

LOVATO ELECTRIC S.P.A.

24020 GORLE (BERGAMO) ITALIA
VIA DON E. MAZZA, 12
TEL. 035 4282111
E-mail info@LovatoElectric.com
Web www.LovatoElectric.com



GB VARIABLE SPEED DRIVES Installation manual

I AZIONAMENTI A VELOCITÀ VARIABILE Manuale di installazione

VLA1...



WARNING!

- Carefully read the manual before the installation or use.
- This equipment is to be installed by qualified personnel, complying to current standards, to avoid damages or safety hazards.
- Before any maintenance operation on the device, remove all the voltages from measuring and supply inputs and short-circuit the CT input terminals.
- The manufacturer cannot be held responsible for electrical safety in case of improper use of the equipment.
- Products illustrated herein are subject to alteration and changes without prior notice. Technical data and descriptions in the documentation are accurate, to the best of our knowledge, but no liabilities for errors, omissions or contingencies arising there from are accepted.
- A circuit breaker must be included in the electrical installation of the building. It must be installed close by the equipment and within easy reach of the operator. It must be marked as the disconnecting device of the equipment: IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Clean the device with a soft dry cloth; do not use abrasives, liquid detergents or solvents.



ATTENTION !

- Lire attentivement le manuel avant toute utilisation et installation.
- Ces appareils doivent être installés par un personnel qualifié, conformément aux normes en vigueur en matière d'installations, afin d'éviter de causer des dommages à des personnes ou choses.
- Avant toute intervention sur l'instrument, mettre les entrées de mesure et d'alimentation hors tension et court-circuiter les transformateurs de courant.
- Le constructeur n'assume aucune responsabilité quant à la sécurité électrique en cas d'utilisation impropre du dispositif.
- Les produits décrits dans ce document sont susceptibles d'évoluer ou de subir des modifications à n'importe quel moment. Les descriptions et caractéristiques techniques du catalogue ne peuvent donc avoir aucune valeur contractuelle.
- Un interrupteur ou disjoncteur doit être inclus dans l'installation électrique du bâtiment. Celui-ci doit se trouver tout près de l'appareil et l'opérateur doit pouvoir y accéder facilement. Il doit être marqué comme le dispositif d'interruption de l'appareil : IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Nettoyer l'appareil avec un chiffon doux, ne pas utiliser de produits abrasifs, détergents liquides ou solvants.



ACHTUNG!

- Dieses Handbuch vor Gebrauch und Installation aufmerksam lesen.
- Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden dürfen diese Geräte nur von qualifiziertem Fachpersonal und unter Befolgung der einschlägigen Vorschriften installiert werden.
- Vor jedem Eingriff am Instrument die Spannungszufuhr zu den Messeingängen trennen und die Stromwandler kurzschließen.
- Bei zweckwidrigem Gebrauch der Vorrichtung übernimmt der Hersteller keine Haftung für die elektrische Sicherheit.
- Die in dieser Broschüre beschriebenen Produkte können jederzeit weiterentwickelt und geändert werden. Die im Katalog enthaltenen Beschreibungen und Daten sind daher unverbindlich und ohne Gewähr.
- In die elektrische Anlage des Gebäudes ist ein Ausschalter oder Trennschalter einzubauen. Dieser muss sich in unmittelbarer Nähe des Geräts befinden und vom Bediener leicht zugänglich sein. Er muss als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein: IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Das Gerät mit einem weichen Tuch reinigen, keine Scheuermittel, Flüssigreiniger oder Lösungsmittel verwenden.



ADVERTENCIA

- Leer atentamente el manual antes de instalar y utilizar el regulador.
- Este dispositivo debe ser instalado por personal cualificado conforme a la normativa de instalación vigente a fin de evitar daños personales o materiales.
- Antes de realizar cualquier operación en el dispositivo, desconectar la corriente de las entradas de alimentación y medida, y cortocircuitar los transformadores de corriente.
- El fabricante no se responsabilizará de la seguridad eléctrica en caso de que el dispositivo no se utilice de forma adecuada.
- Los productos descritos en este documento se pueden actualizar o modificar en cualquier momento. Por consiguiente, las descripciones y los datos técnicos aquí contenidos no tienen valor contractual.
- La instalación eléctrica del edificio debe disponer de un interruptor o disyuntor. Éste debe encontrarse cerca del dispositivo, en un lugar al que el usuario pueda acceder con facilidad. Además, debe llevar el mismo marcado que el interruptor del dispositivo (IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1).
- Limpiar el dispositivo con un trapo suave; no utilizar productos abrasivos, detergentes líquidos ni disolventes.



UPOZORNĚNÍ

- Návod se pozorně pročtěte, než začnete regulátor instalovat a používat.
- Tato zařízení smí instalovat kvalifikovaní pracovníci v souladu s platnými předpisy a normami pro předcházení úrazu osob či poškození věcí.
- Před jakýmkoli zásahem do přístroje odpojte měřicí a napájecí vstupy od napětí a zkratujte transformátory proudu.
- Výrobce nenese odpovědnost za elektrickou bezpečnost v případě nevhodného používání regulátoru.
- Výrobky popsané v tomto dokumentu mohou kdykoli projít úpravami či dalším vývojem. Popisy a údaje uvedené v katalogu nemají proto žádnou smluvní hodnotu.
- Spínač či odpojovač je nutno zabudovat do elektrického rozvodu v budově. Musejí být nainstalované v těsné blízkosti přístroje a snadno dostupné pracovníku obsluhy. Je nutno ho označit jako vypínací zařízení přístroje: IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Přístroj čistěte měkkou utěrkou, nepoužívejte abrazivní produkty, tekutá čistidla či rozpouštědla.



AVERTIZARE!

- Cititi cu atenție manualul înainte de instalare sau utilizare.
- Acest echipament va fi instalat de personal calificat, în conformitate cu standardele actuale, pentru a evita deteriorări sau pericolele.
- Înainte de efectuarea oricărei operațiuni de întreținere asupra dispozitivului, îndepărtați toate tensiunile de la intrările de măsurare și de alimentare și scurtcircuitați bornele de intrare CT.
- Producătorul nu poate fi considerat responsabil pentru siguranța electrică în caz de utilizare incorectă a echipamentului.
- Produsele ilustrate în prezentul sunt supuse modificărilor și schimbărilor fără notificare anterioară. Datele tehnice și descrierile din documentație sunt precise, în măsura cunoștințelor noastre, dar nu se acceptă nicio răspundere pentru erorile, omisiunile sau evenimentele neprevăzute care apar ca urmare a acestora.
- Trebuie inclus un disjunctiv în instalația electrică a clădirii. Acesta trebuie instalat aproape de echipament și într-o zonă ușor accesibilă operatorului. Acesta trebuie marcat ca fiind dispozitivul de deconectare al echipamentului: IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Curățați instrumentul cu un material textil moale și uscat; nu utilizați substanțe abrazive, detergenți lichizi sau solvenți.



ATTENZIONE!

- Leggere attentamente il manuale prima dell'utilizzo e l'installazione.
- Questi apparecchi devono essere installati da personale qualificato, nel rispetto delle vigenti normative impiantistiche, allo scopo di evitare danni a persone o cose.
- Prima di qualsiasi intervento sullo strumento, togliere tensione dagli ingressi di misura e di alimentazione e cortocircuitare i trasformatori di corrente.
- Il costruttore non si assume responsabilità in merito alla sicurezza elettrica in caso di utilizzo improprio del dispositivo.
- I prodotti descritti in questo documento sono suscettibili in qualsiasi momento di evoluzioni o di modifiche. Le descrizioni ed i dati a catalogo non possono pertanto avere alcun valore contrattuale.
- Un interruttore o disgiuntore va compreso nell'impianto elettrico dell'edificio. Esso deve trovarsi in stretta vicinanza dell'apparecchio ed essere facilmente raggiungibile da parte dell'operatore. Deve essere marchiato come il dispositivo di interruzione dell'apparecchio: IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Pulire l'apparecchio con panno morbido, non usare prodotti abrasivi, detergenti liquidi o solventi.



UWAGA!

- Przed użyciem i instalacją urządzenia należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję.
- W celu uniknięcia obrażeń osób lub uszkodzenia mienia tego typu urządzenia muszą być instalowane przez wykwalifikowany personel, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac na urządzeniu należy odłączyć napięcie od wejść pomiarowych i zasilania oraz zwrzeć zaciski przekładnika prądowego.
- Producent nie przyjmuje na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo elektryczne w przypadku niewłaściwego użytkowania urządzenia.
- Produkty opisane w niniejszym dokumencie mogą być w każdej chwili udoskonalone lub zmodyfikowane. Opisy oraz dane katalogowe nie mogą mieć w związku z tym żadnej wartości umownej.
- W instalacji elektrycznej budynku należy uwzględnić przełącznik lub wyłącznik automatyczny. Powinien on znajdować się w bliskim sąsiedztwie urządzenia i być łatwo osiągalny przez operatora. Musi być oznaczony jako urządzenie służące do wyłączania urządzenia: IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Urządzenie należy czyścić miękką szmatką, nie stosować środków ściernych, płynnych detergentów lub rozpuszczalników.



警告!

- 安装或使用前，请仔细阅读本手册。
- 本设备只能由合格人员根据现行标准进行安装，以避免造成损坏或安全危害。
- 对设备进行任何维护操作前，请移除测量输入端和电源输入端的所有电压，并短接 CT 输入端。
- 制造商不负责因设备使用不当导致的电气安全问题。
- 此处说明的产品可能会有变更，恕不提前通知。我们竭力确保本文件中技术数据和说明的准确性，但对于错误、遗漏或由此产生的意外事件概不负责。
- 建筑电气系统中必须装有断路器。断路器必须安装在靠近设备且方便操作人员触及的地方。必须有断路器标记为设备的断开装置：IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1
- 请使用柔软的干布清洁设备；切勿使用研磨剂、洗涤剂或溶剂。



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

- Прежде чем приступать к монтажу или эксплуатации устройства, внимательно ознакомьтесь с содержанием настоящего руководства.
- Во избежание травм или материального ущерба монтаж должен осуществляться только квалифицированным персоналом в соответствии с действующими нормативами.
- Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию устройства необходимо обесточить все измерительные и питающие входные контакты, а также замкнуть накоротко входные контакты трансформатора тока (ТТ).
- Производитель не несет ответственность за обеспечение электробезопасности в случае ненадлежащего использования устройства.
- Издания, описанные в настоящем документе, в любой момент могут подвергнуться изменениям или усовершенствованиям. Поэтому каталожные данные и описания не могут рассматриваться как действительные с точки зрения контрактов
- Электрическая сеть здания должна быть оснащена автоматическим выключателем, который должен быть расположен вблизи оборудования в пределах доступа оператора. Автоматический выключатель должен быть промаркирован как отключающее устройство оборудования: IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Очистку устройства производить с помощью мягкой сухой ткани, без применения абразивных материалов, жидких мощных средств или растворителей.



DİKKAT!

- Montaj ve kullanımdan önce bu el kitabını dikkatlice okuyunuz.
- Bu aparatlar kişilere veya nesnelere zarar verme ihtimaline karşı yürürlükte olan sistem kurma normlarına göre kalifiye personel tarafından monte edilmelidir
- Aparata (cihaz) herhangi bir müdahalede bulunmadan önce ölçüm girişindeki gerilimi kesip akım transformatorlerinede kısa devre yaptırınız.
- Üretici aparatın hatalı kullanımından kaynaklanan elektriksel güvenliğe ait sorumluluk kabul etmez.
- Bu dokümanda tarif edilen ürünler her an evrimlere veya değişimlere açıktır. Bu sebeple katalogdaki tarif ve değerler herhangi bir bağlayıcı değeri haiz değildir.
- Binanın elektrik sisteminde bir anahtar veya şalter bulunmalıdır. Bu anahtar veya şalter operatörün kolaylıkla ulaşabileceği yakın bir yerde olmalıdır. Aparatı (cihaz) devreden çıkartma görevi yapan bu anahtar veya şalterin markası: IEC/EN 61010-1 § 6.11.3.1.
- Aparatı (cihaz) sıvı deterjan veya solvent kullanarak yumuşak bir bez ile siliniz aşındırıcı temizlik ürünleri kullanmayınız.



CONTENTS

1	Safety information	3
1.1	Basic safety measures	3
1.2	Residual hazards	3
1.3	Application as directed	3
2	Product description	3
3	Electrical installation	4
3.1	1-phase mains connection 230/240 V	4
3.1.1	Fusing and terminal data	5
3.2	Connection to the IT system	5
4	Commissioning	6
4.1	Important notes	6
4.2	Before initial switch-on	6
4.3	Initial switch-on / functional test with terminal control	6
5	Quick guide for the configuration of VLA1 parameters	7
5.1.	Navigation in the menu	8
5.2.	Reset parameters to default	9
5.3.	Command the run/stop of the motor	9
5.3.1	2-wires control from the flexible I/O terminal block	9
5.3.2	From keypad	9
5.4.	Frequency adjustment	10
5.4.1	From keypad	10
5.4.2	From external potentiometer	10
5.4.3	From analog input signal type 0-10V	10
5.4.4	From analog input signal type 4-20mA	11
5.4.5	With preset frequency setpoints	11
5.4.6	From motor potentiometer (MOP)	12
5.4.7	PID Control - Setpoint adjusted with keypad and feedback signal type 0-10V	12
5.4.8	PID Control - Setpoint adjusted with keypad and feedback signal type 4-20mA	12
5.5.	Motor parameters	12
5.6.	Additional functions	13
5.6.1	Configuration of the relay output function	13
5.6.2	Configuration of the DO1 digital output function	13
5.6.3	Configuration of the AO1 analog output function	14
5.6.4	Enable of the start at power-up function (auto-restart)	14
5.6.5	Command of digital inputs from PLC	15
5.6.6	Configuration of the automatic (PID) / manual (frequency regulation) mode	15
5.6.7	Common error codes	16
6	Technical data	17
6.1	Standards and operating conditions	17
6.2	Technical data	18
7	Dimensions and mechanical installation	36

1 SAFETY INFORMATION

1.1 Basic safety measures

Disregarding the following basic safety measures may lead to severe personal injury and damage to material assets!

The product

- must only be used as directed.
- must never be commissioned if they display signs of damage.
- must never be technically modified.
- must never be commissioned if they are not fully mounted.
- must never be operated without required covers.

Connect/disconnect all pluggable terminals only in deenergised condition. Only remove the product from the installation in the deenergised state.

Insulation resistance tests between 24V control potential and PE: According to EN 61800-5-1, the maximum test voltage must not exceed 110 V DC.

Observe all specifications of the corresponding documentation supplied. This is the precondition for safe and trouble-free operation and for obtaining the product features specified.

The procedural notes and circuit details described in this document are only proposals. It is up to the user to check whether they can be adapted to the particular applications. LOVATO Electric does not take any responsibility for the suitability of the procedures and circuit proposals described.

The product must only be used by qualified personnel. IEC 60364 define the skills of these persons:

- They are familiar with installing, mounting, commissioning, and operating the product.
- They have the corresponding qualifications for their work.
- They know and can apply all regulations for the prevention of accidents, directives, and laws applicable at the place of use.

Observe the specific notes in the other chapters!





1.2 Residual hazards

The user must take the residual hazards mentioned into consideration in the risk assessment for his/her machine/system.

If the above is disregarded, this can lead to severe injuries to persons and damage to material assets!

PRODUCT

Observe the warning labels on the product!

ICON	DESCRIPTION
	Electrostatic sensitive devices Before working on the drive, the staff must ensure to be free of electrostatic charge!
	Dangerous electrical voltage Before working on the drive, check whether all power connections are dead! After mains OFF, power connections X100 and X105 carry a dangerous electrical voltage for the time specified on the drive!
	High leakage current Carry out fixed installation and PE connection in compliance with EN 61800-5-1 or EN 60204-1!
	Hot surface Use personal protective equipment or wait until devices have cooled down!

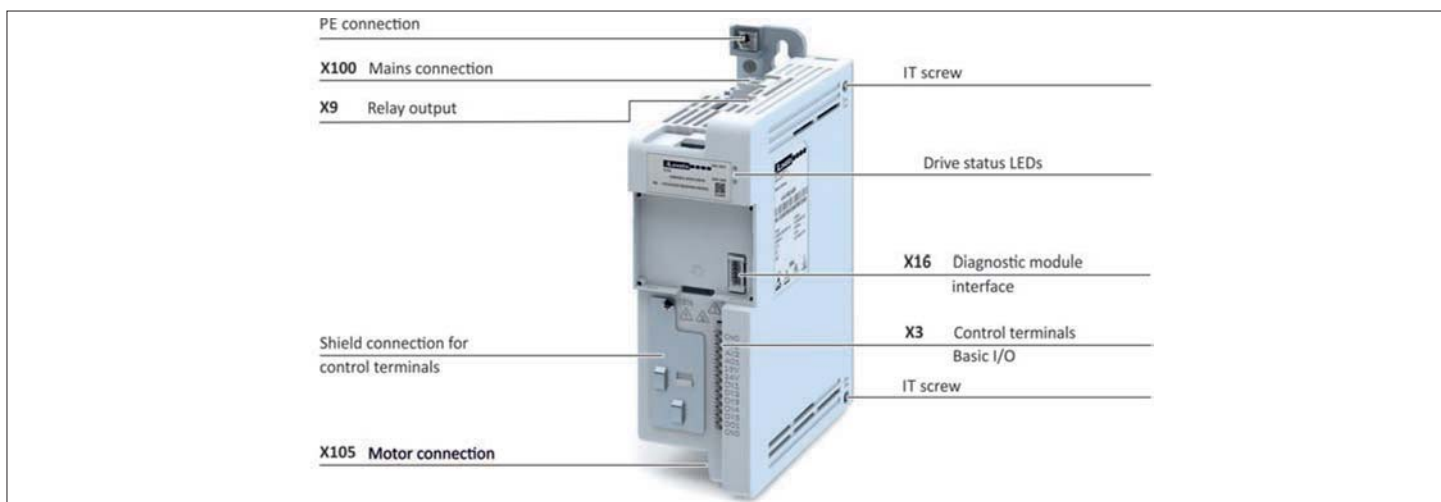
MOTOR

If there is a short circuit of two power transistors, a residual movement of up to 180°/number of pole pairs can occur at the motor! (For 4-pole motor: residual movement max. 180°/2 = 90°). This residual movement must be taken into consideration by the user for his/her risk assessment.

