

Convertizoare de frecvență

M-MAX

Manual de utilizare

12/08 AWB8230-1604ro

MOELLER 

An Eaton Brand

Toate numele de marcă și denumirile de produse sunt mărci comerciale sau mărci comerciale înregistrate ale proprietarului menționat.

Serviciu de reparații

Vă rugăm să sunați la reprezentanța dumneavoastră locală:

:<http://www.moeller.net/address>

sau

Hotline Moeller Field Service:

+49 (0) 180 5 223822 (de, en)

fieldservice@moeller.net

1-a ediție 2009, data de redacție 12/08

© 2009 by Moeller GmbH, 53105 Bonn

Autor: Jörg Randermann

Redacție: René Wiegand, Thomas Kracht

Toate drepturile rezervate, inclusiv cele referitoare la traducere.

Nici o parte a acestui manual nu poate fi reprodusă sub nici o formă (tipărire, fotocopiere, microfilmare sau prin alt proces) sau procesată, copiată sau distribuită cu ajutorul sistemelor electronice fără permisiunea scrisă a Moeller GmbH, Bonn.

Ne rezervăm dreptul de a efectua modificări fără notificare prealabilă.

Tipărit pe hârtie din material celular albit, fără clor și acizi.



Pericol! Tensiune electrică periculoasă!

Înainte de a începe instalarea

- Deconectați dispozitivul de la sursa de alimentare.
- Asigurați-va ca dispozitivele nu pot fi repornite accidental.
- Verificați izolarea de sursa de alimentare.
- Verificați împământarea și protecția la scurtcircuit.
- Acoperiți sau separați fizic dispozitivele învecinate care se afla sub tensiune.
- Respectați instrucțiunile tehnice (AWA) pentru dispozitivul în cauză.
- Accesul la dispozitiv/sistem este permis exclusiv personalului calificat conform EN 50 110-1/-2 (VDE 0 105 Secțiunea 100).
- Înainte de instalare și înainte de a atinge dispozitivul, asigurați-va ca nu sunteți încarcat electrostatic.
- Borna de împământare funcțională (FE) trebuie conectată la elementul de împământare de protecție (PE) sau la masa. Instalatorul sistemului este responsabil de realizarea acestei conexiuni.
- Cablurile de conexiune și liniile de semnal trebuie instalate astfel încât interferențele capacitive sau inductive să nu obstrucționeze funcțiile de automatizare.
- Instalați dispozitivele de automatizare și elementele funcționale asociate astfel încât acestea să fie bine protejate împotriva acționării neintenționate.
- Trebuie implementate măsuri de protecție hardware și software pentru interfața de intrare/ieșire astfel încât întreruperea unei linii sau a unui fir pe partea de semnal să nu determine apariția stărilor nedefinite la dispozitivele de automatizare.
- Asigurați izolației electrice corespunzătoare a sursei de alimentare de joasă tensiune 24 V. Utilizați doar surse de alimentare conforme cu IEC 60 364-4-41 (VDE 0100 secțiunea 410) sau HD 384.4.41 S2.
- Deviațiile tensiunii de alimentare de la valoarea nominală nu trebuie să depășească limitele de toleranță specificate, în caz contrar pot apărea defecțiuni și funcționarea poate deveni periculoasă.
- Dispozitivele de oprire de urgență conforme cu IEC/EN-60 204-1 trebuie să fie operaționale în toate modurile de funcționare a dispozitivelor de automatizare. Dezactivarea dispozitivelor de oprire de urgență nu trebuie să determine repornirea.
- Dispozitivele proiectate pentru montare în carcase sau dulapuri de comandă trebuie acționate și comandate după instalare doar cu carcasa închisă. Unitățile tip desktop sau cele portabile trebuie acționate și comandate cu carcasa închisă.
- Trebuie adoptate măsuri pentru a asigura repornirea adecvată a programelor întrerupte în urma unei căderi sau întreruperi a tensiunii. Repornirea nu trebuie să determine stări de funcționare periculoase, nici măcar pentru scurt timp. Dacă este necesar, trebuie implementate dispozitive de oprire de urgență.
- Dacă defecțiunile la sistemele de automatizare pot cauza accidentarea persoanelor sau pagube materiale, trebuie implementate măsuri externe pentru a asigura o stare de funcționare sigură în caz de defecțiune sau funcționare defectuoasă (de exemplu, prin utilizarea unor comutatoare separate cu limitare sau al unor dispozitive de blocare mecanică etc.).
- În funcție de gradul de protecție asigurat, invertoarele de frecvență pot prezenta în timpul funcționării componente sub tensiune, componente metalice, componente în mișcare/rotație, sau suprafețe fierbinți.
- Îndepărtarea nepermisă a capacelor necesare, instalarea neadecvată sau utilizarea incorectă a motorului sau a invertoarelor de frecvență pot cauza defectarea dispozitivului, accidente grave și pagube materiale.
- Reglementările naționale relevante se aplică tuturor lucrărilor efectuate asupra invertoarelor de frecvență sub tensiune.
- Instalația electrică trebuie realizată conform reglementărilor relevante (referitoare la secțiunile transversale ale cablurilor, la siguranțe și la împământare).
- Toate lucrările legate de transport, instalare, punere în funcțiune și întreținere trebuie efectuate numai de către personal tehnic calificat (IEC 60 364 și HD 384 și reglementările naționale de protecție a muncii).
- Instalațiile care conțin invertoare de frecvență trebuie prevăzute cu dispozitive suplimentare de monitorizare și protecție în conformitate cu reglementările relevante de protecție a muncii etc. Sunt permise modificări asupra invertoarelor de frecvență prin intermediul aplicațiilor software pentru utilizarea dispozitivului.

- Toate carcasele de protecție și ușile trebuie menținute închise în timpul funcționării.
- Pentru reducerea riscurilor pentru persoane sau echipamente, utilizatorul trebuie să introducă în proiectarea sistemului elemente care să limiteze consecințele funcționării defectuoase sau ale defectării ansamblului motor (creșterea vitezei motorului sau oprirea bruscă a acestuia). Aceste elemente includ:
 - Alte dispozitive independente pentru monitorizarea variabilelor referitoare la siguranța (viteza, deplasare, poziții finale etc.)
 - Elemente de sistem electrice sau non-electrice (elemente de decuplare sau de blocare mecanică).
 - Parțile sub tensiune sau conexiunile cablurilor nu trebuie atinse după deconectarea invertorului de frecvență de la sursa de alimentare din cauza sarcinii electrice din condensatoare. Trebuie amplasate semne de avertizare corespunzătoare.

Conținut

Despre acest manual		3
	Convenții de citire	3
	Abrevieri și simboluri	4
	– Unități de măsură	4
1 Convertizoarele de frecvență din seria M-MAX		5
	Verificarea conținutului livrării	5
	– Codificarea tipurilor	6
	Date tehnice	7
	– Date generale de operare	9
	– Descriere M-MAX	10
2 Instalare		11
	Indicații de siguranță	11
	Indicații generale privind instalarea	11
	– Conectarea bornelor de putere și control	12
	– Schema bloc	13
3 Operarea		15
	Punerea în funcțiune	15
	Indicații	16
	Unitate de comandă	17
	– Unitate de afișare	18
	– Microswitches	18
	– Descriere meniu	19
	– Afișarea datelor de operare (MON)	19
	– Exemplu pentru operare	21
	Domenii parametrii	23
4 Mesaje de eroare și de defecțiune		25
Anexă		27
	Listă parametrii	27
	– Configurare rapidă	28
	– Toți parametrii	30
	– Parametrii pentru aplicații tip	36
Index		39

Despre acest manual

Prezentul manual reprezintă un ghid rapid pentru convertizoarele de frecvență ale seriei de dispozitive M-MAX. Se adresează specialiștilor experimentați în sistemele de acționare electrice și descrie deservirea și exploatarea dispozitivelor.


Plecăm de la premiza că dețineți o cunoaștere solidă a bazelor ingineriei, că sunteți familiarizat cu sistemele electrice și principiile aplicabile în domeniu și că puteți citi, înțelege și pune în aplicare informațiile conținute în schițele tehnice.


Convenții de citire


În acest manual se utilizează simboluri, care au următoarea semnificație:

► indică instrucțiuni de acționare

→ vă atrage atenția asupra sfaturilor și informațiilor suplimentare interesante

 **Atenție!**
avertizează împotriva daunelor materiale ușoare.

 **Atenție!**
avertizează împotriva daunelor materiale majore și împotriva rănilor ușoare.

 **Pericol de moarte!**
avertizează împotriva daunelor materiale majore și împotriva rănilor grave sau moarte.

În scopul ameliorării lizibilității, titlul capitolului este indicat în partea superioară a paginii din stânga, iar secțiunea curentă este indicată în partea superioară a paginii din dreapta. Paginile de început ale capitolelor și paginile albe de la sfârșitul capitolelor fac excepție de la această regulă.

→ Pentru o mai bună exemplificare, în câteva imagini au fost excluse carcasa convertizorului de frecvență, precum și alte componente relevante din punct de vedere al siguranței. Convertizorul de frecvență trebuie însă utilizat întotdeauna numai cu o carcasă montată regulamentar și cu toate componentele necesare, relevante din punct de vedere al siguranței.

→ Vă rugăm să luați în considerare indicațiile pentru instalare din instrucțiunile de asamblare AWA8230-2416.

→ Indicații și clarificări suplimentare, detaliate pentru proiectare, instalare și parametrizare se găsesc în manualul AWB8230-1603.

Documentația completă pentru seria de convertizoare de frecvență M-MAX se găsește în format electronic pe un CD-ROM, care este inclus în setul de livrare.

Documentații suplimentare se găsesc la www.moeller.net → Support → Download Center.

→ Acest manual a fost elaborat în format electronic. Un exemplar tipărit se poate comanda la cerere.

→ Toate datele din acest manual se referă la versiunile de hardware și software documentate aici.

Abrevieri și simboluri

În acest manual se utilizează simboluri și abrevieri, care au următoarea semnificație:

CEM	compatibilitate electromagnetică
FS	Frame Size (gabarit)
GND	Ground, 0 potențial [V]
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
PDS	Power Drives System (sistem de acționare)
PES	Conexiune PE pentru cabluri ecranate (EMV)
PNU	Număr identificare parametri
UL	Underwriters Laboratories

Convertizoarele de frecvență ale seriei de dispozitive M-MAX sunt împărțite în două clase de tensiune:

- 230 V (MMX12..., MMX32...)
- 400 V (MMX34...)

Aceste clase de tensiune se bazează pe valorile nominale normate ale tensiunii de rețea (IEC 60038, VDE 017-1) la locul de transfer al alimentatorului cu energie (EVU):

- 230 V ± 10 % (50/60 Hz)
- 400 V ± 10 % (50/60 Hz)

Ca și toleranță la tensiunea de alimentare a convertizoarelor de frecvență M-MAX, se poate lua în considerare o cădere de tensiune admisă în rețeaua de 230 V, de 4% ($U_{LN} - 14\%$) iar în rețeaua de 400 V tensiunea de rețea nord-americană poate ajunge la 480 V $+10$ % (60 Hz).

Tensiunile de alimentare admise ale seriei de dispozitive M-MAX sunt listate în paragraful despre datele tehnice (→ secțiunea „Date tehnice“).

