

Siguranța

Siguranța

⚠️ AVERTISMENT

TENSIUNE RIDICATĂ!

Convertizoarele de frecvență au tensiune ridicată când sunt conectate la puterea la intrare a rețelei de alimentare cu c.a. Instalarea, pornirea și întreținerea trebuie efectuate numai de către personalul calificat. Dacă instalarea, pornirea și întreținerea nu sunt efectuate de personalul calificat, acest lucru poate duce la răniri grave sau la deces.

Tensiune ridicată

Convertizoarele de frecvență sunt conectate la tensiuni periculoase de rețea. Trebuie să lucrați cu mare atenție pentru a vă proteja împotriva șocurilor. Numai personalul instruit familiarizat cu echipamentul electronic trebuie să instaleze, să pornească sau să întrețină acest echipament.

⚠️ AVERTISMENT

PORNIRE ACCIDENTALĂ!

Când convertizorul de frecvență este conectat la rețeaua de alimentare cu c.a., motorul poate porni oricând. Convertizorul de frecvență, motorul și orice echipament angrenat trebuie să fie pregătite pentru funcționare. Faptul că nu sunt pregătite pentru funcționare atunci când convertizorul de frecvență este conectat la rețeaua de alimentare cu c.a. poate duce la moarte, la răniri grave, la avarierea echipamentului sau a proprietății.

Pornire accidentală

Când convertizorul de frecvență este conectat la rețeaua de alimentare de c.a., motorul poate fi pornit cu ajutorul unui comutator extern, o comandă pe comunicația serială, un semnal de referință sau resetarea unei stări de defecțiune. Utilizați avertismentele corespunzătoare pentru a împiedica o pornire accidentală.

⚠️ AVERTISMENT

TIMP DE DESCĂRCARE!

Convertizoarele de frecvență includ condensatoare de circuit intermediar care pot rămâne încărcate chiar și atunci când convertizorul de frecvență nu este alimentat. Pentru a evita pericolele electrice, deconectați rețeaua de alimentare cu c.a., toate motoarele de tip magnet permanent și toate sursele de alimentare ale circuitului intermediar de la distanță, inclusiv bateriile de rezervă, conexiunile UPS și conexiunile circuitului intermediar către alte convertizoare de frecvență. Așteptați descărcarea completă a condensatoarelor înainte de a efectua lucrări de întreținere sau de reparație. Timpul de așteptare este listat în tabelul *Timp de descărcare*. Nerespectarea timpului specificat după deconectare înainte de a efectua lucrări de întreținere sau de reparații poate avea ca rezultat decesul sau răniri grave.

Tensiune [V]	Timp minim de așteptare [minute]		
	4	7	15
200-240	0,25 - 3,7 kW		5,5 - 45 kW
380-480	0,37 - 7,5 kW		11 - 90 kW
525-600	0,75 - 7,5 kW		11 - 90 kW
525-690		1,1 - 7,5 kW	11 - 90 kW

Poate exista tensiune ridicată chiar și atunci când luminile LED-urilor de avertisment sunt stinse.

Timp de descărcare

Simboluri

În acest manual sunt utilizate următoarele simboluri.

⚠️ AVERTISMENT

Indică o situație potențial periculoasă care, dacă nu este evitată, poate duce la moarte sau la răniri grave.

⚠️ ATENȚIONARE

Indică o situație potențial periculoasă care, dacă nu este evitată, poate duce la răniri minore sau moderate. Poate fi utilizat, de asemenea, pentru a avertiza împotriva metodelor nesigure.

ATENȚIONARE

Indică o situație care poate duce numai la accidente soldate cu avarierea echipamentului sau a proprietății.

NOTĂ!

Indică informații evidențiate care trebuie citite cu atenție pentru a evita greșelile sau funcționarea echipamentului la o performanță mai puțin optimă.



Aprobări

NOTĂ!

Limitele impuse de frecvența de ieșire (datorită reglementărilor privind controlul exportului):

Începând cu versiunea software 1.99, frecvența de ieșire a convertizorului de frecvență este limitată la 590 Hz.

Versiunile software 1x.xx limitează, de asemenea, frecvența maximă de ieșire la 590 Hz, dar aceste versiuni nu pot fi înlocuite, adică nu se poate trece la o versiune anterioară sau la una ulterioară.

Conținut

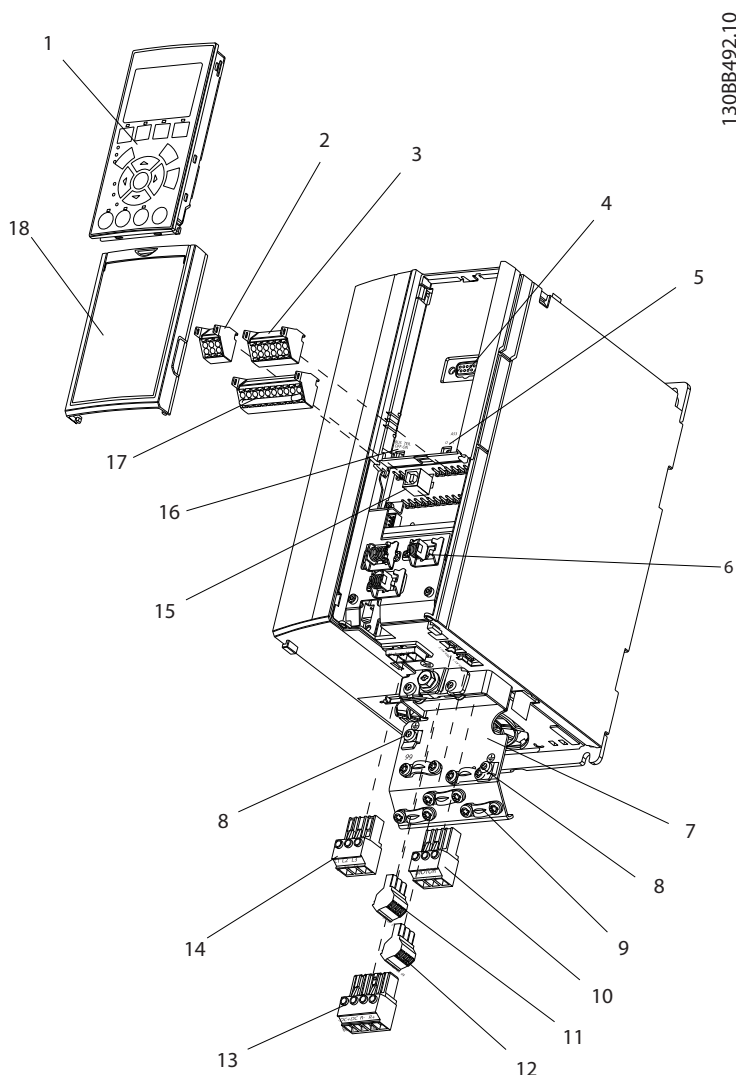
1	Introducere	4
1.1	Scopul acestui manual	6
1.2	Resurse suplimentare	6
1.3	Prezentarea generală a produselor	6
1.4	Funcțiile componentelor interne	7
1.5	Dimensiunile de carcasă și puterile nominale	8
1.6	Oprire de siguranță	8
1.6.1	Funcția de oprire de siguranță prin borna 37	9
1.6.2	Test de punere în funcțiune a opririi de siguranță	11
2	Instalarea	13
2.1	Tabela de control pentru locul instalării	13
2.2	Tabela de control pentru preinstalarea convertizorului de frecvență și a motorului	13
2.3	Instalarea mecanică	13
2.3.1	Răcirea	13
2.3.2	Ridicarea	14
2.3.3	Montarea	14
2.3.4	Cupluri de strângere	14
2.4	Instalarea electrică	15
2.4.1	Cerințe	17
2.4.2	Cerințe de legare la pământ (împământare)	17
2.4.2.1	Curent de dispersie (> 3,5 mA)	18
2.4.2.2	Împământarea cu ajutorul unui cablu ecranat	18
2.4.3	Conectarea motorului	18
2.4.4	Conectarea la rețeaua de alimentare de c.a.	20
2.4.5	Cablajul de control	20
2.4.5.1	Acces	20
2.4.5.2	Tipuri de borne de control	21
2.4.5.3	Conectarea la bornele de control	23
2.4.5.4	Utilizarea cablurilor de control ecranate	23
2.4.5.5	Funcțiile bornelor de control	24
2.4.5.6	Conductor de șuntare între bornele 12 și 27	24
2.4.5.7	Comutatoarele bornei 53 și 54	24
2.4.5.8	Controlul frânei mecanice	25
2.4.6	Comunicația prin port serial	25
3	Pornirea și testarea funcționării	27
3.1	Prepornirea	27
3.1.1	Verificarea privind siguranța	27
3.2	Alimentarea cu energie electrică a convertizorului de frecvență	29

3.3 Programarea de bază a funcționării	29
3.3.1 Programarea inițială necesară a convertizorului de frecvență	29
3.4 Configurarea motorului cu magneti permanenți în VVC ^{plus}	30
3.5 Adaptarea automată a motorului	31
3.6 Verificarea sensului de rotație a motorului	32
3.7 Test de control local	32
3.8 Pornirea sistemului	33
3.9 Zgomot acustic sau vibrație	33
4 Interfață pentru utilizator	34
4.1 Panoul de comandă local	34
4.1.1 Prezentarea panoului LCP	34
4.1.2 Configurarea valorilor afișajului LCP	35
4.1.3 Afișare taste meniu	35
4.1.4 Tastele de navigare	36
4.1.5 Taste de funcționare	36
4.2 Copia de rezervă și copierea setărilor parametrilor	37
4.2.1 Încărcarea datelor pe LCP	37
4.2.2 Descărcarea datelor de pe LCP	37
4.3 Restabilirea configurărilor implicite	37
4.3.1 Inițializarea recomandată	38
4.3.2 Inițializarea manuală	38
5 Despre programarea convertizorului de frecvență	39
5.1 Introducere	39
5.2 Exemplu de programare	39
5.3 Exemple de programare a bornelor de control	41
5.4 Setările implicite ale parametrilor internaționali/din America de Nord	41
5.5 Structura meniului de parametri	42
5.5.1 Structura meniului rapid	43
5.5.2 Structura Meniului Principal	45
5.6 Programarea la distanță cu ajutorul programului MCT 10 Set-up Software	49
6 Exemple de configurare a aplicațiilor	50
6.1 Introducere	50
6.2 Exemple de aplicații	50
7 Mesaje de stare	54
7.1 Afișarea stării	54
7.2 Definițiile mesajelor de stare	54
8 Avertismente și alarme	57

8.1 Monitorizarea sistemului	57
8.2 Tipuri de avertismente și alarme	57
8.3 Afișări de avertismente și alarme	57
8.4 Definițiile avertismentelor și ale alarmelor	59
9 Depanare de bază	61
9.1 Pornirea și funcționarea,	61
10 Specificații	64
10.1 Specificații dependente de putere	64
10.2 Date tehnice generale	75
10.3 Specificații legate de siguranțe	80
10.3.1 Conformitate la CE	80
10.3.2 Tabele de siguranțe	80
10.3.3 Conformitate la UL	83
10.4 Cupluri de strângere pentru racordare	89
Index	90

1 Introducere

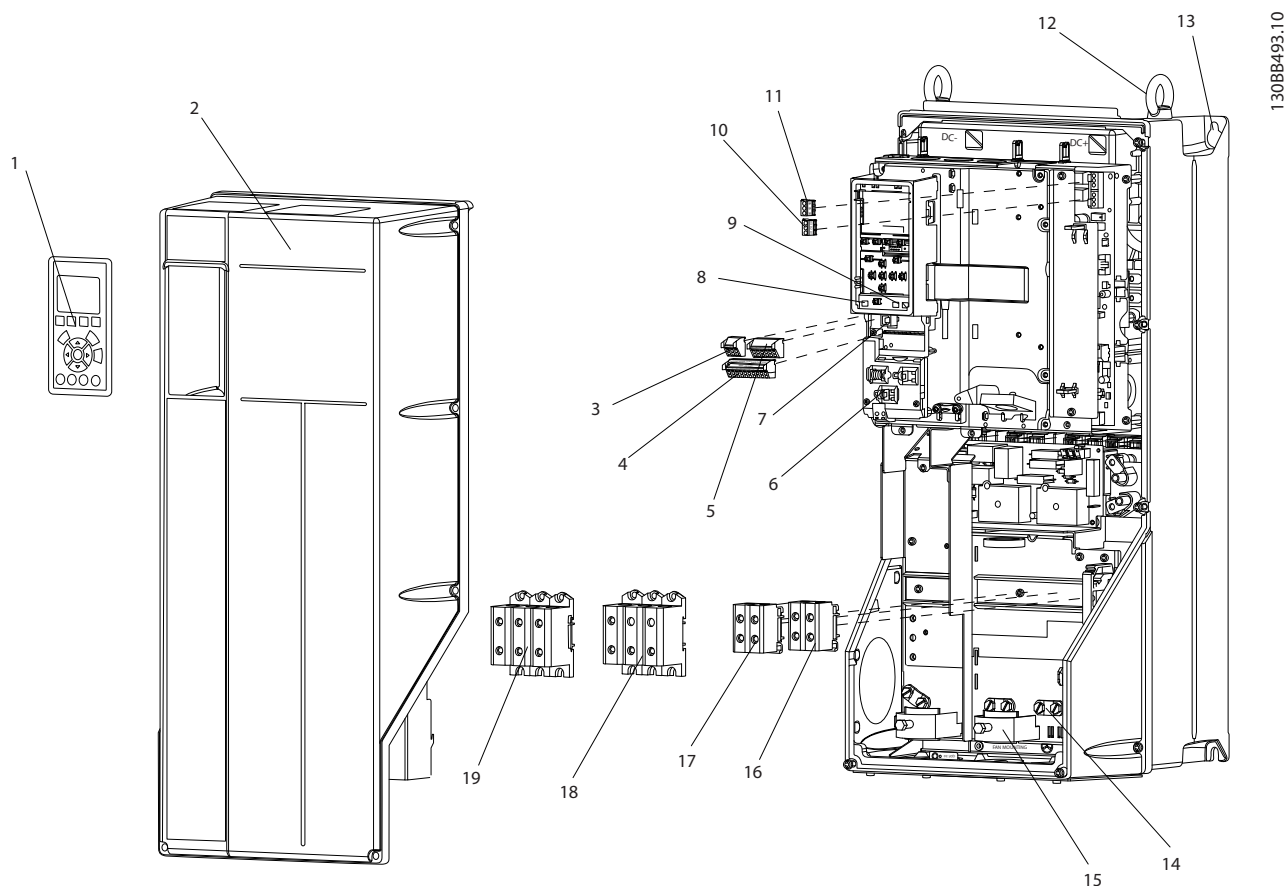
1



Ilustrația 1.1 Dimensiune vedere descompusă A

1	LCP	10	Bornele 96 (U), 97 (V), 98 (W) de ieșire a motorului
2	Conector (+68, -69) magistrală serială RS-485	11	Releu 2 (01, 02, 03)
3	Conector I/O analogică	12	Releu 1 (04, 05, 06)
4	Fișă de intrare în LCP	13	Frână (-81, +82) și borne de distribuire a sarcinii (-88, +89)
5	Comutatoare analogice (A53), (A54)	14	Bornele 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3) de intrare la rețeaua de alimentare
6	Prindere a cablurilor/Împământare PE	15	Conector USB
7	Placă de cuplaj	16	Comutator bornă magistrală serială
8	Clemă de legare la pământ (PE)	17	I/O digitală și sursă de 24 V
9	Clemă de legare la pământ a cablului ecranat și prinderea	18	Placă de acoperire a cablului de control

Tabel 1.1 Legendă la Ilustrația 1.1



1308B493:10

1

Ilustrația 1.2 Dimensiuni vederi descompuse B și C

1	LCP	11	Releu 2 (04, 05, 06)
2	Capac	12	Inel de ridicare
3	Conector magistrală serială RS-485	13	Slot de montare
4	I/O digitală și sursă de 24 V	14	Clemă de legare la pământ (PE)
5	Conector I/O analogică	15	Prinderea cablurilor/împământarea PE
6	Prindere a cablurilor/împământare PE	16	Bornă frână (-81, +82)
7	Conector USB	17	Bornă distribuie sarcină (magistrală c.c.) (-88, +89)
8	Comutator bornă magistrală serială	18	Bornele 96 (U), 97 (V), 98 (W) de ieșire a motorului
9	Comutatoare analogice (A53), (A54)	19	Bornele 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3) de intrare la rețeaua de alimentare
10	Releu 1 (01, 02, 03)		

Tabel 1.2 Legendă la Ilustrația 1.2

1.1 Scopul acestui manual

Acest manual este destinat să furnizeze informații detaliate legate de instalarea convertizorului de frecvență.

2 *Instalarea* prezintă cerințele pentru instalarea mecanică și electrică, inclusiv cablajul pentru alimentarea cu energie electrică, al motorului, de control și pentru comunicațiile prin port serial și funcțiile bornelor de control. 3 *Pornirea și testarea funcționării* prezintă procedurile detaliate pentru pornirea, programarea pentru funcționarea de bază și testarea funcționării. Capitolele următoare prezintă detalii suplimentare. Acestea includ interfața pentru utilizator, programarea detaliată, exemple de aplicații, depanarea la pornire și specificațiile tehnice.

1.2 Resurse suplimentare

Alte resurse sunt disponibile pentru a înțelege funcțiile și programarea avansate ale convertizorului de frecvență.

- *Ghidul de programare VLT®* furnizează multe detalii despre modul de lucru cu parametri și multe exemple de aplicații.
- *Ghidul de proiectare VLT®* este destinat furnizării capabilităților și funcționalității detaliate pentru a proiecta sistemele de control ale motorului.
- Sunt disponibile publicații și manuale suplimentare de la Danfoss. Consultați www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm pentru listări.
- Este disponibil echipamentul opțional care ar putea modifica anumite proceduri descrise. Pentru anumite cerințe, citiți instrucțiunile furnizate care includ opțiunile respective. Luați legătura cu furnizorul local Danfoss sau accesați site-ul Web Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm, pentru descărcări sau pentru informații suplimentare.

1.3 Prezentarea generală a produselor

Un convertizor de frecvență este un regulator electronic al motorului care transformă intrarea rețelei de alimentare de c.a. într-o ieșire de undă de c.a. variabilă. Frecvența și tensiunea ieșirii sunt reglate pentru a controla viteza sau cuplul motorului. Convertizorul de frecvență poate varia viteza motorului ca răspuns la reacția sistemului, cum ar fi modificarea temperaturii sau a presiunii pentru ventilatorul de control, pentru compresor sau pentru motoarele pompei. Convertizorul de frecvență poate regla, de asemenea, motorul răspunzând la comenzile la distanță de la regulatoarele externe.

În plus, convertizorul de frecvență monitorizează sistemul și starea motorului, emite avertismente sau alarme pentru stările de defecțiune, pornește și oprește motorul, optimizează randamentul energiei și oferă multe alte funcții de control, de monitorizare și de randament. Funcțiile de funcționare și de monitorizare sunt disponibile ca indicații de stare pentru un sistem extern de control sau pentru o rețea de comunicație serială.

Pentru convertizoarele de frecvență monofazate (S2 și S4) instalate în UE, se aplică următoarele:

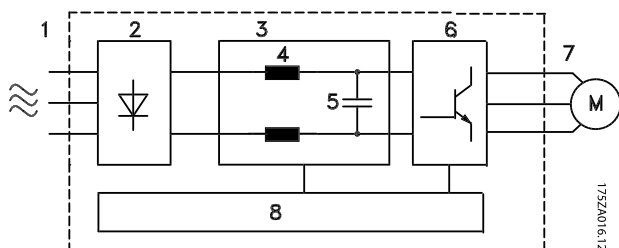
Convertizoarele de frecvență monofazate (S2 și S4) cu un curent de ieșire mai mic de 16 A și o intrare mai mare de 1 kW sunt destinate pentru a fi utilizate ca echipament profesional în aplicații comerciale, în aplicații specializate și în industrie. Domeniile destinate de aplicare sunt:

- Piscine publice, sisteme publice de alimentare cu apă, agricultură, clădiri comerciale și industrie.

Acestea nu sunt destinate pentru a fi utilizate de către publicul larg sau în zone rezidențiale. Toate celelalte convertizoare de frecvență monofazate sunt destinate pentru a fi utilizate numai în sisteme private cu tensiune redusă interfațate cu sistemul public de alimentare numai la un nivel de tensiune medie sau înaltă. Operatorii sistemelor private trebuie să se asigure că mediul EMC respectă IEC 61000-3-6 și/sau prevederile contractuale.

1.4 Funcțiile componentelor interne

Ilustrația 1.3 prezintă o diagramă de blocare a componentelor interne ale convertizorului de frecvență. Pentru funcțiile acestora, consultați Tabel 1.3.



Ilustrația 1.3 Diagrama de blocare a convertizorului de frecvență

Zonă	Denumire	Funcții
8	Circuite de comandă	<ul style="list-style-type: none"> Puterea la intrare, procesarea internă, ieșirea și curentul de sarcină al motorului sunt monitorizate pentru a furniza o funcționare și un control eficiente Interfața pentru utilizator și comenzile externe sunt monitorizate și efectuate Se poate furniza ieșirea și controlul stării

Tabel 1.3 Legendă pentru Ilustrația 1.3

Zonă	Denumire	Funcții
1	Intrare rețea de alimentare	<ul style="list-style-type: none"> Alimentarea cu energie electrică a rețelei de c.a. trifazică a convertizorului de frecvență
2	Redresor	<ul style="list-style-type: none"> Puntea redresorului transformă intrarea de c.a. în curent continuu pentru a alimenta invertorul
3	Magistrală de c.c.	<ul style="list-style-type: none"> Circuitul intermediar al magistralei de c.c. manevrează curentul continuu
4	Reactoare de c.c.	<ul style="list-style-type: none"> Filtrează tensiunea circuitului intermediar Oferă protecție tranzitorie a liniei Reduce curentul RMS Crește factorul de putere reflectat din nou pe linie Reduce oscilațiile la intrarea de c.a.
5	Baterie de condensator	<ul style="list-style-type: none"> Stochează curentul continuu Oferă protecție în timpul transportului pentru pierderi scurte de putere
6	Invertor	<ul style="list-style-type: none"> Transformă curentul continuu într-o undă de c.a. controlată de PWM pentru o ieșire variabilă controlată la motor
7	Ieșire la motor	<ul style="list-style-type: none"> Putere regulată la ieșirea trifazică a motorului

1.5 Dimensiunile de carcasă și puterile nominale

Referințele la dimensiunile de carcase utilizate în acest manual sunt definite în Tabel 1.4.

Volți [V]	Dimensiune de carcasă [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5,5 - 11	15	5,5 - 11	15 - 18,5	18,5 - 30	37-45	22-30	37-45
380-480	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11 - 18,5	22-30	11 - 18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	Nu se aplică	0.75-7.5	Nu se aplică	0.75-7.5	11 - 18,5	22-30	11 - 18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	Nu se aplică	1.1-7.5	Nu se aplică	Nu se aplică	Nu se aplică	11-30	Nu se aplică	Nu se aplică	Nu se aplică	37-90	45-55	Nu se aplică
Monofazat												
200-240	Nu se aplică	1,1	Nu se aplică	1,1	1.5-5.5	7,5	Nu se aplică	Nu se aplică	15	22	Nu se aplică	Nu se aplică
380-480	Nu se aplică	Nu se aplică	Nu se aplică	Nu se aplică	7,5	11	Nu se aplică	Nu se aplică	18,5	37	Nu se aplică	Nu se aplică

Tabel 1.4 Dimensiunile de carcase și puterile nominale

1.6 Oprire de siguranță

Convertizorul de frecvență poate îndeplini funcția de siguranță *Cuplu sigur dezactiv* (STO), așa cum este definită de EN IEC 61800-5-2¹⁾ și *Categoria de oprire 0* (așa cum este definită în EN 60204-1²⁾).

Danfoss a denumit această funcționalitate *Oprire de siguranță*. Înainte de a integra și de a utiliza oprirea de siguranță într-o instalație, efectuați o analiză de risc pentru a determina dacă funcționalitatea și nivelurile de siguranță ale opririi de siguranță sunt corespunzătoare și suficiente. Oprirea de siguranță este proiectat și aprobată pentru a corespunde cerințelor de:

- Categoria 3 de siguranță conform EN ISO 13849-1
- Nivel de performanță „d” conform EN ISO 13849-1:2008
- Capabilitate SIL 2 conform IEC 61508 și EN 61800-5-2
- SILCL 2 conform EN 62061

¹⁾ Pentru detalii despre funcția Cuplu sigur dezactivat (STO), consultați EN IEC 61800-5-2.

²⁾ Pentru detalii despre categoria 0 și 1 de oprire, consultați EN IEC 60204-1.

Activarea și terminarea opririi de siguranță

Funcția de oprire de siguranță (STO) este activată prin îndepărtarea tensiunii de la borna 37 a invertorului de siguranță. Prin conectarea invertorului de siguranță la dispozitivele externe de siguranță care furnizează o întârziere de siguranță, se poate obține o instalație pentru categoria 1 de oprire. Funcția de oprire de siguranță poate fi utilizată pentru motoare asincrone, sincrone și motoare cu magneți permanenți.

AVERTISMENT

După instalarea opririi de siguranță (STO), este necesară efectuarea unui test de punere în funcțiune conform indicațiilor din 1.6.2 *Test de punere în funcțiune a opririi de siguranță*. Un test de punere în funcțiune reușit este obligatoriu după prima instalare și după fiecare modificare efectuată la instalația de siguranță.

Date tehnice privind oprirea de siguranță

Următoarele valori sunt asociate cu diferitele tipuri ale nivelurilor de siguranță:

Timp de reacție pentru T37

- Timp maxim de reacție: 10 ms

Timp de reacție = întârziere între deconectarea intrării STO și întreruperea punții de ieșire a convertizorului de frecvență.

Date pentru EN ISO 13849-1

- Nivel de performanță „d”
- MTTF_d (Timp mediu până la defecțiunea periculoasă): 14.000 de ani
- C.c. (Acoperire diagnostic): 90%
- Categoria 3
- Durată de viață 20 de ani

Date pentru EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- Capabilitate SIL 2, SILCL 2
- PFH (Probabilitate defecțiune periculoasă pe oră) = $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90\%$
- SFF (Frație defecțiune siguranță) > 99%
- HFT (Toleranță defecțiune echipament) = 0 (arhitectură 1001)
- Durată de viață 20 de ani

Date pentru solicitare redusă EN IEC 61508

- PFDavg pentru o probă de un an: 1E-10
- PFDavg pentru o probă de trei ani: 1E-10
- PFDavg pentru o probă de cinci ani: 1E-10

Nu este necesară întreținerea după funcționalitatea STO.

Măsurile de securitate trebuie să fie luate de utilizator; de ex., instalația dintr-un tablou închis este accesibilă numai pentru personalul instruit.

Date SISTEMA

Datele despre siguranța funcționării sunt disponibile prin intermediul unei biblioteci de date pentru a fi utilizate împreună cu instrumentul de calcul SISTEMA de la IFA (Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance) și cu datele pentru calcule manuale. Biblioteca este în permanență completată și extinsă.

1.6.1 Funcția de oprire de siguranță prin borna 37

Convertizorul de frecvență este disponibil cu funcția de oprire de siguranță prin intermediul bornei de control 37. Oprirea de siguranță dezactivează tensiunea de control a semiconducătorilor de alimentare a etapei de ieșire a convertizorului de frecvență. Aceasta, în schimb, împiedică generarea de tensiune necesară pentru a roti motorul. Când oprirea de siguranță (T37) este activată, convertizorul de frecvență emite o alarmă, decuplează unitatea și rotește din inerție motorul până la oprire. Este necesară repornirea manuală. Funcția de oprire de siguranță poate fi utilizată pentru oprirea convertizorului de frecvență în situații de urgență. În modul de funcționare normală când oprirea de siguranță nu este necesară, utilizați în schimb funcția de oprire obișnuită. Când se utilizează repornirea automată, trebuie respectate cerințele conform ISO 12100-2, paragraful 5.3.2.5.

Condiții de garanție

Este responsabilitatea utilizatorului să asigure personalul care instalează și utilizează funcția de oprire de siguranță:

- Citiți și înțelegeți regulile privind siguranța referitoare la sănătate și la siguranță/evitarea accidentelor
- Înțelegeți instrucțiunile generale și de siguranță furnizate în această descriere și în descrierea detaliată din *Ghidul de proiectare* relevant
- Trebuie să cunoașteți foarte bine standardele generale și de siguranță aplicabile unei anumite aplicații

Utilizatorul este definit ca: integrator, operator, tehnician de service, tehnician de întreținere.

Standarde

Utilizarea opririi de siguranță pe borna 37 necesită ca utilizatorul să respecte toate recomandările de siguranță, inclusiv legile, reglementările și instrucțiunile relevante. Funcția opțională de oprire de siguranță respectă următoarele standarde.

- IEC 60204-1: 2005 Categoria 0 - oprire necontrolată
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 - funcție de cuplu sigur dezactivat (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Categoria 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) - împiedicarea pornirii accidentale

Informațiile și instrucțiunile furnizate în manualul de utilizare nu sunt suficiente pentru o utilizare corectă și sigură a funcției de oprire de siguranță. Trebuie respectate informațiile și instrucțiunile similare din *Ghidul de proiectare* relevant.

Măsuri de protecție

- Este necesar personal calificat și instruit pentru instalarea și punerea în funcțiune a sistemelor de siguranță
- Unitatea trebuie să fie instalată pe un tablou IP54 sau într-un mediu echivalent. În aplicații speciale, este necesar un grad IP mai mare
- Cablul dintre borna 37 și dispozitivul extern de siguranță trebuie să fie protejat la scurtcircuit conform ISO 13849-2, tabelul D.4
- Când forțele externe influențează axele motorului (de exemplu, sarcinile suspendate), sunt necesare măsuri suplimentare (de exemplu, o frână de siguranță) pentru a elimina posibilele pericole

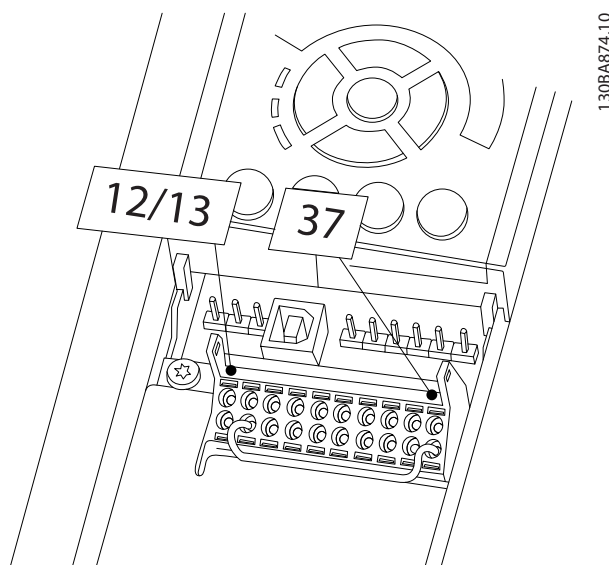
Instalarea și configurarea opririi de siguranță**⚠️ AVERTISMENT****FUNCȚIE DE OPRIRE DE SIGURANȚĂ!**

Funcția de oprire de siguranță NU izolează tensiunea rețelei convertizorului de frecvență sau a circuitelor auxiliare. Efectuați o lucrare asupra componentelor electrice ale convertizorului de frecvență sau asupra motorului numai după izolarea tensiunii rețelei și așteptând durata de timp specificată în *Tabel 1.1*. Nerespectarea izolării tensiunii rețelei de la unitate și a timpului de așteptare specificat poate duce la deces sau la răni grave.

- Nu se recomandă oprirea convertizorului de frecvență utilizând funcția Cuplu sigur dezactivat. Dacă un convertizor de frecvență în funcțiune este oprit cu ajutorul funcției, unitatea va decupla și se va opri prin rotire din inerție. Dacă această funcție nu este acceptată sau periculoasă, utilizați alt mod de oprire a convertizorului de frecvență și a utilajului, înainte de a utiliza această funcție. În funcție de aplicație, poate fi necesară o frână mecanică.
- Pentru convertizoarele de frecvență cu motoare sincrone și cu magneți permanenți în cazul defecțiunii mai multor semiconductori IGBT: În ciuda activării funcției Cuplu sigur dezactivat, sistemul poate produce un cuplu de aliniere care poate roti la maximum arborele motorului cu 180/p grade. p denotă numărul perechii de poli.
- Această funcție este potrivită pentru efectuarea lucrului mecanic asupra sistemului sau numai a zonei afectate a unui dispozitiv. Nu furnizează siguranță electrică. Nu utilizați această funcție drept control pentru pornirea și/sau oprirea convertizorului de frecvență.

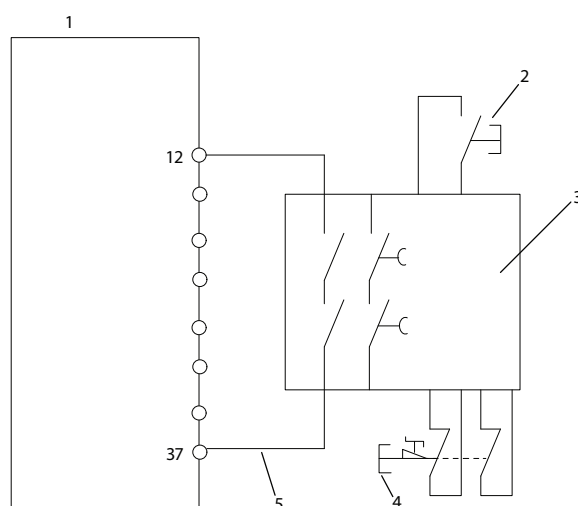
Parcurgeți acești pași pentru a efectua o instalare sigură a convertizorului de frecvență:

1. Îndepărtați conductorul de șuntare dintre bornele de control 37 și 12 sau 13. Tăierea sau secționarea conductorului de șuntare nu este suficientă pentru a evita scurtcircuitarea. (Consultați conductorul de șuntare din *Ilustrația 1.4.*)
2. Conectați un releu extern de monitorizare de siguranță printr-o funcție fără siguranță pentru borna 37 (oprire de siguranță) și oricare dintre bornele 12 sau 13 (24 V c.c.). Urmați instrucțiunile pentru dispozitivul de siguranță. Releul de monitorizare de siguranță trebuie să respecte categoria 3/PL „d”(ISO 13849-1) sau SIL 2 (EN 62061).



130BA874.10

Ilustrația 1.4 Conductor de șuntare între borna 12/13 (24 V) și 37



130BC971.10

Ilustrația 1.5 Instalarea pentru a respecta Categoria 0 de oprire (EN 60204-1) cu Cat. 3 /PL „d” (ISO 13849-1) sau SIL 2 (EN 62061).