1.3 Application as directed

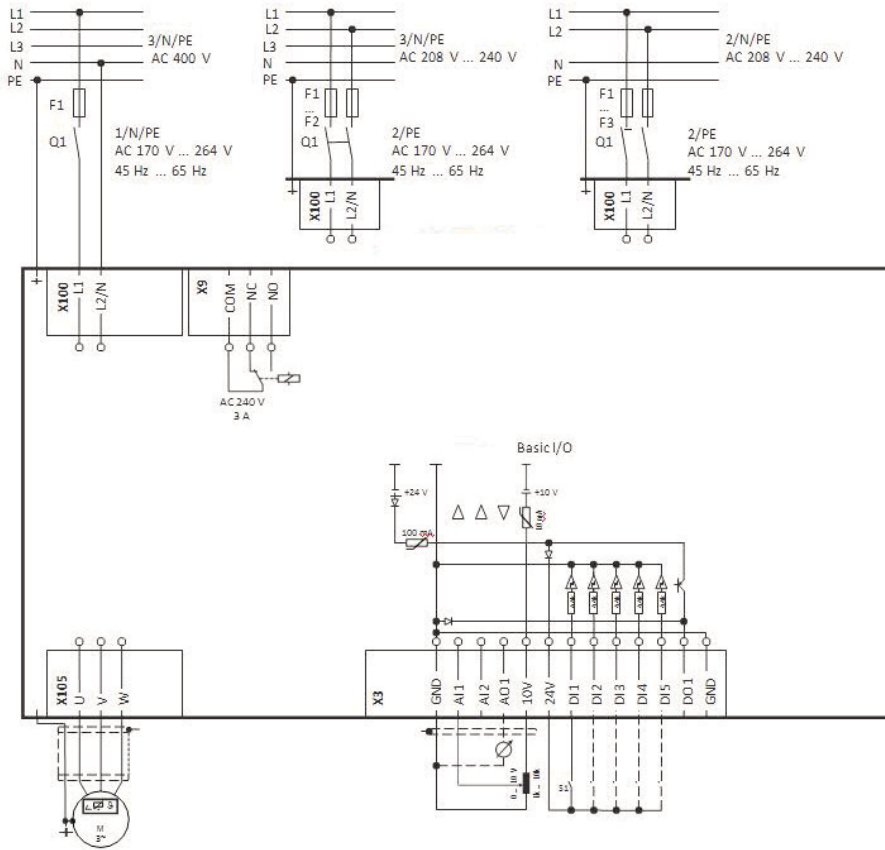
- The product must only be operated under the operating conditions prescribed in this documentation.
- The product meets the protection requirements of 2014/35/EU: Low-Voltage Directive.
- The product is not a machine in terms of 2006/42/EC: Machinery Directive.
- Commissioning or starting the operation as directed of a machine with the product is not permitted until it has been ensured that the machine meets the regulations of the EC Directive 2006/42/EC: Machinery Directive; observe EN 60204-1.
- Commissioning or starting the operation as directed is only allowed when there is compliance with the EMC Directive 2014/30/EU.
- The harmonised standard EN 61800-5-1 is used for the drives.
- The product is not a household appliance, but is only designed as component for commercial or professional use in terms of EN 61000-3-2.
- In accordance with EN 61800-3, the product can be used in drive systems that have to comply with the categories given in the technical data.
In residential areas, the product may cause EMC interferences. The operator is responsible for taking interference suppression measures.

2 PRODUCT DESCRIPTION



3 ELECTRICAL INSTALLATION

3.1 1-PHASE MAINS CONNECTION 230/240 V



Wiring example

- S1 Run/Stop
- Fx Fuses

- Q1 Mains contactor
- Dashed line = options

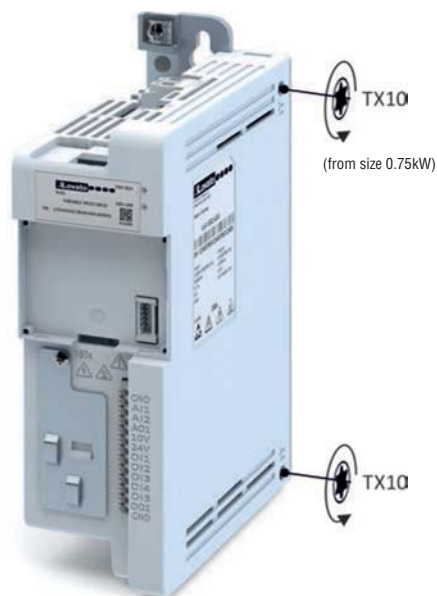
3.1.1 FUSING AND TERMINAL DATA

Power	kW	0.25	0.4	0.75	1.5	2.2
Cable installation in compliance with		EN 60204-1				
Laying system		B2				
Operation		without mains choke				
Fuse						
Characteristic		gG/gL or gRL				
Max. rated current	A	10	10	16	25	25
Circuit breaker						
Characteristic		B				
Max. rated current	A	10	10	16	25	25
Operation		with mains choke				
Fuse						
Characteristic		gG/gL or gRL				
Max. rated current	A	10	10	16	25	25
Circuit breaker						
Characteristic		B				
Max. rated current	A	10	10	16	25	25
Earth-leakage circuit breaker		≥ 30 mA, type A or B				
Mains connection						
Connection		X100				
Connection type		Screw terminal				
Min. cable cross-section	mm ²	1				
Max. cable cross-section	mm ²	2.5		6		
Stripping length	mm	8				
Tightening torque	Nm	0.5			0.7	
Required tool		0.5 x 3.0			0.6 x 3.5	
Motor connection						
Connection		X105				
Connection type		Screw terminal				
Min. cable cross-section	mm ²	1				
Max. cable cross-section	mm ²	2.5				
Stripping length	mm	8				
Tightening torque	Nm	0.5				
Required tool		0.5 x 3.0				
PE connection						
Connection		PE				
Connection type		PE screw				
Min. cable cross-section	mm ²	1				
Max. cable cross-section	mm ²	6				
Stripping length	mm	10				
Tightening torque	Nm	1.2				
Required tool		0.8 x 5.5				

3.2 CONNECTION TO THE IT SYSTEM

NOTICE!

Internal components have earth/ground potential if the IT screws are not removed. Consequence: the monitoring functions of the IT system respond. Before connection to an IT system be absolutely sure to remove the IT screws.



4 COMMISSIONING

4.1 IMPORTANT NOTES



Incorrect settings during commissioning may cause unexpected and dangerous motor and system movements.

Possible consequence: death, severe injuries or damage to property

- Clear hazardous area.
- Observe safety instructions and safety clearances.

4.2 BEFORE INITIAL SWITCH-ON

Prevent injury to persons and damage to property. Check the following before switching on the mains voltage:

- Is the wiring complete and correct?
- Are there no short circuits and earth faults?
- Is the motor circuit configuration (star/delta) adapted to the output voltage of the drive?
- Is the motor connected in-phase (direction of rotation)?
- Does the "emergency stop" function of the entire plant operate correctly?

4.3 INITIAL SWITCH-ON / FUNCTIONAL TEST WITH TERMINAL CONTROL

Target: achieve rotation of the motor connected to the drive as quickly as possible. Requirements:

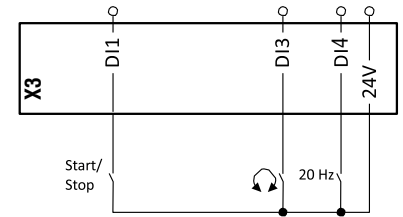
- The connected motor matches the drive in terms of power.
- The parameter settings comply with the delivery status (LOVATO setting).

1. Preparation:

1. Wiring of power terminals. (Chapter 3.3 Electrical installation)
2. Wire digital inputs X3/DI1 (start/stop), X3/DI3 (reversal of rotation direction), and X3/DI4 (preset frequency setpoint 20 Hz).
3. Do not connect terminal X3/AI1 (analog setpoint selection) or connect it to GND.

2. Switch on mains and check readiness for operation:

1. Switch on mains voltage.
2. Observe LED status displays "RDY" and "ERR" on the front of the drive:
 - a) If the blue "RDY" LED is blinking and the red "ERR" LED is off, the drive is ready for operation. The controller is inhibited. You can now start the drive.
 - b) If the red "ERR" LED is lit permanently, a fault is pending. Eliminate the fault before you carry on with the functional test.



LED STATUS DISPLAYS

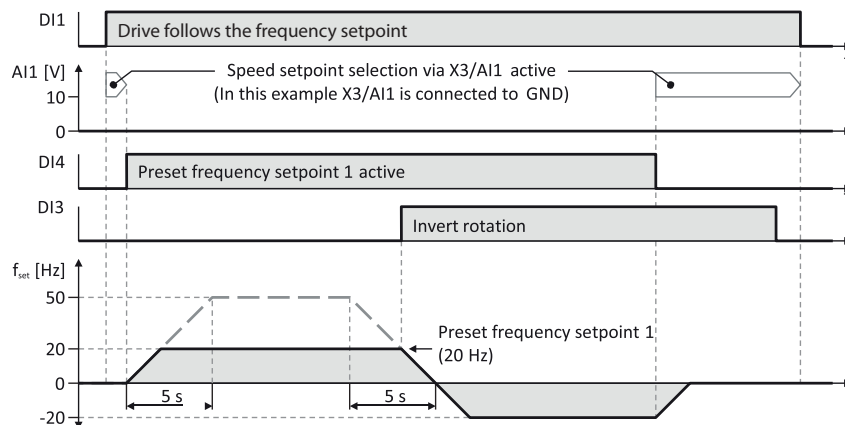
"RDY" LED (blue)	"ERR" LED (red)	Status/meaning	
off	off	No supply voltage.	
blinking (2 Hz)	off	Drive inhibited.	
	lit every 1.5 s for a short time	Drive inhibited, no DC-bus voltage.	
	blinking fast (4 Hz)	Drive inhibited, warning active.	
on	on	Drive inhibited, fault active.	
	off	Drive enabled.	The drive rotates according to the setpoint specified.
	blinking fast (4 Hz)	Drive enabled, warning active.	
	blinking (1 Hz)	Drive enabled, quick stop as response to a fault active.	

Carrying out the functional test

1. Start drive:

1. Enable drive: X3/DI1 = HIGH.
2. Activate preset setpoint 1 (20 Hz) as speed setpoint: X3/DI4 = HIGH.
The drive rotates with 20 Hz.
3. Optional: activate the function for the reversal of rotation direction.
 - a) X3/DI3 = HIGH.
The drive rotates with 20 Hz in the opposite direction.
 - b) Deactivate the function for the reversal of rotation direction again: X3/DI3 = LOW.

Speed characteristic (example)

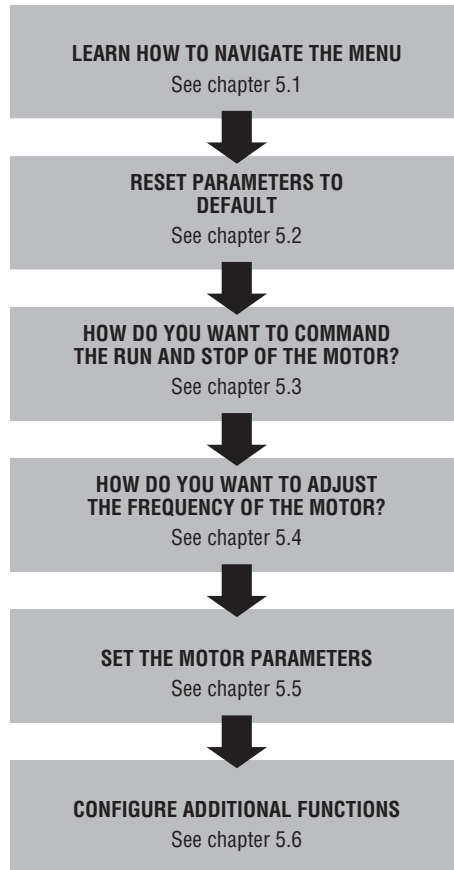


2. Stop drive:

1. Deactivate preset setpoint 1 again: X3/DI4 = LOW.
2. Stop drive again: X3/DI1 = LOW.

The functional test is completed.

Steps to follow for the configuration of the variable speed drive:



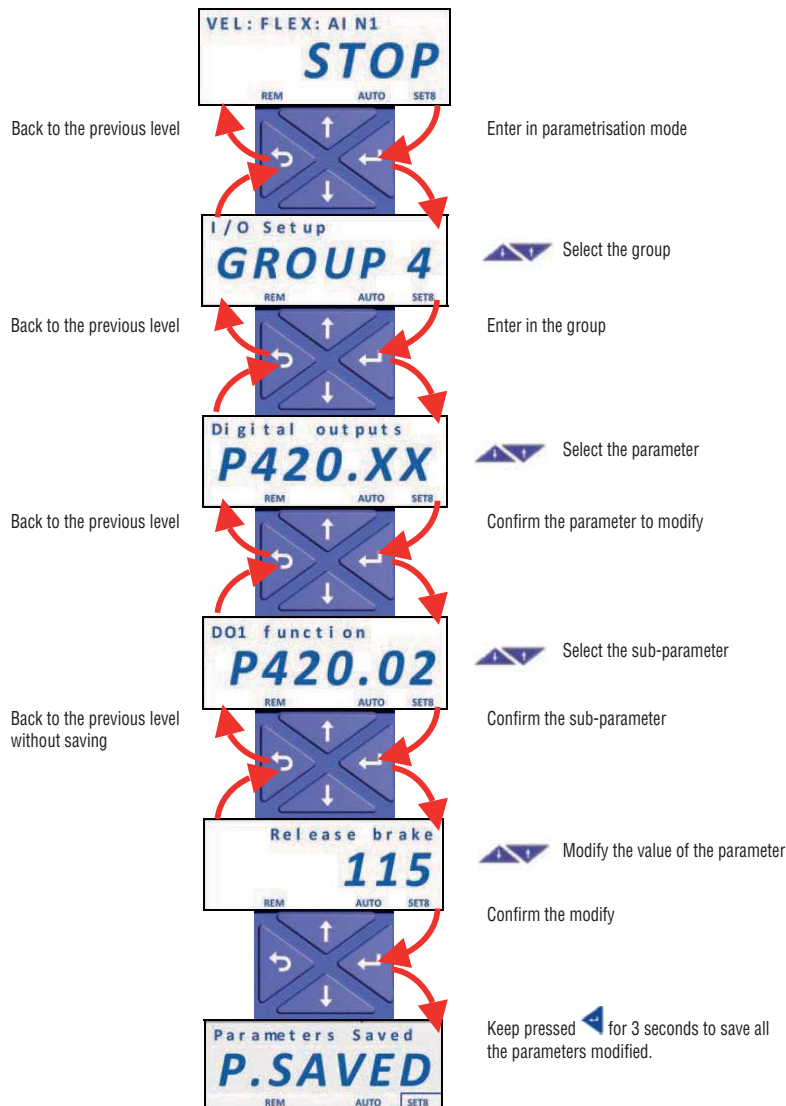
5.1 NAVIGATION IN THE MENU

Function of the keypad keys

Navigate: select group/parameter. Change parameter setting.	
Pressed shortly: enter in the sub parameter level. Keep pressed for more than 3 sec to save parameter settings in the memory.	
Exit from the menu/parameter	
Stop motor	
Run motor	
Activate full keypad control	
Reversal of rotation direction	




Example of navigation in the menu of the VSD and modification of a parameter.




5.2 RESET PARAMETERS TO DEFAULT

To reset all the parameters to factory settings follow this procedure:

– Set the parameter P700.01 = 1 (load default settings)

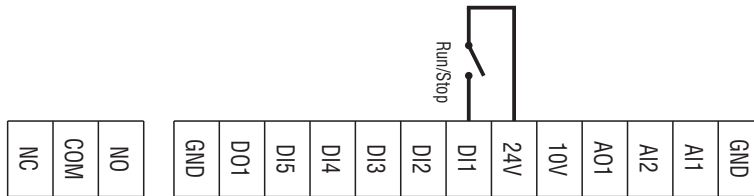
– Press the  button several times to exit from the programming menu until it appears the text STOP.

– Keep pressed the  button for 3 seconds until it appears the text “P.SAVED”, which indicates the saving of the parameters.