Unități de măsură

Toate dimensiunile fizice menționate în acest manual iau în considerare sistemul metric internațional SI (Système International d'Unités). Pentru certificarea UL aceste dimensiuni au fost completate parțial cu unitățile nord-americane.

tabelul 1: Exemple pentru conversia unităților de măsură

Denumirea	valoare anglo-americană	Si valoare	Valoare de conversie	Denumire americană US
Lungime	1 inch (")	25,4 mm	0,0394	Inch (Țol)
Puterea	1 HP = 1,014 PS	0,7457 kW	1,341	Horsepower
Cuplul motorului	1 lbf in	0,113 Nm	8,851	Pound-force inches
Temperatură	1 °F (T_F)	-17,222 °C (T_C)	$T_F = T_C \times 9/5 + 32$	Fahrenheit
Turație	1 rpm	1 min ⁻¹	1	revolutions per minute
Greutate	1 lb	0,4536 kg	2,205	Pound

1 Convertizoarele de frecvență din seria M-MAX

Verificarea conținutului livrării

Convertizoarele de frecvență ale seriei M-MAX sunt ambalate și expediate cu grijă. Transportul trebuie să se realizeze numai în ambalajul original și numai cu mijloace adecvate de transport. Vă rugăm să respectați textele de pe etichete și indicațiile de pe ambalaj, precum și deservirea pentru dispozitivul dezambalat. Deschideți ambalajele cu unealtă adecvată și vă rugăm să verificați setul de livrare după primire dacă prezintă eventuale deteriorări și dacă este complet.

Ambalajul trebuie să conțină următoarele componente:

- un convertizor de frecvență M-MAX,
- un set de accesorii pentru instalarea corespunzătoare în conformitate cu compatibilitatea electromagnetică,
- instrucțiuni de montaj AWA8230-2416,
- un CD-ROM cu documentațiile și software-ul de parametrizare

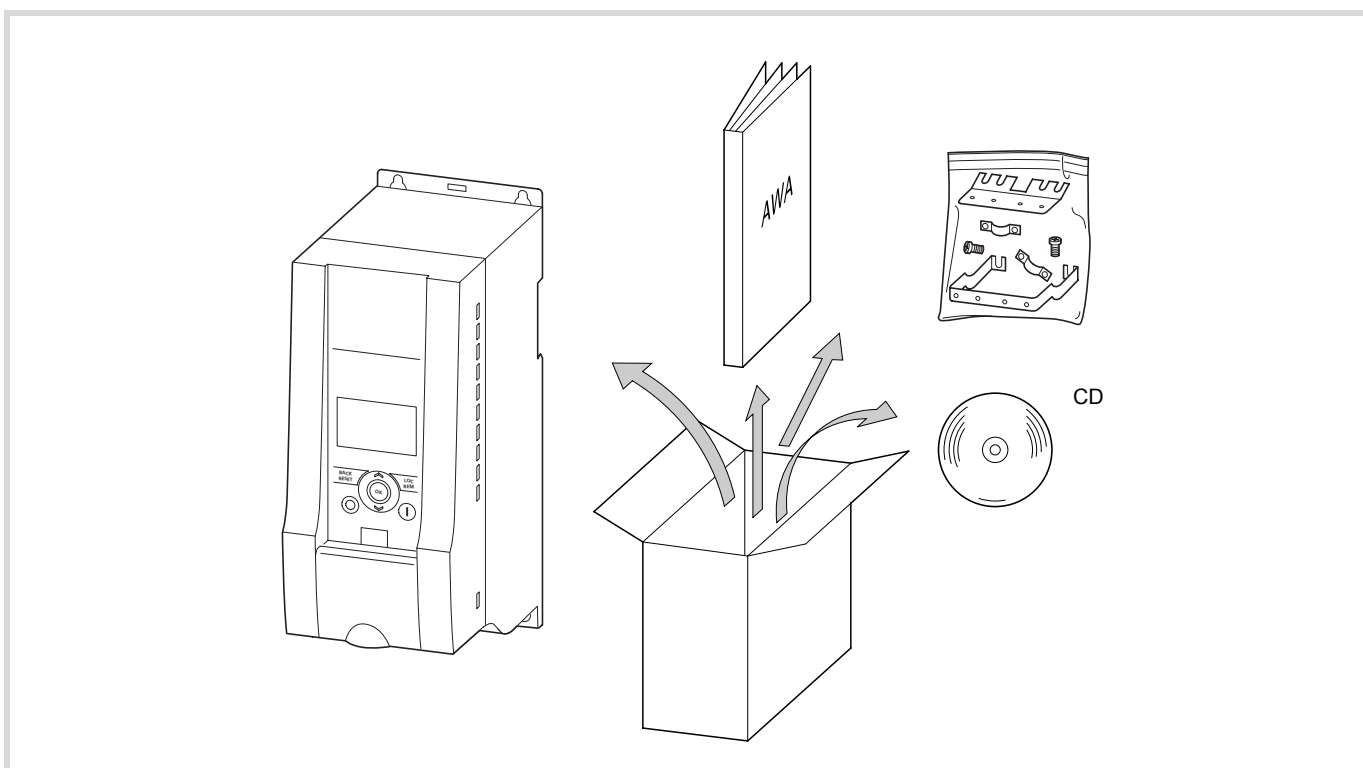


figura 1: Setul de livrare

Codificarea tipurilor

Valorile nominale ale convertizorului de frecvență M-MAX sunt menționate pe eticheta dispozitivului.



figura 2: Poziția etichetei



figura 3: Eticheta convertizorului de frecvență M-MAX (exemplu)

Codificarea are următoarea semnificație (exemplu):

Inscripție	Semnificație
MMX34AA3D3F0-0	Denumirea tip: MMX = un convertizor de frecvență al seriei de dispozitive M-MAX 3 = conexiune trifazată de alimentare în rețea 4 = clasa de tensiune 400 V AA = valoare (versiune software A și afișaj alfanumeric) 3D3 = curent nominal 3,3 A (3-decimal-3) F = filtru de antiparazitare radio integrat 0 = grad de protecție IP20 -0 = fără ansamblu opțional integrat
Input	Valoarea nominală a conexiunii de alimentare în rețea: Tensiune alternativă trifazată (U_e 3~ AC), tensiune 380 - 480 V, frecvență 50/60 Hz, curent de fază de intrare (4,0 A)
Output	Valoare nominală a părții de sarcină (motor): Tensiune alternativă trifazată (0 - U_e), curent de fază de ieșire (3,3 A), frecvență de ieșire (0 - 320 Hz)
Motor	Puterea corespunzătoare a motorului 1,1 kW la 400 V/1.5 HP la 460 V pentru un motor asincron trifazat cu patru poli, cu răcire interioară sau clasică (1500 min ⁻¹ la 50 Hz/1800 rpm la 60 Hz)
S/N	Număr de serie
	Convertizorul de frecvență este un echipament electric. Vă rugăm să citiți manualul AWB8230-1603 înainte de conectarea la rețea și de punerea în funcțiune.
Max amb. 50 °C	Temperatura maxim admisă a mediului ambiant în funcțiune nu are voie să depășească +50 °C.

Date tehnice

Denumirea tip	Curent nominal	Curent de suprasarcină (150 %)	Puterea corespunzătoare a motorului				Gabarit
	I_e [A]	I_{150} [A]	P (230 V, 50 Hz) [kW]	[A] ¹⁾	P (230 V, 60 Hz) [HP]	[A] ¹⁾	

**Tensiunea de racordare la rețea: 1 AC 230 V, 50/60 Hz
(177 - 264 V ±0 %, 45 - 66 Hz ±0 %)**

MMX12AA1D7F0-0	1,7	2,6	0,25	1,4	-	-	FS1
MMX12AA2D4F0-0	2,4	3,6	0,37	2	1/2	2,2	FS1
MMX12AA2D8F0-0	2,8	4,2	0,55	2,7	-	-	FS1
MMX12AA3D7F0-0	3,7	5,6	0,75	3,2	3/4	3,2	FS1
MMX12AA4D8F0-0	4,8	7,2	1,1	4,6	1	4,2	FS2
MMX12AA7D0F0-0	7	10,5	1,5	6,3	2	6,8	FS2
MMX12AA9D6F0-0	9,6	14,4	2,2	8,7	3	9,6	FS3

**Tensiunea de racordare la rețea: 3AC 230 V, 50/60 Hz
(177 - 264 V ±0 %, 45 - 66 Hz ±0 %)**

MMX32AA1D7F0-0	1,7	2,6	0,25	1,4	-	-	FS1
MMX32AA2D4F0-0	2,4	3,6	0,37	2	1/2	2,2	FS1
MMX32AA2D8F0-0	2,8	4,2	0,55	2,7	-	-	FS1
MMX32AA3D7F0-0	3,7	5,6	0,75	3,2	3/4	3,2	FS1
MMX32AA4D8F0-0	4,8	7,2	1,1	4,6	1	4,2	FS2
MMX32AA7D0F0-0	7	10,5	1,5	6,3	2	6,8	FS2
MMX32AA9D6F0-0	9,6	14,4	2,2	8,7	3	9,6	FS3

1) Curenții nominali ai motorului pentru motoarele asincrone trifazate normale cu patru poli, cu răcire interioară și clasică (1500 min⁻¹ la 50 Hz, 1800 min⁻¹ la 60 Hz)

Denumirea tip	Curent nominal	Curent de suprasarcină (150 %)	Puterea corespunzătoare a motorului				Gabarit
	I_e [A]	I_{150} [A]	P (400 V, 50 Hz) [kW]	[A] ¹⁾	P (460 V, 60 Hz) [HP]	[A] ¹⁾	

**Tensiunea de racordare la rețea: 3AC 400 V, 50/60 Hz
(323 - 528 V ±0 %, 45 - 66 Hz ±0 %)**

MMX34AA1D3F0-0	1,3	2	0,37	1,1	1/2	1,1	FS1
MMX34AA1D9F0-0	1,9	2,9	0,55	1,5	3/4	1,6	FS1
MMX34AA2D4F0-0	2,4	3,6	0,75	1,9	1	2,1	FS1
MMX34AA3D3F0-0	3,3	5	1,1	2,6	1-1/2	3	FS1
MMX34AA4D3F0-0	4,3	6,5	1,5	3,6	2	3,4	FS2
MMX34AA5D6F0-0	5,6	8,4	2,2	5	3	4,8	FS2
MMX34AA7D6F0-0	7,6	11,4	3	6,6	5	7,6	FS3
MMX34AA9D0F0-0	9	13,5	4	8,5	5	7,6	FS3
MMX34AA012F0-0	12	18	5,5	11,3	7-1/2	11	FS3
MMX34AA014F0-0	14	21	7,5 ²⁾	(15,2)	10 ²⁾	14	FS3

1) Curenții nominali ai motorului pentru motoarele asincrone trifazate normale cu patru poli, cu răcire interioară și clasică (1500 min⁻¹ la 50 Hz, 1800 min⁻¹ la 60 Hz)

2) Curentul absorbit de motor la o temperatură maximă a mediului ambiant de +40 °C și la o frecvență a succesiunii de impulsuri de 4 kHz

Date generale de operare

Denumirea	Explicație
Regim operare	control vectorial / comandă U/f (comutabilă)
Curent de ieșire	Curent nominal la maxim +50 °C; capacitatea de suprasarcină 150 % pentru 60 secunde, la fiecare 600 secunde; Curent la pornire 200 % pentru 2 secunde, la fiecare 20 secunde
Frecvență de ieșire	0 - 320 Hz; setarea din fabrică 50 Hz; rezoluție 0,01 Hz
Frecvența PWM	1 - 16 kHz; setarea din fabrică 6 kHz; rezoluție 0,1 kHz
Cablu motor	Lungime maximă 30 m
Temperatura mediului ambiant în funcționare	-10 °C (fără formare de gheață) până la +50 °C la curentul nominal
Umiditatea aerului	0 - 95 % umiditate relativă fără condens
Altitudine	Până la 1.000 m peste nivelul mării cu curent nominal 100 %, de aici până la 2.000 m la cca. 1 % reducere per 100 m
Gradul de protecție	<ul style="list-style-type: none"> • IP 20 • IP21 (NEMA1) cu una din opțiunile alocate următoarelor gabarite: MMX-IP21-FS1, MMX-IP21-FS2, MMX-IP21-FS3
Funcții de protecție	Supratensiune, subtensiune, detectarea punerii la pământ în motor și cablul de motor la pornire, supratemperatură, supracurent, suprasarcină motor, subsarcină motor, blocaj motor
Măsuri privind CEM	Îndeplinit conform cerințelor CEM ale normei produsului IEC/EN 61800-3 pentru operarea în primul și al doilea mediu conform categoriilor C2 și C3 cu cablu ecranat de motor, precum și cerințele categoriei C4 pentru rețelele IT.

