

MARK MISTRAL MDX 56

0662073_R05



CITIȚI ACEST DOCUMENT ÎNAINTE DE A INSTALA ECHIPAMENTUL DE INCALZIRE

Avertizare

Instalarea, reglarea, modificarea, repararea sau întreținerea efectuate incorect poate duce la pagube materiale sau vătămări. Toate lucrările trebuie efectuate de profesioniști certificați și calificați. Dacă dispozitivul nu este instalat conform instrucțiunilor, garanția va fi anulată. Acest aparat nu este destinat utilizării de către persoane (inclusiv copii) cu capacități fizice, senzoriale sau mentale reduse sau cu lipsă de experiență și cunoștințe, cu excepția cazului în care acestea au fost supravegheate sau instruite cu privire la utilizarea aparatului de către o persoană responsabilă pentru siguranța lor. Copiii trebuie supravegheați pentru a ne asigura că nu se joacă cu aparatul.

RO

1 General

1.1 Aplicabilitate

Aparatul de tip MISTRAL MDX 56 este potrivit exclusiv pentru admisia liberă și directă a aerului care urmează să fie încălzit și pentru suflarea liberă a aerului încălzit în încăpere. Dacă urmează să fie încălzite zone în care sunt prezenți vapori corozivi (în special hidrocarburi clorurate), care fie sunt produși direct în zonă, fie care pot fi aspirați din exterior de către încălzitor printr-o conductă sau o conexiune deschisă, aerotermele de perete nu pot fi utilizate din cauza riscului de coroziune a schimbătorului de căldură.

Pot fi modificate

Producătorul se străduiește în mod continuu să îmbunătățească produsele și își rezervă dreptul de a face modificări ale specificațiilor fără notificare. Se consideră că detaliile tehnice sunt corecte, dar nu formează baza unui contract sau garanție. Toate comenzile sunt acceptate în condițiile standard ale termenilor și condițiilor noastre generale de vânzare și livrare (disponibile la cerere). Informațiile din acest document pot fi modificate fără notificare. Cea mai recentă versiune a acestui manual este întotdeauna disponibilă la www.markclimate.ro/descarcari/

1.2 Avertismente generale

Instalarea, reglarea, modificarea, întreținerea sau repararea incorectă a MISTRAL MDX poate duce la daune materiale, mediului și/sau răni. Prin urmare, solicitați instalarea, reglarea sau transformarea aparatului de către un instalator certificat și calificat, ținând cont de reglementările naționale și internaționale. Instalarea, reglarea, modificarea, întreținerea sau repararea incorectă vor conduce la anularea garanției.

2 Specificații tehnice

2.1 Specificații tehnice

heating	Type		MDX 56
	Power	HP	20
	Capacitatea nominală ²	kW	63,0
	Puterea absorbită ²	kW	19,21
	Capacitatea nominală ³	kW	51,6
	Puterea absorbită ³	kW	22,83
	SCOP		4,31
	Capacitatea nominală ¹	kW	56
cooling	Puterea absorbită ¹	kW	32,2
	SEER ¹		6,45
	Date electrice		
	Alimentare electrica	Ph/V/Hz	3/380-415/50
	Curent consumat nominala	A	35,0
	Curent maxim	A	45,9
	Valoarea de asigurare	A	50
	Caracteristicile agentului frigorific		
	Agentului frigorific		R410A
	Continut de agent frigorific ⁴	kg	17 ⁵
	DC Inverter compressor	no. / type	2 / Scroll DC Inverter
	Racorduri la tubulatura	Liquid	inch
		Gas	Ø mm
	Unități interioare și exterioare la distanță	min	m
		max	m
	Diferența maximă de înălțime	m	90
	Specificațiile unității exterioare		
	Dimensiuni (LxHxD)	mm	1340x1635x825
	Greutate netă	kg	344
	Nivelul presiunii acustice (5 m)	max	dB(A)
	Debit de aer	max	m³/h
	Limite de operare (temperatura exterioară)	Răcire	°C
		Încălzire	°C

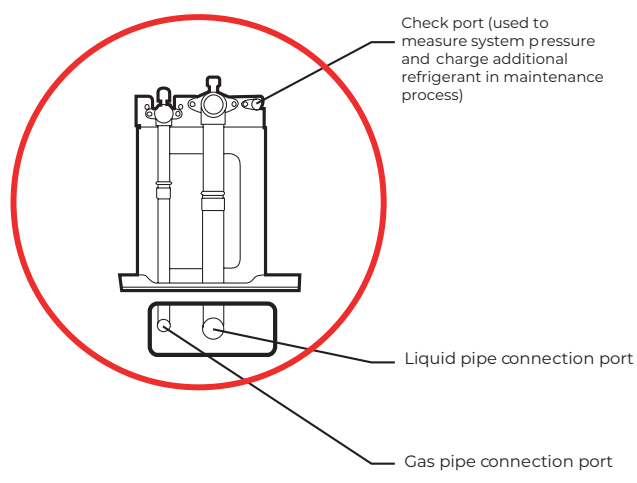
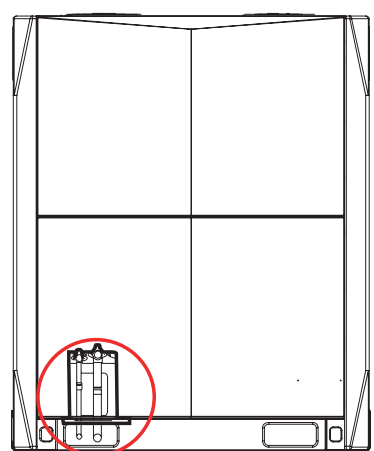
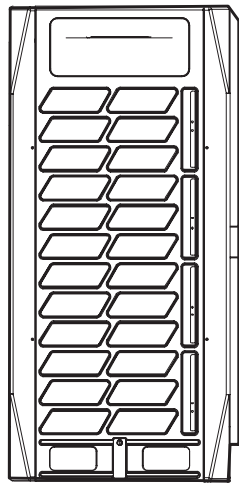
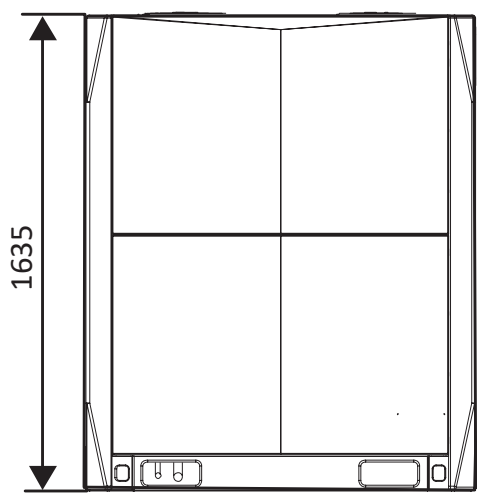
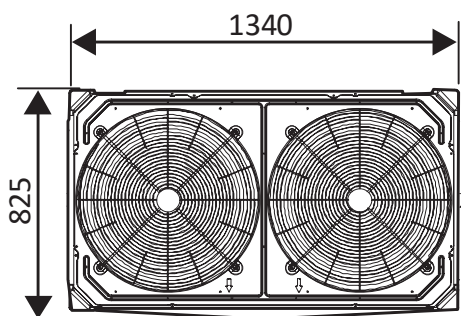
¹ Temperatura interioare 27°C DB, 19°C WB; temperatura exterioară 35°C DB; lungime echivalentă a conductei de agent frigorific 7,5 m cu diferență de nivel zero.

² Temperatura interioare 20°C DB, 19°C WB; temperatura exterioară 7°C DB, 6°C WB; lungime echivalentă a conductei de agent frigorific 7,5 m cu diferență de nivel zero.

³ Temperatura interioare 16°C DB, 19°C WB; temperatura exterioară -19,8°C DB, -20°C WB; lungime echivalentă a conductei de agent frigorific 7,5 m cu diferență de nivel zero.

⁴ Excl. reumplere a liniei de lichid

⁵ Reumpleți 5,2 kg la locație, excluzând linia de reumplere cu lichid.



2.2 Capacitate de incalzire

Temperatura aerului exterior.		Temperatura aerului din interior. °C DB											
		≤ 16		18		20		21		22		24	
		TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
°C DB	°C WB	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
-25	-25.4	49.31	22.83	49.11	23.06	48.91	23.19	48.91	23.45	48.91	23.59	48.71	23.89
-19.8	-20	51.60	22.83	51.40	23.08	51.20	23.34	51.20	23.47	51.20	23.61	51.00	23.73
-18.8	-19	52.40	22.89	52.20	23.14	52.00	23.39	52.00	23.50	52.00	23.64	51.80	23.54
-16.7	-17	53.20	22.92	53.00	23.17	53.00	23.42	52.80	23.56	52.80	23.70	52.60	23.42
-13.7	-15	54.00	22.97	53.80	23.20	53.80	23.47	53.60	23.59	53.60	23.73	53.40	23.14
-11.8	-13	54.80	23.00	54.60	23.25	54.60	23.50	54.40	23.64	54.40	23.75	53.40	22.88
-9.8	-11	55.20	23.03	55.20	23.28	55.00	23.53	55.00	23.64	54.80	23.78	53.40	22.85
-9.5	-10	55.60	23.06	55.40	23.28	55.40	23.59	55.20	23.67	55.20	23.81	53.40	22.66
-8.5	-9.1	56.20	23.08	56.20	23.31	56.00	23.66	55.80	23.70	55.80	23.84	53.40	22.31
-7	-7.6	60.60	23.11	60.40	23.32	60.40	24.14	60.20	24.56	58.20	23.36	53.40	22.23
-5	-5.6	61.40	23.14	61.20	23.33	61.20	23.58	60.60	23.87	58.20	22.67	53.40	21.61
-3	-3.7	62.60	23.17	62.40	23.34	62.40	22.81	60.60	22.49	58.20	21.95	53.40	20.90
0	-0.7	64.20	23.20	67.80	23.36	63.00	22.17	60.60	21.47	58.20	20.87	53.40	19.98
3	2.2	68.40	22.73	67.80	22.78	63.00	21.54	60.60	20.42	58.20	19.63	53.40	19.00
5	4.1	72.60	22.37	67.80	21.66	63.00	20.52	60.60	19.50	58.20	18.83	53.40	18.16
7	6	72.60	22.09	67.80	20.55	63.00	19.21	60.60	18.46	58.20	18.07	53.40	17.36
9	7.9	72.60	20.83	67.80	19.46	63.00	18.68	60.60	18.01	58.20	17.53	53.40	16.80
11	9.8	72.60	19.49	67.80	18.27	63.00	18.06	60.60	17.28	58.20	16.89	53.40	16.10
13	11.8	72.60	18.27	67.80	17.81	63.00	17.36	60.60	16.67	58.20	16.29	53.40	15.55
15	13.7	72.60	17.38	67.80	17.06	63.00	16.72	60.60	16.08	58.20	15.71	53.40	14.94

Factorul de corecție pentru acumularea de îngheț

Temperatura schimbătorului de căldură (C / RH 85%)	-7	-5	-2	0	2	5	7
Factorul de corecție pentru acumularea de îngheț	0.94	0.93	0.89	0.84	0.83	0.91	1.00

2.3 Capacitati de racire

Temperatura aerului exterior. (°C DB)	Temperatura aerului din interior. (°C DB/WB)													
	DB:20.8; WB:14		DB:23.3; WB:16		DB:25.8; WB:18		DB:27; WB:19		DB:28.2; WB:20		DB: 30.7; WB:22		DB:32; WB:24	
	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
-5	37.8	10.75	45.00	12.94	52.4	15.40	56.0	16.50	59.6	17.90	67.0	20.40	70.8	21.29
-2	37.8	10.88	45.00	13.11	52.4	15.57	56.0	16.80	59.6	18.14	67.0	20.64	70.8	21.42
0	37.8	10.99	45.00	13.24	52.4	15.74	56.0	17.01	59.6	18.31	67.0	20.98	70.8	21.66
2	37.8	11.20	45.00	13.43	52.4	15.91	56.0	17.23	59.6	18.51	67.0	21.29	70.8	22.01
4	37.8	11.29	45.00	13.55	52.4	16.15	56.0	17.49	59.6	18.75	67.0	21.49	70.8	22.24
6	37.8	11.45	45.00	13.83	52.4	16.36	56.0	17.80	59.6	19.03	67.0	21.80	70.8	22.59
8	37.8	11.67	45.00	14.03	52.4	16.66	56.0	18.00	59.6	19.34	67.0	22.14	70.8	22.96
10	37.8	11.81	45.00	14.30	52.4	16.93	56.0	18.31	59.6	19.70	67.0	22.51	70.8	23.29
12	37.8	11.99	45.00	14.58	52.4	17.25	56.0	18.63	59.6	20.06	67.0	22.92	69.8	23.47
14	37.8	12.22	45.00	14.85	52.4	17.57	56.0	19.00	59.6	20.43	67.0	23.38	69.0	23.76
16	37.8	12.45	45.00	15.13	52.4	17.94	56.0	19.37	59.6	20.85	66.6	23.66	68.0	24.03
18	37.8	12.68	45.00	15.40	52.4	18.26	56.0	19.74	59.6	21.26	65.8	24.45	67.2	24.63
20	37.8	12.92	45.00	15.73	52.4	18.82	56.0	20.75	59.6	22.79	64.8	25.60	66.2	25.83
21	37.8	13.05	45.00	15.87	52.4	19.51	56.0	21.49	59.6	23.57	64.4	26.20	65.8	26.43
23	37.8	13.37	45.00	16.93	52.4	20.89	56.0	23.02	59.6	25.27	63.6	27.40	64.8	27.63
25	37.8	14.25	45.00	18.08	52.4	22.37	56.0	24.67	59.6	27.07	62.6	28.60	64.0	28.83
27	37.8	15.22	45.00	19.28	52.4	23.89	56.0	26.38	59.6	28.97	61.6	29.79	63.0	30.07
29	37.8	16.19	45.00	20.57	52.4	25.51	56.0	28.18	59.4	30.76	60.8	31.04	62.2	31.27
31	37.8	17.25	45.00	21.95	52.4	27.21	56.0	30.07	58.6	31.96	59.8	32.24	61.2	32.52
33	37.8	18.31	45.00	23.38	52.4	29.01	56.0	32.10	57.6	33.16	59.0	33.44	60.4	33.76
35	37.8	19.46	45.00	24.86	52.4	30.95	56.0	34.22	56.6	34.36	58.0	34.68	59.4	34.96
37	37.8	20.71	45.00	26.47	52.4	32.98	55.0	35.42	55.8	35.61	57.2	35.92	58.4	36.21
39	37.8	22.00	45.00	28.13	52.4	35.10	54.2	36.62	54.8	36.81	56.2	37.13	57.6	37.50
41	37.8	23.03	45.00	29.16	52.4	36.38	53.4	36.88	54.4	37.37	55.2	38.00	56.8	38.27
43	37.8	24.05	45.00	30.19	52.4	37.06	52.5	37.31	54.0	37.73	55.6	38.25	55.8	38.70
45	37.8	25.42	45.00	31.56	52.4	37.69	51.4	37.82	53.7	38.42	55.1	38.84	54.6	39.21
48	37.8	26.54	45.00	32.66	52.4	37.75	49.3	38.25	53.6	39.10	51.7	39.24	53.4	39.58

CR: Raportul de combinare

TC: Capacitate totala (kW)

PI: Consumul de energie (compresor + ventilator unitatea exterioară (kW)

3 Amplasarea și instalarea unității

3.1 Recepție și despachetare

- » După livrare, verificați dacă au apărut daune în timpul transportului. Dacă există vreo deteriorare a unităților, vă rugăm să raportați acest lucru în scris la office@markromania.ro
- » Vă rugăm să verificați dacă modelul, specificațiile și numărul de unități livrate se potrivesc cu comanda.
- » Verificați dacă toate accesoriile comandate sunt incluse. Păstrați manualul tehnic pentru referințe viitoare.