5.3 COMMAND THE RUN/STOP OF THE MOTOR

5.3.1 2-wires control from the flexible I/O terminal block



Parameter	Function	Setting	Description
P400.01	VSD enable	1	VSD always enabled (default setting)
P400.02	Run/stop command	11	Run/stop command from digital input D11 (connected between terminals D11-24V)

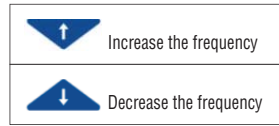
5.3.2 From keypad



Parameter	Function	Setting	Description
P400.01	VSD enable	1	VSD always enabled (default setting)
P400.12	Keypad control	1	Activate keypad as control source
P400.02	Run/stop command	1	Constant true (run/stop command is managed by keypad)

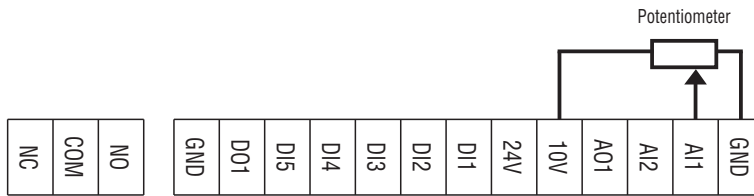
5.4 FREQUENCY ADJUSTMENT

5.4.1 From keypad



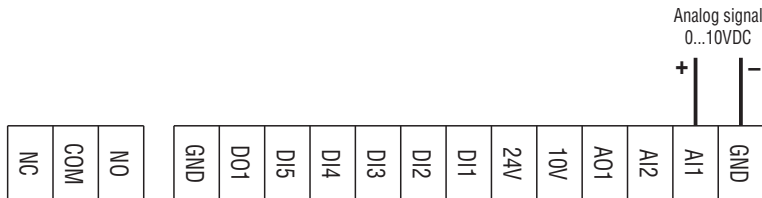
Parameter	Function	Setting	Description
P201.01	Frequency setpoint source	1	Frequency adjusted from keypad
P210.00	Minimum frequency	0Hz	Insert the value of the minimum frequency
P211.00	Maximum frequency	50Hz	Insert the value of the maximum frequency
P220.00	Acceleration time	5sec	Insert the value of the acceleration time
P221.00	Deceleration time	5sec	Insert the value of the deceleration time

5.4.2 From external potentiometer



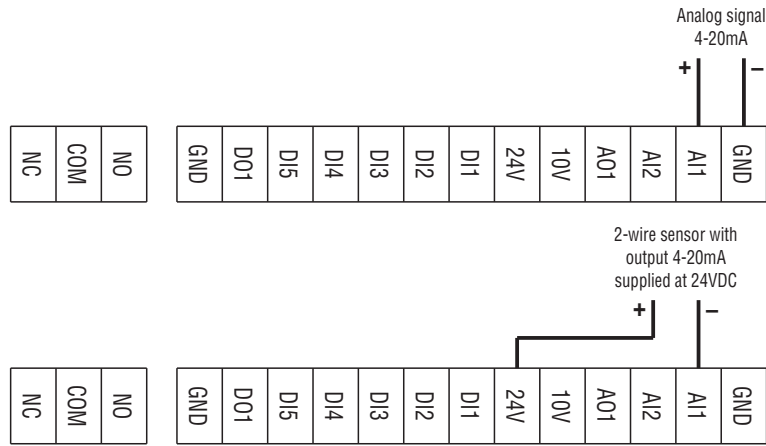
Parameter	Function	Setting	Description
P201.01	Frequency setpoint source	2	Frequency adjusted with analog input 1 (AI1)
P210.00	Minimum frequency	0Hz	Insert the value of the minimum frequency
P211.00	Maximum frequency	50Hz	Insert the value of the maximum frequency
P220.00	Acceleration time	5sec	Insert the value of the acceleration time
P221.00	Deceleration time	5sec	Insert the value of the deceleration time
P430.01	Analog input 1 (AI1) configuration	0	Analog signal type 0-10V
P430.02	Value of frequency when AI1 is at minimum	0Hz	Frequency when AI1 is at minimum (AI1 = 0V)
P430.03	Value of frequency when AI1 is at maximum	50Hz	Frequency when AI1 is at maximum (AI1 = 10V)

5.4.3 From analog input signal type 0-10V



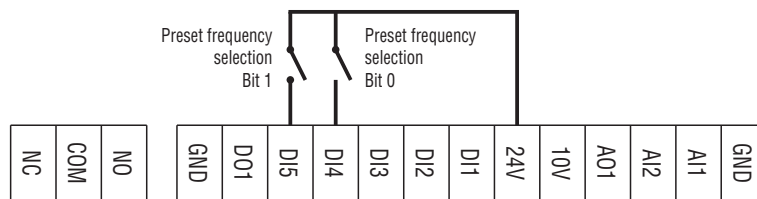
Parameter	Function	Setting	Description
P201.01	Frequency setpoint source	2	Frequency adjusted with analog input 1 (AI1)
P210.00	Minimum frequency	0Hz	Insert the value of the minimum frequency
P211.00	Maximum frequency	50Hz	Insert the value of the maximum frequency
P220.00	Acceleration time	5sec	Insert the value of the acceleration time
P221.00	Deceleration time	5sec	Insert the value of the deceleration time
P430.01	Analog input 1 (AI1) configuration	0	Analog signal type 0-10V
P430.02	Value of frequency when AI1 is at minimum	0Hz	Frequency when AI1 is at 0V
P430.03	Value of frequency when AI1 is at maximum	50Hz	Frequency when AI1 is at 10V

5.4.4 From analog input signal type 4-20mA



Parameter	Function	Setting	Description
P201.01	Frequency setpoint source	2	Frequency adjusted with analog input 1 (AI1)
P210.00	Minimum frequency	0Hz	Insert the value of the minimum frequency
P211.00	Maximum frequency	50Hz	Insert the value of the maximum frequency
P220.00	Acceleration time	5sec	Insert the value of the acceleration time
P221.00	Deceleration time	5sec	Insert the value of the deceleration time
P430.01	Analog input 1 (AI1) configuration	4	Analog signal type 4-20mA
P430.02	Value of frequency when AI1 is at minimum	0Hz	Frequency when AI1 is at 4mA
P430.03	Value of frequency when AI1 is at maximum	50Hz	Frequency when AI1 is at 20mA

5.4.5 With preset frequency setpoints

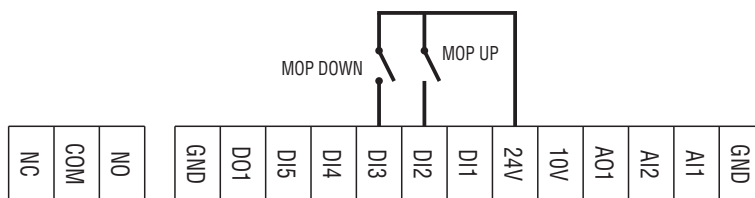


D15 (bit 0)	D14 (bit 1)	Preset frequency activated
Open	Open	No preset frequency activated. The frequency is adjusted by the source set in P201.01
Open	Closed	Preset frequency 1
Closed	Open	Preset frequency 2
Closed	Closed	Preset frequency 3

Selection table of preset frequencies.

Parameter	Function	Setting	Description
P210.00	Minimum frequency	0Hz	Insert the value of the minimum frequency
P211.00	Maximum frequency	50Hz	Insert the value of the maximum frequency
P220.00	Acceleration time	5sec	Insert the value of the acceleration time
P221.00	Deceleration time	5sec	Insert the value of the deceleration time
P400.18	Preset frequency selection bit 0	14	D14 is the bit 0 of preset frequency selection
P400.19	Preset frequency selection bit 1	15	D15 is the bit 1 of preset frequency selection
P450.01	Preset frequency 1	20Hz	Value of preset frequency 1 (D14 closed)
P450.02	Preset frequency 2	45Hz	Value of preset frequency 2 (D15 closed)
P450.03	Preset frequency 3	50Hz	Value of preset frequency 3 (D14 and D15 closed)

5.4.6 From motor potentiometer (MOP)



If the motor potentiometer is active as setpoint source, the frequency setpoint can be changed via the triggers assigned to two input contacts configured with the functions "MOP UP" (increase frequency) and "MOP DOWN" (decrease frequency).

Parameter	Function	Setting	Description
P400.04	Reset fault function (default: DI2)	0	Disable the reset fault function
P400.13	Reverse rotation function (default: DI3)	0	Disable the reverse rotation function
P400.23	Motor potentiometr UP function	12	DI2 = MOP UP function
P400.24	Motor potentiometr DOWN function	13	DI3 = MOP DOWN function
P400.25	Enable motor potentiometer as setpoint	1	MOP is used as frequency setpoint
P413.00	Motor potentiometr starting mode	0	The last MOP value is used as initial value

5.4.7 PID Control - Setpoint adjusted with keypad and feedback signal type 0-10V

Parameter	Function	Setting	Description
P201.02	PID setpoint source	1	PID setpoint adjusted from keypad
P210.00	Minimum frequency	30Hz	Insert the value of the minimum frequency
P211.00	Maximum frequency	50Hz	Insert the value of the maximum frequency
P220.00	Acceleration time	5sec	Insert the value of the acceleration time
P221.00	Deceleration time	5sec	Insert the value of the deceleration time
P430.01	Analog input 1 (AI1) configuration	0	Analog signal type 0-10V
P600.01	PID enable	1	PID function enabled
P600.02	PID feedback source	1	PID feedback connected to analog input AI1
P610.01	PID sleep mode activation	1	PID sleep mode enabled. Sleep mode is activated when the frequency is less than P610.03 for a time longer than P610.05
P610.03	PID sleep mode: frequency treshold	35Hz	See above
P610.05	PID sleep mode: delay time	5sec	See above

5.4.8 PID Control - Setpoint adjusted with keypad and feedback signal type 4-20mA

Parameter	Function	Setting	Description
P201.02	PID setpoint source	1	PID setpoint adjusted from keypad
P210.00	Minimum frequency	30Hz	Insert the value of the minimum frequency
P211.00	Maximum frequency	50Hz	Insert the value of the maximum frequency
P220.00	Acceleration time	5sec	Insert the value of the acceleration time
P221.00	Deceleration time	5sec	Insert the value of the deceleration time
P430.01	Analog input 1 (AI1) configuration	4	Analog signal type 4-20mA
P600.01	PID enable	1	PID function enabled
P600.02	PID feedback source	1	PID feedback connected to analog input AI1
P610.01	PID sleep mode activation	1	PID sleep mode enabled. Sleep mode is activated when the frequency is less than P610.03 for a time longer than P610.05
P610.03	PID sleep mode: frequency treshold	35Hz	See above
P610.05	PID sleep mode: delay time	5sec	See above

5.5 MOTOR PARAMETERS

Parameter	Function	Setting	Description
P208.01	AC input voltage	0 (=230V)	Insert the value of the supply voltage
P300.00	Motor control mode	6	V/f characteristic control, open loop
P302.00	V/f shape	0	Linear V/f (Applications: conveyor belts, ...)
		1	Quadratic V/f (Applications: pumps, fans, ...)
P303.01	V/f Base voltage	230V	Set the same value of the rated voltage of the motor (P320.07)
P303.02	V/f Base frequency	50Hz	Set the same value of the rated frequency of the motor (P320.05)
P315.01	Slip compensation	5%	Set the suggested value
P320.04	Rated speed of the motor	__rpm	Insert the rated speed of the motor
P320.05	Rated frequency of the motor	__Hz	Set the rated frequency of the motor
P320.06	Rated power of the motor	__KW	Set the rated power of the motor
P320.07	Rated voltage of the motor	__V	Set the rated voltage of the motor
P320.08	Rated cosphi of the motor	__	Set the rated cosphi of the motor
P323.00	Rated current of the motor	__A	Insert the rated current of the motor. Setting this parameter, the motor thermic protection will be enabled.

NOTE. If you need to enable the sensorless vector control set P300.00=4.

All the other parameters must be left to default settings

Automatic motor data identification

Following the settings of the rated motor parameters, the automatic identification of the motor data can be performed, which results in the best possible parameter settings.

Preconditions

- The motor must be cold.
- All rated motor data are known and set in the VLA1 (see above table).
- The VLA1 is supplied (DC-bus voltage is available).
- The VLA1 is enabled, error-free and in the "Ready to switch on" or "Switched on" device state.
- The motor is stopped (no start enable).
- No quick stop is active.

Procedure

- Enable the automatic motor data identification: Set P327.04 = 1.
- Issue the start command to start the procedure.

Parameter	Function	Setting	Description
P327.04	Automatic motor data identification	1	1= Start automatic identification of the motor data. Note. During the procedure, the motor is energized!

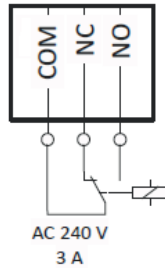
As soon as the process has been started, the VLA1 characteristic and the motor equivalent circuit diagram data are automatically identified.

The procedure can take from some seconds to minutes. During and after the procedure, the LED "RDY" (blue) is permanently on. After completing, a renewed start command is required to start the motor.

5.6 ADDITIONAL FUNCTIONS

5.6.1 Configuration of the relay output function

To configure the function of the relay output with changeover contact (terminals NO-COM-NC) is necessary to set the parameter P420.01.

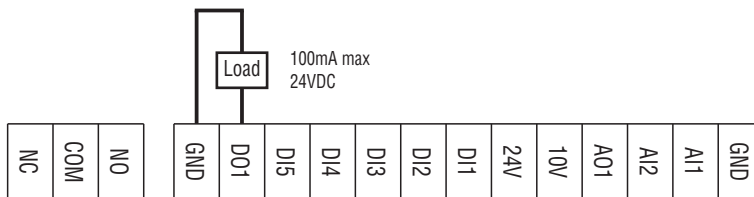


Here below are listed the most common functions.

Parameter	Function	Setting	Description
P420.01	Relay output function	50	Function "running": the relay switches when the output frequency of the VLA1 is greater than 0.2Hz.
		56	Function "error active": the relay switches in case of active error.
		70	Function "frequency threshold exceeded": the relay switches when the output frequency of the VLA1 is greater than the threshold set in P412.00.
		78	Function "current limit reached": the relay switches when the motor current is greater or equal to the maximum threshold set in P324.00 (calculated as % of the motor rated current P323.00).

5.6.2 Configuration of the DO1 digital output function

To configure the function of the digital output (terminals DO1-GND) is necessary to set the parameter P420.02.



Here below are listed the most common functions.

Parameter	Function	Setting	Description
P420.02	DO1 digital output function	50	Function "running": the DO1 output is activated when the output frequency of the VLA1 is greater than 0.2Hz.
		56	Function "error active": the DO1 output is activated in case of active error.
		70	Function "frequency threshold exceeded": the DO1 output is activated when the output frequency of the VLA1 is greater than the threshold set in P412.00.
		78	Function "current limit reached": the DO1 output is activated when the motor current is greater or equal to the maximum threshold set in P324.00 (calculated as % of the motor rated current P323.00).

5.6.3 Configuration of the AO1 analog output function

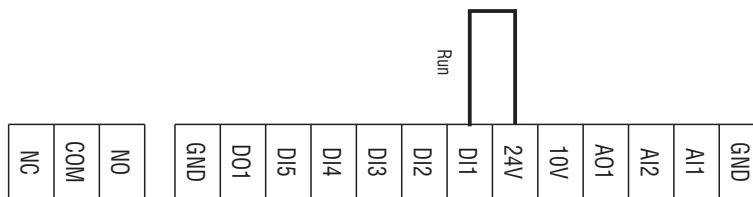
To configure the function of the AO1 analog output (terminals AO1-GND) is necessary to set the following parameters.

Parameter	Function	Setting	Description
P440.01	AO1 analog output range	1	0...10VDC
		2	0...5VDC
		3	2...10VDC
		4	4...20mA
		5	0...20mA
P440.02	AO1 analog output function	1	Actual output frequency (resolution 0.1 Hz)
		2	Actual frequency setpoint (resolution 0.1 Hz)
		3	Input signal of analog input 1 (resolution 0.1 %)
		4	Input signal of analog input 2 (resolution 0.1 %)
		5	Actual motor current (resolution 0.1 A)
		6	Actual output power (resolution 0.001 kW)
		7	Actual torque value (resolution 0.1 %)
P440.03	Definition of the signal value that corresponds to the minimum value at AO1 analog output.	0	Example: if the analog output is configured with range 4...20mA (P440.01=4), P440.03 is the value of the signal which corresponds to AO1=4mA.
P440.04	Definition of the signal value that corresponds to the maximum value at AO1 analog output.	1000	Example: if the analog output is configured with range 4...20mA (P440.01=4), P440.04 is the value of the signal which corresponds to AO1=20mA.

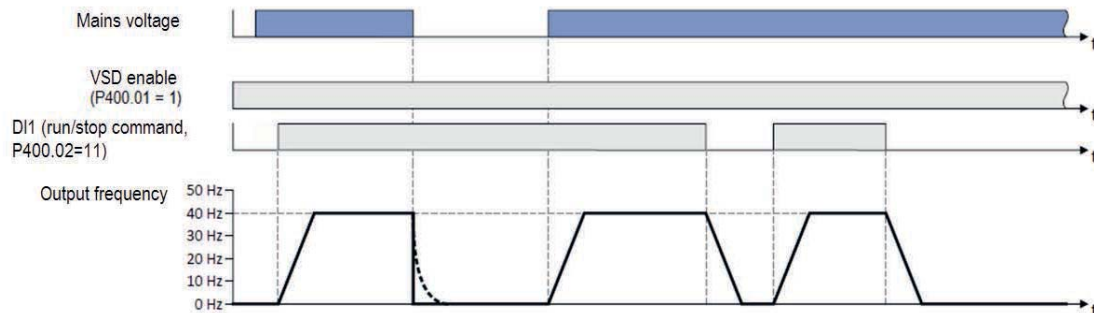
Example: configure the AO1 analog output with range 0...10VDC correspondent to the output frequency range 0...50Hz.