Descriere M-MAX

Disponerea componentelor convertizorului din seria M-MAX.

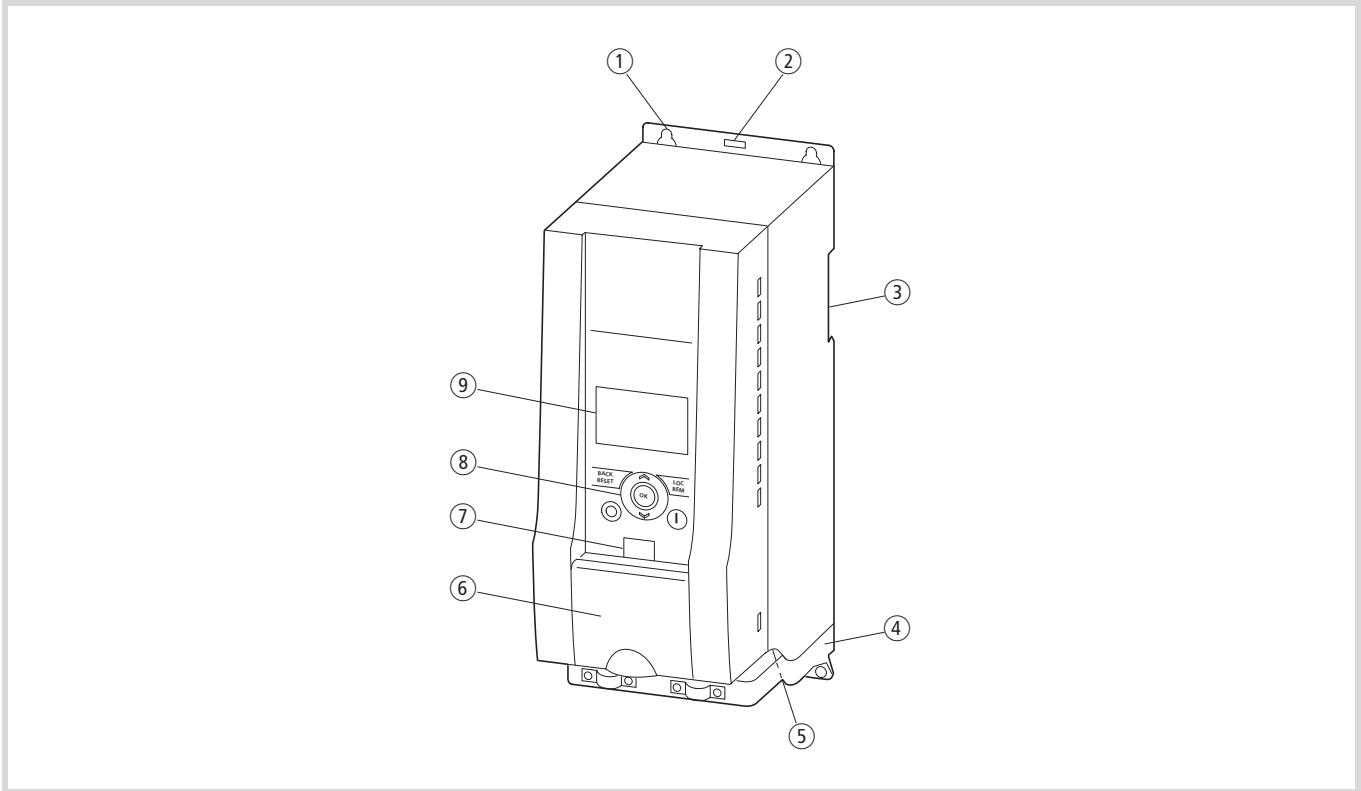


figura 4: Descriere M-MAX

- ① Găuri de fixare (fixare cu șuruburi)
- ② Deblocare (demontarea de pe șina de montaj)
- ③ Degajare pentru montajul pe șina de montaj (DIN EN 50022-35)
- ④ Accesorii de instalare CEM
- ⑤ Borne de legătură a secțiunii de putere
- ⑥ Capac de acoperire a clemelor de control
- ⑦ Interfață pentru plăcile opționale
- ⑧ Unitate de comandă
- ⑨ Unitate de afișare (LCD)

2 Instalare

În cele ce urmează se descrie instalarea convertizorului M-MAX.

Indicații de siguranță


→ Vă rugăm să luați în considerare indicațiile pentru instalare AWA8230-2416 conform instrucțiunilor de asamblare conținute în setul de livrare al M-MAX.


→ Montați convertizorul de frecvență numai pe o suprafață de fixare neinflamabilă (de ex. o placă de metal).


Montajul M-MAX se poate realiza direct pe o șină de montaj (șină omega) sau cu șuruburi. Dimensiunile pentru fixarea cu șuruburi sunt indicate pe partea inferioară a carcasei.


→ La montare, luați în considerare spațiile libere necesare pentru circulația aerului și pentru garantarea unei răcirii suficiente.

→ În timpul instalării și montării convertizorului de frecvență acoperiți sau lipiți toate canalele de aerisire, astfel încât să nu poată intra impurități.

 **Atenție!**
Lucrările de cablare trebuie executate după ce convertizorul de frecvență a fost montat și fixat corect.

 **Pericol de moarte!**
Pericol de accidente prin șoc electric.
Executați cablarea numai fără tensiune.

 **Atenție!**
Pericol de incendiu!
Utilizați numai cabluri, întrerupătoare de protecție și contactoare, care indică valoarea nominală admisă a curentului.

 **Atenție!**
Curenții de scurgere în pământ la convertizoarele de frecvență sunt mai mari decât 3,5 mA (AC). Conform normei produsului IEC/EN 61800-5-1 trebuie racordat un cablu de protecție suplimentar sau secțiunea conductorului de protecție trebuie să fie de cel puțin 10 mm².

Indicații generale privind instalarea

- Pozați cablul motorului întotdeauna la o distanță suficientă (> 300 mm) față de celelalte cabluri și evitați ghidajele paralele de cablu. Executați încrucișări cu alte cabluri sau conducte în unghi de 90 grade.
- Pozați cablul motorului și, la nevoie, cablul pentru rezistențele de frânare întotdeauna ecranat. Ecranul cablului trebuie conectat pe suprafață mare la ambele capete de cablu la borna de împământare (PES).
- Motorul și convertizorul de frecvență au nevoie la locurile de conectare marcate corespunzător de o legătură cu cablul de punere la pământ (PE).
- Firele cablurilor de comandă și de semnalizare trebuie torsadate și ecranate. Ecranul cablului este conectat pe o singură parte și pe suprafață mare la potențial de împământare (PE) (de preferat în apropierea sursei tensiunii de comandă).
- Instalațiile de cablu conform prescripțiilor UL condiționează utilizarea cablurilor admise de cupru (aprobate) cu o rezistență la căldură de +60/75 °C.
- La verificările pentru rezistența izolației motorului, cablului de motor și cablurilor de rețea, trebuie detașate cablurile de conexiune de la convertizoarele de frecvență (L1, L2/N, L3, U/T1, V/T2, W/T3).
- Nu conectați cabluri la bornele nemarcate din secțiunea de putere. Aceste borne nu sunt funcționale (tensiune periculoasă).
- Executați toate lucrările pentru instalare numai cu unelte specializate și respectați indicațiile de montaj.

Conectarea bornelor de putere și control

În cele ce urmează este ilustrată secțiunea de comandă cu clemele de control.

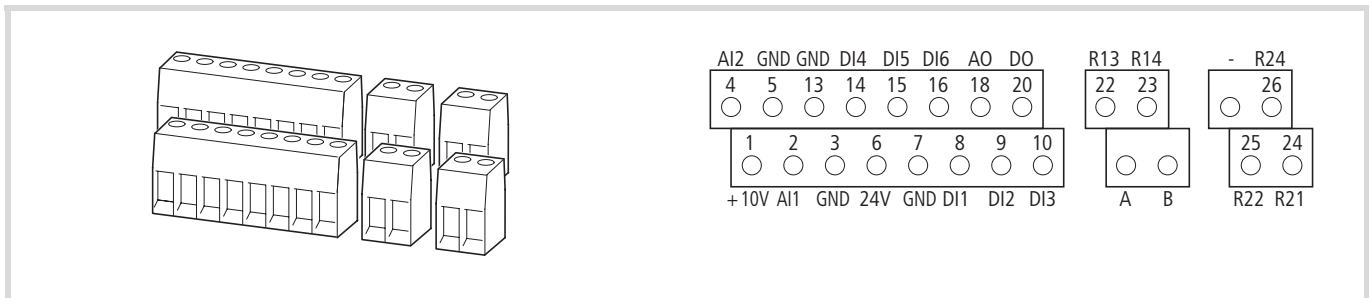


figura 5: Dispunere schematică și denumirea clemelor de control

Secțiunea cablului (Cu): 0,5 - 1,5 mm²

Bornă de legătură	Semnal	Setarea din fabrică	Descriere
1	+10V	-	Sarcina maximă 10 mA, potențial de referință GND
2	AI1	Valoare nominală a frecvenței ¹⁾	0 - +10 V (R _i > 200 kΩ)
3	GND	-	0 V
6	24V	-	Sarcina maximă 50 mA, potențial de referință GND
7	GND	-	0 V
8	DI1	Validare la pornire FWD înainte ¹⁾	0 - +30 V (R _i > 12 kΩ)
9	DI2	Validare la pornire REV înapoi ¹⁾	0 - +30 V (R _i > 12 kΩ)
10	DI3	Frecvență fixă B0	0 - +30 V (R _i > 12 kΩ)
4	AI2	Valoare efectivă PI ¹⁾	0/4 - 20 mA (R _i = 200 Ω)
5	GND	-	0 V
13	GND	-	0 V
14	DI4	Frecvență fixă B1	0 - +30 V (R _i = 12 kΩ)
15	DI5	Confirmare eroare ¹⁾	0 - +30 V (R _i = 12 kΩ)
16	DI6	Regulator PI dezactivat ¹⁾	0 - +30 V (R _i = 12 kΩ)
18	AO	Frecvență de ieșire ¹⁾	0/4 - 20 mA (R _B = 500 Ω)
20	DO	Activ = READY ¹⁾	colector deschis, sarcină maximă 48 V, 50 mA, potențial de referință GND
AA	AA	Comunicație	Modbus RTU
B	B	Comunicație	Modbus RTU
22	R13	Activ = RUN ¹⁾	sarcină maximă comutabilă: 250 V AC/2 A sau 250 V DC/0,4 A
23	R14	Activ = RUN ¹⁾	sarcină maximă comutabilă: 250 V AC/2 A sau 250 V DC/0,4 A
24	R21	Activ = FAULT ¹⁾	sarcină maximă comutabilă: 250 V AC/2 A sau 250 V DC/0,4 A
25	R22	Activ = FAULT ¹⁾	sarcină maximă comutabilă: 250 V AC/2 A sau 250 V DC/0,4 A
26	R24	Activ = FAULT ¹⁾	sarcină maximă comutabilă: 250 V AC/2 A sau 250 V DC/0,4 A