RO

3.1.1 Hoisting

- » Do not remove any packaging before hoisting. If units are not packaged or if the packaging is damaged, use suitable boards or packing material to protect the units.
- » Hoist one unit at a time, using two ropes to ensure stability.
- » Keep units upright during hoisting, ensuring that the angle to the vertical does not exceed 30°.

3.2 Manipulare

3.2.1 Considerații de amplasare

La instalarea unităților exterioare, trebuie luate în considerare următoarele:

- » Aparatele de aer condiționat nu trebuie expuse la radiații directe de la o sursă de căldură cu temperatură ridicată.
- » Aparatele de aer condiționat nu trebuie instalate în locuri în care praful sau murdăria ar putea afecta schimbătoarele de căldură.
- » Aparatele de aer condiționat nu trebuie instalate în locuri în care poate apărea expunerea la ulei sau la gaze corozive sau dăunătoare, cum ar fi gazele acide sau alcaline.
- » Aparatele de aer condiționat nu trebuie instalate în locații în care poate apărea expunerea la salinitate doar dacă a fost adăugată opțiunea de personalizare a tratamentului anticoroziv pentru zonele cu salinitate ridicată și sunt luate măsurile de precauție descrise în Capitolul 11 „Instalarea în zone cu salinitate ridicată”.
- » Unitățile exterioare trebuie instalate în locații bine drenate și bine ventilate, cât mai aproape posibil de unitățile interioare.

3.2.2 Spatiere

Unitățile exterioare trebuie poziționate astfel încât să poată trece suficient aer prin fiecare unitate. Un flux suficient de aer peste schimbătoarele de căldură este esențial pentru funcționarea corectă a unităților exterioare. Figurile 3.1 până la 3.3 arată cerințele de distanță în trei scenarii diferite.

Dacă circumstanțele particulare ale unei instalații impun ca o unitate să fie plasată mai aproape de un perete decât este specificat în figurile 3.1 până la 3.3, trebuie instalată o conductă de evacuare. În funcție de înălțimea pereților adiacenți în raport cu înălțimea unităților, pot fi necesare conducte. Consultați Capitolul 4 „Conductele și ecranarea unității exterioare”.

Figura 3.1 Instalare cu o singură unitate (unitate de măsură: mm)

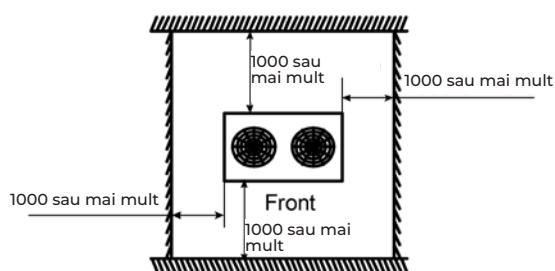


Figura 3.2 Instalare pe un singur rând (unitate: mm)

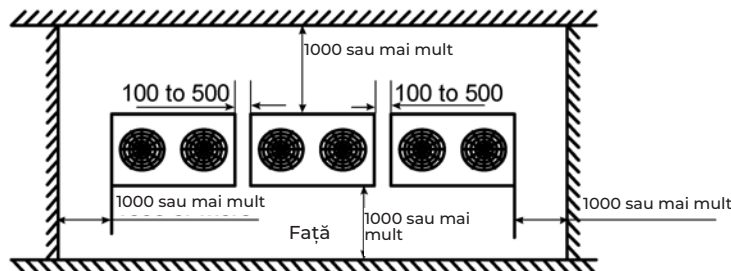
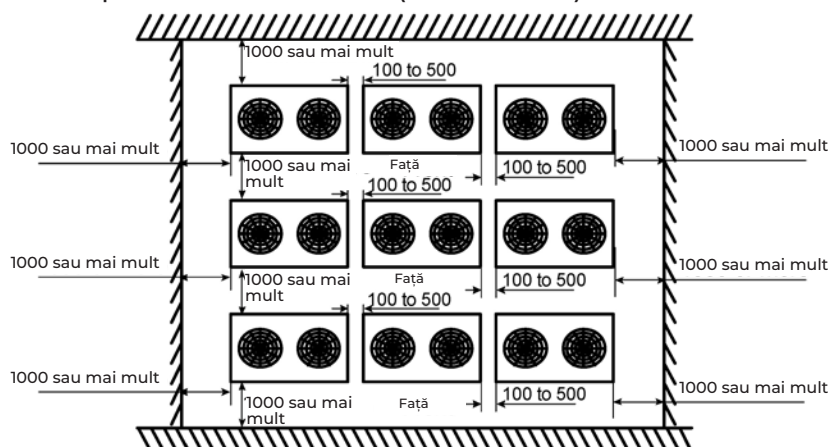


Figura 3.3 Instalare pe mai multe rânduri (unitate: mm)



3.2.3 Structuri de bază

La proiectarea structurii de bază a unității exterioare, trebuie luate în considerare următoarele puncte:

- » O bază solidă previne vibrațiile și zgomotul excesiv. Suportul de susținere al unității exterioare trebuie să fie construit pe fundații solide sau structuri suficient de puternice pentru a susține greutatea unității.
- » Soclurile trebuie să aibă o înălțime de cel puțin 200 mm pentru a oferi acces suficient pentru instalarea conductelor.
- » Atât bazele din oțel, cât și cele din beton pot fi potrivite.
- » Un proiect tipic de fundație din beton este prezentat în Figura 3.4. O specificație tipică de beton este 1 parte ciment, 2 părți nisip și 3 părți piatră zdrobită cu bare de armare din oțel de Ø10 mm. Marginile fundației trebuie să fie teșite.
- » Pentru a vă asigura că toate punctele de contact sunt la fel de sigure, bazele trebuie să fie complet nivelate. Distanța între șuruburi trebuie să fie conform Figurii 3.5 și a tabelul de corespondență.
- » Trebuie prevăzută un jgheab de scurgere pentru a evacua condensul care se poate forma pe schimbătoarele de căldură atunci când unitățile funcționează în modul de încălzire. În special în locurile în care clima este de așa natură încât condensul poate să înghețe, condensul asigurat prin drenaj, trebuie să fie departe de drumuri ori poteci.

Figura 3.4 Proiectarea structurii de bază tipice din beton a unității exterioare (u.m: mm)

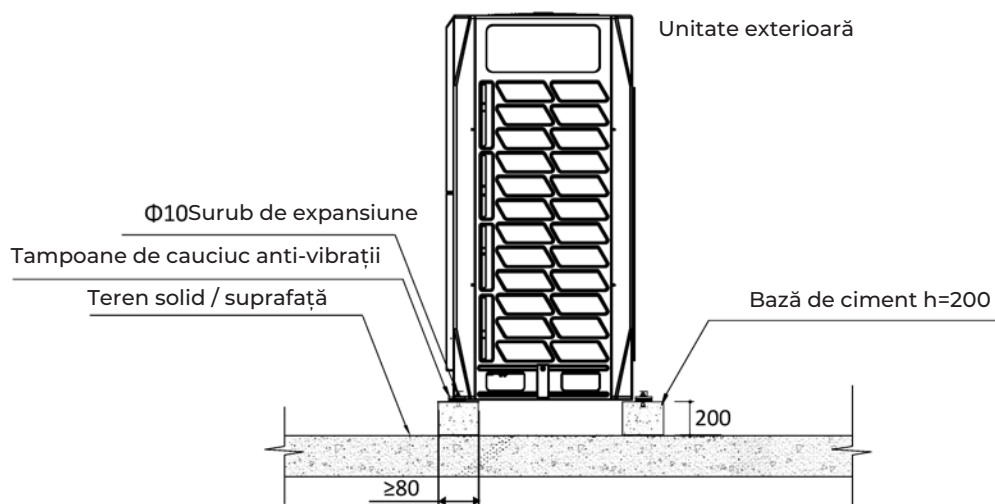
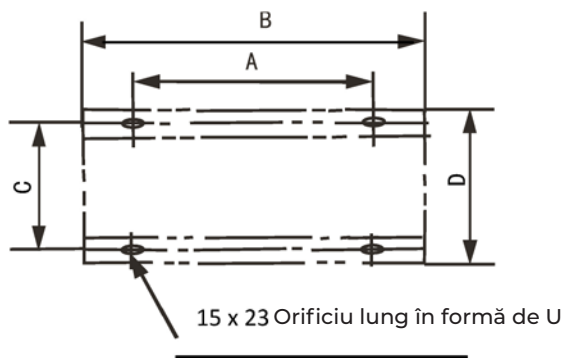


Figura 3.5 Poziționarea șuruburilor de expansiune



spațierea șurubului de expansiune (mm)

A	1090
B	1340
C	723
D	790

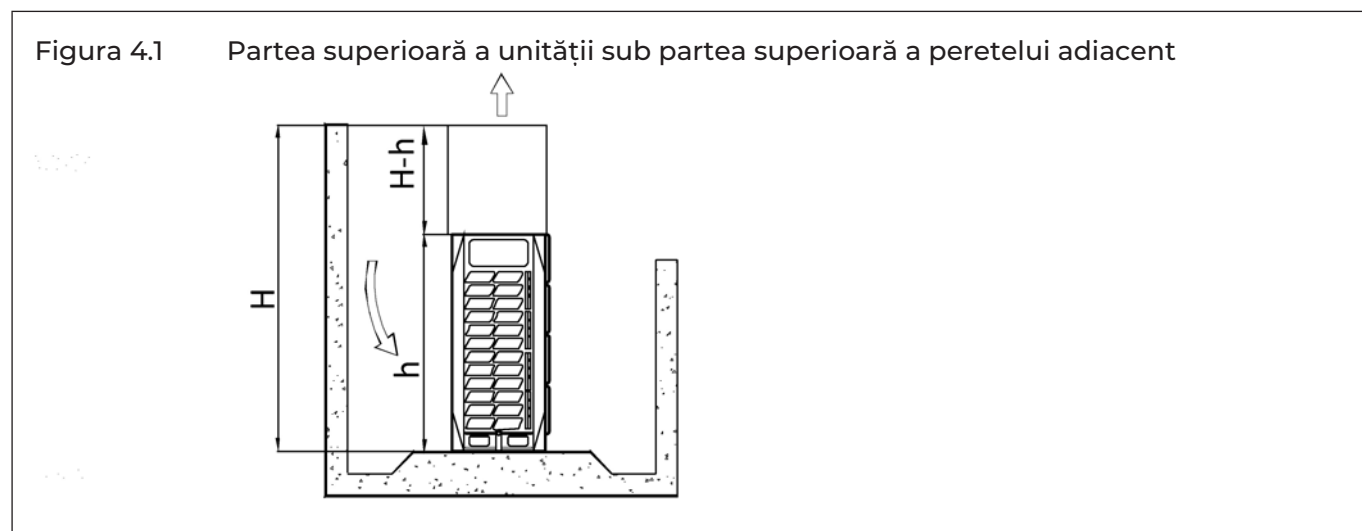
3.3 Unitățile interioare

Pentru instalarea unităților interioare, consultați manualul tehnic al unității interioare Mistral MDX.

4 Conductele și ecranarea unității exterioare

4.1 Cerințe pentru conducte

În funcție de înălțimea pereților adiacenți în raport cu înălțimea unităților, pot fi necesare conducte pentru a asigura o evacuare adecvată a aerului. În situația prezentată în Figura 4.1, secțiunea verticală a conductei ar trebui să fie de cel puțin $H-h$ înălțime.