Parameter	Function	Setting	Description
P440.01	AO1 analog output range	1	0...10VDC
P440.02	AO1 analog output function	1	Actual output frequency (resolution 0.1 Hz)
P440.03	Definition of the signal value that corresponds to the minimum value at AO1 analog output.	0	The AO1 will be 0V when the output frequency is 0.0Hz.
P440.04	Definition of the signal value that corresponds to the maximum value at AO1 analog output.	500	The AO1 will be 10V when the output frequency is 50.0Hz.

5.6.4 Enable of the start at power-up function (auto-restart)

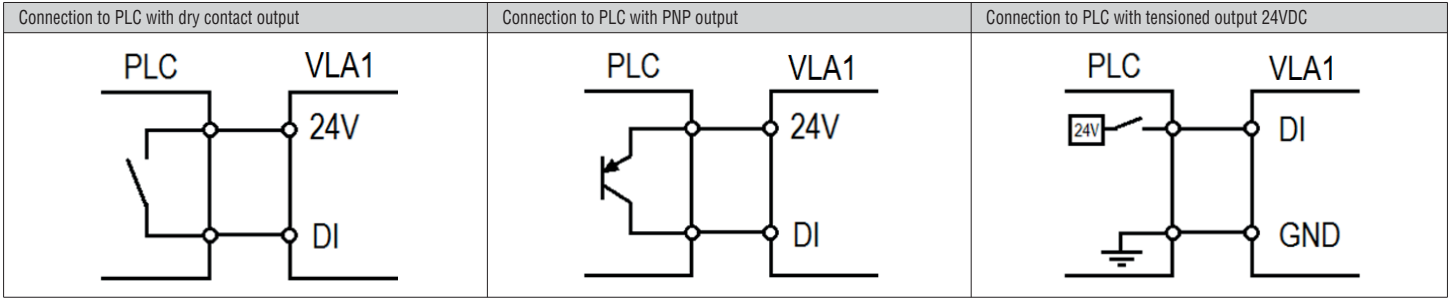


Parameter	Function	Setting	Description
P203.02	Start at power-up enable (AUTOSTART)	1	The motor is automatically started after switching on the mains voltage of VLA1. Requirements: - The VLA1 must be enabled. - The "Run" function (P400.02) must be associated to a digital input DI and it must be maintained closed to allow the automatic restart of the motor at the power on.
P200.00	Control selection	0	The run/stop command are managed by flexible I/O.
P400.02	Run/stop command	11	Run/stop command from digital input DI1.

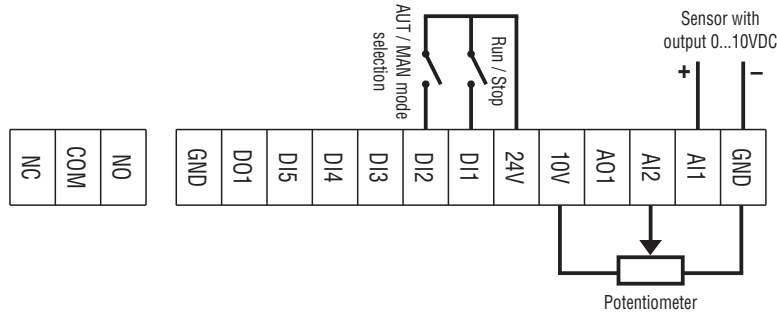


Warning! The activation of this mode causes the automatic restart of the motor at the switching on of the mains voltage of VLA1 variable speed drive. Verify that all the safety requirements are met.

5.6.5 Command of digital inputs from PLC



5.6.6 Configuration of the automatic (PID) / manual (frequency regulation) mode



The purpose of this configuration is to manage with a digital input the switching between two operating mode:

- Automatic mode (AUT): the variable speed drive works with an automatic PID control
- Manual mode (MAN): the variable speed drive is manually regulated in frequency .

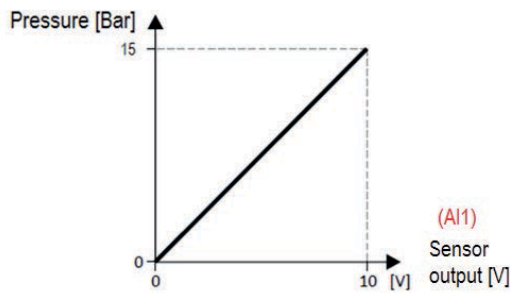
In this example are used the following digital inputs:

Digital input	Function
DI1	Command of the run/stop, independently from the selected mode (AUT/MAN).
DI2	Command the switching between the AUT and MAN mode: opened = AUT mode, closed = MAN mode.

Automatic mode (AUT)

In AUT mode the variable speed drive works with PID control, where the PID setpoint is set from keypad and the feedback is monitored from the AI1 analog input.

In this example we have assumed that on the AI1 analog input is connected a pressure sensor with output 0-10V, correspondent to a pressure of 0-15Bar with a linear characteristic, as shown in the following diagram.



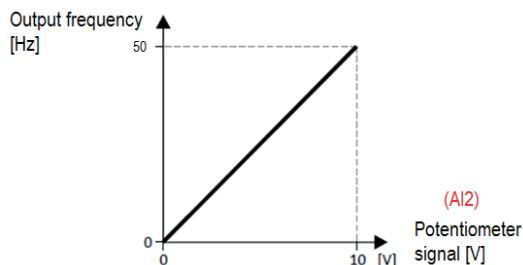
This means that: if the output of the sensor is 0V it means a pressure of 0 Bar, if the output of the sensor is 10V it means a pressure of 15 Bar, if the output of the sensor is 5V it means a pressure of 7.5 Bar, and so on.

In addition, in this example we want to allow the user of the VLA1 to set a PID setpoint limited from 2 Bar to 8 Bar.

Manual mode (MAN)

In MAN mode the PID control is de-activated and the variable speed drive works with manual regulation of the frequency setpoint via a potentiometer connected to the AI2 analog input (type 0-10V).

In this example we configure the variable speed drive to provide an output frequency of 0Hz when the potentiometer is at minimum of its regulation scale (0V) and a frequency of 50Hz when the potentiometer is at maximum (10V).




Parameter	Function	Setting	Description
P201.01	Frequency setpoint source	3	Frequency adjusted with analog input 2 (AI2)
P201.02	PID setpoint source	1	PID setpoint adjusted from keypad
P210.00	Minimum frequency	0 Hz	Insert the value of the minimum frequency
P211.00	Maximum frequency	50 Hz	Insert the value of the maximum frequency
P220.00	Acceleration time	5 sec	Insert the value of the acceleration time
P221.00	Deceleration time	5 sec	Insert the value of the deceleration time
I/O configuration (AI1 = PID feedback, AI2 = frequency setpoint, DI1 = run/stop, DI2 = AUT-MAN mode switch)			
P430.01	Analog input 1 (AI1) configuration	0	Analog signal type 0-10V
P430.04	PID value when AI1 is at minimum	0	Minimum value of AI1 signal expressed in PID Unit (0V = 0 PID unit, in this example correspondent to 0 Bar of pressure)
P430.05	PID value when AI1 is at maximum	15	Maximum value of AI1 signal expressed in PID Unit (10V = 15 PID unit, in this example correspondent to 15 Bar of pressure)
P431.01	Analog input 2 (AI2) configuration	0	Analog signal type 0-10V
P431.02	Frequency value when AI2 is at minimum	0 Hz	Insert the frequency value correspondent to AI2 signal at minimum (0V)
P431.03	Frequency value when AI2 is at maximum	50 Hz	Insert the frequency value correspondent to AI2 signal at maximum (10V)
P400.02	Run/stop command	11	Run/stop command from digital input DI1
P400.45	Deactivate PID control	12	DI2 opened = PID enabled, provided that P600.01=1 (AUT mode) DI2 closed = PID disabled (MAN mode)
Configuration of PID parameters (AUT mode)			
P600.01	PID enable	1	PID function enabled
P600.02	PID feedback source	1	PID feedback connected to analog input AI1
P600.05	Minimum PID operating frequency	20%	Minimum value of the operating frequency of the PID control expressed as % of the maximum frequency of the drive P211.00 (100% = P211.00 = 50Hz) In this example: 20% of 50Hz = 10Hz
P600.06	Maximum PID operating frequency	80%	Maximum value of the operating frequency of the PID control expressed as % of the maximum frequency of the drive P211.00 (100% = P211.00 = 50Hz) In this example: 80% of 50Hz = 40Hz
P605.01	Minimum value of the PID setpoint	2	Minimum value of the settable PID setpoint, expressed in PID unit. In this example: 2 PID Unit, correspondent to 2 Bar of pressure.
P605.02	Maximum value of the PID setpoint	8	Maximum value of the settable PID setpoint, expressed in PID unit. In this example: 8 PID Unit, correspondent to 8 Bar of pressure.
P606.01	PID acceleration time	10 sec	Insert the acceleration time of the PID control
P606.02	PID deceleration time	10 sec	Insert the deceleration time of the PID control

Example of use.

Once the parameters listed above have been set on the VLA1, test the functioning:

- Keep opened the DI2 digital input to allow the enable of the automatic mode (AUT).



- With the  buttons of the keypad set a PID setpoint, which for this specific example it corresponds to a pressure setpoint. For example, set a PID setpoint of 4.0 PID Unit (= 4 Bar).
- The VLA1 read the value of the pressure of the plant (PID feedback) from the AI1 analog input, to which is connected the output of a pressure sensor. The 0- 10V voltage signal of the pressure sensor is automatically transformed by the VLA1 in a pressure value according to the parameters previously set (in this example: 0V = 0 Bar, 10V = 15 Bar).
- Close the DI1 digital input to run the motor.
- If the pressure of the plant is lower than the setpoint (e.g. 2 Bar, which is lower than 4 Bar) the VLA1 increases the speed of the motor by regulating the output frequency until the PID setpoint is reached. In this specific example, the output frequency of the drive when PID control is active is limited to the 20% and 80% of the maximum frequency (50Hz), which means from 10Hz to 40Hz.
- If you want to switch the operating mode to manual mode (MAN) close the DI2 digital input.
- Now the PID control is de-activated (the value of AI1 signal is ignored). The output frequency of the drive is adjusted with the external potentiometer, connected to the AI2 analog input. In this specific example, the output frequency regulated with the potentiometer can be adjusted from 0Hz to 50Hz.
- To command the motor stop, open the DI1 digital input.

5.6.7 Common error codes

Error code	Description	Possible causes	Remedy
0x2350	Motor overload ($I^2 \cdot t$)	Motor thermally overloaded. Possible causes: <ul style="list-style-type: none"> – Impermissible continuous current. – Too frequent acceleration processes. – Too long acceleration processes. 	<ul style="list-style-type: none"> – Check drive dimensioning. – Check machine/driven mechanics for excessive load.
0x2320	Short circuit/earth leakage	<ul style="list-style-type: none"> – Short circuit/earth fault of motor cable – Capacitive charging current of the motor cable too high. 	<ul style="list-style-type: none"> – Check motor cable. – Check length of the motor cable. – Use shorter or lower-capacitance motor cable.
0x2382	I*t error	Device utilisation (I*t) too high by frequent and too long acceleration processes.	<ul style="list-style-type: none"> – Check drive dimensioning.
0x3210	DC bus overvoltage	DC-bus voltage has exceeded the error threshold for overvoltage (display in parameter P208.06, results from the setting of the rated mains voltage in P208.01). Possible causes: <ul style="list-style-type: none"> – Too high braking energy. – Too high mains voltage. 	<ul style="list-style-type: none"> – Reduce dynamic performance of the load profile. – Check mains voltage. – Check settings for the brake energy management (see chapter Brake energy management on I585 instruction).
0x3220	DC bus undervoltage	DC-bus voltage has fallen below the error threshold for undervoltage (display in parameter P208.03, results from the setting of the rated mains voltage in P208.01).	<ul style="list-style-type: none"> – Check mains voltage. – Check DC-bus voltage. – Check mains settings (see P208.01).
0x4210	Power unit overtemperature	The heatsink temperature of the power unit (display in P117.01) has exceeded the fixed error threshold 100°C. Possible causes: <ul style="list-style-type: none"> – Ambient temperature too high. – Fan or ventilation slots are polluted. – Fan is defective. 	<ul style="list-style-type: none"> – Provide for a sufficient cooling of the device. – Clean fan and ventilation slots. – If required, replace fan. – Reduce switching frequency in P305.00.

6 TECHNICAL DATA

6.1 STANDARDS AND OPERATING CONDITIONS

Conformities		
CE	2014/35/EU	Low-Voltage Directive
	2014/30/EU	EMC Directive (reference: CE-typical drive system)
EAC	TR TC 004/2011	Eurasian conformity: safety of low voltage equipment
	TP TC 020/2011	Eurasian conformity: electromagnetic compatibility of technical means
RoHS 2	2011/65/EU	Restrictions for the use of specific hazardous materials in electric and electronic devices
Approvals		
UL	UL 61800-5-1	for USA and Canada (requirements of the CSA 22.2 No. 274)
RCM		
EAC		
Energy efficiency		
Class IE2	EN 50598-2	Reference: LOVATO setting (switching frequency 8 kHz variable)
Degree of protection		
IP20	EN 60529	
Type 1	NEMA 250	Protection against contact
Insulation resistance		
Overvoltage category III	EN 61800-5-1	0 ... 2000 m a.m.s.l.
Overvoltage category II		above 2000 m a.m.s.l.
Control circuit isolation		
Safe mains isolation by double/ reinforced insulation	EN 61800-5-1	
Protective measures against		
Short circuit		
Earth fault		Earth fault strength depends on the operating status
Overvoltage		
Motor stalling		
Motor overtemperature		I ² t monitoring
Leakage current		
> 3.5 mA AC, > 10 mA DC	EN 61800-5-1	Observe regulations and safety instructions!
Mains switching		
3-time mains switching in 1 min		Cyclic, without any restrictions
Starting current		
≤ 3 x rated mains current		
Mains systems		
TT		Voltage to earth/ground: max. 300 V
TN		
IT		Apply the measures described for IT systems!
Operation on public supply systems		
Implement measures to limit the radio interference to be expected:		The machine or plant manufacturer is responsible for compliance with the requirements for the machine/ plant!
< 1 kW: with mains choke	EN 61000-3-2	
> 1 kW at mains current ≤ 16 A: without additional measures		
Mains current > 16 A: with mains choke or mains filter, with dimensioning for rated power. Rsce ≥ 120 is to be met.	EN 61000-3-12	RSCE: short-circuit power ratio at the connection point of the machine/plant to the public network.
Requirements to the shielded motor cable		
Capacitance per unit length		
C-core-core/C-core-shield < 75/150 pF/m		≤ 2.5 mm ² / AWG 14
C-core-core/C-core-shield < 150/300 pF/m		≥ 4 mm ² / AWG 12
Electric strength		
U ₀ /U = 0.6/1.0 kV		U = r.m.s. value external conductor/external conductor U ₀ = r.m.s. value external conductor to PE
U ≥ 600 V	UL	U = r.m.s. value external conductor/external conductor
Climate		
1K3 (-25 ... +60 °C)	EN 60721-3-1	Storage
2K3 (-25 ... +70 °C)	EN 60721-3-2	Transport
3K3 (-10 ... +55 °C)	EN 60721-3-3	Operation
		Operation at a switching frequency of 8 or 16 kHz: above +40°C, reduce rated output current by 2.5 %/°C

Site altitude		
0 ... 1000 m a.m.s.l.		
1000 ... 4000 m a.m.s.l.		Reduce rated output current by 5 %/1000 m
Pollution		
Degree of pollution 2	EN 61800-5-1	
Vibration resistance		
Transport		
2M2 (sine, shock)	EN 60721-3-2	
Operation		
Amplitude 1 mm	Germanischer Lloyd	5 ... 13.2 Hz
Acceleration resistant up to 0.7 g		13.2 ... 100 Hz
Amplitude 0.075 mm	EN 61800-5-1	10 ... 57 Hz
Acceleration resistant up to 1 g		57 ... 150 Hz
Noise emission		
Category C2	EN 61800-3	Type-dependent, for motor cable lengths see rated data
Noise immunity		
Meets requirement in compliance with	EN 61800-3	

6.2 TECHNICAL DATA

The output currents apply to these operating conditions:

- At a switching frequency of 2 kHz or 4 kHz: Max. ambient temperature 45°C.
- At a switching frequency of 8 kHz or 16 kHz: Max. ambient temperature 40 °C.