1	Convertizor de frecvență
2	Tasta [Reset] (Resetare)
3	Releu de siguranță (cat. 3 PL d sau SIL2)
4	Buton de oprire de urgență
5	Cablu de protecție la scurtcircuit (dacă nu se află în interiorul tabloului IP54)

Tabel 1.5 Legendă la *Ilustrația 1.5*

Test de punere în funcțiune a opririi de siguranță

După instalare și înainte de prima funcționare, efectuați un test de punere în funcțiune a instalației, utilizând oprirea de siguranță. Mai mult, efectuați testul după fiecare modificare a instalației.

⚠️ AVERTISMENT

Activarea opririi de siguranță (adică, îndepărtarea sursei de tensiune de 24 V c.c. la borna 37) nu furnizează siguranță electrică. Prin urmare, funcția de oprire de siguranță nu este suficientă pentru a implementa funcția de oprire de urgență, așa cum este definită de EN 60204-1. Oprirea de urgență necesită măsuri de izolare electrică, de exemplu, prin oprirea rețelei de alimentare prin intermediul unui contactor suplimentar.

1. Activați funcția de oprire de siguranță prin îndepărtarea sursei de tensiune de 24 V c.c. la borna 37.
2. După activarea opririi de siguranță (adică, după trecerea timpului de răspuns), convertizorul de frecvență se rotește din inerție (se oprește creând un câmp de rotație în motor). Timpul de răspuns este, în general, mai mic de 10 ms.

Se garantează că acest convertizor de frecvență nu reîncepe crearea unui câmp de rotație printr-o eroare internă (în conformitate cu Cat. 3 PL, conform EN ISO 13849-1 și SIL 2 acc. EN 62061). După activarea opririi de siguranță, afișajul arată textul „Oprire de siguranță activată”. Textul de ajutor asociat informează că „Oprirea de siguranță a fost activată”. Aceasta înseamnă că oprirea de siguranță a fost activată sau că funcționarea normală nu a fost încă reluată după activarea opririi de siguranță.

NOTĂ!

Cerințele Cat. 3/PL „d” (ISO 13849-1) sunt respectate numai când sursa de 24 V c.c. la borna 37 este îndepărtată sau redusă de un dispozitiv de siguranță care îndeplinește singur Cat. 3 PL „d” (ISO 13849-1). Dacă forțele externe acționează pe motor, acesta nu trebuie să funcționeze fără măsuri suplimentare pentru protecția la cădere. Forțele externe pot apărea, de exemplu, în cazul axei verticale (sarcini suspendate) acolo unde o mișcare nedorită, cauzată de gravitație, poate reprezenta un pericol. Măsurile de protecție la cădere pot fi frânelor mecanice suplimentare.

În mod implicit, funcția de oprire de siguranță este configurată la un comportament de împiedicare a repornirii accidentale. Prin urmare, pentru a relua funcționarea după activarea opririi de siguranță,

1. reaplicați tensiune de 24 V c.c. la borna 37 (textul Oprire de siguranță activată mai rămâne pe afișaj)
2. creați un semnal de resetare (prin magistrală, prin I/O digitală sau cu ajutorul tastei [Reset] (Resetare)).

Funcția de oprire de siguranță poate fi configurată la un comportament de repornire automată. Configurați valoarea parametrului 5-19 *Oprire de sig. bornă 37* din valoarea implicită [1] la valoarea [3].

Repornirea automată înseamnă că oprirea de siguranță este terminată și că funcționarea normală este reluată, imediat ce se aplică un c.c. de 24 V la borna 37. Nu este necesar niciun semnal de resetare.

⚠️ AVERTISMENT

Comportamentul de repornire automată este permis într-una dintre cele două situații:

1. Împiedicarea repornirii accidentale este implementată de alte părți ale instalației de oprire de siguranță.
2. O prezență în zonele periculoase poate fi exclusă fizic când oprirea de siguranță nu este activată. Trebuie respectat în special paragraful 5.3.2.5 din ISO 12100-2 2003

1.6.2 Test de punere în funcțiune a opririi de siguranță

După instalare și înainte de prima funcționare, efectuați un test de punere în funcțiune a unei instalații sau a unei aplicații, utilizând oprirea de siguranță. Efectuați din nou testul după fiecare modificare a instalației sau a aplicației ce implică oprirea de siguranță.

NOTĂ!

Un teste de punere în funcțiune reușit este obligatoriu după prima instalare și după fiecare modificare efectuată la instalația de siguranță.

Teste de punere în funcțiune (selectați unul dintre cazurile 1 sau 2 după cum este necesar):

Cazul 1: Este necesară împiedicarea repornirii (adică, oprire de siguranță numai acolo unde 5-19 *Oprire de sig. bornă 37* este setat la valoarea implicită [1] sau oprire de siguranță combinată și MCB 112 acolo unde 5-19 *Oprire de sig. bornă 37* este setat la [6] *PTC 1 și releu A* sau la [9] *PTC 1 și releu W/A*):

- 1.1 Îndepărtați sursa de tensiune de 24 V c.c. de la borna 37 utilizând dispozitivul de întrerupere în timp ce convertizorul de frecvență angrenează motorul (adică, rețeaua de alimentare nu este întreruptă). Pasul testului este trecut când
 - motorul reacționează cu o rotire din inerție și
 - frâna mecanică este activată (dacă este conectată)

- se afișează alarma „Oprire de sig. [A68]” pe panoul LCP, dacă este montat

1.2 Trimiteți semnalul de resetare (prin magistrală, prin I/O digitală sau cu ajutorul tastei [Reset] (Resetare)). Pasul testului este trecut dacă motorul rămâne în starea de oprire de siguranță, iar frâna mecanică (dacă este conectată) rămâne activată.

1.3 Realimentați borna 37 cu c.c. de 24 V. Pasul testului este trecut dacă motorul rămâne în starea de rotire din inerție, iar frâna mecanică (dacă este conectată) rămâne activă.

1.4 Trimiteți semnalul de resetare (prin magistrală, prin I/O digitală sau cu ajutorul tastei [Reset] (Resetare)). Pasul testului este trecut când motorul redevine funcțional.

Testul de punere în funcțiune este trecut dacă toți cei patru pași ai testului 1.1, 1.2, 1.3 și 1.4 reușesc.

Cazul 2: Se dorește și se permite repornirea automată a opriri de siguranță (adică, oprire de siguranță numai acolo unde 5-19 Oprire de sig. bornă 37 este setat la [3] sau oprire de siguranță combinată și MCB 112 acolo unde 5-19 Oprire de sig. bornă 37 este setat la [7] PTC 1 și releu W sau [8] PTC 1 și releu A/W):

2.1 Îndepărtați sursa de tensiune de 24 V c.c. de la borna 37 prin dispozitivul de întrerupere în timp ce convertizorul de frecvență angrenează motorul (adică, rețeaua de alimentare nu este întreruptă). Pasul testului este trecut când

- motorul reacționează cu o rotire din inerție și
- frâna mecanică este activată (dacă este conectată)
- se afișează alarma „Oprire de sig. [A68]” pe panoul LCP, dacă este montat

2.2 Realimentați borna 37 cu c.c. de 24 V.

Pasul testului este trecut dacă motorul redevine funcțional. Testul de punere în funcțiune este trecut dacă ambii pași ai testului 2.1 și 2.2 sunt reușiți.

NOTĂ!

Consultați avertismentul legat de comportamentul repornirii în 1.6.1 Funcția de oprire de siguranță prin borna 37

⚠️ AVERTISMENT

Funcția de oprire de siguranță poate fi utilizată pentru motoare asincrone, sincrone și motoare cu magneți permanenți. Pot apărea două defecțiuni în semiconductorul electric al convertizorului de frecvență. La utilizarea motoarelor sincrone sau a motoarelor cu magneți permanenți, o rotire reziduală poate proveni de la defecțiuni. Rotația poate fi calculată la $Unghi = 360 / (\text{număr de poli})$. Aplicația care utilizează motoare sincrone sau motoare cu magneți permanenți trebuie să ia în considerare această rotație reziduală; trebuie să vă asigurați că aceasta nu reprezintă un pericol în ceea ce privește siguranța. Această situație nu este relevantă pentru motoarele asincrone.

2 Instalarea

2.1 Tabela de control pentru locul instalării

- Convertizorul de frecvență depinde de aerul ambiant pentru răcire. Respectați limitele legate de temperatura ambiantă pentru o funcționare optimă
- Asigurați-vă că locul de instalare are o rezistență de susținere suficientă pentru a monta convertizorul de frecvență
- Păstrați manualul, desenele și diagramele la dispoziție în vederea consultării instrucțiunilor detaliate pentru instalare și funcționare. Este important ca manualul să fie disponibil pentru operatorii echipamentului.
- Poziționați echipamentul cât mai aproape de motor. Mențineți cablurile motorului cât mai scurte. Verificați caracteristicile motorului pentru toleranțe reale. Nu depășiți
 - 300 m (1.000 ft) pentru cablurile neecranate ale motorului
 - 150 m (500 ft) pentru cablurile ecranate.
- Asigurați-vă că protecția nominală împotriva infiltrării pentru convertizorul de frecvență este potrivită pentru mediul de instalare. Este posibil să fie necesare carcusele IP55 (NEMA 12) sau IP66 (NEMA 4).

ATENȚIONARE

Protecția împotriva infiltrării

Valorile nominale pentru IP54, IP55 și IP66 pot fi garantate numai dacă unitatea este închisă corespunzător.

- Asigurați-vă că toate garniturile de etanșare a cablului și toate orificiile neutilizate pentru garniturile de etanșare sunt etanșate corespunzător.
- Asigurați-vă de închiderea corespunzătoare a capacului unității

ATENȚIONARE

Avarierea dispozitivului prin contaminare

Nu lăsați convertizorul de frecvență neacoperit.

2.2 Tabela de control pentru preinstalarea convertizorului de frecvență și a motorului

- Comparați numărul de model al unității de pe plăcuța de identificare cu cel ce s-a comandat pentru a verifica dacă este echipamentul corespunzător
- Asigurați-vă că fiecare dintre următoarele elemente sunt evaluate pentru aceeași tensiune:
 - Rețea de alimentare (putere)
 - Convertizor de frecvență
 - Motor
- Asigurați-vă că acest curent nominal de ieșire al convertizorului de frecvență este egal cu sau mai mare decât curentul maxim de sarcină al motorului pentru a determina performanța de vârf a acestuia

Dimensiunea motorului și puterea convertizorului de frecvență trebuie să corespundă pentru a avea o protecție corespunzătoare la suprasarcină

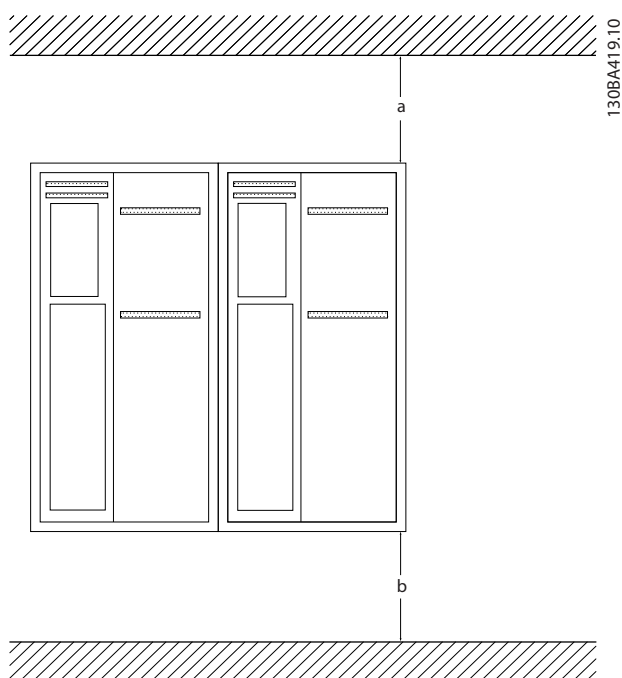
Dacă puterea nominală a convertizorului de frecvență este mai mică decât cea a motorului, atunci ieșirea completă a motorului nu poate fi realizată

2.3 Instalarea mecanică

2.3.1 Răcirea

- Pentru a furniza un curent de aer de răcire, montați unitatea pe o suprafață netedă, solidă sau pe un panou posterior opțional (consultați 2.3.3 Montarea)
- Trebuie să se furnizeze spațiu în partea de sus și în partea de jos pentru răcirea aerului. În general, este necesar un spațiu de 100 - 225 mm (4 - 10 in). Consultați *Ilustrația 2.1* pentru cerințele minime de spațiu liber
- Montarea necorespunzătoare poate duce la supraîncălzire sau la performanțe reduse
- Devaluarea pentru temperaturile cuprinse între 40 °C (104 °F) și 50 °C (122 °F) și la o înălțime de 1.000 m (3.300 ft) deasupra nivelului mării trebuie să fie luată în considerare. Pentru informații detaliate, consultați Ghidul de proiectare al echipamentului.

2



Ilustrația 2.1 Spațiu liber în partea de sus și în partea de jos pentru răcire

Carcasă	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

Tabel 2.1 Cerințe minime de spațiu liber pentru curentul de aer

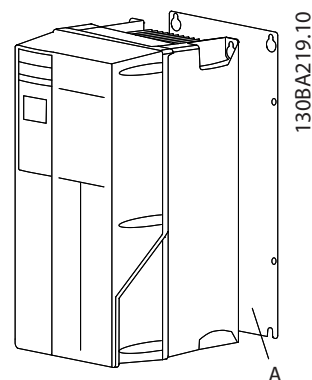
2.3.2 Ridicarea

- Verificați greutatea unității pentru a determina o metodă sigură de ridicare
- Asigurați-vă că dispozitivul de ridicare este potrivit pentru această operațiune
- Dacă este necesar, utilizați un troliu, o macara sau un încărcător cu furcă cu puterea nominală corespunzătoare pentru a muta unitatea
- Pentru ridicare, utilizați inelele troliului de pe unitate, atunci când există

2.3.3 Montarea

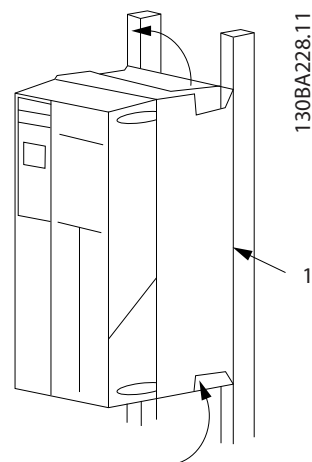
- Montați unitatea vertical
- Convertizorul de frecvență permite instalarea „unul lângă altul”
- Asigurați-vă că soliditatea locului de montare va suporta greutatea unității
- Pentru a furniza un curent de aer de răcire, montați unitatea pe o suprafață netedă solidă sau pe un panou posterior opțional (consultați *Ilustrația 2.2 și Ilustrația 2.3*)

- Montarea necorespunzătoare poate duce la supraîncălzire sau la performanțe reduse
- Utilizați orificiile de fixare cu sloturi de pe unitate pentru montarea pe perete, atunci când acestea există



Ilustrația 2.2 Montare corespunzătoare cu panou posterior

Elementul A este un panou posterior instalat corespunzător, astfel încât curentul de aer necesar să răcească unitatea.



Ilustrația 2.3 Montare corespunzătoare cu traverse

NOTĂ!

Este necesar panoul posterior la montarea pe traverse.

2.3.4 Cupluri de strângere

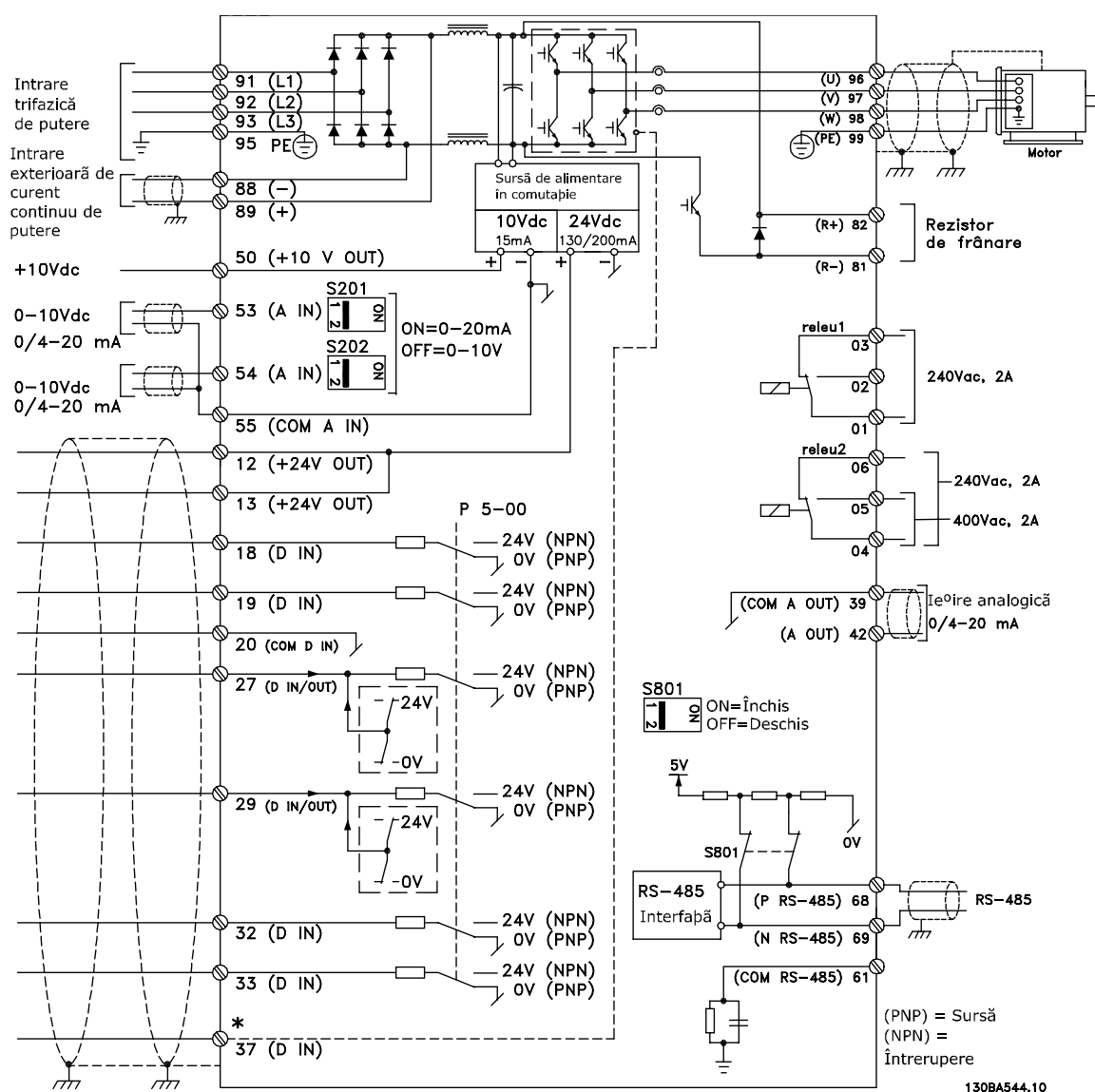
Pentru specificații privind strângerea corespunzătoare, consultați *10.4 Cupluri de strângere pentru racordare*

2.4 Instalarea electrică

Această secțiune conține instrucțiuni detaliate referitoare la cablarea convertizorului de frecvență. Sunt descrise următoarele operațiuni.

- Conectarea motorului la bornele de ieșire ale convertizorului de frecvență
- Conectarea rețelei c.a. la bornele de intrare ale convertizorului de frecvență
- Conectarea cablurilor de control și pentru comunicația prin port serial
- După alimentare, verificarea intrării și a puterii motorului; programarea bornelor de control pentru funcționarea propusă

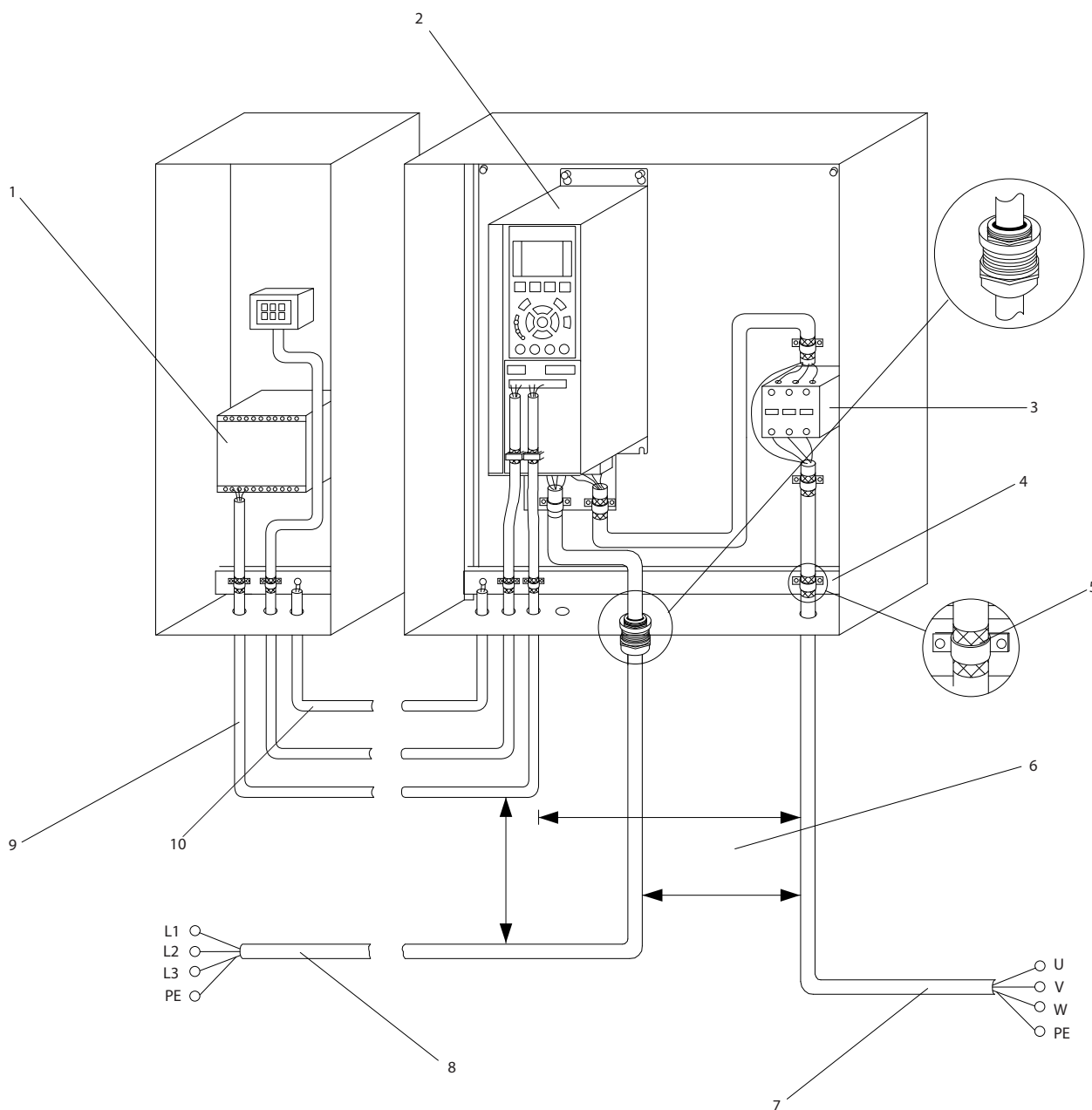
Ilustrația 2.4 prezintă o legătură electrică de bază.



Ilustrația 2.4 Desen schematic pentru conectarea de bază.

* Borna 37 este o opțiune

2



Ilustrația 2.5 Legătură electrică tipică

1	PLC	6	Min. 200 mm (7,9 in) între cablurile de control, motor și rețeaua de alimentare
2	Convertizor de frecvență	7	Motor, trifazic și PE
3	Contactori de ieșire (în general, nu se recomandă)	8	Rețea de alimentare, trifazică și PE întărit
4	Traversă de legare la pământ (de împământare) (PE)	9	Cablaj de control
5	Izolarea a cablului (dezizolat)	10	Egalizare min. 16 mm ² (0,025 in)

Tabel 2.2 Legendă la Ilustrația 2.5

2.4.1 Cerințe

⚠️ AVERTISMENT**ECHIPAMENT PERICULOS!**

Arborii rotativi și echipamentul electric pot fi periculoși. Toate lucrările electrice trebuie să respecte codurile electrice naționale și locale. Se recomandă ca instalarea, pornirea și întreținerea să fie efectuate numai de către personalul instruit și calificat. Nerespectarea instrucțiunilor poate avea ca rezultat moartea sau rănirea gravă.

**ATENȚIONARE
IZOLAREA CABLURILOR!**

Trasați cablurile de alimentare, cablurile motorului și cablurile de control în trei canale metalice de cablu separate sau folosiți cablu ecranat separat pentru izolarea zgomotului de înaltă frecvență. Nerespectarea izolării cablurilor de alimentare, de motor și de control poate duce la o performanță mai puțin optimă a convertizorului de frecvență și a echipamentului asociat.

Pentru siguranța dvs., respectați următoarele cerințe.

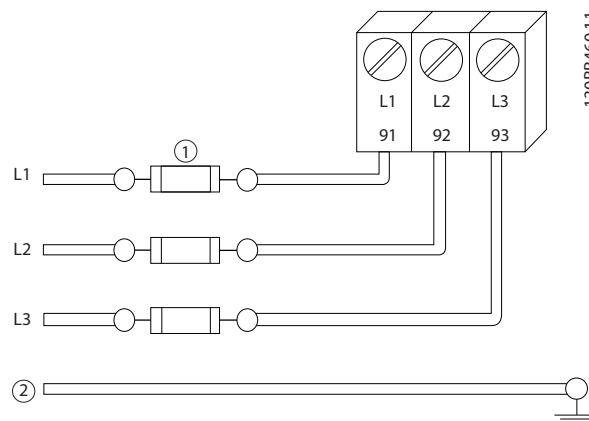
- Echipamentul electronic de control este conectat la o tensiune de rețea periculoasă. Trebuie să lucrați cu mare atenție pentru a vă proteja împotriva pericolelor electrice la alimentarea cu energie electrică a unității.
- Direcționați separat cablurile motorului de la mai multe convertizoare de frecvență. Tensiunea indusă de la cablurile de ieșire către motor care funcționează împreună poate încărca condensatoarele echipamentului chiar și cu echipamentul oprit și blocat.

Protecție la suprasarcină și protecția echipamentului

- O funcție activată electronic din cadrul convertizorului de frecvență furnizează o protecție la suprasarcină pentru motor. Suprasarcina calculează nivelul de creștere pentru a activa temporizarea pentru funcția de decuplare (oprirea de ieșire a regulatorului). Cu cât este mai mare extragerea curentului, cu atât mai rapid este răspunsul de deconectare. Suprasarcina oferă o protecție a motorului din clasa 20. Pentru detalii legate de funcția de deconectare, consultați 8 Avertismente și alarme.
- Deoarece cablurile motorului transportă curent la frecvență înaltă, este important ca cele pentru rețeaua de alimentare, cele pentru puterea motorului și cele pentru control să se afle în conductori separați. Utilizați conductori metalici sau conductori ecranati separați. Nerespectarea izolării cablurilor de alimentare, de motor și de

control poate duce la o performanță mai puțin optimă a echipamentului.

- Toate convertizoarele de frecvență trebuie să fie dotate cu o protecție la scurtcircuit și la supracurent. Sunt necesare siguranțe de intrare pentru a oferi această protecție; consultați *Ilustrația 2.6*. Dacă nu sunt montate din fabrică, siguranțele trebuie să fie furnizate de reglul ca parte a instalării. Consultați valorile maxime ale siguranțelor în 10.3 *Specificații legate de siguranțe*.



Ilustrația 2.6 Siguranțe

Tipul și puterile nominale ale conductorilor

- Toate cablurile trebuie să respecte reglementările locale și naționale cu privire la cerințele legate de secțiunea transversală și de temperatura mediului ambiant.
- Danfoss recomandă ca toate conexiunile electrice să fie efectuate cu un conductor de cupru evaluat la o temperatură minimă de 75 °C.
- Pentru dimensiunile recomandate ale conductorilor, consultați 10.1 *Specificații dependente de putere*.

2.4.2 Cerințe de legare la pământ
(împământare)**⚠️ AVERTISMENT****LEGAREA LA PĂMÂNT ESTE PERICULOASĂ!**

Pentru siguranța operatorului, este important să legați la pământ convertizorul de frecvență în mod corespunzător conform codurilor electrice naționale și locale, precum și conform instrucțiunilor incluse în acest document. Curenții telurici depășesc 3,5 mA. Nerespectarea instrucțiunilor de legare la pământ a convertizorului de frecvență în mod corespunzător poate duce la deces sau la răni grave.

NOTĂ!

Este responsabilitatea utilizatorului sau a electricianului autorizat să asigure legarea la pământ (împământarea) corectă a echipamentului conform codurilor electrice și standardelor naționale și locale.

- Respectați toate codurile electrice locale și naționale pentru a lega la pământ echipamentul electric în mod corespunzător
- Trebuie să se stabilească protecția prin legare la pământ corespunzătoare pentru echipamentul cu curenți telurici mai mari decât 3,5 mA; consultați 2.4.2.1 Curent de dispersie (> 3,5 mA)
- Un conductor de împământare special este necesar pentru puterea la intrare, pentru puterea motorului și pentru cablajul de control
- Utilizați clemele cu care este dotat echipamentul pentru conectările corespunzătoare ale împământării
- Nu legați la pământ un convertizor de frecvență împreună cu un altul după modelul „lanț de margarete”
- Mențineți conexiunile conductorilor de împământare cât mai scurte
- Se recomandă utilizarea unui fascicul mare de conductori pentru a reduce zgomotul electric
- Respectați cerințele de cablare ale producătorului motorului

2.4.2.1 Curent de dispersie (> 3,5 mA)

Respectați codurile naționale și locale privind împământarea de protecție a echipamentului cu un curent de dispersie > 3,5 mA.

Tehnologia convertizorului de frecvență implică comutarea frecvenței înalte la putere mare. Acesta va genera un curent de dispersie în legătura la masă. Un curent defect în convertizorul de frecvență la bornele de ieșire poate conține o componentă de curent continuu care poate încărca condensatoarele filtrului și poate produce un curent de împământare tranzitoriu. Curentul de scurgere la împământare depinde de diferitele configurații ale sistemului, inclusiv filtrul RFI, cablurile ecranate ale motorului și puterea convertizorului de frecvență.

EN/IEC61800-5-1 (Standard de produs pentru sisteme de variație de putere) necesită o atenție specială în cazul în care curentul de dispersie depășește 3,5 mA.

Împământarea trebuie să fie întărită într-unul dintre următoarele moduri:

- Conductor de împământare de cel puțin 10 mm²
- Doi conductori de împământare separați care respectă regulile de dimensionare

Pentru informații suplimentare, consultați EN 60364-5-54 § 543.7.

Utilizarea dispozitivelor RCD

Acolo unde sunt utilizate dispozitivele de curent rezidual (dispozitive RCD), cunoscute, de asemenea, și ca întrerupătoare de circuit de scurgere la împământare (întrerupătoare ELCB), respectați următoarele:

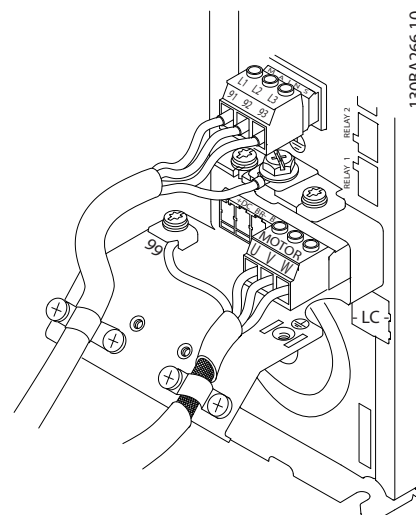
Utilizați dispozitive RCD de tip B care sunt capabile să detecteze curenți de c.a. și de c.c.

Utilizați dispozitivele RCD cu o întârziere la pornire pentru a evita defecțiunile din cauza curenților de împământare tranzitorii

Dimensionați dispozitivele RCD conform configurației sistemului și a considerentelor de mediu

2.4.2.2 Împământarea cu ajutorul unui cablu ecranat

Clemele de împământare (legare la pământ) sunt furnizate pentru conectarea motorului (consultați *Ilustrația 2.7*).



Ilustrația 2.7 Împământarea cu ajutorul cablului ecranat

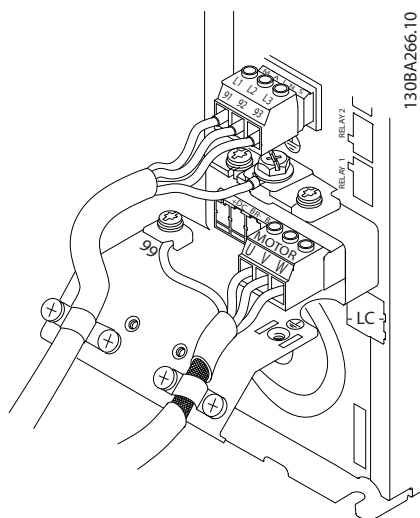
2.4.3 Conectarea motorului**⚠️ AVERTISMENT****TENSIUNE INDUSĂ!**

Trasați separat cablurile de ieșire către motor ale mai multor convertizoare de frecvență. Tensiunea indusă de la cablurile de ieșire ale motorului care funcționează împreună poate încărca condensatoarele echipamentului chiar și cu echipamentul oprit și blocat. Nerespectarea trasării separate a cablurilor de ieșire către motor poate avea ca rezultat moartea sau rănirea gravă.

