

INVERTOR DE FRECVENȚĂ FR-A 700

GHID DE INSTALARE FR-A 740-00023 la 12120-EC

Vă mulțumim pentru alegerea acestui Invertor de frecvență Mitsubishi.
Pentru utilizarea corectă a acestui invertor, vă rugăm citiți cu atenție acest Ghid de Instalare și CD ROM-ul alăturat

- CD ROM-ul alăturat conține Ghidul de Instalare în mai multe limbi.
- Die CD-ROM enthält die deutsche Installationsbeschreibung.
- Il CD-ROM incluso contiene la guida di riferimento dell'installazione in lingua italiana.
- Le CD-ROM ci-joint contient cette documentation en français.
- El CD-ROM incluido contiene la pauta de la instalación en lengua española.
- лоний CD-ROM од нуц о нлц н доолнльн з.

Nu utilizați acest produs înainte cunoașterii complete a echipamentului, a informațiilor referitoare la protecția muncii și a instrucțiunilor de utilizare.

Vă rugăm să înmânați acest manual și CD ROM-ul alăturat utilizatorului final.

CUPRINS

| | | |
|------------|--|-----------|
| [1] | INSTRUCȚIUNI DE INSTALARE A INVERTORULUI..... | 1 |
| [2] | COTE DE GABARIT ȘI MONTAJ | 3 |
| [3] | INSTALAȚIA ELECTRICĂ SCHEMA DE CONEXIUNI..... | 4 |
| [4] | PRECAUȚII LA UTILIZAREA INVERTORULUI..... | 10 |
| [5] | DIAGNOSTICARE | 11 |

A
700

| Data redactării | Cod Manual | Revizie |
|-----------------|------------|--------------|
| 03/2007 pdp-gb | 193963 | Prima ediție |
| | | |

 Pentru o siguranță maximă

- Invertoarele de frecvență Mitsubishi nu sunt proiectate sau fabricate pentru a fi utilizate în echipamente sau sisteme care pot afecta sau pune în pericol viața omului.
- Dacă aveți în vedere utilizarea acestui produs în aplicații speciale, precum mașini și sisteme pentru transport de persoane, aplicații repetitive în domeniul medical, aerospațial, subacvatic, centrale nucleare, vă rugăm contactați cel mai apropiat reprezentant de vânzări Mitsubishi.
- Deși acest produs este fabricat în condițiile unui control strict al calității, pentru utilizarea în aplicații în care defecțiuni ale acestuia pot provoca accidente serioase, vă recomandăm să instalați dispozitive suplimentare de siguranță pentru prevenirea accidentelor ce pot rezulta în urma defectării produsului.
- Nu utilizați acest produs pentru sarcini altele decât motoarele asincrone trifazate.
- Verificați dacă la primirea inverterului acest manual de instrucțiuni corespunde inverterului livrat. Comparați specificațiile de pe placa de capacitate cu cele din manual.

Această secțiune se referă în mod specific la problemele de siguranță

Nu încercați să instalați, să puneți în funcțiune, să întrețineți sau să inspectați invertorul înainte de a citi în întregime acest Ghid de Instalare și documentele însoțitoare și înainte de a putea utiliza corect acest echipament. Nu utilizați acest produs înainte cunoașterii complete a echipamentului, a informațiilor referitoare la protecția muncii și a instrucțiunilor de utilizare. În acest Ghid de Instalare, instrucțiunile de siguranță sunt clasificate pe nivelele „PERICOL” și „ATENȚIE”.



Indică faptul că o manipulare incorectă poate conduce la situații riscante ce pot avea ca rezultat decese sau vătămări grave.



Indică faptul că o manipulare incorectă poate conduce la situații riscante ce pot avea ca rezultat vătămări de nivel mediu sau scăzut sau numai pagube materiale.

Rețineți că și în cazul nivelului **ATENȚIE** în funcție de condiții, pot rezulta consecințe grave. Vă rugăm urmați cu strictețe instrucțiunile pentru ambele nivele, deoarece toate sunt importante pentru siguranța personalului.

Prevenirea electrocutărilor

PERICOL

- Nu desfaceți capacul frontal în timp ce invertorul este alimentat sau în funcțiune. Vă puteți electrocuta.
- Nu alimentați invertorul dacă capacul frontal nu este montat. Altfel, puteți atinge terminalele de tensiune periculoasă sau etajul de alimentare al ansamblului și vă puteți electrocuta.
- Chiar și dacă invertorul este scos de sub tensiune, nu desfaceți capacul frontal decât în cazurile în care se execută conexiuni sau se efectuează inspecții periodice. Puteți accesa circuitele intermediare de curent continuu și vă puteți electrocuta.
- Înaintea începerii cablării sau a inspecțiilor, verificați că panoul indicator este stins, așteptați cel puțin 10 minute după scoaterea de sub tensiune a aparatului și verificați că nu mai sunt tensiuni reziduale, folosind un instrument de măsură sau alte dispozitive de test. Capacitorii sunt încărcăți la tensiuni periculoase pentru un timp după scoaterea de sub tensiune a invertorului, iar această situație este periculoasă.
- Invertorul trebuie să fie legat la pământ. Legarea la pământ trebuie realizată conform reglementărilor naționale și locale de siguranță și codurilor electrice. (JIS, NEC secțiunea 250, IEC 536 clasa 1 și alte standarde aplicabile)
- Orice persoană implicată în cablarea sau inspectarea acestui echipament trebuie să fie complet pregătită pentru acest lucru.
- Întotdeauna montați invertorul înainte de cablare. Altfel, vă puteți electrocuta sau răni.
- Pentru prevenirea șocurilor electrice, manipulați elementele panoului de operare cu mâinile uscate. Altfel, vă puteți electrocuta.
- Nu dezizolați, nu striviți și nu supuneți cablurile la solicitări excesive. Altfel, vă puteți electrocuta.
- Nu înlocuiți ventilatorul invertorului dacă aparatul este alimentat. Este periculos să faceți acest lucru cât timp invertorul este sub tensiune.
- Nu atingeți plăcile electronice cu mâinile umede. Vă puteți electrocuta.

Prevenirea incendiilor

ATENȚIE

- Montați invertorul pe materiale necombustibile. Montarea pe sau în apropierea materialelor combustibile poate produce incendii.
- Dacă invertorul s-a defectat, întrerupeți alimentarea acestuia. Curenții mari care pot apărea în caz de defect pot produce incendii.
- Când folosiți un rezistor de frânare, executați o secvență care să oprească alimentarea la apariția semnalului de alarmă. Altfel rezistorul de frânare se poate supraîncălzi din cauza avarierii tranzistorului de frânare și astfel se pot produce incendii.
- Nu conectați rezistori direct la bornele de curent continuu P, N. Acest lucru poate produce incendii și poate distruge invertorul. Pentru perioade scurte de timp, temperatura la suprafața a rezistorilor de frânare poate depăși cu mult 100°C. Asigurați-vă că există o protecție adecvată împotriva atingerilor accidentale și că este menținută o distanță de siguranță față de alte componente ale sistemului.

Prevenirea pagubelor

ATENȚIE

- Pentru fiecare din terminale, aplicați numai tensiunea specificată în manualul de instrucțiuni. Altfel pot apărea descărcări electrice, se poate defecta invertorul, etc.
- Asigurați-vă că toate conexiunile sunt corect efectuate. Altfel pot apărea descărcări electrice, se poate defecta invertorul, etc.
- Întotdeauna asigurați-vă că polaritatea este corectă pentru a preveni defectiunile, etc. Altfel pot apărea descărcări electrice, se poate defecta invertorul, etc.
- Cât timp este alimentat sau un timp după ce a fost scos de sub tensiune, nu atingeți invertorul pentru că este cald și vă puteți răni.

Instrucțiuni suplimentare

De asemenea, rețineți următoarele aspecte pentru prevenirea defectărilor accidentale, rănilor, electrocutărilor, etc.

Transport și instalare

ATENȚIE

- Când transportați produsele, utilizați dispozitive adecvate de ridicat pentru a preveni rănilor.
- Nu stivuiți mai multe aparate ambalate decât numărul recomandat.
- Asigurați-vă că toate conexiunile sunt corect efectuate și materialul acestuia pot susține greutatea invertorului. Instalați invertorul conform instrucțiunilor din manual.
- Nu instalați și nu utilizați invertorul dacă este deteriorat sau are componente lipsă. Aceasta poate duce la avarieri.
- Când transportați invertorul, nu-l țineți de capacul frontal sau de discul de setare; se poate desprinde sau se poate defecta.
- Nu puneți și nu lăsați obiecte grele pe aparat.
- Verificați dacă direcția de montare a invertorului este corectă.
- Preveniți pătrunderea în aparat a corpurilor conductoare precum șuruburi, fragmente metalice și a substanțelor inflamabile precum derivații din petrol.
- Cum invertorul este un aparat de precizie, nu-l trântiți și nu-l supuneți la șocuri.
- Utilizați invertorul în condițiile de mediu specificate mai jos. Altfel, invertorul se poate defecta.

| | | | |
|---------------------|------------------------|--|--|
| Condiții de operare | Temperatura ambiantă | LD (150 %), ND (200 %, setare inițială) și HD (250 %) | -10°C la +50°C (fără formare de gheață) |
| | | SLD (120 %) | -10°C la +40°C (fără formare de gheață) |
| | Umiditatea ambiantă | | maxim 90% RH (fără condens) |
| | Temperatura de stocare | | -20°C la +65°C ^① |
| | Atmosferă | | Interior (fără gaze corozive, gaze inflamabile, vapori de petrol, praf și murdărie) |
| | Altitudine | | Maxim 1000m deasupra nivelului mării pentru operare standard. Peste acest nivel cu declasare de 3% pentru fiecare 500m până la 2500m (91%) |
| Vibrații | | maxim ^② 5.9m/s (conform cu JIS C 60068-2-6) | |

^① Temperatura specificată este valabilă pentru perioade scurte de timp, de exemplu durata transportului.

^② maxim 2,9m/s pentru 04320 sau mai mult.

Cablare

⚠ ATENȚIE

- Nu instalați subansamble sau componente la ieșirea inverterului care nu sunt aprobate de Mitsubishi (de ex. condensatori pentru îmbunătățirea factorului de putere).
- Direcția de rotație a motorului va corespunde comenzilor (STF/STR) numai dacă este respectată succesiunea fazelor (U, V, W).


Punere în funcțiune și setare

⚠ ATENȚIE

- Înaintea pornirii, verificați și setați parametrii. Dacă nu efectuați acest pas, mașina poate avea mișcări imprevizibile.

Comandă

⚠ PERICOL

- După ce ați selectat funcția de resetare, stați departe de echipament, deoarece va reporni brusc după oprirea determinată de o alarmă.
- Tasta  este validă numai dacă a fost setată funcția corespunzătoare. Prevedeți un buton de oprire de urgență separat.
- Înainte de resetarea alarmelor inverterului, asigurați-vă că semnalul de start este deconectat. Altfel, motorul va reporni imediat după ce se efectuează resetarea.
- Pornirea și oprirea inverterului poate fi realizată prin intermediul comunicării seriale sau magistralei de câmp. În funcție de setările parametrilor pentru datele de comunicare, este însă posibil ca, în cazul unei erori în sistemul de comunicare sau linia de date, sistemul de antrenare aflat în funcțiune să nu mai poată fi oprit prin aceste conexiuni. Pentru configurații de acest gen, este prin urmare neapărat necesară instalarea unui hardware adițional de siguranță (de ex. blocarea regulatorului printr-un semnal de comandă, un contactor extern pentru motor etc.) în vederea opririi sistemului în caz de urgență. Personalul de operare și întreținere trebuie atenționat în privința acestui pericol prin mesaje formulate clar și fără ambiguitate, amplasate la fața locului.
- Sarcina utilizată trebuie să fie numai motor asincron trifazat. Conectarea oricărui alt echipament electric la ieșirea inverterului poate defecta atât inverterul, cât și echipamentul.
- Efectuarea stimulărilor (semnal LX și X13) sub controlul cuplului (control vectorial fără senzori) poate porni motorul la o viteză joasă chiar și atunci când nu se dă comanda de start (STF sau STR). Motorul poate funcționa și la o viteză joasă atunci când valoarea limită a vitezei = 0 la comanda de start. Efectuați stimularea după ce vă asigurați că nu vor fi probleme privind siguranța dacă motorul este în funcțiune.
- Nu efectuați modificări ale echipamentului.
- Nu efectuați demontări de părți pentru care nu există instrucțiuni explicite în acest manual. Acest lucru poate avea ca rezultat nefuncționarea sau defectarea inverterului.