Power	kW	0.25	0.4	0.75	1.5	2.2
Mains voltage range		1/N/PE AC 170 V ... 264 V, 45 Hz ... 65 Hz				
Rated mains current						
without mains choke	A	4	5.7	10	16.7	22.5
with mains choke	A	3.6	4.8	8.8	13.9	16.9
Output current						
2 kHz	A	-	-	4.2	7	9.6
4 kHz	A	1.7	2.4	4.2	7	9.6
8 kHz	A	1.7	2.4	4.2	7	9.6
16 kHz	A	1.1	1.6	2.8	4.7	6.4
Power loss	W	15	20	33	50	70
Overcurrent cycle 180 s						
Max. output current	A	2.55	3.6	6.3	10.5	14.4
Overload time	s	60	60	60	60	60
Recovery time	s	120	120	120	120	120
Max. output current during the recovery time	A	1.28	1.8	3.15	5.25	7.2
Overcurrent cycle 15 s						
Max. output current	A	3.4	4.8	8.4	14	19.2
Overload time	s	3	3	3	3	3
Recovery time	s	12	12	12	12	12
Max. output current during the recovery time	A	1.28	1.8	3.15	5.25	7.2
Motor cable length						
shielded, without EMC	m	50				
C2 residential area / industrial premises	m	15		20		
Weight	kg	0.75		0.95	1.35	

CONTENUTI

1	Informazioni sulla sicurezza	20
1.1	Misure base di sicurezza	20
1.2	Pericoli	20
1.3	Destinazione d'uso	20
2	Descrizione prodotto	20
3	Installazione elettrica	21
3.1	Connessione a rete monofase 230/240V	21
3.1.1	Fusibili e terminali	22
3.2	Connessione a sistema IT	22
4	Primo avviamento	23
4.1	Note importanti	23
4.2	Prima di dare tensione / start	23
4.3	Accensione iniziale / test funzionali	23
5	Guida rapida per la configurazione dei parametri del VLA1	24
5.1.	Navigazione tra i menu	25
5.2.	Reset parametri a default	26
5.3.	Comandi di marcia/arresto del motore	26
5.3.1	Da contatto in morsettiera	26
5.3.2	Da tastiera a bordo azionamento	26
5.4.	Regolazione della frequenza	27
5.4.1	Da tastiera a bordo azionamento	27
5.4.2	Da potenziometro esterno	27
5.4.3	Da segnale analogico 0-10V	27
5.4.4	Da segnale analogico 4-20mA	28
5.4.5	Tramite velocità preselezionate	28
5.4.6	Da motopotenziometro (MOP)	29
5.4.7	Funzione PID - Setpoint impostato da tastiera a bordo e segnale di feedback tipo 0-10V	29
5.4.8	Funzione PID - Setpoint impostato da tastiera a bordo e segnale di feedback tipo 4-20mA	29
5.5.	Parametri motore	29
5.6.	Funzioni aggiuntive	30
5.6.1	Configurazione della funzione dell'uscita a relè	30
5.6.2	Configurazione della funzione dell'uscita digitale DO1	30
5.6.3	Configurazione della funzione dell'uscita analogica AO1	31
5.6.4	Abilitazione della funzione di start alla messa in tensione (AUTOSTART)	31
5.6.5	Comando ingressi digitali da PLC	32
5.6.6	Gestione funzionamento modalità automatica (PID) / manuale (regolazione in frequenza)	32
5.6.7	Codici di errore comuni	33
6	Dati tecnici	34
6.1	Norme e condizioni di funzionamento	34
6.2	Dati tecnici	35
7	Dimensioni e installazione meccanica	36

1 INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA

1.1 Misure base di sicurezza

La mancata osservanza delle seguenti misure base di sicurezza può comportare gravi lesioni alle persone e danni materiali!

Il prodotto:

- deve essere utilizzato solo come da prescrizioni del seguente documento.
- non deve mai essere messo in servizio se presenta segni di danneggiamento.
- non deve essere mai modificato tecnicamente.
- non deve essere mai messo in servizio se non è completamente montato.
- non deve mai essere utilizzato senza le necessarie protezioni di sicurezza.

Collegare/scollegare le connessioni rimovibili solo con azionamento disalimentato.

Rimuovere il prodotto dall'installazione solo in assenza di tensione.

Prove di resistenza d'isolamento tra il potenziale di controllo 24V e PE: Secondo EN 61800-5-1, la tensione di prova massima non deve superare 110 V DC.

Per un funzionamento sicuro e senza problemi che risponda alle caratteristiche del prodotto osservare tutte le indicazioni specificate sulla documentazione fornita.

Le note procedurali e i dettagli sul circuito descritti in questo documento sono solo delle proposte. È compito dell'utilizzatore verificare se possono essere adattati alle particolari applicazioni. LOVATO Electric non si assume alcuna responsabilità per l'idoneità delle procedure e proposte di circuito descritte.

Il prodotto deve essere utilizzato esclusivamente da personale qualificato. Lo standard IEC 60364 definisce le competenze di queste persone:

- hanno familiarità con l'installazione, montaggio, messa in servizio e utilizzo del prodotto.
- Hanno le qualifiche necessarie per la propria attività.
- Conoscono e possono applicare tutte le regole per la prevenzione di incidenti, direttive e leggi applicabili sul luogo di utilizzo.





Osservare le note specifiche negli altri capitoli!

1.2 PERICOLI

L'utente deve prendere in considerazione i rischi residui citati nella valutazione del rischio per il suo impianto o la sua macchina. Se quanto sopra viene ignorato, si possono generare gravi lesioni alle persone e danni ai materiali installati!

PRODOTTO

Prestare attenzione alle etichette di Warning apposte sui prodotti!

ICONA	DESCRIZIONE
	Dispositivi sensibili a scariche elettrostatiche: Prima di agire sull'azionamento, l'operatore deve essere certo di non essere portatore di cariche elettrostatiche pericolose!
	Tensione elettrica pericolosa Dopo la disinserzione della rete le connessioni di potenza X100 e X105 presentano una tensione elettrica pericolosa per il tempo specificato sull'azionamento.
	Alte correnti di dispersione: Accertarsi che l'installazione e la connessione PE sia realizzata in conformità a EN 61800-5-1 o EN 60204-1!
	Superfici calde: Utilizzare opportune equipaggiamenti di protezione o attendere il raffreddamento del prodotto!

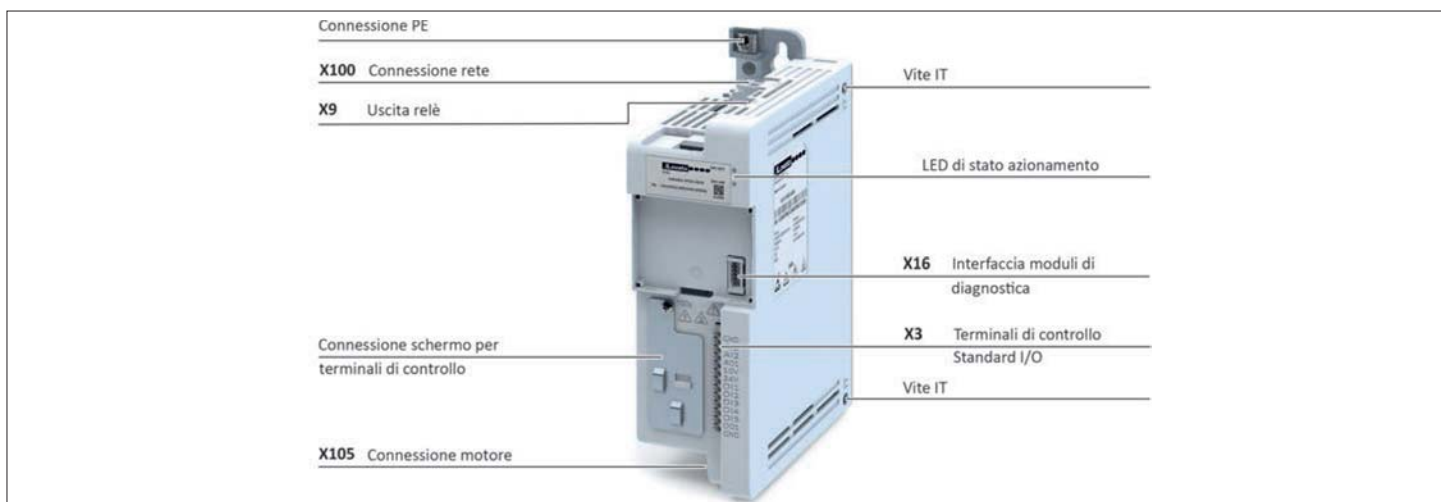
MOTORE

Se c'è un cortocircuito di due transistor di potenza, si può avere una rotazione residua dell'albero motore pari a 180°/numero di coppie polari! (Per un motore a 4 poli, la rotazione residua è max. 180°/2 = 90°). Questa rotazione residua deve essere tenuta in considerazione nella valutazione rischi dell'installazione.

1.3 Destinazione d'uso

- Il prodotto deve essere utilizzato come da prescrizioni del presente documento.
 - Il prodotto rispetta i requisiti di protezione 2014/35/EU: Direttiva Bassa tensione.
 - Il prodotto non è una Macchina nei termini indicati da 2006/42/EC: Direttiva Macchine.
 - La messa in servizio o l'avviamento di una macchina non è consentita finché non è stato accertato che la macchina è conforme alle disposizioni della Direttiva EC 2006/42/EC: Direttiva Macchine; osservare EN 60204-1.
 - La messa in servizio o l'avvio delle operazioni è permesso solo se si è in conformità alla Direttiva EMC 2014/30/EU.
 - Lo standard armonizzato EN 61800-5-1 è utilizzato per gli azionamenti a velocità variabile.
 - Il prodotto non è un elettrodomestico, ma è progettato esclusivamente come componente per uso commerciale o professionale secondo lo standard EN 61000-3-2.
 - In conformità con EN 61800-3, il prodotto può essere utilizzato in sistemi di azionamento che rispettano le categorie indicate nei dati tecnici.
- Nelle aree residenziali, il prodotto può causare interferenze EMC. L'operatore è responsabile dell'adozione di misure per la soppressione delle interferenze.

2 DESCRIZIONE PRODOTTO



3.1.1 FUSBILI E TERMINALI

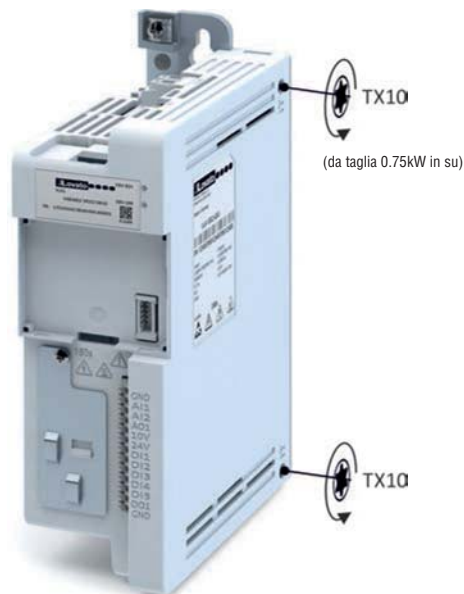
Potenza nominale	kW	0.25	0.4	0.75	1.5	2.2
Installazione cavi secondo		EN 60204-1				
Sistema di posa		B2				
Funzionamento		Senza induttanza di rete				
Fusibile		gG/gL o gRL				
Caratteristica		B				
Max. corrente nominale	A	10	10	16	25	25
Interruttore		Con induttanza di rete				
Caratteristica		B				
Max. corrente nominale	A	10	10	16	25	25
Funzionamento		Con induttanza di rete				
Fusibile		gG/gL o gRL				
Caratteristica		B				
Max. corrente nominale	A	10	10	16	25	25
Circuit breaker		≥ 30 mA, tipo A o B				
Caratteristica		B				
Max. corrente nominale	A	10	10	16	25	25
Interruttore differenziale		≥ 30 mA, tipo A o B				
Connessione potenza		X100				
Connessione		Terminali a vite				
Tipo di connessione		Terminali a vite				
Min. sezione cavi	mm ²	1				
Max. sezione cavi	mm ²	2.5		6		
Cavo intestato	mm	8				
Coppia serraggio	Nm	0.5			0.7	
Tipo avvitatore		0.5 x 3.0			0.6 x 3.5	
Connessione motore		X105				
Connessione		Terminali a vite				
Tipo di connessione		Terminali a vite				
Min. sezione cavi	mm ²	1				
Max. sezione cavi	mm ²	2.5				
Cavo intestato	mm	8				
Coppia serraggio	Nm	0.5				
Tipo avvitatore		0.5 x 3.0				
Connessione PE		PE				
Connessione		PE vite				
Tipo di connessione		PE vite				
Min. sezione cavi	mm ²	1				
Max. sezione cavi	mm ²	6				
Cavo intestato	mm	10				
Coppia serraggio	Nm	1.2				
Tipo avvitatore		0.8 x 5.5				

3.2 CONNESSIONE A SISTEMA IT

NOTA!

I componenti interni hanno il potenziale di terra se non viene rimossa la vite IT.

Prima di collegare il dispositivo ad una rete IT è indispensabile rimuovere la vite IT dall'azionamento.



4 PRIMO AVVIAMENTO

4.1 NOTE IMPORTANTI



Una impostazione non corretta dei parametri durante il primo avviamento può determinare movimenti inaspettati e pericolosi del motore e della macchina comandata. Possibili conseguenze: morte, lesioni gravi e danneggiamenti.

- Chiara identificazione dell'area di pericolo.
- Osservare le istruzioni di sicurezza.

4.2 PRIMA DI DARE TENSIONE / START

Prevenire lesioni alle persone e danneggiamenti dei materiali. Seguire i seguenti consigli prima di dare tensione:

- Le connessioni sono correttamente eseguite?
- Non ci sono cortocircuiti ed anomalie nelle connessioni di terra?
- Il motore è correttamente configurato (stella o triangolo) per l'alimentazione prevista con l'azionamento?
- La rotazione del motore è prevista nella direzione giusta?
- Lo stop di emergenza dell'intero impianto funziona correttamente?

4.3 ACCENSIONE INIZIALE / TEST FUNZIONALI

Obiettivo: ottenere la rotazione del motore connesso all'azionamento nel minore tempo possibile. Requisiti:

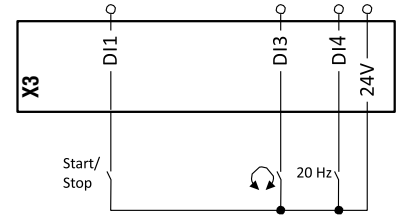
- Il motore collegato è adeguato alla potenza dell'azionamento.
- La configurazione dei parametri è conforme all'applicazione.

1. Preparazione:

1. Collegare i cavi di potenza come da istruzioni precedenti. (Capitolo 3.3 Installazione elettrica)
2. Collegare gli ingressi X3/DI1 (start/stop), X3/DI3 (inversione senso di rotazione), e X3/DI4 (preset setpoint 20 Hz).
3. Non collegare il terminale X3/AI1 (selezione setpoint analogico) o collegarlo a GND.

2. Dare tensione e seguire quando sotto indicato:

1. Dare tensione all'azionamento.
2. Osservare i LED di stato "RDY" e "ERR" sul fronte dell'azionamento:
 - a) Se il LED blu "RDY" è lampeggiante e il LED rosso "ERR" LED è spento, l'azionamento è pronto a lavorare. L'azionamento è inibito. Ora si può dare il comando di start all'azionamento.
 - b) Se il LED rosso "ERR" è permanentemente acceso, significa che c'è un'anomalia. Eliminare l'anomalia prima di proseguire il test funzionale.



LED DI STATO - FUNZIONI

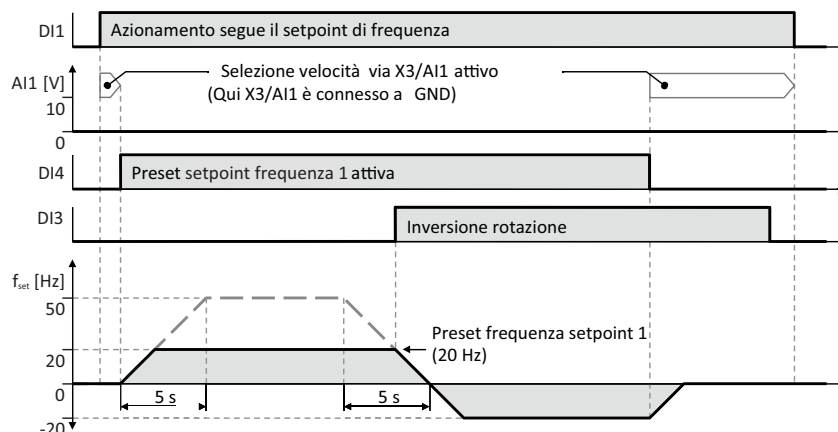
LED "RDY" (blu)	LED "ERR" (rosso)	Stato / Significato
off	off	No tensione di rete.
Lampeggio (2 Hz)	OFF	Azionamento inibito.
	Acceso ogni 1.5 s per un breve tempo	Azionamento inibito, no tensione sul DC bus.
	Lampeggio veloce(4Hz)	Azionamento inibito, Warning attivo.
	on	Azionamento inibito, guasto (Fault) attivo.
on	off	Azionamento abilitato.
	Lampeggio veloce(4Hz)	Azionamento abilitato, warning attivo
	Lampeggio (1 Hz)	Azionamento abilitato, Quick Stop attivato a seguito di un Fault.