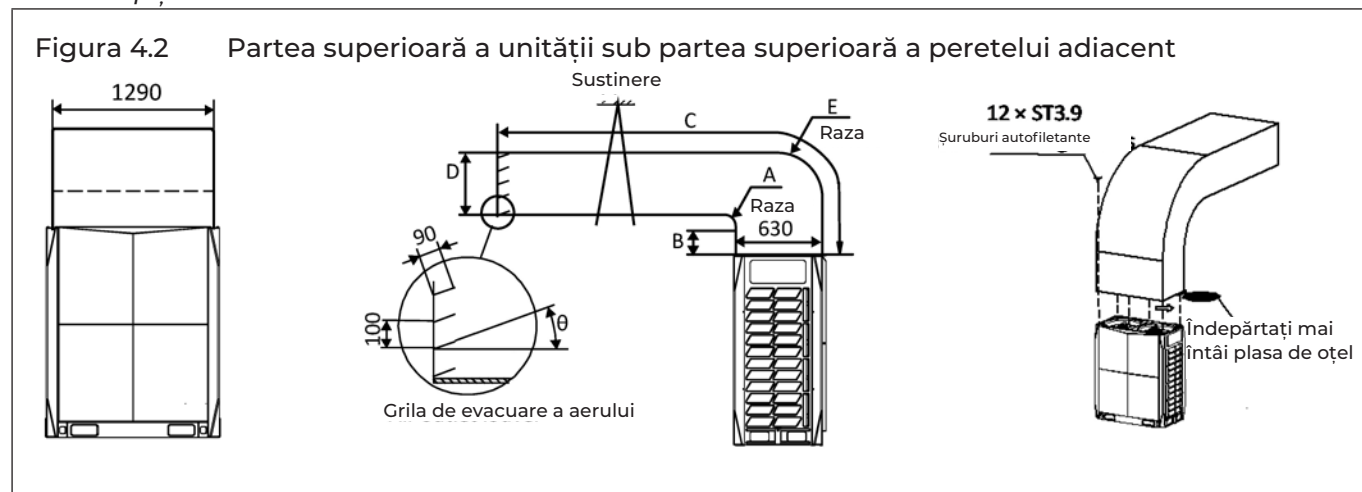
4.2 Condiții de proiectare

La proiectarea conductei de aer a unității exterioare, trebuie luate în considerare următoarele:

- » Fiecare canal nu poate conține mai mult de o curbă.
- » Izolarea vibrațiilor trebuie adăugată la conexiunea dintre unitate și conducta de aer pentru a preveni vibrațiile/zgomotul.
- » Instalarea jaluzelelor este obligatorie din motive de siguranță. Acestea trebuie instalate la un unghi de cel mult 15° față de orizontală pentru a minimiza influența asupra fluxului de aer.

4.3 Conducte de aer

4.3.1 Opțiunea A - Conductă transversală



Dimensiunile conductei de aer

Dimensiunile (mm)	
A	$A > 300$
B	$B > 250$
C	$C < 3000$
D	$630 < D < 660$
E	$E = A + 630$
Ø	$\text{Ø} < 15^\circ$

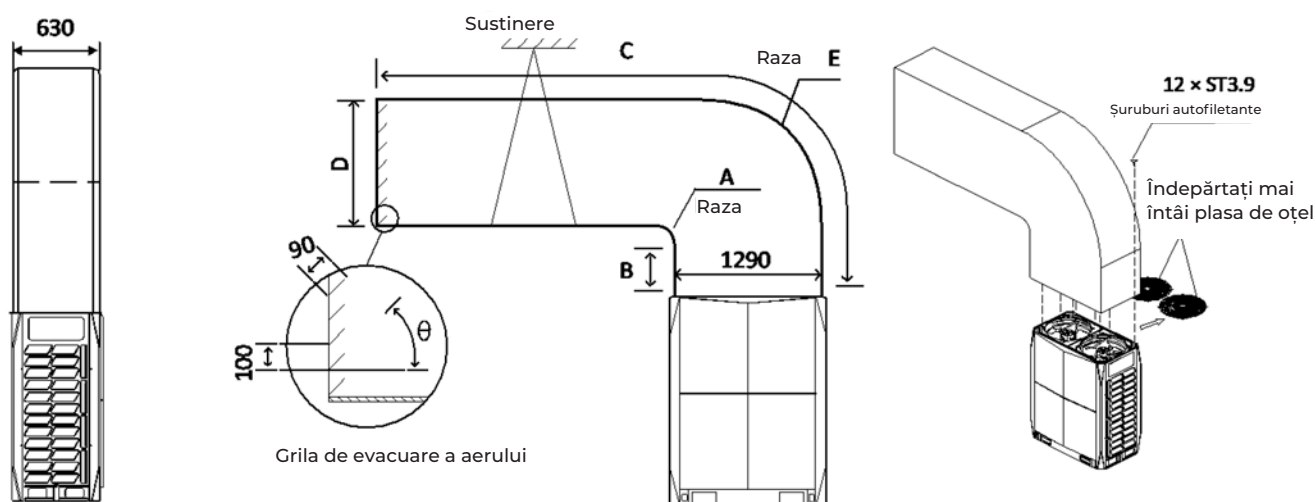
Presiune statică externă

ESP (Pa)	Observatii
0	Setările din fabrică
0 - 20	Scoateți plasa de oțel și conectați la conducta de aer < 3m lungime
> 20	Opțiune personalizată

RO

4.3.2 Opțiunea B- Conductă longitudinala

Figura 4.3 Partea superioară a unității sub partea superioară a peretelui adiacent



Dimensiunile conductei de aer

Dimensiunile (mm)	
A	$A > 300$
B	$B > 250$
C	$C < 3000$
D	$D > 1290$
E	$E = A + 1290$
Ø	$\text{Ø} < 15^\circ$

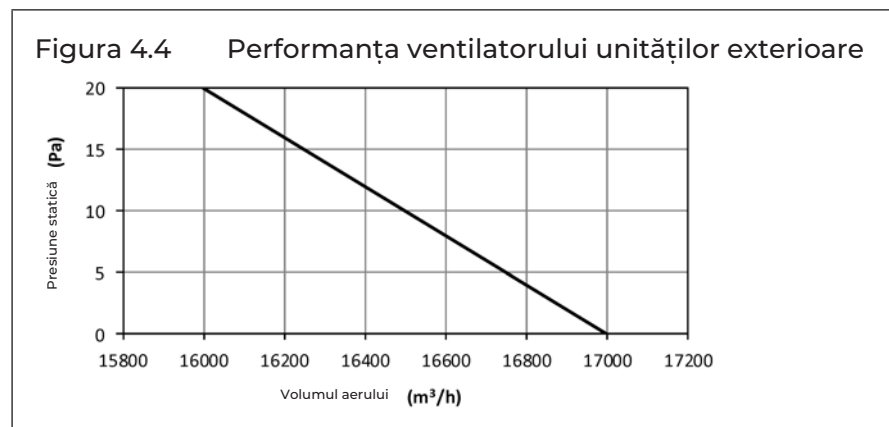
Presiune statică externă

ESP (Pa)	Observatii
0	Setările din fabrică
0 - 20	Scoateți plasa de oțel și conectați la conducta de aer < 3m lungime
> 20	Customization option

4.4 Performanța ventilatorului

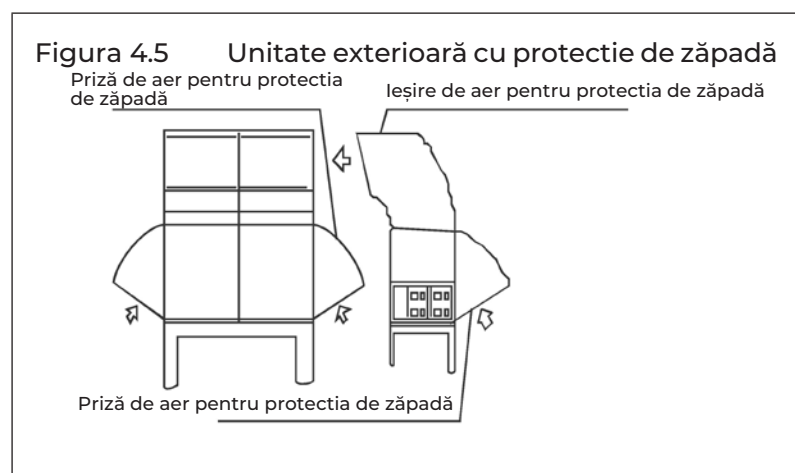
Presiunea statică externă implicită a ieșirilor de aer ale unităților exterioare este zero. Când plasa de oțel este îndepărtată, presiunea statică externă este de 20 Pa.

- » Asigurați-vă că ați îndepărtat plasa de oțel din unitate înainte de a instala conductele unității exterioare, altfel fluxul de aer va fi afectat negativ.



4.5 Protecție împotriva zăpezii

În zonele cu zăpadă abundentă, protecțiile de zăpadă trebuie instalate pe orificiile de intrare și de evacuare a aerului pentru a preveni pătrunderea zăpezii în unități. În plus, înălțimea structurilor de bază trebuie mărită pentru a poziționa unitățile mai departe de sol.



5 Proiectarea conductelor de agent frigorific

5.1 Condiții de proiectare

La proiectarea conductelor de agent frigorific, trebuie luate în considerare următoarele puncte:

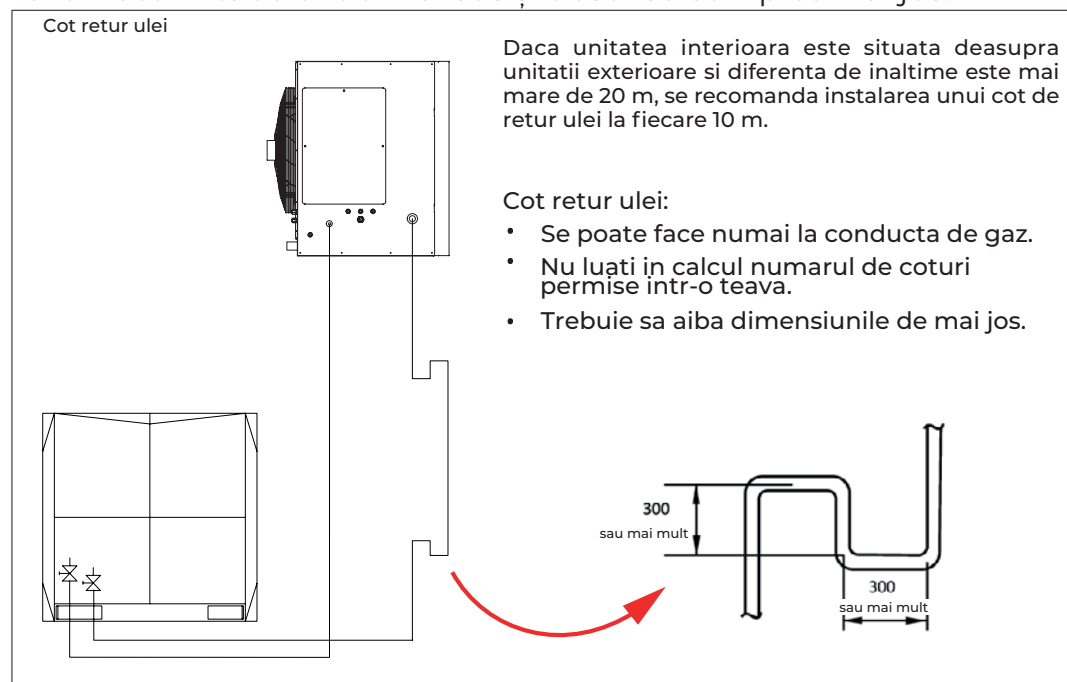
- » Cantitatea de lipire necesară trebuie menținută la minimum.

5.2 Specificațiile materialului

Pot fi utilizate numai țevi de cupru certificate fără sudură, cu o rezistență minimă la presiune de 45 bar.

5.3 Lungimile admise ale conductelor și diferențele de nivel

Cerințele privind lungimea conductei și diferențele de nivel care se aplică sunt rezumate în tabelul de mai sus și descrise complet mai jos:



5.3.1 Cerințe privind lungimea admisă a conductelor de agent frigorific și diferența de nivel pentru conectarea la o unitate interioară

Căderea maximă a înălțimii (m)		Lungimea conductei de agent frigorific (m)		Numărul de coturi
Unitatea exterioara este mai mare decât unitatea interioara	Unitatea exterioară este mai mică decât unitatea interioară			
90	90	Min. 2	Max. 170	≤ 10

5.4 Precauții pentru scurgerile de agent frigorific

Agentul frigorific R410A este neinflamabil în aer la temperaturi de până la 100°C la presiunea atmosferică și este în general considerat o substanță sigură pentru utilizarea în sistemele de aer condiționat. Cu toate acestea, trebuie luate măsuri de precauție pentru a evita pericolul în cazul puțin probabil în care apare o scurgere majoră de agent frigorific. Măsurile de precauție trebuie luate în conformitate cu toate legile aplicabile. Acolo unde nu există legislație aplicabilă, următoarele pot fi folosite ca îndrumări:

- » Încăperile cu aer condiționat trebuie să fie de asemenea dimensiuni încât, dacă tot agentul frigorific din sistem se scurge, concentrația agentului frigorific din încăpere să nu atingă un nivel periculos pentru sănătate.
- » Se poate utiliza o concentrație critică (la care R410A devine periculos pentru sănătatea umană) de 0,3 kg/m³.
- » Concentrația potențială de agent frigorific într-o încăpere după o scurgere poate fi calculată după cum urmează:
 - Calculați cantitatea totală de agent frigorific din sistem ("A") ca sarcină nominală (încărcarea din sistem atunci când este livrată din fabrică) plus încărcarea suplimentară adăugată conform Secțiunii 9.1 "Calculul încărcăturii suplimentare cu agent frigorific".

- Calculați volumul total („B”) al celei mai mici încăperi în care agentul frigorific s-ar putea scurge.
 - Calculați concentrația potențială a agentului frigorific ca A împărțit la B.
 - Dacă A/B nu este mai mic de 0,3 kg/m³, trebuie luate contramăsuri precum instalarea de ventilatoare mecanice (fie ventilație regulată, fie controlată de detectoare de scurgeri de agent frigorific).
- » Deoarece R410A este mai greu decât aerul, trebuie acordată o atenție deosebită scenariilor de scurgeri în zonele de subsol.