⚠ ATENȚIE

- Funcția de releu electronic de suprasarcină nu garantează protecția motorului la supraîncălzire.
- Nu utilizați contactorul magnetic din circuitul de alimentare al inverterului pentru comenzi frecvente start/stop.
- Pentru a evita efectul interferențelor electromagnetice, utilizați un filtru de deparazitare și respectați procedurile general acceptate, specificate în Directiva CEM, privind instalarea corectă a invertoarelor de frecvență. Altfel, riscați afectarea echipamentului electronic din apropiere.
- Luați măsurile potrivite în ceea ce privește armonicile. Altfel, pot fi periclitare sistemele de compensare și generatoarele pot fi suprasolicitate.
- Utilizați un motor proiectat pentru funcționarea cu inverter de frecvență. (Solicitarea la care sunt supuse înfășurările motorului este mai mare decât în cazul funcționării pe rețea).
- Când se efectuează ștergerea parametrilor și a calibrărilor, înainte de repornire setați din nou parametrii care se impun. După o operație de ștergere, toți parametrii revin la valorile inițiale.
- Inverterul poate fi setat ușor pentru funcționarea la frecvențe mari. Înainte de a face o astfel de setare verificați cu mare atenție dacă motorul și mașina suportă astfel de frecvențe.
- Funcția de frânare prin injecție de curent continuu nu este proiectată pentru menținerea în regim permanent la turație zero a sarcinii. Pentru acest scop, utilizați o frână electromecanică montată pe motor.
- Înaintea utilizării unui inverter care a fost stocat pentru o perioadă lungă de timp, efectuați întotdeauna verificarea și testarea funcționării.
- Pentru prevenirea deteriorărilor datorate sarcinilor electrostatice, înainte de a atinge acest produs atingeți orice corp metalic învecinat pentru eliminarea sarcinilor electrostatice acumulate în corpul dumneavoastră.

Oprirea de urgență

⚠ ATENȚIE

- Pentru prevenirea comportării imprevizibile a mașinii și a sistemului în situația în care inverterul se defectează, prevedeați măsuri de siguranță de rezervă, precum o frână de urgență.
- Când întrerupătorul din circuitul de alimentare al inverterului se declanșează, verificați eventualele deficiențe de cablare (scurtcircuite), starea componentelor interne ale inverterului, etc. Identificați cauza declanșării, îndepărtați-o dacă este posibil și reconectați întrerupătorul.
- Când sunt activate funcțiile de protecție (de ex. inverterul se oprește și afișează un mesaj de eroare), luați măsurile corective conform specificațiilor din manual, apoi resetați inverterul și reluați funcționarea.

Întreținere, verificare, înlocuirea componentelor

⚠ ATENȚIE

- Nu efectuați teste de izolație pe circuitele de control ale inverterului.

Scoaterea din exploatare a inverterului

⚠ ATENȚIE

- Tratați inverterul ca deșeu industrial.

Instrucțiuni generale

Multe dintre diagramele și desenele din manualele de instrucțiuni prezintă inverterul fără capac sau parțial deschis. Nu utilizați niciodată inverterul în această stare. Montați întotdeauna capacul aparatului și urmați cu strictețe toate instrucțiunile specificate în manuale referitoare la utilizarea inverterului.



1.3 Precauții generale

Timpul de descărcare al capacitorilor din circuitul intermediar de curent continuu este de 10 minute. Înaintea efectuării de conexiuni sau inspecții, scoateți de sub tensiune aparatul, așteptați mai mult de 10 minute și verificați tensiunea reziduală între terminalele P/+ și N/- folosind un instrument sau alte dispozitive de testare pentru a preveni riscul electrocutărilor.

1.4 Condiții de mediu

Înainte de instalare, verificați dacă mediul îndeplinește următoarele condiții.

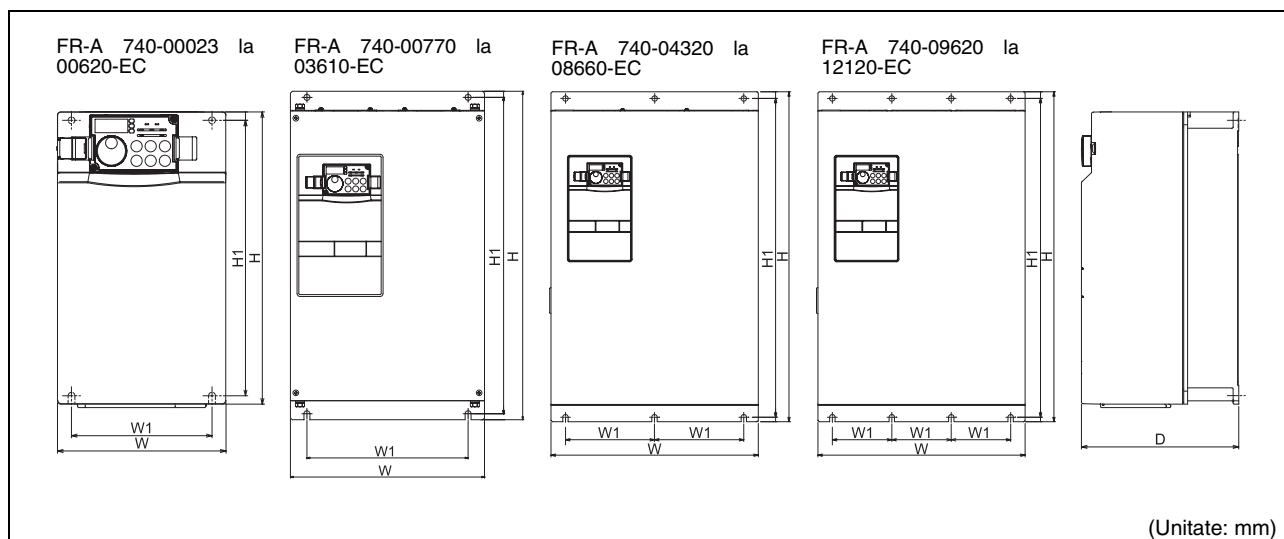
| | | |
|-------------------------------|--|--|
| Temperatura ambiantă | -10°C la + 50°C (fără formare de gheață) pentru selecția de suprasarcină de 150%, 200 % (setare inițială) sau 250% -10°C la +40°C (fără formare de gheață) pentru selecția de suprasarcină de 120 % | |
| Umiditatea ambiantă | 90% RH sau mai puțin (fără condens) | |
| Temperatura de stocare | -20°C la +65°C | |
| Ambianță | Interior (fără gaze corozive, gaze inflamabile, vapori de petrol, praf și murdărie) | |
| Altitudine, vibrații | Sub 1000m, 5,9m/s ² ① sau mai puțin | |

① maxim 2,9m/s pentru 04320 sau mai mult.

ATENȚIE

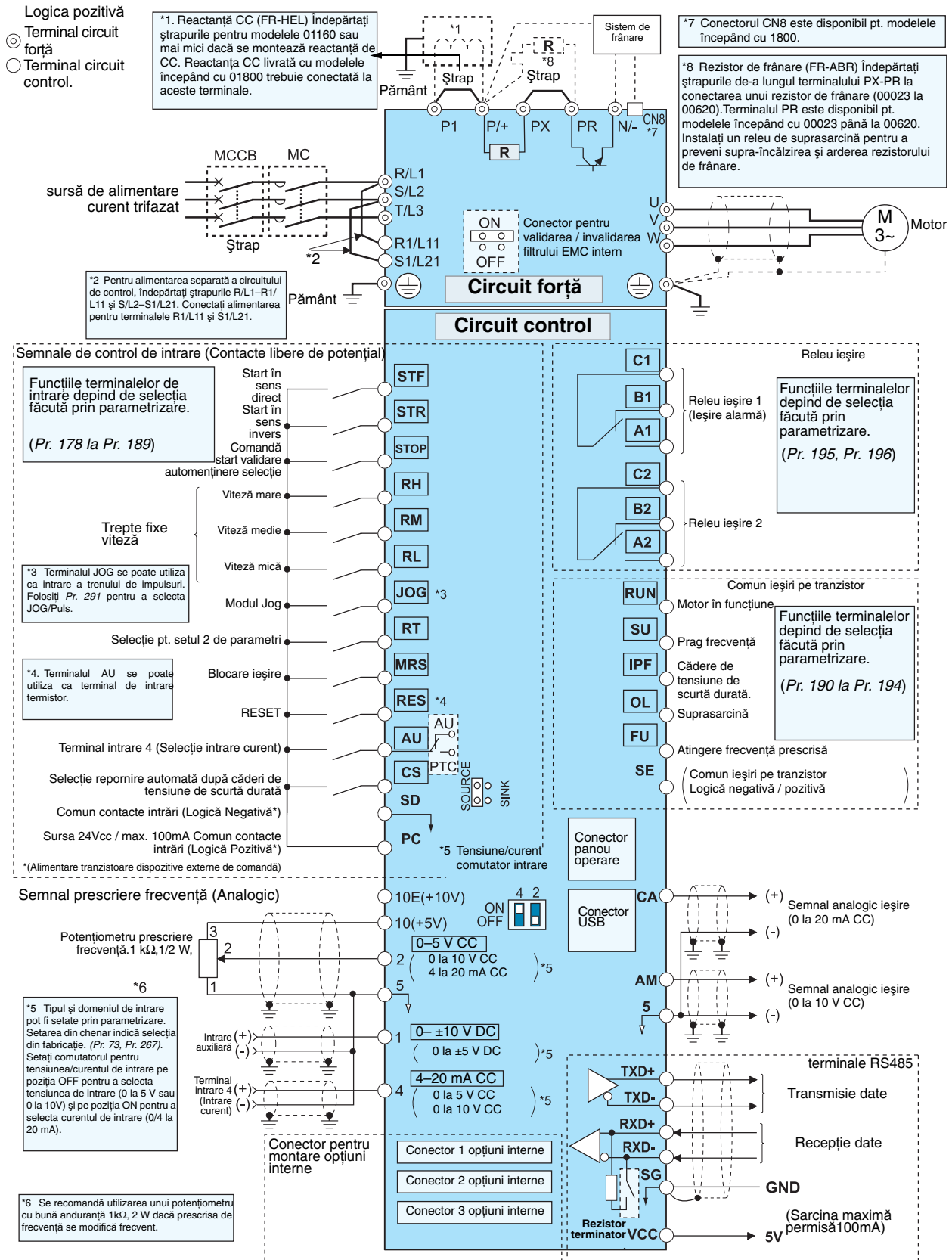
- Instalați invertorul vertical, pe suprafețe solide și fixați-l folosind șuruburi.
- Lăsați suficient spațiu liber și luați măsuri pentru asigurarea răcirii.
- Evitați locurile cu expunere directă la razele solare, la temperatură și umiditate ridicată.
- Instalați invertorul pe suprafețe necombustibile.