Svolgimento test funzionali

1. Avvio:

1. Avviare l'azionamento: X3/DI1 = ALTO.
2. Attivare il setpoint preset frequenza 1 (20 Hz) come setpoint di velocità: X3/DI4 = ALTO. L'azionamento ruota a 20 Hz.
3. Opzionale: attivare la funzione di inversione del senso di rotazione motore.
 - a) X3/DI3 = ALTO. L'azionamento gira a 20Hz nella direzione opposta di rotazione.
 - b) Disattivare la funzione di inversione del senso di rotazione motore: X3/DI3 = BASSO.

Esempio diagramma velocità

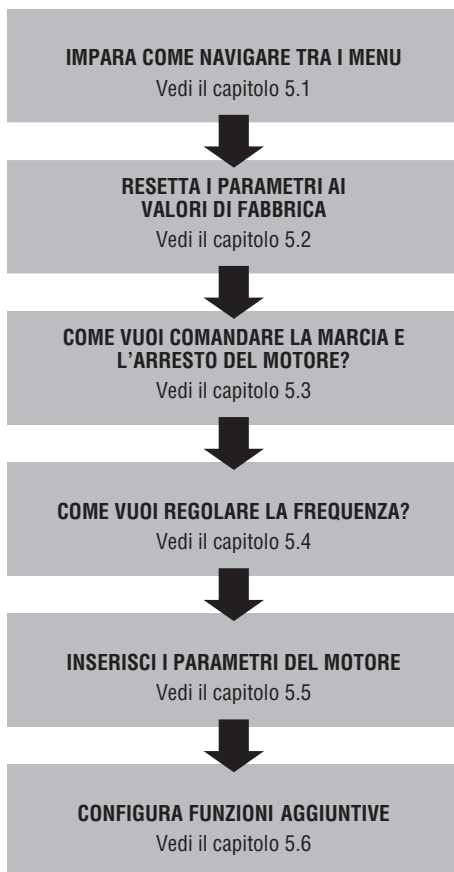


2. Arresto:

1. Disattivare il setpoint preset frequenza 1: X3/DI4 = BASSO.
2. Arrestare l'azionamento: X3/DI1 = BASSO.

Il test funzionale è completato.

Passaggi da seguire per la configurazione:

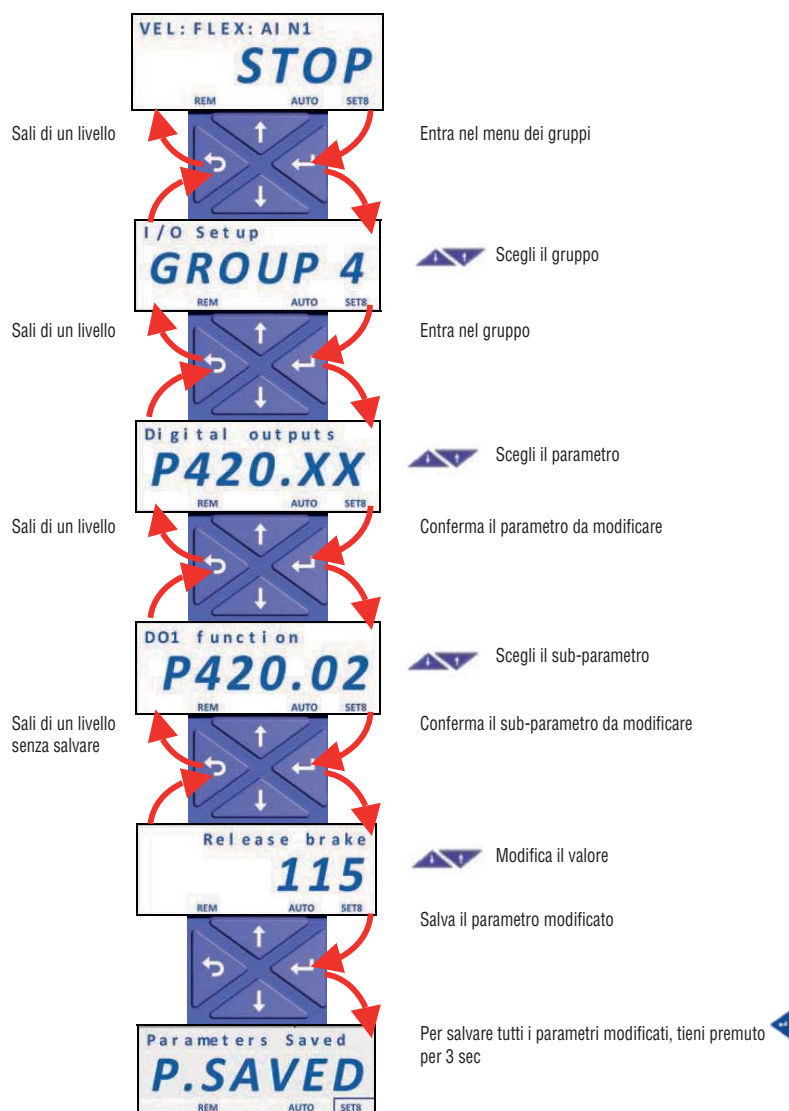


5.1 NAVIGAZIONE TRA I MENU

Comandi da tastiera

Navigazione nel menu. Scorre parametri/cambia valori.		
Entra sotto menu/parametro. Conferma parametro. Tenere premuto per 3 secondi per salvare i parametri in memoria.		
Uscita sotto menu/parametro.		
Comando di arresto del motore (STOP).		
Comando di avvio del motore (START).		
Attiva il controllo totale da tastiera.		
Inversione senso di rotazione del motore.		

Esempio di navigazione nei menu dell'azionamento.



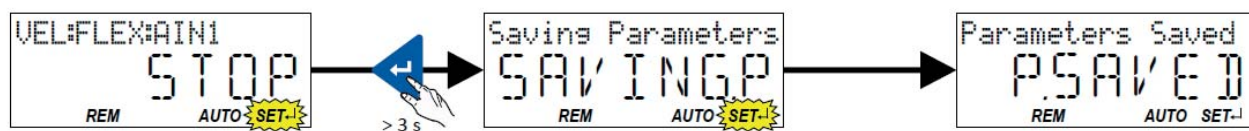
5.2. RESET PARAMETRI A DEFAULT

Per resettare i parametri dell'azionamento a velocità variabile ai valori di fabbrica seguire questa procedura:

- Impostare il parametro P700.01 = 1 (reset parametri a default)

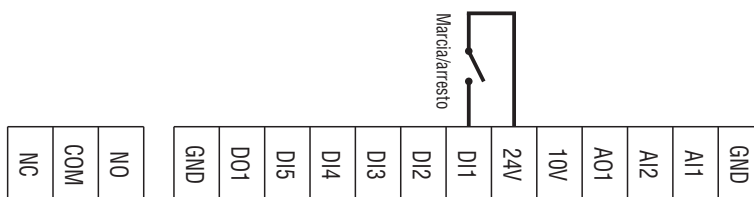
- Premere più volte il tasto  per uscire dal menu di programmazione fino a visualizzare la scritta STOP.

- Tenere premuto il tasto  per 3 secondi finché compare l'indicazione "P.SAVED", che segnala l'avvenuto salvataggio delle impostazioni.



5.3 COMANDI DI MARCIA/ARRESTO DEL MOTORE

5.3.1 Da contatto in morsetteria



Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P400.01	Abilitazione azionamento a velocità variabile	1	Azionamento a velocità variabile sempre abilitato (default)
P400.02	Comando di marcia/arresto	11	Comando di marcia/arresto da ingresso digitale D11 (connesso ai terminali D11-24V)

5.3.2 Da tastiera a bordo azionamento



Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P400.01	Abilitazione azionamento a velocità variabile	1	Azionamento a velocità variabile sempre abilitato
P400.12	Abilitazione controllo da tastiera a bordo	1	Controllo da tastiera a bordo attivato
P400.02	Comando di marcia/arresto	1	Sempre attivo (= comando di marcia/arresto da tastiera)

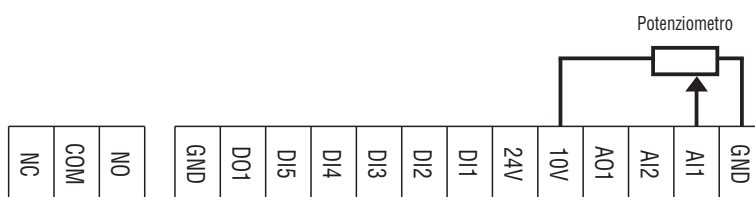
5.4. REGOLAZIONE DELLA FREQUENZA

5.4.1 Da tastiera a bordo azionamento



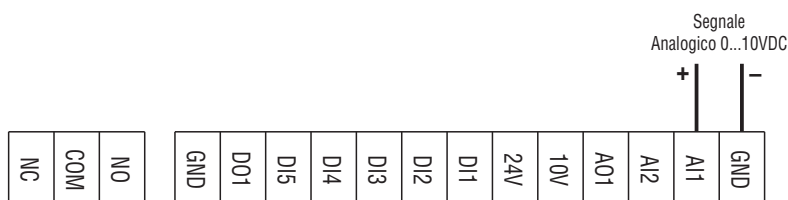
Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P201.01	Sorgente setpoint frequenza	1	Regolazione frequenza da tastiera a bordo azionamento
P210.00	Frequenza minima	0Hz	Inserire valore frequenza minima
P211.00	Frequenza massima	50Hz	Inserire valore frequenza massima
P220.00	Tempo accelerazione	5sec	Inserire tempo accelerazione
P221.00	Tempo decelerazione	5sec	Inserire tempo decelerazione

5.4.2 Da potenziometro esterno:



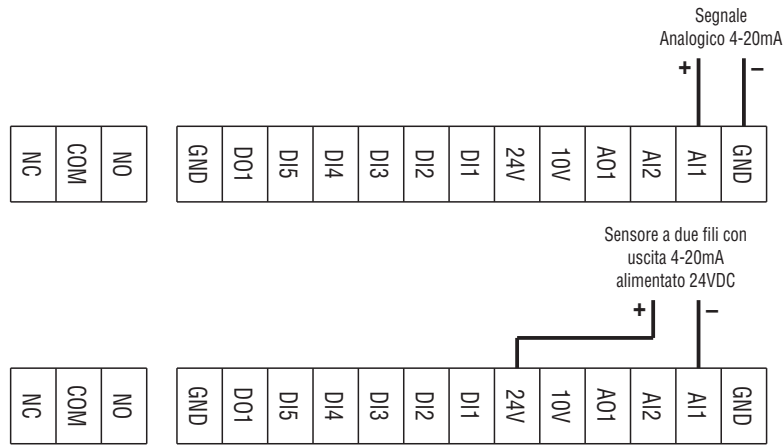
Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P201.01	Sorgente setpoint frequenza	2	Regolazione frequenza da ingresso analogico AI1
P210.00	Frequenza minima	0Hz	Inserire valore frequenza minima
P211.00	Frequenza massima	50Hz	Inserire valore frequenza massima
P220.00	Tempo accelerazione	5sec	Inserire tempo accelerazione
P221.00	Tempo decelerazione	5sec	Inserire tempo decelerazione
P430.01	Tipologia del segnale AI1	0	Segnale analogico 0-10V
P430.02	Valore di frequenza quando AI1 è al minimo	0Hz	Valore di frequenza minima (AI1 = 0V)
P430.03	Valore di frequenza quando AI1 è al massimo	50Hz	Valore di frequenza massima (AI1 = 10V)

5.4.3 Da segnale analogico 0-10V



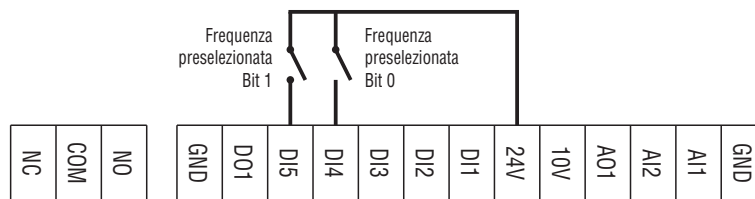
Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P201.01	Sorgente setpoint frequenza	2	Regolazione frequenza da ingresso analogico AI1
P210.00	Frequenza minima	0Hz	Inserire valore frequenza minima
P211.00	Frequenza massima	50Hz	Inserire valore frequenza massima
P220.00	Tempo accelerazione	5sec	Inserire tempo accelerazione
P221.00	Tempo decelerazione	5sec	Inserire tempo decelerazione
P430.01	Tipologia del segnale AI1	0	Segnale analogico 0-10V
P430.02	Valore di frequenza quando AI1 è al minimo	0Hz	Valore di frequenza minima (AI1 = 0V)
P430.03	Valore di frequenza quando AI1 è al massimo	50Hz	Valore di frequenza massima (AI1 = 10V)

5.4.4 Da segnale analogico 4-20mA



Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P201.01	Sorgente setpoint frequenza	2	Regolazione frequenza da ingresso analogico AI1
P210.00	Frequenza minima	0Hz	Inserire valore frequenza minima
P211.00	Frequenza massima	50Hz	Inserire valore frequenza massima
P220.00	Tempo accelerazione	5sec	Inserire tempo accelerazione
P221.00	Tempo decelerazione	5sec	Inserire tempo decelerazione
P430.01	Tipologia del segnale AI1	4	Segnale 4-20mA
P430.02	Valore di frequenza quando AI1 è al minimo	0Hz	Valore di frequenza minima (AI1 = 4mA)
P430.03	Valore di frequenza quando AI1 è al massimo	50Hz	Valore di frequenza massima (AI1 = 20mA)

5.4.5 Tramite velocità preselezionate

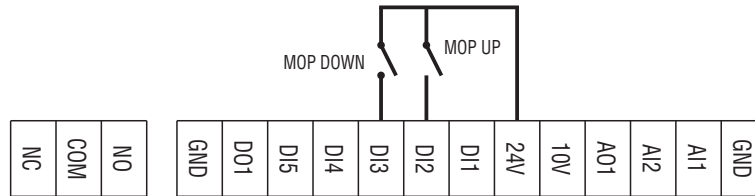


D15 (bit 1)	D14 (bit 0)	Frequenza preselezionata attivata
Aperto	Aperto	Nessuna frequenza preselezionata. La frequenza è regolata dalla sorgente impostata in P201.01
Aperto	Chiuso	Frequenza preselezionata 1
Chiuso	Aperto	Frequenza preselezionata 2
Chiuso	Chiuso	Frequenza preselezionata 3

Tabella delle combinazioni di attivazione delle frequenze preselezionate.

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P210.00	Frequenza minima	0Hz	Inserire valore frequenza minima
P211.00	Frequenza massima	50Hz	Inserire valore frequenza massima
P220.00	Tempo accelerazione	5sec	Inserire tempo accelerazione
P221.00	Tempo decelerazione	5sec	Inserire tempo decelerazione
P400.18	Attiva frequenza preselezionata, bit 0	14	D14 = attiva frequenza preselezionata, bit 0
P400.19	Attiva frequenza preselezionata, bit 1	15	D15 = attiva frequenza preselezionata, bit 1
P450.01	Frequenza preselezionata 1	20Hz	Valore di frequenza preselezionata 1 (D14 chiuso)
P450.02	Frequenza preselezionata 2	45Hz	Valore di frequenza preselezionata 2 (D15 chiuso)
P450.03	Frequenza preselezionata 3	50Hz	Valore di frequenza preselezionata 3 (D14 e D15 chiusi)

5.4.6 Da motopotenziometro (MOP)



1581 GB 102 19 Per "motopotenziometro" si intende la possibilità di regolare la frequenza tramite due contatti in morsetteria, programmati rispettivamente con le funzioni "MOP UP" (incremento frequenza) e "MOP DOWN" (decremento frequenza).

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P400.04	Funzione RESET allarmi (default: DI2)	0	Disabilita funzione di RESET allarmi
P400.13	Funzione INVERSIONE DI MARCIA (default: DI3)	0	Disabilita funzione di INVERSIONE DI MARCIA
P400.23	Funzione MOP UP	12	Funzione MOP UP associata all'ingresso DI2
P400.24	Funzione MOP DOWN	13	Funzione MOP DOWN associata all'ingresso DI3
P400.25	Abilita MOP	1	MOP utilizzato come setpoint di frequenza
P413.00	Velocità iniziale MOP	0	Ultima velocità prima dell'arresto.

