AHF - Active Harmonic Filter

Installation

Manual Code: MP02500B00 V_0.1

INDEX

1 INTRODUZIONE....3
INTRODUCTION 3
1.1 DESCRIZIONE GENERALE 3
GENERAL DESCRIPTION 3
1.2 GARANZIA 5
WARRANTY 5
1.3 MARCATURA CE / TARGA DATI 6
CE MARKINGS / RATING PLATE 6
1.4 IMPORTANZA DEL MANUALE 7
IMPORTANCE OF THE MANUAL 7
1.5 NOTE DI CONSULTAZIONE E ABBREVIAZIONI 8
READING HINTS AND 8
ABBREVIATIONS 8
1.6 DESTINATARI (OPERATORI AUTORIZZATI) 8
ADDRESSEES OF THIS MANUAL 8
(AUTHORIZED OPERATORS) 8

2 DESTINAZIONE D'USO 10
INTENDED USE 10
2.1 STATO "APPARECCHIO SPENTO" 11
STATE OF "SWITCHED OFF" DEVICE 11
2.2 DIRITTI RISERVATI 11
ALL RIGHTS RESERVED 11

3 CODIFICA DELL'APPARECCHIO 12
DEVICE CODING 12
4 DENOMINAZIONE DEI COMPONENTI E DIMENSIONI 13
COMPONENT NAMES AND 13
SIZES 13
5 TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE E MAGAZZINAGGIO 15
TRANSPORTATION, ...15
HANDLING AND 15
STORAGE 15
5.1 TRASPORTO 15
TRANSPORTATION 15
5.2 IMBALLO 15
PACKAGING 15
5.3 SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE DELL'IMBALLO 15
LIFTING AND HANDLING THE PACKAGING 15
5.4 SBALLAGGIO 15
UNPACKING 15
5.5 CONDIZIONI AMBIENTALI DI MAGAZZINAGGIO 15
STORAGE ENVIRONMENTAL CONDITIONS 15
5.6 PROCEDURA DI RECUPERO DOPO IL MAGAZZINAGGIO 16
RECOVERY PROCEDURE AFTER 16
STORAGE 16

6 LIMITI D'USO 17
LIMITS OF USE 17
6.1 CONDIZIONI CLIMATICHE 17
CLIMATIC CONDITIONS 17

7 DATI TECNICI 18
TECHNICAL DATA 18
7.1 FUNZIONE DI RIFASAMENTO 18
RE-PHASING FUNCTION 18

7.1.1 ESEMPIO DI APPLICAZIONE 20
APPLICATION EXAMPLE 20

7.2 FUNZIONE DI RIFASAMENTO E COMPENSAZIONE DELLE ARMONICHE DI RETE 21
RE-PHASING AND REDUCING 21
HARMONIC CURRENT OF THE LINE 21
FUNCTION 21

7.2.1 ESEMPIO 1: SOLO COMPENSAZIONE ARMONICHE 23
EXAMPLE 1: ONLY HARMONICS 23
COMPENSATION 23
7.2.2 ESEMPIO 2: RIFASAMENTO E COMPENSAZIONE DELLE ARMONICHE 24
EXAMPLE 2: RE-PHASING AND HARMONICS 24
COMPENSATION 24

8 INSTALLAZIONE 25
INSTALLATION 25
8.1 COLLEGAMENTI ELETTRICI 26
ELECTRICAL CONNECTIONS 26

9 PRIMO AVVIO E UTILIZZO DELL'AHF 29
AHF START UP 29
AND USE 29
9.1 STRUTTURA DELL'HMI 30
HMI STRUCTURE 30

9.1.1 HEAD BAR 30
HEAD BAR 30
9.1.2 SIDE BAR 30
SIDE BAR 30
9.1.3 MAIN PAGE 31
MAIN PAGE 31
9.1.4 GRAFICO DI RIFASAMENTO 32
REPHASING GRAPHIC PAGE 32
9.1.5 PAGINA DEGLI ALLARMI 33
ALARMS PAGE 33

10 MANUTENZIONE 36
MAINTENANCE 36

1 INTRODUZIONE

Gentile cliente,
grazie per la fiducia accordataci nell'acquisto del nuovo sistema "**AHF – Active Harmonic Filter**".
Ci auguriamo che il prodotto soddisfi pienamente le Vostre aspettative attuali e future.
Il nostro personale tecnico è a vostra disposizione per ogni ulteriore informazione.

Il presente manuale contiene le istruzioni necessarie per l'installazione e l'utilizzo dell'apparecchiatura.

INTRODUCTION

Dear Customer,
Thank you for the trust you have placed in us by purchasing our new system "**AHF – Active Harmonic Filter**".
We hope that this product meets all your present and future expectations.
Our technical staff is at your disposal for any further information.

This manual contains all the instructions needed to install and use the equipment.

1.1 DESCRIZIONE GENERALE

I sistemi elettrici hanno un gran numero di carichi non lineari che generano, a partire dalla forma d'onda sinusoidale della rete, altre onde a frequenze diverse che, a loro volta, causano il fenomeno di disturbo noto come armoniche. La distorsione armonica è un fenomeno che genera problemi sia per gli utenti che per l'ente distributore di energia e causano vari effetti dannosi sulle apparecchiature di rete.

GENERAL DESCRIPTION

Electric systems have a lot of non-linear loads that produce, starting from the main grid sinusoidal waveform, other waveform at different frequency that cause the harmonic disturbance. The harmonics distortion is a phenomenon that creates problems for both users and energy distribution company and causes harmful effects in the network equipment.

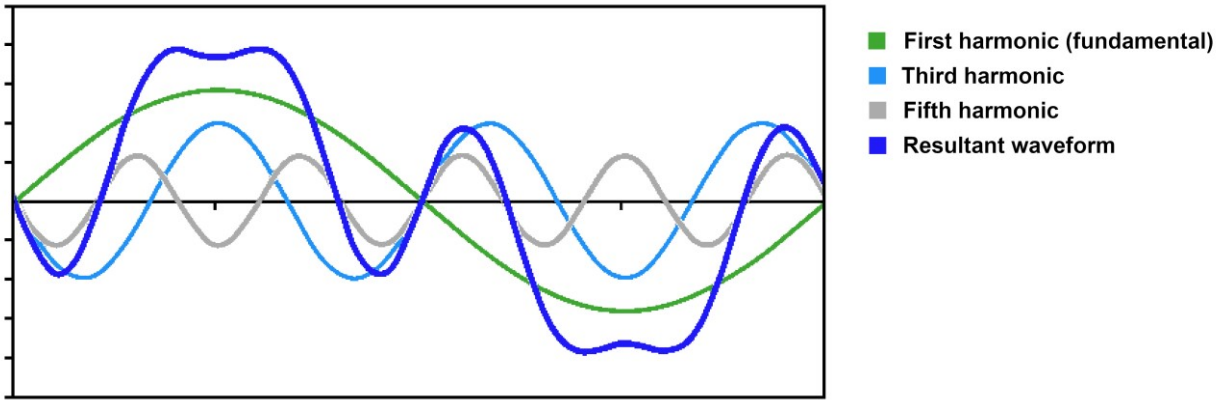


FIG. 1-Correnti armoniche / Harmonic currents

Il sistema **AHF** (Filtro Armonico Attivo basato sulla piattaforma degli OPDEplus) viene utilizzato appunto per mitigare le correnti armoniche (Power Quality) e compensare la corrente reattiva (Rifasamento).
L'unità può essere integrata in varie applicazioni come filtro singolo in parallelo al carico, oppure combinato con altri convertitori di frequenza BDF Digital.
Il filtro attivo misura le correnti armoniche tramite 2 TA e inietta delle correnti uguali ma in controfase, annullando gli elementi di distorsione armonica.
Il Fattore di Potenza è variabile in modo continuativo, rendendo il sistema AHF una comoda e valida alternativa al canonico banco di condensatori.
In **FIG. 2** viene mostrato il funzionamento concettuale del filtro attivo.

The **AHF** system (Active Harmonic Filter based on OPDEplus platform) is used to attenuate the harmonic currents (Power Quality) and to compensate the reactive current (Re-Phasing).
The system can be installed in parallel at the loads as a stand-alone filter, or also combined with other BDF Digital frequency converter.
The AHF measures the harmonic currents by 2 TA sensors and then it "injects" current similar but in counterphase to delete the harmonic distortion elements.
The Power Factor is dynamically variable, so the system AHF is a convenient and a valid solution against a capacitors bank.
FIG. 2 shows the conceptual functioning of the active harmonic filter.

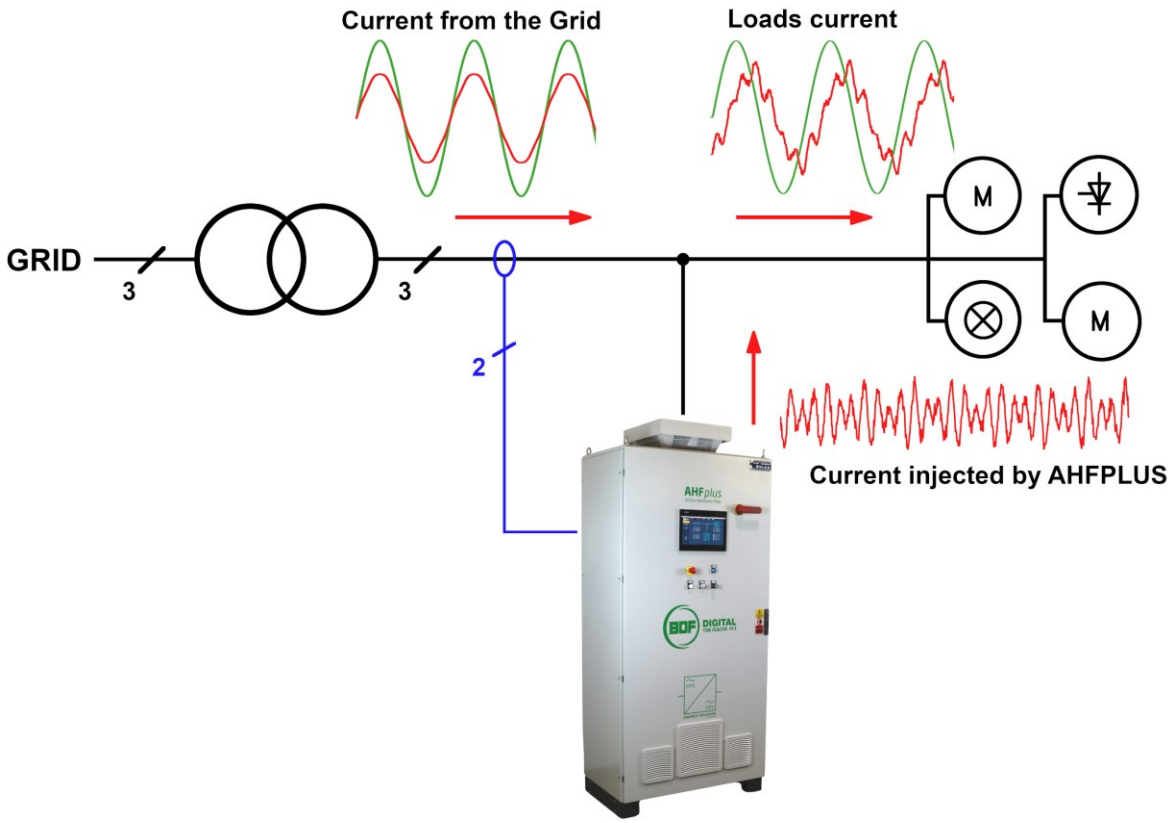


FIG. 2-Effetto del Filtro Armonico Attivo / Active Harmonic Filter effect

1.2 GARANZIA

1) Nei limiti di quanto stabilito nella presente garanzia, il sottoscritto fabbricante si impegna a riparare tutti gli eventuali difetti di costruzione che si manifestino durante il periodo di garanzia, fissato in 12 (dodici) mesi dalla data di vendita.

2) La garanzia decade qualora l'acquirente non esegua correttamente le previste norme descritte nelle presenti "Istruzioni per l'installazione".

3) Al fine di potersi avvalere del diritto di garanzia, l'acquirente, al manifestarsi del difetto, dovrà darne tempestivamente comunicazione al fabbricante e permettere, se ritenuto necessario, di effettuare le relative ispezioni e riparazioni.

4) Sono a carico dell'acquirente le spese di trasporto per l'invio al fabbricante e la relativa restituzione del pezzo difettoso, coperto da garanzia, per la riparazione o la sostituzione del medesimo. L'obbligo di garanzia, come previsto nella presente clausola, si considera adempiuto con la consegna all'acquirente del pezzo adeguatamente riparato o sostituito.

5) Nel periodo di garanzia di cui alla clausola 1) i costi di manodopera, per la riparazione, saranno a carico del fabbricante.
Nel caso in cui le riparazioni o le sostituzioni debbano essere effettuate dal cliente, le spese di viaggio e di soggiorno del personale saranno a carico dell'acquirente.

6) Restano escluse dalla garanzia le rotture provocate da manovra errata, imperizia, caso fortuito o comunque imputabile all'utente, sia per fatto e causa propria che di terzi oppure quando l'acquirente abbia apportato modifiche od effettuato riparazioni senza il consenso scritto del fabbricante, indipendentemente dalla connessione tra tali modifiche o riparazioni ed i difetti rilevati.