Figura 5.1 Posibil scenariu de scurgere a agentului frigorific

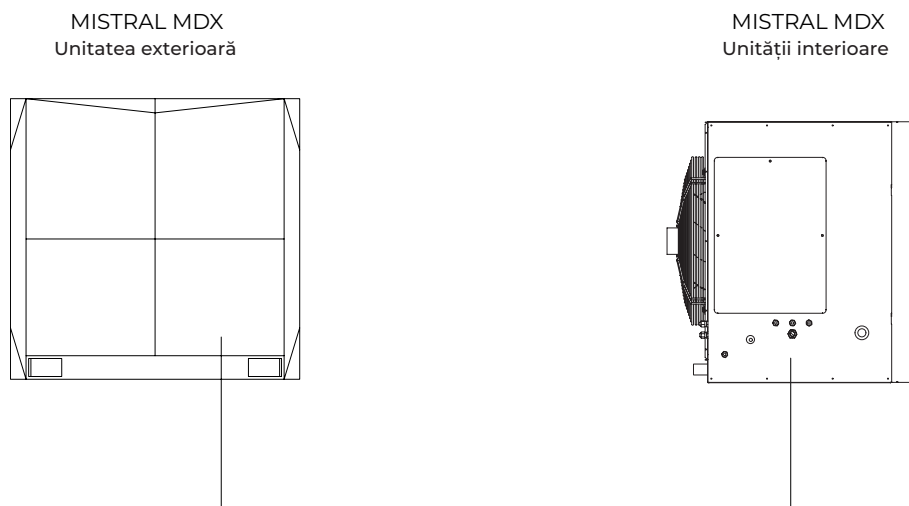
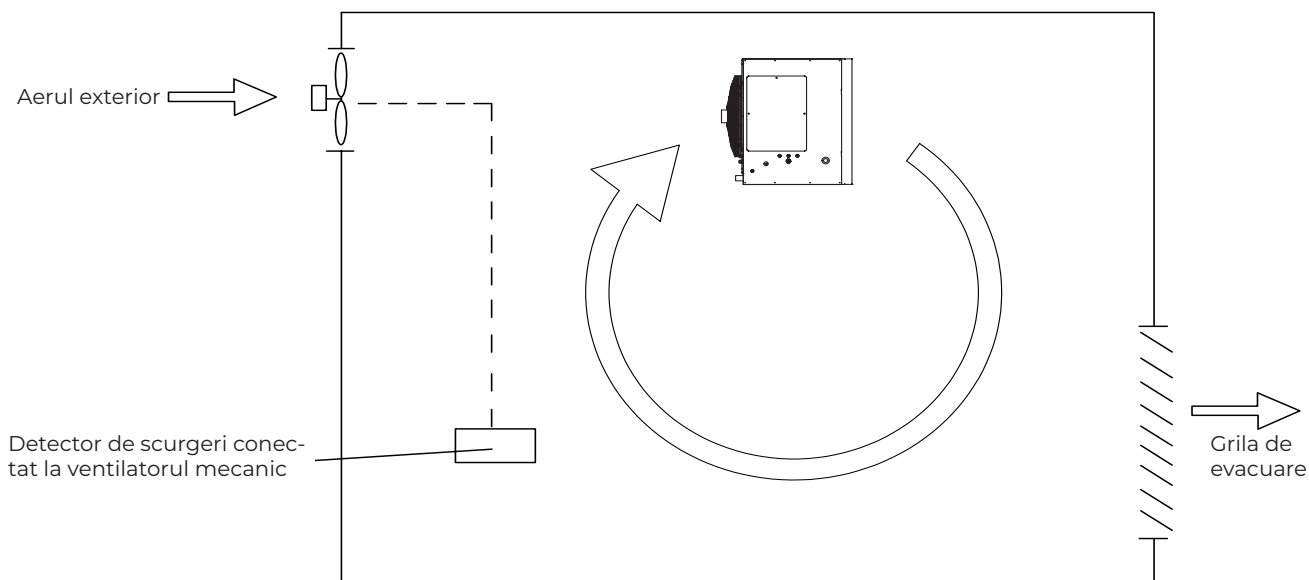


Figura 5.2 Ventilator mecanic controlat de detector de scurgeri de agent frigorific



6 Instalarea conductelor de agent frigorific

6.1 Procedura si principii

6.1.1 Procedura de instalare

Instalarea sistemului de conducte de agent frigorific trebuie efectuată în următoarea ordine:



RO

Notă: Țevile trebuie spălate odată ce conexiunile lipite sunt finalizate, cu excepția conexiunilor finale la unitățile interioare. Aceasta înseamnă că conductele trebuie spălate după ce unitatea exterioară este conectată, dar înainte ca unitățile interioare să fie conectate.

6.1.2 Trei principii pentru conductele de agent frigorific

	Motive	Measures
CURAT	Particulele precum oxidul produs în timpul lipirii și/sau praful de construcție pot duce la defectarea compresorului	» Sigilați țevile în timpul depozitării ¹ » Spălarea cu azot în timpul lipirii ² » Spălarea conductelor ³
USCAT	Umiditatea poate provoca înghețarea sau oxidarea componentelor interne, ceea ce poate duce la funcționarea anormală sau deteriorarea compresorului	» Spălarea conductelor ³ » Uscarea în vid ⁴
SIGILAT	Sigiliile necorespunzătoare pot duce la scurgeri de agent frigorific	» Tehnici de prelucrare a țăvilor și lipire » Test de etanșeitate la gaz ⁶

Note:

¹ A observa 6.2.1 “Furnizare, depozitare și etanșare țevi”.

² A observa 6.5 “Lipirea”.

³ A observa 6.6 “Spălarea conductelor”.

⁴ A observa 6.8 “Uscarea în vid”.

⁵ A observa 6.3 “Prelucrarea conductelor de cupru”.

⁶ A observa 6.7 “Test de etanșeitate la gaz”.

6.2 Depozitare țevi de cupru

6.2.1 Furnizare, depozitare și etanșare țevi

- » Asigurați-vă că țevile nu sunt îndoite sau deformate în timpul livrării sau depozitării.
- » Pe șantierele de construcții, depozitați conductele într-un loc desemnat.

- » Pentru a preveni pătrunderea prafului sau a umezelii, conductele trebuie ținute închise în timpul depozitării și până când sunt conectate. Dacă țevile vor fi folosite curând, etanșați deschiderile cu dopuri sau bandă. Dacă țevile urmează să fie depozitate pentru o perioadă lungă de timp, încărcăți-le cu azot la 0,2-0,5 MPa și etanșați golurile prin lipire.
- » Dacă țevile sunt depozitate direct pe sol, există riscul pătrunderii de praf sau apă. Suporturile din lemn pot fi folosite pentru a nu fi depozitate direct pe sol.
- » În timpul instalării, asigurați-vă că țevile trecute prin perete sunt sigilate pentru a preveni pătrunderea prafului și/sau a fragmentelor de perete.
- » Asigurați-vă că țevile instalate în aer liber (mai ales dacă sunt instalate vertical) sunt sigilate pentru a preveni pătrunderea ploii.

6.3 Prelucrarea conductelor de cupru

6.3.1 De-oiling

- » Uleiul lubrifiant utilizat în unele procese de fabricare a țevelor de cupru poate provoca depuneri în sistemele de refrigerare R410A, cauzând defecțiuni ale sistemului. Prin urmare, alegeți țevi de cupru fără ulei. Dacă se folosesc țevi de cupru obișnuite (care conțin ulei), acestea trebuie curățate înainte de instalare.
- » **ATENȚIE!** Nu utilizați niciodată tetraclorură de carbon (CCl₄) pentru a curăța sau spăla conductele, deoarece aceasta poate deteriora grav sistemul.

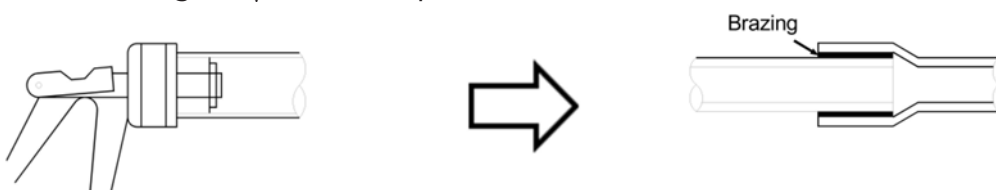
6.3.2 Tăierea țevelor de cupru și îndepărtarea bavurilor

- » Utilizați un dispozitiv de tăiat țevi în locul clasicului fierăstrău. Rotiți tubulatura uniform și încet, aplicând o forță uniformă pentru a vă asigura că tubulatura nu se deformează în timpul tăierii. Utilizarea unui ferăstrău sau a unei mașini de tăiat pentru tăierea țevelor implică riscul ca așchii de cupru să ajungă în țevi. Așchii de cupru sunt greu de îndepărtat și prezintă un risc serios pentru sistem dacă intră în compresor sau blochează supapa de expansiune.
- » După tăierea cu un dispozitiv de tăiat țevi, utilizați un alez/răzuitor pentru a îndepărta orice bavuri care s-ar fi putut forma la deschidere, ținând deschiderea țevii în jos pentru a preveni intrarea așchiilor de cupru în țeavă.
- » Îndepărtați cu atenție bavurile pentru a evita zgârieturile, care pot preveni formarea unei etanșări bune și pot provoca scurgeri de agent frigorific.

6.3.3 Lărgirea țevelor de cupru

- » Capetele țevelor de cupru pot fi lărgite astfel încât să poată fi plasată o lungime diferită de țeavă și conexiunea să poată fi lipită.
- » Introduceți capul expansor în țeavă. După extinderea țevii, rotiți țeava de cupru cu câteva grade pentru a elimina linia dreaptă lăsată de expander.
- » **ATENȚIE!** Asigurați-vă că secțiunea extinsă a țevii este netedă și uniformă. Îndepărtați bavurile care rămân după tăiere.

Figura 6.1 Lărgirea țevelor de cupru



6.3.4 Îmbinări evazate

Îmbinările evazate trebuie utilizate acolo unde este necesară o conexiune filetată.

- » Înainte de a evaza țeava 1/2H (jumătate tare), recoaceți capătul țevii care urmează să fie evazată.
- » Nu uitați să așezați piulița evazată pe conducte înainte de evazare.
- » Asigurați-vă că deschiderea evazată nu este crăpată, deformată sau zgâriată, altfel nu va forma o etanșare bună și pot apărea scurgeri de agent frigorific.
- » Diametrul deschiderii evazate trebuie să se încadreze în intervalele specificate în tabelul de mai jos. Consultați Figura 6.2.

Țeavă (mm)	Diametru deschidere evazată (A) (mm)	Figura 6.2 Deschidere evazată
Ø 6.35	8.7 - 9.1	
Ø 9.53	12.8 - 13.2	
Ø 12.7	16.2 - 16.6	
Ø 15.9	19.3 - 19.7	
Ø 19.1	23.6 - 24.0	

- » Atunci când conectați o îmbinare evazată, aplicați puțin ulei de compresor pe suprafețele interioare și exterioare ale deschiderii evazate pentru a facilita conectarea și rotirea piuliței evazate, asigurați o conexiune fermă între suprafața de etanșare și suprafața lagărului și evitați deformarea țevii.

6.3.5 Îndoirea țevelor

Metode de îndoire a țevelor

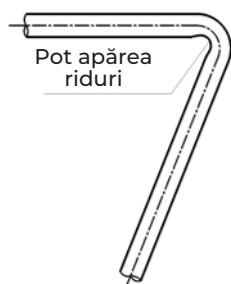
- » Îndoirea manuală este potrivită pentru țevi subțiri de cupru (Ø6,35 mm - Ø12,7 mm).

Îndoirea mecanică (folosind un arc de îndoit, o mașină de îndoit manuală sau o mașină de îndoit motorizată) este potrivită pentru o gamă largă de diametre (Ø6,35 mm - Ø54,0 mm).

ATENȚIE!

- » Dacă utilizați un arc de îndoit, asigurați-vă că acesta este curat înainte de a-l introduce în țeavă.
- » După ce îndoiti o țeavă de cupru, verificați dacă nu există riduri sau distorsiuni pe ambele părți ale țevii.
- » Asigurați-vă că unghiurile de îndoire nu depășesc 90°, altfel se pot forma riduri pe interiorul țevii, iar țeava se poate îndoii sau crăpa. Vezi figura 6.3.
- » Nu utilizați țeavă care s-a deformat în timpul procesului de îndoire; asigurați-vă că secțiunea transversală la cot este mai mare de 2/3 din suprafața inițială.

Figura 6.3 Îndoirea țevelor peste 90°



6.4 Suporturi pentru conducte de agent frigorific

Când aparatul de aer condiționat este în funcțiune, conductele de agent frigorific se vor deforma (se micșorează, se dilată, se lasă). Pentru a evita deteriorarea țevelor, distanța dintre umerașe sau suporturi trebuie determinată conform criteriilor din tabelul de mai jos. În general, conductele de gaz și lichid trebuie să fie suspendate în paralel, iar distanța dintre punctele de sprijin trebuie aleasă în funcție de diametrul conductei de gaz.

Țeavă (mm)	Intervalul dintre punctele de sprijin (m)	
	Conducte orizontale	Conducte verticale
< Ø20	1	1.5
Ø20 – Ø40	1.5	2
> Ø40	2	2.5

Între țevi și suporturi trebuie instalată izolație adecvată. Dacă se folosesc dibluri sau blocuri din lemn, utilizați lemn care a suferit un tratament de conservare.

Modificările direcției fluxului de agent frigorific și ale temperaturii agentului frigorific au ca rezultat mișcarea, dilatarea și contracția conductelor de agent frigorific. Prin urmare, conductele nu trebuie fixate prea strâns, altfel pot apărea concentrații de tensiuni în conducte, cu potențialul de fisurare.