2 COTE DE GABARIT ȘI MONTAJ



| Model Invertor | W | W1 | H | H1 | D |
|-------------------|-----|-----|------|------|-----|
| FR-A 740-00023-EC | 150 | 125 | 260 | 245 | 140 |
| FR-A 740-00038-EC | | | | | |
| FR-A 740-00052-EC | | | | | |
| FR-A 740-00083-EC | | | | | |
| FR-A 740-00126-EC | | | | | |
| FR-A 740-00170-EC | 220 | 195 | 300 | 285 | 170 |
| FR-A 740-00250-EC | | | | | |
| FR-A 740-00310-EC | | | | | |
| FR-A 740-00380-EC | 250 | 230 | 400 | 380 | 190 |
| FR-A 740-00470-EC | | | | | |
| FR-A 740-00620-EC | 325 | 270 | 550 | 530 | 195 |
| FR-A 740-00770-EC | | | | | |
| FR-A 740-00930-EC | | | | | |
| FR-A 740-01160-EC | 435 | 380 | 550 | 525 | 250 |
| FR-A 740-01800-EC | | | | | |
| FR-A 740-02160-EC | 465 | 400 | 620 | 595 | 300 |
| FR-A 740-02600-EC | | | | | |
| FR-A 740-03250-EC | | | 740 | | |
| FR-A 740-03610-EC | | | 715 | | |
| FR-A 740-04320-EC | 498 | 200 | 1010 | 985 | 380 |
| FR-A 740-04810-EC | | | | | |
| FR-A 740-05470-EC | 680 | 300 | 1330 | 984 | 440 |
| FR-A 740-06100-EC | | | | | |
| FR-A 740-06830-EC | | | | | |
| FR-A 740-07700-EC | 790 | 315 | 1330 | 1300 | 440 |
| FR-A 740-08660-EC | | | | | |
| FR-A 740-09620-EC | 995 | 300 | 1580 | 1550 | 440 |
| FR-A 740-10940-EC | | | | | |
| FR-A 740-12120-EC | | | | | |

3 SCHEMA DE CONEXIUNI



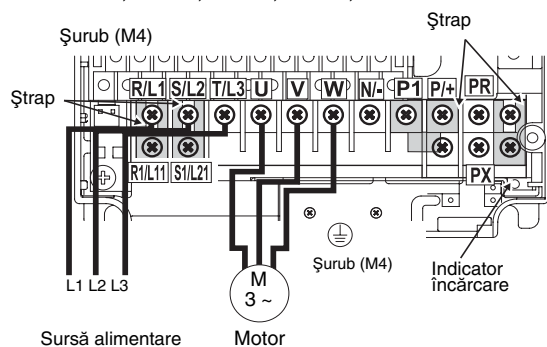
ATENȚIE

- Pentru prevenirea unei funcționări defectuoase datorate zgomotului, păstrați o distanță de minim 10cm între cablurile de semnale și cele de forță.
- După efectuarea conexiunilor, nu trebuie lăsate resturi de cablu în inverter. Resturile de cablu pot cauza alarme, defecțiuni sau funcționări improprii. Păstrați întotdeauna aparatul curat. Când efectuați găurile pentru montaj în panou etc., aveți grijă să nu pătrundă în inverter așchii metalice sau alte materiale.
- Setări întrerupătorul pentru tensiunea/curentul de intrare în poziția corectă. O setare incorectă poate conduce la nefuncționare, defecțiuni sau funcționări improprii.

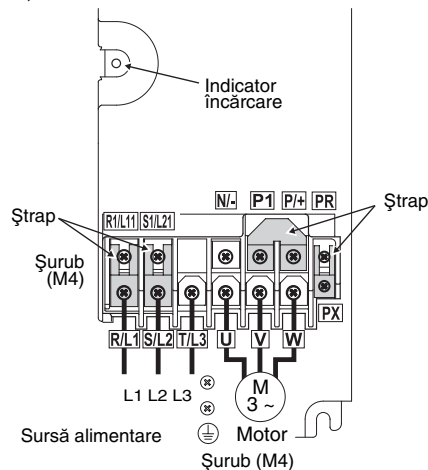
3.1 Terminale circuit forță

3.1.1 Dispunerea terminalelor și conexiuni

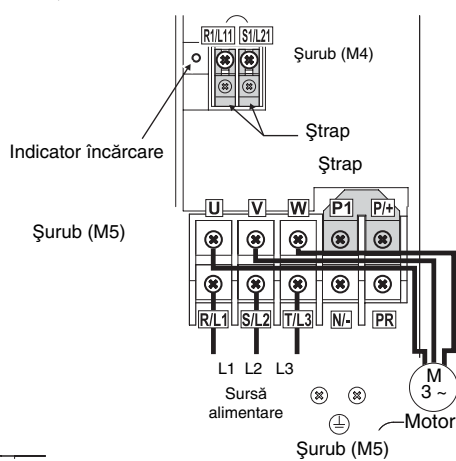
FR-A 740-00023, 00038, 00052, 00083, 00126-EC



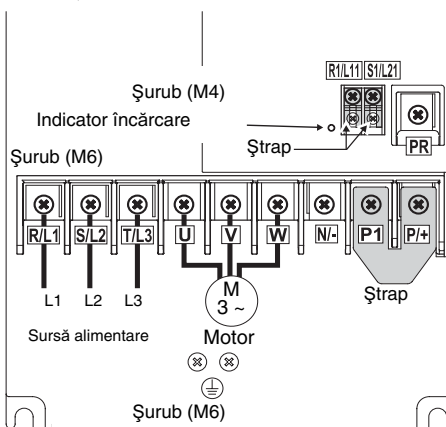
FR-A 740-00170, 00250-EC



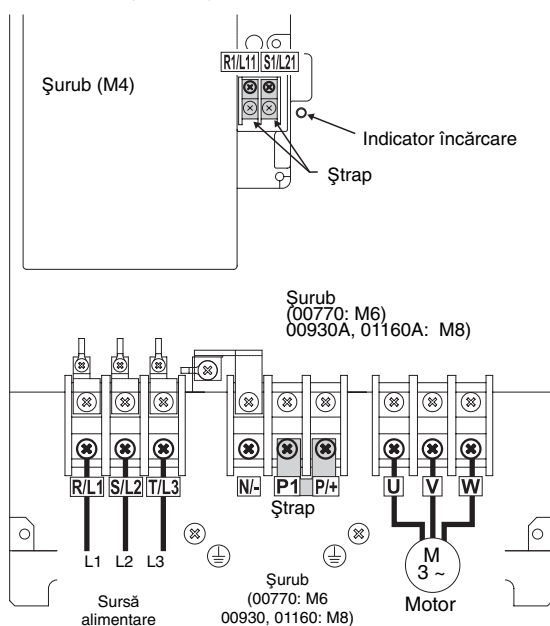
FR-A 740-00310, 00380-EC



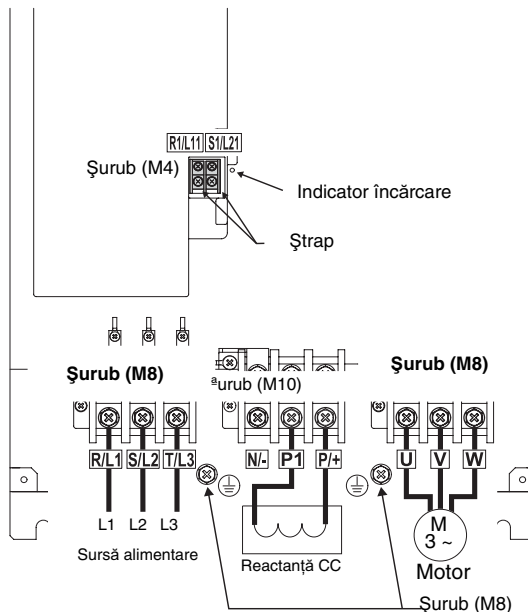
FR-A 740-00470, 00620-EC

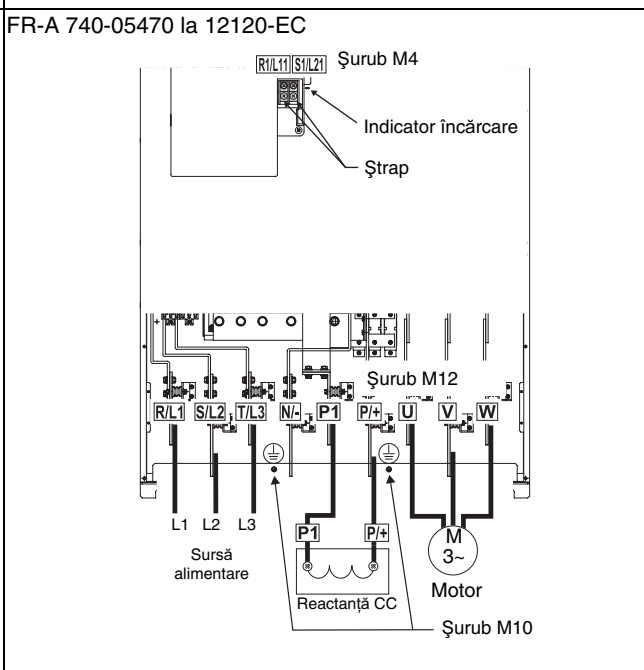
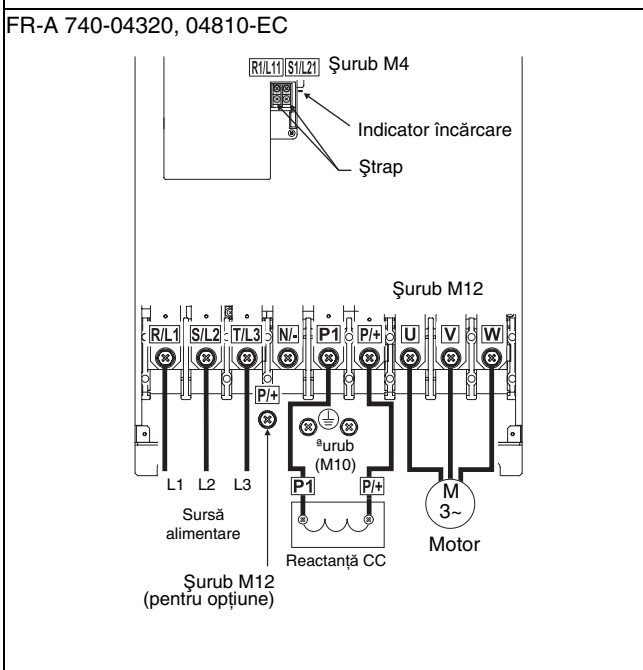
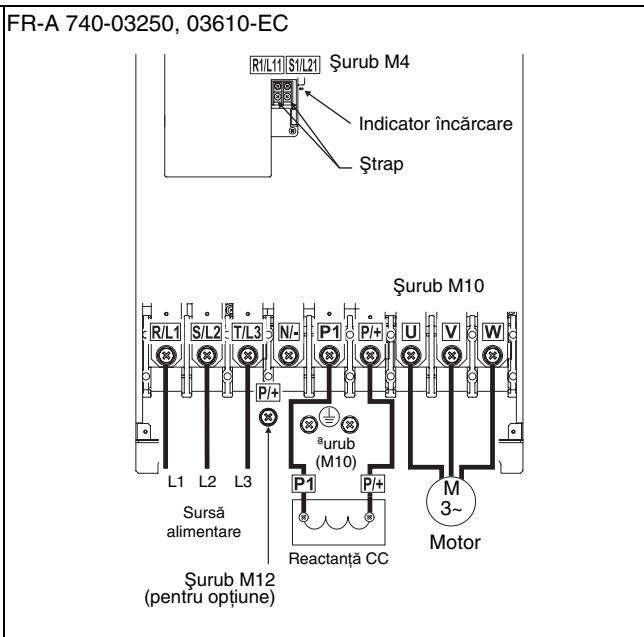
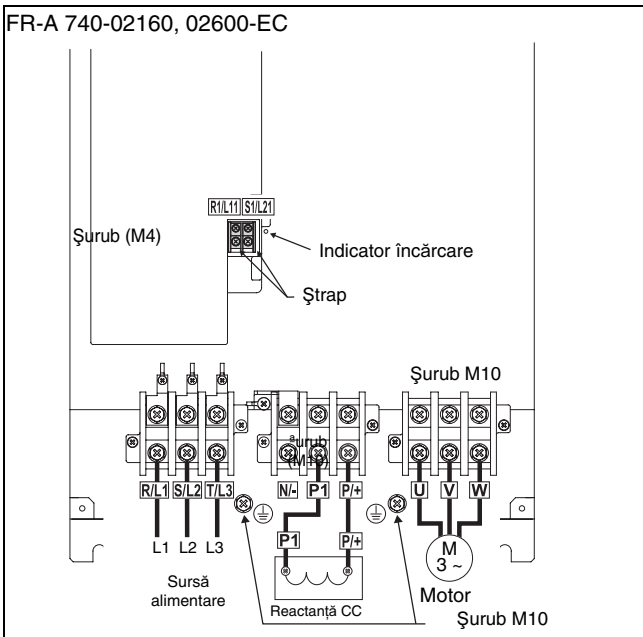


FR-A 740-00770, 00930, 01160-EC



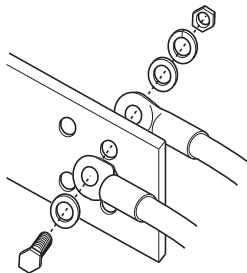
FR-A 740-01800-EC





ATENȚIE

- Cablurile de alimentare trebuie conectate la terminalele R/L1, S/L2, T/L3. Niciodată nu conectați cablurile de alimentare la terminalele U, V, W, ale inverterului. O astfel de conexiune va distruge inverterul. (Succesiunea fazelor la intrare nu are importanță.)
- Conectați motorul la terminalele U, V, W. În cazul în care se respectă această succesiune la activarea semnalului de start în sens direct motorul se va roti în sensul direct, adică sens antiorar privind dinspre axul acestuia.
- Când se execută conexiuni la conductorul circuitului de forță FR-A740-0432005470, strângeți piulița de pe partea dreaptă a conductorului. Când se face conexiunea între două cabluri, așezați cablurile pe ambele părți ale conductorului. (Consultați desenul de mai jos.) Pentru realizarea conexiunilor, folosiți șuruburile (piulițele) furnizate cu inverterul.