7) Viene espressamente pattuito che il fabbricante sarà esonerato da qualsiasi responsabilità conseguente ad eventuali danni derivanti all'acquirente da mancata o diminuita produzione, conseguenti a vizi o difetti di costruzione per i quali sarà operante la presente garanzia.

WARRANTY

1) Within the limits of this Warranty, the undersigned Manufacturer undertakes to repair any defects in workmanship that may be detected during the warranty period which is 12 (twelve) months from the date of sale.

2) This Warranty shall be void if the Buyer does not follow all the instructions described in these "Installation Instructions".

3) In order to avail itself of its rights under the Warranty, Buyer must immediately notify the Manufacturer of any defects and allow the Manufacturer to inspect and remedy defects, if deemed necessary.

4) Buyer shall bear all transportation costs of shipment of the defective part, covered by the provisions of this Warranty, to the Manufacturer for repair or replacement, as well as the costs of return of such part.
By delivering a duly repaired or replaced part to the Buyer, the Manufacturer shall be deemed to have fulfilled its warranty obligation under this clause.

5) Within the warranty period referred to in clause 1) the Manufacturer shall bear all labor costs for the repair of the defective part.
If repairs or replacements are to be carried out at the Customer's premises, all travel and living expenses for the Manufacturer's personnel shall be borne by the Buyer.

6) Breakdowns or failures due to misuse, unskilfulness or fortuitous event or to an event for which the User is responsible in any way whatsoever, whether through its own fault or through the fault of third parties, or due to alterations or repairs made by the Buyer without the prior written permission of the Manufacturer, regardless of whether there is a connection between such alterations or repairs and the defects detected, are not covered by this Warranty.

7) It is expressly agreed that the Manufacturer shall no event be liable for damages suffered by the Buyer as a consequence of loss of or reduced pro-duction, resulting from defects in workmanship covered by this Warranty.

1.3 MARCATURA CE / TARGA DATI

La marcatura CE-UL attesta la conformità dell'apparecchio ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute previsti dalle Direttive europee riportate nella dichiarazione CE di conformità.
È costituita da una etichetta adesiva in poliestere colore argento con stampa di colore nero, delle seguenti dimensioni: L= 102 mm - H= 50 mm (**FIG.3**).
Nella targhetta sono indicati in modo leggibile e indelebile i seguenti dati (alcuni di questi dati possono essere volutamente mancanti o riportati parzialmente):

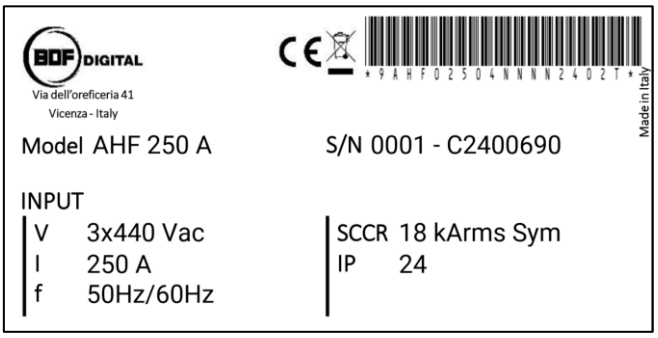
- **Il logo**
- **La marcatura CE** che attesta la conformità dell'apparecchio ai requisiti essenziali della EN 61800-5-1
- **Grado di protezione**
- **Il tipo**
- **Il numero di serie (le prime due cifre corrispondono all'anno di fabbricazione)**
- **Tensione di alimentazione elettrica**
- **La corrente nominale di ingresso**
- **La frequenza di ingresso**
- **La massima corrente di cortocircuito di rete**

CE MARKINGS / RATING PLATE

The CE-UL marking attests that the equipment complies with the essential safety and health requirements provided for in the European Directives referred to in the CE Declaration of Conformity.
The CE marking consists of a silver-coloured polyester adhesive label, printed in black, with the following dimensions: L= 102 mm - H= 50 mm (**FIG.3**).
The following information is written legibly and indelibly on the data plate (some data may be omitted or partially indicated):

- **Logo**
- **CE marking** attesting that the device complies with the essential requirements of the EN 61800-5-1
- **Protection degree**
- **TYPE**
- **Serial nr. (first two digits equals to the manufacturing year)**
- **Rated input Voltage**
- **Rated input Current**
- **Rated input frequency**
- **Max main short-circuit current**

Targa Dati all'interno del quadro / Data Plate inside the cabinet



Targa Dati all'esterno del quadro / Data Plate outside the cabinet

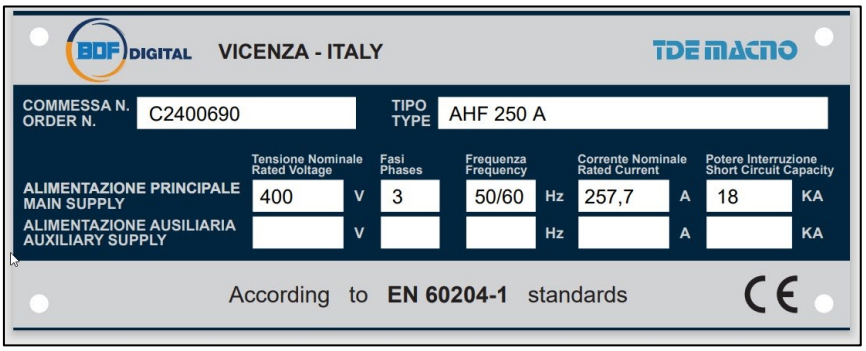


FIG.3-Marcatura CE e targa dati / CE Marking and data plate

1.4 IMPORTANZA DEL MANUALE

PRIMA DI UTILIZZARE L'APPARECCHIO IN OGGETTO È OBBLIGATORIO CHE GLI OPERATORI AUTORIZZATI LEGGANO E COMPRENDANO IN TUTTE LE SUE PARTI IL PRESENTE MANUALE.

Il presente manuale tecnico per l'installazione è stato redatto al fine di garantire una facile e corretta comprensione degli argomenti trattati, da parte degli operatori autorizzati all'utilizzo e alla manutenzione dell'apparecchio in oggetto.
Se, nonostante l'attenzione prestata in fase di redazione da parte del fabbricante, gli operatori suddetti riscontrassero qualche incomprensione nella lettura, sono pregati, onde evitare errate interpretazioni personali che compromettano la sicurezza, di richiedere tempestivamente al fabbricante le corrette spiegazioni ed ulteriori informazioni.
Prima di utilizzare l'apparecchio in oggetto, gli operatori autorizzati devono obbligatoriamente leggere e comprendere in tutte le sue parti il presente manuale tecnico di "Istruzioni per l'installazione" e attenersi rigorosamente alle norme ivi descritte, al fine di garantire la propria e l'altrui sicurezza, ottenere le migliori prestazioni dell'apparecchio e assicurare a tutti i suoi componenti la massima efficienza e durata.

IL PRESENTE MANUALE DEVE SEMPRE ESSERE A DISPOSIZIONE DEGLI OPERATORI AUTORIZZATI E TROVARSI NELLE VICINANZE DELL'APPARECCHIO BEN CUSTODITO E CONSERVATO.

IL FABBRICANTE DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ PER DANNI A PERSONE, ANIMALI E COSE CAUSATI DALL'INOSSERVANZA DELLE NORME E DELLE AVVERTENZE DESCRITTE NEL PRESENTE MANUALE.

IL PRESENTE MANUALE DEVE ESSERE OBBLIGATORIAMENTE CONSEGNATO ASSIEME ALL'APPARECCHIO QUALORA VENGA CEDUTO AD ALTRO UTILIZZATORE.

IL PRESENTE MANUALE RISPECCHIA LO STATO DELLA TECNICA AL MOMENTO DELLA COMMERCIALIZZAZIONE DELL'APPARECCHIO E NON PUÒ ESSERE CONSIDERATO INADEGUATO SOLO PERCHÉ IN BASE A NUOVE ESPERIENZE PUÒ ESSERE SUCCESSIVAMENTE AGGIORNATO.

IN CASO DI SMARRIMENTO O DETERIORAMENTO DEL MANUALE RICHIEDERNE COPIA AL FABBRICANTE SPECIFICANDO I DATI DI IDENTIFICAZIONE DELL'APPARECCHIO (V. MARCATURA CE / TARGA DATI) E LA REVISIONE.

IMPORTANCE OF THE MANUAL

PRIOR TO USING THE DEVICE HEREIN, AUTHORIZED OPERATORS MUST THOROUGHLY READ AND UNDERSTAND THIS ENTIRE MANUAL.

This technical installation manual was drawn in order to assure an easy and correct understanding of the covered contents by the operators entrusted with the use and maintenance of the involved equipment.
If, despite the attention paid by the manufacturer in drawing up this document, the above-mentioned operators should have any doubts concerning the understanding of the document, in order to avoid misinterpretations that may jeopardize safety, they are kindly requested to promptly ask for correct explanations and further information to the manufacturer.
Before using the involved equipment, the authorized operators must mandatorily read and understand this technical manual of "Instructions for installation" in all its parts and strictly follow the instructions herein described in order to assure one's own safety and that of others, attain better equipment performance, and assure maximum efficiency and duration of all machine components.

THIS MANUAL MUST BE AVAILABLE TO AUTHORIZED OPERATORS AT ALL TIMES AND MUST BE KEPT IN GOOD CONDITION NEAR THE DEVICE.

THE MANUFACTURER HEREBY DISCLAIMS ALL LIABILITY FOR INJURIES OR DAMAGE THAT COULD BE CAUSED TO PERSONS, ANIMALS OR PROPERTY DUE TO FAILURE TO FOLLOW THE INSTRUCTIONS AND WARNINGS IN THIS MANUAL.

THIS MANUAL MUST BE GIVEN TO THE END USER TOGETHER WITH THE DEVICE, SHOULD THE DEVICE BE RESOLD OR TRANSFERRED TO ANOTHER USER.

THIS MANUAL REFLECTS THE STATE-OF-THE-ART TECHNOLOGY AT THE TIME OF SALE OF THE DEVICE AND CANNOT BE CONSIDERED INADEQUATE JUST BECAUSE UPDATED AT A LATER TIME, BASED ON NEW EXPERIENCE.

IF THE MANUAL IS LOST OR DAMAGED, REQUEST A COPY FROM THE MANUFACTURER, QUOTING THE DEVICE IDENTIFICATION DATA (CE MARKING / DATA PLATE) AND REVISION.

1.5 NOTE DI CONSULTAZIONE E ABBREVIAZIONI

IL SEGNALE DI PERICOLO GENERICO E IL TESTO IN MAIUSCOLO RIQUADRATO, RICHIAMANO L'ATTENZIONE DELL'OPERATORE SULLE AVVERTENZE RIPORTATE NEL PRESENTE MANUALE.

Grassetto: Evidenzia nel testo alcune frasi significative.

Nella **TAB.1** sono elencate alcune abbreviazioni usate nel manuale.

READING HINTS AND ABBREVIATIONS

THE GENERIC HAZARD SIGN AND THE FRAMED TEXT IN CAPITAL LETTERS FOCUSES THE ATTENTION OF THE USER ON THE WARNINGS CONTAINED IN THIS MANUAL.

Bold: It highlights some meaningful sentences in the text.

Some of the abbreviations appearing this manual are listed in **TAB.1**.

ca.	Approx.	**min**	Minutes
Sec.	Section	**N.**	Number
PPE	Personal Protective Equipment	**pag.**	Page
RH	Right-Hand	**par.**	Paragraph
h	Hours	**Pos.**	Position
EN	European Norm (Standard)	**REF.**	Reference
Ex.	Example	**s**	Seconds
FIG.	Figure-Figures	**SX**	Left-Hand
max.	Maximum	**TAB.**	Table
min.	Minimum	**s.**	See

TAB.1-Abbreviazioni / Abbreviations

1.6 DESTINATARI (OPERATORI AUTORIZZATI)

Questo manuale tecnico è destinato esclusivamente agli operatori autorizzati, all'uso e alla manutenzione dell'apparecchio in base alle specifiche competenze tecnico professionali richieste per il tipo di intervento.

GLI OPERATORI AUTORIZZATI DEVONO ESEGUIRE SULL'APPARECCHIO ESCLUSIVAMENTE GLI INTERVENTI DI LORO SPECIFICA COMPETENZA.
GLI OPERATORI AUTORIZZATI, PRIMA DI ESEGUIRE QUALSIASI INTERVENTO SULL'APPARECCHIO, DEVONO ASSICURARSI DI ESSERE IN POSSESSO DELLE PIENE FACOLTÀ PSICO-FISICHE TALI DA GARANTIRE SEMPRE IL RISPETTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA.

OPERATORE ADDETTO (COLLAUDATORE)
È un tecnico qualificato (persona idonea in possesso dei requisiti tecnico-professionali richiesti dalle normative vigenti), abilitato ad eseguire l'installazione e l'utilizzo dell'apparecchio operando anche in presenza di tensione elettrica e con le protezioni disabilitate (su consenso del responsabile della sicurezza) nel rispetto assoluto delle istruzioni riportate nel presente manuale o altro documento specifico fornito esclusivamente dal fabbricante.