6.5 Lipirea

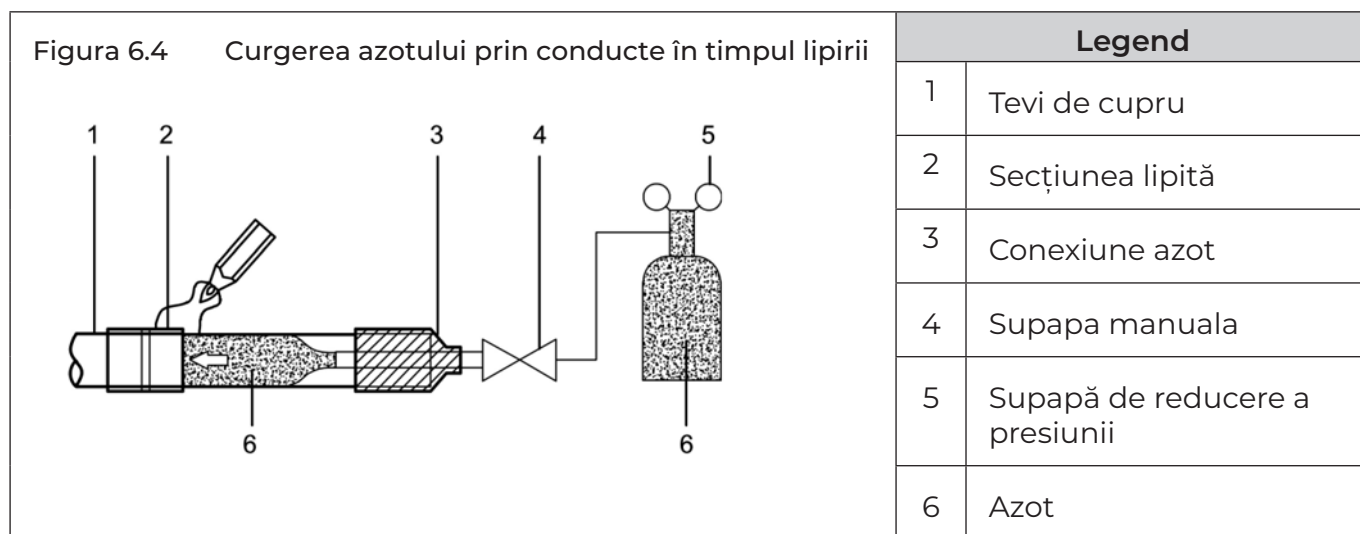
În timpul lipirii, trebuie împiedicată formarea oxidului în interiorul țevelor de cupru. Prezența oxidului într-un sistem de refrigerare afectează negativ funcționarea supapelor și compresoarelor, ceea ce poate duce la o eficiență scăzută sau chiar la defecțiunea compresorului. Pentru a preveni oxidarea, în timpul lipirii, azotul trebuie să curgă prin conductele de agent frigorific.

ATENȚIE!

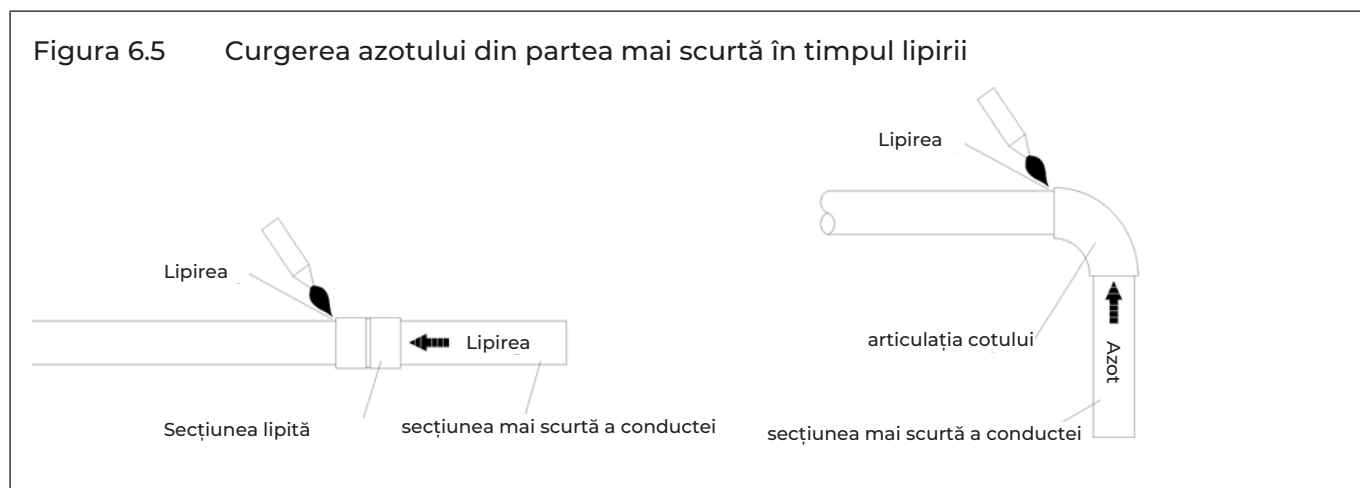
- » Nu lăsați niciodată oxigenul să curgă prin țevi, deoarece acest lucru favorizează oxidarea și poate duce cu ușurință la o explozie.
- » Luați măsuri de siguranță adecvate, cum ar fi să aveți un stingător la îndemână atunci când efectuați procesul de lipire

Spălarea cu azot în timpul lipirii

- » Utilizați o supapă de reducere a presiunii pentru a curge azotul la o presiune de 0,02-0,03 MPa prin țevile de cupru în timpul lipirii.
- » Porniți curgerea înainte de începerea lipirii și asigurați-vă că azotul curge continuu prin secțiune până când lipirea este finalizată și cuprul este complet răcit.



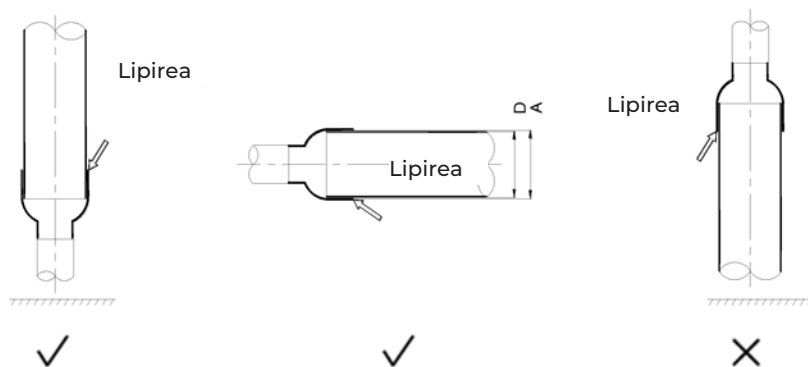
- » Când conectați o secțiune mai scurtă de conducte cu o secțiune mai lungă, lăsați să curgă azotul din partea mai scurtă pentru a permite o mai bună deplasare a aerului cu azot.
- » Dacă distanța dintre punctul în care azotul intră în țeavă și îmbinarea care urmează să fie lipită este mare, asigurați-vă că debitul de azot este suficient pentru a elimina tot aerul din piesa care urmează să fie lipită înainte de a începe lipirea.



Poziția în timpul lipirii

Lipirea trebuie efectuată în jos sau orizontal pentru a preveni scurgerea materialului de umplură.

Figura 6.6 Poziția în timpul lipirii

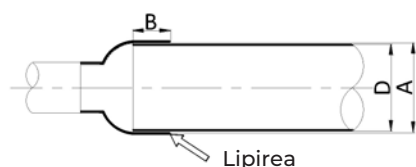


Suprapunerea țevelor în timpul lipirii

Tabelul de mai jos specifică suprapunerea minimă admisă a țevelor și gama de dimensiuni permise pentru goluri la îmbinările lipite pe țevi de diferite diametre. Vezi de asemenea și Figura 6.7.

D (mm)	Minim permis B (mm)	Permis A – D (mm)
$5 < D < 8$	6	0.05 - 0.21
$8 < D < 12$	7	
$12 < D < 16$	8	0.05 - 0.27
$16 < D < 25$	10	
$25 < D < 35$	12	0.05 - 0.35
$35 < D < 45$	14	

Figura 6.7 Suprapunerea conductelor și golul pentru îmbinările lipite



Legend

A	Diametrul interior al conductei mai mari
D	Diametrul exterior al conductei mai mici
B	Adâncime încrustată (suprapunere)

Material de umplură

- » Utilizați un aliaj de lipire cupru/fosfor (BCuP) care nu necesită flux.
- » Nu utilizați flux. Fluxul poate provoca coroziunea conductelor și poate afecta performanța uleiului de compresor.
- » Nu utilizați antioxidanți la lipire. Reziduurile pot înfunda conductele și pot deteriora componentele.

6.6 Spălarea conductelor

6.6.1 Scop

Pentru a îndepărta praful, alte particule și umezeala, care pot cauza defectarea compresorului dacă nu sunt spălate înainte de funcționarea sistemului, conductele de agent frigorific trebuie spălate cu azot. După cum este descris la 6.1.1 „Procedura de instalare”, spălarea conductelor trebuie efectuată după finalizarea conexiunilor

la conducte, cu excepția conexiunilor finale la unitățile interioare. Aceasta înseamnă că conductele trebuie spălate după conectarea unităților exterioare, dar înainte de conectarea unităților interioare.

6.6.2 Procedură

ATENȚIE!

Utilizați numai azot pentru spălare. Când se utilizează dioxid de carbon, există riscul ca condensul să rămână în conducte. Oxigenul, aerul, agentul frigorific, gazele inflamabile și gazele toxice nu trebuie utilizate pentru spălare. Utilizarea unor astfel de gaze poate provoca incendiu sau explozie.

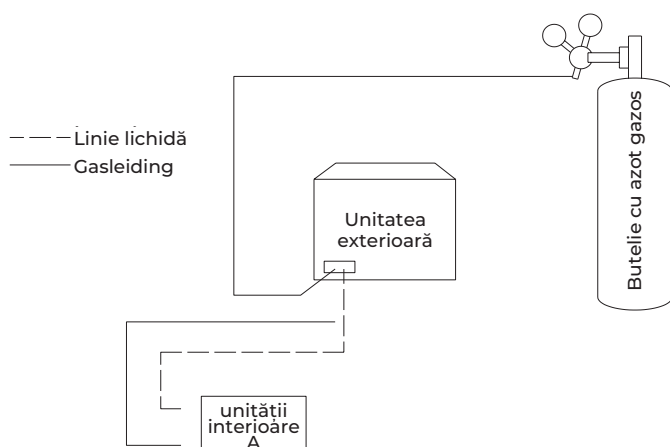
RO

Procedură

Părțile lichid și gaz pot fi spălate simultan; alternativ, se clătește o parte, iar apoi pașii de la 1 la 8 se repetă pentru cealaltă parte. Procedura de spălare este următoarea:

1. Acoperiți intrările și ieșirile unităților interioare pentru a preveni suflarea murdăriei în timpul spălării conductelor. (Conductele trebuie spălate înainte de a conecta unitățile interioare la sistemul de conducte).
2. Atașați o supapă de reducere a presiunii la un cilindru de azot.
3. Conectați ieșirea supapei reductoare la sursa de pe partea de lichid (sau partea de gaz) a unității exterioare.
4. Începeți să deschideți supapa cilindrului de azot și creșteți treptat presiunea la 0,5 MPa.
5. Lăsați timp ca azotul să curgă până la deschiderea unității interioare A.
6. Clătiți prima deschidere:
 - a. Folosind material adecvat, cum ar fi o pungă sau o cârpă, apăsați ferm pe deschiderea unității interioare A.
 - b. Când presiunea devine prea mare pentru a fi blocată cu mâna, scoateți brusc mâna, permițând gazului să iasă.
 - c. Clătiți în acest mod în mod repetat până când nu mai iese murdărie sau umezeală din țevi. Utilizați o cârpă curată pentru a verifica dacă există murdărie sau umezeală. Sigilați deschiderea după ce a fost spălată.
7. Spălați celelalte deschideri în același mod, lucrând în ordine de la unitatea interioară A la unitatea exterioară.
8. Odată ce spălarea este completă, sigilați toate deschiderile pentru a preveni pătrunderea prafului și a umezelii.

Figura 6.8 Spălarea conductelor cu azot



6.7 Gas tightness test

6.7.1 Purpose

To prevent faults caused by refrigerant leakage, a gas tightness test should be performed before system commissioning.

6.7.2 Procedure

ATENȚIE!

Only dry nitrogen should be used for gas tightness testing. Oxygen, air, flammable gases and toxic gases must not be used for gas tightness testing. Use of such gases may result in fire or explosion.

Procedure

The gas tightness test procedure is as follows:

Step 1

- » Once the piping system is complete and the indoor and outdoor units have been connected, vacuum the piping to -0.1MPa.

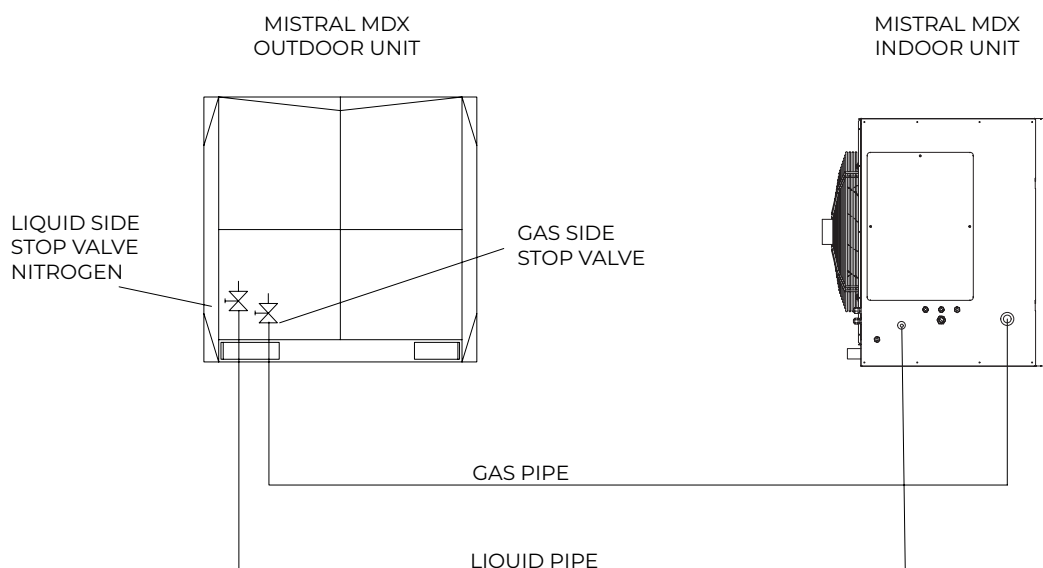
Step 2

- » Charge the indoor piping with nitrogen at 0.3MPa through the needle valves on the liquid and gas stop valves and leave for at least 3 minutes (do not open the liquid or gas stop valves). Observe the pressure gauge to check for large leakages. If there is a large leakage, the pressure gauge will drop quickly.
- » If there are no large leakages, charge the piping with nitrogen at 1.5MPa and leave for at least 3 minutes. Observe the pressure gauge to check for small leakages. If there is a small leakage, the pressure gauge will drop distinctly.
- » If there are no small leakages, charge the piping with nitrogen at 4 MPa and leave for at least 24 hours to check for micro leakages. Micro leakages are difficult to detect. To check for micro leakages, allow for any change in ambient temperature over the test period by adjusting the reference pressure by 0.01MPa per 1°C of temperature difference. Adjusted reference pressure = Pressure at pressurization + (temperature at observation – temperature at pressurization) x 0.01MPa. Compare the observed pressure with the adjusted reference pressure. If they are the same, the piping has passed the gastightness test. If the observed pressure is lower than the adjusted reference pressure, the piping has a micro leakage.
- » If the leakage is detected, refer to 6.7.3 “Leak detection”. Once the leak has been found and fixed, the gas tightness test should be repeated.