3.2 Instrucțiuni de bază pentru cablare

3.2.1 Dimensionare cabluri

Selectați secțiunea cablurilor în așa fel încât căderea de tensiune la motor să fie de maxim 2%.

Dacă lungimea cablurilor între inverter și motor este mare, căderea de tensiune pe cablu poate cauza reducerea cuplului la motor, în special în zona frecvențelor joase.

Tablelul de mai jos prezintă o exemplificare pentru lungimi ale cablurilor de 20m.

Clasa 400V (dimensionare pentru o tensiune de alimentare de 440V)

| Model Inverter | Șurub terminal*4 | Cuplu strângere [Nm] | Terminal cablu tip papuc | |
|-------------------------|------------------|----------------------|--------------------------|---------|
| | | | R/L1, S/L2, T/L3 | U, V, W |
| FR-A 740-00023-00126-EC | M4 | 1.5 | 2-4 | 2-4 |
| FR-A 740-00170-EC | M4 | 1.5 | 2-4 | 2-4 |
| FR-A 740-00250-EC | M4 | 1.5 | 5.5-4 | 5.5-4 |
| FR-A 740-00310-EC | M5 | 2.5 | 5.5-5 | 5.5-5 |
| FR-A 740-00380-EC | M5 | 2.5 | 8-5 | 8-5 |
| FR-A 740-00470-EC | M6 | 4.4 | 14-6 | 8-6 |
| FR-A 740-00620-EC | M6 | 4.4 | 14-6 | 14-6 |
| FR-A 740-00770-EC | M6 | 4.4 | 22-6 | 22-6 |
| FR-A 740-00930-EC | M8 | 7.8 | 22-8 | 22-8 |
| FR-A 740-01160-EC | M8 | 7.8 | 38-8 | 38-8 |
| FR-A 740-01800-EC | M8 | 7.8 | 60-8 | 60-8 |
| FR-A 740-02160-EC | M10 | 14.7 | 60-10 | 60-10 |
| FR-A 740-02600-EC | M10 | 14.7 | 60-10 | 60-10 |
| FR-A 740-03250-EC | M10/M12 | 14.7 | 80-10 | 80-10 |
| FR-A 740-03610-EC | M10/M12 | 14.7 | 100-10 | 100-10 |
| FR-A 740-04320-EC | M12/M10 | 24.5 | 150-12 | 150-12 |
| FR-A 740-04810-EC | M12/M10 | 24.5 | 150-12 | 150-12 |
| FR-A 740-05470-EC | M12/M10 | 24.5 | 100-12 | 100-12 |
| FR-A 740-06100-EC | M12/M10 | 24.5 | 100-12 | 100-12 |
| FR-A 740-06830-EC | M12/M10 | 24.5 | 150-12 | 150-12 |
| FR-A 740-07700-EC | M12/M10 | 24.5 | 150-12 | 150-12 |
| FR-A 740-08660-EC | M12/M10 | 24.5 | C2-200 | C2-200 |
| FR-A 740-09620-EC | M12/M10 | 24.5 | C2-200 | C2-200 |
| FR-A 740-10940-EC | M12/M10 | 24.5 | C2-250 | C2-250 |
| FR-A 740-12120-EC | M12/M10 | 24.5 | C2-200 | C2-250 |



| Model Invertor | Secțiune cablu | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------------------|------------------------|---------|---------------------------------|---------|----------------------|
| | HIV, etc. [mm ²] *1 | | | | AWG *2 | | PVC, etc. [mm ²] *3 | | |
| | R/L1, S/L2, T/L3 | U, V, W | P/+, P1 | Cablu împământare | R/L1, S/L2, T/L3 | U, V, W | R/L1, S/L2, T/L3 | U, V, W | Cablu împământare |
| FR-A 740-00023-00126-EC | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | 14 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| FR-A 740-00170-EC | 2 | 2 | 3.5 | 3.5 | 12 | 14 | 2.5 | 2.5 | 4 |
| FR-A 740-00250-EC | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 12 | 12 | 4 | 4 | 4 |
| FR-A 740-00310-EC | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 8 | 10 | 10 | 6 | 6 | 10 |
| FR-A 740-00380-EC | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| FR-A 740-00470-EC | 14 | 8 | 14 | 14 | 6 | 8 | 16 | 10 | 16 |
| FR-A 740-00620-EC | 14 | 14 | 22 | 14 | 6 | 6 | 16 | 16 | 16 |
| FR-A 740-00770-EC | 22 | 22 | 22 | 14 | 4 | 4 | 25 | 25 | 16 |
| FR-A 740-00930-EC | 22 | 22 | 22 | 14 | 4 | 4 | 25 | 25 | 16 |
| FR-A 740-01160-EC | 38 | 38 | 38 | 22 | 1 | 2 | 50 | 50 | 25 |
| FR-A 740-01800-EC | 60 | 60 | 60 | 22 | 1/0 | 1/0 | 50 | 50 | 25 |
| FR-A 740-02160-EC | 60 | 60 | 60 | 38 | 1/0 | 1/0 | 50 | 50 | 25 |
| FR-A 740-02600-EC | 60 | 60 | 80 | 38 | 3/0 | 3/0 | 50 | 50 | 25 |
| FR-A 740-03250-EC | 80 | 80 | 80 | 38 | 3/0 | 3/0 | 70 | 70 | 35 |
| FR-A 740-03610-EC | 100 | 100 | 100 | 38 | 4/0 | 4/0 | 95 | 95 | 50 |
| FR-A 740-04320-EC | 125 | 150 | 150 | 38 | 250 | 250 | 120 | 120 | 70 |
| FR-A 740-04810-EC | 150 | 150 | 150 | 38 | 300 | 300 | 150 | 150 | 95 |
| FR-A 740-05470-EC | 2 x 100 | 2 x 100 | 2 x 100 | 60 | 2 x 4/0 | 2 x 4/0 | 2 x 95 | 2 x 95 | 95 |
| FR-A 740-06100-EC | 2 x 100 | 2 x 100 | 2 x 125 | 60 | 2 x 4/0 | 2 x 4/0 | 2 x 95 | 2 x 95 | 95 |
| FR-A 740-06830-EC | 2 x 125 | 2 x 125 | 2 x 125 | 60 | 2 x 250 | 2 x 250 | 2 x 120 | 2 x 120 | 120 |
| FR-A 740-07700-EC | 2 x 150 | 2 x 150 | 2 x 150 | 100 | 2 x 300 | 2 x 300 | 2 x 150 | 2 x 150 | 150 |
| FR-A 740-08660-EC | 2 x 200 | 2 x 200 | 2 x 200 | 100 | 2 x 350 | 2 x 350 | 2 x 185 | 2 x 185 | 2 x 95 |
| FR-A 740-09620-EC | 2 x 200 | 2 x 200 | 2 x 200 | 100 | 2 x 400 | 2 x 400 | 2 x 185 | 2 x 185 | 2 x 95 |
| FR-A 740-10940-EC | 2 x 250 | 2 x 250 | 2 x 250 | 100 | 2 x 500 | 2 x 500 | 2 x 240 | 2 x 240 | 2 x 120 |
| FR-A 740-12120-EC | 3 x 200 | 2 x 250 | 3 x 200 | 2 x 100 | 2 x 500 | 2 x 500 | 2 x 240 | 2 x 240 | 2 x 120 |

*1 Pentru modelele până la 01800, secțiunea recomandată este pentru acele cabluri HIV (600 V, clasa 2 de izolație) cu temperatură maximă admisă în regim continuu de 75°C. Se presupune că temperatura ambiantă este de cel mult 50 °C și lungimea cablului este mai mică de 20 m. Pentru modelele începând cu 02160, secțiunea recomandată este pentru acele cabluri LMFC (cablu flexibil, cu izolație de polietilenă, rezistent la căldură) cu temperatură maximă admisă în regim continuu de 90°C. Se presupune că temperatura ambiantă este de cel mult 50 °C și cablurile sunt în manta comună.

*2 Pentru modelele până la 01160, secțiunea recomandată este pentru acele cabluri THHW cu temperatură maximă admisă în regim continuu de 75° C. Se presupune că temperatura ambiantă este de cel mult 40°C și lungimea cablului este mai mică de 20 m. Pentru modelele începând cu 01800, secțiunea recomandată este pentru acele cabluri THHN cu temperatură maximă admisă în regim continuu de 90 °C. Se presupune că temperatura ambiantă este de cel mult 40°C și cablurile sunt în manta comună. (Exemplele selectate vor fi utilizate în special în Statele Unite ale Americii.)

*3 Pentru modelele până la 01160, secțiunea recomandată este pentru acele cabluri PVC cu temperatură maximă admisă în regim continuu de 70° C. Se presupune că temperatura ambiantă este de cel mult 40°C și lungimea cablului este mai mică de 20 m. Pentru modelele începând cu 01800, secțiunea recomandată este pentru acele cabluri XLPE cu temperatură maximă admisă în regim continuu de 90° C. Se presupune că temperatura ambiantă este de cel mult 40°C și cablurile sunt în manta comună. (Exemplele selectate vor fi utilizate în special în Europa.)

*4 Dimensiunile indicate pentru șurub se referă la bornele R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W și la bornele pentru împământare. Pentru modelele 03250 și 03610, dimensiunile șuruburilor diferă (R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, un șurub pentru împământare: M10 / P/+; M12). Pentru modelele începând de la 04320, dimensiunile șuruburilor diferă (R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W / un șurub pentru împământare).

Căderea de tensiune pe cablu poate fi calculată cu următoarea formulă:

$$\text{Căderea de tensiune pe cablu [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{rezistența cablului [m}\Omega/\text{m]} \times \text{lungimea cablului [m]} \times \text{current [A]}}{1000}$$

Utilizați o secțiune mai mare când distanța de cablare este mai mare sau când doriți diminuarea căderii de tensiune (reducerea de cuplu) în domeniul frecvențelor joase.

ATENȚIE

- Strângeți șuruburile terminalelor la cuplul specificat.
Un șurub strâns prea slab poate cauza scurtcircuite sau funcționări defectuoase.
Prin strângerea prea puternică a șuruburilor poate fi deteriorat blocul de terminale, ceea ce poate cauza de asemenea scurtcircuite sau funcționări defectuoase.
- Pentru conectarea sursei de alimentare și a motorului, utilizați terminale de cablu tip papuc, cu manșoane de izolare.

3.2.2 Lungimea totală a cablurilor

Lungimea maximă admisă pentru cablul motorului depinde de capacitatea inverterului și de frecvența portantă selectată. (Lungimea cablurilor ar trebui să fie de maximum 100 m cu control vectorial).

Lungimile specificate în următorul tabel sunt valabile pentru cabluri neecranate. Dacă se utilizează cabluri ecranate, valorile din tabel se înjumătățesc. Aveți în vedere că valorile se referă la întreaga lungime a cablajului – dacă se conectează mai multe motoare în paralel, trebuie adăugată la calcul lungimea fiecărui cablu de motor în parte.

| Setare Pr. 72 Frecvența PWM (frecvența purtătoare) | 00023 | 00038 | ≥ 00052 |
|---|-------|-------|---------|
| 2 (2 kHz) sau mai mici | 300 m | 500 m | 500 m |
| 3 (3 kHz), 4 (4 kHz) | 200 m | 300 m | 500 m |
| 5 (5 kHz) la 9 (9 kHz) | 100 m | | |
| 10 (10 kHz) sau mai mult | 50 m | | |

Observație

- Pentru inverteoarele din clasa de capacitate 01800 sau mai mare, Pr. 72 Frecvența PWM poate fi setat în intervalul „0-6”.

Rețineți că înfășurările motorului sunt supuse la solicitări mai mari la funcționarea pe inverterul de frecvență față de funcționarea pe rețea. Motorul trebuie să fie aprobat de producător pentru funcționarea pe inverter de frecvență.