ADDRESSEES OF THIS MANUAL (AUTHORIZED OPERATORS)

This technical manual is addressed solely to operators authorized to use the device and carry out its maintenance, according to the specific technical and professional skills required for each type of task.

AUTHORIZED OPERATORS MAY ONLY CARRY OUT TASKS WITHIN THEIR OWN SPECIFIC COMPETENCE.
PRIOR TO PERFORMING ANY WORK ON THE DEVICE, AUTHORIZED OPERATORS MUST ENSURE THAT THEIR OWN PSYCHOLOGICAL AND PHYSICAL CONDITIONS ARE SUCH AS TO ENSURE OBSERVANCE OF SAFETY PROCEDURES AT ALL TIMES.

OPERATOR IN-CHARGE (TESTER)
Qualified technician (suitable person possessing the technical and vocational skills required by the regulations in force) who is entitled to install and use the device, including in the presence of electrical current and with the protections disabled (with the prior permission of the person in charge of safety) in compliance with the instructions contained in this manual or in any other special document provided by the manufacturer only.

OPERATORE AUTORIZZATO ALLA MOVIMENTAZIONE
È un operatore professionalmente addestrato, che abbia compiuto il 18° anno di età, nel rispetto della legislazione vigente nel paese di utilizzazione.

OPERATOR AUTHORIZED TO HANDLE THE DEVICE
Trained, skilled operator, aged 18 and up, complying with the laws in force in the country of use.

RESPONSABILE DELLA SICUREZZA AZIENDALE
È un tecnico qualificato designato dal Cliente in possesso dei requisiti tecnico professionali richiesti dalle normative vigenti in materia di sicurezza e di salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro.

COMPANY SAFETY MANAGER
Qualified technician designated by the Customer, possessing the technical and vocational skills required by the regulations in force on health and safety at the work place.

TECNICO DEL FABBRICANTE
È un tecnico qualificato messo a disposizione dal fabbricante e/o dal rivenditore autorizzato per effettuare l'assistenza tecnica richiesta, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e/o operazioni non riportate nel presente manuale che richiedano una conoscenza specifica dell'apparecchio.

MANUFACTURER'S TECHNICIAN
Qualified technician provided by the manufacturer and/or by an authorized dealer, in order to carry out the requested technical assistance, routine and special maintenance tasks, or any tasks not indicated in this manual, which require in-depth knowledge of the device.

2 DESTINAZIONE D'USO

L'AHF è stato progettato e realizzato per la seguente destinazione d'uso:

INTENDED USE

This AHF has been designed and manufactured for the following intended use:

Campo d'impiego Field of use	Il filtro attivo AHF è previsto solamente per l'impiego in applicazioni industriali a bassa tensione e per conversione dell'energia dove è richiesta una compensazione delle correnti armoniche al fine di migliorare la qualità dell'energia. Il filtro attivo AHF non è adatto per uso domestico. The active filter AHF is intended only for use for low voltage industrial application and for energy conversion where is required an harmonic currents compensation to improve the power quality. It is not suitable for domestic use.
Luogo di utilizzo Place of use	In ambiente chiuso, coperto, asciutto, con valori di temperatura e umidità indicati in **TAB.5** e idoneo alle disposizioni legislative vigenti nel paese di utilizzazione in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro. **N.B.: NEL LUOGO DI UTILIZZO È ASSOLUTAMENTE VIETATA LA PRESENZA DI ACQUA O UNA UMIDITÀ SUPERIORE A 90% CHE PUÒ FAVORIRE O AUMENTARE IL RISCHIO ACCIDENTALE DI SCOSSA ELETTRICA E/O DANNEGGIAMENTO DELLO STESSO.** Closed, covered, sufficiently lit environment with temperature and humidity values within the ranges indicated in **TAB. 5** and complying with the regulations on safety and health at the work place in force in the Country where the drive is used. **N.B.: PRESENCE OF WATER OR HUMIDITY ABOVE 90% IN THE PLACE OF USE IS ABSOLUTELY FORBIDDEN, AS IT MAY ENHANCE OR INCREASE THE RISK OF ACCIDENTAL ELECTRIC SHOCK AND/OR DAMAGE TO THE DRIVE ITSELF.**
Operatore addetto (Persona idonea) Entrusted operator (suitable person)	Questo manuale tecnico è destinato esclusivamente agli operatori autorizzati, all'uso e alla manutenzione dell'apparecchio in base alle specifiche competenze tecnico professionali richieste per il tipo di intervento. **GLI OPERATORI AUTORIZZATI DEVONO ESEGUIRE SULL'APPARECCHIO ESCLUSIVAMENTE GLI INTERVENTI DI LORO SPECIFICA COMPETENZA.** **GLI OPERATORI AUTORIZZATI, PRIMA DI ESEGUIRE QUALSIASI INTERVENTO SULL'APPARECCHIO, DEVONO ASSICURARSI DI ESSERE IN POSSESSO DELLE PIENE FACOLTÀ PSICO-FISICHE TALI DA GARANTIRE SEMPRE IL RISPETTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA.** È un tecnico qualificato (persona idonea in possesso dei requisiti tecnico-professionali richiesti dalle normative vigenti), abilitato ad eseguire l'installazione e l'utilizzo dell'apparecchio operando anche in presenza di tensione elettrica e con le protezioni disabilitate (su consenso del responsabile della sicurezza) nel rispetto assoluto delle istruzioni riportate nel presente manuale o altro documento specifico fornito esclusivamente dal fabbricante. This technical manual is intended exclusively for the authorized operators entrusted with the use and maintenance of the equipment according to the specific technical and professional skills required by the type of works. **THE AUTHORIZED OPERATORS SHALL PERFORM ON THE EQUIPMENT EXCLUSIVELY THE INTERVENTIONS INCLUDED IN THEIR SPECIFIC AREA OF COMPETENCE. BEFORE PERFORMING ANY INTERVENTION ON THE EQUIPMENT, THE AUTHORIZED PEOPLE SHALL MAKE SURE TO BE IN SUCH A MENTAL AND PHYSICAL CONDITION AS TO ASSURE THE OBSERVANCE OF SAFETY CONDITIONS AT ANY TIME.** The entrusted operator is a qualified technician (a suitable person meeting the technical and professional requirements required by current standards), authorized to install and use the equipment operating even in the presence of voltage and with disabled protections (with the consent of the Safety Manager) in strict compliance with the instructions contained in this manual or any other document, which is provided exclusively by the manufacturer.

2.1 STATO “APPARECCHIO SPENTO”

Prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento manutentivo e/o regolazione sull’apparecchio è obbligatorio sezionare la fonte di alimentazione elettrica. Il filtro AHF è da ritenersi spento se è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- Vengono tolti i fusibili in serie alla rete di alimentazione;
- Premendo il fungo di emergenza posto sull’anta del quadro e sezionando tramite l’apposita leva;
- Non fornendo alcuna alimentazione.

Inoltre deve essere aspettato un tempo minimo di 8 min per assicurarsi che tutte le parti in tensione siano scariche come indicato nell’etichetta adesiva applicata all’azionamento **OPDEplus** installato all’interno del sistema (**FIG.4**).

STATE OF “SWITCHED OFF” DEVICE

Always disconnect the device from the power source before performing any maintenance or adjustment. The drive shall be deemed to be off when at least one of the following conditions is met:

- The fuses connected in series with the power supply have been removed;
- The emergency stop button is enabled and the disconnector switch lever is in OFF position;
- No power is supplied.

In addition to the above, allow at least 8 minutes in order to make sure that all power inside live components is fully discharged, as indicated on the adhesive label affixed to the **OPDEplus** installed inside the system (**FIG.4**).

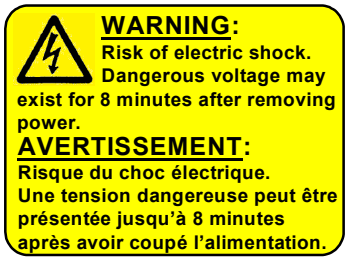


FIG.4-Etichetta segnaletica / Sign label

2.2 DIRITTI RISERVATI

I diritti riservati riguardanti questo manuale “Istruzioni per l’installazione” rimangono in possesso del Fabbricante.
Ogni informazione (testo, disegni, schemi, ecc...) qui riportata è riservata. Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta e diffusa (completamente o parzialmente) con un qualsiasi mezzo di riproduzione, (fotocopie, microfilm o altro) senza l’autorizzazione scritta da parte del Fabbricante. Tutti i marchi citati appartengono ai rispettivi proprietari.

ALL RIGHTS RESERVED

All rights on this “Original Instructions” manual shall remain property of the Manufacturer.
All information contained herein (texts, drawings, diagrams, etcetera) is reserved. No part of this manual may be reproduced or disseminated (whether in full or in part) by any reproduction means (including photocopying, microfilming etc.) without the prior written permission of the Manufacturer.
All trademarks referenced herein are the property of their respective owners.

3 CODIFICA DELL'APPARECCHIO

L'apparecchio in oggetto è così denominato: **AHF-Active Harmonic Filter**.
Di seguito viene descritto il codice prodotto che troviamo nella targa dati interna al quadro.
Esempio di codifica nella versione **AHF 250A**.

DEVICE CODING

The device in question is named as follows: **AHF-Active Harmonic Filter**.
Below is a description of the product code appearing in the data plate located inside the cabinet.
Example of code version for **AHF 250A**.

9	A	H	F		Prodotto / Product	AHF - Active Harmonic Filter
0	2	5	0		Taglia / Size	0250= BF2-250A
		4			Tensione di alim. / Main supply	4= 400Vac 50Hz ; 5= 400Vac 60Hz ; 6= 415Vac 50Hz ; 7= 440Vac 60Hz ; 8= 460Vac 60Hz ; 9= 480Vac 60Hz
		N			Campo libero / Free field	N= Option not possible
		N			Campo libero / Free field	N= Option not possible
		N			Campo libero / Free field	N= Option not possible
		N			Campo libero / Free field	N= Option not possible
2	4	0	2	T	Commessa e Rif. cliente / Order number and customer reference	/

TAB. 2-Codifica del sistema AHF / AHF system coding

4 DENOMINAZIONE DEI COMPONENTI E DIMENSIONI

Nelle **FIG.5** e **FIG.6** sono rappresentati e denominati i componenti principali che costituiscono il filtro attivo **AHF** e le relative dimensioni d'ingombro.

COMPONENT NAMES AND SIZES

FIG.5 and **FIG.6** show the main components that make up an active filter **AHF** with the relevant names and overall sizes.

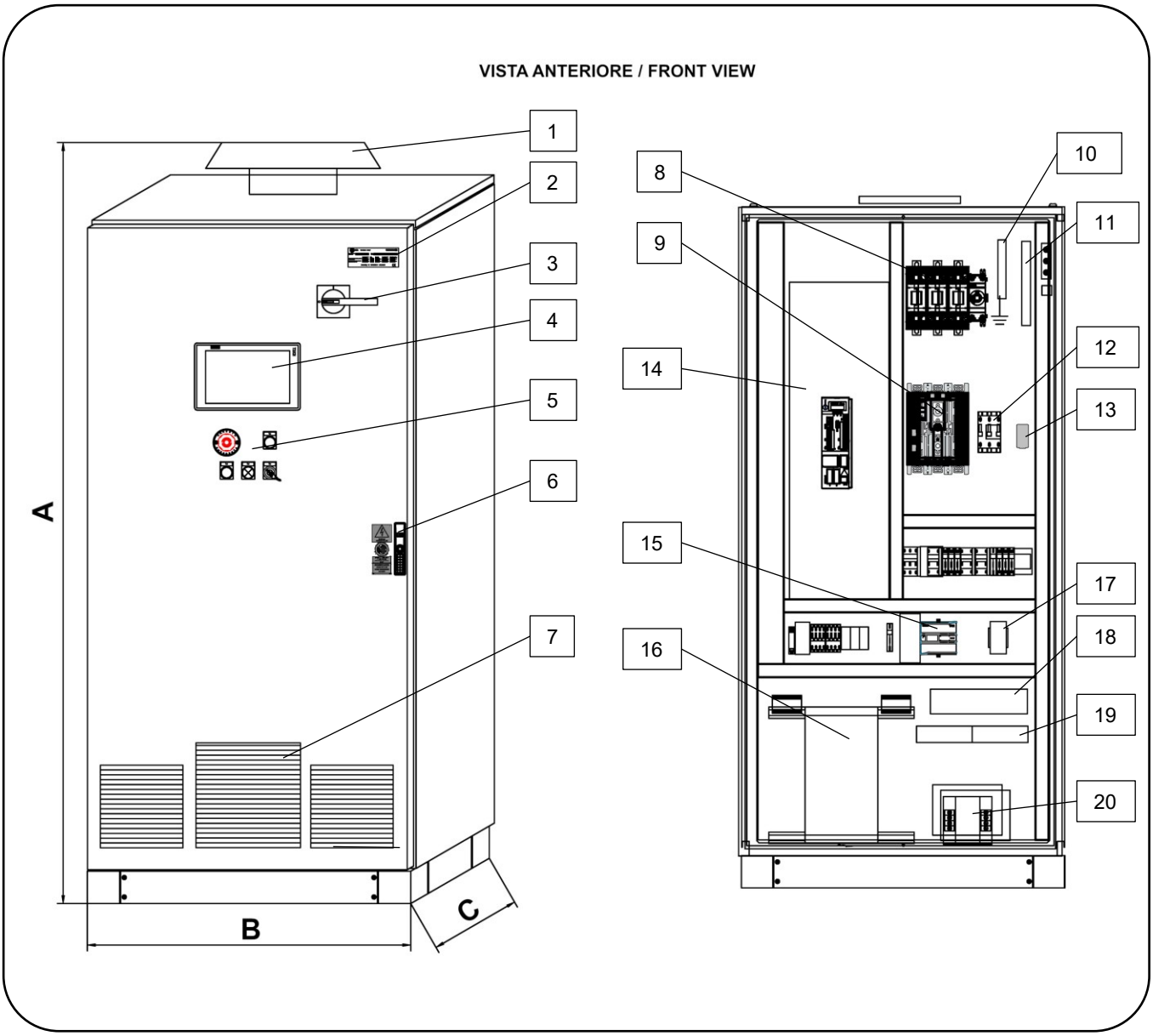


FIG.5-Denominazione dei componenti / Component names

LEGENDA:

1) Torrino con ventola di estrazione dell'aria;
2) Targa dati fronte quadro;
3) Leva del sezionatore;
4) HMI;
5) Pulsantiera fisica operatore;
6) Serratura anta;
7) Feritoie con filtro per aerazione;
8) Sezionatore portafusibili;
9) Contattore principale;
10) Connessioni PE;
11) Resistenze di precarica;
12) Contattore secondario di precarica;
13) Termostato;
14) AFE PLUS;
15) PLC;
16) Reattanza principale dell'AFE PLUS;
17) Scheda 4A0004.0;
18) Resistenze del filtro RC;
19) Ventole di ricircolo dell'aria;
20) Condensatori del filtro RC.