5.4.7 Funzione PID - Setpoint impostato da tastiera a bordo e segnale di feedback tipo 0-10V

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P201.02	Sorgente setpoint PID	1	Setpoint PID regolato da tastiera a bordo
P210.00	Frequenza minima	30Hz	Inserire valore frequenza minima
P211.00	Frequenza massima	50Hz	Inserire valore frequenza massima
P220.00	Tempo accelerazione	5sec	Inserire tempo accelerazione
P221.00	Tempo decelerazione	5sec	Inserire tempo decelerazione
P430.01	Tipologia del segnale AI1	0	Segnale analogico 0-10V
P600.01	Abilitazione funzione PID	1	PID abilitato
P600.02	Sorgente feedback PID	1	Feedback PID da ingresso analogico AI1
P610.01	Attivazione modalità sleep della funzione PID	1	La modalità PID sleep è attivata quando la frequenza è minore di P610.03 per un tempo superiore a P610.05
P610.03	Soglia di frequenza per attivazione modalità sleep della funzione PID	35Hz	Vedi sopra
P610.05	Ritardo attivazione modalità sleep della funzione PID	5sec	Vedi sopra

5.4.8 Funzione PID - Setpoint impostato da tastiera a bordo e segnale di feedback tipo 4-20mA

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P201.02	Sorgente setpoint PID	1	Setpoint PID regolato da tastiera a bordo
P210.00	Frequenza minima	30Hz	Inserire valore frequenza minima
P211.00	Frequenza massima	50Hz	Inserire valore frequenza massima
P220.00	Tempo accelerazione	5sec	Inserire tempo accelerazione
P221.00	Tempo decelerazione	5sec	Inserire tempo decelerazione
P430.01	Tipologia del segnale AI1	4	Segnale 4-20mA
P600.01	Abilitazione funzione PID	1	PID abilitato
P600.02	Sorgente feedback PID	1	Feedback PID su ingresso analogico AI1
P610.01	Attivazione modalità SLEEP	1	La modalità PID sleep è attivata quando la frequenza è minore di P610.03 per un tempo superiore a P610.05
P610.03	Soglia di frequenza per SLEEP	35Hz	Vedi sopra
P610.05	Ritardo attivazione SLEEP	5sec	Vedi sopra

5.5 PARAMETRI MOTORE

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P208.01	Tensione di rete AC	0 (=230V)	Impostare tensione di rete
P300.00	Modalità di controllo motore	6	Caratteristica V/f in anello aperto
P302.00	Caratteristica V/f	0	V/f lineare (Applicazioni: nastro trasportatore, ...)
		1	V/f quadratica (Applicazioni: pompe, ventilatori, ...)
P303.01	Tensione base V/f	230V	Impostare lo stesso valore della tensione nominale del motore (P320.07)
P303.02	Frequenza base V/f	50Hz	Impostare lo stesso valore della frequenza nominale del motore (P320.05)
P315.01	Compensazione scorrimento	5%	Impostare il valore suggerito
P320.04	Numero di giri nominali motore	__rpm	Numero di giri nominali del motore
P320.05	Frequenza nominale del motore	__Hz	Impostare frequenza nominale del motore
P320.06	Potenza nominale del motore	__KW	Impostare potenza nominale del motore
P320.07	Tensione nominale del motore	__V	Impostare tensione nominale del motore
P320.08	Cosphi nominale del motore	__	Impostare cosphi nominale del motore
P323.00	Corrente nominale motore	__A	Inserire corrente nominale del motore. L'impostazione di questo parametro abilita anche la protezione termica del motore.

NOTA. Per un eventuale abilitazione del controllo vettoriale, impostare P300.00= 4.

Tutti gli altri parametri devono essere lasciati impostati con i valori di fabbrica.

Identificazione automatica dei dati del motore

Dopo aver impostato manualmente i dati di targa del motore, è possibile eseguire l'identificazione automatica dei dati del motore, che consente di ottimizzare le performance di controllo motore del VLA1.

Requisiti

- Il motore deve essere freddo.
- Tutti i dati di targa del motore sono stati impostati nel VLA1 (vedere tabella sopra).
- Il VLA1 è alimentato (la tensione del bus DC è disponibile).
- Il VLA1 è abilitato, privo di errori e nello stato "Ready to switch on" o "Switched on".
- Il motore è fermo (non è presente alcun comando di start attivo).
- Non è attivo il quick stop.

Procedura

- Abilitare l'identificazione automatica dei dati motore: impostare P327.04 = 1.
- Dare il comando di start al VLA1 per avviare la procedura.

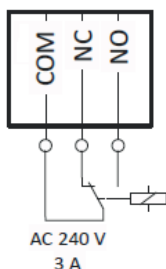
Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P327.04	Identificazione automatica dei dati motore	1	1 = Avvia l'identificazione automatica dei dati motore. Nota. Durante la procedura, il motore è alimentato!

Una volta avviata la procedura, la caratteristica del VLA1 e il circuito equivalente del motore vengono automaticamente identificati. La procedura può richiedere da pochi secondi a qualche minuto. Durante e dopo la procedura il LED "RDY" (blu) rimane acceso. Una volta completata la procedura, per avviare il motore è necessario eseguire un nuovo comando di start.

5.6 FUNZIONI AGGIUNTIVE

5.6.1 Configurazione della funzione dell'uscita a relè

Per configurare la funzione dell'uscita a relè con contatto in scambio (terminali NO-COM-NC) è necessario impostare il parametro P420.01.

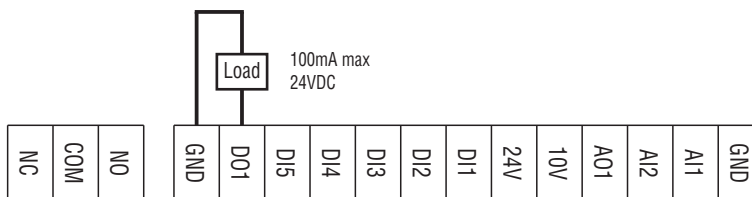


Di seguito vengono riportati gli esempi di impostazione più comuni.

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P420.01	Funzione uscita a relè	50	Funzione "motore in marcia": il relè commuta quando la frequenza di uscita del VLA1 supera la soglia di 0.2Hz.
		56	Funzione "errore attivo": il relè commuta in caso di allarme attivo.
		70	Funzione "superamento soglia frequenza": il relè commuta quando la frequenza di uscita del VLA1 supera la soglia impostata in P412.00.
		78	Funzione "limite di corrente": il relè commuta quando la corrente del motore è maggiore o uguale della soglia massima impostata in P324.00 (calcolata in % rispetto al valore di corrente nominale motore P323.00).

5.6.2 Configurazione della funzione dell'uscita digitale DO1

Per configurare la funzione dell'uscita digitale (terminali DO1-GND) è necessario impostare il parametro P420.02.



Di seguito vengono riportati gli esempi di impostazione più comuni.

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P420.02	Funzione uscita digitale DO1	50	Funzione "motore in marcia": l'uscita DO1 si attiva quando la frequenza di uscita del VLA1 supera la soglia di 0.2Hz.
		56	Funzione "errore attivo": l'uscita DO1 si attiva in caso di allarme attivo.
		70	Funzione "superamento soglia frequenza": l'uscita DO1 si attiva quando la frequenza di uscita del VLA1 supera la soglia impostata in P412.00.
		78	Funzione "limite di corrente": l'uscita DO1 si attiva quando la corrente del motore è maggiore o uguale della soglia massima impostata in P324.00 (calcolata in % rispetto al valore di corrente nominale motore P323.00).

5.6.3 Configurazione della funzione dell'uscita analogica AO1

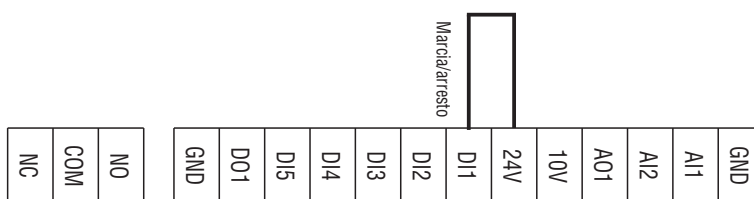
Per configurare la funzione dell'uscita analogica AO1 (terminali AO1-GND) è necessario impostare i seguenti parametri.

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P440.01	Range dell'uscita analogica	1	0...10VDC
		2	0...5VDC
		3	2...10VDC
		4	4...20mA
		5	0...20mA
P440.02	Segnale associato all'uscita analogica	1	Frequenza di uscita (risoluzione 0.1Hz)
		2	Setpoint di frequenza (risoluzione 0.1Hz)
		3	Ingresso analogico 1 (risoluzione 0.1%)
		4	Ingresso analogico 2 (risoluzione 0.1%)
		5	Corrente motore (risoluzione 0.1A)
		6	Potenza motore (risoluzione 0.001kW)
		7	Coppia % attuale (risoluzione 0.1%)
P440.03	Valore del segnale corrispondente al minimo dell'uscita analogica AO1	0	Esempio: se l'uscita analogica è configurata come 4...20mA (P440.01=4), P440.03 è il valore del segnale che corrisponde a AO1=4mA.
P440.04	Valore del segnale corrispondente al massimo dell'uscita analogica AO1	1000	Esempio: se l'uscita analogica è configurata come 4...20mA (P440.01=4), è il valore del segnale che corrisponde a AO1=20mA.

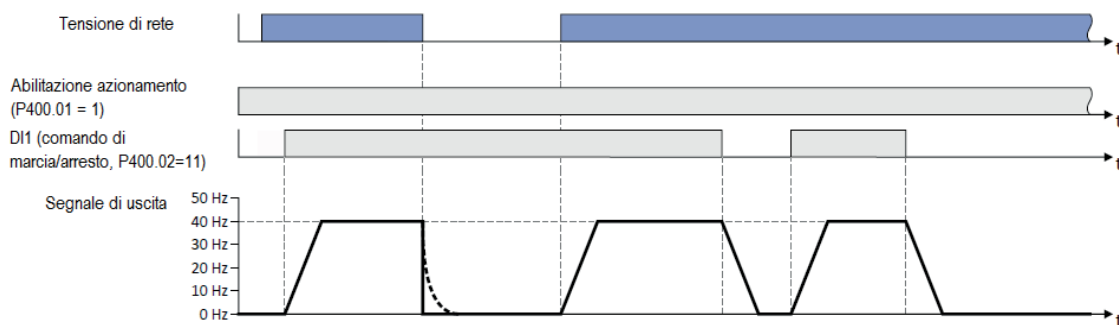
Esempio: configurare l'uscita analogica AO1 come 0...10VDC corrispondente a frequenza di uscita 0..50Hz.

Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P440.01	Range dell'uscita analogica	1	0...10VDC
P440.02	Segnale associato all'uscita analogica	1	Frequenza di uscita (risoluzione 0.1Hz)
P440.03	Valore del segnale corrispondente al minimo dell'uscita analogica AO1	0	L'uscita analogica AO1 varrà 0V quando la frequenza di uscita vale 0.0Hz.
P440.04	Valore del segnale corrispondente al massimo dell'uscita analogica AO1	500	L'uscita analogica AO1 varrà 10V quando la frequenza di uscita vale 50.0Hz.

5.6.4 Abilitazione della funzione di start alla messa in tensione (AUTOSTART)

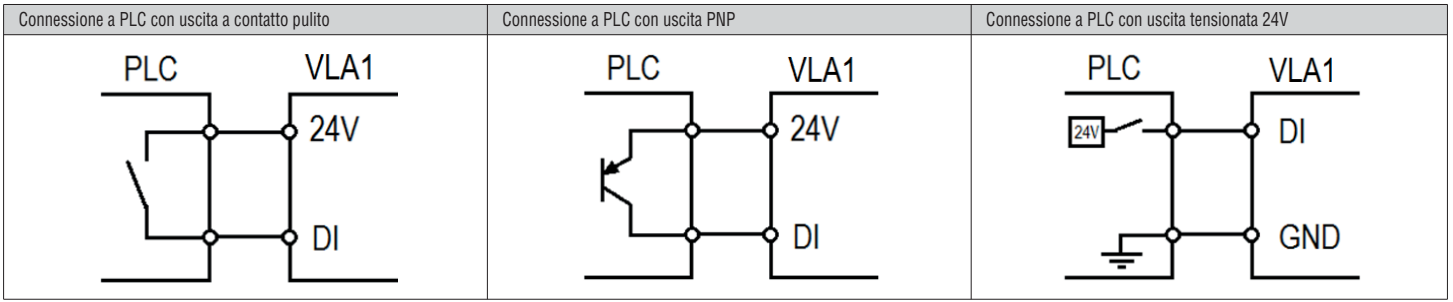


Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P203.02	Start alla messa in tensione (AUTOSTART)	1	Il motore viene avviato automaticamente alla messa in tensione del VLA1. Condizioni necessarie: - L'azionamento VLA1 è abilitato. - La funzione "marcia" (Run, P400.02) deve essere associata ad un ingresso digitale DI e questo deve essere mantenuto chiuso per consentire la ripartenza automatica.
P200.00	Selezione controllo	0	I comandi di marcia/arresto vengono gestiti da morsetti.
P400.02	Comando di marcia/arresto	11	Comando di marcia/arresto da ingresso digitale DI1.

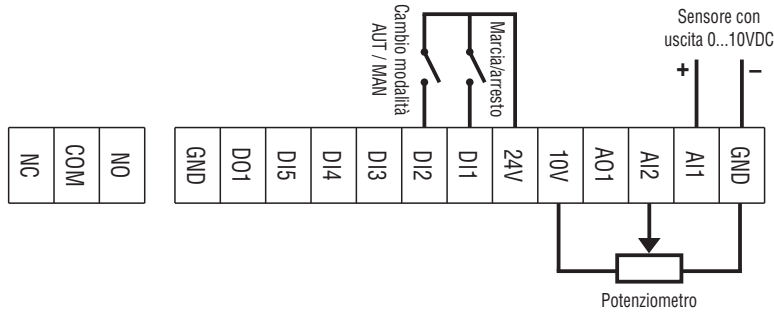


Attenzione! Questa modalità provoca la ripartenza automatica del motore alla messa in tensione dell'azionamento VLA1. Verificare che tutti i requisiti di sicurezza siano rispettati.

5.6.5 Comando ingressi digitali da PLC



5.6.6 Gestione funzionamento modalità automatica (PID) / manuale (regolazione in frequenza)



Lo scopo di questa programmazione è quello di gestire sull'azionamento VLA1 tramite un ingresso digitale il passaggio tra due diverse modalità di funzionamento:

- Modalità automatica (AUT): l'azionamento esegue un controllo PID automatico
- Modalità manuale (MAN): l'azionamento viene comandato manualmente in frequenza.

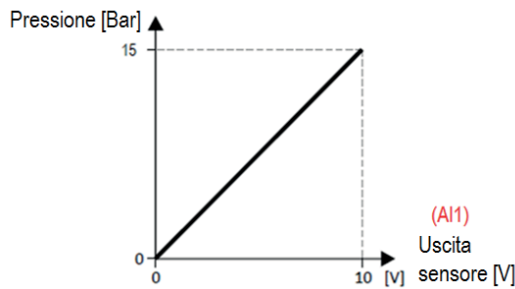
In questo esempio vengono utilizzati i seguenti ingressi di comando:

Ingresso	Funzione
DI1	Comanda la marcia dell'azionamento, indipendentemente dalla modalità selezionata (AUT/MAN).
DI2	Comanda il passaggio tra modalità AUT e MAN: aperto = AUT, chiuso = MAN.

Modalità automatica (AUT)

In modalità AUT l'azionamento lavora con controllo PID, dove il setpoint PID viene impostato dalla tastiera a bordo e il feedback è monitorato dall'ingresso analogico AI1.

In questo esempio abbiamo ipotizzato di connettere all'ingresso analogico AI1 un sensore di pressione con uscita 0-10V, corrispondente a una pressione di 0-15 Bar con caratteristica lineare, come mostrato nel grafico sottostante.



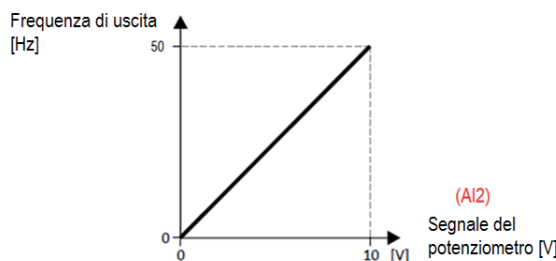
Questo significa che se l'uscita del sensore vale 0V è presente una pressione di 0 Bar, se l'uscita del sensore vale 10V è presente una pressione di 15 Bar, se l'uscita del sensore vale 5V è presente una pressione di 7.5 Bar, e così via.

Inoltre in questo esempio vogliamo limitare all'utilizzatore del VLA1 l'impostazione del setpoint PID tra 2 Bar e 8 Bar.

Modalità manuale (MAN)

In modalità MAN il controllo PID è disabilitato e la regolazione della frequenza dell'azionamento viene fatta manualmente tramite un potenziometro connesso all'ingresso analogico AI2 (tipo 0-10V).

In questo esempio configuriamo l'azionamento per fornire una frequenza di uscita di 0Hz quando il potenziometro è al minimo della sua scala di regolazione (0V) e una frequenza di 50Hz quando il potenziometro è al massimo (10V).