ATENȚIE

- În general, în cazul distanțelor mari (și în particular când se utilizează cabluri ecranate pentru motor), funcționarea inverterului poate fi afectată de scurgerile de curent datorate capacităților cablului, lucru ce poate determina o reacție inadecvată a funcțiilor de protecție la scurtcircuit, a funcției de limitare de curent prin răspuns rapid sau pot conduce la o funcționare defectuoasă sau chiar la defectarea echipamentului conectat la ieșirea inverterului.
Dacă limitarea curentului prin răspuns rapid funcționează inadecvat, invalidați această funcție. (Pentru detalii privind Pr.156 Setare funcție limitare curent, vezi manualul Instruction Manual (applied).)
- Pentru detalii privind Pr. 72 Frecvența PWM, vezi manualul Instruction Manual (applied).
(Când se folosește un filtru de unde sinusoidale (MT-BSL/BSC) pentru 02160 sau mai mult, setați parametrul 72 la „25” (2,5 kHz).

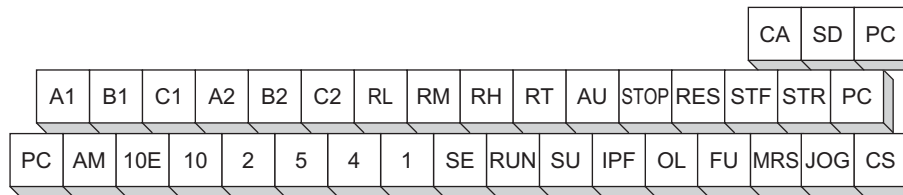
3.2.3 Secțiunea cablurilor pentru alimentarea circuitelor de control (terminalele R1/L11, S1/L21)

- Șurub terminal: M4
- Secțiune cablu: 0,75mm² la 2 mm²
- Cuplu de strângere: 1,5Nm



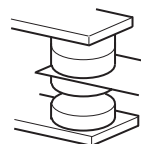
3.3 Circuitele de control

3.3.1 Dispunerea terminalelor

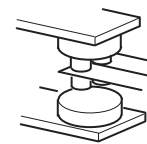


3.3.2 Instrucțiuni pentru cablarea circuitelor de control

- Terminalele PC, 5 și SE sunt toate potențiale de referință (0V) pentru semnalele de intrare/ieșire și sunt izolate între ele. Terminalul PC sau SE nu trebuie conectat cu terminalul 5. În cazul logicii pozitive, funcția de comandă corespunzătoare este activată prin conectarea la terminalul PC (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU, CS).
- Utilizați cabluri ecranate și torsadate pentru circuitele de control și păstrați-le la distanță față de circuitele de forță și de alimentare (inclusiv circuitele de 230V pentru relele de ieșire).
- Când se utilizează elemente de comandă cu contact, deoarece intrările circuitului de control sunt de curenți mici, pentru a asigura o bună comandă, utilizați două sau mai multe contacte în paralel sau contacte bifurcate, speciale pentru semnale de curenți mici.



Contacte pentru micro semnale



Contacte bifurcate

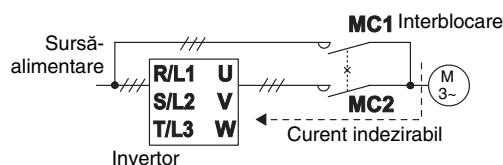
- Nu aplicați și alte tensiuni pe terminalele de intrare de tip contact ale circuitelor de control (de ex., STF).
- Nu aplicați direct tensiune pe terminalele de ieșire (A, B, C), ci numai prin intermediul unei sarcini (bobină de releu, lampă, etc.).
- Se recomandă utilizarea de cabluri cu secțiunea de 0,75mm² pentru conectarea la circuitele de control. Dacă secțiunea cablurilor utilizate este de 1,25mm² sau mai mare, în cazul în care se conectează mai multe semnale sau pozarea cablurilor este inadecvată, capacul frontal poate fi împins în față conducând la un contact defectuos pentru panoul de operare.
- Lungimea cablurilor de control nu trebuie să depășească 30m.
- Logica semnalelor de control poate fi selectată global între logică pozitivă (SOURCE) și logică negativă (SINK). Din fabrică, invertorul de frecvență este reglat pe logică pozitivă. Modificarea logicii se realizează prin mutarea ștrapului de pe blocul cu circuite de control în cealaltă poziție.

4 PRECAUȚII LA UTILIZAREA INVERTORULUI

Invertorul FR-F700 este un produs de foarte înaltă fiabilitate, dar realizarea incorectă a circuitelor de conexiuni sau metodele inadecvate de exploatare / manipulare pot scurta durata de viață a produsului sau chiar îl pot defecta.

Înainte de punerea în funcțiune, verificați întotdeauna următoarele puncte.

- Utilizați terminale de cablu tip papuc cu manșoane de izolare pentru alimentare și pentru motor.
- Conectarea alimentării la terminalele de ieșire (U, V, W) ale invertorului va distruge aparatul. Nu efectuați niciodată o astfel de conexiune.
- După efectuarea conexiunilor, nu trebuie lăsate resturi de cablu în invertor.
Resturile de cablu pot cauza alarme, defecțiuni sau funcționări improprii. Păstrați întotdeauna aparatul curat. Când efectuați găurile pentru montaj în panou, etc. aveți grijă să nu pătrundă în invertor așchii metalice sau alte materiale.
- Utilizați cabluri cu secțiuni corespunzătoare pentru a asigura o cădere de tensiune la motor mai mică de 2%.
Dacă lungimea cablurilor între invertor și motor este mare, căderea de tensiune pe cablu poate cauza reducerea cuplului la motor, în special în zona frecvențelor joase.
Vezi *pagina 7* pentru secțiunile de cablu recomandate.
- Lungimea totală a cablurilor de forță nu trebuie să depășească 500m.
(Pentru controlul vectorial, lungimea cablurilor ar trebui să fie de maxim 100 m.)
În special în cazurile unor distanțe mari de cablare, funcția de limitare a curentului prin răspuns rapid poate fi redusă sau echipamentul conectat la ieșirea invertorului poate funcționa necorespunzător, sub influența scurgerilor de curent datorate capacităților cablului. Deci, rețineți lungimea totală a cablurilor. (Vezi *pagina 7*)
- Compatibilitatea electromagnetică
Operarea invertorului de frecvență poate provoca interferențe electromagnetice la intrare și ieșire, care pot fi transmise prin cablu (prin intermediul liniilor de alimentare cu tensiune), prin radiații către aparatele din apropiere (de ex. aparate de radio AM) sau prin linii de date și semnal. Activați filtrul intern de limitare a interferențelor magnetice (și un filtru opțional suplimentar, dacă este disponibil) pentru a reduce interferențele propagate prin aer în partea de intrare a invertorului. Utilizați bobine de reactanță AC sau DC pentru a reduce parazitii propagați prin rețea (armonicile). Pentru reducerea interferențelor la ieșire, utilizați cabluri de alimentare ecranate pentru motor.
- Nu instalați un condensator de corectare a factorului de putere, un varistor sau o pământare în partea de ieșire a invertorului. Aceasta poate duce la oprirea invertorului sau defectarea unuia dintre subsansamblurile menționate mai sus. Dacă unul dintre aceste subsansambluri este conectat, îndepărtați-l.
- Înaintea începerii cablării sau a oricărei alte intervenții, dacă invertorul a fost în funcțiune, așteptați cel puțin 10 minute după întreruperea sursei de alimentare și verificați, folosind un instrument de măsură sau alt dispozitiv de test, că nu mai există tensiuni reziduale. Capacitorii sunt încărcăți la tensiuni periculoase pentru un timp după scoaterea de sub tensiune a invertorului, iar această situație este periculoasă.
- Un scurtcircuit sau o punere la pământ în partea de ieșire a invertorului poate deteriora modulele invertorului.
 - Verificați riguros izolația circuitului înainte de a opera invertorul, deoarece scurtcircuite repetate, cauzate de circuite periferice deteriorate, sau o punere la pământ cauzată de un cablaj inadecvat sau un motor cu izolația afectată pot deteriora modulele invertorului.
 - Verificați complet izolația față de pământ și între faze la ieșirea invertorului înainte de punerea sub tensiune.
În special pentru un motor vechi sau în cazul utilizării în medii ostile, verificați obligatoriu rezistența de izolație a motorului, etc.
- Nu utilizați contactorul din circuitul de alimentare pentru comanda start/stop a invertorului.
Utilizați întotdeauna semnalele de start (ON/OFF la STF și STR) pentru această funcție.
- La terminalele P/+ și PR, conectați doar rezistorul de frânare regenerator extern. Nu conectați frâna mecanică.
- Nu aplicați pe circuitele de semnale ale invertorului tensiuni mai mari decât cele permise.
Aplicarea altor tensiuni sau inversarea polarității pe circuitele de semnale pot defecta dispozitivele de pe intrările/ieșirile invertorului. Verificați în special legăturile cu potențiometrul de prescriere pentru a evita o conexiune incorectă care să pună în scurtcircuit terminalele 10E (respectiv 10) cu -5.
- Asigurați interblocarea electrică și mecanică pentru contactorii MC1 și MC2 utilizați în schemele pentru comutarea rețea/invertor a motorului.
Dacă legăturile sunt incorect efectuate sau când există un circuit de comutare ca cel prezentat alăturat, invertorul va fi distrus de curenții de scurgere de la sursa de alimentare prin arcul electric care se produce în procesul de comutare sau prin succesiunea incorectă de comutare.
(Exploatarea comercială nu poate fi efectuată cu motorul cu comandă vectorială (SF-V5RU, SF-THY).)
- Dacă în urma căderii tensiunii de alimentare mașina nu trebuie să repornească automat la reparația tensiunii, prevedeați un contactor în circuitul de alimentare al invertorului și condiționările necesare pentru activarea semnalului de start.
Dacă semnalul de start (comutatorul de start) rămâne în stare conectat, invertorul va reporni automat imediat ce tensiunea de alimentare va reapărea.
- Instrucțiuni pentru operarea cu sarcini variabile ciclice
Pornirea și oprirea frecventă a invertorului sau operarea ciclică implicând o solicitare variabilă poate cauza, datorită modificărilor de temperatură din interiorul modulelor tranzistorului, reducerea duratei de viață a acestor module. Deoarece această uzură termică este cauzată mai ales prin variațiile curentului între „suprasarcină” și „funcționare normală”, nivelul curentului de suprasarcină trebuie redus pe cât posibil printr-un reglaj adecvat. Însă aceasta poate avea ca urmare un cuplu de torsiune insuficient, iar atunci invertorul nu mai pornește. În acest caz, alegeți un model de invertor cu o capacitate mai ridicată.
- Asigurați-vă că specificațiile și capacitatea invertorului corespund cerințelor aplicației.
- Pentru a controla vectorial un motor, este nevoie de un encoder. Conectați encoderul direct la axul motorului lipsit de recul. Pentru un control vectorial fără senzori, nu este necesar encoderul.



5 DIAGNOSTICARE

Când invertorul detectează o stare de avarie, funcția de protecție este activată, invertorul trece în starea de stop și pe panoul de operare este afișat automat unul din mesajele de eroare (alarmă) din lista de mai jos.

Dacă informația de eroare nu corespunde cu niciuna din indicațiile de mai jos sau dacă aveți orice altă problemă, vă rugăm să contactați reprezentantul de vânzări.

- Menținerea ieșirii de alarmă Când contactorul prevăzut în circuitul de alimentare al invertorului se deschide ca urmare a activării unei funcții de protecție, alimentarea părții de control a invertorului se va întrerupe și ieșirea de alarmă nu se va mai menține.
- Afișarea alarmelor..... Când o funcție de protecție este activată, mesajul de alarmă este afișat automat pe panoul de operare.
- Metoda de resetare Când o funcție de protecție este activată, ieșirea de forță a invertorului este blocată (motorul este lăsat liber). Invertorul nu poate reporni decât în cazul în care funcția de resetare și repornire automată a fost validată sau după resetarea acestuia de către operator. Vă rugăm să rețineți atenționările cuprinse mai jos în paragrafele despre configurarea autoresetării sau despre realizarea resetării.
- Dacă sunt activate funcții de protecție (invertorul se oprește cu un mesaj de eroare), pentru corectarea acestei erori urmați instrucțiunile specificate în manualul invertorului. În special în cazurile de scurtcircuit sau punere la masă la ieșirea invertorului și în cazurile de supratensiuni în circuitele de forță, înainte de a reporni trebuie identificate cauzele defecțiunii, deoarece repetarea la scurt timp a unor astfel de defecțiuni poate conduce la o îmbătrânire prematură a componentelor sau chiar la defectarea completă a aparatului. După ce a fost identificată și îndepărtată cauza defecțiunii, invertorul poate fi resetat și se poate relua funcționarea.