Step 3

- » If not continuing straight to vacuum drying (see 6.8 “Vacuum Drying”) once the gas tightness test is complete, reduce the system pressure to 0.5-0.8MPa and leave the system pressurized until ready to carry out the vacuum drying procedure.

Figura 6.9 Test de etanșeitate la gaz



6.7.3 Leak detection

The general methods for identifying the source of a leak are as follows:

1. Audio detection: relatively large leaks are audible.
2. Touch detection: place your hand at joints to feel for escaping gas.
3. Soapy water detection: small leaks can be detected by the formation of bubbles when soapy water is applied to a joint.
4. Refrigerant leak detection: for leaks that are difficult to detect, refrigerant leak detection may be used as follows:
 - a. Pressurize the piping with nitrogen at 0.3MPa.
 - b. Add refrigerant into the piping until the pressure reaches 0.5MPa.
 - c. Use a halogen refrigerant detector to find the leak.
 - d. If the leak source cannot be found, continuing charging with refrigerant to a pressure of 4MPa and then search again.

6.8 Vacuum Drying

6.8.1 Purpose

Vacuum drying should be performed in order to remove moisture and non-condensable gases from the system. Removing moisture prevents ice formation and oxidization of copper piping or other internal components. The presence of ice particles in the system would cause abnormal operation, whilst particles of oxidized copper can cause compressor damage. The presence of non-condensable gases in the system would lead to pressure fluctuations and poor heat exchange performance.

Vacuum drying also provides additional leak detection (in addition to the gas tightness test).

6.8.2 Procedure

During vacuum drying, a vacuum pump is used to lower the pressure in the piping to the extent that any moisture present evaporates. At 5mmHg (755mmHg below typical atmospheric pressure) the boiling point of water is 0°C. Therefore a vacuum pump

capable of maintaining a pressure of -756mmHg or lower should be used. Using a vacuum pump with a discharge in excess of 4L/s and a precision level of 0.02mmHg is recommended.

ATENȚIE!

- » Before performing vacuum drying, make sure that all the outdoor unit stop valves are firmly closed.
- » Once the vacuum drying is complete and the vacuum pump is stopped, the low pressure in the piping could suck vacuum pump lubricant into the air conditioning system. The same could happen if the vacuum pump stops unexpectedly during the vacuum drying procedure. Mixing of pump lubricant with compressor oil could cause compressor malfunction and a one-way valve should therefore be used to prevent vacuum pump lubricant seeping into the piping system.

Procedure

The vacuum drying procedure is as follows:

Step 1

- » Connect the blue (low pressure side) hose of a pressure gauge to the outdoor unit gas pipe stop valve, the red (high pressure side) hose to the outdoor unit liquid pipe stop valve and the yellow hose to the vacuum pump.

Step 2

- » Start the vacuum pump and then open the pressure gauge valves to start vacuum the system.
- » After 30 minutes, close the pressure gauge valves.
- » After a further 5 to 10 minutes check the pressure gauge. If the gauge has returned to zero, check for leakages in the refrigerant piping.

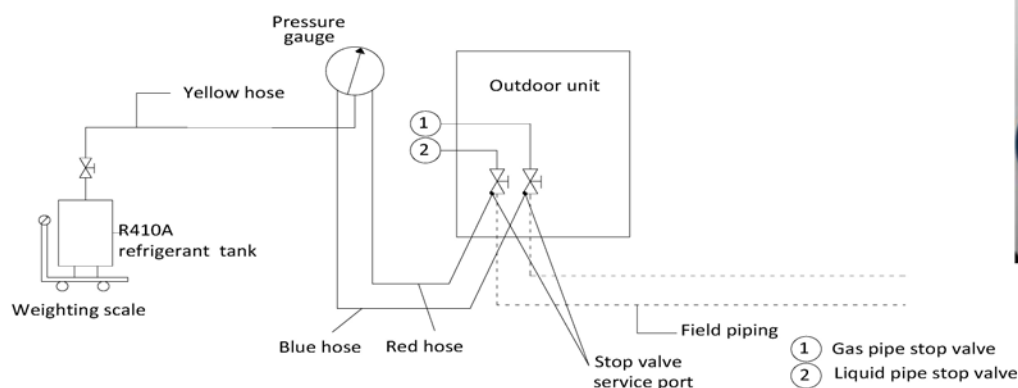
Step 3

- » Re-open the pressure gauge valves and continue vacuum drying for at least 2 hours and until a pressure difference of 756mmHg or more has been achieved. Once the pressure difference of at least 756mmHg has been achieved, continue vacuum drying for 2 hours.

Step 4

- » Close the pressure gauge valves and then stop the vacuum pump.
- » After 1 hour, check the pressure gauge. If the pressure in the piping has not increased, the procedure is finished. If the pressure has increased, check for leakages.
- » After vacuum drying, keep the blue and red hoses connected to the pressure gauge and to the outdoor unit stop valves, in preparation for refrigerant charging (see Chapter 9 "Charging Refrigerant").

Figura 5.10 Vacuum drying



Pressure gauge

RO

7 Drain Piping*

* If the MISTRAL MDX is only used in heating mode, a condensation drain is not necessary.

7.1 Condiții de proiectare

Drain piping design should take account of the following considerations:

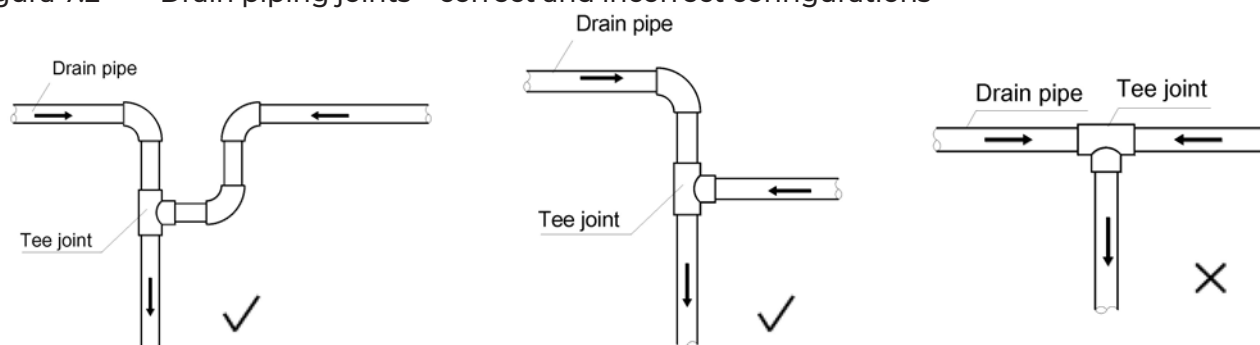
- » Indoor unit condensate drain piping needs to be of sufficient diameter to carry the volume of condensate produced at the indoor units and installed at a slope sufficient to allow drainage. Discharge as close as possible to the indoor units is usually preferable.
- » The routing of drain piping should take into consideration the need to maintain sufficient slope for drainage whilst avoiding obstacles such as beams and ducting. The drain piping slope should be at least 1:100 away from indoor units. Refer to Figure 7.1.

Figura 7.1 Drain piping minimum slope requirement



- » To avoid backflow and other potential complications, two horizontal drain pipes should not meet at the same level. Refer to the Figure 7.2 for suitable connection arrangements. Such arrangements also allow the slope of the two horizontal pipes to be selected independently.

Figura 7.2 Drain piping joints – correct and incorrect configurations



- » Branch drain piping should join main drain piping from the top, as shown in Figure 7.3. Recommended support/hanger spacing is 0.8 – 1.0m for horizontal piping and 1.5 – 2.0m for vertical piping. Each vertical section should be fitted with at least two supports. For horizontal piping, spacing greater than those recommended leads to sagging and deformation of the pipe profile at the supports which impedes water flow and should therefore be avoided.
- » Air vents should be fitted at the highest point of each drain piping system to ensure that condensation is discharged smoothly. U-bends or elbow joints should be used such that the vents face downwards, to prevent dust entering the piping. Refer to Figure 7.5. Air vents should not be installed too close to indoor unit lift pumps.

Figura 7.3 Branch drain piping joining main drain piping

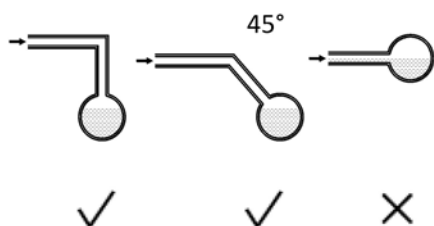
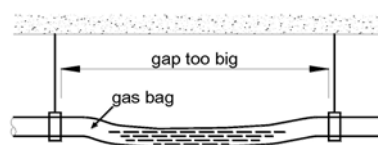


Figura 7.4 Effect of insufficient drain piping support



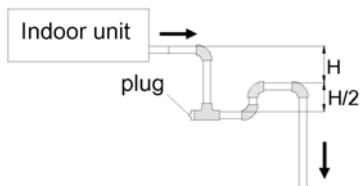
- » Air conditioner drain piping should be installed separately from waste, rainwater and other drain piping and should not come into direct contact with the ground.
- » Drain piping diameter should be not less than the indoor units' drain piping connection.
- » To allow inspection and maintenance, piping clamps should be used to attach drain piping to indoor units – adhesive should not be used.
- » Thermal insulation should be added to drain piping to prevent condensation forming. Thermal insulation should extend all the way to the connection with the indoor unit.
- » Units with drain pumps should have separate drain piping systems from systems that use natural drainage.

7.2 Water Traps

For indoor units with a high negative pressure differential at the outlet of the drainage pan, a trap should be fitted to the drain piping to prevent poor drainage and/or water being blown back into the drainage pan. Traps should be arranged as in Figure 7.5. The vertical separation H should be in excess of 50mm. A plug may be fitted to allow

cleaning or inspection.

Figura 7.5 Drain piping water traps



7.3 Selecting Piping Diameters

Select branch drainage piping (the drain piping connection to each unit) diameters according to indoor unit flow volume and select main drainage piping diameters according to the combined flow volume of the upstream indoor units. Use a design assumption of 2 liters of condensate per horsepower per hour. For example, the combined flow volume of three 2HP units and two 1.5HP units would be calculated as follows:

$$\begin{array}{rclclclclcl} \text{Combined flow volume} & = & 3 & \times & 2 \text{ L/HP/h} & \times & 2\text{HP} & = & 18 \text{ L/h} \\ & & + & & 2 & \times & 2 \text{ L/HP/h} & \times & 1.5\text{HP} \end{array}$$

The tables below specify the required piping diameters for horizontal and vertical branch piping and for main piping. Note that main piping should use PVC40 or larger.

Horizontal drain piping diameters

PVC piping	Nominal diameter (mm)	Capacity (L/h)		Remarks
		Slope 1:50	Slope 1:100	
PVC25	25	39	27	Branch piping only
PVC32	32	70	50	
PVC40	40	125	88	Branch or main piping
PVC50	50	247	175	
PVC63	63	473	334	

Vertical drain piping diameters

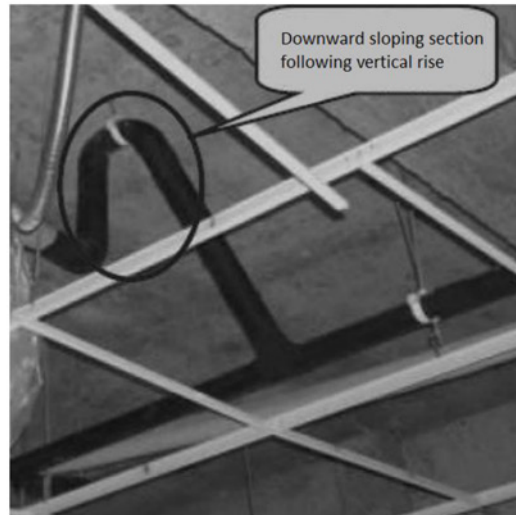
PVC piping	Nominal diameter (mm)	Capacity (L/h)	Remarks
PVC25	25	220	Branch piping only
PVC32	32	410	
PVC40	40	730	Branch or main piping
PVC50	50	1440	
PVC63	63	2760	
PVC75	75	5710	
PVC90	90	8280	

7.4 Drain Piping for Units with Lift Pumps

Drain piping for units with lift pumps should take account of the following additional considerations:

- » A downward sloping section should immediately follow the vertically rising section adjacent to the unit, otherwise a water pump error will occur. Refer to Figure 7.6.
- » Air vents should not be installed on vertically rising sections of drain piping, otherwise water may be discharged through the air vent or water flow may be impeded.

Figura 7.6 Downward sloping section of drain piping



7.5 Drain Piping Installation

Installation of the drain piping should proceed in the following order:



ATENȚIE!