Parametro	Funzione	Valore	Descrizione
P201.01	Sorgente setpoint frequenza	3	Regolazione frequenza da ingresso analogico AI2
P201.02	Sorgente setpoint PID	1	Setpoint PID regolato da tastiera a bordo
P210.00	Frequenza minima	0 Hz	Inserire valore frequenza minima
P211.00	Frequenza massima	50 Hz	Inserire valore frequenza massima
P220.00	Tempo accelerazione	5 sec	Inserire tempo accelerazione
P221.00	Tempo decelerazione	5 sec	Inserire tempo decelerazione
Configurazione I/O (AI1 = feedback PID, AI2 = setpoint frequenza, DI1 = marcia/arresto, DI2 = cambio modalità AUT-MAN)			
P430.01	Tipologia del segnale AI1	0	Segnale analogico 0-10V
P430.04	Valore PID quando AI1 è al minimo	0	Valore minimo del segnale AI1 espresso in PID (0V = 0 PID unit, in questo esempio corrispondenti a 0 Bar di pressione)
P430.05	Valore PID quando AI1 è al massimo	15	Valore massimo del segnale AI1 espresso in PID (10V = 15 PID unit, in questo esempio corrispondenti a 15 Bar di pressione)
P431.01	Tipologia del segnale AI2	0	Segnale analogico 0-10V
P431.02	Valore di frequenza quando AI2 è al minimo	0 Hz	Valore di frequenza quando AI2 è al minimo (0V)
P431.03	Valore di frequenza quando AI2 è al massimo	50 Hz	Valore di frequenza quando AI2 è al massimo (10V)
P400.02	Comando di marcia/arresto	11	Comando di marcia/arresto da ingresso digitale DI1
P400.45	Disattivazione controllo PID	12	DI2 aperto = PID abilitato, a patto che P600.01=1 (modalità AUT) DI2 chiuso = PID disabilitato (modalità MAN)
Configurazione parametri del controllo PID (modalità AUT)			
P600.01	Abilitazione funzione PID	1	PID abilitato
P600.02	Sorgente feedback PID	1	Feedback PID da ingresso analogico AI1
P600.05	Minima frequenza di lavoro del controllo PID	20%	Valore minimo della frequenza di lavoro del controllo PID espresso in % rispetto a P211.00 (100% = P211.00 = 50Hz) Esempio: 20% di 50Hz = 10Hz
P600.06	Massima frequenza di lavoro del controllo PID	80%	Valore massimo della frequenza di lavoro del controllo PID espresso in % rispetto a P211.00 (100% = P211.00 = 50Hz) Esempio: 80% di 50Hz = 40Hz
P605.01	Valore minimo setpoint PID	2	Valore minimo del setpoint PID impostabile, espresso in PID unit (in questo esempio 2 PID Unit = 2 Bar di pressione)
P605.02	Valore massimo setpoint PID	8	Valore massimo del setpoint PID impostabile, espresso in PID unit (in questo esempio 8 PID Unit = 8 Bar di pressione)
P606.01	Tempo accelerazione PID	10 sec	Inserire tempo accelerazione del controllo PID
P606.02	Tempo decelerazione PID	10 sec	Inserire tempo decelerazione del controllo PID

Esempio di utilizzo.

Una volta impostati sul VLA1 i parametri elencati in tabella, testare il funzionamento:

- Tenere aperto l'ingresso digitale DI2 per abilitare la modalità automatica (AUT).



- Con i pulsanti della tastiera a bordo impostare il setpoint PID, che per questo esempio corrisponde a un setpoint di pressione. Per esempio, impostare un setpoint di 4.0 PID Unit (= 4 Bar).
- Il VLA1 monitora il valore della pressione dell'impianto (feedback PID) dall'ingresso analogico AI1, alla quale è connessa l'uscita del sensore di pressione. Il segnale in tensione 0-10V fornito dal sensore di pressione è trasformato automaticamente dal VLA1 in un valore di pressione secondo i parametri precedentemente impostati (in questo esempio: 0V = 0 Bar, 10V = 15 Bar).
- Chiudere l'ingresso digitale DI1 per comandare la marcia del motore.
- Se la pressione dell'impianto è inferiore al setpoint (es. 2 Bar, che è inferiore al setpoint 4 Bar) il VLA1 incrementa automaticamente la velocità del motore regolando la frequenza di uscita fino a quando viene raggiunta una pressione pari al valore di setpoint. In questo esempio, la frequenza di uscita dell'azionamento con controllo PID attivo (modalità AUT) viene limitata tra il 20% e l'80% della frequenza massima dell'azionamento (50Hz), ovvero tra 10Hz e 40Hz.
- Per passare alla modalità manuale (MAN) chiudere l'ingresso digitale DI2.
- Ora il controllo PID è disabilitato (il valore dell'ingresso analogico AI1 viene ignorato). La frequenza di uscita dell'azionamento è regolata manualmente con il potenziometro esterno, connesso all'ingresso analogico AI2. In questo esempio specifico, la frequenza impostata con potenziometro è regolabile da 0Hz a 50Hz.
- Per comandare l'arresto del motore aprire l'ingresso digitale DI1.

5.6.7 Codici di errore comuni

Codice errore	Descrizione	Causa	Azione da intraprendere
0x2350	Sovraccarico motore ($i^2 \cdot t$)	Il motore è sovraccaricato termicamente. Possibili cause: - Assorbimento di una corrente continuativa troppo elevata. - Cicli di avviamento troppo frequenti. - Tempi di accelerazione troppo lunghi.	- Verificare il dimensionamento dell'azionamento rispetto alla taglia del motore. - Verificare la meccanica o i sistemi di trasmissione per carico troppo elevato.
0x2320	Corto circuito / dispersione verso terra	- Corto circuito o guasto a terra del cavo motore. - Corrente di carica capacitiva del cavo motore troppo alta.	- Verificare il cavo motore. - Verificare la lunghezza del cavo motore. - Utilizzare cavo motore più corto o con capacità inferiore.
0x2382	Errore I*t	Utilizzo dell'azionamento troppo elevato (cicli di avviamento troppo frequenti o troppo lunghi)	- Verificare il dimensionamento dell'azionamento.
0x3210	Sovratensione bus-DC	La tensione del bus DC ha superato la soglia massima ammissibile (visibile nel parametro P208.06, il cui valore è legato dalla tensione nominale di rete impostata in P208.01). Possibili cause: - L'energia rigenerata dal motore in frenatura è troppo elevata. - La tensione di alimentazione è troppo elevata.	- Verificare la tensione di rete. - Verificare i parametri relativi alla gestione dell'energia rigenerata (vedere capitolo Brake energy management sull'istruzione I585).
0x3220	Sottotensione bus-DC	La tensione del bus DC è scesa al di sotto della soglia minima ammissibile (visibile nel parametro P208.03, il cui valore è legato dalla tensione nominale di rete impostata in P208.01).	- Verificare la tensione di rete. - Verificare la tensione del bus DC (visibile in P105.00). - Verificare il settaggio del parametro P208.01.
0x4210	Sovratemperatura	La temperatura del dissipatore dell'azionamento (visibile nel parametro P117.01) ha superato la soglia di allarme 100°C. Possibili cause: - Temperatura ambientale troppo elevata - La ventola o le aree di ventilazione sono intasate. - La ventola è guasta.	- Prevedere una corretta ventilazione dell'azionamento. - Pulire la ventola e gli slot di ventilazione - Se necessario, sostituire la ventola. - Ridurre la frequenza di commutazione P305.00.

6 DATI TECNICI**6.1 NORME E CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO**

Conformità		
CE	2014/35/EU	Direttiva Bassa Tensione
	2014/30/EU	Direttiva EMC (con riferimento a CE)
EAC	TR TC 004/2011	Eurasian conformity: sicurezza delle apparecchiature a bassa tensione
	TP TC 020/2011	Eurasian conformity: compatibilità elettromagnetica
RoHS 2	2011/65/EU	Restrizioni per l'uso di specifici materiali pericolosi in dispositivi elettrici ed elettronici
Omologazioni		
UL	UL 61800-5-1	for USA and Canada (requisiti CSA 22.2 No. 274)
RCM		
EAC		
Efficienza energetica		
Classe IE2	EN 50598-2	Riferimento: settaggi LOVATO (frequenza di commutazione 8 kHz)
Grado di protezione		
IP20	EN 60529	
Type 1	NEMA 250	Protezione contro i contatti
Resistenza di isolamento		
Sovratensione categoria III	EN 61800-5-1	0 ... 2000 m s.l.m.m.
Sovratensione categoria II		oltre 2000 m s.l.m.m.
Isolamento circuiti di segnale		
Doppio isolamento dalla rete	EN 61800-5-1	
Misure protettive contro		
Corto circuito		
Guasto verso terra		Protezione verso terra dipende da stato azionamento
Sovratensione		
Stallo del motore		
Sovratemperatura motore		Monitoraggio I ² t
Corrente di Leakage		
> 3.5 mA AC, > 10 mA DC	EN 61800-5-1	Attenersi alle regolamentazioni di sicurezza!
Accensioni / spegnimenti della rete		
3 volte ogni 1 min		Ciclico, senza restrizioni
Corrente all'avviamento		
≤ 3 x corrente nominale		
Tipo di rete di alimentazione		
TT		Tensione earth/ground: max. 300 V
TN		
IT		Applicare le azioni descritte per sistemi IT!
Funzionamento in ambiente pubblico		
Implementare opportuni provvedimenti per limitare le interferenze radio:		
< 1 kW: con induttanza di rete	EN 61000-3-2	
> 1 kW alla corrente di rete ≤ 16 A: senza misure addizionali		
Corrente di rete > 16 A: con induttanza o filtro di rete dimensionati per la potenza nominale. Rsce ≥ 120.	EN 61000-3-12	RSCE: potere di corto circuito nel punto di connessione macchina/rete pubblica
Requisiti per cavi motore schermati		
Capacità per unità di lunghezza		
C-core-core/C-core-schermo < 75/150 pF/m		≤ 2.5 mm ² / AWG 14
C-core-core/C-core-schermo < 150/300 pF/m		≥ 4 mm ² / AWG 12
Resistenza elettrica		
U ₀ /U = 0.6/1.0 kV		U = valore r.m.s. tra conduttori esterni
		U ₀ = valore r.m.s. conduttori esterni a PE
U ≥ 600 V	UL	U = valore r.m.s. tra conduttori esterni
Clima		
1K3 (-25 ... +60 °C)	EN 60721-3-1	Stoccaggio
2K3 (-25 ... +70 °C)	EN 60721-3-2	Trasporto
3K3 (-10 ... +55 °C)	EN 60721-3-3	Funzionamento
		Funzionamento a frequenza di commutazione 8 o 16 kHz: oltre +40°C, ridurre la corrente di uscita nominale del 2.5 %/°C

Altitudine		
0 ... 1000 m s.l.m.m.		
1000 ... 4000 m s.l.m.m.		Ridurre la corrente di uscita nominale del 5 %/1000 m
Inquinamento		
Grado di inquinamento 2	EN 61800-5-1	
Vibrazioni		
Trasporto		
2M2 (sine, shock)	EN 60721-3-2	
Funzionamenti		
Ampiezza 1 mm	Germanischer Lloyd	5 ... 13.2 Hz
Accelerazione fino 0.7 g		13.2 ... 100 Hz
Ampiezza 0.075 mm	EN 61800-5-1	10 ... 57 Hz
Accelerazione fino to 1 g		57 ... 150 Hz
Emissioni rumore		
Categoria C2	EN 61800-3	Dipendente dal tipo di azionamento, per lunghezze cavi motore vedere dati tecnici
Immunità a rumore		
Soddisfa i requisiti in conformità con	EN 61800-3	

6.2 DATI TECNICI

Le correnti di uscita si applicano a queste condizioni operative:

- Con frequenza di commutazione 2 kHz o 4 kHz: temperatura ambientale massima 45°C.
- Con frequenza di commutazione 8 kHz o 16 kHz: temperatura ambientale massima 40 °C.

Potenza nominale	kW	0.25	0.4	0.75	1.5	2.2
Tensione di rete		1/N/PE AC 170 V ... 264 V, 45 Hz ... 65 Hz				
Corrente nominale di rete						
Senza induttanza di rete	A	4	5.7	10	16.7	22.5
Con induttanza di rete	A	3.6	4.8	8.8	13.9	16.9
Corrente di uscita						
2 kHz	A	-	-	4.2	7	9.6
4 kHz	A	1.7	2.4	4.2	7	9.6
8 kHz	A	1.7	2.4	4.2	7	9.6
16 kHz	A	1.1	1.6	2.8	4.7	6.4
Potenza dissipata	W	15	20	33	50	70
Ciclo di sovracorrente 180 s						
Max. corrente di uscita	A	2.55	3.6	6.3	10.5	14.4
Tempo di sovraccarico	s	60	60	60	60	60
Tempo di recupero	s	120	120	120	120	120
Max. corrente di uscita durante tempo di recupero	A	1.28	1.8	3.15	5.25	7.2
Ciclo di sovracorrente 15 s						
Max. corrente di uscita	A	3.4	4.8	8.4	14	19.2
Tempo di sovraccarico	s	3	3	3	3	3
Tempo di recupero	s	12	12	12	12	12
Max. corrente di uscita durante tempo di recupero	A	1.28	1.8	3.15	5.25	7.2
Lunghezza cavo motore						
schermato, senza cat.EMC	m	50				
Cat. C2 area residenziale / locali industriali	m	15		20		
Peso	kg	0.75		0.95	1.35	

7 DIMENSIONS AND MECHANICAL INSTALLATION

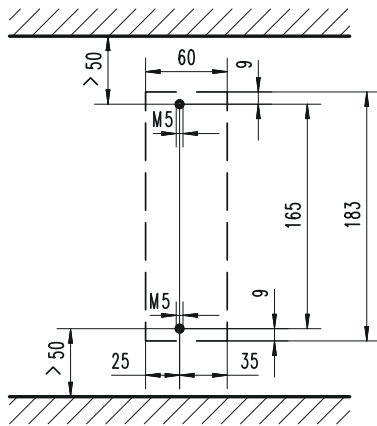
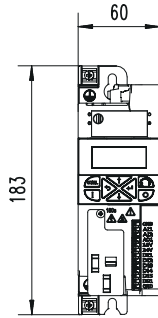
DANGER!

Dangerous electrical voltage

Possible consequence: death or severe injuries

- All work on the drive must only be carried out in the de-energised state.
- After switching off the mains voltage, wait for at least 3 minutes before you start working.

VLA1 02 A240 – VLA1 04 A240



All dimensions in mm

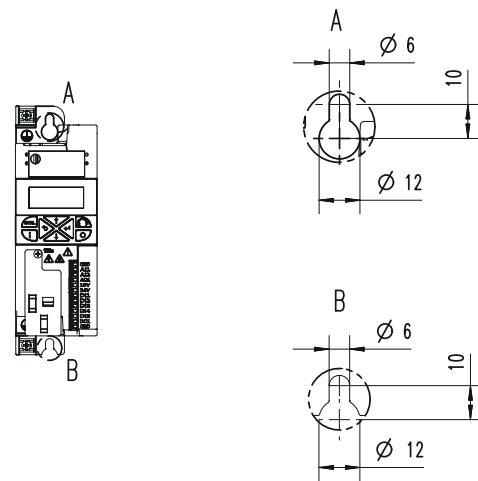
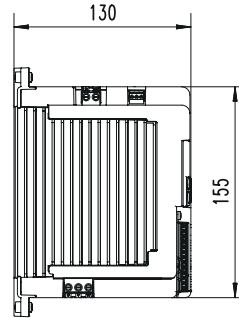
DIMENSIONI E INSTALLAZIONE MECCANICA

PERICOLO!

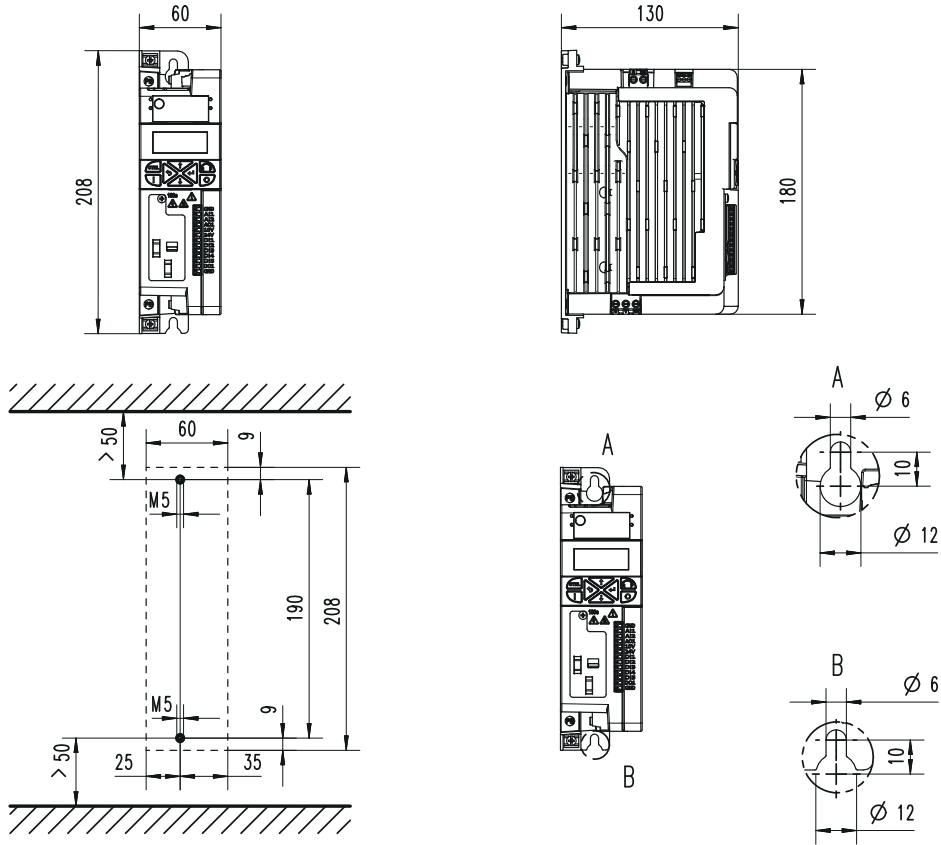
Tensione elettrica pericolosa

Possibili conseguenze: morte o gravi lesioni

- tutte le operazioni sull'azionamento devono essere eseguite in assenza di tensione.
- dopo avere rimosso la tensione di alimentazione, attendere almeno 3 minuti prima di ricominciare a lavorare.



Dimensioni in mm



VLA1 15 A240 – VLA1 22 A240