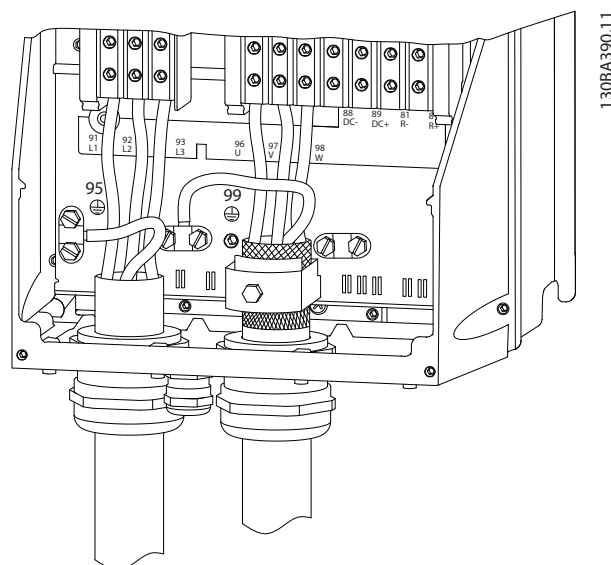
- Pentru dimensiunile maxime ale conductorilor, consultați 10.1 Specificații dependente de putere
- Respectați codurile electrice locale și naționale pentru dimensiunile cablurilor

- Ejectoarele cablajului motorului sau panourile de acces sunt furnizate la baza unităților IP21 și mai mari (NEMA1/12)
- Nu instalați condensatoarele de corecție a factorului de putere între convertizorul de frecvență și motor
- Nu conectați un dispozitiv de pornire sau unul de schimbare a polilor între convertizorul de frecvență și motor
- Conectați cablajul motorului trifazic la bornele 96 (U), 97 (V) și 98 (W)
- Legați cablul la împământare respectând instrucțiunile de împământare furnizate
- Strângeți bornele conform informațiilor furnizate în secțiunea 10.4.1 *Cupluri de strângere pentru racordare*
- Respectați cerințele de cablare ale producătorului motorului

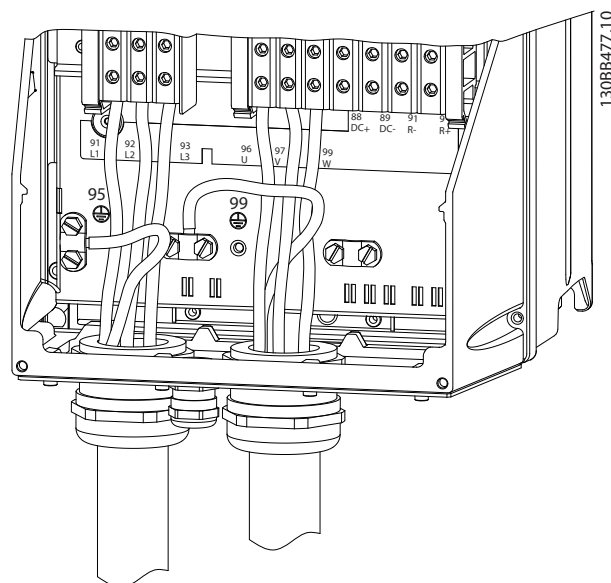
Cele trei imagini care urmează reprezintă intrarea rețelei de alimentare, motorul și împământarea pentru convertizoarele de frecvență de bază. Configurațiile actuale variază în funcție de tipul unităților și de echipamentele opționale.



Ilustrația 2.8 Cablurile de motor, de rețea de alimentare și de împământare pentru dimensiunile de carcasă A



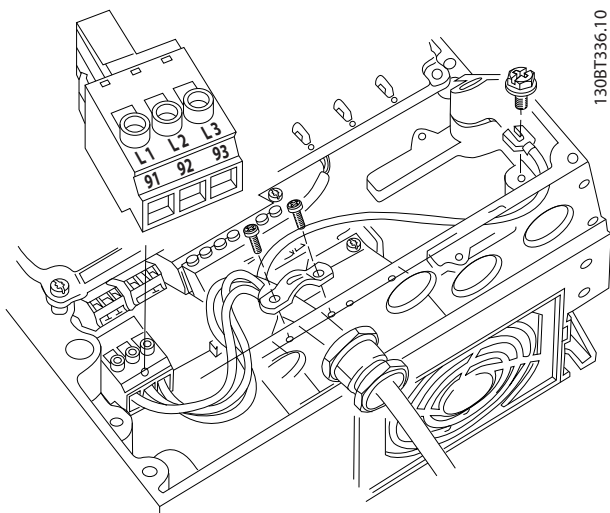
Ilustrația 2.9 Cablurile de motor, de rețea de alimentare și de împământare pentru dimensiunile de carcasă B și pentru cele menționate mai sus care utilizează un cablu ecranat



Ilustrația 2.10 Cablurile de motor, de rețea de alimentare și de împământare pentru dimensiunile de carcasă B și pentru cele menționate mai sus utilizând un conductor

2.4.4 Conectarea la rețeaua de alimentare de c.a.

- Dimensionați cablurile pe baza curentului de intrare al convertizorului de frecvență. Pentru dimensiunile maxime ale conductorilor, consultați 10.1 *Specificații dependente de putere*.
- Respectați codurile electrice locale și naționale pentru dimensiunile cablurilor.
- Conectați cablurile de alimentare cu c.a. trifazic la bornele L1, L2 și L3 (consultați *Ilustrația 2.11*).
- În funcție de configurația echipamentului, puterea de intrare va fi conectată la bornele de intrare ale rețelei de alimentare sau va fi deconectată la intrare.



Ilustrația 2.11 Conectarea la rețeaua de alimentare de c.a.

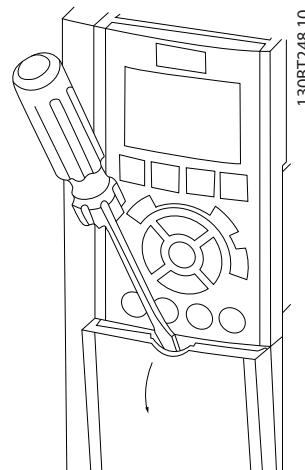
- Legați la pământ cablul respectând instrucțiunile de legare la pământ furnizate în 2.4.2 *Cerințe de legare la pământ (împământare)*
- Toate convertizoarele de frecvență pot fi utilizate cu o sursă de intrare izolată, precum și cu linii de alimentare legate la pământ. Când sunt alimentate de la o sursă izolată a rețelei de alimentare (rețea de alimentare IT sau triunghi de încărcare) sau de la o rețea de alimentare TT/TN-S cu un picior împământat (triunghi împământat), configurați 14-50 *Filtru RFI* la OFF (Oprit). Când sunt dezactivate, condensatoarele interne ale filtrului RFI dintre șasiu și circuitul intermediar sunt izolate, pentru a evita deteriorarea circuitului intermediar și pentru a reduce curenții telurici de capacitate conform IEC 61800-3.

2.4.5 Cablajul de control

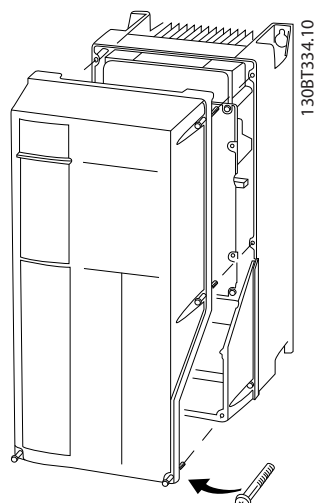
- Izolați cablajul de control de componentele de putere mare din convertizorul de frecvență.
- În cazul în care convertizorul de frecvență este conectat la un termistor, pentru izolarea PELV, cablajul opțional de control al termistorului trebuie întărit/dublu izolat. Se recomandă o tensiune de alimentare de 24 V c.c.

2.4.5.1 Acces

- Îndepărtați placa de acoperire a accesului cu o șurubelniță. Consultați *Ilustrația 2.12*.
- Sau îndepărtați capacul frontal prin slăbirea șuruburilor de fixare. Consultați *Ilustrația 2.13*.



Ilustrația 2.12 Accesul la cablajul de control pentru carcasa A2, A3, B3, B4, C3 și C4



Ilustrația 2.13 Accesul la cablajul de control pentru carcusele A4, A5, B1, B2, C1 și C2

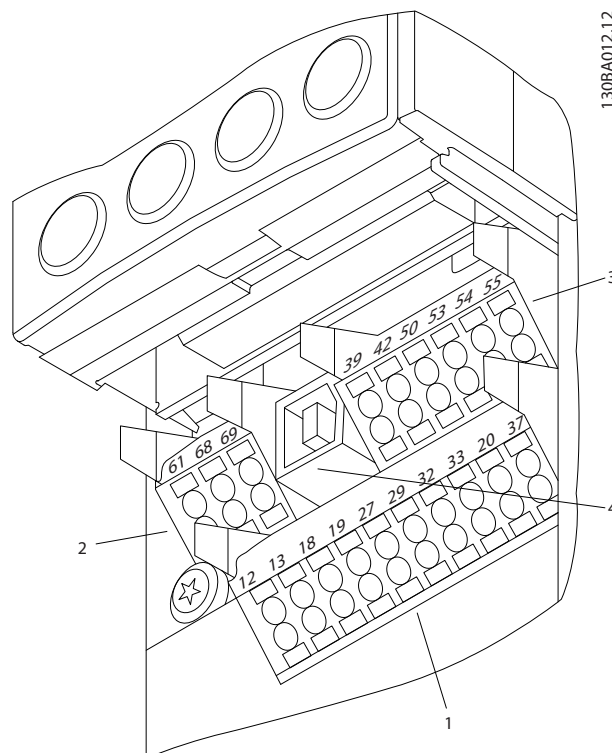
Înainte de a strânge capacele, consultați Tabel 2.3.

Carcasă	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2
* Niciun șurub de strâns - Nu există				

Tabel 2.3 Cupluri de strângere pentru capace (Nm)

2.4.5.2 Tipuri de borne de control

Ilustrația 2.17 prezintă conectoarele demontabile ale convertizorului de frecvență. Funcțiile bornelor și configurările implicite sunt rezumate în Tabel 2.4.



Ilustrația 2.14 Locațiile bornelor de control

- **Conectorul 1** dispune de bornele a patru intrări digitale programabile, două borne digitale, suplimentare, programabile, ca și intrare sau ieșire, o tensiune de alimentare la borne de 24 V c.c. și o bornă comună pentru alimentarea cu 24 V c.c. pentru clientul opțional
- Bornele **Conectorului 2** (+)68 și (-)69 sunt pentru o conexiune prin comunicația prin port serial RS-485
- **Conectorul 3** dispune de două intrări analogice, o ieșire analogică, o tensiune de alimentare de 10 V c.c. și valori obișnuite pentru intrări și ieșiri
- **Conectorul 4** este un port USB disponibil pentru a fi utilizat cu programul MCT 10 Set-up Software
- Sunt furnizate, de asemenea, două ieșiri pe releu de forma literei C care sunt amplasate în diferite locații în funcție de configurația și dimensiunea convertizorului de frecvență
- Anumite opțiuni disponibile pentru comandarea unității pot furniza borne suplimentare. Consultați manualul furnizat împreună cu echipamentul opțional.

Pentru detalii despre valorile nominale ale bornelor, consultați 10.2 Date tehnice generale .

2

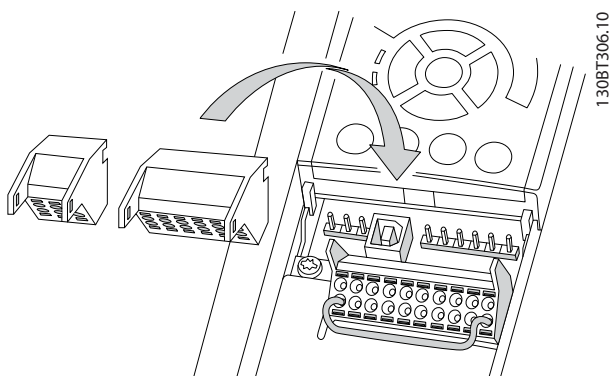
Descriere bornă			
Intrări/ieșiri digitale			
Bornă	Parametru	Configurare implicită	Descriere
12, 13	-	+24 V c.c.	Tensiune de alimentare de 24 V c.c. Curentul maxim de ieșire este de 200 mA pentru toate sarcinile de 24 V. Utilizabil pentru intrările digitale și pentru traductoarele externe.
18	5-10	[8] Pornire	Intrări digitale.
19	5-11	[0] Nefuncțional	
32	5-14	[0] Nefuncțional	
33	5-15	[0] Nefuncțional	
27	5-12	[2] Oprire inerț. inv.	Selectabil pentru orice intrare sau ieșire digitală. Configurarea implicită este de intrare.
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Valoarea obișnuită pentru intrările digitale și potențial 0 V pentru sursa de 24 V.
37	-	Cuplu sigur dezactivat (STO)	Intrare sigură (opțională). Utilizată pentru STO.
Intrări/ieșiri analogice			
39	-		Valoarea obișnuită pentru ieșirea analogică
42	6-50	Vit. rot. 0 - Lim. sup	Ieșire analogică programabilă. Semnalul analogic este cuprins între 0 și 20 mA sau 4 și 20 mA la o valoare maximă de 500Ω
50	-	+10 V c.c.	Tensiune analogică de alimentare de 10 V c.c. Valoarea maximă de 15 mA este utilizată în mod obișnuit pentru un potențiomtru sau un termistor.

Descriere bornă			
Intrări/ieșiri digitale			
Bornă	Parametru	Configurare implicită	Descriere
53	6-1	Referință	Intrare analogică.
54	6-2	Reacție	Selectabilă pentru tensiune sau curent. Comutatoarele A53 și A54 selectează mA sau V.
55	-		Valoarea obișnuită pentru intrarea analogică
Comunicație prin port serial			
61	-		Filtrul RC integrat pentru ecranul cablului. NUMAI pentru conectarea ecranului când apar probleme de EMC.
68 (+)	8-3		Interfața pentru RS-485. Un comutator pentru modulul de control este furnizat pentru rezistența de terminare.
69 (-)	8-3		
Relee			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarmă	Ieșirea pe releu în formă de C. Utilizabilă pentru tensiunea c.a. sau c.c. și pentru sarcinile rezistive sau inductive.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Funcțion.	

Tabel 2.4 Descriere bornă

2.4.5.3 Conectarea la bornele de control

Conectorii bornei de control pot fi deconectați de la convertizorul de frecvență pentru ușurința instalării, așa cum se arată în *Ilustrația 2.15*.

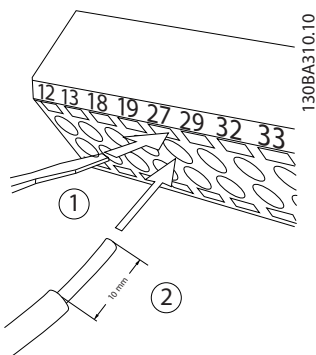


Ilustrația 2.15 Deconectarea bornelor de control

1. Deschideți contactul introducând o șurubelniță mică în slotul de deasupra sau de dedesubtul contactului, așa cum se arată în *Ilustrația 2.16*.
2. Introduceți conductorul neizolat de control în contact.
3. Scoateți șurubelnița pentru a fixa conductorul de control în contact.
4. Asigurați-vă că acest contact este prins strâns și nu este slăbit. Cablajul slăbit de control poate fi sursa defecțiunilor echipamentului sau a funcționării mai puțin optime.

Pentru dimensiunile cablajului de control al bornelor, consultați *10.1 Specificații dependente de putere*.

Pentru conexiunile specifice ale cablajului de control, consultați *6 Exemple de configurare a aplicațiilor*.

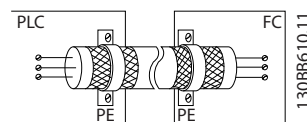


Ilustrația 2.16 Conectarea cablajului de control

2.4.5.4 Utilizarea cablurilor de control ecranate

Ecranarea corespunzătoare

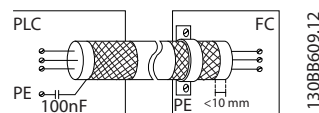
Metoda preferată în majoritatea cazurilor este de a fixa cablurile de control și pentru comunicație prin port serial cu cleme de ecranare fixate la ambele capete pentru a asigura cel mai bun contact al cablului.



Ilustrația 2.17 Cleme de ecranare la ambele capete

Bucle de legare la pământ de 50/60 Hz

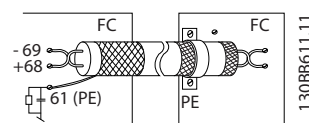
Cu cabluri de control foarte lungi, se pot forma bucle de legare la pământ. Pentru a elimina buclele de legare la pământ, conectați un capăt al ecranului la pământ cu un condensator de 100 nF (menținând cablurile scurte).



Ilustrația 2.18 Conexiune cu un condensator de 100 nF

Evitarea zgomotului EMC în comunicația prin port serial

Pentru a îndepărta zgomotul de joasă frecvență între convertizoarele de frecvență, conectați un capăt al ecranului la borna 61. Această bornă este legată la pământ printr-o legătură RC internă. Utilizați cablurile cu o pereche de conductoare torsadate pentru a reduce interferența dintre conductoare.



Ilustrația 2.19 Cabluri cu o pereche de conductoare torsadate

2.4.5.5 Funcțiile bornelor de control

Funcțiile convertizorului de frecvență sunt comandate prin primirea semnalelor de intrare de control.

- Fiecare bornă trebuie să fie programată pentru funcția pe care o va efectua în parametrii asociați bornei respective. Pentru borne și pentru parametrii asociați, consultați *Tabel 2.4*.
- Este important să confirmați că borna de control este programată pentru funcția corectă. Pentru detalii despre accesarea parametrilor, consultați *4 Interfață pentru utilizator*, iar pentru detalii despre programare, *5 Despre programarea convertizorului de frecvență*.
- Programarea implicită a bornei este destinată inițierii funcționării convertizorului de frecvență într-un mod de funcționare tipic.

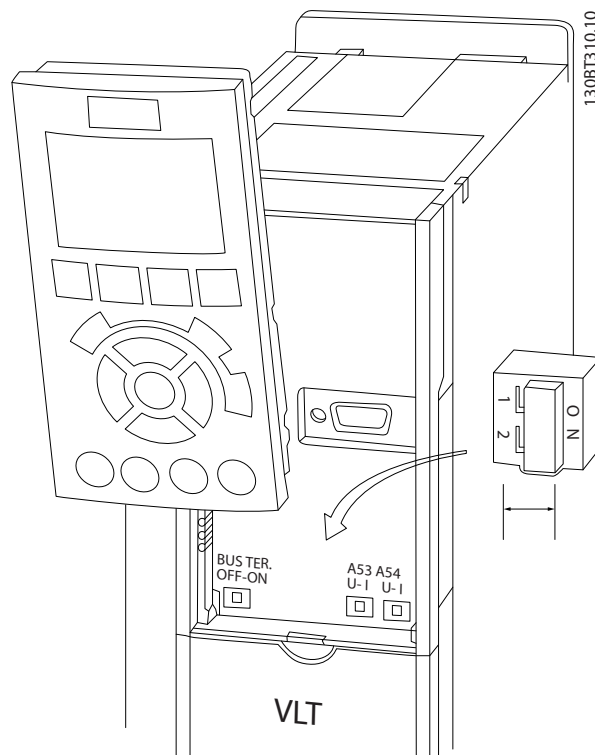
2.4.5.6 Conductor de șuntare între bornele 12 și 27

Un conductor de șuntare poate fi necesar între borna 12 (sau 13) și borna 27 pentru funcționarea convertizorului de frecvență când se utilizează valorile de programare implicite din fabrică.

- Borna 27 de intrare digitală este proiectată pentru a primi o comandă de interblocare externă de 24 V c.c. În multe aplicații, utilizatorul conectează un dispozitiv de interblocare externă la borna 27
- Când nu se utilizează niciun dispozitiv de interblocare, conectați un conductor de șuntare între borna de control 12 (recomandată) sau 13 și borna 27. Acest lucru furnizează un semnal intern de 24 V pe borna 27
- Lipsa prezenței unui semnal împiedică funcționarea unității
- Când linia de stare din partea de jos a panoului LCP afișează **ROTIRE AUTOMATĂ DIN INERȚIE DE LA DISTANȚĂ** sau se afișează **Alarmă 60 Interblocare ext.**, acest lucru indică faptul că unitatea este gata de funcționare, dar că lipsește un semnal de intrare pe borna 27.
- Dacă echipamentul opțional instalat din fabrică este conectat la borna 27, nu îndepărtați cablajul respectiv.

2.4.5.7 Comutatoarele bornei 53 și 54

- Bornele 53 și 54 pentru intrarea analogică pot fi selectate pentru semnale de intrare ale tensiunii (de la 0 la 10 V) sau ale curentului (0/4 - 20 mA)
- Deconectați convertizorul de frecvență înainte de schimbarea pozițiilor comutatorului
- Configurați comutatoarele A53 și A54 pentru a selecta tipul de semnal. U selectează tensiunea, I selectează curentul.
- Comutatoarele sunt accesibile când panoul LCP a fost îndepărtat (consultați *Ilustrația 2.20*). Rețineți că anumite module opționale disponibile pentru unitate pot acoperi aceste comutatoare și trebuie scoase pentru a modifica configurațiile comutatoarelor. Opriți întotdeauna unitatea înainte de a îndepărta modulele opționale.
- Valoarea implicită a bornei 53 este pentru o referință a vitezei în buclă deschisă configurată în *16-61 Bornă 53, conf. comutator*
- Valoarea implicită a bornei 54 este pentru un semnal de reacție în buclă închisă configurată în *16-63 Bornă 54, conf. comutator*



Ilustrația 2.20 Locația comutatoarelor bornelor 53 și 54

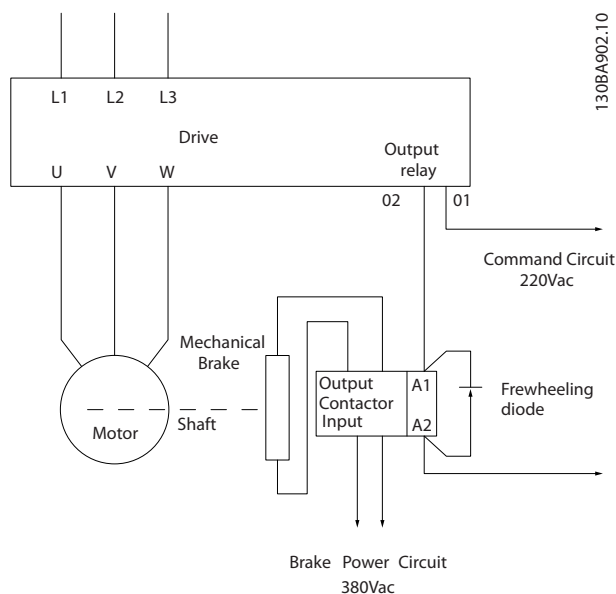
2.4.5.8 Controlul frânei mecanice

În aplicațiile de ridicare/coborâre, este necesară controlarea unei frâne electromecanice:

- Controlați frâna utilizând toate ieșirile releului sau ieșirile digitale (borna 27 sau 29).
- Mențineți ieșirea închisă (fără tensiune) atâta timp cât convertizorul de frecvență nu poate „susține” motorul, de exemplu din cauza unei sarcini prea mari.
- Pentru aplicațiile cu o frână electromecanică, selectați [32] *Contr.frână el.mec.* din grupul de parametri 5-4* *Relee*.
- Frâna este eliberată când curentul de sarcină al motorului depășește valoarea predefinită în 2-20 *Release Brake Current*.
- Frâna este acționată când frecvența de ieșire este mai mică decât frecvența configurată în 2-21 *Activate Brake Speed [RPM]* sau în 2-22 *Activate Brake Speed [Hz]* și numai în cazul în care convertizorul de frecvență execută o comandă de oprire.

În cazul în care convertizorul de frecvență este în modul alarmă sau într-o situație de supratensiune, frâna mecanică intervine imediat.

În mișcarea verticală, punctul cheie este că sarcina trebuie să fie susținută, oprită, controlată (ridicată, coborâtă) într-un mod sigur pe parcursul întregii funcționări. Deoarece convertizorul de frecvență nu este un dispozitiv de siguranță, proiectantul macaralei/dispozitivului de ridicare (OEM) trebuie să decidă asupra tipului și a numărului de dispozitive de siguranță (de ex., comutatorul de viteză, frânele de urgență etc.) care trebuie utilizate pentru a putea opri sarcina în caz de urgență sau de funcționare defectuoasă a sistemului, conform reglementărilor naționale relevante privind macaralele/dispozitivele de ridicare.

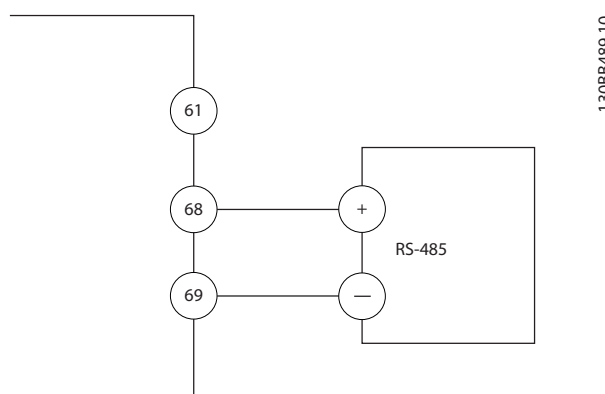


Ilustrația 2.21 Conectarea frânei mecanice la convertizorul de frecvență

2.4.6 Comunicația prin port serial

Conectați cablajul comunicației prin port serial RS-485 la bornele (+)68 și (-)69.

- Se recomandă cablul ecranat pentru comunicația prin port serial
- Pentru împământarea corespunzătoare, consultați 2.4.2 *Cerințe de legare la pământ (împământare)*



Ilustrația 2.22 Diagrama cablajului pentru comunicația prin port serial

Pentru configurarea de bază a comunicației prin port serial, selectați următoarele

1. Tipul de protocol din *8-30 Protocol*.
2. Adresa convertizorului de frecvență din *8-31 Adresă*.
3. Rata de transfer din *8-32 Vit.[baud]*.
 - Există patru protocoale de comunicație în convertizorul de frecvență. Respectați cerințele de cablare ale producătorului motorului.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Johnson Controls N2®
 - Funcțiile pot fi programate de la distanță utilizând software-ul protocolului și conexiunea RS-485 sau din grupul de parametri *8-** Com. și opțiuni*
 - Selectarea unui anumit protocol de comunicație modifică diferitele setări implicite ale parametrilor pentru a se potrivi specificațiilor protocolului respectiv și pentru a pune la dispoziție parametrii suplimentari specifici protocolului,
 - Module opționale pentru convertizorul de frecvență sunt disponibile pentru a furniza protocoale de comunicație suplimentare. Pentru instrucțiuni de instalare și de operare, consultați documentația pentru modulul opțional

3 Pornirea și testarea funcționării

3.1 Prepornirea

3.1.1 Verificarea privind siguranța

⚠️ AVERTISMENT

TENSIUNE RIDICATĂ!

În cazul în care conexiunile la intrare și la ieșire au fost efectuate incorect, există riscul de tensiune ridicată pe aceste borne. În cazul în care cablurile electrice pentru mai multe motoare sunt direcționate necorespunzător în același conductor, există riscul încărcării condensatoarelor din convertizorul de frecvență cu curent de dispersie, chiar și atunci când convertizorul de frecvență este deconectat de la intrarea rețelei de alimentare. Pentru pornirea inițială, nu faceți nicio presupunere în legătură cu componentele electrice. Respectați procedurile de prepornire. Nerespectarea procedurilor de prepornire poate duce la vătămări corporale sau la avarierea echipamentului.

1. Puterea de intrare în unitate trebuie să fie în poziția OPRIT și blocată. Nu vă bazați pe întrerupătoarele de rețea ale convertizorului de frecvență pentru izolarea puterii la intrare.
2. Verificați dacă nu există tensiune pe bornele de intrare L1 (91), L2 (92) și L3 (93), între faze, între fază și pământ,
3. Verificați dacă nu există tensiune pe bornele de ieșire 96 (U), 97(V) și 98 (W), între faze și între fază și pământ.
4. Confirmați continuitatea motorului prin măsurarea valorilor în ohmi pe U-V (96-97), V-W (97-98) și W-U (98-96).
5. Verificați împământarea corespunzătoare a convertizorului de frecvență, precum și cea a motorului.
6. Inspectați convertizorul de frecvență pentru a vedea dacă există conexiuni slăbite pe borne.
7. Înregistrați următoarele date de pe plăcuța de identificare a motorului: puterea, tensiunea, frecvența, curentul maxim de sarcină și viteza nominală. Aceste valori vor fi necesare pentru a programa ulterior datele de pe plăcuța de identificare a motorului.
8. Confirmați dacă tensiunea de alimentare se potrivește cu tensiunea convertizorului de frecvență și a motorului.

ATENȚIONARE

Înainte de alimentarea unității, verificați întreaga instalație așa cum este detaliat în Tabel 3.1. Bifați elementele respective după verificare.

3

Verificare a următoarelor elemente	Descriere	<input checked="" type="checkbox"/>
Echipament auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> Căutați echipamentul auxiliar, comutatoarele, deconectările sau siguranțele de intrare/întrerupătoarele de circuit care pot fi amplasate pe partea de putere de intrare a convertizorului de frecvență sau pe partea de ieșire la motor. Asigurați-vă că sunt pregătite pentru funcționarea la viteză maximă. Verificați funcționarea și instalarea tuturor senzorilor utilizați pentru reacția la convertizorul de frecvență. Îndepărtați capacele de corecție a factorului de putere de pe motoare, dacă există 	
Direcționare a cablului	<ul style="list-style-type: none"> Asigurați-vă că puterea la intrare, cablajul motorului și cablajul de control sunt separate sau sunt în trei conductori metalici separați pentru izolarea zgomotului la frecvențe ridicate 	
Cablaj de control	<ul style="list-style-type: none"> Verificați pentru a descoperi conductori și conexiuni întrerupte sau avariate Verificați dacă acest cablaj de control este izolat de cablajul de alimentare sau de cablajul motorului pentru insensibilitatea zgomotului Verificați sursa de tensiune a semnalelor dacă este necesar Se recomandă utilizarea cablului ecranat sau a perechii de conductoare torsadate. Asigurați-vă că protecția este terminată corect 	
Spațiu pentru răcire	<ul style="list-style-type: none"> Măsurați ca spațiul liber din partea de sus și din partea de jos să fie corespunzător pentru a asigura un curent de aer adecvat pentru răcire 	
Criterii EMC	<ul style="list-style-type: none"> Verificați instalarea corectă privind compatibilitatea electromagnetică 	
Considerente de mediu	<ul style="list-style-type: none"> Consultați eticheta de pe echipament pentru a vedea limitele maxime ale temperaturii de funcționare în mediul ambiant Nivelurile de umiditate trebuie să fie cuprinse între 5 - 95 %, non-condens 	
Siguranțe și întrerupătoare de circuit	<ul style="list-style-type: none"> Verificați siguranțele și întrerupătoarele de circuit corespunzătoare Verificați dacă toate siguranțele sunt introduse corect, dacă sunt în stare de funcționare și dacă toate întrerupătoarele de circuit sunt în poziția deschis 	
Legare la masă (Împământare)	<ul style="list-style-type: none"> Unitatea necesită un conductor de legare la masă (conductor de împământare) de la șasiu la legarea la masă (împământarea) clădirii. Verificați legăturile bune la masă (Conectările împământării) care sunt strânse și neoxidate. Legarea la masă (împământarea) în conductor sau montarea panoului posterior pe o suprafață metalică nu sunt considerate suprafețe potrivite. 	
Cablaj al puterii la intrare și la ieșire	<ul style="list-style-type: none"> Verificați conexiunile slăbite Verificați dacă motorul și rețeaua de alimentare sunt în conductori separați sau în cabluri ecranate separate 	
Partea interioară a panoului	<ul style="list-style-type: none"> Verificați dacă partea interioară a unității este lipsită de murdărie, de fragmente metalice, de umezeală și de coroziune 	
Comutatoare	<ul style="list-style-type: none"> Verificați dacă toate comutatoarele și setările de deconectare sunt în pozițiile corespunzătoare 	
Vibrație	<ul style="list-style-type: none"> Verificați dacă unitatea este montată fix sau dacă sunt utilizate suporturile împotriva șocurilor dacă este necesar Verificați orice semnal neobișnuit de vibrație 	

Tabel 3.1 Tabelă de control pentru pornire

3.2 Alimentarea cu energie electrică a convertizorului de frecvență

⚠️ AVERTISMENT

TENSIUNE RIDICATĂ!

Convertizoarele de frecvență au tensiune ridicată când sunt conectate la rețeaua de alimentare cu c.a. Instalarea, pornirea și întreținerea trebuie efectuate numai de către personalul calificat. Nerespectarea acestei instrucțiuni poate avea ca rezultat moartea sau rănirea gravă.

⚠️ AVERTISMENT

PORNIRE ACCIDENTALĂ!

Când convertizorul de frecvență este conectat la rețeaua de alimentare cu c.a., motorul poate porni oricând. Convertizorul de frecvență, motorul și orice echipament angrenat trebuie să fie pregătite pentru funcționare. Nerespectarea acestei instrucțiuni poate duce la deces, la răniri grave, la avarierea echipamentului sau a proprietății.

1. Confirmați că tensiunea de intrare este stabilă în limita de 3%. În caz contrar, corectați diferența tensiunii de intrare înainte de a continua. Repetați această procedură după corectarea tensiunii.
2. Asigurați-vă că acest cablaj opțional al echipamentului, dacă există, se potrivește cu aplicația de instalare.
3. Asigurați-vă că toate dispozitivele operatorului sunt în poziția OFF (Oprit). Ușile panoului trebuie să fie închise sau trebuie montat un capac.
4. Alimentați unitatea. NU porniți convertizorul de frecvență în acest moment. Pentru unitățile care au un întrerupător de rețea, rotiți-l în poziția ON (Pornit) pentru a alimenta convertizorul de frecvență.

NOTĂ!

Dacă linia de stare din partea de jos a panoului LCP afișează **ROTIRE AUTOMATĂ DIN INERȚIE DE LA DISTANȚĂ** sau se afișează **Alarmă 60 Interblocare ext.**, acest lucru indică faptul că unitatea este gata de funcționare, dar că lipsește un semnal de intrare pe borna 27. Pentru detalii, consultați *Ilustrația 1.4*.

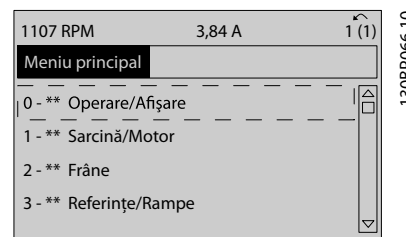
3.3 Programarea de bază a funcționării

3.3.1 Programarea inițială necesară a convertizorului de frecvență

Convertizoarele de frecvență necesită o programare de bază a funcționării înainte de punerea în funcțiune pentru a obține cea mai bună performanță. Programarea de bază a funcționării necesită introducerea datelor de pe plăcuța de identificare a motorului care funcționează și vitezele minime și maxime ale motorului. Introduceți datele conform următoarei proceduri. Setările recomandate ale parametrilor sunt destinate pornirii și verificării. Setările aplicațiilor pot varia. Pentru instrucțiuni detaliate legate de introducerea datelor pe panoul LCP, consultați *4 Interfață pentru utilizator*.

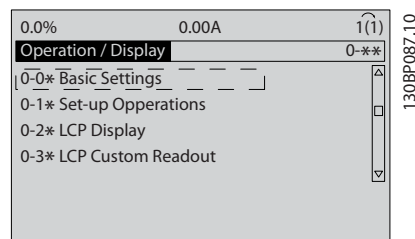
Introduceți datele cu alimentarea pornită, dar înainte de a acționa convertizorul de frecvență.

1. Apăsăți de două ori pe [Main Menu] (Meniu principal) de pe panoul LCP.
2. Utilizați tastele de navigare pentru a derula la grupul de parametri *0-** Operare / Afișare*, apoi apăsați pe [OK].