1) funcție programabilă (→ listă parametrii, pagina 27)

3 Operarea

Punerea în funcțiune

Înainte de a pune convertizorul de frecvență în funcțiune, prebuie să verificați următoarele puncte (lista de verificare):

Nr.	Activitate	Observație
1	Montajul și cablarea s-au realizat conform instrucțiunilor de asamblare (→ AWA8230-2416).	
2	Eventualele resturi de cablaj, bucăți de cablu, precum și toate uneltle utilizate au fost îndepărtate din zona convertizorului de frecvență.	
3	Toate bornele de legătură din secțiunea de putere și din secțiunea de comandă au fost strânse cu cuplul indicat.	
4	Cablurile racordate la bornele de legătură ale convertizorului de frecvență (U/T1, V/T2, W/T3, R+, R-) nu au fost scurtcircuitate și nu au fost legate cu punerea la pământ (PE).	
5	Convertizorul de frecvență a fost pus la pământ în mod regulamentar (PE).	
6	Toate conexiunile electrice din secțiunea de putere (L1, L2/N, L3, U/T1, V/T2, W/T3, R+, R-, PE) au fost executate regulamentar și au fost configurate corespunzător cerințelor.	
7	Fiecare fază a tensiunii de alimentare (L1, L2, L3) este asigurată cu o siguranță.	
8	Convertizorul de frecvență și motorul sunt adaptate la tensiunea de rețea (→ secțiunea „Codificarea tipurilor“, pagina 6).	
9	Calitatea și cantitatea aerului de răcire corespund condiției solicitate de mediu ambiant pentru convertizorul de frecvență.	
10	Toate cablurile de comandă racordate garantează condițiile STOP (de exemplu comutator în poziția OPRIT și valoare nominală = zero).	
11	Parametrii presetați din fabrică au fost controlați pe baza listei de parametrii (→ secțiunea „Listă parametrii“, pagina 27).	
12	Sensul de acționare a unei sarcini cuplate permite pornirea motorului.	
13	Toate funcțiile pentru oprirea de urgență și de protecție se găsesc în stare regulamentară.	

Indicații**Pericol de moarte!**

Componentele secțiunii de putere a convertizorului de frecvență se află sub tensiune, dacă tensiunea de alimentare (tensiune de rețea) este racordată.

De exemplu bornele de putere L1, L2/N, L3, R+, R-, U/T1, V/T2, W/T3.

Clemele de comandă sunt izolate de potențialul de rețea.

La bornele releului (R13 până la R26) poate totuși să existe o tensiune periculoasă, chiar și atunci când convertizorul de frecvență nu este alimentat cu tensiune de rețea (de ex.: legarea contactelor releului în unități de comandă cu 230 V AC).

**Pericol de moarte!**

Chiar și după deconectarea tensiunii de alimentare, componentele din secțiunea de putere a convertizorului de frecvență se mai află sub tensiune încă 5 minute (timp de descărcare a condensatorilor circuitului intermediar).

Respectați indicația de avertizare:

**Pericol de moarte!**

Motorul poate porni automat după deconectare (eroare, tensiune de rețea oprită) la reconectarea tensiunii de alimentare, dacă funcția pentru repornirea automată a fost activată.

(→ parametru P6.13).

Unitate de comandă

Următoarea imagine indică și denumește elementele unității de comandă integrate a M-MAX.

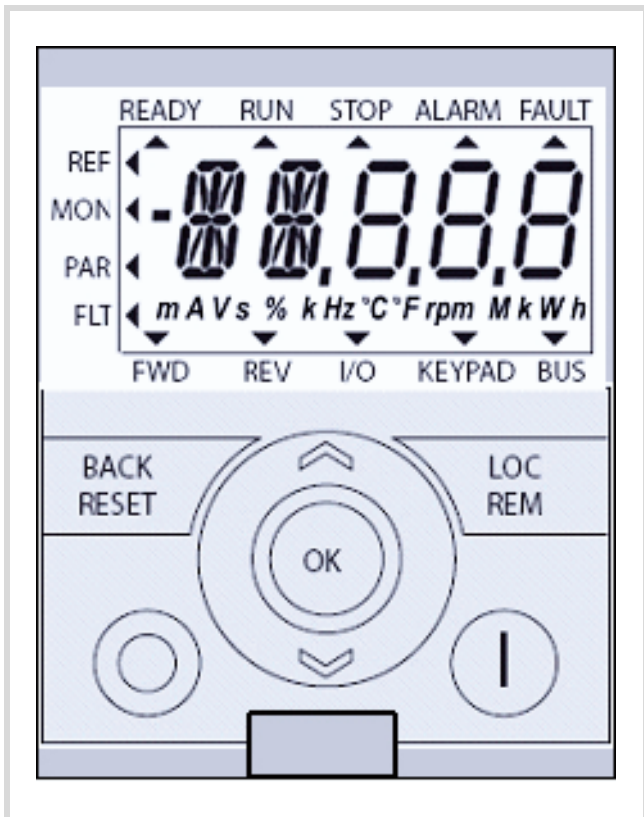
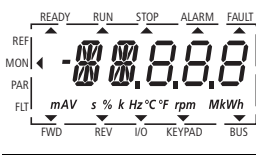






figura 8: Vedere a unității de comandă cu afișaj LCD, taste funcționale și interfață

tabelul 2: Elementele unității de comandă

Element al unității de comandă	Explicație
	Afișaj cu cristale lichide cu fundal luminat (LCD) Text explicativ cu semne alfanumerice
	Schimbarea dintre diferitele câmpuri de comandă (I/O – KEYPAD – BUS)
	Pornirea motorului cu sensul de rotație preselectat. Activ în câmpul de comandă KEYPAD
	Selectați funcția și Valoare numerică ^ creștere / validare la pornire FWD
	Selectați funcția și Valoare numerică v reducere / validare la pornire REV
	Confirmați selectarea și activați (salvare)
	Oprește motorul în funcțiune, confirmă mesajele de eroare și activează (apăsați timp de 5 secunde) asistentul la punerea în funcțiune. Activ în fiecare regim de operare.
	Salt înapoi în meniu. Părăsește modul de editare. Resetează mesajul de eroare (resetare).
	Interfață pentru opțiuni și conexiuni ale magistralei de câmp

Unitate de afișare

În continuare se poate vedea unitatea de afișare (afișaj LCD).

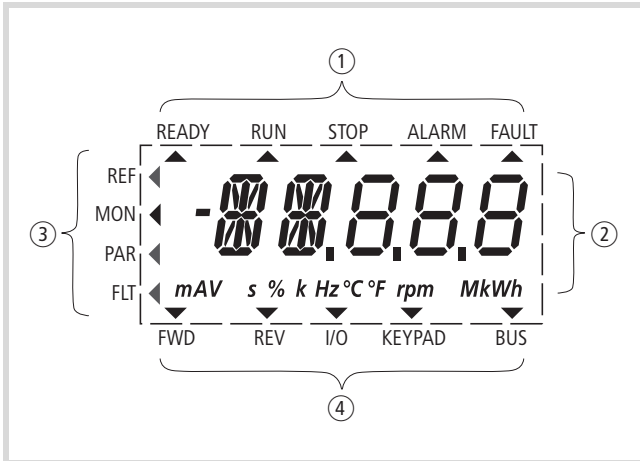


figura 9: Afișaj LCD (domenii)

Unitatea de afișare constă dintr-un afișaj din cristale lichide cu fundal luminat (LCD). Este împărțită în patru domenii:

Domeniu	Descriere
① Afișaj de stare	Vârfurile săgeată (▲) de la marginea superioară indică informații despre acționare. <ul style="list-style-type: none"> • READY = pregătit de pornire • RUN = mesaj de operare • STOP = stop, comandă de oprire activată • ALARM = mesaj de alarmă activat • FAULT = Acționarea a fost oprită din cauza unui mesaj de eroare.
② Afișaj text	Două blocuri cu 14 segmente și trei blocuri cu 7 segmente indică valorile de măsură cu unitățile de măsură aferente (rând inferior), precum și numerele de parametrii (PNU) și codurile de eroare (F).
③ Câmp meniu	Vârful săgeată (◀) indică câmpul selectat al meniului principal: <ul style="list-style-type: none"> • REF = specificarea valori de referință (Reference) • MON = afișare date de operare (monitor) • PAR = câmpuri parametrii • FLT = memorie erori (Fault)

Domeniu	Descriere
④ Comenzi	Vârful săgeată (▼) indică sensul câmpului învârtitor selectat și câmpul de comandă activ: <ul style="list-style-type: none"> • FWD = câmp învârtitor la dreapta (Forward Run) • REV = câmp învârtitor la stânga (Reverse Run) • I/O = referință prin clemele de control (Input/Output) • KEYPAD = referință prin unitatea de comandă • BUS = referință prin magistrala de câmp (interfață)

Microswitches

Microîntrerupătoarele sunt dispuse sub capacul clemelor de comandă.

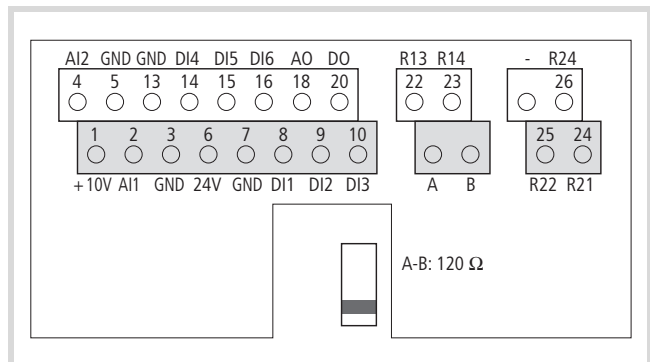


figura 10: Setarea din fabrică a microîntrerupătoarelor

Comutatorul S1 este deschis în setarea din fabrică. În stare închisă se conectează astfel o rezistență terminală a magistralei (120 Ω) paralel față de clemele de intrare A-B.

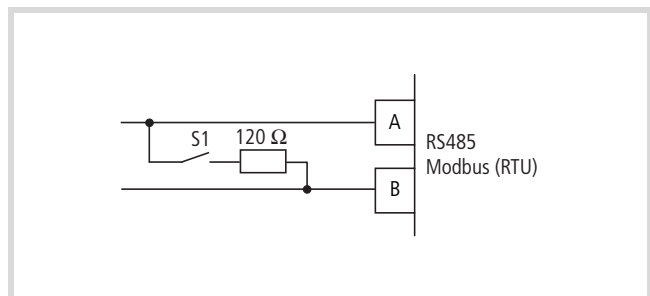


figura 11: Interfață bus Modbus RTU RS485

Descriere meniu

Cu configurarea tensiunii de alimentare (L1, L2/N, L3, → secțiunea „Date tehnice“, pagina 7) afișajul LCD se iluminează (= Power ON).

Numărul parametrului (M1.1) și valoarea de afișare (0.00) se baleiază automat.