LEGEND:

1) Tower with fan for air extraction;
2) Data plate outside the cabinet;
3) Disconnector switch lever;
4) HMI;
5) Operator phisical keypad;
6) Door lock;
7) Ventilation openings with filter;
8) Fuse holder disconnector switch;
9) Main contactor;
10) PE connections;
11) Precharge resistors;
12) Precharge contactor;
13) Thermostat;
14) AFE PLUS;
15) PLC;
16) Main choke of the AFE PLUS;
17) 4A0004.0 board;
18) Resistors of the RC filter;
19) Internal fan;
20) Capacitors of the RC filter.

FIG.6-Legenda di denominazione dei componenti / Component names legend

MOD. AHF		**0250A**
Altezza / *Height* [mm]	**A**	**2200**
Larghezza / *Length* [mm]	**B**	**1000**
Profondità / *Depth* [mm]	**C**	**600**
Peso / *Weight* [kg]		**/**

TAB. 3-Dimensioni e peso / Sizes and weight

5 TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE E MAGAZZINAGGIO

TRANSPORTATION, HANDLING AND STORAGE

5.1 TRASPORTO

Il sistema di filtro attivo **AHF** viene trasportato presso l'acquirente da un "corriere incaricato" dal cliente o dal fabbricante a seconda degli accordi contrattuali di vendita.

TRANSPORTATION

The **AHF** system drive is shipped to the Customer's location via a carrier authorized by the customer or by the manufacturer, depending on the terms of the sales contract.

5.2 IMBALLO

ASSICURARSI CHE L'IMBALLO NON ABBIA SUBITO DANNI DURANTE IL TRASPORTO. SEGNARE, NEL DOCUMENTO DI TRASPORTO (D.D.T.), EVENTUALI DANNI E APPORRE SULLO STESSO LA FIRMA PER "ACCETTAZIONE CON RISERVA".

PACKAGING

CHECK THAT THE PACKAGING HAS NOT BEEN DAMAGED DURING TRANSPORTATION. NOTE ANY DAMAGE ON THE TRANSPORT DOCUMENT (D.D.T.) AND PLACE YOUR SIGNATURE FOR "CONDITIONAL ACCEPTANCE" ON SAID DOCUMENT.

5.3 SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE DELL'IMBALLO

IL SOLLEVAMENTO DELL'IMBALLO DEVE OBBLIGATORIAMENTE ESSERE EFFETTUATO CON LA MASSIMA PRUDENZA.

LIFTING AND HANDLING THE PACKAGING

THE PACKAGING BE LIFTED WITH UTMOST CARE.

5.4 SBALLAGGIO

Nell'effettuare lo sballaggio si raccomanda, se richiesto, di utilizzare utensili (es: cutter) e dispositivi di protezione (es: guanti) idonei.

SI RACCOMANDA DI SMALTIRE L'IMBALLO SECONDO LE DIVERSE TIPOLOGIE DI MATERIALE NELL'ASSOLUTO RISPETTO DELLA LEGISLAZIONE VIGENTE NEL PAESE DI UTILIZZAZIONE.

UNPACKING

When unpacking, use suitable tools (e.g., a cutter) and protection equipment (e.g., gloves), as required.

IT IS RECOMMENDED THAT THE PACKAGING MATERIAL BE DISPOSED ACCORDING TO THE TYPE OF MATERIAL, IN COMPLIANCE WITH THE LEGISLATION IN FORCE IN THE USER'S COUNTRY.

5.5 CONDIZIONI AMBIENTALI DI MAGAZZINAGGIO

Nel caso in cui l'**AHF** debba rimanere immagazzinato per diverso tempo, è necessario riporlo in un ambiente sicuro, con un adeguato grado di temperatura e umidità e protetto dalla polvere.

STORAGE ENVIRONMENTAL CONDITIONS

If the **AHF** needs to be stored for a long time, place it in a safe location, with suitable temperature and humidity conditions and protect it against dust.

Temperatura / *Temperature*	°C	-10 ÷ 60
Umidità / *Humidity*	%	5 ÷ 90
Condensazione / *Condensation*		NO

TAB.4-Condizioni ambientali di magazzinaggio / Environmental storage conditions

5.6 PROCEDURA DI RECUPERO DOPO IL MAGAZZINAGGIO

Il sistema **AHF** non può essere utilizzato immediatamente dopo un lungo periodo di magazzinaggio. Per evitare guasti all'azionamento presente nel quadro è necessario adottare la seguente procedura di recupero.

FASE 1: Lasciare il sistema per un'ora nelle condizioni ambientali specificate in **TAB.5**.

RECOVERY PROCEDURE AFTER STORAGE

The **AHF** system cannot be used immediately after a long storage period. In order to avoid faults during activation, the following recovery procedure must be adopted.

PHASE 1: Let the system stay for an hour under the environmental conditions specified in **TAB.5**.

Temperatura / Temperature	°C	0 ÷ 35
Umidità / Humidity	%	5 ÷ 75
Condensazione / Condensation		NO
Pressione atmosferica / Atmospheric pressure	KPa	61.6 ÷ 101.3
Tempo di recupero (1) / Recovery time (1)	h	4

(1) Dopo questo tempo di recupero non deve essere presente nessuna traccia di condensa interna o esterna all'azionamento (ambiente ben ventilato).
After this recovery time there must be no trace of condensation, both inside and outside (well ventilated area).

TAB.5-Recupero dopo il magazzinaggio / Recovery after storage

FASE 2: Se il tempo dall'ultima rigenerazione dei condensatori del DC BUS dell'AFEplus è incluso tra 6 mesi e 1 anno, è necessario eseguire nuovamente la rigenerazione: alimentare il sistema ed eseguire una precarica dell'AFE senza dare il commando di marcia per almeno 2 ore.
Terminato il processo di rigenerazione, il sistema può essere installato come indicato nell'apposita sezione e utilizzato normalmente.

PHASE 2: If the time since the last regeneration of the AFEplus DC BUS capacitors in the power bus is included between 6 months and one year, it is necessary to perform the regeneration once again: feed the system and make the soft-start procedure of the AFE without giving the run command for at least 2 hours.
Once the regeneration process has ended, the system can be mounted as indicated in the connection section and can work normally.

LA PROCEDURA DI RIGENERAZIONE DEI CONDENSATORI DEL DC BUS DI POTENZA NON È PIÙ VALIDA SE:
- **IL TEMPO TRASCORSO DALL'ULTIMA RIGENERAZIONE È MAGGIORE DI 1 ANNO**
- **IL TEMPO TRASCORSO DALLA CONSEGNA È MAGGIORE DI 1 ANNO E LA PROCEDURA DI RIGERERAZIONE NON È MAI STATA FATTA**

IN QUESTI CASI, È NECESSARIO RICHIEDERE A BDF DIGITAL QUALE PROCEDURA ADOTTARE.

THE REGENERATION PROCEDURE OF THE POWER DC BUS CAPACITORS GIVEN ABOVE IS NO MORE VALID IF:
- **THE TIME ELAPSED SINCE THE LAST REGENERATION IS GREATER THAN 1 YEAR**
- **THE TIME ELAPSED SINCE THE PURCHASE IS GREATER THAN 1 YEAR AND THE REGENERATION PROCEDURE HAS NEVER BEEN DONE**

IN THESE CASES, IT IS NECESSARY TO REQUEST FROM BDF DIGITAL WHICH IS THE OPERATING PROCEDURE TO BE ADOPTED.

6 LIMITI D'USO

L'**AHF** deve essere installato all'interno di un ambiente al coperto e ben ventilato. Se vengono rispettati i limiti indicati in **TAB.6**, il sistema potrà oprare a piena potenza. In caso contrario ci sarà un declassamento delle prestazioni massime.

LIMITS OF USE

The **AHF** has to be installed into an indoor and well-ventilated area. If the system is operated within the limits of **TAB.6**, full power may be utilized. During more demanding conditions, the system will be derated when approaching full power.

6.1 CONDIZIONI CLIMATICHE

CLIMATIC CONDITIONS

Environmental parameter	Limits	Unit of measurement
Working temperature (1) (4)	0÷40	°C
Humidity	5÷85	%
Condensation	NO	
Altitude	1000	m
Chemical class	3C3	
Mechanical class	3S3	

TAB.6-Parametri ambientali / Environmental parameters

7 DATI TECNICI

Il sistema di filtro attivo **AHF** viene realizzato utilizzando un A.F.E. (Active Front End) della piattaforma OPDEplus, che può essere nei formati XL, BF1, BF2, BF3.
Il sistema viene connesso in parallelo alla rete e a monte di un carico al fine di:

- Rifasare;
- Ridurre le armoniche sulla corrente assorbita dalla rete.

Queste funzioni possono essere svolte sia singolarmente che simultaneamente.

TECHNICAL DATA

The active filter **AHF** system is realized using an A.F.E. (Active Front End) of the OPDEplus platform, in the sizes XL, BF1, BF2, BF3.
The system is connected in parallel of the line and before the load in order to:

- Re-phase;
- Reduce the harmonic currents in the line.

These functions can be activated individually or simultaneously.

7.1 FUNZIONE DI RIFASAMENTO

Nella **TAB. 7** sono indicate, per ciascuna taglia di AFEplus, le Potenze Reattive induttive (normalmente i carichi sono induttivi) che il sistema è in grado di rifasare e i sensori di corrente da utilizzare per la lettura della corrente totale di linea.
Per alcune taglie dell'AFEplus è riportata anche la versione con i moduli di potenza che presentano i diodi di ricircolo in tecnologia SiC (in tabella riportata la scritta SiC di fianco alla taglia di corrente). Questi moduli sono più costosi, ma permettono di eliminare il derating in corrente del drive.

I dati inseriti in tabella si riferiscono alle seguenti condizioni di lavoro:

- Tensione di rete= 3 x 400 Vac ± 10%;
- Frequenza di rete= 50/60 Hz;
- Tensione DC BUS= 700 Vdc;
- Frequenza di switching= 5 kHz;
- Temperatura ambiente= 40°C senza derating, 45°C con derating;
- Altitudine= 1000 m s.l.m.

RE-PHASING FUNCTION

In **TAB. 7** are indicated, for each AFEplus size, the inductive reactive power (loads are tipically inductive) that the system can re-phase and the current sensors to use to measure the total line current.
Some AFEplus sizes are also indicated with an alternative version that use power module with SiC freewheeling diods (SiC label beside the size value). These modules are more expensive but allow to remove the current derating of the drive.

TAB. 7 data is referred to the following conditions:

- Main voltage= 3 x 400 Vac ± 10%;
- Main frequency= 50/60 Hz;
- DC BUS voltage= 700 Vdc;
- Switching frequency= 5 kHz;
- Environment temperature= 40°C senza derating, 45°C con derating;
- Altitude= 1000 m a.s.l.