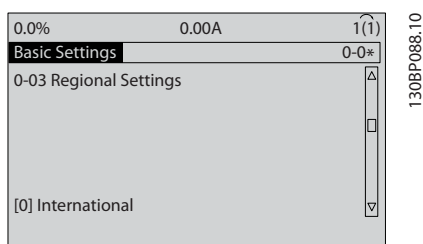
Ilustrația 3.1 Meniu principal

3. Utilizați tastele de navigare pentru a derula la grupul de parametri *0-0* Conf. de bază*, apoi apăsați pe [OK].



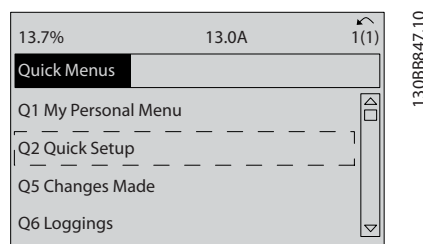
Ilustrația 3.2 Operare / Afișare

4. Utilizați tastele de navigare pentru a derula la *0-03 Config regionale*, apoi apăsați pe [OK].



Ilustrația 3.3 Conf. de bază

5. Utilizați tastele de navigare pentru a selecta [0] *Internațional* sau [1] *America de Nord* după cum este cazul, apoi apăsați pe [OK]. (Acest lucru modifică configurările implicite pentru un număr de parametri de bază. Pentru o listă completă, consultați *5.4 Setările implicite ale parametrilor internaționali/din America de Nord.*)
6. Apăsați pe [Quick Menu] (Meniu rapid) de pe panoul LCP.
7. Utilizați tastele de navigare pentru a derula la grupul de parametri *Q2 Config.Rapidă*, apoi apăsați pe [OK].



Ilustrația 3.4 Meniuri rapide

8. Selectați limba, apoi apăsați pe [OK].
9. Un conductor de șuntare trebuie să fie poziționat între bornele de control 12 și 27. În acest caz, lăsați *5-12 Intrare digitală bornă 27* la valorile implicite din fabrică. În caz contrar, selectați *Nefuncțional*. Pentru convertizoarele de frecvență cu o opțiune de bypass de la Danfoss, nu este necesar niciun conductor de șuntare.
10. *3-02 Referință min.*
11. *3-03 Referință max.*
12. *3-41 Timp de demaraj rampă 1*
13. *3-42 Timp de încetinire rampă 1*
14. *3-13 Stare de referință*. Legat la Manual/Auto*, Local, Telecomandă.

3.4 Configurarea motorului cu magneți permanenți în VVC^{plus}

ATENȚIONARE

Utilizați numai magneto-motoare cu ventilatoare și pompe.

Pașii inițiali ai programării

1. Activați funcționarea magneto-motorului *1-10 Construcție mot*, selectați [1] *MP, mot cu poli mas*
2. Asigurați-vă că setați *0-02 Unit vit. rot. mot* la [0] *RPM*

Programarea datelor de motor.

După selectarea magneto-motorului în *1-10 Construcție mot*, parametrii referitori la magneto-motor din grupurile de parametrii 1-2*, 1-3* și 1-4* sunt activi.

Informațiile pot fi găsite pe plăcuța nominală a motorului și în fișa de date a motorului.

Următorii parametri trebuie să fie programați în ordinea menționată

1. *1-24 Curent sarcină motor*
2. *1-26 Cuplu nom mot cont.*
3. *1-25 Vit. nominală de rot. motor*
4. *1-39 Polii motorului*
5. *1-30 Rezist. statorului (Rs)*

Introduceți rezistența statorică (Rs). Dacă doar valorile între 2 faze sunt disponibile, împărțiți valoarea între faze la 2.

De asemenea, este posibilă măsurarea valorii cu un ohmmetru, care va lua în considerare și rezistența cablului. Împărțiți valoarea măsurată la 2 și introduceți rezultatul.

6. *1-37 Inductanță axă d (Ld)*

Introduceți linia pentru inductanța obișnuită directă a axelor magneto-motorului. Dacă doar valorile între 2 faze sunt disponibile, împărțiți valoarea între faze la 2.

De asemenea, este posibilă măsurarea valorii cu un aparat de măsurat inductanțe, care va lua în considerare și inductanța cablului. Împărțiți valoarea măsurată la 2 și introduceți rezultatul.

7. *1-40 Red. EMF la 1000 RPM*

Introduceți tensiunea electromagnetică indusă între cabluri a magneto-motorului la o viteză mecanică de 1.000 RPM (valoare RMS). Tensiunea electromagnetică indusă reprezintă tensiunea generată de un magneto-motor când nu este conectat niciun convertizor de frecvență, iar arborele este rotit înspre exterior. Tensiunea electromagnetică indusă este specificată în mod normal pentru viteza nominală a motorului sau pentru turația de 1.000 RPM măsurată între două

faze. Dacă valoarea nu este disponibilă pentru o viteză a motorului de 1.000 RPM, calculați valoarea corectă astfel: Dacă tensiunea electromagnetică indusă este de ex. de 320 V la 1.800 RPM, aceasta poate fi calculată la 1.000 RPM astfel: Tensiune electromagnetică indusă = (Tensiune/RPM)*1.000 = (320/1.800)*1.000 = 178. Acesta este valoarea care trebuie programată pentru 1-40 Red. EMF la 1000 RPM

Testarea funcționării motorului

1. Porniți motorul la viteză redusă (între 100 și 200 RPM). Dacă motorul nu se rotește, verificați instalarea, programarea generală și datele motorului.
2. Verificați dacă funcția de pornire din 1-70 PM Start Mode corespunde cu cerințele aplicației.

Detecția rotorului

Această funcție reprezintă opțiunea recomandată pentru aplicațiile în care motorul pornește din oprire, de ex., pompe sau bande transportoare. În cazul anumitor motoare, se aude un sunet acustic atunci când impulsurile sunt trimise. Acesta nu afectează motorul.

Parcarea

Această funcție reprezintă opțiunea recomandată pentru aplicațiile în care motorul se rotește la viteză redusă, de ex., rotirea din inerție în aplicațiile cu ventilator. Parametrii 2-06 Parking Current și 2-07 Parking Time pot fi ajustați. Măriți valorile setate din fabrică a acestor parametri pentru aplicațiile cu inerție ridicată.

Porniți motorul la viteză nominală. În cazul în care aplicația nu funcționează bine, verificați configurările magneto-motorului în VVC^{plus}. Recomandările pentru diferite aplicații pot fi văzute în Tabel 3.2.

Aplicație	Setări
Aplicații cu inerție redusă $I_{Sarcină}/I_{Motor} < 5$	1-17 Voltage filter time const. trebuie crescut cu un factor cuprins între 5 și 10 1-14 Damping Gain trebuie redus 1-66 Curent min. la vit. rot. redusă trebuie redus (< 100 %)
Aplicații cu inerție redusă $50 > I_{Sarcină}/I_{Motor} > 5$	Păstrați valorile calculate
Aplicații cu inerție ridicată $I_{Sarcină}/I_{Motor} > 50$	1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. și 1-16 High Speed Filter Time Const. trebuie să fie crescuți
Sarcină ridicată la viteză redusă < 30 % (viteză nominală)	1-17 Voltage filter time const. trebuie crescut 1-66 Curent min. la vit. rot. redusă trebuie crescut (> 100 % pentru un timp mai îndelungat poate supraîncălzi motorul)

Tabel 3.2 Recomandări pentru diferite aplicații

Dacă motorul începe să oscileze la o anumită viteză, creșteți 1-14 Damping Gain. Creșteți valoarea în pași mici. În funcție de motor, o valoare bună pentru acest parametru poate fi cu 10 % sau cu 100 % mai mare decât valoarea implicită.

Cuplul de pornire poate fi ajustat în 1-66 Curent min. la vit. rot. redusă. 100 % oferă cuplu nominal ca și cuplu de pornire.

3.5 Adaptarea automată a motorului

Adaptarea automată a motorului (AMA) este o procedură de testare care măsoară caracteristicile electrice ale motorului pentru a optimiza compatibilitatea dintre convertizorul de frecvență și motor.

- Convertizorul de frecvență generează un model matematic al motorului pentru reglarea curentului de sarcină de ieșire al motorului. Procedura testează, de asemenea, echilibrul fazei de intrare a curentului electric. Aceasta compară caracteristicile motorului cu datele introduse în parametrii de la 1-20 la 1-25.
- Nu determină funcționarea motorului sau avarierea acestuia
- Este posibil ca anumite motoare să nu poată efectua versiunea completă a acestui test. În acest caz, selectați [2] Activare AMA redusă
- Dacă un filtru de ieșire este conectat la motor, selectați Activare AMA redusă
- Dacă apar avertismente sau alarme, consultați 8 Avertismente și alarme.
- Pentru a obține cele mai bune rezultate, executați această procedură pe un motor rece

NOTĂ!

Algoritmul AMA nu funcționează când se utilizează magneto-motoare.

Pentru a efectua AMA

1. Apăsați pe [Main Menu] (Meniu principal) pentru a accesa parametrii.
2. Derulați la grupul de parametri 1-** Sarcină / motor.
3. Apăsați pe [OK].
4. Derulați la grupul de parametri 1-2* Date motor.
5. Apăsați pe [OK].
6. Derulați la 1-29 Adaptare autom. a motorului (AMA).
7. Apăsați pe [OK].
8. Selectați [1] Activ AMA completă.
9. Apăsați pe [OK].
10. Urmați instrucțiunile de pe ecran.
11. Testul se va efectua automat și va indica atunci când s-a finalizat.

3.6 Verificarea sensului de rotație a motorului

Înainte de punerea în funcțiune a convertizorului de frecvență, verificați sensul de rotație a motorului. Motorul va funcționa pentru scurt timp la 5 Hz sau la frecvența minimă configurată în 4-12 Lim. inf. turație motor [Hz].

1. Apăsați pe [Main Menu] (Meniu principal).
2. Apăsați pe [OK].
3. Navigați la 1-28 Verif rotire motor.
4. Apăsați pe [OK].
5. Derulați la [1] Activat.

Va apărea următorul text: *Notă! Există posibilitatea ca motorul să se rotească în direcție greșită.*

6. Apăsați pe [OK].
7. Urmați instrucțiunile de pe ecran.

Pentru a schimba direcția de rotație, deconectați convertizorul de frecvență și așteptați descărcarea acestuia. Inversați conexiunea a două dintre cele trei cabluri ale motorului de la motor sau de la conexiunea convertizorului de frecvență.

3.7 Test de control local**⚠ ATENȚIONARE****PORNIREA MOTORULUI!**

Asigurați-vă că motorul, sistemul și orice alt echipament atașat este pregătit de pornire. Este responsabilitatea utilizatorului de a asigura funcționarea sigură în toate condițiile. Dacă motorul, sistemul și orice alt echipament atașat nu este pregătit de pornire, acest lucru poate duce la vătămări corporale sau la avariarea echipamentului.

NOTĂ!

Tasta [Hand on] (Pornire manuală) transmite o comandă de pornire locală către convertizorul de frecvență. Tasta [Off] (Oprire) furnizează funcția de oprire.

Când funcționează în modul local, [▲] și [▼] cresc și reduc ieșirea de viteză a convertizorului de frecvență. [◀] și [▶] mută cursorul afișajului în afișajul numeric.

1. Apăsați pe [Hand On] (Pornire manuală).
2. Accelerați convertizorul de frecvență apăsând pe [▲] la viteză maximă. Mutarea cursorului în stânga punctului zecimal furnizează modificări de intrare mai rapide.
3. Observați problemele de accelerare.
4. Apăsați pe [Off] (Oprire).
5. Observați problemele de decelerare.

Dacă s-au găsit probleme de accelerare

- Dacă apar avertismente sau alarme, consultați 8 Avertismente și alarme
- Verificați dacă datele motorului sunt introduse corect
- Măriți timpul de demaraj-accelerare din 3-41 Timp de demaraj rampă 1
- Măriți limita de curent din 4-18 Limit. curent
- Măriți limita de cuplu din 4-16 Limită de cuplu, mod motor

Dacă s-au găsit probleme de decelerare

- Dacă apar avertismente sau alarme, consultați 8 Avertismente și alarme.
- Verificați dacă datele motorului sunt introduse corect.
- Măriți timpul de încetinire-decelerare din 3-42 Timp de încetinire rampă 1.
- Activați controlul supratensiunii din 2-17 Contr. suprtens.

Pentru resetarea convertizorului de frecvență după o decuplare, consultați 4.1.1 *Panou de comandă local*.

NOTĂ!

3.2 Alimentarea cu energie electrică a convertizorului de frecvență până la 3.3 Programarea de bază a funcționării prezintă procedurile de alimentare a convertizorului de frecvență, programarea de bază, configurarea și testarea funcționării.

3.8 Pornirea sistemului

Procedura din această secțiune necesită finalizarea cablării efectuate de utilizator și a programării aplicațiilor.

6 *Exemple de configurare a aplicațiilor* este destinată să ajute la efectuarea acestei operațiuni. Alte ajutoare pentru configurarea acestei aplicații sunt listate în 1.2 *Resurse suplimentare*. Se recomandă următoarea procedură după finalizarea configurării aplicației efectuată de utilizator.

⚠️ ATENȚIONARE

PORNIREA MOTORULUI!

Asigurați-vă că motorul, sistemul și orice alt echipament atașat este pregătit de pornire. Este responsabilitatea utilizatorului de a asigura funcționarea sigură în toate condițiile. Nerespectarea acestei instrucțiuni poate duce la vătămări corporale sau la avariarea echipamentului.

1. Apăsați pe [Auto On] (Pornire automată).
2. Asigurați-vă că funcțiile de control extern sunt conectate corespunzător la convertizorul de frecvență și întreaga programare este finalizată.
3. Aplicați o comandă externă de funcționare.
4. Reglați referința vitezei pe parcursul intervalului de viteză.
5. Îndepărtați comanda externă de funcționare.
6. Observați toate problemele.

Dacă apar avertismente sau alarme, consultați 8 *Avertismente și alarme*.

3.9 Zgomot acustic sau vibrație

Dacă motorul sau echipamentul acționat de motor - de ex., o lamă a ventilatorului - face zgomot sau vibrează la anumite frecvențe, încercați următoarele:

- Bypass vit. rot., grup de parametri 4-6*
- Supramodulație, 14-03 *Supramodulație* setat la oprit
- Caract. de comutare și frecv. de comutare, grup de parametri 14-0*
- Amortizarea rezonanței, 1-64 *Amortizarea rezonanței*

4 Interfață pentru utilizator

4.1 Panoul de comandă local

Panoul de comandă local (LCP) este reprezentat prin afișajul și tastatura combinate de pe partea frontală a unității. Panoul LCP este interfața pentru utilizator a convertizorului de frecvență.

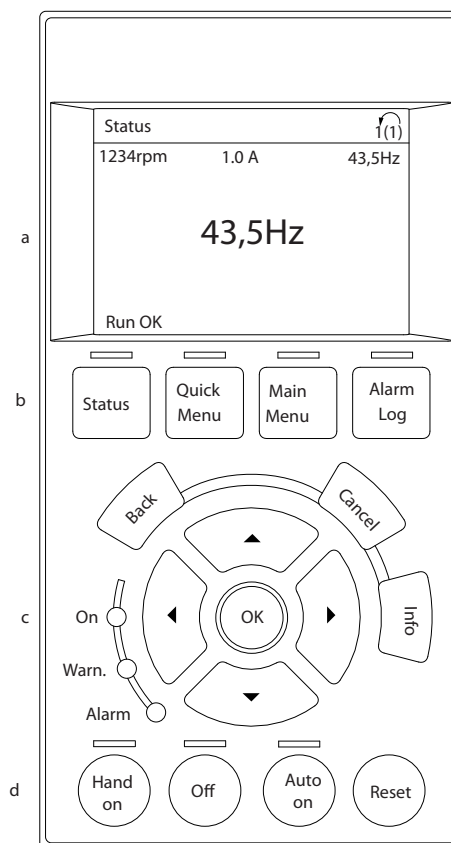
Panoul LCP are câteva funcții pentru utilizator.

- Pornirea, oprirea și reglarea vitezei când este în modul de comandă locală
- Afișarea datelor de funcționare, a stării, a avertismentelor și a atenționărilor
- Programarea funcțiilor convertizorului de frecvență
- Resetarea manuală a convertizorului de frecvență după o defecțiune atunci când resetarea automată nu este activă

Un panou LCP numeric opțional (NLCP) este, de asemenea, disponibil. Panoul NLCP funcționează într-un mod similar cu panoul LCP. Pentru detalii despre utilizarea panoului NLCP, consultați *Ghidul de programare*.

4.1.1 Prezentarea panoului LCP

Panoul LCP este împărțit în patru grupe funcționale (consultați *Ilustrația 4.1*).



130BC362.10

Ilustrația 4.1 LCP

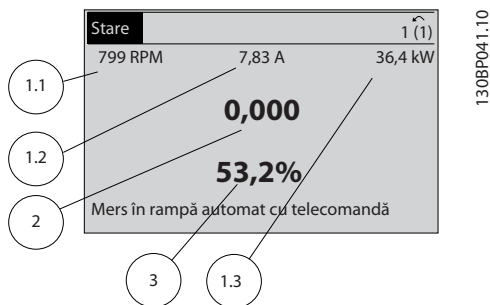
- Zona de afișare.
- Tastele meniului de afișare pentru modificarea afișajului în vederea prezentării opțiunilor de stare, a programării sau a istoricului mesajelor de eroare.
- Tastele de navigare pentru programarea funcțiilor, pentru mutarea cursorului afișajului și pentru reglarea vitezei în modul de funcționare locală. Sunt incluse, de asemenea, luminile indicatorului de stare.
- Tastele și resetarea modului de funcționare.

4.1.2 Configurarea valorilor afișajului LCP

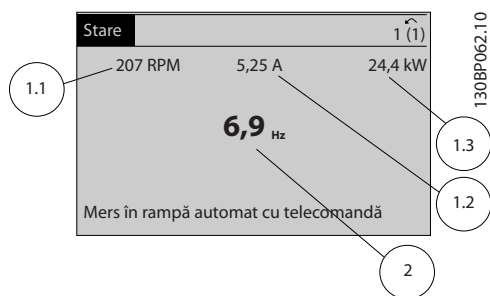
Zona de afișare este activată atunci când convertizorul de frecvență este alimentat de la tensiunea rețelei, de la magistrala de c.c. sau de la o sursă externă de 24 V.

Informațiile afișate pe panoul LCP pot fi particularizate pentru aplicația utilizatorului.

- Fiecare afișare are un parametru asociat acesteia
- Opțiunile sunt selectate din meniul rapid Q3-11 Setări afișaj
- Afișajul 2 are o opțiune de afișare alternativă mai mare
- Starea convertizorului de frecvență de pe linia de jos a afișajului este generată automat și nu poate fi selectată



Ilustrația 4.2 Afișări



Ilustrația 4.3 Afișări

Afișaj	Număr de parametru	Configurare implicită
1.1	0-20	Turație motor
1.2	0-21	Curent sarcină motor
1.3	0-22	Putere motor (kW)
2	0-23	Frecvență motor
3	0-24	Referință în procente

Tabel 4.1 Legendă pentru Ilustrația 4.2 și Ilustrația 4.3

4.1.3 Afișare taste meniu

Tastele meniului sunt utilizate pentru configurarea parametrilor de acces din meniu, pentru derularea între modurile de afișare a stării în timpul funcționării normale și pentru vizualizarea datelor din jurnalul de alarme.



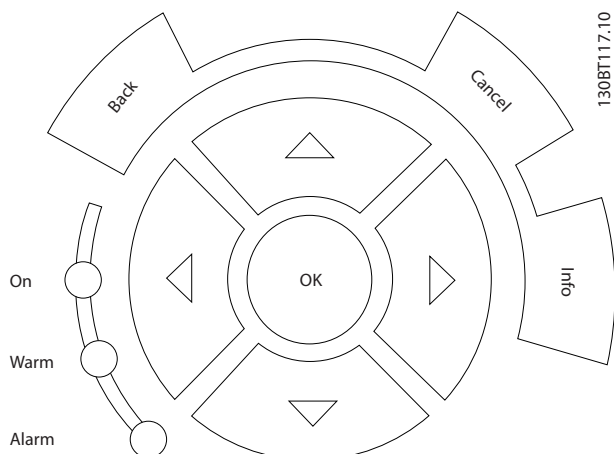
Ilustrația 4.4 Tastele meniului

Tastă	Funcție
[Status] (Stare)	<p>Afișează informații despre funcționare.</p> <ul style="list-style-type: none"> • În modul Auto, apăsați pentru a comuta între valorile de stare afișate • Apăsați în mod repetat pe tastă pentru a derula la fiecare afișare a stării • Apăsați pe [Status] (Stare) și pe [▲] sau pe [▼] pentru a regla luminozitatea afișajului • Simbolul din colțul din dreapta sus al afișajului arată sensul de rotație a motorului și ce configurare este activă. Acesta nu este programabil.
[Quick Menu] (Meniu rapid)	<p>Permite accesul la parametrii de programare pentru instrucțiunile de configurare inițială și multe instrucțiuni detaliate ale aplicației.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pentru instrucțiuni legate de programarea configurării de bază a regulatorului de frecvență, apăsați pentru a accesa Q2 Config.Rapidă • Urmați ordinea parametrilor așa cum este prezentată pentru configurarea funcțiilor
[Main Menu] (Meniu principal)	<p>Permite accesul la toți parametrii de programare.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apăsați de două ori pe tastă pentru a accesa indexul din partea de sus • Apăsați o dată pe tastă pentru a reveni la ultima locație accesată • Apăsați pe tastă pentru a introduce numărul unui parametru pentru a avea acces direct la parametru respectiv
Jurnal alarmă	<p>Afișează o listă a avertismentelor curente, ultimele 10 alarme și jurnalul de întreținere.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pentru detalii despre convertizorul de frecvență înainte de a intra în modul de alarmă, selectați numărul alarmei utilizând tastele de navigare și apăsați pe [OK].

Tabel 4.2 Tastele meniului cu descrierea funcțiilor

4.1.4 Tastele de navigare

Tastele de navigare sunt utilizate pentru programarea funcțiilor și pentru mutarea cursorului afișajului. Tastele de navigare furnizează, de asemenea, reglarea vitezei în funcționarea locală (manuală). Trei lumini ale indicatoarelor de stare ale convertizorului de frecvență sunt, de asemenea, amplasate în această zonă.



Ilustrația 4.5 Tastele de navigare

Tastă	Funcție
[Back] (Înapoi)	Revine la etapa sau la lista anterioară din structura meniului.
[Cancel] (Anulare)	Anulează ultima modificare sau comandă atâta timp cât modul de afișare nu s-a schimbat.
[Info] (Informații)	Apăsăți pentru afișarea definiției funcției.
Tastele de navigare	Utilizați cele patru taste de navigare pentru a vă deplasa printre elementele din meniu.
OK	Utilizați pentru a accesa grupurile de parametri sau pentru a activa o opțiune.

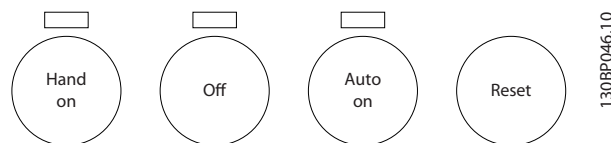
Tabel 4.3 Funcțiile tastelor de navigare

Lumină	Indicator	Funcție
Verde	[ON] (Pornire)	Lumina [ON] (Pornire) se aprinde atunci când convertizorul de frecvență se alimentează de la tensiunea rețelei, de la borna magistralei de c.c. sau de la o sursă externă de 24 V.
Galben	[WARN] (Avertisment)	Când se îndeplinesc condițiile de avertisment, lumina galbenă [WARN] (Avertisment) se aprinde și apare textul care identifică problema în zona de afișare.
Roșu	[ALARM] (Alarmă)	O stare de defecțiune determină aprinderea intermitentă a luminii roșii de alarmă și afișarea textului de alarmă.

Tabel 4.4 Funcțiile indicatoarelor luminoase

4.1.5 Taste de funcționare

Tastele de funcționare se găsesc în partea de jos a panoului LCP.



Ilustrația 4.6 Taste de funcționare

Tastă	Funcție
[Hand on] (Pornire manuală)	Pornește convertizorul de frecvență în modul de comandă locală. <ul style="list-style-type: none"> Utilizați tastele de navigare pentru a regla viteza convertizorului de frecvență Un semnal extern de oprire de la o intrare de comandă sau de la o comunicație serială înlocuiește pornirea manuală locală
[Off] (Oprire)	Oprește motorul, dar nu oprește și alimentarea convertizorului de frecvență.
[Auto on] (Pornire automată)	Pune sistemul în modul de funcționare la distanță. <ul style="list-style-type: none"> Răspunde la o comandă externă de pornire prin bornele de control sau prin comunicația serială Referința vitezei provine de la o sursă externă
[Reset] (Resetați)	Resetează manual convertizorul de frecvență după remedierea unei defecțiuni.

Tabel 4.5 Funcțiile tastelor de funcționare

4.2 Copia de rezervă și copierea setărilor parametrilor

Datele de programare sunt stocate intern în convertizorul de frecvență.

- Datele pot fi încărcate în memoria panoului LCP ca o copie de rezervă a stocării
- După stocarea în panoul LCP, datele pot fi descărcate din nou în convertizorul de frecvență
- De asemenea, datele pot fi descărcate în alte convertizoare de frecvență prin conectarea panoului LCP la unitățile respective sau prin descărcarea setărilor stocate. (Aceasta este o modalitate rapidă de a programa mai multe unități cu aceleași setări.)
- Inițializarea convertizorului de frecvență pentru a restabili configurările implicite din fabrică nu modifică datele stocate în memoria panoului LCP.

⚠️ AVERTISMENT

PORNIRE ACCIDENTALĂ!

Când convertizorul de frecvență este conectat la rețeaua de alimentare cu c.a., motorul poate porni oricând. Convertizorul de frecvență, motorul și orice echipament angrenat trebuie să fie pregătite pentru funcționare. Faptul că nu sunt pregătite pentru funcționare atunci când convertizorul de frecvență este conectat la rețeaua de alimentare cu c.a. poate duce la moarte, la răniri grave, la avarierea echipamentului sau a proprietății.

4.2.1 Încărcarea datelor pe LCP

1. Apăsați pe [Off] (Oprire) pentru a opri motorul înainte de încărcarea sau de descărcarea datelor.
2. Accesați *0-50 Cop. LCP*.
3. Apăsați pe [OK].
4. Selectați *Tot către LCP*.
5. Apăsați pe [OK]. O bară de progres afișează procesul de încărcare.
6. Apăsați pe [Hand On] (Pornire manuală) sau pe [Auto On] (Pornire automată) pentru a reveni la funcționarea normală.

4.2.2 Descărcarea datelor de pe LCP

1. Apăsați pe [Off] (Oprire) pentru a opri motorul înainte de încărcarea sau de descărcarea datelor.
2. Accesați *0-50 Cop. LCP*.
3. Apăsați pe [OK].
4. Selectați *Tot din LCP*.
5. Apăsați pe [OK]. O bară de progres afișează procesul de descărcare.
6. Apăsați pe [Hand On] (Pornire manuală) sau pe [Auto On] (Pornire automată) pentru a reveni la funcționarea normală.

4.3 Restabilirea configurărilor implicite

ATENȚIONARE

Inițializarea restabilește unitatea la configurările implicite din fabrică. Toate înregistrările legate de programare, de datele motorului, de localizare și de monitorizare se vor pierde. Încărcarea datelor în panoul LCP generează o copie de rezervă înainte de inițializarea.

Restabilirea setărilor parametrilor convertizorului de frecvență la valorile implicite este efectuată prin inițializarea acestuia. Inițializarea poate fi efectuată utilizând *14-22 Mod operare* sau manual.

- Inițializarea efectuată utilizând *14-22 Mod operare* nu modifică datele convertizorului de frecvență, cum ar fi orele de funcționare, opțiunile comunicației seriale, configurările meniului personal, jurnalul de defecțiuni, jurnalul de alarme sau alte funcții de monitorizare
- Se recomandă, în general, utilizarea *14-22 Mod operare*
- Inițializarea manuală șterge toate datele despre motor, despre programare, despre localizare și monitorizare și restabilește configurările implicite din fabrică

4.3.1 Inițializarea recomandată

1. Apăsați de două ori pe [Main Menu] (Meniu principal) pentru a accesa parametrii.
2. Derulați la *14-22 Mod operare*.
3. Apăsați pe [OK].
4. Derulați la *Inițializare*.
5. Apăsați pe [OK].
6. Deconectați alimentarea unității și așteptați ca afișajul să se stingă.
7. Alimentați unitatea.

Setările implicite ale parametrilor sunt restabilite în timpul pornirii. Această operațiune poate dura puțin mai mult decât operațiunea normală.

8. Se afișează Alarmă 80.
9. Apăsați pe [Reset] (Resetare) pentru a reveni la modul de funcționare.

4.3.2 Inițializarea manuală

1. Deconectați alimentarea unității și așteptați ca afișajul să se stingă.
2. Mențineți apăsată tastele [Status] (Stare), [Main Menu] (Meniu principal) și [OK] în același timp și alimentați unitatea.

Setările implicite din fabrică ale parametrilor sunt restabilite în timpul pornirii. Această operațiune poate dura puțin mai mult decât operațiunea normală.

Inițializarea manuală nu resetează următoarele informații legate de convertizorul de frecvență

- *15-00 Ore de funcționare*
- *15-03 Porniri*
- *15-04 Nr. supraîncălziri*
- *15-05 Nr. supratensiuni*

5 Despre programarea convertizorului de frecvență

5.1 Introducere

Convertizorul de frecvență este programat pentru funcțiile specifice de aplicație utilizând parametrii. Parametrii sunt accesați apăsând pe tastele [Quick Menu] (Meniu rapid) sau [Main Menu] (Meniu principal) de pe panoul LCP. (Pentru detalii despre utilizarea tastelor funcționale de pe panoul LCP, consultați 4 *Interfață pentru utilizator*.) De asemenea, parametrii pot fi accesați prin intermediul unui computer utilizând programul MCT 10 Set-up Software (consultați 5.6 *Programarea la distanță cu ajutorul programului MCT 10 Set-up Software*).

Meniul rapid este destinat pornirii inițiale (Q2-** *Config.Rapidă*) și instrucțiunilor detaliate pentru aplicațiile obișnuite ale convertizorului de frecvență (Q3-** *Config funcții*). Sunt furnizate instrucțiuni pas cu pas. Aceste instrucțiuni permit utilizatorului să navigheze printre parametrii utilizați pentru aplicațiile de programare în ordinea corespunzătoare. Datele introduse într-un parametru pot modifica opțiunile disponibile din parametri după introducerea acestora. Meniul rapid prezintă instrucțiuni simple pentru pornirea și funcționarea celor mai multe sisteme.

Meniul rapid include, de asemenea, Q7-** *Apă și pompe* furnizând acces foarte rapid la toate funcțiile caracteristice pentru apă și pompă dedicate ale VLT® AQUA Drive

Meniul principal accesează toți parametrii și permite dezvoltarea de aplicații avansate ale convertizorului de frecvență.

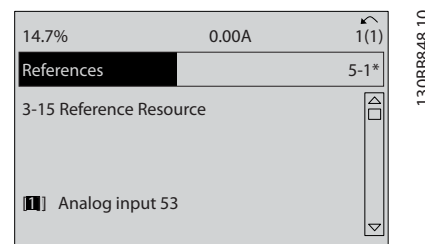
5.2 Exemplu de programare

Iată un exemplu pentru programarea convertizorului de frecvență pentru o aplicație obișnuită în buclă deschisă.

- Această procedură programează convertizorul de frecvență pentru a primi un semnal de comandă analogică cuprins între 0 - 10 V c.c. la borna de intrare 53
- Convertizorul de frecvență va răspunde furnizând o ieșire de 6 - 60 Hz la motor proporțională cu semnalul de intrare (0 - 10 V c.c. = 6 - 60 Hz)

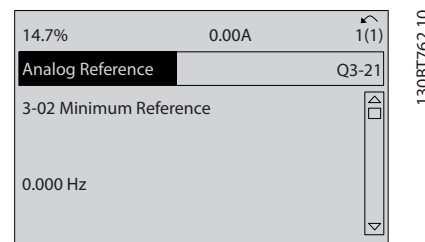
Selectați următorii parametri utilizând tastele de navigare pentru a derula la titluri, apoi apăsați pe [OK] după fiecare acțiune.

1. 3-15 Sursă referință 1



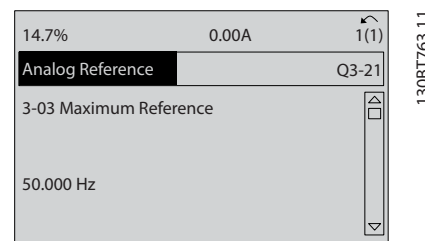
Ilustrația 5.1 Referințe 3-15 Sursă referință 1

2. 3-02 Referință min.. Configurați referința minimă internă a convertizorului de frecvență la 0 Hz. (Aceasta setează viteza minimă a convertizorului de frecvență la 0 Hz.)



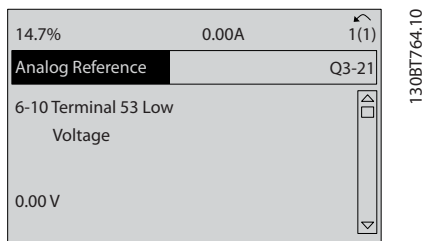
Ilustrația 5.2 Referință analogică 3-02 Referință min.

3. 3-03 Referință max.. Configurați referința maximă internă a convertizorului de frecvență la 60 Hz. (Aceasta setează viteza maximă a convertizorului de frecvență la 60 Hz. Rețineți că 50/60 Hz este o variație regională.)



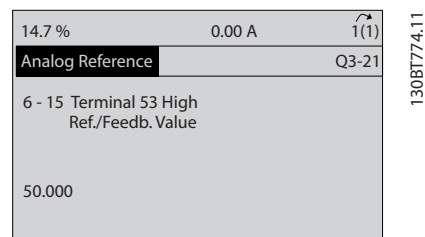
Ilustrația 5.3 Referință analogică 3-03 Referință max.

4. 6-10 Tensiune redusă bornă 53. Configurați referința externă minimă în tensiune la borna 53 la 0 V. (Aceasta setează semnalul minim de intrare la 0 V.)



Ilustrația 5.4 Referință analogică 6-10 Tensiune redusă bornă 53

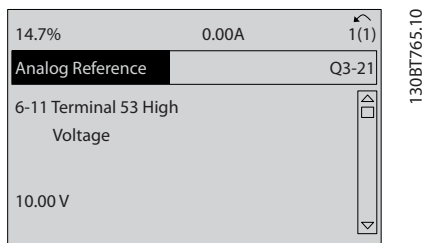
7. 6-15 Val. ref./reacț. ridicată bornă 53. Configurați referința maximă a vitezei la borna 53 la 60 Hz. (Aceasta informează convertizorul de frecvență că tensiunea maximă primită la borna 53 (10 V) este egală cu ieșirea de 60 Hz.)



Ilustrația 5.7 Referință analogică 6-15 Val. ref./reacț. ridicată bornă 53

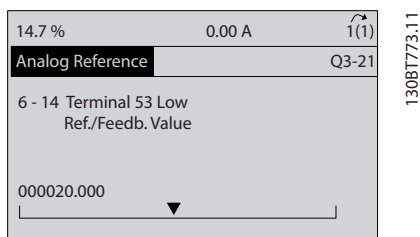
5

5. 6-11 Tensiune ridicată bornă 53. Configurați referința externă maximă în tensiune la borna 53 la 10 V. (Aceasta setează semnalul maxim de intrare la 10 V.)