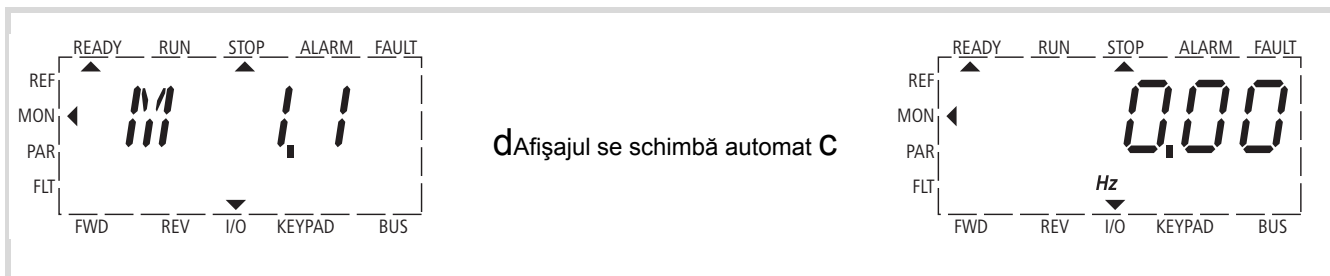


figura 12: Afișaj al datelor de operare

Afișarea datelor de operare (MON)

În câmpul de meniu MON (monitor) puteți selecta afișajul dorit al datelor de operare (număr parametru M...) prin intermediul tastelor săgeată (^ resp. v). Afișajul numărului parametrului și valorii de afișare se schimbă automat și poate fi fixat cu ajutorul tastei OK la valoarea selectată de afișare. Dacă doriți să accesați un alt afișaj al datelor de operare, trebuie să acționați din nou tasta OK. Selectarea se realizează apoi din nou prin intermediul tastelor săgeată (^ resp. v) și stabilirea cu tasta OK. Sub afișajul respectiv al datelor de operare se afișează unitatea aferentă de măsură..

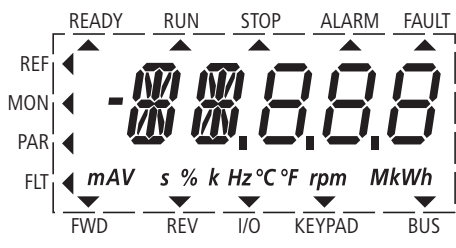
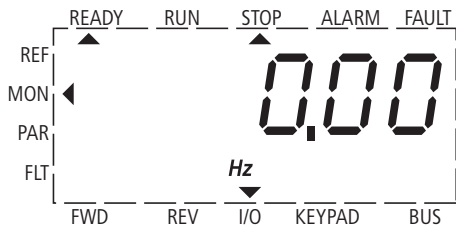
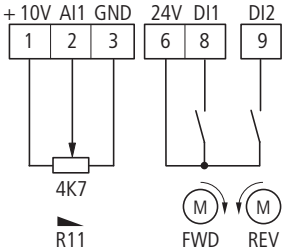


Selectarea afișajului datelor de operare se poate realiza în funcțiune.


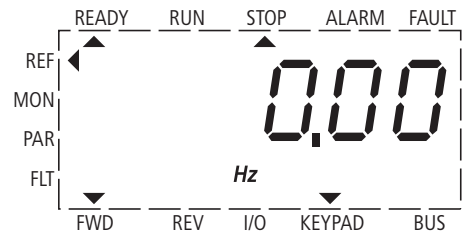

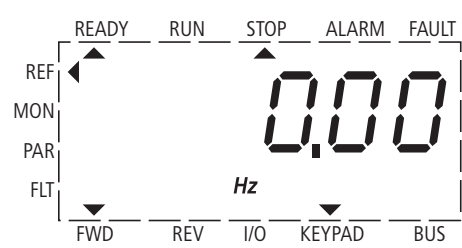



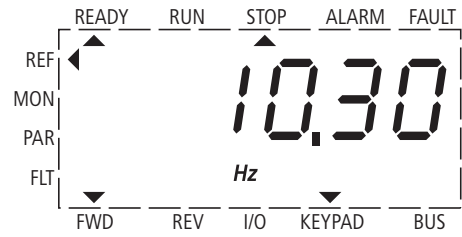

- Cu deconectarea tensiunii de alimentare se șterge setarea selectată a afișajului datelor de operare. La reconectarea tensiunii de alimentare, numărul parametrului (M1.1) și valoarea afișată (0.00) se afișează întotdeauna.

PNU	ID	Denumirea	Valoarea afișată	Unitate	Descriere
M1,1	1	Frecvență de ieșire	0,00	Hz	Frecvența pentru motor
M1,2	25	Valoare de referință a frecvenței	0,00	Hz	Valoare de referință a frecvenței
M1,3	2	Turația motorului	0	rpm	Turația calculată a motorului (min ⁻¹)
M1,4	3	Curent motor	0,00	AA	Curent măsurat al motorului
M1,5	4	Cuplu motor	0,0	%	Raport calculat de la cuplu la momentul nominal al motorului
M1,6	5	Puterea motorului	0,0	%	Raport calculat de la puterea emisă la puterea nominală a motorului
M1,7	6	Tensiunea motorului	0,0	V	Tensiune de ieșire măsurată pentru motor
M1,8	7	Tensiune a circuitului intermediar DC	1)	V	Tensiune măsurată a circuitului intermediar 1) în funcție de tensiunea de alimentare
M1,9	8	Temperatura dispozitivului	00	°C	Temperatura măsurată a a radiatorului
M1,10		Temperatura motorului	00	°C	Temperatură calculată a motorului
M1,11	13	Intrare analogică 1	0,0	%	Valoare la AI1
M1,12	14	Intrare analogică 2	0,0	%	Valoare la AI2
M1,13	26	Ieșire analogică 1	0,0	%	Valoare la AO1
M1,14	15	Intrare digitală	0	-	Stare DI1, DI2, DI3
M1,15	16	Intrare digitală	0	-	Stare DI4, DI5, DI6
M1,16	17	Ieșire digitală	1	-	Stare RO1, RO2, DO
M1,17	20	Valoare de referință PI	0,0	%	Procent al valorii nominale maxime
M1,18	21	Feedback PI	0,0	%	Procent al valorii efective maxime
M1,19	22	Valoare eroare PI	0,0	%	Procent al valorii maxime de eroare
M1,20	23	Ieșire PI	0,0	%	Procent al valorii maxime de ieșire

Exemplu pentru operare

Următorul tabel vă indică un exemplu cu afișajul LCD în funcționare.

Ordinea	Exemplu	Descriere
Regim de operare cleme de control (I/O)		
1	1AC: L1, L2/N 3AC: L1, L2/N, L3	Conectați tensiunea de rețea MMX12..., MMX32 ...: 208 - 240 V (50/60 Hz) MMX34 ...: 380 - 480 V (50/60 Hz)
2	 <p>The LCD display shows '000.000' with a minus sign on the left. Labels include REF, MON, PAR, FLT, READY, RUN, STOP, ALARM, FAULT, FWD, REV, I/O, KEYPAD, and BUS. Below the display are units: mAV, s %, k Hz, °C, °F, rpm, and M kWh.</p>	Autotest, proces automat după conectarea tensiunii de rețea
3	 <p>The LCD display shows '0.00' with 'Hz' below it. Labels include REF, MON, PAR, FLT, READY, RUN, STOP, ALARM, FAULT, FWD, REV, I/O, KEYPAD, and BUS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pregătit de pornire: afișaj în setarea din fabrică • READY: pregătit de pornire și operare • STOP: stop, fără semnal de validare • MON: afișaj frecvență (Hz)
4(1)	 <p>The diagram shows terminal connections: +10V AI1 GND (1, 2, 3) with a 4K7 resistor (R11); 24V DI1 DI2 (6, 8, 9) with two motor symbols (M) labeled FWD and REV.</p>	În setarea din fabrică, regimul de operare cleme de control (I/O) este activ (→ parametru P6.2) Cu tasta LOC/REM puteți schimba câmpul de comandă. Anclasați comanda de pornire FWD (câmp învârtitor la dreapta) sau REV (câmp învârtitor la stânga). Prin intermediul potențiometrului, se poate regla frecvența de ieșire (0 - 50 Hz).
5(1)	 <p>The LCD display shows '50.00' with 'Hz' below it. Labels include REF, MON, PAR, FLT, READY, RUN, STOP, ALARM, FAULT, FWD, REV, I/O, KEYPAD, and BUS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • READY: pregătit de pornire și operare • RUN: mesaj de funcționare • FWD: câmp învârtitor la dreapta (sens de rotație selectat) • MON: afișaj frecvență (de ex. 50 Hz) Prin deconectarea validărilor FWD resp. REV acționarea se oprește. (bornă de ieșire neghidată, → parametru P6.8)
6(1)		Tasta STOP este activă în toate câmpurile de operare. Acționarea poate fi oprită și prin intermediul tastei STOP (bornă de ieșire neghidată, → parametru P6.8)

Ordine	Exemplu	Descriere
Regim de operare unitate de comandă (KEYPAD)		
4(2)		Cu tasta LOC/REM puteți schimba în câmpul de comandă (KEYPAD).
5(2)		Câmp de comandă al consolei (KEYPAD) activat. <ul style="list-style-type: none"> • READY: pregătit de pornire și operare • STOP: stop, fără semnal de validare • MON: afișaj frecvență (Hz) • KEYPAD = unitate de comandă
6(2)		Cu tasta OK puteți selecta și activa câmpul de meniu REF.
7(2)		Afișajul frecvenței luminează intermitent și sensul de rotație (FWD) din fabrică este activat.
8(2)	 	Dacă afișajul frecvenței luminează intermitent, prin tastele săgeată se poate regla valoarea nominală solicitată a frecvenței. De la 0,00 Hz se majorează cu ajutorul tastei săgeată ^ frecvența pentru FWD. Cu tasta săgeată v se activează începând de la 0,00
9(2)		Acționați tasta start. Convertizorul de frecvență se comută în modul RUN și accelerează la valoarea setată a frecvenței.
10(2)		Valoarea nominală a frecvenței care luminează intermitent (de ex. afișaj 10.30 Hz) se poate modifica prin intermediul tastelor săgeată ^ și v și în regimul în curs (RUN). Prin acționarea tastei OK se salvează valoarea nominală actuală a frecvenței (afișaj continuu). Se menține și după o deconectare a tensiunii de alimentare (L1, L2/N, L3).
11(2)		Cu tasta OK puteți selecta și activa câmpul de meniu REF.

Domenii parametrii

Pentru punerea în funcțiune simplă, parametrii M-MAX sunt împărțiți în două domenii:

- Listă parametrii
- Aplicații

În domeniul **Listă parametrii** se pot selecta și prelucra toți parametrii. În domeniul **Aplicații** se afișează parametrii selectați ai domeniului de comandă, precum și datele motorului. Presetarea acestor parametrii se poate regla printr-un proces de configurare. În final, aceste valori se salvează. O modificare a acestor parametrii este posibilă, numai dacă porniți din nou procesul de configurare. În plus, setările din fabrică se reîncarcă pentru parametrii de aplicație.

Afișaj M1.1 în schimbarea cu 0.00 Hz					
Acționați tasta BACK RESET		Acționați tasta STOP și mențineți-o apăsată timp de cinci secunde			
Schimbarea câmpului de meniu MON → PAR		P1.2 = 0 Bază	P1.2 = 1 Pompă	P1.2 = 2 Ventilator	P1.2 = 3 Dispozitiv de transport
P1.1 = 1 Configurare rapidă (setarea din fabrică)	P1.1 = 0 Toți parametrii	P6.1 - P6.8	P6.1 - P6.8	P6.1 - P6.8	P6.1 - P6.8
P1,2	P1.2 ...	P7.1 - P7.6	P7.1 - P7.6	P7.1 - P7.6	P7.1 - P7.6
P6.1 - P6.8					
P7.1 - P7.6					
P11,7	P12,5	P11,7	P11,7	P11,7	P11,7
S1.2 - S4.2	S1.2 - S4.2	P1,1	P1,1	P1,1	P1,1
→ Listă parametrii, vezi anexa, pagina 27					
→ Selectarea și acționarea setărilor cu acționarea tastei OK					

4 Mesaje de eroare și de defecțiune

Convertizoarele de frecvență ale seriei M-MAX dețin intern mai multe funcții de monitorizare. Pentru protecția contra defecțiunilor, la detectarea unei defecțiuni inverterului (ieșirea frecvenței convertizorului) este blocat automat. Motorul conectat se oprește apoi liber.