AFEplus size	In AFEplus(1) [A]	Q AFEplus(2) [kVAR]	Current sensor(3)	In line4) [Arms]	Ip max(5) [A]	P128(6) [Arms]
XL - 40A	47.4	35.1	LF 210-S	120	220	158.3
XL - 48A	54.5	41.5	LF 210-S	140	270	192.0
XL - 60A	68.1	50.9	LF 210-S	170	290	211.1
BF1 - 70A	79.3	58.7	LF 310-S	200	370	263.8
BF1 - 90A	103.0	75.9	LF 310-S	250	440	316.6
BF1 - 110A	118.4	89.6	HAT-500-S	400	800	586.9
BF1 - 150A	165.8	122.4	HAT-500-S	400	800	586.9
BF2 - 175A	195.4	150.4	HAT-800-S	700	1300	939.1
BF2 - 220A	248.6	187.3	HAT-800-S	700	1300	939.1
BF2 - 250A	267.7	200.5	HAT-800-S	700	1300	939.1
BF2 - 250A SiC	281.8	210.3	HAT-800-S	700	1300	939.1
BF3 - 310A	348.2	256.3	HAT-1000-S	900	1600	1173.8
BF3 - 370A	373.0	281.0	HAT-1000-S	900	1600	1173.8
BF3 - 370A SiC	414.4	309.7	HAT-1200-S	1000	1900	1408.6
BF3 - 460A	391.8	294.1	HAT-1200-S	1000	1900	1408.6
BF3 - 460A SiC	522.4	384.5	HAT-1500-S	1300	2200	1760.8

(1) Corrente nominale dell'AFEplus. È la massima corrente continuativa che l'AFEplus è in grado di erogare. È applicato solamente il derating dovuto alla tensione del DC BUS.
(2) Potenza reattiva induttiva continuativa che l'AFEplus è in grado di compensare alla tensione nominale di rete (400Vac).
(3) Sensore di corrente da inserire in ingresso della linea da rifasare (segnale positivo per corrente entrante, verso il carico).
(4) Massima corrente efficace continuativa di linea.
(5) Massima corrente di linea rilevabile dai sensori di corrente (valore di cresta).
(6) Valore di corrente efficace da impostare sul P128 dell'AFEplus.
(1) AFEplus Rated current. It's the maximum continuous current that the AFEplus can provide. Only the DC BUS derating is applied.
(2) Continuous inductive reactive power that the AFEplus can compensate at nominal main voltage (400Vac).
(3) Current sensor to connect in the input of the line that has to be re-phased (positive signal for current towards the load).
(4) Maximum continuous RMS current of the line.
(5) Maximum line current measurable by the current sensor (crest value).
(6) RMS current that has to be setted in the P128 of the AFEplus.

TAB. 7-Potenza reattiva degli AFEplus / Reactive power of the AFEplus

Con gli AFEplus da 40A a 460A è dunque possibile realizzare sistemi di rifasamento con potenze reattive in un range che va da 35kVAR a 384kVAR.

So with AFEplus from 40A to 460A is possible to realize a re-phasing system with reactive power with a range of 35 ÷ 384 kVAR.

7.1.1 ESEMPIO DI APPLICAZIONE

La **TAB. 8** mostra le potenze continuative della linea per le taglie degli AFEplus nelle seguenti specifiche condizioni di lavoro:

- Tensione di rete= 3 x 400Vac;
- Frequenza di rete= 50 / 60Hz;
- Tensione DC BUS= 700Vdc;
- Frequenza di switching= 5kHz;
- Temperatura ambiente= 40°C senza derating, 45°C con derating;
- Altitudine= 1000m s.l.m.;
- Carico= motore elettrico comandato da un convertitore statico. Lo stadio di ingresso del convertitore realizzato mediante un ponte total-controllato.
- Caduta di tensione della reattanza di ingresso del drive pari al 3% della tensione nominale di rete;
- Cosφ_iniziale= 0.7 (prima del rifasamento, AFEplus disabilitato);
- Cosφ_finale= 0.95 (con AFEplus attivo ed in regolazione).

APPLICATION EXAMPLE

TAB. 8 shows the continuous powers of the mail line for the AFEplus valid for the following conditions:

- Main voltage= 3 x 400Vac;
- Main frequency= 50 / 60Hz;
- DC BUS voltage= 700Vdc;
- Switching frequency= 5kHz;
- Environment temperature= 40°C without derating, 45°C with derating;
- Altitude= 1000 m a.s.l.
- Load= electric motor managed by a static converter. The converter input stage is realized by a total-controlled bridge.
- The voltage drop of the drive input choke is about 3% of the rated line voltage;
- Initial Cosφ= 0.7 (before re-phasing-AFEplus OFF);
- Final Cosφ= 0.95 (AFEplus ON and in RUN).

		AFEplus OFF		AFEplus ON			
AFEplus size	**Load Power [kW]**	**Initial main line effective current [Arms]**	**Initial Cosφ**	**Final main line effective current [Arms]**	**AFEplus effective current [Arms]**	**Final Cosφ**	**Q AFEplus [kVAR]**
XL - 40A	47.5	110.5	0.7	88.5	47.4	0.95	35.1
XL - 48A	54.6	127.1	0.7	101.7	54.5	0.95	41.5
XL - 60A	68.2	158.8	0.7	127.1	68.1	0.95	50.9
BF1 - 70A	79.4	184.9	0.7	148.0	79.3	0.95	58.7
BF1 - 90A	103.2	240.1	0.7	192.3	103.0	0.95	75.9
BF1 - 110A	118.6	276.0	0.7	221.0	118.4	0.95	89.6
BF1 - 150A	166.1	386.5	0.7	309.5	165.8	0.95	122.4
BF2 - 175A	195.8	455.5	0.7	364.8	195.4	0.95	150.4
BF2 - 220A	249.1	579.6	0.7	464.1	248.6	0.95	187.3
BF2 - 250A	268.2	624.1	0.7	499.7	267.7	0.95	200.5
BF2 - 250A SiC	282.3	657.0	0.7	526.0	281.8	0.95	210.3
BF3 - 310A	348.9	811.8	0.7	650.0	348.2	0.95	256.3
BF3 - 370A	373.7	869.5	0.7	696.2	373.0	0.95	281.0
BF3 - 370A SiC	415.2	966.1	0.7	773.6	414.4	0.95	309.7
BF3 - 460A	392.5	913.4	0.7	731.4	391.8	0.95	294.1
BF3 - 460A SiC	523.4	1217.9	0.7	975.1	522.4	0.95	384.5

TAB. 8-Dati di esempio / Example of data

7.2 FUNZIONE DI RIFASAMENTO E COMPENSAZIONE DELLE ARMONICHE DI RETE

Nella **TAB. 9** sono indicate, per ciascuna taglia di corrente, la corrente dell'AFEplus che coincide con la corrente efficace armonica che l'AFEplus stesso è in grado di compensare e i sensori di corrente da utilizzare per la lettura della corrente totale di linea.

NOTA: Nella tabella mancano alcune taglie di corrente previste nell'AFEplus standard (60A, 250A, 370A e 460A). Per queste taglie il derating di corrente è elevato tanto che la corrente nominale è addirittura inferiore a quella della taglia precedente. Sono presenti, invece, alcune taglie dell'AFEplus equipaggiati con i moduli di potenza con i diodi di ricircolo in tecnologia SiC (in tabella riportata la scritta SiC di fianco alla taglia di corrente).

NOTA: La corrente efficace è costituita dalle varie componenti armoniche: 1^ (nel caso di rifasamento), 3^ (presente in caso di rete sbilanciata), 5^ e 7^.

$$Ieff_tot = \sqrt{Ieff_1^{\wedge 2} + Ieff_3^{\wedge 2} + Ieff_5^{\wedge 2} + Ieff_7^{\wedge 2}}$$

I dati inseriti in tabella si riferiscono alle seguenti condizioni di lavoro:

- Tensione di rete= 3 x 400 Vac ± 10%;
- Sbilanciamento massimo della tensione di rete = 3%
- Frequenza di rete= 50/60 Hz;
- Tensione DC BUS= 700 Vdc;
- Frequenza di switching= 8 kHz;
- Temperatura ambiente= 40°C senza derating, 45°C con derating;
- Altitudine= 1000 m

RE-PHASING AND REDUCING HARMONIC CURRENT OF THE LINE FUNCTION

In **TAB. 9** are indicated, for each current size, the AFEplus current that correspond with the RMS harmonic current that the AFEplus can compensate and the current sensors to use to measure the total line current.

NOTE: in **TAB. 9** is missing some AFEplus standard sizes (60A, 250A, 370A e 460A). For these sizes the current derating is so high that their nominal current is lower compare to those of their smaller sizes. In the table there are, instead, some AFEplus sizes that use power module with SiC freewheeling diods (SiC label beside the size value).

NOTE: the RMS current is composed from the different harmonic components: 1^ (in case of re-phasing), 3^ (in case of not balanced grid), 5^ and 7^.

$$Ieff_tot = \sqrt{Ieff_1^{\wedge 2} + Ieff_3^{\wedge 2} + Ieff_5^{\wedge 2} + Ieff_7^{\wedge 2}}$$

TAB. 9 data is referred to the following conditions:

- Main voltage= 3 x 400 Vac ± 10%;
- Maximum imbalance of input voltage = 3%
- Main frequency= 50/60 Hz;
- DC BUS voltage= 700 Vdc;
- Switching frequency= 8 kHz;
- Environment temperature= 40°C senza derating, 45°C con derating;
- Altitude= 1000 m a.s.l.

AFEplus size	In_AFE(1) [A]	Current sensor(2)	In_line(3) [Arms]	Ip_max(4) [A]	P128(5) [Arms]
XL - 40A	47.4	LF 210-S	120	220	158.3
XL - 48A	54.5	LF 210-S	140	270	192.0
BF1 - 70A	79.3	LF 310-S	200	370	263.8
BF1 - 90A	103.0	LF 310-S	250	440	316.6
BF1 - 110A	118.4	HAT-500-S	400	800	586.9
BF1 - 150A	137.6	HAT-500-S	400	800	586.9
BF1 - 150A SiC	165.8	HAT-500-S	400	800	586.9
BF2 - 175A	195.4	HAT-800-S	700	1300	939.1
BF2 - 220A	216.3	HAT-800-S	700	1300	939.1
BF2 - 220A SiC	248.6	HAT-800-S	700	1300	939.1
BF2 - 250A SiC	281.8	HAT-800-S	700	1300	939.1
BF3 - 310A	285.5	HAT-1000-S	900	1600	1173.8
BF3 - 310A SiC	348.2	HAT-1000-S	900	1600	1173.8
BF3 - 370A SiC	414.4	HAT-1200-S	1000	1900	1408.6
BF3 - 460A SiC	433.6	HAT-1500-S	1300	2200	1760.8

(1) Corrente nominale dell'AFEplus. È la massima corrente continuativa che l'AFEplus è in grado di erogare. È applicato solamente il derating dovuto alla tensione del DC BUS e alla frequenza di switching.
(2) Sensore di corrente da inserire in ingresso della linea nella quale è necessario compensare le armoniche (segnale positivo per corrente entrante, verso il carico).

(3) Massima corrente efficace continuativa di linea.
(4) Massima corrente di linea rilevabile dai sensori di corrente (valore di cresta).
(5) Valore di corrente efficace da impostare sul P128 dell'AFEplus.
(1) AFEplus Rated current. It's the maximum continuous current that the AFEplus can provide. Is applied the DC BUS and switching frequency derating.
(2) Current sensor to connect in the input of the line in which is necessary to compensate the harmonic currents (positive signal for current towards the load).
(3) Maximum continuous RMS current of the line.
(4) Maximum line current measurable by the current sensor (crest value).
(5) RMS current value to set in P128 of the AFEplus.

TAB. 9-Correnti efficaci degli AFEplus / AFEplus RMS currents

Con gli AFEplus da 40A a 460A SiC è dunque possibile realizzare sistemi in grado di compensare le armoniche in un range che va da 47.4A a 433.6A.

So with AFEplus from 40A to 460A SiC is possible to realize system that reduce the harmonic currents with a range of 47.4A ÷ 433.6A.

7.2.1 ESEMPIO 1: SOLO COMPENSAZIONE ARMONICHE

La **TAB. 10** mostra le potenze continuative della linea per le taglie degli AFEplus nelle seguenti specifiche condizioni di lavoro:

- Tensione di rete= 3 x 400Vac;
- Frequenza di rete= 50 / 60Hz;
- Tensione DC BUS= 700Vdc;
- Frequenza di switching= 8kHz;
- Temperatura ambiente= 40°C;
- Altitudine= 1000m s.l.m.;
- Carico= motore elettrico AC comandato da un convertitore statico. Lo stadio di ingresso del convertitore realizzato mediante un ponte a diodi.
- Caduta di tensione della reattanza di ingresso del drive pari al 3% della tensione nominale di rete;
- Cosφ_iniziale= 0.96 (tipico di un sistema con ponte a diodi);
- Cosφ_finale= 0.96 (nessuna regolazione del cosφ da parte dell'AFEplus).

EXAMPLE 1: ONLY HARMONICS COMPENSATION

TAB. 10 shows the continuous powers of the main line for the AFEplus valid for the following conditions:

- Main voltage= 3 x 400Vac;
- Main frequency= 50 / 60Hz;
- DC BUS voltage= 700Vdc;
- Switching frequency= 8kHz;
- Environment temperature= 40°C;
- Altitude= 1000 m a.s.l.
- Load= electric motor AC managed by a static converter. The converter input stage is realized by a full bridge rectifier.
- The voltage drop of the drive input choke is about 3% of the rated line voltage;
- Initial Cosφ= 0.96 (common value for rectifier bridge);
- Final Cosφ= 0.96 (no cosφ regulation by AFEplus).