Alarmerile invertorului se clasifică după cum urmează.

- Mesaj de eroare
Se afișează un mesaj privind eroarea operațională și de setare la panoul de operare (FR-DU07) și unitatea de parametri (FR-PU04 /FR-PU07). Invertorul nu întrerupe ieșirea.
- Atenționări
Invertorul nu întrerupe ieșirea chiar și atunci când se afișează mesajul de atenționare. Cu toate acestea, dacă nu se iau măsurile necesare se va ajunge la o defecțiune majoră.
- Defecțiune minoră
Invertorul nu întrerupe ieșirea. Se poate crea semnalul pentru o defecțiune minoră prin setarea parametrilor.
- Defecțiune majoră
Când este activată funcția de protecție, ieșirea invertorului este întreruptă și alarma este creată.

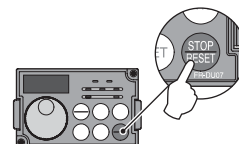
5.1 Resetați funcția de protecție

Resetarea invertorului

Invertorul poate fi resetat cu ajutorul următoarelor operații. Rețineți că valoarea integrată internă a funcției de releu electronic de suprasarcină și numărul de încercări sunt șterse după resetarea invertorului. Recuperarea de aproximativ 1s după resetare este anulată.

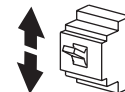
Pot fi folosite trei metode diferite pentru a reseta invertorul.

- Folosind panoul de operare, apăsați cheia STOP/RESET pentru a reseta invertorul.
(Validată doar atunci când funcția de protecție a invertorului este activată (defecțiune majoră)).



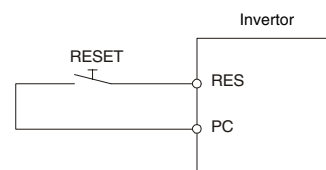
- Întrerupeți alimentarea o dată, apoi porniți-o din nou.

Poziția ON



Poziția OFF

- Conectați semnalul de resetare (RES) pentru mai mult de 0,1s. (Dacă semnalul RES este menținut, apare (pâlpâie) mesajul "Err." pentru a indica faptul că starea invertorului este cea de resetare.)



5.2 Codurile de alarme

| Indicație Panou de operare | | Specificație | |
|----------------------------|----------------|--------------|---|
| Mesaje de eroare | E--- | E--- | Istoricul alarmelor |
| | HOLD | HOLD | Panou operare blocat |
| | Er1 la Er4 | Er1 la 4 | Eroare scriere parametri |
| | rE1 la rE4 | rE1 la 4 | Eroare operație de copiere |
| | Err. | Err. | Eroare |
| Atenționări | OL | OL | Prevenire blocare motor (supracurent) |
| | oL | oL | Prevenire blocare motor (supratensiune) |
| | rb | RB | Prealarmă frânare regenerativă |
| | TH | TH | Prealarmă releu electronic de suprasarcină |
| | PS | PS | Oprire de urgență din panoul de operare (PU) |
| | MT | MT | Activare semnal ieșire mentenanță |
| | CP | CP | Copiere parametri |
| | SL | SL | Valoare limită a vitezei (ieșire în timpul limitei de viteză) |
| Defecțiune minoră | F _n | FN | Ventilator defect |
| Defecțiune majoră | E.OC1 | E.OC1 | Supracurent pe durata accelerării |
| | E.OC2 | E.OC2 | Supracurent pe durata funcționării la viteză constantă |
| | E.OC3 | E.OC3 | Supracurent pe durata decelerării sau opririi |
| | E.OV1 | E.OV1 | Supratensiune pe durata accelerării |
| | E.OV2 | E.OV2 | Supratensiune pe durata funcționării la viteză constantă |
| | E.OV3 | E.OV3 | Supratensiune pe durata decelerării sau opririi |
| | E.THT | E.THT | Suprasarcină inverter (releu electronic de protecție) |
| | E.THM | E.THM | Suprasarcină motor (releu electronic de protecție) |
| | E.FIN | E.FIN | Radiator supraîncălzit |
| | E.IPF | E.IPF | Cădere instantanee de tensiune |
| | E.UVT | E.UVT | Alarmă tranzistor frânare / Eroare circuit intern |
| | E.ILF* | E.ILF* | Avarie fază intrare |
| | E.OLT | E.OLT | Prevenire blocare motor |

| Indicație Panou de operare | | Specificație | |
|----------------------------|-------------------|-------------------|---|
| E.GF | E.GF | E.GF | Defecțiune de punere la masă pe ieșire |
| E.LF | E.LF | E.LF | Avarie ieșire forță |
| E.OHT | E.OHT | E.OHT | Activare releu termic extern |
| E.PTC | E.PTC* | E.PTC* | Activare termistor PTC |
| E.OPT | E.OPT | E.OPT | Alarmă opțiuni |
| E.OP3 | E.OP3 | E.OP3 | Alarmă opțiuni comunicare |
| E.1 la E.3 | E.1 la E.3 | E.1 la E.3 | Alarmă opțiuni (de ex., conexiune sau contact defectuos) |
| E.PE | E.PE | E.PE | Alarmă memorie stocare parametri |
| E.PUE | E.PUE | E.PUE | Deconectare PU |
| E.RET | E.RET | E.RET | Numărul de reîncercări a fost depășit |
| E.PE2 | E.PE2* | E.PE2* | Alarmă memorie stocare parametri |
| E.6, E.7, E.CPU | E.6 / E.7 / E.CPU | E.6 / E.7 / E.CPU | Eroare CPU |
| E.CTE | E.CTE | E.CTE | Scurtcircuit alimentare panou operare Scurtcircuit alimentare interfață RS-485 |
| E.P24 | E.P24 | E.P24 | Scurtcircuit sursă 24VCC |
| E.CDO | E.CDO* | E.CDO* | Pragul de detecție curent ieșire a fost depășit |
| E.IOH* | E.IOH* | E.IOH* | Rezistorul de limitare a curentului la punerea sub tensiune supraîncălzit |
| E.SER | E.SER* | E.SER* | Eroare comunicație (inverter) |
| E.AIE | E.AIE* | E.AIE* | Eroare intrare analogică |
| E.OS | E.OS | E.OS | Depășirea vitezei |
| E.OSD | E.OSD | E.OSD | Detectarea depășirii vitezei |
| E.ECT | E.ECT | E.ECT | Detectarea cablurilor deconectate |
| E.OD | E.OD | E.OD | Eroare poziție excesivă |
| E.MB1 la E.MB7 | E.MB1 la E.MB7 | E.MB1 la E.MB7 | Eroare frână |
| E.EP | E.EP | E.EP | Eroare fază encoder |
| E.BE | E.BE | E.BE | Alarmă tranzistor frânare |
| E.USB | E.USB* | E.USB* | Eroare comunicare USB |
| E.11 | E.11 | E.11 | Eroare decelerare în sens invers |
| E.13 | E.13 | E.13 | Eroare circuit intern |

* Dacă se utilizează un panou de operare FR-PU04 și se activează una din stările „E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH, E.SER, E.AIE sau E.USB”, pentru oricare dintre aceste avarii se va afișa „Fault 14”.



A ANEXĂ

A.1 Compatibilitatea cu Directivele Europene

A.1.1 Directiva EMC

Invertoarele de frecvență din seria FR-A700 satisfac toate cerințele directivelor europene de compatibilitate electromagnetică conform standardului EN61800-3 (categoria 2 de mediu). Acest lucru este indicat prin amplasarea mărcii CE pe aparate.

Observații

- Categoria 1 de mediu
Mediul ce cuprinde clădiri rezidențiale. Include clădirile conectate direct, fără transformator, la o rețea de joasă tensiune care alimentează clădiri rezidențiale.
- Categoria 2 de mediu
Mediul ce include toate clădirile exceptând clădirile conectate direct, fără transformator, la o rețea de joasă tensiune care alimentează clădirile rezidențiale.

A.1.2 Note

Instalați invertorul, filtrul extern de limitare a interferenței electromagnetice dacă este necesar și efectuați cablarea conform instrucțiunilor de mai jos.

- Invertorul FR-A 700 EC este echipat cu filtru de limitare a interferenței electromagnetice. Filtrul intern este validat din fabricație.
- Conectați invertorul la o sursă de alimentare cu împământare.
- Montați cablurile pentru motor și cele de control conform instrucțiunilor din manualul “EMC Installation Manual” (BCN-A21041-204).
- Lungimea maximă a cablului (cablu ecranat) între invertor și motor pentru a se asigura încadrarea în limitele categoriei 2 de mediu este 5 m (când se utilizează filtrul intern).
- Asigurați-vă că invertorul de frecvență, filtrul de interferență radio extern dacă utilizarea acestuia se impune, precum și motorul sunt instalate conform cu reglementările EMC general recunoscute. Nu este permis să porniți aparatul dacă nu se asigură cerințele de compatibilitate EMC.

A.1.3 Directivele pentru joasă tensiune

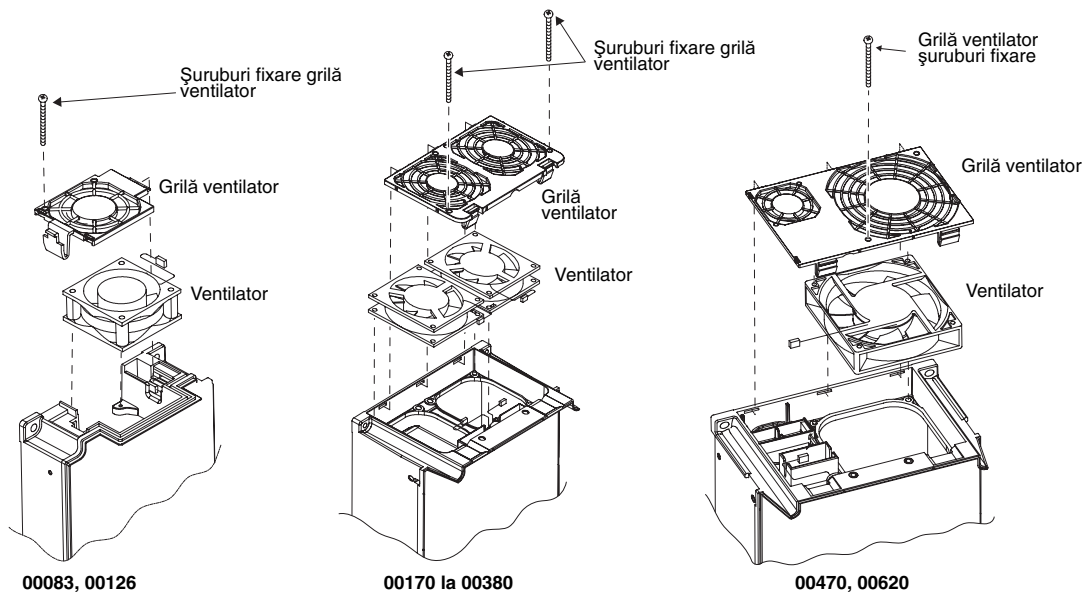
Invertoarele noastre satisfac toate cerințele directivelor europene pentru joasă tensiune conform standardului EN 50178. Acest lucru este indicat prin amplasarea mărcii CE pe aparate.

Instrucțiuni de bază

- Nu utilizați dispozitive de protecție cu declanșare la curenți reziduali ca protecție împotriva electrocutărilor fără să legați la pământ echipamentul. Efectuați o conexiune sigură la pământ.
- Legați separat terminalele de împământare. (Nu conectați două sau mai multe cabluri la un terminal.)
- Utilizați secțiunile de cablu prezentate la *pagina 7* numai în următoarele condiții.
 - Temperatura ambiantă: 40 °C maxim
 - Instalare cabluri: În conducte pentru 400 V, pentru modelele până la 00380, inclusiv
Pe perete fără canale sau conducte pentru 400V , pentru modelele începând cu 00470
Dacă condițiile sunt diferite față de cele prezentate mai sus, selectați cablurile potrivite conform directivei EN60204 Anexa C Tabelul 5.
- Utilizați terminale cositorite pentru conectarea cablului de împământare (terminalele nu trebuie să conțină zinc). Când strângeți șurubul, aveți grijă să nu stricați filetul.
- Pentru utilizarea ca produs în conformitate cu cerințele directivelor pentru joasă tensiune, utilizați cabluri cu izolația de PVC cu secțiunea indicată la *pagina 7*.
- Utilizați întrerupătoare și contactori care respectă standardele EN sau IEC.
- Când folosiți un întrerupător de curent cu scurgere la pământ, utilizați dispozitive de protecție cu declanșare la curenți reziduali (RCD) de tipul B (întrerupător ce poate detecta atât curentul alternativ cât și cel continuu.) Dacă nu utilizați un astfel de întrerupător, îmbunătățiți izolația între invertor și celelalte echipamente sau montați un transformator de separație în circuitul de alimentare al invertorului.
- Utilizați un dispozitiv de protecție la curenți reziduali cu caracteristică de tipul B (întrerupător care poate detecta atât curent alternativ cât și continuu). Chiar și în acest caz, sensibilitatea la curenții de scurgere la pământ poate declanșa întrerupătorul la conectarea și deconectarea alimentării de forță. Această comportare se poate îmbunătăți prin utilizarea întrerupătoarelor speciale cu curbă de declanșare adaptată pentru utilizarea cu convertizoare de frecvență. Dacă nu utilizați un astfel de întrerupător, îmbunătățiți izolația între invertor și celelalte echipamente sau montați un transformator de separație în circuitul de alimentare al invertorului.