Mesajele de eroare și de defecțiune sunt afișate pe display cu un vârf de săgeată (▲) sub FAULT și sub codul de eroare F... (F1 = prima eroare, F2 = a doua eroare etc.).



figura 13: Exemplu pentru un mesaj de eroare

În memoria de erori (FLT) se pot accesa și afișa în mod succesiv ultimele nouă erori. Dacă există o eroare activă, numărul de eroare corespunzător (de ex. F1 09 = subtensiune) se afișează alternativ cu meniul principal. Dacă schimbați între erori, codurile de eroare ale erorilor active luminează intermitent. Puteți reseta erorile active, apăsând tasta STOP timp de o secundă. Erorile, care nu se pot reseta, luminează intermitent în continuare.

Chiar și atunci când există erori active, aveți posibilitatea de a naviga în structura meniului. Codul de eroare se afișează totuși din nou în mod automat, dacă nu se acționează nicio tastă a unității de comandă. În meniul valorilor se afișează orele de funcționare, minutele de funcționare și secunde de funcționare la apariția unei erori (ore de funcționare = valoare afișată × 1000 h).

Eroarea se poate reseta cu ajutorul tastei BACK/RESET de la unitatea de comandă sau prin intermediul clemelor de comandă (→ parametru P3.7) sau prin intermediul magistralei de câmp (ID 414).

→ Dacă în câmpul de meniu este activată memoria de erori (FLT) și mențineți apăsată tasta STOP timp de cinci secunde în starea de oprire, memoria de erori se șterge.

Următorul tabel indică codurile de eroare, cauzele acestora și măsurile de corecție.

tabelul 3: Coduri de eroare

Afișaj	Denumirea	Cauza posibilă	Indicații
01	Supracurent	<ul style="list-style-type: none"> Convertizorul de frecvență a descoperit un curent prea înalt ($> 4 \times I_N$) în cablul motorului. creștere bruscă a sarcinii scurtcircuit în cablul motorului motor neadecvat 	<ul style="list-style-type: none"> Verificați sarcina Verificați dimensiunea motorului Verificați cablurile (→ parametru P6.6)
02	Supratensiune	<ul style="list-style-type: none"> Tensiunea circuitului intermediar DC a depășit valorile limită interne de siguranță. timp de decelerare prea scurt vârfuri de supratensiune în rețea 	Prelunghiți timpul de frânare
03	Punere la pământ	<ul style="list-style-type: none"> Prin măsurarea curentului, s-a stabilit la pornire un curent de scurgere suplimentar. Eroare de izolație în cabluri și în motor 	Verificați cablul motorului și motorul
08	Eroare de sistem	<ul style="list-style-type: none"> Eroare internă Disfuncționalitate 	Resetați eroarea și reporniți. Dacă eroarea apare din nou, vă rugăm să vă adresați unei reprezentanțe Moeller.

Afișaj	Denumirea	Cauza posibilă	Indicații
09	Tensiune minimă	Tensiunea circuitului intermediar DC a depășit valorile limită interne de siguranță. Cauza posibilă: <ul style="list-style-type: none"> tensiune de alimentare prea redusă eroare internă a dispozitivului Lipsă de tensiune 	<ul style="list-style-type: none"> În cazul unei lipse de scurtă durată a tensiunii, reseați eroarea și reporniți convertizorul de frecvență. Verificați tensiunea de alimentare. Dacă este în ordine, atunci există o eroare internă. În acest caz, vă rugăm să vă adresați unei reprezentanțe Moeller.
13	Convertizor de frecvență, subtemperatură	Temperatura modului IGBT se află sub $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.	Verificați temperatura mediului ambiant
14	Convertizor de frecvență, Supratemperatură	Temperatura modului IGBT se află peste $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. O avertizare de supratemperatură se emite, dacă temperatura comutatorului IGBT depășește $110\text{ }^{\circ}\text{C}$.	<ul style="list-style-type: none"> Asigurați un flux continuu al aerului de răcire Verificați temperatura mediului ambiant Asigurați că frecvența de comutare nu este prea mare în raport cu temperatura mediului ambiant și cu sarcina motorului
15	Motor blocat	Protecția anti-blocare a motorului a fost declanșată.	Verificați motorul
16	Motor, supratemperatură	Modelul temperaturii motorului al convertizorului de frecvență a stabilit o supraîncălzire a motorului. Motorul este supraîncărcat.	Reduceți sarcina motorului Dacă motorul nu este supraîncărcat, verificați parametrii model de temperatură.
22	Eroare a sumelor de verificare EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> Eroare la salvarea parametrilor Disfuncționalitate Eroare internă 	Adresați-vă unei reprezentanțe Moeller.
25	Eroare în monitorizarea microprocesorului (Watchdog)	<ul style="list-style-type: none"> Disfuncționalitate Eroare internă 	Resetați eroarea și reporniți. Dacă eroarea apare din nou, vă rugăm să vă adresați unei reprezentanțe Moeller.
34	Comunicație bus internă	Defecțiuni din mediul ambiant sau hardware defectuos	Dacă eroarea apare din nou, vă rugăm să vă adresați unei reprezentanțe Moeller.
35	Eroare de aplicație	Aplicația nu funcționează.	Vă rugăm să vă adresați unei reprezentanțe Moeller.
50	Intrare analogică $I_{in} < 4\text{ mA}$ (domeniu selectat de semnale 4 - 20 mA, → parametru P2.1)	<ul style="list-style-type: none"> Curentul la intrarea analogică este mai mic decât 4 mA. Cablul de comandă este rupt sau s-a desprins. Sursa de semnal este defectuoasă. 	Verificați sursa și circuitul de curent ale intrării analogice
51	Eroare externă	Mesaj de eroare la intrarea digitală. Intrarea digitală a fost programată ca intrare pentru mesajele de eroare externe. Intrarea este activă.	<ul style="list-style-type: none"> Verificați programarea și verificați dispozitivul, spre care indică mesajul de eroare. Verificați și cablajul dispozitivului corespunzător.
53	Eroare a magistralei de câmp	Legătura de comunicație dintre dispozitivul master și magistrala de câmp a acționării s-a întrerupt.	Verificați instalarea. Dacă instalarea este în ordine, vă rugăm să vă adresați unei reprezentanțe Moeller.

Anexă

Listă parametrii

În meniul parametrilor se afișează standard numai parametrii pentru configurarea rapidă. Pentru deschiderea unor grupuri suplimentare de parametrii, vă rugăm să introduceți valoarea corespunzătoare a parametrului P1.1 = 0.

O descriere detaliată a parametrilor individuali se găsește la pagina indicată din manualul AWB8230-1603.

Pentru selectarea câmpului de parametrii (PAR) acționați tasta OK.

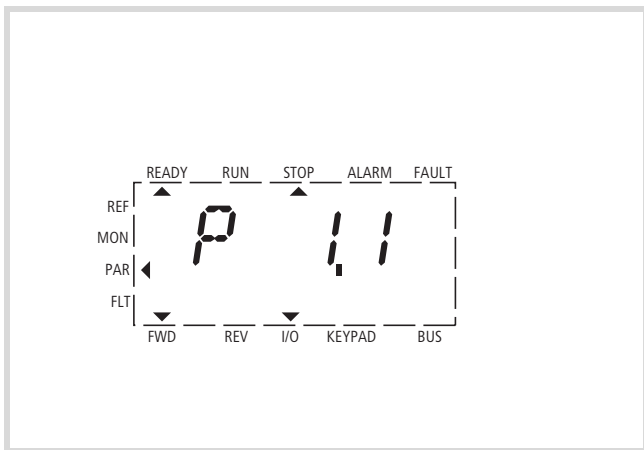


figura 14: PNU = număr parametru afișat în display-ul unității de comandă

Numărul parametrului (PNU) luminează intermitent în schimbarea cu valoarea setată a parametrului. Cu ajutorul tastei OK, puteți activa domeniul valorilor parametrului afișat și puteți modifica valoarea parametrului cu ajutorul tastelor săgeată \wedge și \vee . Cu acționarea tastei OK, se salvează valoarea selectată. Numărul parametrului luminează după aceea din nou intermitent în schimbarea cu valoarea parametrului. Cu ajutorul tastelor săgeată \wedge și \vee puteți selecta parametrul individual.

Modificarea parametrilor este posibilă în starea STOP. Parametrii marcați (drept de acces RUN = /) pot fi modificați și în funcționare (RUN). Preluarea valorilor modificate se realizează prin acționarea tastei OK.

➔ Parametrii marcați cu M (monitor) sunt valorile măsurate actuale, dimensiunile calculate din aceste valori de măsură, precum și valorile de stare ale semnalelor de comandă.

Nu pot fi prelucrate.

Parametrii marcați cu S (System) sunt extensii specifice (parametrii de sistem pentru specialiști și service)

Pentru o stare optimă de funcționare, datele de pe plăcuța de putere a motorului trebuie înregistrate în parametrii motorului.

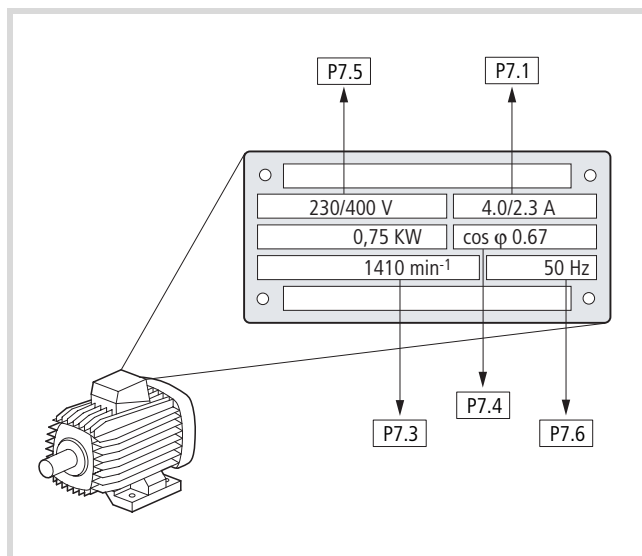


figura 15: Exemplu pentru plăcuța de putere a motorului (➔ parametrii motor)

Configurare rapidă

PNU	ID	Drept de acces RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în manual AWB823 0-1603	Setare proprie
Meniu pornire rapidă							
P1,1	115	✓	Domenii parametrii	0 = toți parametrii 1 = numai parametrii configurării rapide			
P1,2	540	-	Aplicații	0 = bază 1 = sisteme de pompare 2 = sisteme de ventilație 3 = sisteme de ridicat (sarcină înaltă)			
P6,1	125	✓	Câmp de comandă	1 = borne de control (I/O) 2 = consolă 3 = interfață (BUS)	1		
P6,2	117	✓	Specificarea referinței	0 = turație fixă (FF0 - FF7) 1 = unitatea de comandă (UP/DOWN) 2 = Interfață (BUS) 3 = AI1 (valoare de referință analogică 1) 4 = AI2 (valoare de referință analogică 2)	3		
P6,3	101	-	Frecvență minimă	0,00 - P6.4 Hz	0,00		
P6,4	102	-	Frecvență maximă	P6.3 - 320 Hz	50,00		
P6,5	103	-	Timp de accelerare	0,1 - 3000 s	1,0		
P6,6	104	-	Timp de decelerare	0,1 - 3000 s	1,0		
P6,7	505	-	Funcția de pornire	0 = rampă (acelerație) 1 = pornire sincronizată cu turația motorului	0		
P6,8	506	-	Funcție de oprire	0 = oprire liberă 1 = rampă (decelerare)	0		
P7,1	113	-	Curent nominal al motorului	$0,2 \times I_e - 1,5 \times I_e$ (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	I_e		
P7,3	112	-	Turație nominală a motorului	300 - 20000 min ⁻¹ (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	1440		
P7,4	120	-	Factorul de putere al motorului (cos φ)	0,30 - 1,00 (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	0,85		
P7,5	110	-	Tensiunea nominală a motorului	180 - 500 V (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	230 400		
P7,6	111	-	Frecvența nominală a motorului	30 - 320 Hz (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	50,00		
P11,7	109	-	Creșterea cuplului	0 = inactiv 1 = activ	0		