		AFEplus OFF	AFEplus ON	
AFEplus size	**Load Power [kW]**	**Starting RMS Grid current [Arms]**	**Final RMS Grid current [Arms]**	**AFEplus RMS current [Arms]**
XL - 40A	60.2	102.2	90.5	47.4
XL - 48A	69.3	117.5	104.1	54.5
BF1 - 70A	100.9	171.1	151.7	79.3
BF1 - 90A	131.0	222.2	196.9	103.0
BF1 - 110A	150.5	255.4	226.3	118.4
BF1 - 150A	174.9	296.8	263.0	137.6
BF1 - 150A SiC	210.8	357.7	316.9	165.8
BF2 - 175A	248.4	421.5	373.5	195.4
BF2 - 220A	275.0	466.7	413.5	216.3
BF2 - 220A SiC	316.2	536.5	475.4	248.6
BF2 - 250A SiC	358.3	608.0	538.8	281.8
BF3 – 310A	363.1	616.0	545.9	285.5
BF3 - 310A SiC	442.8	751.3	665.8	348.2
BF3 - 370A SiC	527.0	894.1	792.3	414.4
BF3 - 460A SiC	551.4	935.5	829.0	433.6

TAB. 10-Dati di esempio per la sola compensazione delle armoniche / Example data only for harmonics compensation

7.2.2 ESEMPIO 2: RIFASAMENTO E COMPENSAZIONE DELLE ARMONICHE

La **TAB. 11** mostra le potenze continuative della linea per le taglie degli AFEplus nelle seguenti specifiche condizioni di lavoro:

- Tensione di rete= 3 x 400Vac;
- Frequenza di rete= 50 / 60Hz;
- Tensione DC BUS= 700Vdc;
- Frequenza di switching= 8kHz;
- Temperatura ambiente= 40°C;
- Altitudine= 1000m s.l.m.;
- Carico= motore elettrico DC comandato da un convertitore statico. Lo stadio di ingresso del convertitore realizzato mediante un ponte total controllato.
- Caduta di tensione della reattanza di ingresso del drive pari al 3% della tensione nominale di rete;
- Cosφ_iniziale= 0.7;
- Cosφ_finale= 0.95 (regolazione del cosφ da parte dell'AFEplus).

EXAMPLE 2: RE-PHASING AND HARMONICS COMPENSATION

TAB. 11 shows the continuous powers of the main line for the AFEplus valid for the following conditions:

- Main voltage= 3 x 400Vac;
- Main frequency= 50 / 60Hz;
- DC BUS voltage= 700Vdc;
- Switching frequency= 8kHz;
- Environment temperature= 40°C;
- Altitude= 1000 m a.s.l.
- Load= DC electric motor managed by a static converter. The converter input stage is realized by a total-controlled bridge.
- The voltage drop of the drive input choke is about 3% of the rated line voltage;
- Initial Cosφ= 0.7;
- Final Cosφ= 0.95 (cosφ regulation by AFEplus).

		AFEplus OFF	AFEplus ON	
AFEplus size	**Load Power [kW]**	**Starting RMS Grid current [Arms]**	**Final RMS Grid current [Arms]**	**AFEplus RMS current [Arms]**
XL - 40A	32.2	75.0	49.0	47.4
XL - 48A	37.1	86.2	56.3	54.5
BF1 - 70A	54.0	125.7	82.0	79.3
BF1 - 90A	70.1	163.1	106.5	103.0
BF1 - 110A	80.6	187.6	122.5	118.4
BF1 - 150A	93.6	217.8	142.2	137.6
BF1 - 150A SiC	112.8	262.5	171.4	165.8
BF2 - 175A	132.9	309.3	201.9	195.4
BF2 - 220A	147.2	342.5	223.6	216.3
BF2 - 220A SiC	169.2	393.7	257.1	248.6
BF2 - 250A SiC	191.8	446.2	291.4	281.8
BF3 - 310A	194.3	452.2	295.2	285.5
BF3 - 310A SiC	237.0	551.4	360.0	348.2
BF3 - 370A SiC	282.0	656.2	428.5	414.4
BF3 - 460A SiC	295.1	686.6	448.3	433.6

TAB. 11- Dati di esempio per il rifasamento e la compensazione delle armoniche / Example data for re-phasing and harmonics compensation

8 INSTALLAZIONE

L'**AHF** deve essere installato secondo le condizioni ambientali specificate nella sezione "Limiti d'uso" e in accordo con le seguenti disposizioni.

È OBBLIGATORIO AVERE OPERATORI AUTORIZZATI ALL'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA AHF.

QUALUNQUE OPERAZIONE DEVE ESSERE ESEGUITA SENZA LA PRESENZA DI TENSIONE E, DOPO AVER SEZIONATO L'ALIMENTAZIONE, ASPETTARE ALMENO 8 MIN. PRIMA DI ACCEDERE (FIG.2).

L'AHF DEVE ESSERE INSTALLATO VERTICALMENTE, ESSENDO L'UNICA POSIZIONE CHE PERMETTE LA CORRETTA CONVEZIONE DEL CALORE.

È OBBLIGATORIO ASSICURARE UN BUON ACCESSO A TUTTI GLI ELEMENTI DI CONTROLLO.

FORNIRE SUFFICIENTE VENTILAZIONE AL QUADRO PER POTER ASPORTARE IL CALORE GENERATO.

SE IL CONVERTITORE E' USATO IN MODI DIFFERENTI DA QUANTO SPECIFICATO DAL COSTRUTTORE, LE PROTEZIONI PREVISTE NON SONO GARANTITE.

INSTALLATION

The **AHF** has to be installed under the ambient conditions specified in the section "Limits of use" and in compliance with the following instructions.

IT IS COMPULSORY TO HAVE AUTHORIZED OPERATORS PERFORM THE INSTALLATION OF THE AHF SYSTEM.

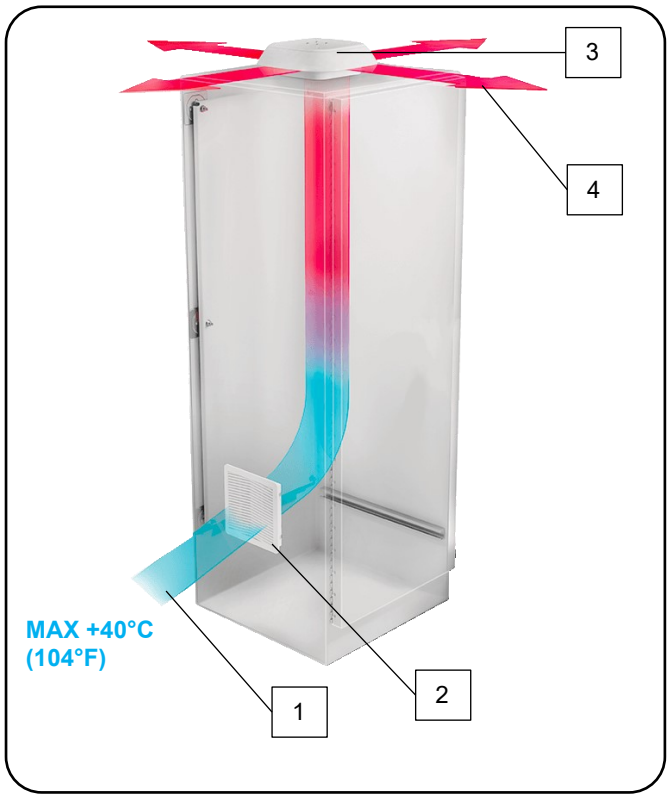
ANY OPERATION MUST BE DONE WITHOUT VOLTAGE PRESENCE AND, AFTER THAT THE POWER SUPPLY IS REMOVED, WAIT FOR AT LEAST 8 MIN. BEFORE ACCESSING (FIG.2).

THE AHF MUST BE INSTALLED VERTICALLY, THIS BEING THE ONLY POSITION THAT ALLOWS THE RIGHT HEAT CONVECTION.

IT IS COMPULSORY TO ASSURE A GOOD ACCESS TO ALL THE CONTROL ELEMENTS.

SUPPLY ENOUGH AIR VENTILATION TO THE CABINET TO REMOVE THE HEAT GENERATED.

IF THE AHF IS USED IN A DIFFERENT WAY THAN THOSE SPECIFIED BY THE MANUFACTURER, THE PROTECTIONS PROVIDED ARE NOT GUARANTEED.



LEGENDA:	LEGEND:
1) Flusso d'aria in ingresso all'armadio;	1) Cabinet input air flow;
2) Filtro d'aria d'ingresso;	2) Cabinet input air cooling filter;
3) Torrino di estrazione dell'aria;	3) Cabinet output air cooling filter;
4) Flusso d'aria in uscita all'armadio.	4) Cabinet output air flow.

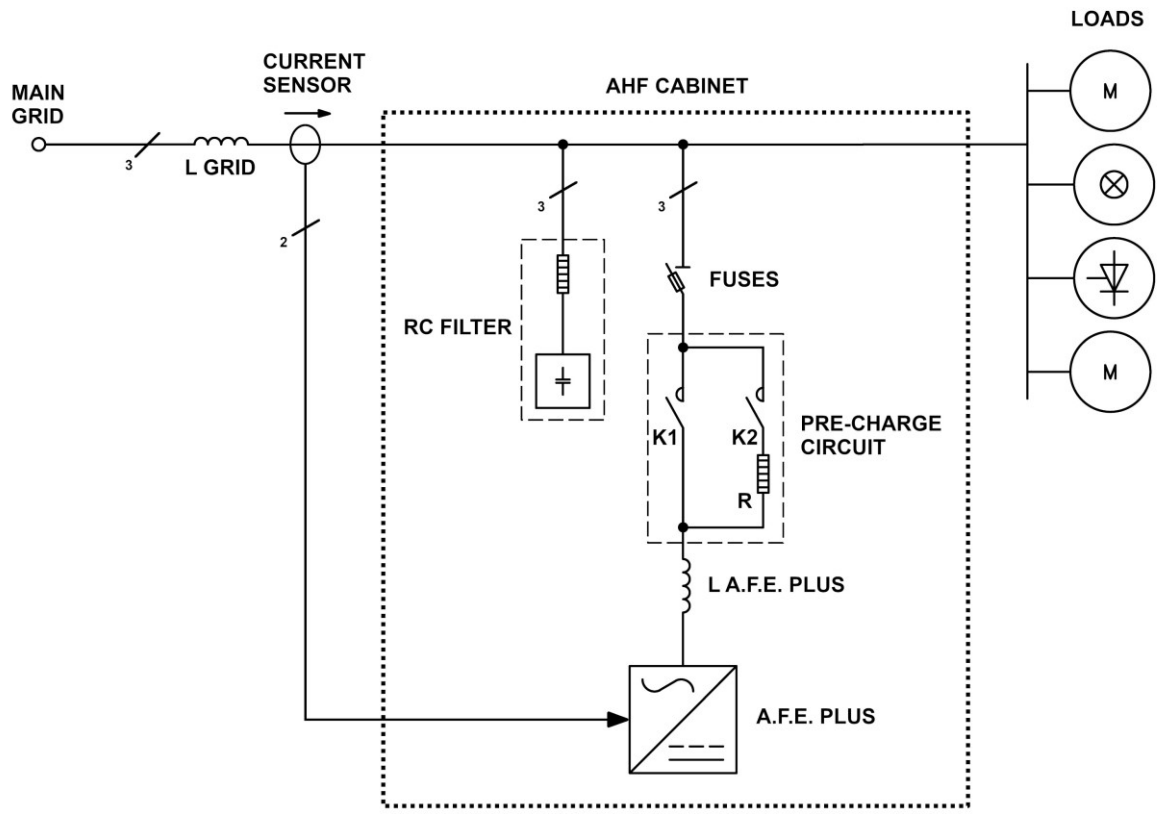
FIG. 8-Ventilazione del quadro / Cabinet ventilation

8.1 COLLEGAMENTI ELETTRICI

In **FIG. 9** è rappresentato lo schema unifilare del sistema **AHF**. In particolare si possono vederne i componenti principali.

ELECTRICAL CONNECTIONS

FIG. 9 shows the single line scheme of the **AHF** system, with the main components.



LEGENDA:

L GRID= Reattanza di linea (opzionale);
Current Sensor= TA di lettura delle correnti;
RC Filter= Filtro dell'AFE PLUS;
FUSES= Fusibili della calata dell'AFE PLUS;
K1= Contattore principale;
K2= Contattore secondario;
R= Resistenze di precarica;
L AFE PLUS= Reattanza principale dell'AFE;
LOADS= Carichi del cliente.

LEGEND:

L GRID= Main choke (optional);
Current Sensor= TA current sensors;
RC Filter= AFE PLUS filter;
FUSES= Fuses of the AFE PLUS;
K1= Main contactor;
K2= Secondary contactor;
R= Precharge resistor;
L AFE PLUS= Main choke of the AFE;
LOADS= Customer loads.

FIG. 9-Schema unifilare / Single line scheme

Durante il collegamento dell'**AHF** va posta particolare attenzione al posizionamento dei due TA a disposizione.