Ilustrația 5.5 Referință analogică 6-11 Tensiune ridicată bornă 53

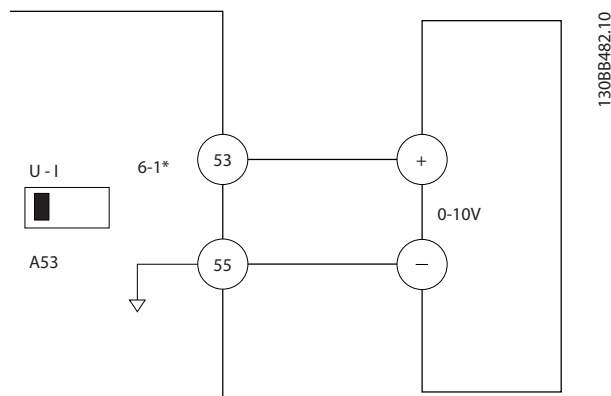
6. 6-14 Val. ref./reacț. scăzută bornă 53. Configurați referința minimă a vitezei la borna 53 la 6 Hz. (Aceasta informează convertizorul de frecvență că tensiunea minimă primită la borna 53 (0 V) este egală cu ieșirea de 6 Hz.)



Ilustrația 5.6 Referință analogică 6-14 Val. ref./reacț. scăzută bornă 53

Cu un dispozitiv extern care furnizează un semnal de comandă cuprins între 0 - 10 V conectat la borna 53 a convertizorului de frecvență, sistemul este acum pregătit pentru funcționare. Rețineți că bara de derulare din partea dreaptă din ultima imagine a afișajului se află în partea de jos, indicând finalizarea procedurii.

Ilustrația 5.8 prezintă conexiunile cablurilor utilizate pentru a activa această configurare.



Ilustrația 5.8 Exemplu de conectare cu un dispozitiv extern care furnizează un semnal de control 0 - 10 V (Convertizor de frecvență stânga, Dispozitiv extern dreapta)

5.3 Exemple de programare a bornelor de control

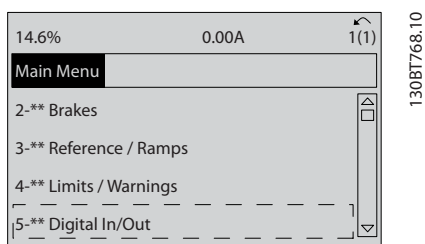
Bornele de control pot fi programate.

- Fiecare bornă are funcții specifice pe care le poate efectua
- Parametrii asociați bornei activează funcția

Pentru numărul parametrilor bornelor de control și pentru configurările implicite, consultați *Tabel 2.4.* (Configurarea implicită se poate modifica pe baza selecției din *0-03 Config regionale.*)

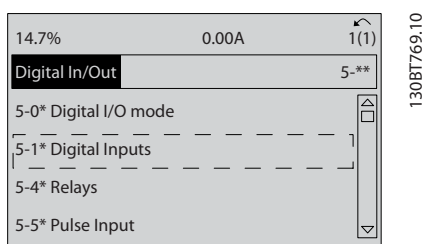
Exemplul următor prezintă accesarea Bornei 18 pentru a vedea configurarea implicită.

1. Apăsați de două ori pe tasta [Main Menu] (Meniu principal), derulați la grupul de parametri 5-** *Intr./leș. digit.*, apoi apăsați pe [OK].



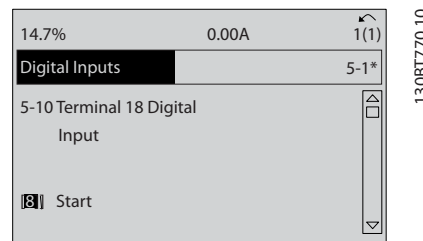
Ilustrația 5.9 6-15 Val. ref./reacț. ridicată bornă 53

2. Derulați la grupul de parametri 5-1* *intrări digitale* și apăsați pe [OK].



Ilustrația 5.10 Intr./leș. digit.

3. Derulați la 5-10 *Intrare digitală bornă 18*. Apăsați pe [OK] pentru a accesa opțiunile funcțiilor. Se afișează configurarea implicită *Pornire*.



Ilustrația 5.11 Intrări digitale

5.4 Setările implicite ale parametrilor internaționali/din America de Nord

Configurarea *0-03 Config regionale* la modul Internațional sau la America de Nord modifică aceste configurări implicite pentru anumiți parametri. *Tabel 5.1* listează acei parametri care sunt afectați.

Parametru	Valoarea implicită a parametrului Internațional	Valoarea implicită a parametrului din America de Nord
0-03 Config regionale	Internațional	America de Nord
0-71 Format dată	AAAA-LL-ZZ	LL/ZZ/AAAA
0-72 Format oră	24 h	12 h
1-20 Putere motor [kW]	Consultați Nota 1	Consultați Nota 1
1-21 Putere mot [CP]	Consultați Nota 2	Consultați Nota 2
1-22 Tensiune lucru motor	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Frecv.motor	20 - 1.000 Hz	60 Hz
3-03 Referință max.	50 Hz	60 Hz
3-04 Funcție de referință	Sumă	Extern/Predef
4-13 Lim. sup. a vit. rot. motor. [RPM] Consultați Nota 3	1.500 RPM	1.800 RPM
4-14 Lim. sup. turație motor [Hz] Consultați Nota 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Frec. max. de ieșire	1,0 - 1.000,0 Hz	120 Hz
4-53 Avertism. vit. rot. ridicată	1.500 RPM	1.800 RPM
5-12 Intrare digitală bornă 27	Opire inerț. inv.	Interblocare externă
5-40 Funcție Releu	Alarmă	Lipsă alarmă
6-15 Val. ref./reacț. ridicată bornă 53	50	60
6-50 leșire bornă 42	100	Vit. rot. 4 - 20 mA

Parametru	Valoarea implicită a parametrului Internațional	Valoarea implicită a parametrului din America de Nord
14-20 Mod reset.	Reset. automată x 10	Reset. auto. infinită
22-85 Tur. la pct de lucru pr. [RPM] Consultați Nota 3	1.500 RPM	1.800 RPM
22-86 Frecv. în pct.lucru pr. [Hz]	50 Hz	60 Hz

Tabel 5.1 Setările implicite ale parametrilor internaționali/din America de Nord

Nota 1: 1-20 Putere motor [kW] este vizibil numai când 0-03 Config regionale este setat la [0] Internațional.

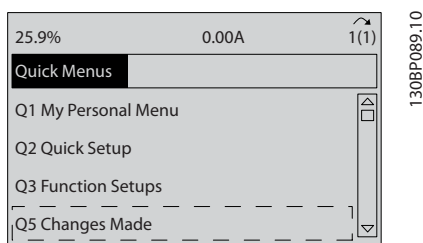
Nota 2: 1-21 Putere mot [CP] este vizibil numai când 0-03 Config regionale este setat la [1] America de Nord.

Nota 3: Acest parametru este vizibil numai când 0-02 Unit vit. rot. mot este setat la [0] RPM.

Nota 4: Acest parametru este vizibil numai când 0-02 Unit vit. rot. mot este setat la [1] Hz.

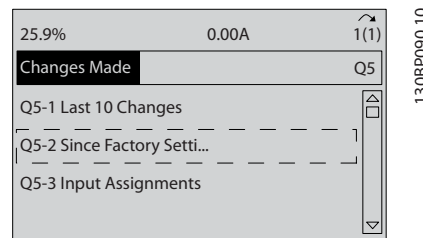
Modificările efectuate asupra configurărilor implicite sunt stocate și disponibile pentru vizualizare în meniul rapid împreună cu toate valorile introduse în parametri.

1. Apăsați pe [Quick Menu] (Meniu rapid).
2. Derulați la Q5 Modificări efectuate, apoi apăsați pe [OK].



Ilustrația 5.12 Meniuri rapide

3. Selectați Q5-2 De la configurarea din fabrică pentru a vedea toate modificările de programare sau Q5-1 Ultimele 10 modificări pentru a vedea cele mai recente modificări.



Ilustrația 5.13 Modificări efectuate

5.5 Structura meniului de parametri

Stabilirea programării corecte pentru aplicații necesită adesea funcții de configurare în câțiva parametri corelați. Setările acestor parametri furnizează convertizorului de frecvență detalii despre sistem de care acesta are nevoie pentru a funcționa corect. Detaliile despre sistem pot include informații, cum ar fi tipurile de semnal de intrare și de ieșire, bornele de programare, intervalele minime și maxime ale semnalelor, afișajele particularizate, repornirea automată și alte funcții.

- Consultați afișajul LCP pentru a vedea opțiunile detaliate de programare și de configurare a parametrilor
- Apăsați pe [Info] (Informații) din orice locație din meniu pentru a vedea detalii suplimentare despre funcția respectivă
- Mențineți apăsată tasta [Main Menu] (Meniu principal) pentru a introduce numărul unui parametru pentru accesul direct la parametru respectiv
- Detalii despre configurările obișnuite ale aplicației sunt furnizate în 6 Exemple de configurare a aplicațiilor.

5.5.1 Structura meniului rapid

Q2 Config.Rapidă	0-37 Afișare text 1	20-12 Unitate pt.referință/reație	Compar. previziune	29-13 Derag Speed [RPM]
0-01 Limbă	0-38 Afișare text 2	3-02 Referință min.	Q7 Apă și pompe	29-14 Derag Speed [Hz]
0-02 Unit vit. rot. mot	0-39 Afișare text 3	3-03 Referință max.	Q7-1 Umpl. cond.	29-15 Derag Off Delay
1-20 Putere motor [kW]	Q3-12 Ieșire anal	6-20 Tensiune redusă bornă 54	Q7-10 Conducte orizontale	29-22 Derag Power Factor
1-22 Tensiune lucru motor	6-50 Ieșire bornă 42	6-21 Tensiune ridicată bornă 54	29-00 Pipe Fill Enable	29-23 Derag Power Delay
1-23 Frecv.motor	6-51 Scală min. ieșire bornă 42	6-24 Val. ref./react. scăzută bornă 54	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
1-24 Curent sarcină motor	6-52 Scală max. ieșire bornă 42	6-25 Val. ref./react. ridicată bornă 54	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
1-25 Vit. nominală de rot. motor	Q3-13 Relee	6-00 Timp "timeout" val. zero	29-03 Pipe Fill Time	29-26 Low Speed Power [kW]
	Relee opționale dacă este cazul			
3-41 Timp de demaraj rampă 1	Relevu 1 ⇒ 5-40 Funcție Relevu	6-01 Funcție "timeout" val. zero	29-04 Pipe Fill Rate	29-27 Low Speed Power [HP]
3-42 Timp de încetinire rampă 1	Relevu 2 ⇒ 5-40 Funcție Relevu	Q3-31 Config PID	29-05 Filled Setpoint	29-28 High Speed [RPM]
4-11 Lim. inf. a vit. rot. motor. [RPM]	Q3-2 Config buclă desch	20-81 Control norm./inv. PID	29-05 Filled Setpoint	29-29 High Speed [Hz]
4-13 Lim. sup. a vit. rot. motor. [RPM]	Q3-20 Referință digit	20-82 Turația de pornire PID [RPM]	29-06 No-Flow Disable Timer	29-30 High Speed Power [kW]
1-29 Adaptare autom. a motorului (AMA)	3-02 Referință min.	20-21 Ref.progr. 1	Q7-11 Conducte verticale	29-31 High Speed Power [HP]
Q3 Config funcții	3-03 Referință max.	20-93 Amplif.comp.proport.PID	29-00 Pipe Fill Enable	29-32 Derag On Ref Bandwidth
Q3-1 Conf. generale	3-10 Ref. prescrisă	20-94 Timp comp.integr.PID	29-04 Pipe Fill Rate	Q7-3 Funcționare fără apă
Q3-10 Setări ceas	5-13 Intrare digitală bornă 29	Q5 Modificări efectuate	29-05 Filled Setpoint	22-21 Detect put. scăz
0-70 Data și ora	5-14 Intrare digitală bornă 32	Q5-1 Ultimele 10 modificări	29-06 No-Flow Disable Timer	22-20 Autoconfig put. scăz
0-71 Format dată	5-15 Intrare digitală bornă 33	Q5-2 De la configurarea din fabrică	Q7-12 Sisteme combinate	22-27 Întârziere lipsă apă
0-72 Format oră	Q3-21 Referință anal	Q5-3 Alocări intrări	29-00 Pipe Fill Enable	22-26 Funcție lipsă apă
0-74 DST/Orar vară	3-02 Referință min.	Q6 Înscrieri în jurnal	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	Q7-4 Detectje capăt de curbă
0-76 DST/Încep orar vară	3-03 Referință max.	Referință [Unitate]	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	22-50 Funcț. capăt de caracterist.
0-77 DST/SF orar vară	6-10 Tensiune redusă bornă 53	Intr. analog. 53	29-03 Pipe Fill Time	22-51 Întârz. capăt caracterist.
Q3-11 Setări afișaj	6-11 Tensiune ridicată bornă 53	Curent sarcină motor	29-05 Filled Setpoint	Q7-5 Mod hibernare
0-20 Câmp afișaj 1,1 redus	6-14 Val. ref./react. scăzută bornă 53	Frecvență	29-06 No-Flow Disable Timer	Q7-50 Vit.scăz
0-21 Câmp afișaj 1,2 redus	6-15 Val. ref./react. ridicată bornă 53	Reacție [Unitate]	Q7-2 Curățare	22-22 Detectje vit. scăz
0-22 Câmp afișaj 1,3 redus	Q3-3 Config buclă închis	Jurnal alim.	29-10 Derag Cycles	22-23 Funcț debit zero
0-23 Câmp afișaj 2 mare	Q3-30 Config reacț	Bin cont previziune	29-11 Derag at Start/Stop	22-24 Întârz debit zero
0-24 Câmp afișaj 3 mare	1-00 Mod configurare	Bin temp previziune	29-12 Deragging Run Time	22-28 Vit. scăz. debit zero [RPM]

Tabel 5.2 Structura meniului rapid

22-29 Vit. scăz. debit zero [Hz]	22-24 Întârz debit zero	22-20 Autoconfig put. scăz	Q7-6 Compensare debit	22-90 Debit la vit. nomin
22-40 Timp funcț. minim	22-20 Autoconfig put. scăz	22-22 Detecție vit. scăz	22-80 Compensare debit	Q7-7 Rampe speciale
22-41 Durată minim hibern	22-40 Timp funcț. minim	22-28 Vit. scăz. debit zero [RPM]	22-81 Aproximare curbă liniară-pătrată	3-84 Initial Ramp Time
22-42 Tur. activare [RPM]	22-41 Durată minim hibern	22-29 Vit. scăz. debit zero [Hz]	22-82 Calculare pct de lucru	3-88 Final Ramp Time
22-43 Tur. activare [Hz]	22-42 Tur. activare [RPM]	22-40 Timp funcț. minim	22-83 Vit. la debit zero [RPM]	3-85 Check Valve Ramp Time
22-44 Diferență activ ref/react	22-43 Tur. activare [Hz]	22-41 Durată minim hibern	22-84 Vit. la debit zero [Hz]	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
22-45 Activ val setare	22-44 Diferență activ ref/react	22-42 Tur. activare [RPM]	22-85 Tur. la pct de lucru pr. [RPM]	3-87 Check Valve Ramp End Speed [Hz]
22-46 Timp de adm maxim	22-45 Activ val setare	22-43 Tur. activare [Hz]	22-86 Frecv. în pct.lucru pr. [Hz]	
Q7-51 Put. scăz	22-46 Timp de adm maxim	22-44 Diferență activ ref/react	22-87 Pres la vit. debit zero	
22-21 Detecț put. scăz	Q7-52 Putere vit./scăz	22-45 Activ val setare	22-88 Pres la vit. nomin	
22-23 Funcț debit zero	22-21 Detecț put. scăz	22-46 Timp de adm maxim	22-89 Debit la pct concept	

Tabel 5.3

5.5.2 Structura Meniului Principal

0-0*	0-0*	0-0*	0-0*	1-00	1-80	3-94	5-54
Conf. de bază	Opere / Afisare	Sarcină/motor	Funcție la Oprire	Conf. generale	Vit.min.de rot. la fnc.pt. oprire [RPM]	Limită min.	Constantă de timp filtru în imp. #29
0-01	Limbă	1-00	Mod configurare	1-81	Vit.min.de rot. la fnc.pt. oprire [RPM]	3-95	Frec. redusă bornă 33
0-02	Unit vit. rot. mot	1-01	Principiul control motor	1-82	Turația min.pt. funct.de oprire [Hz]	4-4*	Frec. ridicată bornă 33
0-03	Config regionale	1-03	Caracteristici de cuplu	1-86	Vit. de decupl. redusă [RPM]	4-1*	Val. ref./react. redusă bornă 33
0-04	Stare funcț în fază pornire	1-06	Spre dreapta	1-87	Vit. de decupl. redusă [Hz]	4-10	Val. ref./react. ridicată bornă 33
0-05	Unit mod local	1-1*	Sel motor	1-9*	Temp. motorului	4-11	Constantă de timp filtru în imp. #33
0-1*	Manipul. config.	1-10	Construcție mot	1-90	Protecție termică motor	4-12	leș. în imp.
0-10	Config. activă	1-1*	WC+ PM	1-91	Ventilator ext. pt. motor	4-13	Variabilă leșire în imp. bornă 27
0-11	Setare de programare	1-14	Damping Gain	1-93	Sursă termistor	4-14	Frec max ieș imp #27
0-12	Această conf. este legată la	1-15	Low Speed Filter	2-0*	Frâne c.c.	4-16	Variabilă leșire în imp. bornă 29
0-13	Afișare: Conf. legate	1-16	High Speed Filter	2-00	Curent mențin./preincalz. c.c.	4-17	Frec max ieș imp #29
0-14	Afișare: Conf. prog/canal	1-17	Voltage filter time const.	2-01	Curent frânare c.c.	4-18	Variabilă leșire în imp. bornă X30/6
0-2*	Afișor LCD	1-2*	Date motor	2-02	Temp frânare c.c.	4-5*	I/O Options
0-20	Câmp afișaj 1,1 redus	1-20	Putere motor [kW]	2-03	Vit. rot. cupl. frână c.c. [RPM]	4-50	AHF Cap Reconnect Delay
0-21	Câmp afișaj 1,2 redus	1-21	Putere mot [CP]	2-04	Vit. rot. cupl. frână c.c. [Hz]	4-51	Contr Bus
0-22	Câmp afișaj 1,3 redus	1-22	Tensiune lucru motor	2-06	Parking Current	4-52	Contr. Bus dig. și Contr. Bus rel.
0-23	Câmp afișaj 2 mare	1-23	Frecv.motor	2-07	Parking Time	4-53	Control Bus ieș. imp #27
0-24	Câmp afișaj 3 mare	1-24	Curent sarcină motor	2-1*	Func. putere frână	4-54	"Timeout" predef. ieș. imp #27
0-25	Meniul meu pers.	1-25	Vit. nominală de rot. motor	2-10	Funcție frână	4-55	Control Bus ieș. imp #29
0-30	Afiș. unitate LCP	1-26	Cuplu nom mot cont.	2-11	Rez. frânare (ohm)	4-56	"Timeout" predef. ieș. imp #29
0-31	Val min afișare person	1-27	Verif rotire motor	2-12	Limită putere frână (kW)	4-57	Control Bus ieș. imp #X30/6
0-32	Val max afișare person	1-28	Adaptare autom. a motorului (AMA)	2-13	Monit. puterii franei	4-58	"Timeout" predef. ieș. imp #X30/6
0-37	Afișare text 1	1-3*	Date motor compl.	2-15	Verif. frână	4-6*	Intr./leș. analog.
0-38	Afișare text 2	1-30	Rezișt. statorului (Rs)	2-16	Curent max. frână c.a.	6-0*	Mod analog I/O
0-39	Afișare text 3	1-31	Rezișt. rotorului (Rr)	2-17	Curent max. frână c.a.	6-00	Temp "timeout" val. zero
0-40	Tasta [Hnd on] pe LCP	1-33	React. de scurgere a statorului (X1)	3-*	Referințe/Rampe	6-01	Funcție "timeout" val. zero
0-41	Tasta [Off] pe LCP	1-34	React.de pierderi rotor (X2)	3-0*	Lim. de referință	6-1*	Intr. analog. 53
0-42	Tasta [Auto on] pe LCP	1-35	Reactanța princip. (Xh)	3-02	Referință min.	6-10	Tensiune redusă bornă 53
0-43	Tasta [Reset] pe LCP	1-36	Rez. de pierdere în fier (Rfe)	3-03	Referință max.	6-11	Tensiune ridicată bornă 53
0-44	[Drive Bypass] tastă pe LCP	1-37	Inductanță axă d (Ld)	3-04	Funcție de referință	6-12	Curent scăzut bornă 53
0-5*	Cop./Salv.	1-39	Poli motorului	3-1*	Referințe	6-13	Curent ridicat bornă 53
0-50	Cop. LCP	1-40	Red. EMF la 1000 RPM	3-10	Ref. prescrișă	6-14	Val. ref./react. scăzută bornă 53
0-51	Conf. copiere	1-46	Position Detection Gain	3-11	Vit. rot. Jog [Hz]	6-15	Val. ref./react. ridicată bornă 53
0-6*	Parolă	1-5*	Conf. indep sarcină	3-13	Stare de referință	6-16	Constantă de timp filtru bornă 53
0-60	Parolă meniu principal	1-50	Magnetiz. motorului la vit. rot. zero	3-14	Ref. relativă prescrișă	6-17	Nul viu term. 53
0-61	Acces meniu principal fără parolă	1-51	Vit.min.de rot. la magnetiz norm. [RPM]	3-15	Sursă referință 1	6-2*	Intr. analog. 54
0-65	Parolă meniu personal	1-52	Turația min.la magnetiz norm. [Hz]	3-16	Sursă referință 2	6-20	Tensiune redusă bornă 54
0-66	Acces meniu personal fără parolă	1-55	Caracteristică V/f - f	3-17	Sursă referință 3	6-21	Tensiune ridicată bornă 54
0-67	Acces cu parolă la Bus	1-56	Caracteristică V/f - f	3-19	Vit. rot. Jog [RPM]	6-22	Curent scăzut bornă 54
0-7*	Setări ceas	1-58	Curent imp. de test. la pom. lansată	3-4*	Rampă 1	6-23	Curent ridicat bornă 54
0-70	Data și ora	1-59	Fr. imp. de test. la pom. lansată	3-41	Temp de demaraj rampă 1	6-24	Val. ref./react. scăzută bornă 54
0-71	Format dată	1-60	Compens. sarcină la vit. rot. redusă	3-42	Temp de încetinire rampă 1	6-25	Val. ref./react. ridicată bornă 54
0-72	Format oră	1-61	Comp. sarcină la vit. rot. ridicată	3-51	Temp de demaraj rampă 2	6-26	Constantă de timp filtru bornă 54
0-74	DST/Orar vară	1-62	Compensare alunecare	3-52	Temp de încetinire rampă 2	6-27	Nul viu term. 54
0-75	DST/incep orar vară	1-63	Const.de timp a compensare alunecare	3-8*	Alte rampe	6-3*	Intrare anlg. X30/11
0-76	DST/Sf orar vară	1-64	Amortizarea rezonanței	3-80	Temp de rampă Jog	6-30	Tensiune redusă bornă X30/11
0-77	Eroare ceas	1-65	Const. de timp a amortiz. de rezonanță	3-81	Temp de rampă oprire rapidă	6-31	Tensiune ridicată bornă X30/11
0-81	Zile funcț.	1-66	Curent min. la vit. rot. redusă	3-84	Initial Ramp Time	6-34	Val. ref./react. redusă bornă X30/11
0-82	Zile suplیم. cu funcțion.	1-7*	Setări de pornire	3-85	Check Valve Ramp Time	6-35	Val. ref./react. ridicată bornă X30/11
0-83	Zile suplیم. fără funcțion.	1-70	PM Start Mode	3-86	Check Valve Ramp End Speed [RPM]	6-36	Const. de timp filtru bornă X30/11
0-89	Format dată și oră	1-71	Întăzire de pornire	3-87	Check Valve Ramp End Speed [Hz]	6-37	Nul viu term. X30/11
		1-72	Func. de pornire	3-88	Final Ramp Time	6-4*	Intrare anlg.X30/12
		1-73	Start cu rot. în mișc.	3-9*	Potențiom. digit.	6-41	Tensiune ridicată bornă X30/12
		1-74	Vit. rot. de pornire [RPM]	3-90	Mărimea pasului	6-44	Val. ref./react. redusă bornă X30/12
		1-75	Frecv.de pornire [Hz]	3-91	Temp de rampă	6-45	Val. ref./react. ridicată bornă X30/12
		1-76	Curent de pornire	3-92	Restaurarea alim.	6-46	Const. de timp filtru bornă X30/12
		1-8*	Setări pt. oprire	3-93	Limită max.	6-47	Nul viu term. X30/12

6-5*	leș. analog. 42	8-91	Vit. rot. 2 Bus Jog	10-3*	Acces parametru	12-99	Cronometre media	14-61	Funcție la suprasarcină inv.
6-50	ieșire bornă 42	8-94	Reacț Bus 1	10-30	Index matrice	13-99	Smart Logic	14-62	Curent deval suprasar inv.
6-51	Scală min. ieșire bornă 42	8-95	Reacț Bus 2	10-31	Stocare date	13-0*	Config SLC	14-8*	Opțiuni
6-52	Scală max. ieșire bornă 42	8-96	Reacț Bus 3	10-32	Revizuire DeviceNet	13-00	Mod control SL	14-80	Opțiune alim. cu 24 Vcc ext.
6-53	Control Bus ieșire bornă 42	9-9*	PROFidrive	10-33	Stoch. întotdeauna	13-01	Even.start	14-9*	Setări defecțiune
6-54	"Timeout" predefinit: ieșire bornă 42	9-00	Val. setare	10-34	Cod produs DeviceNet	13-02	Even.stop	14-90	Nivel defect.
6-55	Filtru ieșire analogică	9-07	Val. actuală	10-39	Parametri DeviceNet F	13-03	Setare SLC	15-3*	Info convert frecv
6-6*	ieșire anlg.X30/8	9-15	Conf. de scriere PCD	12-2*	Ethernet	13-01*	Comparatoare	15-0*	Date de exploit.
6-60	ieșire bornă X30/8	9-16	Conf. de citire PCD	12-0*	Setări IP	13-10	Operand comparator	15-00	Ore de funcționare
6-61	Scală min. bornă X30/8	9-18	Adresă de nod	12-00	Atribuire adresă IP	13-11	Operator comparator	15-01	Ore de lucru
6-62	Scală max. bornă X30/8	9-22	Selecție telegramă	12-01	Adresă IP	13-12	Val. comparator	15-02	Contor kWh
6-63	Control Bus ieșire term. X30/8	9-23	Par. pentru semnale	12-02	Mască Subnet	13-2*	Tempor.	15-03	Pomiri
6-64	"Timeout" predefinit: ieșire term. X30/8	9-27	Editare par.	12-03	Gateway implicit	13-20	Temporiz. control SL	15-04	Nr. supratensiuni
8-0*	Conf. și opțiuni	9-28	Contr. proces	12-04	Server DHCP	13-4*	Formule logice	15-05	Nr. supratensiuni
8-01	Conf. generale	9-31	Adresă sigură	12-05	Închirierea expiră	13-40	Formulă logică booleană 1	15-06	Reset. contor kWh
8-02	Stare contr.	9-44	Contor mesaj defect	12-06	Servere nume	13-41	Formulă logică operator 1	15-07	Reset. contor ore de lucru
8-03	Sursă control	9-45	Contor defect	12-07	Nume domeniu	13-42	Formulă logică booleană 2	15-08	Numărul de pomiri
8-04	Temp. de "timeout" control	9-47	Număr defect	12-08	Nume gazdă	13-43	Formulă logică operator 2	15-1*	Config date reg.
8-05	Funcție de "timeout" control	9-52	Contor stare defect	12-09	Adresă fizică	13-44	Formulă logică booleană 3	15-10	Sursă înscr jurnal
8-06	Funcție sfârșit de "timeout"	9-53	Contor stare defect	12-1*	Parametri conexiune Ethernet	13-5*	Stări	15-11	Interval înscr jurnal
8-07	Resetare "timeout" control	9-63	Rată baud actuală	12-10	Stare conexiune	13-51	Evenim. control SL	15-12	Evenim. decl
8-08	Circ. decl. diagnoză	9-64	Identificare dispozitiv	12-11	Durată conexiune	13-52	Acțiune control SL	15-13	Mod jurnal
8-08	Filtrare afișare	9-65	Număr profil	12-12	Negociere automată	14-1*	Funcții speciale	15-14	Eșant.inainte de decl
8-1*	Setări control	9-67	Cuvânt contr. 1	12-13	Viteză conexiune	14-0*	Comutare inverter	15-2*	Jurnal istoric
8-10	Profil control	9-68	Cuvânt stare 1	12-14	Link Duplex	14-00	Caract. de comutare	15-20	Jurnal istoric: Evenim.
8-13	Cuv. de stare configurabil	9-71	Profibus Save Data Values	12-2*	Date proces	14-01	Frec. de comutare	15-21	Jurnal istoric: Valoare
8-14	Cuv. contr. configurabil (CTW)	9-72	ProfibusDriveReset	12-20	Exemplu control	14-03	Supramodulație	15-22	Jurnal istoric: Temp
8-3*	Conf. port FC	9-75	DO identification	12-21	Scriere conf. date proces	14-04	PWM aleatoriu	15-23	Jurnal istoric: Data și ora
8-30	Protocol	9-80	Parametri definiți (1)	12-22	Citire conf. date proces	14-1*	Alim ref. Opr/Porn	15-3*	Jurnalalm.
8-31	Adresă	9-81	Parametri definiți (2)	12-27	Primary Master	14-10	Defec alim rețea	15-30	Jurnalalm.: Cod eroare
8-32	Vit./[baud]	9-82	Parametri definiți (3)	12-28	Stocare date	14-11	Val. tensiunii de alim.la defect rețea	15-31	Jurnalalm.: Valoare
8-33	Parit./stop bit	9-83	Parametri definiți (4)	12-29	Stoch. întotdeauna	14-12	Func. la dif. de tensiune între faze	15-32	Jurnalalm.: Ora
8-35	Întârziere min. de răspuns	9-84	Parametri definiți (5)	12-3*	EtherNet/IP	14-2*	Funcții reset.	15-33	Jurnalalm.: Data și ora
8-36	Întârziere max. de răspuns	9-90	Parametri definiți (1)	12-30	Par. avertisment	14-20	Mod reset.	15-34	Alarm Log: Setpoint
8-37	Întârziere inter-car max.	9-91	Parametri definiți (2)	12-31	Referință Net	14-21	Temp reparare autom.	15-35	Alarm Log: Feedback
8-4*	Config. prot FC MC	9-92	Parametri definiți (3)	12-32	Control Net	14-22	Mod operare	15-36	Alarm Log: Current Demand
8-40	Selecție telegramă	9-93	Parametri definiți (4)	12-33	Revizie CIP	14-23	Config.cod car.	15-37	Alarm Log: Process Ctrl Unit
8-42	Configurare de scriere PCD	9-94	Parametri definiți (5)	12-34	Codul CIP al produsului	14-25	Întârz. de decuplare la lim. de cuplu	15-4*	Id. convert. frecv.
8-43	Configurare de citire PCD	9-99	Contor revizie Profibus	12-35	Parametru EDS	14-26	Întârz decupl la def invert	15-40	Tip FC
8-5*	Digit/Magistr.	10-5*	Fieldbus CAN	12-37	Temporizator COS oprit	14-28	Conf. de fabrică	15-41	Secțiune putere
8-50	Sel. rot. din inerție	10-00	Conf. comune	12-38	Filtru COS	14-29	Cod service	15-42	Tensiune
8-52	Sel. frână c.c.	10-01	Protocol CAN	12-40	Status Parameter	14-3*	Contr. lim. curent	15-43	Ver. software
8-53	Sel. pornire	10-01	Sel. rată baud	12-41	Slave Message Count	14-30	Regul. limit. curent., amp. prop.	15-44	Șir ordonat de cod de caract.
8-54	Sel. reversare	10-02	ID MAC	12-42	Slave Exception Message Count	14-31	Regul. limit. curent., const. timp integri.	15-45	Șir actual de cod de caract.
8-55	Sel. conf.	10-05	Afișare contor de transm. a erorilor	12-80	Alte servicii Ethernet	14-32	Regul. limit. curent., const. timp filtru	15-46	Cod comandă convertor frecvență
8-56	Selecție ref. prescrișă	10-06	Afișare contor de recep. a erorilor	12-80	Server FTV	14-4*	Optimiz energ	15-47	Cod c-dă Modul Putere
8-7*	BACnet	10-07	Citire contor magistrală oprită	12-80	Server HTTP	14-40	Nivel VT	15-48	Nr. id LCP
8-70	Exemp. disp. BACnet	10-1*	DeviceNet	12-81	Server SMTP	14-41	Magnetiz. min. OAE	15-49	Modul de control, id SW
8-72	MS/TP Max Master	10-10	Selecție tip date proces	12-82	Serviciul SMTP	14-42	Frecv. min. OAE	15-50	Modul de alim., id SW
8-73	MS/TP Max info cadre	10-11	Scriere conf. date proces	12-89	Port canal cu mușă transparentă	14-43	Cosphi mot	15-51	Serie convertor frecvență
8-74	"Pornire eu sunt"	10-12	Citire conf. date proces	12-90	Servicii Ethernet avansate	14-5*	Mediu	15-53	Serie Modul Putere
8-75	Parolă de inițializ.	10-13	Par. avertisment	12-90	Diagnostic cablu	14-50	Filtru RFI	15-59	Nume fișier CSV
8-8*	Diagnostic port FC	10-14	Referință Net	12-91	MDI-X	14-51	Compensare circuit intermediar	15-6*	Indent opțiune
8-80	Contor mesaj Bus	10-15	Control Net	12-92	Snooping IGMP	14-52	Contr. ventilator	15-60	Opț. montaj
8-81	Contor eroare pe bus	10-2*	Filtre COS	12-93	Eroare lungime cablu	14-53	Mon. venti.	15-61	Opțiune ver. SW
8-82	Contor msj slave	10-20	Filtru COS 1	12-94	Protecție la supraîncărcare de trafic	14-55	Filtru ieșire	15-62	Cod comandă opț.
8-83	Contor eror. slave	10-21	Filtru COS 2	12-95	Filtru supraîncărcare de trafic	14-59	Număr actual de unități inverter	15-63	Cod serie opt.
8-9*	Bus Jog	10-22	Filtru COS 3	12-96	Port Mirroring	14-6*	Autodeval.	15-70	Opțiune în slot A
8-90	Vit. rot. 1 Bus Jog	10-23	Filtru COS 4	12-98	Cronometre interfață	14-60	Funcție la supraîncălzire	15-71	Opțiune slot A, ver. SW