- » Ensure that all joints are firm and once the drain piping is all connected, conduct a water tightness test and then a water flow test.
- » Do not connect air conditioner drain piping to waste, rainwater or other drain piping and do not let air conditioner drain piping come into direct contact with the ground.
- » For units with drain pumps, test that the drain pump functions properly by adding water to the unit's drainage pan and running the unit. To allow inspection and maintenance, pipe clamps should be used to attach drain piping to indoor units - adhesive should not be used.

7.6 Water tightness Test and Water Flow Test

Once installation of a drainage piping system is complete, water tightness and water flow tests should be performed.

Water tightness test

- » Fill the piping with water and test for leakages over a 24-hour period.

Water flow test (natural drainage test)

- » Slowly fill the drainage pan of each indoor unit with at least 600ml of water through the inspection port and check that the water is discharged through the outlet of the drain piping.

ATENȚIE!

- » The drain plug in the drainage pan is for removing accumulated water prior to performing indoor unit maintenance. During normal operation, the drain should be plugged to prevent leakage.

8 Insulation

8.1 Refrigerant Piping Insulation

8.1.1 Purpose

During operation, the temperature of the refrigerant piping varies. Insulation is required to ensure unit performance and compressor lifespan. During cooling, the gas pipe temperature can be very low. Insulation prevents condensation forming on the piping. During heating, the gas pipe temperature can rise to as high as 100°C. Insulation serves as necessary protection from burns.

8.1.2 Selecting insulation materials

Refrigerant piping insulation should be closed-cell foam of B1 fire resistance rating that can withstand a constant temperature of over 120°C and that complies with all applicable legislation.

8.1.3 Thickness of insulation

Minimum thicknesses for refrigerant piping insulation are specified in the table below. In hot, humid environments, the thickness of insulation should be increased over and above the specifications in the table.

Pipe outer diameter (mm)	Minimum insulation thickness (mm) Humidity < 80%RH	Minimum insulation thickness (mm) Humidity > 80%RH
Ø 6.35	15	20
Ø 9.53		
Ø 12.7		
Ø 15.9		
Ø 19.1		
Ø 22.2		
Ø 25.4		
Ø 28.6		
Ø 31.8		
Ø 41.3	20	25
Ø 44.5		
Ø 54.0		

8.1.4 Installation of piping insulation

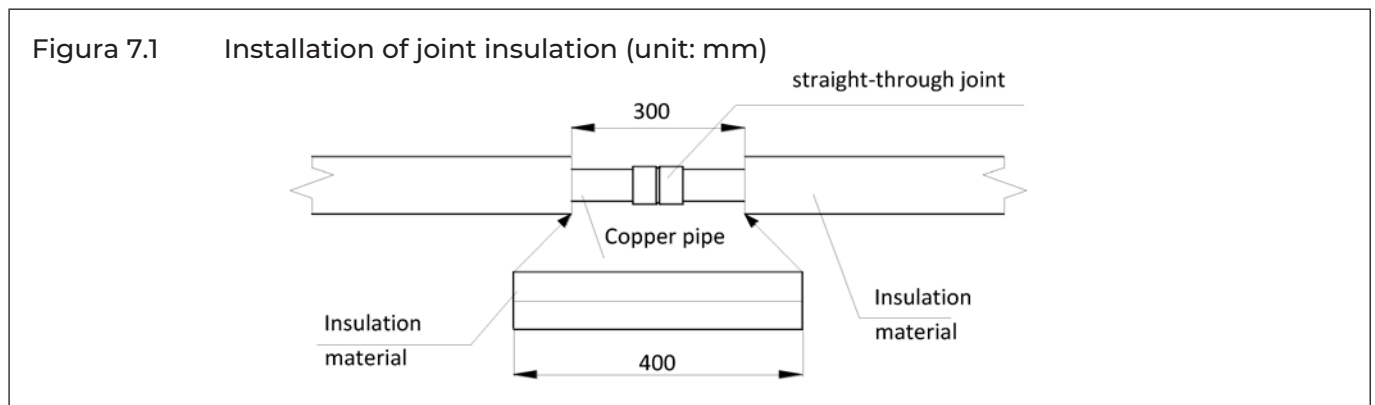
With the exception of joint insulation, insulation should be applied to piping before fixing the piping in place. Insulation at joints in refrigerant piping should be applied after the gas tightness test has been completed.

- » Installation of insulation should be carried out in a manner suited to the type of insulation material being used.
- » Ensure there are no gaps at the joints between sections of insulation.
- » Do not apply tape too tightly as doing so may shrink insulation, reducing its insulating properties leading to condensation and loss of efficiency.
- » Insulate gas and liquid pipes separately, otherwise heat exchange between the two sides will greatly impact efficiency.
- » Do not bind the separately insulated gas and liquid pipes together too tightly as doing so can damage the joints between sections of insulation.

8.1.5 Installation of joint insulation

Insulation at joints in the refrigerant piping should be installed after the gas tightness test has been successfully completed. The procedure at each joint is as follows:

1. Cut a section of insulation 50 to 100mm longer than the gap to be filled. Ensure that the cross-sectional and longitudinal openings are all cut evenly.
2. Embed the section into the gap ensuring that the ends abut tightly to the sections of insulation either side of the gap
3. Glue the longitudinal cut and the joints with the sections of insulation either side of the gap.
4. Seal the seams with tape.



8.2 Drain Piping Insulation

- » Use rubber/plastic insulating tube with a B1 fire resistance rating.
- » The insulation should typically be in excess of 10mm thick.
- » For drain piping installed inside a wall, insulation is not required.
- » Use suitable adhesive to seal seams and joints in the insulation and then bind with cloth reinforced tape of width not less than 50mm. Ensure tape is fixed firmly to avoid condensation.
- » Ensure the drain piping insulation adjacent to the indoor unit drainage water outlet is fixed to the unit itself using adhesive, to prevent condensation and dripping.

8.3 Ducting Insulation

- » Suitable insulation should be added to ducting in according with all applicable legislation.

9 Charging Refrigerant

9.1 Calculating Additional Refrigerant Charge

The additional refrigerant charge required depends on the lengths and diameters of the outdoor and indoor liquid pipes. The table below shows the additional refrigerant charge required per meter of equivalent pipe length for different diameters of pipe. The total additional refrigerant charge is obtained by summing the additional charge requirements for each of the outdoor and indoor liquid pipes, as in the following formula, where L1 to L8 represent the equivalent lengths of the pipes of different diameters.

Liquid side piping (mm)	Additional refrigerant charge per meter of equivalent length of piping (kg)
Ø 15.9	0.170

9.2 Additional Refrigerant Charge for each Outdoor Unit Model

The additional refrigerant charge also depends on Outdoor Unit Model, as shown in the table below.

Type	Additional refrigerant charge per model (kg)
MDX 56	5.2

9.3 Adding Refrigerant

CAUTION!

- » Only charge refrigerant after performing a gas tightness test and vacuum drying.
- » Never charge more refrigerant than required as doing so can lead to liquid hammering.
- » Only use refrigerant R410A - charging with an unsuitable substance may cause explosions or accidents.
- » Use tools and equipment designed for use with R410A to ensure required pressure resistance and to prevent foreign materials from entering the system.
- » Refrigerant must be treated in accordance with applicable legislation.
- » Always use protective gloves and protect your eyes when charging refrigerant.
- » Open refrigerant containers slowly.

Procedure

The procedure for adding refrigerant is as follows:

Step 1

- » Calculate additional refrigerant charge R (kg) (see 9.1 "Calculating Additional Refrigerant Charge")

Step 2

- » Place a tank of R410A refrigerant on a weighing scale. Turn the tank upside down to ensure refrigerant is charged in a liquid state. (R410A is a blend of two different chemicals compounds. Charging gaseous R410A into the system could mean that the refrigerant charged is not of the correct composition).
- » After vacuum drying (see Part 6.8 “Vacuum Drying”), the blue and red pressure gauge hoses should still be connected to the pressure gauge and to the master unit stop valves.
- » Connect the yellow hose from the pressure gauge to the R410A refrigerant tank.

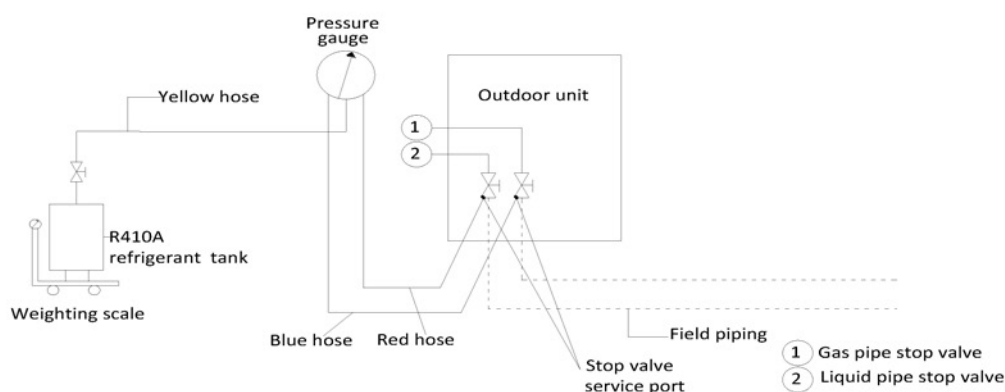
Step 3

- » Open the valve where the yellow hose meets the pressure gauge, and open the refrigerant tank slightly to let the refrigerant eliminate the air. Caution: open the tank slowly to avoid freezing your hand.
- » Set the weighting scale to zero.

Step 4

- » Open the three valves on the pressure gauge to begin charging refrigerant.
- » When the amount charged reaches R (kg), close the three valves. If the amount charged has not reached R (kg) but no additional refrigerant can be charged, close the three valves on the pressure gauge, run the outdoor unit in cooling mode, and then open the yellow and blue valves. Continue charging until the full R (kg) of refrigerant has been charged, then close the yellow and blue valves. Note: Before running the system, be sure to complete all the pre-commissioning checks as listed in 12.1. “Pre-commissioning Checks” and be sure to open all stop valves as running the system with the stop valves closed would damage the compressor.

Figura 9.1 Charging refrigerant



10 Electrical Wiring

10.1 General

ATENȚIE!

- » All installation and wiring must be carried out by competent and suitably qualified, certified and accredited professionals and in accordance with all applicable legislation.
- » Electrical systems should be grounded in accordance with all applicable legislation.

- » Overcurrent circuit breakers and residual-current circuit breakers (ground fault circuit interrupters) should be used in accordance with all applicable legislation.
- » Wiring patterns shown in this data book are general connection guides only and are not intended for, or to include all details for, any specific installation.
- » The refrigerant piping, power wiring and communication wiring are typically run in parallel. However, the communication wiring should not be bound together with the refrigerant piping or power wiring. To prevent signal interference, the power wiring and communication wiring should not be run in the same conduit. If the power supply is less than 10A, a separation of at least 300mm between power wiring and communication wiring conduits should be maintained; if the power supply is in the range 10A to 50A then a separation of at least 500mm should be maintained.

10.2 Power Supply Wiring

Power supply wiring design and installation should adhere to the following requirements:

- » Separate power supplies should be provided for the indoor units and outdoor unit.
- » Installation must comply with the relevant local and/or national regulations.

10.3 Communication Wiring

Communication wiring design and installation should adhere to the following requirements:

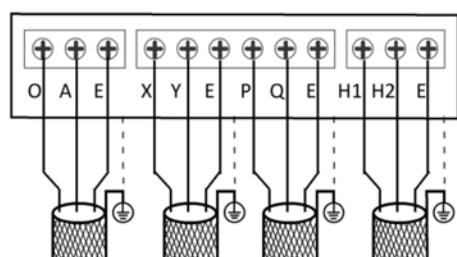
- » 0.8mm² three-core shielded data cable should be used for communication wiring. Using other types of cable can lead to interference and malfunction.
- » Indoor communication wiring:
 - The P and Q communication wires should NOT be grounded.
 - The shielding nets of the communication wires should be connected together and grounded. Grounding can be achieved by connecting to the metal casing adjacent to the P Q E terminals of the outdoor unit electrical control box.

The communication wires should be connected to the outdoor unit terminals indicated in Figure 10.4 and the table below.

ATENȚIE!

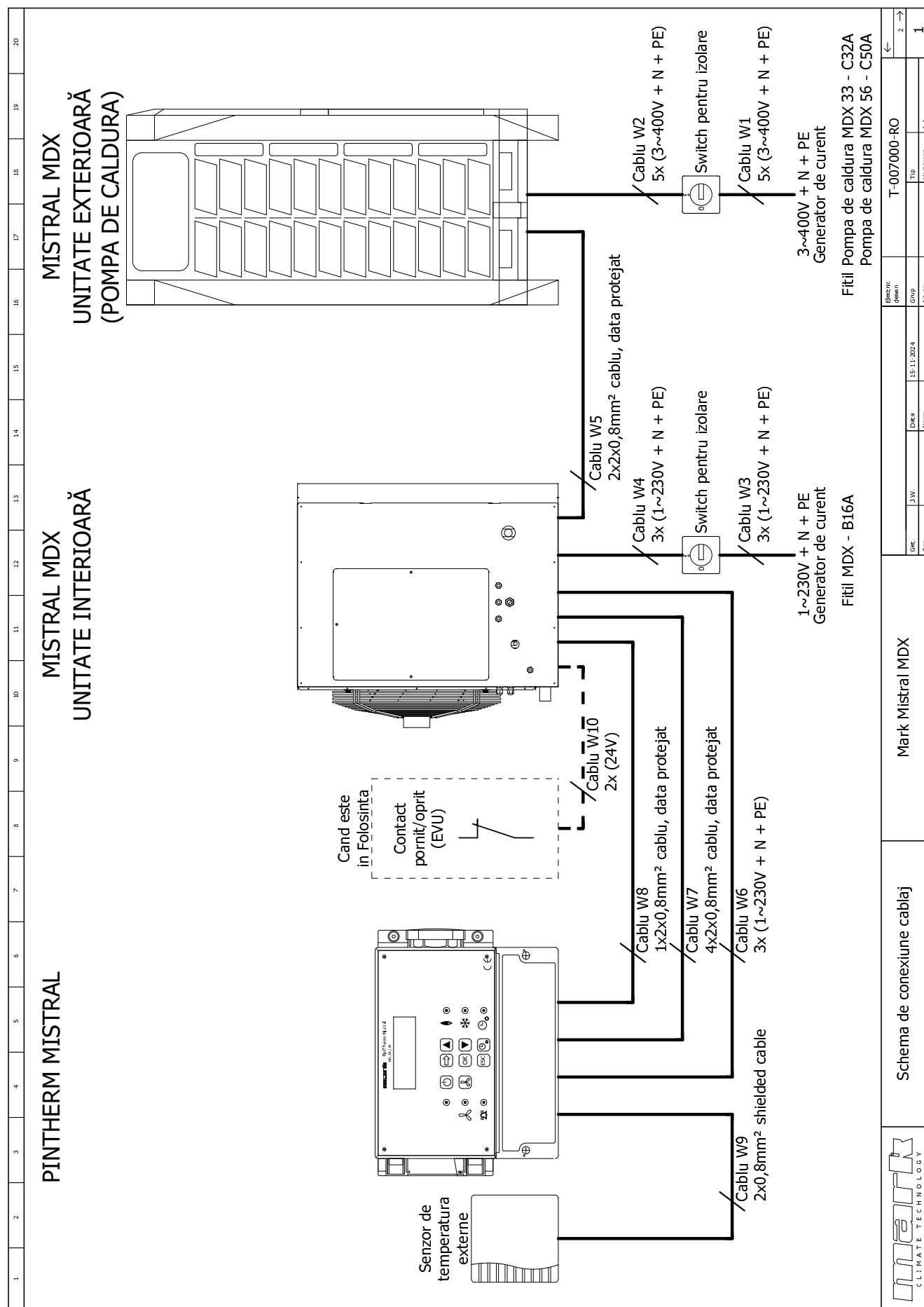
Communication wiring has polarity. Care should be taken to connect the poles correctly.