L'AFE PLUS ACQUISISCE DUE DELLE TRE CORRENTI DELLA LINEA DA RIFASARE MEDIANTE I SENSORI TA, QUINDI È FONDAMENTALE INSERIRE I SENSORI SULLE FASI L1 ED L3.
LA FRECCIA SERIGRAFATA SUI SENSORI TA DEVE ESSERE RIVOLTA VERSO IL CARICO (FIG. 9).

PER IL CORRETTO FUNZIONAMENTO DELL'AFE PLUS UTILIZZATO PER IL RIFASAMENTO, E' FONDAMENTALE CHE NEL CABLAGGIO ELETTRICO SIANO ASSOCIATE ALLE FASI DELLA LINEA DA RIFASARE I CORRETTI TERMINALI DI POTENZA DELL'AFE PLUS:

During the **AHF** connection pay particular attention about the positioning of the two TA available.

THE AFE PLUS ACQUIRES TWO OF THE THREE CURRENTS OF THE RE-PHASING LINE BY TA SENSORS, SO IS VERY IMPORTANT TO INSERT THEM ON PHASES L1 AND L3.
THE ARROW PRINT ON THE TA MUST BE REVOLT TOWARDS THE LOAD (FIG. 9).

THE CORRECT OPERATION OF THE AFE PLUS, USED TO RE-PHASE THE LINE, IS GUARANTEED BY THE ELECTRICAL CONNECTION OF THE LINE PHASES TO THE TERMINAL POWER OF THE AFE PLUS:

L1 → U
L2 → V
L3 → W

L1 → U
L2 → V
L3 → W

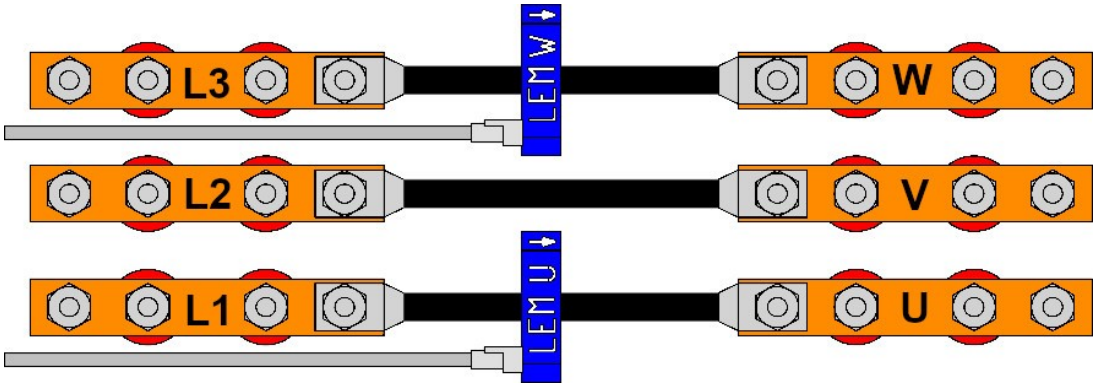


FIG. 10-Collegamenti elettrici dei TA sulla linea da rifasare / Electrical connections of the TA in the re-phasing line

I sensori TA devono essere collegati alla scheda **4A0004.0/0** (codice 274A000400V) presente all'interno del quadro per poter essere alimentati ed utilizzati dall'AFE PLUS. Questa scheda fa da interfaccia tra i TA e l'AFE PLUS.
In **FIG. 11** sono indicate le posizioni dei morsetti a cui connettere i TA.

TA sensors must be connected to the board **4A0004.0/0** (code 274A000400V) installed inside the cabinet in order to be power supplied and read by the AFE PLUS. This board is an interface between TA and AFE PLUS.
FIG. 11 shows the positions of the connectors where to connect the TA.

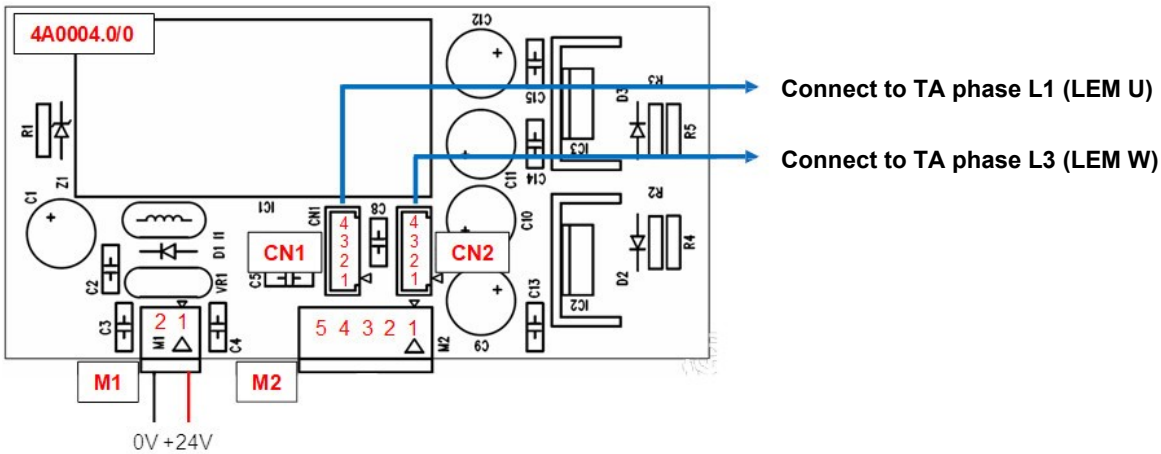


FIG. 11-Collegamenti elettrici dei TA sulla 4A0004.0 / Electrical connections of the TA in the 4A0004.0

Il cavo di connessione dei TA alla scheda 4A0004.0 viene fornito da BDF Digital a seconda delle specifiche dell'impianto.
Di seguito in **FIG. 12** viene mostrato il pin-out di collegamento dei TA.

The TA connection cables to the 4A0004.0 board is provided by BDF Digital depending on plant specifications.
FIG. 12 shows the pin-out of the TA connections.

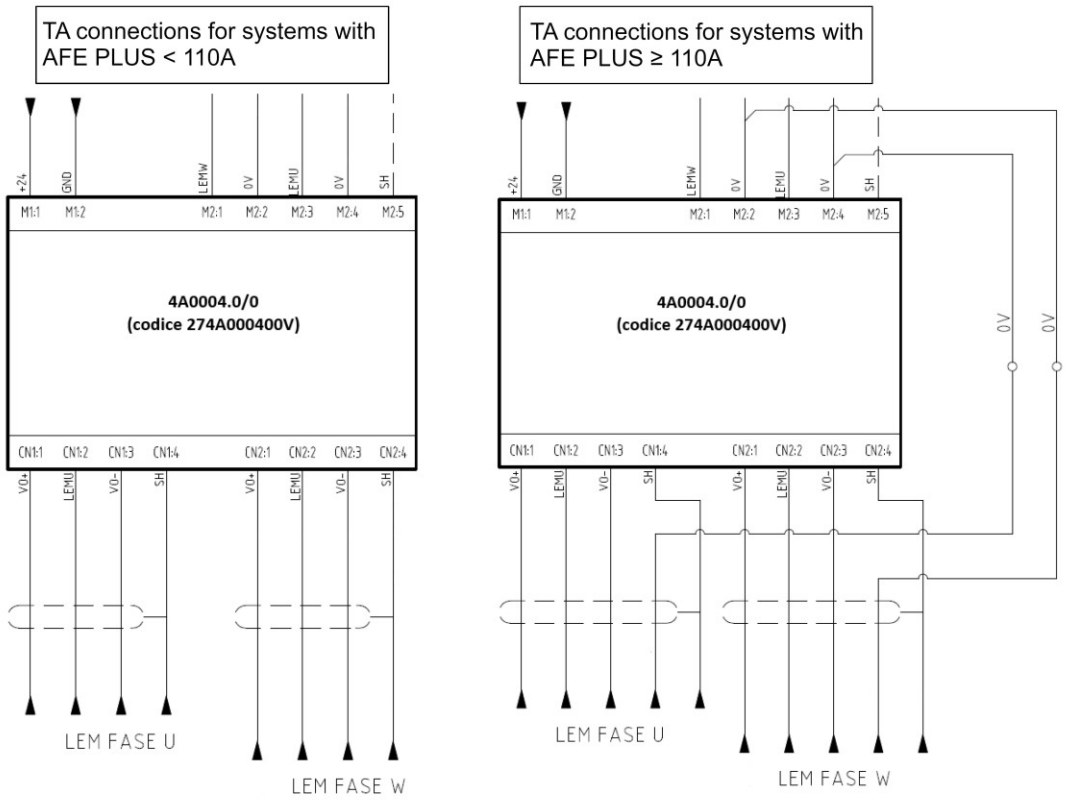


FIG. 12-Pin-out di collegamento dei TA / TA pin-out connections

Nella **TAB. 12** sono indicati i modelli di TA da utilizzare per la lettura della corrente totale di linea a seconda della taglia dell'AFE PLUS utilizzato.

In **TAB. 12** are indicated all TA types necessary to read the line current depending on AFE PLUS size installed in the system.

AFEplus size	TA sensor type
XL – 40A	LF 210-S
XL – 48A	LF 210-S
XL – 60A	LF 210-S
BF1 – 70A	LF 310-S
BF1 – 90A	LF 310-S
BF1 - 110A	HAT-500-S
BF1 - 150A	HAT-500-S
BF2 - 175A	HAT-800-S
BF2 - 220A	HAT-800-S
BF2 - 250A	HAT-800-S
BF2 - 250A SiC	HAT-800-S
BF3 - 310A	HAT-1000-S
BF3 - 370A	HAT-1000-S
BF3 - 370A SiC	HAT-1200-S
BF3 - 460A	HAT-1200-S
BF3 - 460A SiC	HAT-1500-S

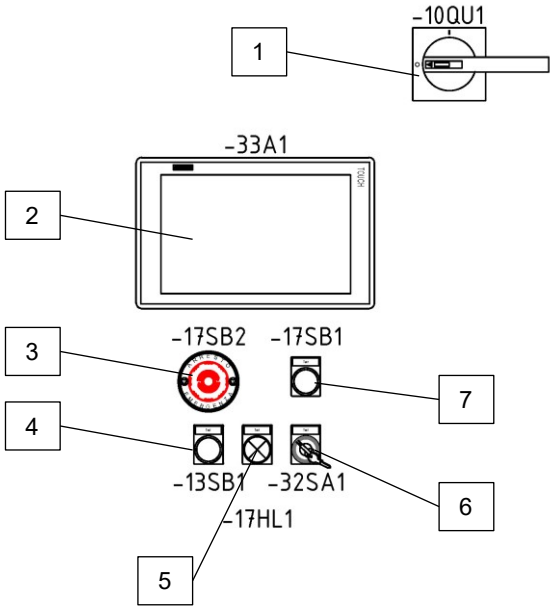
TAB. 12-Modelli di TA utilizzati / TA sensor type used

9 PRIMO AVVIO E UTILIZZO DELL'AHF

In **FIG. 13** vengono mostrati tutti i comandi fisici a disposizione per la gestione e l'utilizzo del sistema AHF.

AHF START UP AND USE

FIG. 13 shows all physical commands expected for the AHF system managing and using.



LEGENDA:

1) Leva del sezionatore;
2) HMI di interfaccia del sistema AHF;
3) Fungo di emergenza;
4) Pulsante di avvio della sequenza di precarica dell'AFEplus;
5) Segnalazione presenza rete;
6) Selettore a chiave per l'abilitazione allo Start;
7) Pulsante di ripristino dell'emergenza.

LEGEND:

1) Disconnector switch lever;
2) AHF system HMI interface;
3) Emergency button;
4) Button of the AFEplus pre-charge sequence start;
5) Indicator of the Grid voltage presence;
6) Key selector to enable the Start of the system;
7) Emergency restore button.

FIG. 13-Descrizione comandi del sistema AHF / AHF system command description

9.1 STRUTTURA DELL'HMI

HMI STRUCTURE

In questo capitolo verranno spiegate tutte le pagine e gli indicatori previsti nell'HMI per avviare e monitorare il sistema AHF.

In this chapter will be explain all pages and gauges realized in the HMI to start and monitoring the AHF system.