15-72	Opțiune în slot B	16-66	leșire digitală [bin]	20-22	Ref.progr. 2	21-44	Lim. amp. dif. ext. 2	22-77	Temp funcț. minim
15-73	Opțiune slot B, ver. SW	16-67	Intr. în imp. #29 [Hz]	20-23	Ref.progr. 3	21-5*	Ref/react CL 3 ext.	22-78	Temp minim funcț. prioritar
15-74	Opț în slot C0	16-68	Intr. în imp. #33 [Hz]	20-7*	Autoadaptare PID	21-50	Unitate ref/react ext. 3	22-79	Valoare prioritară timp min. funcț.
15-75	Opțiune slot C0, ver. SW	16-69	leșire în imp. #27 [Hz]	20-70	Tip buclă închisă	21-51	Referință minimă ext. 3	22-8*	Flow Compensation
15-76	Opț în slot C1	16-70	leșire în imp. #29 [Hz]	20-71	Randomament PID	21-52	Referință maximă ext. 3	22-80	Compensare debit
15-77	Opțiune slot C1, ver. SW	16-71	leșire releu [bin]	20-72	Schimbare ieșire PID	21-53	Sursă referință ext. 3	22-81	Aproximare curbă liniară-pătrată
15-8*	Info parametri	16-72	Contor A	20-73	Nivel semnal de reacție minim	21-54	Sursă reacție ext. 3	22-82	Calculare pct de lucru [RPM]
15-92	Parametri definiți	16-73	Contor B	20-74	Nivel semnal de reacție maxim	21-55	Val. setare ext. 3	22-83	Vit. la debit zero [Hz]
15-93	Parametri modificați	16-75	Intr analog. X30/11	20-79	Autoadaptare PID	21-57	Ref. ext. 3 [Unitate]	22-84	Vit. la debit zero [Hz]
15-98	Identif. convert. frecv.	16-76	Intr analog. X30/12	20-8*	Setări de bază PID	21-58	Reacție ext. 3 [Unitate]	22-85	Tur. la pct de lucru pr. [RPM]
15-99	Metadate de par.	16-77	leș analog. X30/8 [mA]	20-81	Control norm./inv. PID	21-59	leșire ext. 3 [%]	22-86	Frecv. în pct.lucru pr. [Hz]
16-*	Afișare date	16-8*	Fieldbus; Port FC	20-82	Turația de pornire PID [RPM]	21-6*	PID CL 3 ext.	22-87	Pres la vit. debit zero
16-0*	Stare generală	16-80	Cuv. contr. 1, Fieldbus	20-84	Frecv de pornire PID [Hz]	21-60	Contr. norm./inv ext. 3	22-88	Pres la vit. nomin
16-00	Cuvânt control	16-82	REF 1, Fieldbus	20-84	Lărg bandă la referință	21-61	Amp. proporț. ext. 3	22-89	Debit la pct concept
16-01	Referință [Unitate]	16-84	Cuv. stare op. com.	20-9*	Regulator PID	21-62	Timp integrare ext. 3	22-90	Debit la vit. nomin
16-02	Referință %	16-85	Cuv. contr. 1, port FC	20-91	Anti-saturare PID	21-63	Timp diferențiere ext. 3	23-0*	Act. program.
16-03	Cuvânt stare	16-86	REF 1, port FC	20-93	Amplif.comp.proport.PID	21-64	Lim. amp. dif. ext. 3	23-1*	Funcț. bazate pe timp
16-05	Val. actuală princip. [%]	16-9*	Afișări diagnoză	20-94	Timp comp.integr.PID	22-*	Funcții aplicație	23-00	Timp activ
16-09	Afișare personalizată	16-90	Cuvânt alarmă 2	20-95	Timp comp.deriv.PID	22-0*	Diverse	23-01	Act activ
16-1*	Stare motor	16-91	Cuvânt alarmă 2	20-96	Lim.ampl.diferent PID	22-00	Întârziere bloc externă	23-02	Timp dezact
16-10	Putere [kW]	16-92	Cuv. avertisment	21-*	Bucă înch ext.	22-2*	Detect debit zero	23-03	Act dezact
16-11	Putere [CP]	16-94	Cuv. avertisment 2	21-00	Tip buclă închisă	22-20	Autoconfig put. scăz	23-04	Act dezact
16-12	Tens. lucru motor	16-95	Cuv. stare extins.	21-01	Randomament PID	22-21	Detect put. scăz	23-1*	Întreținere
16-13	Frecvență	16-96	Cuv.stare 2 ext.	21-02	Schimbare ieșire PID	22-22	Detectie vit. scăz	23-10	Element întrețin
16-14	Current de sarcină motor	16-99	Cuv.intreținere	21-03	Nivel semnal de reacție minim	22-24	Întârzi debit zero	23-11	Măsură întreținere
16-15	Frecvență [%]	18-*	Info și valori	21-04	Nivel semnal de reacție maxim	22-26	Funcție lipsă apă	23-12	Bază timp întreținere
16-16	Cuplu [Nm]	18-0*	Jurnal de întreț	21-09	Autoadaptare PID	22-27	Întârziere lipsă apă	23-13	Interval întreținere
16-17	Vit. rot. [RPM]	18-01	Jurnal de întreț: Element	21-1*	Ref/react CL 1 ext.	22-28	Vit. scăz. debit zero [RPM]	23-14	Data și ora întrețineri
16-18	Prot. term. motor	18-02	Jurnal de întreț: Timp	21-10	Unitate ref/react ext. 1	22-29	Vit. scăz. debit zero [Hz]	23-15	Resetaie întreț.
16-20	Unght mot	18-03	Jurnal de întreț: Data și ora	21-11	Referință minimă ext. 1	22-3*	Ajust put. debit zero	23-16	Text întreținere
16-22	Cuplu [%]	18-3*	Intrări și ieșiri	21-12	Referință maximă ext. 1	22-30	Put. debit zero	23-5*	Jurnal alim.
16-3*	Stare conv. frecv	18-30	Intrare anlg.X42/1	21-13	Sursă referință ext. 1	22-31	Factor corelare put.	23-50	Rezoluție jurn.energ.
16-30	Tens. circ. intermediar	18-31	Intrare anlg.X42/3	21-14	Sursă reacție ext. 1	22-32	Vit. scăz [RPM]	23-51	Începere per.
16-32	Puterea frânei /s	18-32	Intrare anal X42/5	21-15	Val. setare ext.1	22-33	Vit. scăz [Hz]	23-53	Jurnal energie
16-33	Puterea frânei /2 min	18-33	leș analog. X42/7 [V]	21-17	Ref. ext. 1 [Unitate]	22-34	Putere vit. scăz [kW]	23-54	Reset jurn.alim.
16-34	Puterea radiator.	18-34	leș analog. X42/9 [V]	21-18	Reacție ext. 1 [Unitate]	22-35	Putere vit. scăz [CP]	23-6*	Orient.
16-35	Prot. term. inverter.	18-35	leș analog. X42/11 [V]	21-19	leșire ext. 1 [%]	22-36	Vit. înaltă [RPM]	23-60	Variabilă tend
16-36	Inom inv.	18-36	Intr. anlg. X48/2 [mA]	21-2*	PID CL 1 ext.	22-37	Vit. înaltă [Hz]	23-61	Date bin continue
16-37	I _{max} inv.	18-37	Intr. bornă X48/4	21-20	Contr. norm./inv ext. 1	22-38	Putere vit. înaltă [kW]	23-62	Date bin cromom
16-38	Stare regulator SL	18-38	Intr. bornă X48/7	21-21	Amp. proporț. ext. 1	22-39	Putere vit. înaltă [CP]	23-63	Începere per. cron
16-39	Temp. modul de contr.	18-39	Intr. bornă X48/10	21-22	Timp integrare ext. 1	22-4*	Mod hibernare	23-64	Term per. cromom
16-40	Mem. jurnal plină	18-6*	Inputs & Outputs 2	21-23	Timp diferențiere ext. 1	22-40	Timp funcț. minim	23-65	Val bin minimă
16-49	Sursă defect, curent	18-60	Digital Input 2	21-24	Lim. amp. dif. ext. 1	22-41	Durată minim hiberm	23-66	Reset date bin continue
16-5*	Ref.; React.	20-*	Bucă înch conv.	21-3*	Ref/react CL 2 ext.	22-42	Tur. activare [RPM]	23-67	Reset date bin cromom
16-50	Referință externă	20-0*	Reacție	21-30	Unitate ref/react ext. 2	22-43	Tur. activare [Hz]	23-8*	Contor amortiz
16-52	Reacție [Unitate]	20-01	Sursă reacț 1	21-31	Referință minimă ext. 2	22-44	Diferență activ ref/react	23-80	Factor referință put.
16-53	Referință pot. dig.	20-02	Reacț 1 unitate sursă	21-32	Referință maximă ext. 2	22-45	Activ val setare	23-81	Cost energ
16-54	Reacț 1 [Unitate]	20-03	Sursă reacț 2	21-33	Sursă referință ext. 2	22-46	Timp de adm maxim	23-82	Investiție
16-55	Reacț 2 [Unitate]	20-04	Sursă reacț 2	21-34	Sursă reacție ext. 2	22-5*	Capăt caract	23-83	Econom energie
16-56	Reacț 3 [Unitate]	20-05	Reacț 2 unitate sursă	21-35	Val. setare ext. 2	22-50	Funcț. capăt de caracterist.	23-84	Reduc. cost.
16-58	leșire PID [%]	20-06	Sursă reacț 3	21-37	Ref. ext. 2 [Unitate]	22-51	Întârzi. capăt caracterist.	24-*	Funcții aplicație 2
16-59	Adjusted Setpoint	20-08	Reacț 3 unitate sursă	21-39	leșire ext. 2 [%]	22-6*	Detectie curea ruptă	24-1*	Bypass convertor
16-6*	Intrări; leșiri	20-12	Unitate pt.referință/reacție	21-4*	PID CL 2 ext.	22-60	Funcție curea ruptă	24-10	Funcție bypass
16-60	Intrare digit.	20-12	Unitate pt.referință/reacție	21-40	Contr. norm./inv ext. 2	22-61	Cuplu curea ruptă	24-11	Timp întarz. bypass
16-61	Bornă 53, conf. comutator	20-20	React/val setare	21-41	Amp. proporț. ext. 2	22-62	Întarz. curea ruptă	25-0*	Modul contr.in cascadă
16-62	Bornă 54, conf. comutator	20-20	Funcție reacție	21-42	Timp integrare ext. 2	22-75	Protecție ciclu scurt	25-00	Modul contr.in cascadă
16-64	Intr. analog. 54	20-21	Ref.progr. 1	21-43	Timp diferențiere ext. 2	22-76	Interval între porniri	25-02	Pornire motor



25-04	Ciclare pompă	26-21	Tensiune sup. term. X42/3	27-4*	Staging Settings	29-26	Low Speed Power [kW]
25-05	Pompă princip. fixată	26-24	Val. inf. ref./react. term. X42/3	27-40	Autoadaptare setări conectare	29-27	Low Speed Power [HP]
25-06	Număr pompe	26-25	Val. sup. ref./react. term. X42/3	27-41	Ramp Down Delay	29-28	High Speed [RPM]
25-2*	Setări lărg. bandă	26-26	Constantă de timp filtru term. X42/3	27-42	Ramp Up Delay	29-29	High Speed [Hz]
25-21	Lățime bandă conectare	26-27	Nul viu term. X42/3	27-43	Staging Threshold	29-30	High Speed Power [kW]
25-22	Bandă turație prioritară	26-30	Intrare anal X42/5	27-44	Destaging Threshold	29-31	High Speed Power [HP]
25-23	Bandă turație fixată	26-30	Tensiune inf. term. X42/5	27-45	Staging Speed [RPM]	29-32	Derag On Ref Bandwidth
25-24	Întăz. conectare SBW	26-31	Tensiune sup. term. X42/5	27-46	Staging Speed [Hz]	29-33	Power Derag Limit
25-24	Întăz. deconectare SBW	26-34	Val. inf. ref./react. term. X42/5	27-47	Destaging Speed [RPM]	29-34	Consecutive Derag Interval
25-25	Temp OBW	26-35	Val. sup. ref./react. term. X42/5	27-48	Destaging Speed [Hz]	30-2*	Caracteristici speciale
25-26	Deconectare la debit zero	26-36	Constantă de timp filtru bornă X42/5	27-5*	Alternate Settings	30-8*	Compatibilitate (0)
25-27	Funcție conectare	26-37	Nul viu term. X42/5	27-50	Automatic Alternation	30-81	Rez. frânare (ohm)
25-28	Temp funcție conectare	26-4*	leș analog. X42/7	27-51	Alternation Event	31-00	Opțiune Bypass
25-29	Funcție deconectare	26-40	leș mod bornă X42/7	27-52	Alternation Time Interval	31-01	Temp întâz. conect. bypass
25-30	Temp funcție deconectare	26-41	Scală min. term. X42/7	27-53	Alternation Timer Value	31-02	Temp întâz. dec. bypass
25-4*	Setări conectare	26-42	Scală max. term. X42/7	27-54	Alternation AT Time of Day	31-03	Activare. mod test
25-41	Întăz. demaraj	26-43	Control Bus term. X42/7	27-55	Alternation Predefined Time	31-10	Cuv. stare bypass
25-42	Prag conectare	26-44	"Timeout" predefinit bornă X42/7	27-56	Alternate Capacity is <	31-11	Ore funcț. bypass
25-43	Prag de deconectare	26-5*	leș analog. X42/9	27-58	Run Next Pump Delay	31-19	Remote Bypass Activation
25-44	Turde conectare [RPM]	26-50	leșire mod bornă X42/9	27-6*	Intrări digitale	35-2*	Opțiune Intrare senzor
25-45	Frecv. de conectare [Hz]	26-51	Scală min. term. X42/9	27-60	Intrare digitală bornă X66/1	35-0*	Mod Intrare Temp.
25-46	Tur. de deconect. [RPM]	26-52	Scală max. term. X42/9	27-61	Intrare digitală bornă X66/3	35-00	Unitate Temp. bornă X48/4
25-47	Frecv. de deconect. [Hz]	26-53	Control Bus term. X42/9	27-62	Intrare digitală bornă X66/5	35-01	Tip intr. bornă X48/4
25-5*	Setări alternanță	26-54	"Timeout" predefinit bornă X42/9	27-63	Intrare digitală bornă X66/7	35-02	Unitate Temp. bornă X48/7
25-50	Alternanțe pompă princip.	26-6*	leș analog. X42/11	27-64	Intrare digitală bornă X66/9	35-03	Tip intr. bornă X48/7
25-51	Eveniment alternare	26-61	Scală min. term. X42/11	27-65	Intrare digitală bornă X66/11	35-04	Unitate Temp. bornă X48/10
25-52	Interval timp alternare	26-62	Scală max. term. X42/11	27-66	Intrare digitală bornă X66/13	35-05	Tip intr. bornă X48/10
25-53	Valoare temporizator alternare	26-63	Control Bus term. X42/11	27-7*	Connections	35-06	Funcție alarmă senzor temperatură
25-54	Temp predefinit alternare	26-64	"Timeout" predefinit bornă X42/11	27-9*	Readouts	35-1*	Intrare Temp. X48/4
25-55	Alternare dacă sarcina < 50 %	27-0*	Cascade GL Option	27-91	Cascade Reference	35-14	Const. de timp filtru bornă X48/4
25-56	Mod conectare la alternare	27-01	Pump Status	27-92	% of Total Capacity	35-15	Monitor Temp. bornă X48/4
25-58	Stare	27-02	Manual Pump Control	27-94	Stare sistem cascadă	35-16	Limită Temp. scăz. bornă X48/4
25-80	Stare cascadă	27-03	Current Runtime Hours	27-95	Advanced Cascade Relay Output [bin]	35-17	Limită Temp. ridicată bornă X48/4
25-81	Stare pompă	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-96	Extended Cascade Relay Output [bin]	35-2*	Intrare Temp. X48/7
25-82	Pompă princip.	27-1*	Configuration	29-0*	Water Application Functions	35-24	Const. de timp filtru bornă X48/7
25-84	Durată Pompă ACTIVA	27-10	Cascade Controller	29-00	Pipe Fill Enable	35-25	Monitor Temp. bornă X48/7
25-85	Durată Releu ACTIV	27-11	Number Of Drives	29-01	Pipe Fill Speed [RPM]	35-26	Limită Temp. scăz. bornă X48/7
25-86	Resetare contoare releu	27-12	Number Of Pumps	29-02	Pipe Fill Speed [Hz]	35-27	Limită Temp. ridicată bornă X48/7
25-90	Interblocare pompă	27-14	Pump Capacity	29-03	Pipe Fill Time	35-34	Constantă de timp filtru bornă X48/10
25-91	Alternare manuală	27-16	Runtime Balancing	29-04	Pipe Fill Rate	35-35	Monitor Temp. bornă X48/10
26-0*	Opțiune anal I/O	27-17	Motor Starters	29-05	Filled Setpoint	35-36	Limită Temp. scăz. bornă X48/10
26-00	Mod term. X42/1	27-19	Spin Time for Unused Pumps	29-06	No-Flow Disable Timer	35-37	Limită Temp. ridicată bornă X48/10
26-01	Mod term. X42/3	27-2*	Bandwidth Settings	29-1*	Deragging Function	35-42	Intrare anlg.X48/2
26-02	Mod term. X42/5	27-20	Normal Operating Range	29-10	Derag Cycles	35-43	Curent scăzut bornă X48/2
26-1*	Intrare anlg.X42/1	27-21	Override Limit	29-11	Derag at Start/Stop	35-44	Val. ref./react. redusă bornă X48/2
26-10	Tensiune inf. term. X42/1	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-12	Deragging Run Time	35-45	Val. ref./react. ridicată bornă X48/2
26-11	Tensiune sup. term. X42/1	27-23	Staging Delay	29-13	Derag Speed [RPM]	35-46	Const. de timp filtru bornă X48/2
26-14	Val. inf. ref./react. term. X42/1	27-24	Destaging Delay	29-14	Derag Speed [Hz]	35-47	Nul viu term. X48/2
26-15	Val.sup. ref./react. term. X42/1	27-25	Override Hold Time	29-15	Derag Off Delay		
26-16	Constantă de timp filtru term. X42/1	27-27	Min Speed Destage Delay	29-2*	Derag Power Tuning		
26-17	Nul viu bornă X42/1	27-30	Autoadaptare viteze conectare	29-20	Derag Power[kW]		
26-2*	Intrare anlg.X42/3	27-31	Stage On Speed [RPM]	29-21	Derag Power[HP]		
26-20	Tensiune inf. term. X42/3	27-32	Stage Off Speed [RPM]	29-22	Derag Power Factor		
		27-33	Stage Off Speed [Hz]	29-24	Low Speed [RPM]		
		27-34	Stage Off Speed [Hz]	29-25	Low Speed [Hz]		

5.6 Programarea la distanță cu ajutorul programului MCT 10 Set-up Software

Danfoss are un program software disponibil pentru dezvoltarea, stocarea și transferarea programării convertizorului de frecvență. Software-ul MCT 10 Set-up Software permite utilizatorului să conecteze un computer la un convertizor de frecvență și să efectueze o programare reală, în loc să utilizeze panoul LCP. În plus, întreaga programare a convertizorului de frecvență poate fi efectuată offline sau descărcată pur și simplu în convertizorul de frecvență. Sau întregul profil al convertizorului de frecvență poate fi încărcat în computer pentru stocarea sau analiza copiei de rezervă.

Conectorul USB sau borna RS-485 sunt disponibile pentru conectarea la convertizorul de frecvență.

MCT 10 Set-up Software este disponibil pentru descărcare gratuită la adresa www.VLT-software.com. De asemenea, este disponibil și un CD dacă solicitați codul de produs 130B1000. Pentru informații suplimentare, consultați Instrucțiunile de operare.

6 Exemple de configurare a aplicațiilor

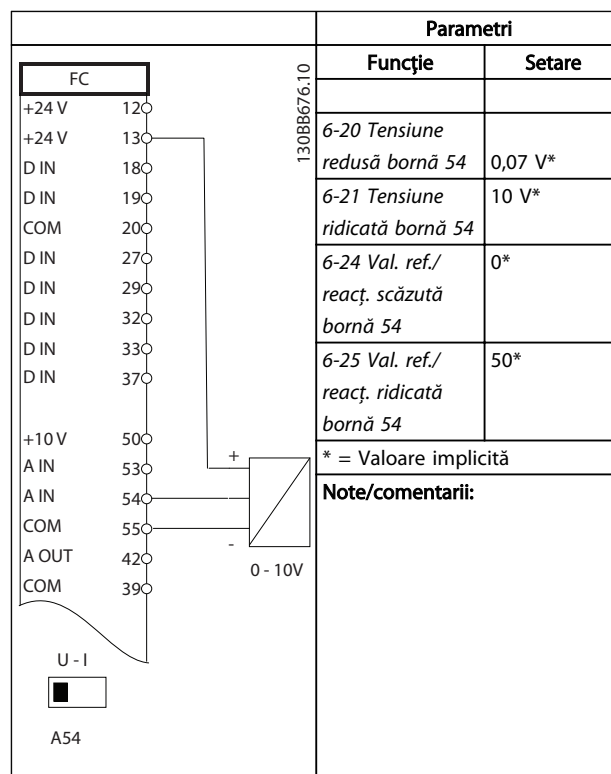
6.1 Introducere

NOTĂ!

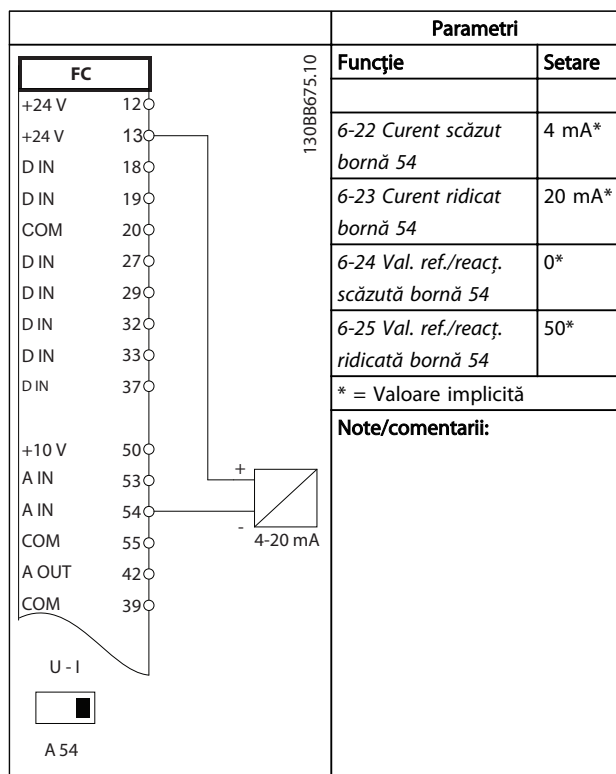
Când se utilizează funcția opțională de oprire de siguranță, un conductor de șuntare poate fi necesar între borna 12 (sau 13) și borna 37 pentru funcționarea convertizorului de frecvență când se utilizează valorile de programare implicite din fabrică.

Exemplele din această secțiune au rolul de referință rapidă pentru aplicații obișnuite.

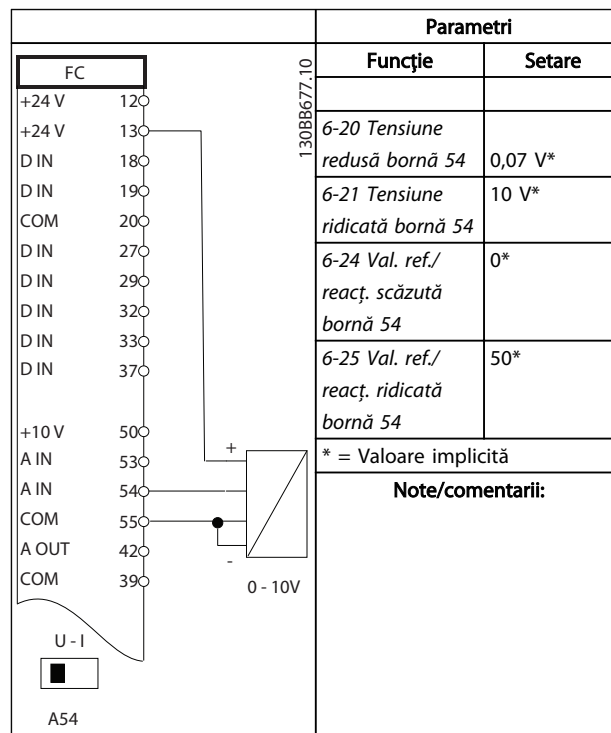
- Setările parametrilor sunt valorile implicite regionale, dacă nu se specifică altceva (selectate în 0-03 Config regionale)
- Parametrii asociați bornelor și configurările acestora sunt prezentate în următoarele desene
- Unde sunt necesare setările de comutare pentru bornele analogice A53 sau A54, acestea sunt, de asemenea, prezentate

6


Tabel 6.2 Traductor analogic de reacție de tensiune (3 conductori)



Tabel 6.1 Traductor analogic de reacție de curent



Tabel 6.3 Traductor analogic de reacție de tensiune (4 conductori)

		Parametri	
FC		Funcție	Setare
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-10 Tensiune redușă bornă 53	0,07 V*
D IN	19	6-11 Tensiune ridicată bornă 53	10 V*
COM	20		
D IN	27	6-14 Val. ref./ reacț. scăzută bornă 53	0*
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-15 Val. ref./ reacț. ridicată bornă 53	50*
* = Valoare implicită			
Note/comentarii:			

Tabel 6.4 Referință analogică viteză (Tensiune)

NOTĂ!

Notați poziția comutatoarelor pentru selectarea tensiunii sau a curentului

		Parametri	
FC		Funcție	Setare
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Curent scăzut bornă 53	4 mA*
D IN	19	6-13 Curent ridicat bornă 53	20 mA*
COM	20		
D IN	27	6-14 Val. ref./ reacț. scăzută bornă 53	0*
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-15 Val. ref./ reacț. ridicată bornă 53	50*
* = Valoare implicită			
Note/comentarii:			

Tabel 6.5 Referința vitezei analogice (Curent)

NOTĂ!

Notați poziția comutatoarelor pentru selectarea tensiunii sau a curentului

		Parametri	
FC		Funcție	Setare
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Intrare digitală bornă 18	[8] Pornire*
D IN	19		
COM	20	5-12 Intrare digitală bornă 27	[7] Interblocare externă
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Valoare implicită			
Note/comentarii:			

Tabel 6.6 Comandă de pornire/oprire cu interblocare externă

		Parametri	
FC		Funcție	Setare
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Intrare digitală bornă 18	[8] Pornire*
D IN	19		
COM	20	5-12 Intrare digitală bornă 27	[7] Interblocare externă
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Valoare implicită			
Note/comentarii:			
Dacă 5-12 Intrare digitală bornă 27 este setat la [0] Nefuncțional, nu este necesar un conductor de șuntare la borna 27.			

Tabel 6.7 Comandă de pornire/oprire

fără interblocare externă

FC		Parametri	
		Funcție	Setare
+24 V	12	5-11 Intrare digitală bornă 19	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18	* = Valoare implicită	
D IN	19	Note/comentarii:	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.8 Resetare a alarmei externe

FC		Parametri	
		Funcție	Setare
+24 V	12	6-10 Tensiune redusă bornă 53	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Tensiune ridicată bornă 53	10 V*
D IN	19		
COM	20	* = Valoare implicită	
D IN	27	6-14 Val. ref./ reacț. scăzută bornă 53	0*
D IN	29		
D IN	32	6-15 Val. ref./ reacț. ridicată bornă 53	50*
D IN	33		
D IN	37	Note/comentarii:	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.9 Referință a vitezei (utilizând un potențiomtru manual)

FC		Parametri	
		Funcție	Setare
+24 V	12	5-10 Intrare digitală bornă 18	[8] Pornire*
+24 V	13		
D IN	18	5-11 Intrare digitală bornă 19	[52] Funcțion. condiționată
D IN	19		
COM	20	5-12 Intrare digitală bornă 27	[7] Interblocare externă
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Valoare implicită	
		Note/comentarii:	

Tabel 6.10 Funcționare condiționată

		Parametri		
FC		Funcție	Setare	
+24 V	12	130BB685.10 * = Valoare implicită Note/comentarii: Selectați protocolul, adresa și rata de transfer din parametrii menționați mai sus.	8-30 Protocol	FC*
+24 V	13		8-31 Adresă	1*
D IN	18		8-32 Vit.[baud]	9600*
D IN	19			
COM	20			
D IN	27			
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			
R1	01-03			
R2	04-06			
	61-69	RS-485 + -		

 Tabel 6.11 Conexiunea de rețea RS-485
 (N2, Modbus RTU, FC)

ATENȚIONARE

Termistoarele trebuie să dispună de izolație întărită sau dublată pentru a îndeplini cerințele de izolație PELV.

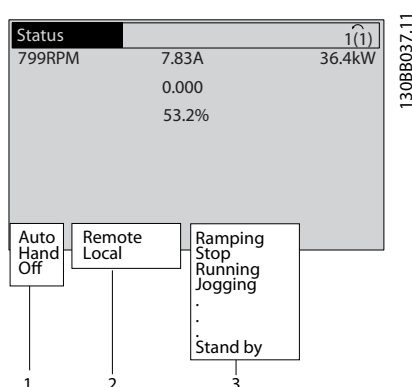
		Parametri		
FC		Funcție	Setare	
+24 V	12	130BB686.11 * = Valoare implicită Note/comentarii: Dacă se dorește numai un avertisment, 1-90 Protecție termică motor trebuie să fie configurat la [1] Avertisment termist.	1-90 Protecție termică motor	[2] Decuplare termist.
+24 V	13		1-93 Sursă termistor	[1] Intrare analog. 53
D IN	18			
D IN	19			
COM	20			
D IN	27			
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			
		U-I A53		

Tabel 6.12 Termistor al motorului

7 Mesaje de stare

7.1 Afișarea stării

Când convertizorul de frecvență este în modul de stare, mesajele de stare sunt generate automat din convertizorul de frecvență și apar în linia de jos a afișajului (consultați *Ilustrația 7.1.*)



Ilustrația 7.1 Afișarea stării

- Prima parte din linia de stare indică de unde provine comanda de oprire/pornire.
- A doua parte din linia de stare indică de unde provine reglarea vitezei.
- Ultima parte a liniei de stare prezintă starea curentă a convertizorului de frecvență. Acestea afișează modul de funcționare în care se află convertizorul de frecvență.

NOTĂ!

În modul automat/la distanță, convertizorul de frecvență necesită comenzi externe pentru a efectua funcțiile.

7.2 Definițiile mesajelor de stare

Următoarele trei tabele definesc semnificația cuvintelor afișate în mesajul de stare.

	Mod operare
Oprit	Convertizorul de frecvență nu reacționează la niciun semnal de comandă până când nu se apasă pe [Auto On] (Pornire automată) sau pe [Hand On] (Pornire manuală).
Pornire	Convertizorul de frecvență este controlat de la bornele de control și/sau de la comunicația serială.
	Tastele de navigare de pe LCP controlează convertizorul de frecvență. Comenzile de oprire, resetarea, reversarea, frânarea în c.c. și alte semnale aplicate bornelor de control pot înlocui comanda locală.

Tabel 7.1 Modul de operare a mesajelor de stare

	Stare de referință
Telecomandă	Referința de viteză este furnizată de la semnale externe, de la comunicația serială sau de la referințele interne predefinite.
Local	Convertizorul de frecvență utilizează comanda [Hand On] (Pornire manuală) sau valorile de referință de pe LCP.

Tabel 7.2 Starea de referință a mesajelor de stare

	Stare de funcționare
Frână c.a.	Frâna c.a. a fost selectată din 2-10 Funcție frână. Frâna c.a. supramagnetizează motorul pentru a realiza o încetinire controlată.
AMA realizată	Adaptarea automată a motorului (AMA) a fost efectuată cu succes.
AMA preg.	AMA este pregătită de pornire. Apăsați pe [Hand On] (Pornire manuală) pentru a începe.
AMA funcț.	Procesul AMA este în curs de desfășurare.
Frânare	Chopperul de frânare este în funcțiune. Energia generativă este absorbită de rezistorul de frânare.
Max. frân.	Chopperul de frânare este în funcțiune. Limita de putere pentru rezistorul de frânare definită în 2-12 Limită putere frână (kW) a fost atinsă.

	Stare de funcționare
Rot din inerție	<ul style="list-style-type: none"> Rotirea din inerție a fost selectată ca funcție pentru o intrare digitală (grupul de parametri 5-1* <i>Intrări digitale</i>). Borna corespunzătoare nu este conectată. Rotirea din inerție a fost activată de comunicația serială
Contr. decel.	<p>Controlul decelerării a fost selectat în 14-10 <i>Defec alim rețea</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tensiunea rețelei este sub valoarea setată în 14-11 <i>Val. tensiunii de alim. la defect rețea</i> la defecțiunea rețelei de alimentare Convertizorul de frecvență încetinește motorul utilizând o decelerare controlată
Curent ridicat	Curentul de ieșire a convertizorului de frecvență este peste limita setată în 4-51 <i>Avertism curent ridicat</i> .
Curent scăzut	Curentul de ieșire a convertizorului de frecvență este sub limita setată în 4-52 <i>Avertism. vit. rot. scăzută</i> .
Menținere c.c.	Menținerea c.c. este selectată în 1-80 <i>Funcție la Oprire</i> și o comandă de oprire este activă. Motorul este menținut de un curent continuu setat în 2-00 <i>Curent mențin./preîncălz. c.c.</i>
Oprire c.c.	<p>Motorul este menținut cu un curent continuu (2-01 <i>Curent frânare c.c.</i>) pentru un timp specificat (2-02 <i>Timp frânare c.c.</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> Frânarea în c.c. este activată în 2-03 <i>Vit. rot. cupl. frână c.c. [RPM]</i> și o comandă de oprire este activă. Frânarea în c.c. (inversă) este selectată ca funcție pentru o intrare digitală (grupul de parametri 5-1* <i>Intrări digitale</i>). Borna corespunzătoare nu este activă. Frânarea în c.c. este activată prin comunicația serială.
Reaț. ridicată	Suma tuturor reacțiilor active este peste limita de reacție setată în 4-57 <i>Avertism reacț ridicată</i> .
Reaț. scăzută	Suma tuturor reacțiilor active este sub limita de reacție setată în 4-56 <i>Avertism reacț scăzută</i> .
Oprire ieș.	<p>Referința de la distanță este activă ceea ce menține viteza curentă.</p> <ul style="list-style-type: none"> Blocarea ieșirii a fost selectată ca funcție pentru o intrare digitală (grupul de parametri 5-1* <i>Intrări digitale</i>). Borna corespunzătoare este activă. Reglarea vitezei este posibilă numai prin accelerarea sau încetinirea funcțiilor bornei. Menținerea rampei este activată prin comunicația serială.
Solicitare oprire ieș.	O comandă de blocare a ieșirii a fost dată, dar motorul va rămâne oprit până se primește un semnal de funcționare permisivă.