PNU	ID	Drept de acces RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în manual AWB823 0-1603	Setare proprie
Sistem							
S1,1	833	-	Software-Package	-	-		
S1,2	834	-	Power-Software-Version	-	-		
S1,3	835	-	Versiunea software a secțiunii de comandă	-	-		
S1,4	836	-	Interfață Firmware	-	-		
S1,5	837	-	ID aplicație	-	-		
S1,6	838	-	Revizia aplicației	-	-		
S1,7	838	-	Încărcarea sistemului	-	-		
S2,1	808	-	Stare de comunicație	RS485 în format xx.yyy xx = numărul mesajelor de eroare (0 - 64) yyy = numărul mesajelor corecte (0 - 999)			
S2,2	809	-	Protocol de comunicație	0 = FB dezactivat 1 = Modbus	0		
S2,3	810	-	Adresă slave	1 - 255	1		
S2,4	811	-	Band Rate	0 = 300 1 = 600 2 = 1200 3 = 2400 4 = 4800 5 = 9600			
S2,5	812	-	Numărul biților de oprire	0 = 1 1 = 2	1		
S2,6	813	-	Tip paritate	0 = lipsă (blocat)	0		
S2,7	814	-	Timeout comunicație	0 = neutilizat 1 = 1 s 2 = 2 s ...	0		
S2,8	815	-	Resetați starea de comunicație	0 = neutilizat 1 = resetează parametrul S2.1	0		
S3,1	827	-	MWh contor	MWh	-		
S3,2	828	-	Zile de funcționare	d	-		
S3,3	829	-	Ore de funcționare	h	-		
S4,1	830	-	Contrast al afișajului	0 - 15	7		
S4,2	831	-	Setarea din fabrică (WE)	0 = setarea din fabrică sau valori modificate 1 = setarea din fabrică se realizează din nou pentru toți parametrii	0		

Toți parametrii

PNU	ID	Drept de acces RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în AWB823 0-1603	Setare proprie
Selectare parametru							
P1,1	115	✓	Domenii parametrii	0 = toți parametrii 1 = numai parametrii configurării rapide	0		
P1,2	540	-	Aplicații	0 = bază 1 = sisteme de pompare 2 = sisteme de ventilație 3 = sisteme de ridicat (sarcină înaltă)	0		
Intrare analogică							
P2,1	379	✓	Sursă semnal AI1	0 = 0 - 10 V 1 = 2 - 10 V	0		
P2,2	380	✓	AI1, valoare minimă	-100,0 - 100,0 %	0,0		
P2,3	381	✓	AI1, nivel maxim	-100,0 - 100,0 %	100,0		
P2,4	378	✓	AI1, constanta timpului de filtrare	0,0 - 10,0 s	0,1		
P2,5	390	✓	Sursă semnal AI2	2 = 0 - 20 mA 3 = 4 - 20 mA	3		
P2,6	391	✓	AI2, valoare minimă	-100,0 - 100,0 %	0,0		
P2,7	392	✓	AI2, nivel maxim	-100,0 - 100,0 %	100,0		
P2,8	389	✓	AI2, constanta timpului de filtrare	0,0 - 10,0 s	0,1		
Intrare digitală							
P3,1	300	✓	Logică pornire-oprire	0 = DI1 (FWD), DI2 (REV) 1 = DI1 = DI2 (REV) 2 = DI1 (impuls pornire), DI2 (impuls oprire) 3 = DI1 (FWD), DI2 (REV) REAF	0		
P3,2	403	✓	Semnal de pornire 1	0 = dezactivat 1 = DI1, 2 = DI2, 3 = DI3 4 = DI4, 5 = DI5, 6 = DI6	1		
P3,3	404	✓	Semnal de pornire 2	ca și P3.2	2		
P3,4	412	✓	Inversare sens	ca și P3.2	0		
P3,5	405	✓	Eroare externă (High-Signal)	ca și P3.2	0		
P3,6	406	✓	Eroare externă (Low Signal)	ca și P3.2	0		
P3,7	414	✓	Confirmare eroare	ca și P3.2	5		
P3,8	407	✓	Validare pornire	ca și P3.2	0		
P3,9	419	✓	Turație fixă B0	ca și P3.2	3		
P3,10	420	✓	Turație fixă B1	ca și P3.2	4		
P3,11	421	✓	Turație fixă B2	ca și P3.2	0		

PNU	ID	Drept de acces RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în AWB823 0-1603	Setare proprie
P3,12	1020	✓	Dezactivare regulator PI	ca și P3.2	6		
Ieșire analogică							
P4,1	307	✓	Semnal AO	0 = dezactivat 1 = frecvență de ieșire (0 - f_{max}) 2 = curent de ieșire (0 - $I_{N \text{ motor}}$) 3 = cuplu (0 - M_N) 4 = regulator PI, ieșire	1		
P4,2	310	✓	AO, valoare minimă	0 = 0 mA 1 = 4 mA	1		
Ieșire digitală							
P5,1	314	✓	RO1 semnal	0 = neutilizat 1 = pregătit de pornire 2 = operare (RUN) 3 = mesaj de eroare 4 = mesaj de eroare (inversat) 5 = avertizare 6 = inversare sens 7 = valoare de referință atinsă 8 = regulator motor activ	2		
P5,2	313	✓	RO2 semnal	ca și P5.1	3		
P5,3	312	✓	DO1 semnal	ca și P5.1	1		
Unitate de comandă drives							
P6,1	125	✓	Câmp de comandă	1 = borne de control (I/O) 2 = unitate de comandă (KEYPAD) 3 = interfață (BUS)	1		
P6,2	117	✓	Specificarea referinței	0 = frecvență fixă (FF0 - FF7) 1 = unitatea de comandă (UP/DOWN) 2 = Interfață (BUS) 3 = AI1 (valoare de referință analogică 1) 4 = AI2 (valoare de referință analogică 2)	3		
P6,3	101	-	Frecvență minimă	0,00 - P6.4 Hz	0,00		
P6,4	102	-	Frecvență maximă	P6.3 - 320 Hz	50,00		
P6,5	103	-	Timp de accelerare	0,1 - 3000 s	1,0		
P6,6	104	-	Timp de decelerare	0,1 - 3000 s	1,0		
P6,7	505	-	Funcția de pornire	0 = rampă (acelerație) 1 = pornire sincronizată cu turația motorului	0		
P6,8	506	-	Funcție de oprire	0 = oprire liberă 1 = rampă (decelerare)	0		
P6,9	500	-	Formă de undă, formă temporară S	0,0 = linear 0,1 - 10,0 s (sub formă de S)	0,0		
P6,10	717	-	Timp de așteptare înaintea unei reporniri automate (→ P6.13 = 1)	0,10 - 10,00 s	0,50		

PNU	ID	Drept de acces RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în AWB823 0-1603	Setare proprie
P6,11	718	-	Timpe de testare (trei reporniri automate) (→ P6.13 = 1)	0,00 - 60,00 s	30,00		
P6,12	719	-	Funcție de pornire	0 = rampă 1 = pornire sincronizată cu turația motorului 2 = conform P6.5	0		
P6,13	731	-	Repornire automată	0 = inactiv 1 = activ	0		
P6,14	-	✓	Intrare de referință, unitate de operare (UP – STOP – DOWN)	0 = Schimbă sensul de rotație (FWD/REV) la setarea valorii de referință zero 1 = oprește dispozitivul cu valoarea de referință zero	1		
Motor							
P7,1	113	-	Curent nominal al motorului	$0,2 \times I_e - 1,5 \times I_e$ (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	I_e		
P7,2	107	-	Limită de curent	$0,2 \times I_e - 2 \times I_e$ (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	$1,5 \times I_e$		
P7,3	112	-	Turație nominală a motorului	300 - 20000 min ⁻¹ (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	1440		
P7,4	120	-	Factorul de putere al motorului (cos φ)	0,30 - 1,00 (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	0,85		
P7,5	110	-	Tensiunea nominală a motorului	180 - 500 V (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	230 400		
P7,6	111	-	Frecvența nominală a motorului	30 - 320 Hz (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	50,00		
Funcții de protecție							
P8,1	700	-	Reacție la valoarea erorii de referință 4 mA	0 = dezactivat 1 = avertizare 2 = eroare, oprire conform P6.8	1		
P8,2	727	-	Reacția la eroarea de minimă tensiune	ca și P8.1	2		
P8,3	703	-	Protecția punerii la pământ	ca și P8.1	2		
P8,4	709	-	Protecție anti-blocare	ca și P8.1	0		
P8,5	713	-	Protecția la subsarcină	ca și P8.1	0		
P8,6	704	-	Protecția la temperatura a motorului	ca și P8.1	0		
P8,7	705	-	Temperatura ambiantă a motorului	-20 - +100 °C	40		
P8,8	706	-	Factor de răcire la frecvența zero	0,0 - 150 %	40,0		

PNU	ID	Drept de acces RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în AWB823 0-1603	Setare proprie
P8,9	707	-	Constantă de timp a temperaturii motorului	1 - 200 min	45		
PI regulator							
P9,1	163	✓	PI regulator	0 = dezactivat 1 = PI pentru reglarea acționării 2 = PI pentru utilizare externă	0		
P9,2	118	✓	Regulator PI, amplificare P	0,0 - 1000 %	100,0		
P9,3	119	✓	Regulator PI, constantă de timp I	0,00 - 320,0 s	10,0		
P9,4	167	✓	Regulator PI, valoare de referință prin unitatea de comandă	0,0 - 100,0 %	0,0		
P9,5	332	✓	Regulator PI, sursa valorii de referință	0 = unitate de comandă 1 = interfață (BUS) 2 = AI1 3 = AI2	0		
P9,6	334	✓	Regulator PI, valoare efectivă	0 = interfață (BUS) 1 = AI1 2 = AI2	2		
P9,7	336	✓	Regulator PI, limitarea valorii efective, minim	0,0 - 100,0 %	0,0		
P9,8	337	✓	Regulator PI, limitarea valorii efective, maxim	0,0 - 100,0 %	100,0		
P9,9	340	✓	Regulator PI, valoare diferențială	0 = lipsă inversare (Valoare efectivă < Valoare de referință → Majorarea valorii de ieșire PI) 1 = inversare (Valoare efectivă < Valoare de referință → Reducerea valorii de ieșire PI)	0		
Frecvență fixă							
P10,1	124	✓	Frecvență fixă FF0	0,00 - P6.4 Hz	5,00		
P10,2	105	✓	Frecvență fixă FF1	0,00 - P6.4 Hz	10,00		
P10,3	106	✓	Frecvență fixă FF2	0,00 - P6.4 Hz	15,00		
P10,4	126	✓	Frecvență fixă FF3	0,00 - P6.4 Hz	20,00		
P10,5	127	✓	Frecvență fixă FF4	0,00 - P6.4 Hz	25,00		
P10,6	128	✓	Frecvență fixă FF5	0,00 - P6.4 Hz	30,00		
P10,7	129	✓	Frecvență fixă FF6	0,00 - P6.4 Hz	40,00		
P10,8	130	✓	Frecvență fixă FF7	0,00 - P6.4 Hz	50,00		
Caracteristica U/f							
P11,1	108	-	Caracteristica U/f	0 = linear 1 = pătratic 2 = parametrizabil	0		
P11,2	602	-	Frecvență de bază	30,00 - 320 Hz	50,00		