9.1.1 HEAD BAR

HEAD BAR

Power State: ON / OFF	**ALARM Counter**	**AHF Load:** AHF actual Power / AHF Rated Power [%]	**Cosφ:** Total Active Power / Total Apparent Power	**Energy Meter:** AHF Compensated Reactive Energy	-

FIG. 14-Head bar dell'HMI / HMI's Head bar

9.1.2 SIDE BAR

SIDE BAR

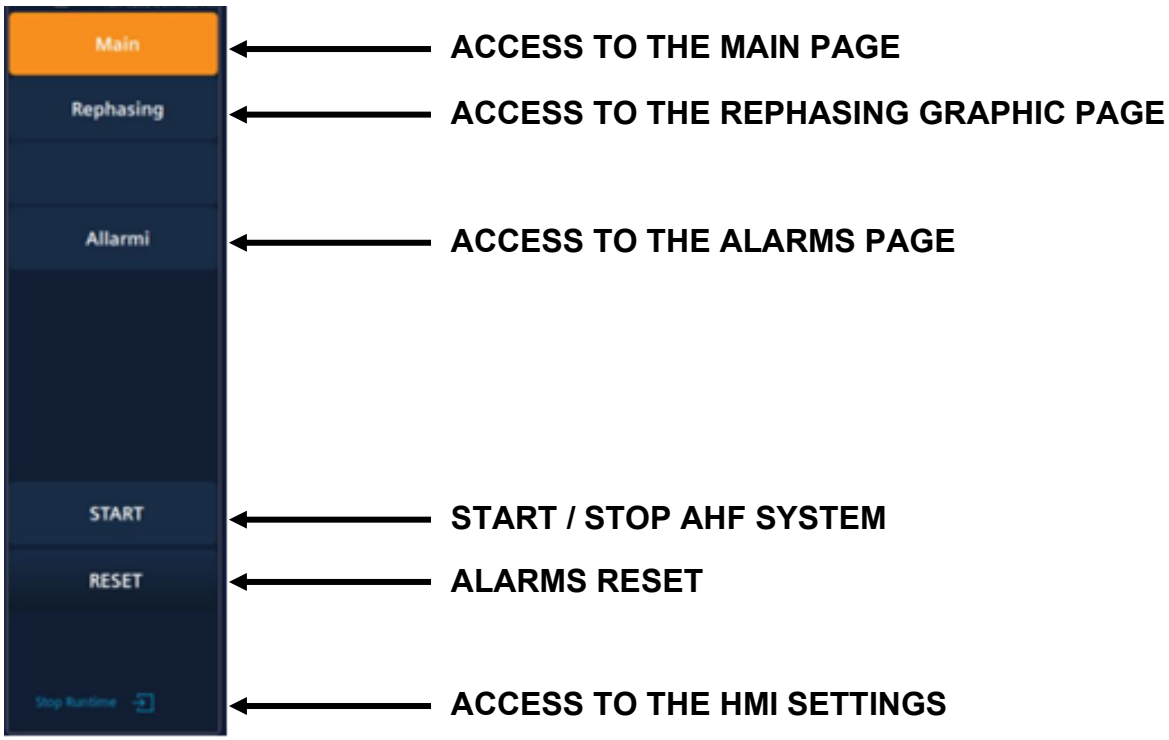
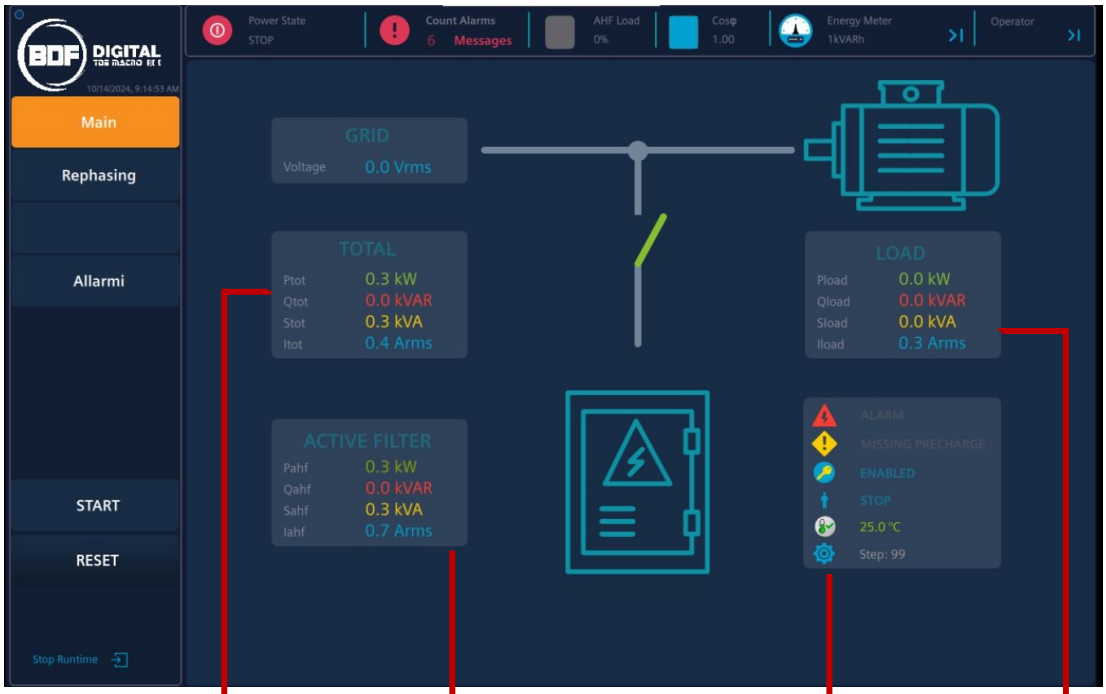


FIG. 15-Side bar dell'HMI / HMI's Side bar

9.1.3 MAIN PAGE

MAIN PAGE



TOTAL:

- **P_{TOT}:** Total Active Power [kW]
- **Q_{TOT}:** Total Reactive Power [kVAR]
- **S_{TOT}:** Total Apparent Power [kVA]
- **I_{TOT}:** Total Current [Arms]

LOAD:

- **P_{LOAD}:** LOAD Active Power [kW]
- **Q_{LOAD}:** LOAD Reactive Power [kVAR]
- **S_{LOAD}:** LOAD Apparent Power [kVA]
- **I_{LOAD}:** LOAD Current [Arms]

ACTIVE FILTER:

- **P_{AHF}:** AHF Active Power [kW]
- **Q_{AHF}:** AHF Reactive Power [kVAR]
- **S_{AHF}:** AHF Apparent Power [kVA]
- **I_{AHF}:** AHF Current [Arms]

AHF STATUS:

- : Alarm status
- : Missing pre-charge
- : Enable / Not Enable
- : Stop / Running
- : Temperature [°C]
- : State machine step

FIG. 16-Main Page dell'HMI / HMI's Main Page

9.1.4 GRAFICO DI RIFASAMENTO

REPHASING GRAPHIC PAGE

FIG. 17-Pagina del grafico di rifasamento / HMI's Rephasing Page

9.1.5 PAGINA DEGLI ALLARMI

ALARMS PAGE

FIG. 18- Pagina degli allarmi dell'HMI / HMI's Alarms Page

In **FIG. 18** si vede la schermata di segnalazione degli allarmi prevista nell'HMI.
Gli allarmi gestiti dal sistema AHF sono indicati in **TAB. 13**.

FIG. 18 shows the page of the alarms managed by the AHF system.
All possible alarms of the AHF system are listed in **TAB. 13**.

Zona *Zone*	Numero *Number*	Descrizione *Description*	Causa *Cause*	Ripristino *Recovery*
+QB	33	Emergenza quadro premuta *Cabinet emergency pressed*	Fungo di emergenza premuto o non ripristinato *Emergency button pressed or not restore*	Rilasciare il pulsante di Emergenza premuto e premere il pulsante di ripristino *Release the emergency button and press the emergency restore button*
+QB	159	Alimentazione +24Vdc KO *+24Vdc power supply KO*	Scatto magnetotermico 15QF1 *15QF1 magnetothermal trip*	Verificare interruttore, chiudere e rirpistinare l'allarme *Verify the switch, close and reset the alarm*
+QB	161	Alimentazione 230Vac KO *230Vac power supply KO*	Scatto magnetotermico 10QF1 *10QF1 magnetothermal trip*	Verificare interruttore, chiudere e rirpistinare l'allarme *Verify the switch, close and reset the alarm*
+QB	173	Sovratemperatura quadro *Cabinet overtemperature*	Scatto termostato S1 *S1 thermostat trip*	Verificare temperatura interno quadro AHF *Verify the temperature inside the cabinet*
+QA	525	Protezione termica circuito precarica *Pre-charge circuit thermal protection*	Scatto magnetotermico 13QF1 *13QF1 megnetothermal trip*	Verificare interruttore, chiudere e ripristinare allarme *Verify the switch, close and reset the alarm*
+QA	536	Alimentazione luci KO *Lights power supply KO*	Scatto magnetotermico 11QF1 *11QF1 magnetothermal trip*	Verificare interruttore, chiudere e ripristinare allarme *Verify the switch, close and reset the alarm*

+QA	539	W539: Mancanza abilitazione selettore a chiave *Key selector not enabled*	Selettore a chiave in posizione 0 (senso antiorario) *Key selector in 0 position (counterclockwise)*	Ruotare selettore a chiave in posizione 1 (senso orario) e verificare che l'apposita icona sull'HMI segnali "ENABLED" *Rotate the key selector to position 1 (clockwise) and verify that the HMI icon is "Enabled"*
+QA	540	W540: AFE in fault *AFE fault*	Presenza allarme sul convertitore *Drive in alarm status*	Verificare la tipologia di allarme sul convertitore e effettuare la sequenza di ripristino conseguente *Verify the alarm on the drive and make the relative restore sequence*
+QA	542	W542: AFE precharge timeout (+QA41.A1)		
+QA	543	W543: AFE start running timeout (+QA41.A1)		
+QA	545	W545: AFE external alarm (A08)	Mancanza di abilitazione esterna o allarme watchdog plc *Missing external enable or plc watchdog alarm*	Verificare lo stato di I02, in caso sia attivo contattare BDF Digital *Verify I02 state, if active contact BDF Digital*
+QA	547	W547: AFE minimum power circuit voltage (A10)	DC Bus sotto la soglia minima (D24 < P106) *DC Bus under minimum threshold (D24 < P106)*	Verificare l'inserzione della precarica *Verify the pre-charge state*
+QA	548	W548: AFE power circuit overvoltage (A11)	DC Bus sopra la soglia massima HW o software (D24 > P107) *DC Bus over maximum HW or SW threshold (D24 > P107)*	Verificare la taratura dell'anello di tensione (P31, P32, P33) oppure verificare che non si superi il limite di potenza generata (P40, P42) *Verify the voltage loop setting (P31, P32, P33) or that the power generated doesn't exceed the limit (P40, P42)*
+QA	549	W549: AFE internal alarm (A12)	Allarme interno o sulla precarica *Internal alarm or in the pre-charge*	Marcia senza precarica *Run without pre-charge sequence*
+QA	551	W551: AFE missing loading of the bus during soft-start (A14)	Mancata carica del DC Bus con presenza rete *Missing DC Bus charge with grid presence*	Verificare la connessione di potenza su U-V-W *Verify the power connection of U-V-W*
+QA	554	W554: AFE EPROM Alarm (A01)	Errore nella memoria EEPROM *EEPROM memory error*	Ricaricare i dati di default e la configurazione di parametri. Se l'allarme permane contattare contattare BDF Digital per sostituire la memoria EEPROM. *Load the default data and then the parameters configuration. If the alarm appear again contact BDF Digital.*
+QA	555	W555: AFE alarm for grid fault / sequence of phase (A02)	Mancanza dei segnali di lettura della tensione di rete *Missing of grid voltage signals reading*	Verificare se la precarica è inserita. In caso positivo verificare la connesione alla rete *Verify the pre-charge state. If it's ok verify the grid connection.*
+QA	556	W556: AFE power fault (A03)	Eccesso di corrente *Current excess*	Verificare la connesione alla rete per evitare perdite e cortocircuiti. Potrebbe anche esserci un guasto sulla scheda regolazione o un problema nella sincronizzazione *Verify the grid connection to avoid losses and short-circuit. Could be a fault on regulation board or in synch signals*

+QA	557	W557: AFE application alarm (A04)	Allarme relativo all'applicativo *Application alarm*	A4.4 allarme fieldbus. Verificare connessione cavo di rete. Se l'allarme permane va sostituita la scheda fieldbus *A4.4 filedbus alarm. Verify filedbus connection. If the alarm persist replace fieldbus board.*
+QA	558	W558: AFE thermal alarm (A05)	Allarme termico sulla reattanza o sul dissipatore della centralina *Thermal alarm in the choke or in the control unit radiator*	A5.0 e A5.4 verificare lo stato e la connessione della sonda termica. A5.1 e A5.5 verificare la temperatura del dissipatore (D25) *A5.0 and A5.4 verify the thermal probe connection. A5.1 and A5.5 verify the radiator temperature (D25)*
+QA	559	W559: AFE I^2 t thermal alarm (A06)	Eccessivo valore di corrente termica *Excess of the thermal current value*	
+QA	560	W560: AFE grid over-voltage (Vmains) (A07)	Eccesso di tensione lato rete (D21 > P51) *Excess of grid voltage (D21 > P51)*	

TAB. 13-Lista degli allarmi / Alarms list

10 MANUTENZIONE

Non ci sono particolari piani di manutenzione previsti per il sistema AHF. Le migliori condizioni di lavoro sono in un ambiente con temperatura costante, in modo da garantire un appropriato raffreddamento.

Controllare periodicamente il filtro di aerazione del quadro e se neccessario sostituirlo.

MAINTENANCE

There is no dedicated maintenance plan for the AHF system. The best conditions are achieved in an environment with constant ambient temperature, that allos a proper cooling of the filter.

Check periodically the ventilation opening filter and if is necessary replace it.

Via dell'Oreficeria, 41
36100 Vicenza - Italy
Tel +39 0444 343555
Fax +39 0444 343509
www.bdfdigital.com