	Stare de funcționare
Oprire ref.	<i>Blocarea referinței</i> a fost selectată ca funcție pentru o intrare digitală (grupul de parametri 5-1* <i>Intrări digitale</i>). Borna corespunzătoare este activă. Convertizorul de frecvență salvează referința actuală. Modificarea referinței este posibilă acum numai prin accelerarea și încetinirea funcțiilor bornei.
Solicit Jog	O comandă jog a fost dată, dar motorul va rămâne oprit până la primirea unui semnal de funcționare permisivă printr-o intrare digitală.
Jogging	<p>Motorul funcționează în limitele programate în 3-19 <i>Vit. rot. Jog [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Jog</i> a fost selectat ca funcție pentru o intrare digitală (grupul de parametri 5-1* <i>Intrări digitale</i>). Borna corespunzătoare (de ex., borna 29) este activă. Funcția Jog este activată prin comunicația serială. Funcția Jog a fost selectată ca reacție pentru o funcție de monitorizare (de ex., Fără semnal). Funcția de monitorizare este activă.
Verif. motor	În 1-80 <i>Funcție la Oprire</i> , s-a selectat <i>Verif. motor</i> . O comandă de oprire este activă. Pentru a vă asigura că un motor este conectat la convertizorul de frecvență, un curent permanent de testare este aplicat motorului.
Control OVC	Controlul <i>supratensiunii</i> a fost activat în 2-17 <i>Contr. suprtens</i> . Motorul conectat alimentează convertizorul de frecvență cu energie generativă. Controlul supratensiunii reglează raportul V/Hz pentru a acționa motorul în modul controlat și pentru a împiedica deconectarea convertizorului de frecvență.
Alim. dezactiv	(Numai pentru convertizoare de frecvență cu o rețea de alimentare externă de 24 V instalată.) Rețeaua de alimentare la convertizorul de frecvență este îndepărtată, dar modulul de control este alimentat de sursa externă de 24 V.
Mod protecție	<p>Modul Protecție este activ. Unitatea a detectat o stare critică (un supracurent sau o supratensiune).</p> <ul style="list-style-type: none"> Pentru a evita deconectarea, frecvența de comutare este redusă la 4 kHz. Dacă este posibil, modul de protecție se termină după aproximativ 10 s. Modul Protecție poate fi limitat în 14-26 <i>Întârz decupl la def invert</i>

	Stare de funcționare
Qstop	Motorul decelerează utilizând <i>3-81 Timp de rampă oprire rapidă</i> . <ul style="list-style-type: none"> • <i>Oprirea rapidă inversată</i> a fost selectată ca funcție pentru o intrare digitală (grupul de parametri 5-1*). Borna corespunzătoare nu este activă. • Funcția de oprire rapidă a fost activată prin comunicația serială.
Mers în ramp	Motorul accelerează/decelerează utilizând funcția Demaraj/Încetinire activă. Referința, o valoare limită sau o oprire nu este atinsă încă.
Ref. ridicată	Suma tuturor referințelor active este peste limita de referință setată în <i>4-55 Avertism ref ridicată</i> .
Ref. scăzută	Suma tuturor referințelor active este sub limita de referință setată în <i>4-54 Avertism ref scăzută</i> .
Funcț. pe ref.	Convertizorul de frecvență funcționează în intervalul de referință. Valoarea reacției se potrivește cu valoarea punctului de funcționare.
Solicit. rotire	O comandă de pornire a fost dată, dar motorul este oprit până la primirea unui semnal de funcționare permisivă prin intrarea digitală.
Funcțion.	Convertizorul de frecvență menține motorul în funcțiune.
Mod hibernare	Funcția de economisire a energiei este activată. Motorul s-a oprit, dar va reporni automat când este nevoie.
Vit.rot. ridic.	Viteza motorului este peste valoarea setată în <i>4-53 Avertism. vit. rot. ridicată</i> .
Vit.rot. scăz.	Viteza motorului este sub valoarea setată în <i>4-52 Avertism. vit. rot. scăzută</i> .
Așteptare	În modul Pornire automată în Modul automat, convertizorul de frecvență pornește motorul prin intermediul unui semnal de pornire de la o intrare digitală sau de la o comunicație prin port serial.
Întârz de porn	În <i>1-71 Întârziere de pornire</i> , s-a setat un timp de pornire întârziat. O comandă de pornire este activată, iar motorul va porni după expirarea timpului de întârziere.
Porn înai/rev	Pornirea înainte și pornirea inversă au fost selectate ca funcții pentru două intrări digitale diferite (grupul de parametri 5-1* <i>intrări digitale</i>). Motorul pornește înainte sau înapoi în funcție de ce bornă corespunzătoare este activată.
Oprire	Convertizorul de frecvență a primit o comandă de oprire de la panoul LCP, de la intrarea digitală sau de la comunicația serială.

	Stare de funcționare
Decuplare	A apărut o alarmă, iar motorul s-a oprit. După descoperirea cauzei alarmei, convertizorul de frecvență poate fi resetat manual apăsând pe [Reset] (Resetare) sau de la distanță cu ajutorul bornelor de control sau a comunicației seriale.
Bloc. decupl.	A apărut o alarmă, iar motorul s-a oprit. După descoperirea cauzei alarmei, puterea trebuie să fie ciclată la convertizorul de frecvență. Atunci, convertizorul de frecvență poate fi resetat manual apăsând pe [Reset] (Resetare) sau de la distanță prin bornele de control sau prin comunicația serială.

Tabel 7.3 Starea de funcționare a mesajelor de stare

8 Avertismente și alarme

8.1 Monitorizarea sistemului

Convertizorul de frecvență monitorizează condițiile puterii de intrare, ieșirea și factorii motorului, precum și alți indicatori de performanță ai sistemului. Un avertisment sau o alarmă nu indică neapărat o problemă internă la convertizorul de frecvență. În multe cazuri, acestea indică nerespectarea condițiilor de la tensiunea de intrare, de la sarcina sau temperatura motorului, de la semnalele externe sau de la alte zone monitorizate de valoarea logic internă a convertizorului de frecvență. Asigurați-vă că verificați aceste zone din afara convertizorului de frecvență așa cum este indicat în alarmă sau în avertisment.

8.2 Tipuri de avertismente și alarme

Avertismente

Se emite un avertisment când o condiție de alarmă se află în așteptare sau când există condiții anormale de funcționare sau care pot duce la emiterea unei alarme de către convertizorul de frecvență. Un avertisment se șterge singur când condiția anormală este îndepărtată.

Alarme

Decuplare

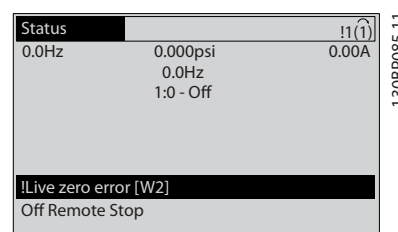
Se emite o alarmă când convertizorul de frecvență este deconectat, adică, acesta întrerupe funcționarea pentru a împiedica avarierea acestuia sau a sistemului. Motorul se va roti din inerție până la oprire. Configurarea logic a convertizorului de frecvență va continua să funcționeze și va monitoriza starea acestuia. După remedierea stării de defecțiune, convertizorul de frecvență poate fi resetat. Atunci, va fi pregătit din nou pentru începerea funcționării.

O deconectare poate fi resetată în oricare dintre cele 4 moduri

- Apăsați pe [Reset] (Resetare) de pe panoul LCP
- Prin comanda de intrare de resetare digitală
- Prin comanda de intrare de resetare prin comunicație serială
- Prin resetare automată

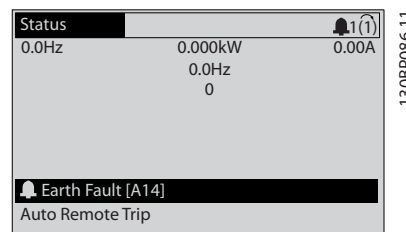
O alarmă care produce deconectarea cu blocare a convertizorului de frecvență necesită ca puterea de intrare să fi ciclată. Motorul se va roti din inerție până la oprire. Configurarea logic a convertizorului de frecvență va continua să funcționeze și va monitoriza starea acestuia. Îndepărtați puterea de intrare la convertizorul de frecvență și remediați cauza defecțiunii, apoi restabiliți alimentarea. Această acțiune pune convertizorul de frecvență într-o stare de deconectare, așa cum este descris mai sus, iar acesta poate fi resetat în oricare dintre cele 4 moduri.

8.3 Afișări de avertismente și alarme



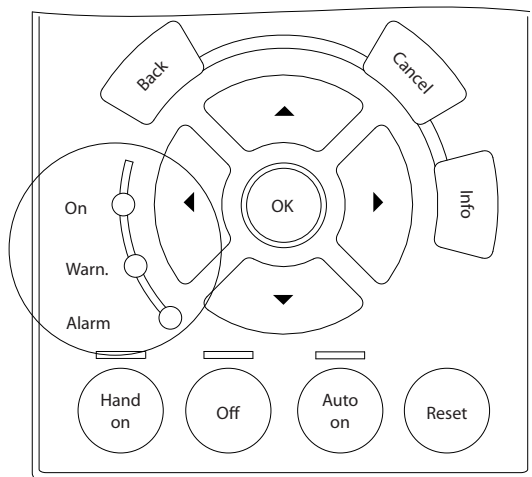
Ilustrația 8.1 Afișarea avertismentului

O alarmă sau o alarmă de deconectare cu blocare va clipi intermitent pe afișaj împreună cu numărul alarmei.



Ilustrația 8.2 Afișarea alarmei

Pe lângă textul și codul alarmei de pe panoul LCP al convertizorului de frecvență, se aprind trei lumini ale indicatorului de stare.



130BB467.10

Ilustrația 8.3 Indicatoare luminoase de stare

8

	LED avertisment	LED alarmă
Avertisment	Pornit	Oprit
Alarmă	Oprit	Pornit (Clipește intermitent)
Deconectare cu blocare	Pornit	Pornit (Clipește intermitent)

Tabel 8.1 Explicații legate de indicatoarele luminoase de stare

8.4 Definițiile avertismentelor și ale alarmelor

ATENȚIONARE

Înainte de alimentarea unității, verificați întreaga instalație așa cum este detaliat în *Tabel 3.1*. Bifați elementele respective după finalizare.

Verificare a următoarelor elemente	Descriere	<input checked="" type="checkbox"/>
Echipament auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> Căutați echipamentul auxiliar, comutatoarele, deconectările sau siguranțele de intrare/întrerupătoarele de circuit care pot fi amplasate pe partea de putere de intrare a convertizorului de frecvență sau pe partea de ieșire la motor. Asigurați-vă că sunt pregătite pentru funcționarea la viteză maximă. Verificați funcționarea și instalarea tuturor senzorilor utilizați pentru semnalul de reacție la convertizorul de frecvență Îndepărtați capacele de corecție a factorului de putere de pe motoare, dacă există 	
Direcționare a cablului	<ul style="list-style-type: none"> Asigurați-vă că alimentarea, cablurile motorului și cablurile de control sunt separate sau sunt așezate în trei canale metalice separate pentru izolarea zgomotului de înaltă frecvență 	
Cablaj de control	<ul style="list-style-type: none"> Verificați pentru a descoperi conductori întrerupți sau avariați și conexiuni slăbite Verificați dacă acest cablaj de control este izolat față de cablajul de alimentare sau de cablajul motorului pentru insensibilitatea zgomotului Verificați sursa de tensiune a semnalelor dacă este necesar Se recomandă utilizarea cablului ecranat sau a perechii de conductoare torsadate. Asigurați-vă că protecția este terminată corect 	
Spațiu de răcire	<ul style="list-style-type: none"> Măsurați ca spațiul liber din partea de sus și din partea de jos să fie corespunzător pentru a asigura un curent de aer adecvat pentru răcire 	
Criterii EMC	<ul style="list-style-type: none"> Verificați instalarea corectă privind compatibilitatea electromagnetică 	
Considerente de mediu	<ul style="list-style-type: none"> Consultați eticheta echipamentului pentru a vedea limitele maxime ale temperaturii de funcționare în mediul ambiant Nivelurile de umiditate trebuie să fie cuprinse între 5 - 95 %, non-condens 	
Siguranțe și întrerupătoare de circuit	<ul style="list-style-type: none"> Verificați siguranțele și întrerupătoarele de circuit corespunzătoare Verificați dacă toate siguranțele sunt introduse bine, dacă sunt în stare de funcționare și dacă toate întrerupătoarele de circuit sunt în poziția deschis 	

Tabel 8.2 Tabelă de control pentru pornire

Verificare a următoarelor elemente	Descriere	<input checked="" type="checkbox"/>
Legare la masă (Împământare)	<ul style="list-style-type: none"> • Unitatea necesită un conductor de legare la masă (conductor de împământare) de la șasiu la împământarea clădirii • Verificați legăturile corecte la masă (conectările împământării) să fie strânse corespunzător și neoxidate • Legarea la masă (împământarea) la jgheabul de cablu sau montarea panoului posterior pe o suprafață metalică nu sunt considerate suprafețe potrivite pentru împământare 	
Cablaj al puterii la intrare și la ieșire	<ul style="list-style-type: none"> • Verificați conexiunile slăbite • Verificați dacă motorul și rețeaua de alimentare sunt în conductori separați sau în cabluri ecranate separate 	
Partea interioară a panoului	<ul style="list-style-type: none"> • Verificați dacă partea interioară a unității este lipsită de murdărie, de fragmente metalice, de umezeală și de coroziune 	
Comutatoare	<ul style="list-style-type: none"> • Verificați dacă toate comutatoarele și întrerupătoarele sunt în pozițiile corespunzătoare 	
Vibrație	<ul style="list-style-type: none"> • Verificați dacă unitatea este montată fix sau dacă sunt utilizate suporturile împotriva șocurilor dacă este necesar • Verificați orice semnal neobișnuit de vibrație 	

Tabel 8.3 Tabelă de control pentru pornire

9 Depanare de bază

9.1 Pornirea și funcționarea,

Simptom	Cauză posibilă	Test	Soluție
Afișaj întunecat/Fără funcție	Lipsă alimentare	Consultați <i>Tabel 3.1</i>	Verificați sursa de alimentare
	Lipsă siguranțe sau siguranțe deschise sau întrerupător de circuit decuplat	Consultați siguranțe deschise și întrerupător de circuit decuplat din acest tabel pentru a vedea posibilele cauze	Respectați recomandările oferite
	Nicio alimentare a panoului LCP	Verificați cablul panoului LCP pentru a conecta corect corespunzătoare sau avarii	Înlocuiți panoul LCP defect sau cablul de conectare
	Scurtcircuit la tensiunea de control (borna 12 sau 50) sau la bornele de control	Verificați sursa tensiunii de control de 24 V pentru bornele de la 12/13 până la 20-39 sau sursa de 10 V pentru bornele de la 50 la 55	Conectați bornele corespunzător
	Panou LCP defect (panou LCP de la VLT® 2800 sau 5000/6000/8000/FCD sau FCM)		Utilizați numai LCP 101 (P/N 130B1124) sau LCP 102 (P/N 130B1107)
	Setare de contrast incorectă		Apăsați pe [Status] (Stare) + [▲]/[▼] pentru a regla contrastul
	Afișajul (LCP) este defect	Testați utilizând un alt panou LCP	Înlocuiți panoul LCP defect sau cablul de conectare
	Sursa tensiunii de alimentare internă este defectă sau SMPS este defect		Luați legătura cu furnizorul
Afișaj intermitent	Suprasarcină a sursei de alimentare (SMPS) din cauza cablajului necorespunzător de control sau a unei defecțiuni în convertizorul de frecvență	Pentru a rezolva problema la cablajul de control, deconectați întregul cablaj de control, scoțând blocurile bornelor.	Dacă afișajul nu se stinge, atunci problema este la cablajul de control. Verificați cablajul pentru a detecta scurtcircuite sau conexiuni incorecte. Dacă afișajul se stinge în continuare, urmați procedura pentru afișaj întunecat.

Simptom	Cauză posibilă	Test	Soluție
Motorul nu funcționează	Comutator de întreținere deschis sau lipsă conexiune la motor	Verificați dacă motorul este conectat și dacă această conexiune nu este întreruptă (de un comutator de întreținere sau de alt dispozitiv).	Conectați motorul și verificați comutatorul de întreținere
	Fără alimentare cu modul opțional de 24 V c.c.	Dacă afișajul funcționează, dar nu există ieșire, verificați dacă acest convertizor de frecvență este alimentat.	Alimentați pentru a acționa unitatea
	Oprire LCP	Verificați dacă s-a apăsător pe [Off] (Oprire)	Apăsați pe [Auto On] (Pornire automată) sau pe [Hand On] (Pornire manuală) (în funcție de modul de funcționare) pentru a acționa motorul
	Lipsă semnal de pornire (în așteptare)	Verificați 5-10 <i>Intrare digitală bornă 18</i> pentru configurarea corectă a bornei 18 (utilizați configurarea implicită)	Aplicați un semnal de pornire corect pentru a porni motorul
	Semnal de rotire din inerție a motorului activ (Rotire din inerție)	Verificați 5-12 <i>Oprire inerț. inv.</i> pentru a vedea configurarea corectă a bornei 27 (utilizați configurarea implicită).	Aplicați un semnal de 24 V pe borna 27 sau programați această bornă la <i>Nefuncțional</i>
	Sursă semnal de referință incorectă	Verificați semnalul de referință: Referință locală, la distanță sau pentru magistrală? Referința predefinită este activă? Conexiunea la bornă este corectă? Scalarea bornelor este corectă? Semnalul de referință este disponibil?	Programați setările corecte. Verificați 3-13 <i>Stare de referință</i> . Configurați referința predefinită activă în grupul de parametri 3-1* <i>Referințe</i> . Verificați cablajul corect. Verificați scalarea bornelor. Verificați semnalul de referință.
Motorul se rotește în direcție greșită	Limita sensului de rotație a motorului	Verificați ca 4-10 <i>Direcție de rot. motor</i> să fie programat corect.	Programați setările corecte
	Semnal de reversare activ	Verificați dacă o comandă de reversare este programată pentru borna din grupul de parametri 5-1* <i>Intrări digitale</i> .	Dezactivați semnalul de reversare
	Conexiune incorectă a fazei motorului		Consultați din acest manual.
Motorul nu atinge viteza maximă	Limitele de frecvență sunt configurate incorect	Consultați limitele ieșirii din 4-13 <i>Lim. sup. a vit. rot. motor. [RPM]</i> , 4-14 <i>Lim. sup. turație motor [Hz]</i> și 4-19 <i>Frec. max. de ieșire</i> .	Programați limitele corecte
	Semnalul de intrare de referință nu este scalat corect	Verificați scalarea semnalului de intrare de referință din 6-0* <i>Mod analog I/O</i> și din grupul de parametri 3-1* <i>Referințe</i> . Limite de referință în grupul de parametri 3-0* <i>Lim. de referință</i> .	Programați setările corecte
Viteza motorului este instabilă	Setări ale parametrilor posibil incorecte	Verificați setările tuturor parametrilor motorului, inclusiv toate setările compensării motorului. Pentru funcționarea în buclă închisă, verificați setările PID.	Verificați setările din grupul de parametri 0-6* <i>Mod analog I/O</i> . Pentru funcționarea în buclă închisă, verificați setările din grupul de parametri 20-0* <i>Reacție</i> .

Simptom	Cauză posibilă	Test	Soluție
Motorul funcționează cu dificultate	Posibilă supramagnetizare	Verificați setările incorecte ale motorului în toți parametrii acestuia	Verificați setările motorului în grupurile de parametri 1-2* <i>Date motor</i> , 1-3* <i>Date motor compl.</i> și 1-5* <i>Conf. indep sarcină</i> .
Motorul nu se va frâna	Este posibil ca setările să fie incorecte în parametrii de frânare. Timpuri de încetinire posibil prea mici	Verificați parametrii de frânare. Verificați setările timpului de rampă	Verificați grupul de parametri 2-0* <i>Frână c.c.</i> și 3-0* <i>Lim. de referință</i> .
Deconectare a siguranțelor deschise de energie sau a întrerupătorului de circuit	Scurtcircuit între faze	Motorul sau panoul are un scurtcircuit între faze. Verificați dacă motorul și panoul au scurtcircuite între faze	Remediați toate scurtcircuitele detectate
	Suprasarcină a motorului	Motorul este supraîncărcat pentru aplicație	Efectuați testul de pornire și verificați dacă acest curent de sarcină al motorului se încadrează în limita specificațiilor. În cazul în care curentul de sarcină al motorului depășește curentul de sarcină maxim de pe plăcuța de identificare, motorul poate funcționa numai cu sarcină redusă. Revedeți specificațiile aplicației.
	Conexiuni slăbite	Efectuați o verificare înainte de pornire pentru conexiuni slăbite	Strângeți conexiunile slăbite
Instabilitatea curentului de la rețeaua de alimentare este mai mare de 3 %	Problemă la rețeaua de alimentare (Consultați descrierea <i>Alarma 4 Lipsă det. fază</i>)	Rotiți cablurile de putere de intrare din convertizorul de frecvență cu o poziție: de la A la B, de la B la C, de la C la A.	Dacă piciorul instabil urmează conductorului, este o problemă la energie. Verificați alimentarea rețelei.
	Problemă la convertizorul de frecvență	Rotiți cablurile de putere de intrare din convertizorul de frecvență cu o poziție: de la A la B, de la B la C, de la C la A.	Dacă piciorul instabil rămâne la aceeași bornă de intrare, este o problemă la unitate. Luați legătura cu furnizorul.
Instabilitatea curentului de sarcină al motorului este mai mare de 3 %	Problemă la motor sau la cablajul motorului	Rotiți cablurile de ieșire ale motorului cu o poziție: de la U la V, de la V la W, de la W la U.	Dacă piciorul instabil urmează conductorului, problema este la motor sau la cablajul acestuia. Verificați motorul și cablajul acestuia.
	Problemă la convertizoarele de frecvență	Rotiți cablurile de ieșire ale motorului cu o poziție: de la U la V, de la V la W, de la W la U.	Dacă piciorul instabil rămâne pe aceeași bornă de ieșire, este o problemă la unitate. Luați legătura cu furnizorul.
Zgomot acustic sau vibrație	Rezonanțe	Săriți peste frecvențele critice utilizând parametrii din grupul de parametri 4-6* <i>Bypass vit. rot.</i>	Verificați dacă zgomotul și/sau vibrația a fost redusă la o limită acceptabilă
		Dezactivați supramodulația din 14-03 <i>Supramodulație</i>	
		Modificați caracteristica de comutare și frecvența în grupul de parametri 14-0* <i>Comutare inverter</i>	
		Măriți amortizarea rezonanței din 1-64 <i>Amortizarea rezonanței</i>	

Tabel 9.1 Depanare

10 Specificații

10.1 Specificații dependente de putere

10.1.1 Rețea de alimentare 1 x 200 - 240 V c.a.

Rețea de alimentare 1 x 200 - 240 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut									
Convertizor de frecvență	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Putere caracteristică la arbore [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Putere caracteristică la arbore [CP] la 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/Șasiu	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/NEMA 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Curent de ieșire									
Continuu (3 x 200 - 240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Intermitent(3 x 200 - 240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Continuu kVA (208 V c.a.) [kVA]						5,00	6,40	12,27	18,30
Curent max. de intrare									
Continuu (1 x 200 - 240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Intermitent (1 x 200 - 240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Specificații suplimentare									
Pierdere de putere estimată la sarcina max. nominală [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾	[0,2 - 4]/(4 - 10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1)/0	[95]/(4)/0
Greutatea carcasei IP20 [kg]	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Greutatea carcasei IP21 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Greutatea carcasei IP55 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Greutatea carcasei IP66 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Randament ³⁾	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabel 10.1 Rețea de alimentare 1 x 200 - 240 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut

10.1.2 Rețea de alimentare 3 x 200 - 240 V c.a.

Rețea de alimentare 3 x 200 - 240 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut									
Convertizor de frecvență	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Putere caracteristică la arbore [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Putere caracteristică la arbore [CP] la 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/NEMA Șasiu	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Curent de ieșire									
Continuu (3 x 200 - 240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Intermitent (3 x 200 - 240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Continuu kVA (208 V c.a.) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Curent max. de intrare									
Continuu (3 x 200 - 240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Intermitent (3 x 200 - 240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
Specificații suplimentare									
Pierdere de putere estimată la sarcină nominală [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /(AWG) ²⁾	[0,2 - 4]/(4 - 10)								
Greutatea carcusei IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Greutatea carcusei IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Greutatea carcusei IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Greutatea carcusei IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Randament ³⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabel 10.2 Rețea de alimentare 3 x 200 - 240 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut

Rețea de alimentare 3 x 200 - 240 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut									
Convertizor de frecvență	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Putere caracteristică la arbore [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Putere caracteristică la arbore [CP] la 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/NEMA Șasiu*	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Curent de ieșire									
Continuu (3 x 200 - 240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Intermitent (3 x 200 - 240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Continuu kVA (208 V c.a.) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Curent max. de intrare									
Continuu (3 x 200 - 240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Intermitent (3 x 200 - 240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
Specificații suplimentare									
Pierdere de putere estimată la sarcina max. nominală [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾	[10]/(7)			[35]/(2)	[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/ (250 MCM)
Greutatea carcasi IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Greutatea carcasi IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Greutatea carcasi IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Greutatea carcasi IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Randament ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabel 10.3 Rețea de alimentare 3 x 200 - 240 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut

* B3+4 și C3+4 pot fi transformate în IP21 utilizând un set de
conversie (Luați legătura cu Danfoss)

10.1.3 Rețea de alimentare 1 x 380 - 480 V c.a.

Rețea de alimentare 1 x 380 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut				
Convertizor de frecvență	P7K5	P11K	P18K	P37K
Putere caracteristică la arbore [kW]	7,5	11	18,5	37
Putere caracteristică la arbore [CP] la 460 V	10	15	25	50
IP21/NEMA 1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
Curent de ieșire				
Continuu (3 x 380 - 440 V) [A]	16	24	37,5	73
Intermitent (3 x 380 - 440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Continuu (3 x 441 - 480 V) [A]	14,5	21	34	65
Intermitent (3 x 441 - 480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Continuu kVA (400 V c.a.) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Continuu kVA (460 V c.a.) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Curent max. de intrare				
Continuu (1 x 380 - 440 V) [A]	33	48	78	151
Intermitent (1 x 380 - 440 V) [A]	36	53	85,8	166
Continuu (1 x 441 - 480 V) [A]	30	41	72	135
Intermitent (1 x 441 - 480 V) [A]	33	46	79,2	148
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	63	80	160	250
Specificații suplimentare				
Pierdere de putere estimată la sarcină nominală [W] ⁴⁾	300	440	740	1480
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Greutatea carcusei IP21 [kg]	23	27	45	65
Greutatea carcusei IP55 [kg]	23	27	45	65
Greutatea carcusei IP66 [kg]	23	27	45	65
Randament ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabel 10.4 Rețea de alimentare 1 x 380 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut

10.1.4 Rețea de alimentare 3 x 380 - 480 V c.a.

Rețea de alimentare 3 x 380 - 480 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut										
Convertizor de frecvență	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Putere caracteristică la arbore [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Putere caracteristică la arbore [CP] la 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20/NEMA Șasiu	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1										
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	AA	A5
Curent de ieșire										
Continuu (3 x 380 - 440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Intermitent (3 x 380 - 440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Continuu (3 x 441 - 480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Intermitent (3 x 441 - 480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Continuu kVA (400 V c.a.) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Continuu kVA (460 V c.a.) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Curent max. de intrare										
Continuu (3 x 380 - 440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Intermitent (3 x 380 - 440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Continuu (3 x 441 - 480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Intermitent (3 x 441 - 480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
Specificații suplimentare										
Pierdere de putere estimată la sarcină nominală [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾	[4]/(10)									
Greutatea carcasei IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Greutatea carcasei IP21 [kg]										
Greutatea carcasei IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Greutatea carcasei IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Randament ³⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabel 10.5 Rețea de alimentare 3 x 380 - 480 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut

Rețea de alimentare 3 x 380 - 480 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut										
Convertizor de frecvență	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Putere caracteristică la arbore [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Putere caracteristică la arbore [CP] la 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/NEMA Șasiu *	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Curent de ieșire										
Continuu (3 x 380 - 440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Intermitent (3 x 380 - 440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Continuu (3 x 441 - 480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Intermitent (3 x 441 - 480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Continuu kVA (400 V c.a.) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Continuu kVA (460 V c.a.) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Curent max. de intrare										
Continuu (3 x 380 - 440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Intermitent (3 x 380 - 440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Continuu (3 x 441 - 480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Intermitent (3 x 441 - 480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
Specificații suplimentare										
Pierdere de putere estimată la sarcina max. nominală [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Greutatea carcusei IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Greutatea carcusei IP21 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Greutatea carcusei IP55 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Greutatea carcusei IP66 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Randament ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabel 10.6 Rețea de alimentare 3 x 380 - 480 V c.a. - Suprasarcină normală 110 % timp de 1 minut

* B3+B4 și C3+C4 pot fi transformate în IP21 utilizând un set de conversie (Luați legătura cu Danfoss)

10.1.5 Rețea de alimentare 3 x 525 - 600 V c.a.

Suprasarcină normală de 110 % timp de 1 minut									
Convertizor de frecvență	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Putere caracteristică la arbore [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
IP20/NEMA 3asiu	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Curent de ieșire									
Continuu (3 x 525 - 550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Intermitent (3 x 525 - 550 V) [A]		2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Continuu (3 x 525 - 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Intermitent (3 x 525 - 600 V) [A]		2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Continuu kVA (525 V c.a.) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Continuu kVA (575 V c.a.) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Curent max. de intrare									
Continuu (3 x 525 - 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Intermitent (3 x 525 - 600 V) [A]		2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Specificații suplimentare									
Pierdere de putere estimată la sarcină nominală [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾	[0,2 - 4]/(24 - 10)								[16]/(6)
Greutatea carcasi IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	12
Randament ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabel 10.7 Rețea de alimentare 3 x 525 - 600 V c.a.

¹⁾ Pentru tipul siguranței, consultați secțiunea 10.3.2 Tabele de siguranțe

²⁾ American Wire Gauge

³⁾ Măsurată utilizând cabluri de motor ecranate de 5 m la sarcina nominală și la frecvența nominală

⁴⁾ Pierderile de putere caracteristice sunt în condiții de sarcină normală și se așteaptă să fie între ±15 % (toleranța este legată de diferitele condiții de tensiune și de cabluri).

Valorile se bazează pe un randament caracteristic al motorului (limita $\text{eff}_2/\text{eff}_3$). Motoarele cu randament mai scăzut vor contribui la pierderea de putere a convertizorului de frecvență și invers.

Dacă frecvența de comutare crește față de cea nominală, pierderile de putere pot crește semnificativ.

Sunt incluse consumurile de putere ale panoului LCP și modulului de control. Opțiunile suplimentare și sarcina clientului pot adăuga la pierderi până la 30 W suplimentari. (Deși în mod caracteristic numai 4 W în plus pentru un modul de control complet încărcat sau opțiuni pentru slotul A sau B, fiecare).

Deși măsurătorile sunt executate cu echipamente de ultimă generație, trebuie să se permită o toleranță de măsurare (±5 %).

⁵⁾ Cablu de motor și de rețea: 300 MCM/150 mm²

Suprasarcină normală de 110 % timp de 1 minut									
Convertizor de frecvență	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Putere caracteristică la arbore [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/NEMA Șasiu	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
Curent de ieșire									
Continuu (3 x 525 - 550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Intermitent (3 x 525 - 550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Continuu (3 x 525 - 600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Intermitent (3 x 525 - 600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Continuu kVA (525 V c.a.) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Continuu kVA (575 V c.a.) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Curent max. de intrare									
Continuu (3 x 525 - 600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Intermitent (3 x 525 - 600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
Specificații suplimentare									
Pierdere de putere estimată la sarcină nominală [W] ⁴⁾	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾			[35]/(2)			[50]/(1)		[95 ⁵⁾]/(3/0)	
Greutatea carcasei IP20 [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Randament ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabel 10.8 Rețea de alimentare 3 x 525 - 600 V c.a.

¹⁾ Pentru tipul siguranței, consultați secțiunea 10.3.2 Tabele de siguranțe

²⁾ American Wire Gauge

³⁾ Măsurată utilizând cabluri de motor ecranate de 5 m la sarcina nominală și la frecvența nominală

⁴⁾ Pierderile de putere caracteristice sunt în condiții de sarcină normală și se așteaptă să fie între ±15 % (toleranța este legată de diferitele condiții de tensiune și de cabluri).

Valorile se bazează pe un randament caracteristic al motorului (limita $eff2/eff3$). Motoarele cu randament mai scăzut vor contribui la pierderea de putere a convertizorului de frecvență și invers.

Dacă frecvența de comutare crește față de cea nominală, pierderile de putere pot crește semnificativ.

Sunt incluse consumurile de putere ale panoului LCP și modulului de control. Opțiunile suplimentare și sarcina clientului pot adăuga la pierderi până la 30 W suplimentari. (Deși în mod caracteristic numai 4 W în plus pentru un modul de control complet încărcat sau opțiuni pentru slotul A sau B, fiecare).

Deși măsurătorile sunt executate cu echipamente de ultimă generație, trebuie să se permită o toleranță de măsurare (±5 %).