- Utilizați inverterul în condițiile categoriei II de supratensiuni (împământarea sursei de alimentare nu este neapărat necesară) sau categoriei III de supratensiuni (sisteme de alimentare cu nulul legat la pământ) și în medii cu grad de poluare maxim 2, așa cum sunt specificate în IEC664.
 - Dacă intenționați să operați inverterul de frecvență FR-A 740 EC începând de la modelul 00930 (IP00) într-un mediu ambiant cu gradul de poluare 2, acesta trebuie instalat într-un dulap de comandă cu grad de protecție minim IP 2X.
 - Dacă intenționați să operați inverterul de frecvență FR-A 740 EC într-un mediu ambiant cu gradul de poluare 3, acesta trebuie instalat într-un dulap de comandă cu grad de protecție minim IP54.
 - Dacă intenționați să operați inverterul de frecvență FR-A 740 EC până la modelul 00770 (IP20) în afara unui dulap de comandă, într-un mediu ambiant cu gradul de poluare 2, montați un capac de ventilator cu șuruburile corespunzătoare.



- Pe intrarea și pe ieșirea inverterului, utilizați cabluri de tipul și secțiunea precizate în EN60204 Anexa C.
- Capacitatea releelor de ieșire (terminalele A1, B1, C1, A2, B2, C2) este de 30VCC, 0,3A. (Releele de ieșire sunt izolate galvanic față de circuitul intern al inverterului.)
- Terminale circuitului de control de la pagina 4 sunt izolate galvanic față de circuitul principal de forță.

Condiții de mediu

| | Pe durata funcționării | Stocare | Durata transportului |
|----------------------|---|----------------------|----------------------|
| Temperatura ambiantă | -10°C la +50°C (fără formare de gheață) pentru selecția de suprasarcină de 150%, 200 % (setare inițială) sau 250% -10°C la +40°C (fără formare de gheață) pentru selecția de suprasarcină de 120 %, Temperatura maximă depinde de setarea parametrului Pr. 570. | -20°C la +65°C | -20°C la +65°C |
| Umiditatea ambiantă | 90% RH sau mai puțin | 90% RH sau mai puțin | 90% RH sau mai puțin |
| Altitudinea maximă | 1000m | 1000m | 10000m |

A.1.4 Directiva pentru mașini

Acest inverter de frecvență în sine nu este considerat o mașină în accepțiunea directivei EU pentru mașini. Utilizarea inverterului de frecvență în cadrul unei mașini nu este permisă dacă mașina în ansamblu nu este certificată conform prevederilor Directivei pentru mașini 89/392/EWG.

A.2 Compatibilitatea cu standardele UL și cUL

(UL 508C, CSA C22.2 Nr.14)

A.2.1 Instalare

Conform certificării UL, invertorul de frecvență FR-A 740 EC este un produs prevăzut pentru operarea într-un dulap de comandă.

Dimensionați dulapul în așa fel încât temperatura ambiantă a invertorului, umiditatea și atmosfera să satisfacă specificațiile. (Vezi *pagina 2*)

Protecția circuitului de branșare

Pentru instalarea în Statele Unite ale Americii, protecția circuitului de branșare trebuie asigurată în conformitate cu National Electrical Code și cu oricare alt cod aplicabil la nivel provincial.

Pentru instalarea în Canada, protecția circuitului de branșare trebuie asigurată în conformitate cu Canada Electrical Code și cu oricare alt cod aplicabil la nivel provincial.

Utilizați siguranțe din clasa RK5 sau T, certificate UL și cUL pentru protecția circuitului de branșare în concordanță cu tabelul de mai jos.

| FR-A 740-□□□□□-EC | | 00023 | 00038 | 00052 | 00083 | 00126 | 00170 | 00250 | 00310 | 00380 | 00470 | 00620 | 00770 | 00930 | 01160 | 01800 |
|-----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tensiune nominală [V] | | 480V sau mai mult | | | | | | | | | | | | | | |
| Curent nominal [A] | Fără reactanță | 6 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 70 | 80 | 90 | 110 | 150 | 175 | 200 | 250 | 300 |
| | Cu reactanță | 6 | 10 | 10 | 15 | 25 | 35 | 60 | 70 | 90 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 250 |

| FR-A 740-□□□□□-EC | | 02160 | 02600 | 03250 | 03610 | 04320 | 04810 | 05470 | 06100 | 06830 | 07700 | 08660 | 09620 | 10940 | 12120 |
|-----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tensiune nominală [V] | | 500V sau mai mult | | | | | | | | | | | | | |
| Curent nominal [A] | Fără reactanță | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Cu reactanță | 300 | 350 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1350 | 1500 | 1800 |

A.2.2 Cablarea sursei de alimentare și a motorului

Pentru conectarea la terminalele de intrare (R/L1, S/L2, T/L3) și de ieșire (U, V, W) ale invertorului, utilizați cabluri de cupru (categorie 75°C) și terminale de cablu de tip papuc. Sertizați terminalele de cablu cu sculele recomandate de producătorul acestora.

A.2.3 Capacitatea la scurtcircuit

- 01800 sau mai mic
Invertoarele pot fi utilizate în rețele care nu pot furniza mai mult de 100 kA rms (curent simetric) și maxim 528 V.
- 02160 sau mai mare
Invertoarele pot fi utilizate în rețele care nu pot furniza mai mult de 100 kA rms (curent simetric) și maxim 550 V.

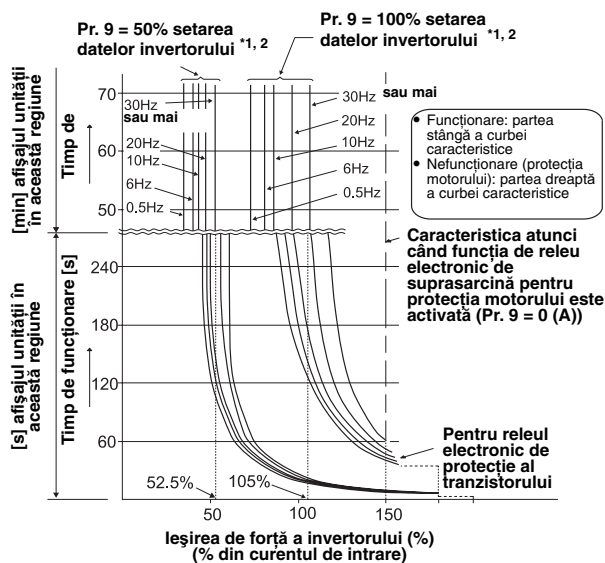


A.2.4 Protecția la suprasarcină a motorului

Invertorul FR-A 740 este echipat cu o protecție electronică la suprasarcină certificată UL.

Când se utilizează funcția de protecție electronică a motorului, setați curentul nominal al motorului în *Pr.9 Curentul de protecție electronică a motorului*.

Caracteristica funcției releului electronic de suprasarcină



Această funcție detectează suprasarcina (supraîncălzirea) motorului, oprește funcționarea tranzistorului de ieșire a invertorului și oprește ieșirea.

Când se utilizează setul motor cu cuplu constant Mitsubishi "1" sau oricare de la "13" la "18", "50", "53", "54" în *Pr. 71*. Aceasta conferă o caracteristică de 100% pentru cuplul constant în domeniul frecvențelor joase. Setează curentul nominal al motorului în *Pr. 9*.

*1 Când o valoare de 50 % a curentului de ieșire nominal (valoare nominală) este setată în *Pr. 9*.

*2 Valoarea procentuală denotă un procentaj pentru curentul de ieșire nominal. Nu este procentajul pentru curentul nominal al motorului.

*3 Când setați funcția de releu electronic de suprasarcină pentru motorul cu cuplu constant Mitsubishi, această curbă caracteristică se aplică în cazul funcționării la cel puțin 6Hz.

ATENȚIE

- Funcția de protecție prin releu electronic este resetată prin resetarea alimentării invertorului și semnalul de resetare. Evitați resetările ce nu sunt absolut necesare și întreruperea alimentării.
- Când se utilizează mai multe motoare conectate la același invertor, protecția nu poate fi oferită de relele termice de suprasarcină. Instalați un releu termic extern pentru fiecare motor.
- Când diferențele dintre invertor și capacitățile motorului sunt mari iar setarea este mică, protecția funcției de releu electronic de suprasarcină va fi deteriorată. În acest caz, folosiți un releu termic extern.
- Un motor special nu poate fi protejat de relele termice de suprasarcină. Folosiți releu termic extern.

Despre CD ROM

- Drepturile de autor și celelalte drepturi pentru acest CD ROM atașat aparțin în totalitate lui Mitsubishi Electric Corporation.
- Nu este permisă reproducerea parțială sau integrală a acestui CD ROM fără permisiunea din partea Mitsubishi Electric Corporation.
- Specificații ale acestui CD ROM se pot modifica fără notificări prealabile.
- Noi nu suntem responsabili pentru eventuale pagube și pierderi de profit, etc. ce pot rezulta din utilizarea acestui CD ROM.
- Microsoft, Windows, Microsoft Windows NT sunt mărci înregistrate ale Microsoft Corporation în Statele Unite și/sau alte țări. Adobe și Acrobat sunt mărci înregistrate ale Adobe Systems Incorporated. Pentium este marcă înregistrată a Intel Corporation în Statele Unite și/sau alte țări. Mac Os este marcă înregistrată a Apple Computer, Inc., U.S.A. PowerPC este marcă înregistrată a International Business Machines Corporation. Alte nume de companii și de produse care apar în document sunt mărci și mărci înregistrate ale respectivilor proprietari.
- Garanție
 - Noi nu oferim garanție că acest CD ROM și documentele asociate sunt lipsite de defecte.
 - Noi nu suntem responsabili pentru nici o pierdere rezultată în urma utilizării acestui produs.
- Acrobat Reader

Pentru utilizarea Acrobat Reader inclus pe acest CD ROM, vă rugăm să respectați condițiile de utilizare ale Adobe System Incorporated.

PERICOL

- Acesta este un CD ROM dedicat utilizării pe calculatoare personale. Nu încercați să-l introduceți în dispozitive audio obișnuite. Volumul mare poate afecta auzul sau difuzoarele.

Când utilizați CD ROM-ul pe sistemul de operare Windows

Resurse necesare

Următoarele resurse de sistem sunt necesare pentru a citi manualele de instrucțiuni conținute pe acest CD ROM:

| Resursă | Specificații |
|----------------|--|
| Sistem operare | Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 Second Edition, Windows Millenium Edition, Windows NT 4.0 cu Service Pack 6, Windows 2000 cu Service Pack 2, Windows XP Professional sau Home Edition, Windows XP Tablet PC Edition |
| CPU | Procesor Intel Pentium |
| Memorie | 64MB de RAM |
| Hard disk | 24MB spațiu disponibil pe hard disk |
| Unitate CD ROM | Dublă viteză sau mai mare (se recomandă mai mare de 4X) |
| Monitor | Rezoluție 800x600 pixeli sau mai mult |
| Programe | Acrobat Reader 4.05 sau mai mare (Acest CD ROM conține Acrobat Reader 5.0. Instalați Acrobat Reader inclus pe CD ROM sau descărcați Acrobat Reader de pe internet) |

Metodologia de utilizare a acestui CD ROM:

- Procedura de instalare Acrobat Reader 5.0
 - ① Porniți sistemul de operare Windows și introduceți acest CD ROM în unitate.
 - ② Dacă Acrobat Reader nu este instalat pe calculatorul dumneavoastră, este afișat automat un ecran de instalare a Acrobat Reader.
 - ③ Instalați programul conform instrucțiunilor din ecranul de instalare al Acrobat Reader.