PNU	ID	Drept de acces RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în AWB823 0-1603	Setare proprie
P11,3	603	-	Tensiune de ieșire	10,00 - 200 % a tensiunii nominale a motorului (P6.5)	100,00		
P11,4	604	-	Caracteristica U/f, valoare medie a frecvenței	0,00 - P10.2 %	25,00		
P11,5	605	-	Caracteristica U/f, valoare medie a tensiunii	0,00 - P10.3 %	50,00		
P11,6	606	-	Tensiune de ieșire la 0 Hz	0,00 - 40,00 %	0,00		
P11,7	109	-	Creșterea cuplului	0 = inactiv 1 = activ	0		
P11,8	600	-	Mod de comandă a motorului	0 = comandă frecvență (U/f) 1 = comandă turație (control vectorial)	0		
P11,9	601	-	Frecvență impulsuri	1,5 - 16 kHz	6,0		
Frânare							
P12,1	504	-	Frânare DC, curent	A, în funcție de I_e	I_e		
P12,2	516	-	Frânare DC, timp de frânare la pornire	0,00 - 600,00 s	0		
P12,3	515	-	Frânare DC, frecvența de pornire în timpul rampei de întârziere	0,00 - 10,00 Hz	1,50		
P12,4	508	-	Frânare DC, timp de frânare la oprire	0,00 - 600,00 s	0		
P12,5	504	-	Chopper de frânare	0 = dezactivat 1 = activ în RUN 2 = activ în RUN și STO	0		
Sistem							
S1,1	833	-	Software-Package	-	-		
S1,2	834	-	Power-Software-Version	-	-		
S1,3	835	-	Versiunea software a secțiunii de comandă	-	-		
S1,4	836	-	Interfață Firmware	-	-		
S1,5	837	-	ID aplicație	-	-		
S1,6	838	-	Revizia aplicației	-	-		
S1,7	838	-	Încărcarea sistemului	-	-		
S2,1	808	-	Stare de comunicație	RS485 în format xx.yyy xx = numărul mesajelor de eroare (0 - 64) yyy = numărul mesajelor corecte (0 - 999)			
S2,2	809	-	Protocol de comunicație	0 = FB dezactivat 1 = Modbus	0		
S2,3	810	-	Adresă slave	1 - 255	1		

PNU	ID	Drept de acces RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în AWB823 0-1603	Setare proprie
S2,4	811	-	Band Rate	0 = 300, 1 = 600, 2 = 1200 3 = 2400, 4 = 4800, 5 = 9600			
S2,5	812	-	Numărul biților de oprire	0 = 1 1 = 2	1		
S2,6	813	-	Tip paritate	0 = lipsă (blocat)	0		
S2,7	814	-	Timeout comunicație	0 = neutilizat 1 = 1 s 2 = 2 s ... 255	0		
S2,8	815	-	Resetați starea de comunicație	0 = neutilizat 1 = resetează parametrul S2.1	0		
S3,1	827	-	MWh contor	MWh	-		
S3,2	828	-	Zile de funcționare	d	-		
S3,3	829	-	Ore de funcționare	h	-		
S4,1	830	-	Contrast al afișajului	0 - 15	7		
S4,2	831	-	Setarea din fabrică (WE)	0 = setarea din fabrică sau valori modificate 1 = setarea din fabrică se realizează din nou pentru toți parametrii	0		

Valoarea afișată

M1,1	1	-	Frecvență de ieșire	Hz	0,00		
M1,2	25	-	Valoare de referință a frecvenței	Hz	0,0		
M1,3	2	-	Turația axului motorului	rpm (valoare calculată, min-1)	0		
M1,4	3	-	Curent motor	AA	0,00		
M1,5	4	-	Cuplu motor	% (valoare calculată)	0,0		
M1,6	5	-	Ieșirea motorului	% (valoare calculată)	0,0		
M1,7	6	-	Tensiunea motorului	V	0,0		
M1,8	7	-	Tensiune a circuitului intermediar DC	V	000,0		
M1,9	8	-	Temperatura dispozitivului	°C	00		
M1,10		-	Temperatura motorului	°C (valoare calculată)	00		
M1,11	13	-	Intrare analogică 1	%	0,0		
M1,12	14	-	Intrare analogică 2	%	0,0		
M1,13	26	-	Ieșire analogică 1	%	0,0		
M1,14	15	-	Intrare digitală	Stare DI1, DI2, DI3	0		
M1,15	16	-	Intrare digitală	Stare DI4, DI5, DI6	0		
M1,16	17	-	Ieșire digitală	Stare RO1, RO2, DO	1		
M1,17	20	-	Valoare de referință PI	%	0,0		
M1,18	21	-	Feedback PI	%	0,0		
M1,19	22	-	Valoare eroare PI	%	0,0		
M1,20	23	-	Ieșire PI	%	0,0		

Parametrii pentru aplicații tip

→ Cu fiecare activare a meniurilor de aplicație se resetează toate valorile parametrilor din setarea din fabrică.

Meniul de aplicație se poate activa numai din câmpul de meniu (afișaj care luminează intermitent: săgeată REF sau MON sau PAR sau FLT), dacă acționați tasta STOP și o mențineți apăsată timp de cinci secunde.

Parametrii de aplicație trebuie salvați prin acționarea tastei OK, și atunci când valoarea nu a fost modificată. Conectarea în continuare la parametru următor se realizează automat.

PNU	ID	Acces complet RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în manual AWB823 0-1603	Setare proprie
P1,2	540	-	Aplicații	0 = bază 1 = sisteme de pompare 2 = sisteme de ventilație 3 = sisteme de ridicat (sarcină înaltă)	0		
P6,1	125	✓	Câmp de comandă	1 = borne de control (I/O) 2 = unitate de comandă (KEYPAD) 3 = interfață (BUS)	1		
P6,2	117	✓	Specificarea referinței	0 = turație fixă (FF0 - FF7) 1 = unitatea de comandă (UP/DOWN) 2 = Interfață (BUS) 3 = AI1 (valoare de referință analogică 1) 4 = AI2 (valoare de referință analogică 2)	3		
P6,3	101	-	Frecvență minimă	0,00 - P6.4 Hz			
				Bază (P1.2 = 0)	0		
				Acționare pompă (P1.2 = 1)	20		
				Acționare ventilator (P1.2 = 2)	20		
				Sisteme de ridicat (P1.2 = 3)	0		
P6,4	102	-	Frecvență maximă	P6.3 - 320 Hz	50,00		
P6,5	103	-	Timp de accelerare	0,1 - 3000 s			
				Bază (P1.2 = 0)	3,0		
				Acționare pompă (P1.2 = 1)	5,0		
				Acționare ventilator (P1.2 = 2)	5,0		
				Sisteme de ridicat (P1.2 = 3)	1,0		
P6,6	104	-	Timp de decelerare	0,1 - 3000 s			
				Bază (P1.2 = 0)	3,0		
				Acționare pompă (P1.2 = 1)	5,0		
				Acționare ventilator (P1.2 = 2)	5,0		
				Sisteme de ridicat (P1.2 = 3)	1,0		
P6,7	505	-	Funcția de pornire	0 = rampă (acelerație) 1 = pornire sincronizată cu turația motorului	0		

PNU	ID	Acces complet RUN	Denumirea	Interval al valorilor	Setarea din fabrică	Pagină în manual AWB823 0-1603	Setare proprie
P6,8	506	-	Funcție de oprire	0 = oprire liberă 1 = rampă (decelerare)			
				Bază (P1.2 = 0)	0		
				Acționare pompă (P1.2 = 1)	1		
				Acționare ventilator (P1.2 = 2)	0		
				Sisteme de ridicat (P1.2 = 3)	0		
P7,1	113	-	Curent nominal al motorului	$0,2 \times I_e - 1,5 \times I_e$ (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	I_e		
P7,2	107	-	Limită de curent	$0,2 \times I_e - 2 \times I_e$ (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	$1,5 \times I_e$		
P7,3	112	-	Turație nominală a motorului	300 - 20000 min ⁻¹ (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	1440		
P7,4	120	-	Factorul de putere al motorului (cos φ)	0,30 - 1,00 (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	0,85		
P7,5	110	-	Tensiunea nominală a motorului	180 - 500 V (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	230 400		
P7,6	111	-	Frecvența nominală a motorului	30 - 320 Hz (→ plăcuța de cu date nominale a motorului)	50,00		
P11,7	109	-	Creșterea cuplului	0 = inactiv 1 = activ			
				Bază (P1.2 = 0)	0		
				Acționare pompă (P1.2 = 1)	0		
				Acționare ventilator (P1.2 = 2)	0		
				Sisteme de ridicat (P1.2 = 3)	1		
P1,1	115	✓	Domenii parametrii	0 = toți parametrii 1 = numai parametrii configurării rapide			

Index

A	Abrevieri	4	N	Număr de serie	6
	Afișaj al datelor de operare (MON)	19		Număr eroare	25
	Șină de montaj	10		Număr parametru	4, 27
	AWA8230-2416	11			
	AWB8230-1603	3, 6	O	Operarea	15
C	Cablu motor	9	P	Parametru	
	Cădere tensiune			caracteristica U/f	33
	admisă	4		frânare	34
	CEM	4		frecvență fixă	33
	Clase de tensiune	4		funcții de protecție	32
	Coduri de eroare	25		ieșire analogică	31
	Configurare rapidă	28		ieșire digitală	31
	Curenți de scurgere în pământ	11		intrare analogică	30
	Curenți de ieșire	9		intrare digitală	30
D	Date de operare			meniu pornire rapidă	28
	generale	9		motor	32
	Date tehnice	7		regulator PI	33
	Domenii parametrilor	23		selectare parametru	30
E	Eroare			sistem	29, 34
	resetare	25		unitate de comandă drives	31
F	Frecvență de ieșire	9		valoare afișată	35
	Frecvență impulsuri	9		PDS (Power Drives System)	4
	FS (Frame Size)	4		PES	4
	Funcții de protecție	9		Plăcuța tip	6
G	GND	4		PNU	4
	Gradul de protecție	9		Punerea în funcțiune	15
I	IEC/EN 61800-3	9	R	Regim operare	9
	IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)	4	S	Schema bloc	13
	Înălțimea de asamblare	9		Secțiunea de comandă	12
	Instalare	11		Set accesorii	5
	Instrucțiuni de asamblare	3, 11		Simboluri	
	Instrucțiuni de montaj	5		utilizate în text	4
L	Listă parametrilor	27		Suport date	5
	Livrare		T	Temperatura mediului ambiant	9
	verificare	5		Tensiune de rețea	
M	Măsurile privind CEM	9		nord-americană	4
	Memorie erori	25		Toți parametrilor	30
	Mesaje de defecțiune	25	U	UL (Underwriters Laboratories)	4
	Mesaje de eroare și de defecțiune	25		Umiditatea aerului	9
	Microîntrerupător	18		Unități de măsură	4
	Montaj	11		Unitate de afișare	18
				Unitate de comandă	17
			V	Valoare nominală	6