⁵⁾ Cablu de motor și de rețea: 300 MCM/150 mm²

10.1.6 Rețea de alimentare 3 x 525 - 690 V c.a.

Rețea de alimentare 3 x 525 - 690 V c.a.							
Convertizor de frecvență	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Putere caracteristică la arbore [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Carcasă IP20 (numai)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Curent de ieșire Suprasarcină ridicată 110 % timp de 1 min							
Continuu (3 x 525 - 550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Intermitent (3 x 525 - 550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Continuu kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Intermitent kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Continuu kVA 525 V c.a.	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Continuu kVA 690 V c.a.	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Curent max. de intrare							
Continuu (3 x 525 - 550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Intermitent (3 x 525 - 550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Continuu kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Intermitent kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
Specificații suplimentare							
IP20 secțiune transversală maximă a cablurilor ⁵⁾ (rețea de alimentare, motor, frână și distribuire de sarcină) [mm ² (AWG)]	[0,2 - 4]/(24 - 10)						
Pierdere de putere estimată la sarcină nominală [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Greutate, carcasă IP20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Randament ⁴⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabel 10.9 Rețea de alimentare 3 x 525 - 690 V c.a. IP20

Suprasarcină normală de 110 % timp de 1 minut										
Convertor de frecvență	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Putere caracteristică la arbore [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Putere caracteristică la arbore [CP] la 575 V	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
Curent de ieșire										
Continuu (3 x 525 - 550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Intermitent (3 x 525 - 550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Continuu (3 x 551 - 690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Intermitent (3 x 551 - 690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Continuu kVA (550 V c.a.) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Continuu kVA (575 V c.a.) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Continuu kVA (690 V c.a.) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Curent max. de intrare										
Continuu (3 x 525 - 690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Intermitent (3 x 525 - 690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
Specificații suplimentare										
Pierdere de putere estimată la sarcină nominală [W] ⁴⁾	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾	[35]/(1/0)				[95]/(4/0)					
Greutate IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Greutate IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Randament ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabel 10.10 Rețea de alimentare 3 x 525 - 690 V c.a. IP21 - IP55/NEMA 1 - NEMA 12

Suprasarcină normală de 110 % timp de 1 minut		
Convertizor de frecvență	P45K	P55K
Putere caracteristică la arbore [kW]	45	55
Putere caracteristică la arbore [CP] la 575 V	60	75
IP20/Șasiu	C3	C3
Curent de ieșire		
Continuu (3 x 525 - 550 V) [A]	54	65
Intermitent (3 x 525 - 550 V) [A]	59,4	71,5
Continuu (3 x 551 - 690 V) [A]	52	62
Intermitent (3 x 551 - 690 V) [A]	57,2	68,2
Continuu kVA (550 V c.a.) [kVA]	51,4	62
Continuu kVA (575 V c.a.) [kVA]	62,2	74,1
Continuu kVA (690 V c.a.) [kVA]	62,2	74,1
Curent max. de intrare		
Continuu (3 x 525 - 550 V) [A]	52	63
Intermitent (3 x 525 - 550 V) [A]	57,2	69,3
Continuu (3 x 551 - 690 V) [A]	50	60
Intermitent (3 x 551 - 690 V) [A]	55	66
Valoare maximă siguranțe montate în amonte ¹⁾ [A]	100	125
Specificații suplimentare		
Pierdere de putere estimată la sarcină nominală [W] ⁴⁾	592	720
Dimensiune maximă a cablurilor (rețea de alimentare, motor, frână) [mm ² /AWG] ²⁾	50 (1)	
Greutate IP20 [kg]	35	35
Randament ⁴⁾	0,98	0,98

Tabel 10.11 Rețea de alimentare 3 x 525 - 690 V IP20

¹⁾ Pentru tipul siguranței, consultați secțiunea 10.3.2 Tabele de siguranțe

²⁾ American Wire Gauge

³⁾ Măsurată utilizând cabluri de motor ecranate de 5 m la sarcina nominală și la frecvența nominală

⁴⁾ Pierderile de putere caracteristice sunt în condiții de sarcină normală și se așteaptă să fie între ±15 % (toleranța este legată de diferitele condiții de tensiune și de cabluri).

Valorile se bazează pe un randament caracteristic al motorului (limita eff_2/eff_3). Motoarele cu randament mai scăzut vor contribui la pierderea de putere a convertizorului de frecvență și invers.

Dacă frecvența de comutare crește față de cea nominală, pierderile de putere pot crește semnificativ.

Sunt incluse consumurile de putere ale panoului LCP și modului de control. Opțiunile suplimentare și sarcina clientului pot să adauge încă până la 30 W pierderilor. (Deși în mod caracteristic numai 4 W în plus pentru un modul de control complet încărcat sau opțiuni pentru slotul A sau B, fiecare).

Deși măsurătorile sunt executate cu echipamente de ultimă generație, trebuie să se permită o toleranță de măsurare (±5 %).

⁵⁾ Cablu de motor și de rețea: 300 MCM/150 mm²

10.2 Date tehnice generale

Protecție și funcții

- Protecție electrotermică a motorului la suprasarcină.
- Monitorizarea temperaturii radiatorului asigură decuplarea convertizorului de frecvență dacă temperatura atinge $95\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Supratemperatura nu poate fi resetată până când temperatura radiatorului nu scade sub $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Notă - aceste temperaturi pot varia în funcție de dimensiunile de putere, de carcasă etc.). VLT® AQUA Drive are o funcție de devaluare automată pentru a evita atingerea unei temperaturi de $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ la radiator.
- Convertizorul de frecvență este prevăzut cu protecție la scurtcircuitul de pe bornele U, V și W ale motorului.
- Dacă lipsește o fază de rețea, convertizorul de frecvență se deconectează sau emite un avertisment (în funcție de sarcină).
- Monitorizarea tensiunii circuitului intermediar asigură acțiunea de deconectare a convertizorului de frecvență dacă tensiunea circuitului intermediar este prea scăzută sau prea ridicată.
- Convertizorul de frecvență este prevăzut cu protecție împotriva defecțiunilor de împământare de pe bornele U, V și W ale motorului.

Rețea de alimentare (L1, L2, L3)

Tensiune de alimentare	200 - 240 V $\pm 10\%$
Tensiune de alimentare	380 - 480 V $\pm 10\%$
Tensiune de alimentare	525 - 600 V $\pm 10\%$
Tensiune de alimentare	525 - 690 V $\pm 10\%$

Tensiune scăzută a rețelei/căderea rețelei de alimentare:

În timpul perioadelor de tensiune scăzută a rețelei sau în timpul căderii rețelei de alimentare, convertizorul de frecvență continuă până când tensiunea circuitului intermediar scade sub nivelul minim de oprire, care în mod caracteristic corespunde cu 15 % sub cea mai scăzută tensiune nominală de alimentare a convertizorului de frecvență. Nu se poate aștepta pornirea și atingerea cuplului complet la o tensiune a rețelei mai mică de 10 % sub cea mai scăzută tensiune nominală de alimentare a convertizorului de frecvență.

Frecvență de alimentare	50/60 Hz +4/-6 %
-------------------------	------------------

Alimentarea cu energie a convertizorului de frecvență este testată conform IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6 %.

Dezechilibru max. temporar între fazele rețelei	3,0 % din tensiunea nominală de alimentare
Factor de putere adevărat (λ)	$\geq 0,9$ nominal la sarcina nominală
Factor de putere de deplasare ($\cos\phi$) față de 1	(> 0,98)
Comutare pe sursa de intrare L1, L2, L3 (porniri) \leq carcasă tip A	maximum de 2 ori/min
Comutare pe sursa de intrare L1, L2, L3 (porniri) \geq carcasă tip B, C	maximum 1 dată/min
Comutare pe sursa de intrare L1, L2, L3 (porniri) \geq carcasă tip D, E, F	maximum 1 dată/2 min
Mediu conform EN60664-1	categoria de supratensiune III/gradul de poluare 2

Echipamentul este adecvat pentru utilizare în rețele capabile să livreze nu mai mult de 100.000 RMS curent simetric, maximum 240/480/600/690 V.

Ieșire a motorului (U, V, W)

Tensiune de ieșire	0 - 100 % din tensiunea de alimentare
Frecvență de ieșire	0 - 590 Hz*
Comutare pe ieșire	Nelimitată
Timpi de rampă	1 - 3.600 s

* Depinde de nivelul de putere.

Caracteristici de cuplu

Cuplu de pornire (Cuplu constant)	maximum 110 % pentru 1 min*
Cuplu de pornire	maximum 135 % până la 0,5 s*
Cuplu de suprasarcină (Cuplu constant)	maximum 110 % pentru 1 min*

*Procentajul se referă la cuplul nominal al convertizorului de frecvență VLT AQUA Drive.

Lungimile și secțiunile transversale ale cablurilor

Lungimea max. a cablului de motor, ecranat/armat	150 m
Lungimea max. a cablului de motor, neecranat/nearmat	300 m
Secțiune transversală maximă a cablurilor motorului, a rețelei de alimentare, a distribuirii de sarcină și a frânei *	
Secțiune transversală maximă a bornelor de control, conductor rigid	1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
Secțiune transversală maximă a bornelor de control, cablu flexibil	1 mm ² /18 AWG
Secțiune transversală maximă a bornelor de control, cablu cu suport interior auxiliar	0,5 mm ² /20 AWG
Secțiune transversală minimă a bornelor de control	0,25 mm ²

* Pentru informații suplimentare, consultați tabelele pentru rețeaua de alimentare!

Modul de control, comunicație prin port serial RS-485

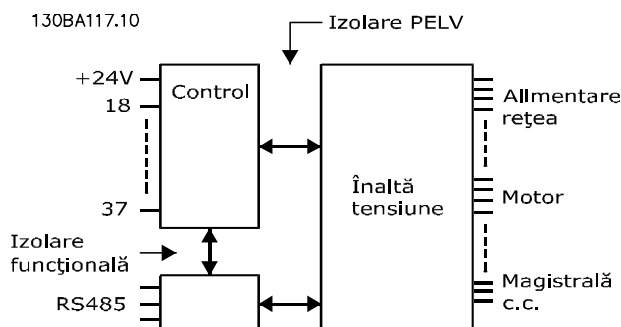
Număr bornă	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Număr bornă 61	Comună pentru bornele 68 și 69

Circuitul de comunicație prin port RS-485 este separat funcțional de alte circuite centrale și izolat galvanic față de tensiunea de alimentare (PELV).

Intrări analogice

Număr de intrări analogice:	2
Număr bornă	53, 54
Moduri	Tensiune sau curent
Selectare mod	Comutatorul S201 și S202
Mod tensiune	Comutator S201/comutator S202 = Dezact. (U)
Nivel de tensiune	de la 0 la +10 V (scalabil)
Rezistența de intrare, R _i	aprox. 10 kΩ
Tensiune max.	±20 V
Mod curent	Comutator S201/comutator S202 = Activ. (I)
Nivel de curent	de la 0/4 la 20 mA (scalabil)
Rezistența de intrare, R _i	aprox. 200 Ω
Curent max.	30 mA
Rezoluția pentru intrările analogice	10 biți (cu semnul +)
Precizia intrărilor analogice	Eroare max.: 0,5 % din scala completă
Lățime de bandă	200 Hz

Intrările analogice sunt izolate galvanic față de tensiunea de alimentare (PELV) și față de alte borne de înaltă tensiune.



Ilustrația 10.1 Izolare PELV a intrărilor analogice

Ieșire analogică

Număr de ieșiri analogice programabile	1
Număr bornă	42
Gamă de variație a curentului la ieșirea analogică	0/4 - 20 mA
Sarcina max. a rezistorului pentru borna comună la ieșirea analogică	500 Ω
Precizie pe ieșirea analogică	Eroare max.: 0,8 % din scala completă
Rezoluția pe ieșirea analogică	8 biți

Ieșirea analogică este izolată galvanic față de tensiunea de alimentare (PELV) și față de alte borne de înaltă tensiune.

Intrări digitale

Intrări digitale programabile	4 (6)
Număr bornă	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logic	PNP sau NPN
Nivel de tensiune	0 - 24 V c.c.
Nivel de tensiune, „0” logic PNP	< 5 V c.c.
Nivel de tensiune, „1” logic PNP	> 10 V c.c.
Nivel de tensiune, „0” logic NPN	> 19 V c.c.
Nivel de tensiune, „1” logic NPN	< 14 V c.c.
Tensiune maximă la intrare	28 V c.c.
Rezistența de intrare, R _i	aprox. 4 kΩ

Toate intrările digitale sunt izolate galvanic față de tensiunea de alimentare (PELV) și față de alte borne de înaltă tensiune.

1) Bornele 27 și 29 pot fi programate ca ieșire.

Ieșire digitală

Ieșiri digitale/în impulsuri programabile	2
Număr bornă	27, 29 ¹⁾
Nivelul de tensiune la ieșirea digitală/ieșirea de frecvență	0 - 24 V
Nivelul max. al curentului de ieșire (absorbit sau sursă)	40 mA
Sarcina max. la ieșirea de frecvență	1 kΩ
Sarcina max. capacitivă la ieșirea de frecvență	10 nF
Frecvența minimă de ieșire la ieșirea de frecvență	0 Hz
Frecvența maximă de ieșire la ieșirea de frecvență	32 kHz
Precizia ieșirii de frecvență	Eroare max.: 0,1 % din scala completă
Rezoluția ieșirilor de frecvență	12 biți

1) Bornele 27 și 29 pot fi, de asemenea, programate ca și intrare.

Ieșirea digitală este izolată galvanic față de tensiunea de alimentare (PELV) și față de alte borne de înaltă tensiune.

Intrări în impulsuri

Intrări în impulsuri programabile	2
Număr bornă impulsuri	29, 33
Frecvența max. la borna 29, 33	110 kHz (ieșire „push-pull”)
Frecvența max. la borna 29, 33	5 kHz (colector deschis)
Frecvența min. la borna 29, 33	4 Hz
Nivel de tensiune	consultați 10.2.1
Tensiune maximă la intrare	28 V c.c.
Rezistența de intrare, R _i	aprox. 4 kΩ
Precizia intrării în impulsuri (0,1 - 1 kHz)	Eroare max.: 0,1 % din scala completă
Modul de control, ieșire de 24 V c.c.	

Număr bornă	12, 13
Sarcină max.	200 mA

Sursa de 24 V c.c. este izolată galvanic față de tensiunea de alimentare (PELV), dar are același potențial ca și intrările și ieșirile digitale și analogice.

Ieșiri pe releu

Ieșiri pe releu programabile	2
Releu 01, număr bornă	1-3 (decuplabil), 1-2 (cuplabil)
Sarcină max. la borne (c.a. - 1) ¹⁾ pe 1-3 (NC), 1-2 (NO) (Sarcină rezistivă)	240 V c.a., 2 A
Sarcină max. la borne (c.a. - 15) ¹⁾ (Sarcină inductivă @ cosφ 0,4)	240 V c.a., 0,2 A
Sarcină max. la borne (c.c. - 1) ¹⁾ pe 1-2 (NO), 1-3 (NC) (Sarcină rezistivă)	60 V c.c., 1 A
Sarcină max. la borne (c.c. - 13) ¹⁾ (Sarcină inductivă)	24 V c.c., 0,1 A
Releu 02, număr bornă	4-6 (decuplabil), 4-5 (cuplabil)
Sarcină max. la borne (c.a. - 1) ¹⁾ pe 4-5 (NO) (Sarcină rezistivă) ²⁾³⁾	400 V c.a., 2 A
Sarcină max. la borne (c.a. - 15) ¹⁾ pe 4-5 (NO) (Sarcină inductivă @ cosφ 0,4)	240 V c.a., 0,2 A
Sarcină max. la borne (c.c. - 1) ¹⁾ pe 4-5 (NO) (Sarcină rezistivă)	80 V c.c., 2 A
Sarcină max. la borne (c.c. - 13) ¹⁾ pe 4-5 (NO) (Sarcină inductivă)	24 V c.c., 0,1 A

Sarcină max. la borne (c.a. - 1) ¹⁾ pe 4-6 (NC) (Sarcină rezistivă)	240 V c.a., 2 A
Sarcină max. la borne (c.a. - 15) ¹⁾ pe 4-6 (NC) (Sarcină inductivă @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V c.a., 0,2 A
Sarcină max. la borne (c.c. - 1) ¹⁾ pe 4-6 (NC) (Sarcină rezistivă)	50 V c.c., 2 A
Sarcină max. la borne (c.c. - 13) ¹⁾ pe 4-6 (NC) (Sarcină inductivă)	24 V c.c., 0,1 A
Sarcină min. la borne pe 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V c.c. 10 mA, 24 V c.a. 20 mA
Protecția mediului conform EN 60664-1	categoria de supratensiune III/gradul de poluare 2

1) IEC 60947 părțile 4 și 5

Contactele releului sunt izolate galvanic față de restul circuitului prin izolație suplimentară (PELV).

2) Supratensiune Categoria II

3) Aplicații UL 300 V c.a. 2 A

Modul de control, ieșire de +10 V c.c.

Număr bornă	50
Tensiune de ieșire	10,5 V \pm 0,5 V
Sarcină max.	25 mA

Sursa de 10 V c.c. este izolată galvanic față de tensiunea de alimentare (PELV) și față de alte borne de înaltă tensiune.

Caracteristici de comandă

Rezoluția frecvenței de ieșire la 0 - 1.000 Hz	\pm 0,003 Hz
Timp de răspuns al sistemului (bornele 18, 19, 27, 29, 32, 33)	\leq 2 ms
Gamă de reglare a vitezei (buclă deschisă)	1:100 din viteza sincronă
Precizia vitezei (buclă deschisă)	30 - 4.000 RPM: Eroare maximă de \pm 8 RPM

Toate caracteristicile de comandă se bazează pe un motor asincron cuadripolar

Mediul exterior

Carcasă tip A	IP 20/Șasiu, kit IP 21/Tip 1, IP55/Tip 12, IP 66
Carcasă tip B1/B2	IP 21/Tip 1, IP55/Tip 12, IP66
Carcasă tip B3/B4	IP20/Șasiu
Carcasă tip C1/C2	IP 21/Tip 1, IP55/Tip 12, IP66
Carcasă tip C3/C4	IP20/Șasiu
Carcasă tip D1/D2/E1	IP21/Tip 1, IP54/Tip 12
Carcasă tip D3/D4/E2	IP00/Șasiu
Set carcasă disponibil \leq carcasă tip A	Capac IP21/TIP 1/IP4X
Test vibrație carcasă A/B/C	1,0 g
Test vibrație carcasă D/E/F	0,7 g
Umiditate relativă max.	5 % - 95 % (IEC 721-3-3; Clasa 3K3 (non-condens) în timpul funcționării
Mediu agresiv (IEC 721-3-3), nelăcuit	clasa 3C2
Mediu agresiv (IEC 721-3-3), lăcuit	clasa 3C3
Metodă de testare conform IEC 60068-2-43 H2S (10 zile)	
Temperatura mediului ambiant	Max. 50 °C

Devaluare în condiții de temperatură ridicată a mediului ambiant; consultați secțiunea privind condițiile speciale

Temperatura minimă a mediului ambiant în cursul funcționării la capacitate maximă	0 °C
Temperatura minimă a mediului ambiant la performanță redusă	- 10 °C
Temperatura de stocare/transport	de la -25 la +65/70 °C
Altitudinea maximă deasupra nivelului mării fără devaluare	1.000 m
Altitudinea maximă deasupra nivelului mării cu devaluare	3.000 m

Devaluare în condiții de altitudine ridicată; consultați secțiunea privind condițiile speciale

Standarde EMC, emisii	EN 61800-3, EN 61000-6-3, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Standarde EMC, Imunitate	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Consultați secțiunea privind condițiile speciale

Caracteristicile modului de control

Interval de scanare	5 ms
Modul de control, comunicație prin port serial USB	
Standard USB	1.1 (viteză maximă)
Fișă USB	Fișă „dispozitiv” B tip USB

⚠️ ATENȚIONARE

Conectarea la computer este efectuată prin intermediul unui cablu USB standard gazdă/dispozitiv.

Conexiunea USB este izolată galvanic față de tensiunea de alimentare (PELV) și față de alte borne de înaltă tensiune.

Conexiunea USB nu este izolată galvanic față de împământare. Utilizați numai computere de tip laptop/PC-uri izolate pentru a vă conecta la conectorul USB al convertizorului de frecvență VLT AQUA Drive sau utilizați un cablu/convertizor USB izolat.

10.3 Specificații legate de siguranțe

10.3.1 Conformitate la CE

Siguranțele sau întrerupătoarele de circuit trebuie să respecte obligatoriu IEC 60364. Danfoss recomandă utilizarea următoarelor.

Siguranțele de mai jos sunt adecvate pentru a fi utilizate pe un circuit capabil să furnizeze 100.000 Arms (simetric) cu tensiunea următoare

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

în funcție de tensiunea nominală de alimentare a convertizorului de frecvență. Cu siguranțele corespunzătoare, nivelul curentului de scurtcircuit (SCCR) al convertizorului de frecvență este de 100.000 Arms.

10.3.2 Tabele de siguranțe

Carcasă	Putere [kW]	Dimensiune de siguranță recomandată	Siguranță max. recomandată	Întrerupător de circuit Moeller recomandat	Nivel maxim de decuplare [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2 - 3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5 - 11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5 - 11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5 - 30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15 - 18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabel 10.12 200 - 240 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

Carcasă	Putere [kW]	Dimensiune de siguranță recomandată	Siguranță max. recomandată	Întreprupător de circuit Moeller recomandat	Nivel maxim de decuplare [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4 - 7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11 - 18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabel 10.13 380 - 480 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

Carcasă	Putere [kW]	Dimensiune de siguranță recomandată	Siguranță max. recomandată	Înterupător de circuit Moeller recomandat	Nivel maxim de decuplare [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,75 - 5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11 - 18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37 - 45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabel 10.14 525 - 600 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C
10

Carcasă	Putere [kW]	Dimensiune de siguranță recomandată	Siguranță max. recomandată	Înterupător de circuit Danfoss recomandat	Nivel maxim de decuplare [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		

Tabel 10.15 525 - 690 V, Dimensiuni de carcasă A, C și D (siguranțe neconforme la UL)

10.3.3 Conformitate la UL

Siguranțele sau întrerupătoarele de circuit trebuie obligatoriu să fie conforme la UL pentru NEC 2009. Vă recomandăm să selectați următoarele

Siguranțele de mai jos sunt adecvate pentru a fi utilizate pe un circuit capabil să furnizeze 100.000 Arms (simetric) cu tensiunea următoare

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

în funcție de tensiunea nominală de alimentare a convertizorului de frecvență. Cu siguranțele corespunzătoare, nivelul curentului de scurtcircuit (SCCR) al convertizorului de frecvență este de 100.000 Arms.

Siguranță max. recomandată													
Putere [kW]	Valoarea maximă a siguranțelor montate în amonte [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-1 5	KTN- R15	JKS-15	JJN-15	FNQ- R-15	KTK- R-15	LP- CC-15	501790 6-016	KLN- R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-2 0	KTN- R20	JKS-20	JJN-20	FNQ- R-20	KTK- R-20	LP- CC-20	501790 6-020	KLN- R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-3 0	KTN- R30	JKS-30	JJN-30	FNQ- R-30	KTK- R-30	LP- CC-30	501240 6-032	KLN- R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-3 5	KTN- R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN- R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-5 0	KTN- R50	JKS-50	JJN-50				501400 6-050	KLN- R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-6 0	KTN- R60	JKS-60	JJN-60				501400 6-063	KLN- R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-8 0	KTN- R80	JKS-80	JJN-80				501400 6-080	KLN- R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-1 50	KTN- R150	JKS-15 0	JJN-15 0				202822 0-150	KLN- R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-2 00	KTN- R200	JKS-20 0	JJN-20 0				202822 0-200	KLN- R200		A2K-200R	HSJ200

Tabel 10.16 1 x 200 - 240 V

* Siba permis până la 32 A

** Siba permis până la 63 A

Siguranță max. recomandată													
Putere [kW]	Valoarea maximă a siguranțelor montate în amonte [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				501400 6-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				202822 0-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				202822 0-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				202822 0-200	KLS-200		A6K-200R	HSJ200

Tabel 10.17 1 x 380 - 500 V

Siguranțele KTS de la Bussmann le-ar putea înlocui pe cele KTN pentru convertizoarele de frecvență de 240 V

Siguranțele FWH de la Bussmann le-ar putea înlocui pe cele FWX pentru convertizoarele de frecvență de 240 V

Siguranțele JJS de la Bussmann le-ar putea înlocui pe cele JJN pentru convertizoarele de frecvență de 240 V

Siguranțele KLSR de la LITTEL FUSE le-ar putea înlocui pe cele KLNK pentru convertizoarele de frecvență de 240 V

Siguranțele A6KR de la FERRAZ SHAWMUT le-ar putea înlocui pe cele A2KR pentru convertizoarele de frecvență de 240 V

Siguranță max. recomandată						
Putere [kW]	Bussmann Tip RK1 ¹⁾	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann	Bussmann Tip CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5 - 22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabel 10.18 3 x 200 - 240 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

Putere [kW]	Siguranță max. recomandată			
	SIBA Tip RK1	Littel fuse Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK1 ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
18,5 - 22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabel 10.19 3 x 200 - 240 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

Putere [kW]	Siguranță max. recomandată			
	Bussmann Tip JFHR2 ²⁾	Littel fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5-7.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5 - 22	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabel 10.20 3 x 200 - 240 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

- 1) Siguranțele KTS de la Bussmann le-ar putea înlocui pe cele KTN pentru convertizoarele de frecvență de 240 V.
- 2) Siguranțele FWH de la Bussmann le-ar putea înlocui pe cele FWX pentru convertizoarele de frecvență de 240 V.
- 3) Siguranțele A6KR de la FERRAZ SHAWMUT le-ar putea înlocui pe cele A2KR pentru convertizoarele de frecvență de 240 V.
- 4) Siguranțele A50X de la FERRAZ SHAWMUT le-ar putea înlocui pe cele A25X pentru convertizoarele de frecvență de 240 V.

Putere [kW]	Siguranță max. recomandată					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabel 10.21 3 x 380 - 480 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

Putere [kW]	Siguranță max. recomandată			
	SIBA Tip RK1	Littel fuse Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK1
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabel 10.22 3 x 380 - 480 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

Putere [kW]	Siguranță max. recomandată			
	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel fuse JFHR2
-	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabel 10.23 3 x 380 - 480 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

1) Siguranțele Ferraz-Shawmut A50QS pot înlocui siguranțele A50P.

Putere [kW]	Siguranță max. recomandată					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabel 10.24 3 x 525 - 600 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

Putere [kW]	Siguranță max. recomandată			
	SIBA Tip RK1	Littel fuse Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabel 10.25 3 x 525 - 600 V, Dimensiuni de carcasă A, B și C

1) Siguranțele 170M prezentate de la Bussmann utilizează indicatorul vizual -/80. Siguranțele cu indicator -TN/80 Tip T, -/110 sau TN/110 Tip T de aceeași dimensiune și intensitate pot fi înlocuite.

Putere [kW]	Siguranțe maxime montate în amonte [A]	Siguranță max. recomandată						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

* Conformitate la UL numai 525 - 600 V

Tabel 10.26 3 x 525 - 690 V*, Dimensiuni de carcasă B și C

10.4 Cupluri de strângere pentru racordare

Car-casă	Putere (kW)			Cuplu (Nm)						
	200 - 240 V	380 - 480/500 V	525 - 600 V	525 - 690 V	Rețea de alimentare	Motor	Conexiune circuit intermediar	Frână	Împământare	Releu
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5,5 - 7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabel 10.27 Strângerea bornelor

¹⁾ Pentru dimensiuni de cablu diferite x/y, unde $x \leq 95 \text{ mm}^2$ și $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

Index	Convertorul de frecvență VLT® AQUA Instrucțiuni de operare
Index	
A	
A53.....	24
A54.....	24
Adaptarea Automată A Motorului.....	31, 54
Afișări De Avertismente Și Alarmer.....	57
[
[Alarm Log] (Jurnal Alarmă).....	35
A	
Alarmer.....	57
Aprobări.....	iv
[
[Auto On] (Pornire Automată).....	36
[Auto] (Automat).....	36
A	
AWG.....	65
B	
Borna	
53.....	24, 39, 40
54.....	24
Borne	
De Control.....	15, 23, 30, 36, 54, 41
De leșire.....	15, 27
De Intrare.....	15, 20, 24, 27
Bucă	
Deschisă.....	24, 39
Închisă.....	24
Bucle De Legare La Pământ	23
C	
Cablaj	
Al Motorului.....	17, 28, 59
De Control.....	17, 18, 23, 28, 59
De Control Al Termistorului.....	20
Cablajul	
De Control.....	20
Motorului.....	18
Cablu Ecranat	13, 17, 28, 59
Cabluri	
Ale Motorului.....	13, 18
De Control.....	23
De Control Ecranate.....	23
De Motor.....	17, 32
Caracteristici	
De Comandă.....	78
De Cuplu.....	75
Caracteristicile Modulului De Control	79
Cerițe De Spațiu Liber	13
Comandă	
De Funcționare.....	33
De Oprire.....	54
Locală.....	34, 36, 54
Comenzi	
Externe.....	7, 54
La Distanță.....	6
Comunicația Prin Port Serial	25
Comunicație	
Prin Port Serial.....	15, 21, 23, 54, 79
Serială.....	6, 36, 57
Conductor	
Conductor.....	17, 19, 28, 59
De Control.....	23
De Împământare.....	18, 28, 60
De Legare La Masă.....	28, 60
Ecranat.....	17
Conectarea Împământării	18
Conectări Ale Împământării	28, 60
Conexiuni Electrice	17
Configurare	33, 35
Controlul Frânei Mecanice	25
Copierea Setărilor Parametrilor	37
Curent	
Complet De Sarcină Al Motorului.....	13
Continuu.....	7, 54
De Dispersie.....	27
De leșire.....	54
De Intrare.....	20
De Sarcină A Motorului.....	35
De Sarcină Al Motorului.....	7
Maxim De Sarcină.....	27
Nominal.....	13
RMS.....	7
Curentul De Sarcină Al Motorului	31
D	
Danfoss FC	26
Date	
Motor.....	32
Tehnice.....	75
Deconectare	
Cu Blocare.....	57
La Intrare.....	20
Decuplare	57
Definițiile Avertismentelor Și Ale Alarmelor	59
Depanare	6
Dependente De Putere	64
Descărcarea Datelor De Pe LCP	37
Devaluare	13
Diagrama De Blocare A Convertizorului De Frecvență	7
Dimensiuni Ale Conductorilor	17, 18

Index	Convertorul de frecvență VLT® AQUA Instrucțiuni de operare
E	
Echipament Opțional.....	19, 24, 29, 6
EMC.....	28, 59
Exemple	
De Aplicații.....	50
De Programare A Bornelor.....	41
Exemplu De Programare.....	39
F	
Factor De Putere.....	7, 19, 28, 59
Filtru RFI.....	20
Frânare.....	54
Frecvență	
A Motorului.....	35
De Comutare.....	54
Funcție De Deconectare.....	17
Funcționare	
Locală.....	34
Permisivă.....	54
[
[Hand On] (Pornire Manuală).....	36
[Hand] (Manual).....	36
 	
IEC 61800-3.....	20
Ieșire	
A Motorului.....	75
Analogică.....	21, 76
Digitală.....	77
Ieșiri Pe Releu.....	21, 77
Î	
Împământare.....	18, 19, 27, 28, 60
Împământarea Cu Ajutorul Unui Cablu Ecranat.....	18
Încărcarea Datelor Pe LCP.....	37
 	
Inițializare	
Inițializare.....	38
Manuală.....	38
Instalare.....	6, 13, 14, 17, 23, 26, 28, 29, 59
Interblocare Externă.....	24, 41, 51
Intrare	
C.a.....	7, 20
Digitală.....	24, 54
Intrări	
Analogice.....	21, 76
Digitale.....	21, 41, 77
În Impulsuri.....	77
Î	
Înterupătoare	
Circuit.....	28
De Circuit.....	59
De Rețea.....	27
Înterupător De Rețea.....	29
 	
Izolare A Zgomotului.....	17, 59
Izolație A Zgomotului.....	28
J	
Jgheab De Cablu.....	60
Johnson Controls N2°.....	26
Jurnal De Alarmă.....	35
L	
Legare	
De Masă.....	60
La Masă.....	28
La Masă (împământare).....	28
La Pământ.....	18, 20
Legături La Masă.....	28, 60
Limită	
De Cuplu.....	32
De Curent.....	32
Limite De Temperatură.....	28, 59
Lungimile Și Secțiunile Transversale Ale Cablurilor.....	76
M	
Mai	
Multe Convertizoare De Frecvență.....	17, 18
Multe Motoare.....	27
[
[Main Menu] (Meniu Principal).....	35
M	
Manual.....	32
Mediul Exterior.....	78
Meniu	
Principal.....	39
Rapid.....	35, 39, 42
Mod	
Local.....	32
Stare.....	54
Modbus RTU.....	26

Index	Convertorul de frecvență VLT® AQUA Instrucțiuni de operare
Modul	
Auto.....	35
De Control, Comunicație Prin Port Serial RS-485.....	76
De Control, Comunicație Prin Port Serial USB.....	79
De Control, Ieșire De +10 V C.c.....	78
De Control, Ieșire De 24 V C.c.....	77
Hibernare.....	54
Monitorizarea Sistemului.....	57
Montare.....	14, 28, 60
N	
Nivel De Tensiune.....	77
O	
Oprirea De Siguranță.....	8
Oscilații.....	7
P	
Panou Posterior.....	14
Panoul De Comandă Local.....	34
PELV.....	20, 53
Performanță De Ieșire (U, V, W).....	75
Pornire	
Pornire.....	6, 38, 39, 61
Automată.....	54
Locală.....	32
Manuală.....	32
Pornirea Sistemului.....	33
Prepornirea.....	27
Programare	
Programare.....	6, 24, 32, 35, 42, 49, 34
Bornă.....	24
La Distanță.....	49
Programarea.....	37
Protecție	
A Motorului.....	17, 75
La Suprasarcină.....	13, 17
Și Funcții.....	75
Tranzitorie.....	7
Punct De Funcționare.....	54
Putere	
A Motorului.....	17
De Intrare.....	17, 18, 20, 57, 59
La Intrare.....	7, 27, 28, 57, 61
Puterea Motorului.....	15, 18, 35
[
[Quick Menu] (Meniu Rapid).....	35
R	
Răcire.....	13
RCD.....	18
Reacție	
Reacție.....	24, 28, 50, 59, 54
Sistem.....	6
Referință	
Referință.....	iii, 50, 54, 35
A Vitezei.....	40
De La Distanță.....	54
Viteză.....	24, 51, 54
Referința Vitezei.....	33
Reglatoare Externe.....	6
[
[Reset] (Resetare).....	36
R	
Resetare	
Resetare.....	34, 38, 54, 57
Automată.....	34
Rețea	
Ca.....	6, 15, 20
De Alimentare.....	17, 65, 70
De Alimentare (L1, L2, L3).....	75
De Alimentare 1 X 200 - 240 V C.a.....	64
De Alimentare Cu Ca.....	7
Izolată.....	20
Ridicare.....	14
S	
Semnal	
De Comandă.....	39, 40
De Control.....	54
De Ieșire.....	42
De Intrare.....	40
Semnale De Intrare.....	24
Sens De Rotație Al Motorului.....	32
Sensul De Rotație Al Motorului.....	35
Siguranțe.....	17, 28, 59, 61, 28
Simboluri.....	iii
Sistem De Control.....	6
Spațiu	
De Răcire.....	59
Liber.....	14
Pentru Răcire.....	28
Specificații.....	6, 14, 26, 64
Stare Motor.....	6
Strângerea Bornelor.....	89
Structura Meniului.....	36, 43, 42
Supracurent.....	54
Supratensiune.....	32, 54

T

Taste

De Funcționare.....	36
De Navigare.....	29, 34, 36, 39, 54
Meniu.....	35

Tastele

De Navigare.....	36
Meniului.....	34, 35

Tensiune

De Alimentare.....	20, 21, 27
De Intrare.....	29, 57
De Rețea.....	54
Externă.....	40
Indusă.....	17

Tensiunea Rețelei.....	35, 36
------------------------	--------

Termistor.....	20, 53
----------------	--------

Test De Control Local.....	32
----------------------------	----

Testare A Funcționării.....	6
-----------------------------	---

Testarea Funcționării.....	32
----------------------------	----

Timp

De Accelerare.....	32
De Demaraj.....	32
De Încetinire.....	32

Tipuri De Avertismente Și Alarmer.....	57
--	----

Triunghi

De Încărcare.....	20
Împământat.....	20

U

Undă

C.a.....	6
De C.a.....	7

V

Verificarea Privind Siguranța.....	27
------------------------------------	----

Viteze Ale Motorului.....	29
---------------------------	----

Z

Zgomot Electric.....	18
----------------------	----