Instalare manuală

- ① Porniți sistemul de operare Windows și introduceți acest CD ROM în unitate.
 - ② Selectați unitatea de CD ROM (de exemplu: unitatea D) din „My computer” și apăsați butonul din dreapta al mouse-ului. Apoi, selectați „open” din meniul contextual.
 - ③ Deschideți directorul „WINDOWS”, intrați în directorul „ACROBAT” și rulați AR505ENU.EXE.
 - ③ Instalați programul conform instrucțiunilor din ecranul de instalare al Acrobat Reader.
- Cum se citește manualele de instrucțiuni
 - ① Porniți sistemul de operare Windows și introduceți acest CD ROM în unitate.
 - ② Fișierul PDF „700 series documentation” este deschis automat.
 - ③ Selectați din lista „INSTRUCTION MANUAL” numele fișierului PDF al manualului pe care doriți să-l citiți.
 - ④ Manualul PDF pe care l-ați selectat se deschide.

Deschiderea manuală a documentelor

- ① Porniți sistemul de operare Windows și introduceți acest CD ROM în unitate.
- ② Selectați unitatea de CD ROM (de exemplu: unitatea D) din „My computer” și apăsați butonul din dreapta al mouse-ului. Apoi, selectați „open” din meniul contextual.
- ③ Deschideți „INDEX.PDF” din folderul curent
- ② Fișierul PDF „700 series documentation” se deschide. Parcurgeți pașii descriși începând cu pasul ③ din „Cum se citește manualul de instrucțiuni”

Când utilizați CD ROM-ul pe sistemul de operare Macintosh

| Resursă | Specificații |
|----------------|--|
| Sistem operare | Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1, sau Mac OS X* (* Anumite caracteristici pot să nu fie disponibile.) |
| CPU | Procesor PowerPC |
| Memorie | 64MB de RAM |
| Hard disk | 24MB spațiu disponibil pe hard disk |
| Unitate CD ROM | Dublă viteză sau mai mare (se recomandă mai mare de 4X) |
| Monitor | Rezoluție 800x600 pixeli sau mai mult |
| Programe | Acrobat Reader 4.05 sau mai mare (Acest CD ROM cuprinde Acrobat Reader 5.0. Instalați Acrobat Reader cuprins pe CD ROM sau descărcați Acrobat Reader de pe internet) |

Metodologia de utilizare a acestui CD ROM

- ① Porniți sistemul de operare Macintosh și introduceți acest CD ROM în unitate.
 - ② Dublu clic pe icon-ul CD ROM de pe desktop pentru a deschide CD ROM-ul.
 - ③ Deschideți directorul „MacOS”, intrați în directorul „ACROBAT” și rulați Acrobat Reader Installer.
 - ③ Instalați programul conform instrucțiunilor din ecranul de instalare al Acrobat Reader.
- Cum se citește manualele de instrucțiuni
 - ① Porniți sistemul de operare Macintosh și introduceți acest CD ROM în unitate.
 - ② Dublu clic pe icon-ul CD ROM de pe desktop pentru a deschide CD ROM-ul.
 - ③ Deschideți „INDEX.PDF” din folderul curent
 - ④ Fișierul PDF „700 series documentation” se deschide.
 - ⑤ Selectați din lista „INSTRUCTION MANUAL” numele fișierului PDF al manualului pe care doriți să-l citiți.
 - ⑥ Manualul PDF pe care l-ați selectat se deschide.

| HEADQUARTERS | REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE ÎN EUROPA | REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE ÎN EUROPA | REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE ÎN ZONA EUROASIA |
|---|---|--|---|
| MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. EUROPA German Branch Gothaer Straße 8 D-40880 Ratingen Phone: +49 (0)2102 / 486-0 Fax: +49 (0)2102 / 486-1120 | AUSTRIA GEVA Wiener Straße 89 AT-2500 Baden Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20 Fax: +43 (0)2252 / 488 60 | POLONIA MPL Technology Sp. z o.o. Ul. Krakowska 50 PL-32-083 Balice Phone: +48 (0)12 / 630 47 00 Fax: +48 (0)12 / 630 47 01ROMÂNIA | KAZACHSTAN Kazpromautomatics Ltd. 2, Scladskaya str. KAZ-470046 Karaganda Phone: +7 3212 / 50 11 50 Fax: +7 3212 / 50 11 50 |
| FRANȚA MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. French Branch 25, Boulevard des Bouvets F-92741 Nanterre Cedex Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68 Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57 | BELGIA Koning & Hartman b.v. Industrial Solutions Woluwelaan 31 BE-1800 Vilvoorde Phone: +32 (0)2 / 257 02 40 Fax: +32 (0)2 / 257 02 49 | ROMÂNIA Sirius Trading & Services srl Str. Biharia nr.67-77 RO-013981 Bucuresti 1 Phone: +40 (0)21 / 201 1147 Fax: +40 (0)21 / 201 1148 | RUSIA CONSYS Promyshlennaya st.42 RU-198099 St. Petersburg Phone: +7 812 / 325 36 53 Fax: +7 812 / 325 36 53 |
| IRLANDA MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Irish Branch Westgate Business Park, Ballymount IRL-Dublin 24 Phone: +353 (0)1 4198800 Fax: +353 (0)1 4198890 | BELARUS TEHNIKON Oktyabrskaya 16/5, Off.704 BY-220030 Minsk Phone: +375 (0)17 / 210 46 26 Fax: +375 (0)17 / 210 46 26 | SUEDIA Beijer Electronics Automation AB Box 426 S-20124 Malmö Phone: +46 (0)40 / 35 86 00 Fax: +46 (0)40 / 35 86 02 | RUSIA Electrotechnical Systems Siberia Derbenevskaya st. 11A, Office 69 RU-115114 Moscow Phone: +7 495 / 744 55 54 Fax: +7 495 / 744 55 54 |
| ITALIA MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Italian Branch Viale Colleoni 7 I-20041 Agrate Brianza (MI) Phone: +39 039 / 60 53 1 Fax: +39 039 / 60 53 312 | BULGARIA AKHNATON 4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21 BG-1756 Sofia Phone: +359 (0)2 / 97 44 05 8 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1 | SERBIA CRAFT Consulting & Engineering d.o.o. Toplicina str.4 lok 6 SER-1800 Nis Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5, 523 962 Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5, 523 962 | RUSIA ELEKTROSTILY Rubzovskaja nab. 4-3, No. 8 RU-105082 Moscow Phone: +7 495 / 545 3419 Fax: +7 495 / 545 3419 |
| JAPONIA MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION Office Tower "Z" 14 F 8-12, 1 chome, Harumi Chuo-Ku Tokyo 104-6212 Phone: +81 3 622 160 60 Fax: +81 3 622 160 75 | CROAȚIA INEA CR d.o.o. Losinjka 4 a HR-10000 Zagreb Phone: +385 (0)1 / 36 940 -01/ -02/ -03 Fax: +385 (0)1 / 36 940 -03 | SERBIA INEA SR d.o.o. Karadjordjeva 12/260 SER-113000 Smederevo Phone: +381 (0)26 / 617 163 Fax: +381 (0)26 / 617 163 | RUSIA RPS-AUTOMATIKA BUDENNOVSKY 97, OFFICE 311 RU-344007 Rostov on Don Phone: +7 8632 / 22 63 72 Fax: +7 8632 / 219 45 51 |
| MAREA BRITANIE MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch Travellers Lane UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95 | DANEMARCA Beijer Electronics A/S LAUTRUPHOJ 1-3 DK-2750 Ballerup Phone: +45 (0)70 / 26 46 46 Fax: +45 (0)70 / 26 48 48 | SLOVACIA AutoCont Control s.r.o. Radlinského 47 SK - 02601 Dolný Kubín Phone: +421 (0)43 / 5868 210 Fax: +421 (0)43 / 5868 210 | RUSIA STC Drive Technique Poslannikov per. 9, str 1 RU-105005 Moscow Phone: +7 495 / 790 72 10 Fax: +7 495 / 790 72 12 |
| SPANIA MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Spanish Branch Carretera de Rubí 76-80 E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona) Phone: +34 93 / 565 3131 Fax: +34 93 / 589 1579 | ELVEȚIA ECONOTEC AG Hinterdorfstr. 12 CH-8309 Nürensdorf Phone: +41 (0)44 / 838 48 11 Fax: +41 (0)44 / 838 48 12 | SLOVACIA CS Mtrade Slovensko, s.r.o. Vajanskeho 58 SK - 92101 Piestany Phone: +421 (0)33 / 7742 760 Fax: +421 (0)33 / 7735 144 | ISRAEL SHERF Motion Techn. Ltd. Rehov Hamerkava 19 IL-58851 Holon Phone: +972 (0)3 / 559 54 62 Fax: +972 (0)3 / 556 01 82 |
| SUA MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION 500 Corporate Woods Parkway Vernon Hills, IL 60061 Phone: +1 847 478 21 00 Fax: +1 847 478 22 83 | ESTONIA Beijer Electronics Eesti OÜ Pärnu mnt.160i EE-11317 Tallinn Phone: +372 (0)6 / 51 81 40 Fax: +372 (0)6 / 51 81 49 | SLOVENIA INEA d.o.o. Stegne 11 SI-1000 Ljubljana Phone: +386 (0)1 / 513 8100 Fax: +386 (0)1 / 513 8170 | REPUBLICA CEHIA AutoCont C.S. s.r.o. Jelinkova 59/3 CZ-721 00 Ostrava Svinov Phone: +420 (0)59 / 5691 150 Fax: +420 (0)59 / 5691 199 |
| | FINLANDA Beijer Electronics OY Jaakonkatu 2 FIN-01620 Vantaa Phone: +358 (0)207 / 463 500 | REPUBLICA CEHIA B:TECH A.S. Na Ostrove 84 CZ - 58001 Havlickuv Brod Phone: +420 (0)569 / 408 841 Fax: +420 (0)569 / 408 889 | AFRICA DE SUD CBI Ltd. Private Bag 2016 ZA-1600 Isando Phone: + 27 (0)11 / 928 2000 Fax: + 27 (0)11 / 392 2354 |
| | GRECIA UTECO A.B.E.E. 5, Mavrogenous Str. GR-18542 Piraeus Phone: +30 211 / 1206 900 Fax: +30 211 / 1206 999 | REPUBLICA CEHIA GTS Darulaceze Cad. No. 43 KAT.2 TR-34384 Okmeydani-Istanbul Phone: +90 (0)212 / 320 1640 Fax: +90 (0)212 / 320 1649 | AFRICA DE SUD CBI Ltd. Private Bag 2016 ZA-1600 Isando Phone: + 27 (0)11 / 928 2000 Fax: + 27 (0)11 / 392 2354 |
| | LETONIA Beijer Electronics SIA Vestienas iela 2 LV-1009 Riga Phone: +371 (0)784 / 2280 Fax: +371 (0)784 / 2281 | REPUBLICA CEHIA CSC Automation Ltd. 15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010 UA-02002 Kiev Phone: +380 (0)44 / 494 33 55 Fax: +380 (0)44 / 494-33-66 | AFRICA DE SUD CBI Ltd. Private Bag 2016 ZA-1600 Isando Phone: + 27 (0)11 / 928 2000 Fax: + 27 (0)11 / 392 2354 |
| | LITUANIA Beijer Electronics UAB Savanoriu Pr.187 LT-02300 Vilnius Phone: +370 (0)5 / 232 3101 Fax: +370 (0)5 / 232 2980 | UNGARIA Meltrade Ltd. Fertő utca 14. HU-1107 Budapest Phone: +36 (0)1 / 431-9726 Fax: +36 (0)1 / 431-9727 | |
| | MOLDOVA Intehsis Srl bld. Traian 23/1 MD-2060 Kishinev Phone: +373 (0)22 / 66 4242 Fax: +373 (0)22 / 66 4280 | | |
| | NORVEGIA Beijer Electronics A/S Postboks 487 NO-3002 Drammen Phone: +47 (0)32 / 24 30 00 Fax: +47 (0)32 / 84 85 77 | | |
| | OLANDA Koning & Hartman b.v. Haarlerbergweg 21-23 NL-1101 CH Amsterdam Phone: +31 (0)20 / 587 76 00 Fax: +31 (0)20 / 587 76 05 | | |