Figura 10.4 Outdoor unit communication terminals



Terminals	Connection
P Q E	Connect between indoor unit and outdoor unit

10.4 Wiring example



For the electrical diagram of the indoor unit, please see the technical manual of the indoor unit Mistral MDX.

11 Installation in Areas of High Salinity

11.1 Caution

Do not install outdoor units where they could be directly exposed to sea air. Corrosion, particularly on the condenser and evaporator fins, could cause product malfunction or inefficient performance.

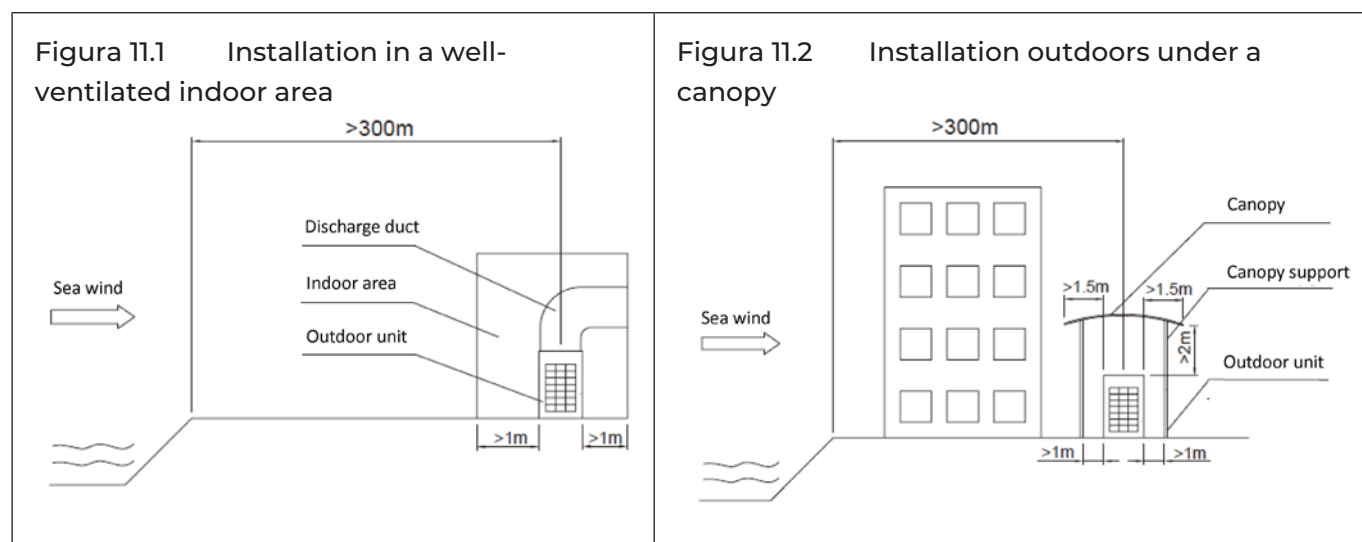
Outdoor units installed in seaside locations should be placed such as to avoid direct exposure to the sea air and additional anticorrosion treatment options should be selected, otherwise the service life of the outdoor units will be seriously affected.

Air conditioning installed in seaside locations should be run regularly as the running of the outdoor unit fans helps prevent build-up of salt on the outdoor unit heat exchangers.

11.2 Placement and Installation

Outdoor units should be installed 300m or more from the sea. If possible, well-ventilated indoor locations should be chosen. (When installing outdoor units indoors, outdoor unit discharge ducts should be added. See Chapter 4 “Outdoor Unit Ducting and Shielding”.) Refer to Figure 11.1. If it is necessary to install outdoor units outside, direct exposure to the sea air should be avoided. A canopy should be added to shield the units from sea air and rain, as shown in Figure 11.2.

Ensure that base structures drain well so that outdoor unit footings do not become waterlogged. Check that outdoor unit casing drainage holes are not blocked.



11.3 Inspection and maintenance

In addition to standard outdoor unit servicing and maintenance, the following additional inspections and maintenance should be undertaken for outdoor units installed in seaside locations:

- » A comprehensive post-installation inspection should check for any scratches or other damage to painted surfaces and any damaged areas should be repainted/

repaired immediately.

- » The units should be regularly cleaned using (non-salty) water to remove any salt that has accumulated. Areas cleaned should include the condenser, the refrigerant piping system, the outside surface of the unit casing and the outside surface of the electric control box.
- » Regular inspections should check for corrosion and if necessary corroded components should be replaced and/or anti-corrosion treatments should be added.

12 Commissioning

12.1 *Pre-commissioning Checks*

Before turning on the power to the indoor and outdoor units, ensure the following:

1. All indoor and outdoor refrigeration piping and communication wiring has been connected to the correct refrigeration system and the system to which each indoor and outdoor unit belongs is clearly marked on each unit or recorded in some other suitable place.
2. Pipe flushing, gas tightness testing and vacuum drying have been satisfactorily completed as per instructions.
3. All condensate drain piping is complete and a water tightness test has been satisfactorily completed.
4. All power and communication wiring is connected to the correct terminals on units and controllers. (Check that the different phases of the 3-phase power supplies have been connected to the correct terminals).
5. No wiring has been connected in a short-circuit.
6. The power supplies to indoor and outdoor units have been checked and the power supply voltages are within $\pm 10\%$ of the rated voltages for each product.
7. All control wiring is 0.75mm² three-core shielded cable and the shielding has been grounded.
8. The additional refrigerant charge has been added as per Chapter 9 "Charging Refrigerant". Note: In some circumstances it may be necessary to run the system in cooling mode during the refrigerant charging procedure. In such circumstances, points 1 to 8 above should be checked before running the system for the purpose of charging refrigerant and the outdoor unit liquid and gas stop valves should be opened.

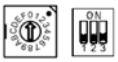
During commissioning, it is important that you:

- » Keep a supply of R410A refrigerant at hand.
- » Keep the system layout, system piping and control wiring diagrams at hand.

12.2 PCB Switches and Switch Settings

12.2.1 Outdoor unit main PCB switch settings

Switch	Setting	Switch positions ¹	Description	Factory setting MDX 56
S4 	Static pressure		External Static Pressure is 0Pa (default)	*
			External Static Pressure is 20Pa (customize)	
			External Static Pressure is 40Pa (customize)	
			External Static Pressure is 60Pa (customize)	
			External Static Pressure is 80Pa (customize)	
			External Static Pressure is 100Pa (customize)	
			External Static Pressure is 120Pa (customize)	
S5 	Priority mode ²		Auto priority (default)	
			Cooling priority	
			VIP priority or voting priority	
			Heating only	
			Cooling only	
			Set priority mode via centralized controller	
S6-1 	Reserved		Reserved	
S6-2 	Clear indoor unit addresses		No action (default)	*
			Clear indoor unit addresses	
S6-3 	Addressing mode		Auto addressing (default)	*
			Manual addressing	
S8-1 	Reserved		Reserved	
S8-2 	Start-up time		Start-up time is 12 minutes (default)	*
			Start-up time is 7 minutes	
S8-3 	Reserved		Reserved	

	Reserved		Reserved	
	Reserved		Reserved	
	Centralized controller		Use the new centralized controller (default)	*
			Use the old centralized controller	
	Outdoor unit capacity ³		Only 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C should be selected 3: 14HP; 4: 16HP; 5: 18HP; 6: 20HP; 7: 22HP; 8: 24HP; 9: 26HP; A: 28HP; B:30HP; C:32HP	Set at 6
	Network address		Only 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 should be selected (default is 0)	0
 	Number of indoor units		The number of indoor units is in the range 0-15 0-9 on ENC3 indicate 0-9 indoor units; A-F on ENC3 indicate 10-15 indoor units	1
			The number of indoor units is in the range 16-31 0-9 on ENC3 indicate 16-25 indoor units; A-F on ENC3 indicate 26-31 indoor units	-
			The number of indoor units is in the range 32-47 0-9 on ENC3 indicate 32-41 indoor units; A-F on ENC3 indicate 42-47 indoor units	-
			The number of indoor units is in the range 48-63 0-9 on ENC3 indicate 48-57 indoor units; A-F on ENC3 indicate 58-63 indoor units	-
			The number of indoor units is 64 0 on ENC3 indicate 64 indoor units	-
	Silent mode ⁴	0	Night silent time is 6h/10h (default)	
		1	Night silent time is 6h/12h	
		2	Night silent time is 8h/10h	
		3	Night silent time is 8h/12h	
		4	No silent mode	
		5	Silent mode 1 (only limit max. fan speed)	
		6	Silent mode 2 (only limit max. fan speed)	
		7	Silent mode 3 (only limit max. fan speed)	
		8	Super silent mode 1 (limit max. fan speed and compressor frequency)	
		9	Super silent mode 2 (limit max. fan speed and compressor frequency)	
		A	Super silent mode 3 (limit max. fan speed and compressor frequency)	
		B	Super silent mode 4 (limit max. fan speed and compressor frequency)	
		F	Set silent mode via centralized controller	

Notes:

- * Factory settings should not be changed.
- ¹ Black denotes the switch position.
- ² Refer to 14.2.1 "Priority mode setting".
- ³ Switch ENC2 is factory-set and its setting should not be changed.
- ⁴ Refer to 14.2.2 "Silent mode setting"

12.3 Modes Set on Main PCB

12.3.1 Priority mode setting

Priority mode can only be set on the master unit. When an indoor unit is in mode conflict with the outdoor units the unit displays the mode conflict error. The digital display on indoor main PCB will display error code E0.

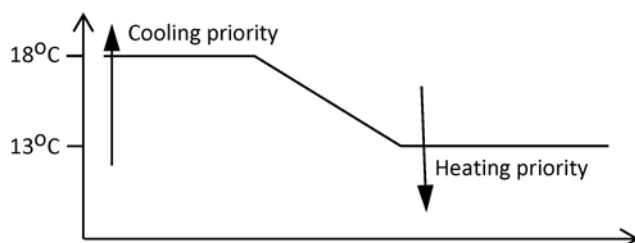
12.3.2 Outdoor unit main PCB switch settings

There are five priority mode options:

1. **Auto priority mode (default):** In auto priority mode, the outdoor unit will operate in heating priority mode or cooling priority mode according to the outdoor ambient temperature.
 - a. When the outdoor ambient temperature is below 13°C, the outdoor units run in heating priority mode. The heating priority mode does not change until the outdoor ambient temperature is above 18°C.
 - b. When the outdoor ambient temperature is above 18°C, the outdoor units run in cooling priority mode. The cooling priority mode does not change until the outdoor ambient temperature is below 13°C.
 - c. When the outdoor unit restarts under the outdoor ambient between 13°C and 18°C, the outdoor unit runs the same priority as before the last stop.
 - d. When the outdoor unit is initial startup under outdoor ambient temperature between 13°C and 18°C, the outdoor unit runs in heating priority mode.

Figura 12.2 Auto priority mode control

Outdoor ambient temperature



1.1 Heating priority mode:

- a. During cooling operation: If an indoor unit requests heating, the outdoor unit stops and then restarts in heating mode after 5 minutes. Indoor units requesting heating then start in heating mode and indoor units requesting cooling display the mode conflict error.
- b. During heating operation: If an indoor unit requests cooling, the outdoor unit ignores the request and continues to run in heating mode. The indoor unit requesting cooling displays the mode conflict error. If all the indoor units requesting heating are later turned off and one or more indoor units are still requesting cooling, the outdoor unit restarts in cooling mode after 5 minutes and any indoor units requesting cooling then start in cooling mode.

1.2 Cooling priority mode:

- a. During heating operation: If an indoor unit requests cooling, the outdoor unit stops and then restarts in cooling mode after 5 minutes. Indoor units requesting cooling then start in cooling mode and indoor units requesting heating display the mode conflict error.

- b. During cooling operation: If an indoor unit requests heating, the outdoor units ignore the request and continue to run in cooling mode. The indoor unit requesting heating displays the mode conflict error. If all the indoor units requesting cooling are later turned off and one or more indoor units are still requesting heating, the outdoor unit restarts in heating mode after 5 minutes and any indoor units requesting heating then start in heating mode.
2. **Cooling priority mode:** refer to above “1.2. Cooling priority mode” descriptions.
 3. **Heating only mode:** The outdoor unit only operates in heating mode. Indoor units requesting heating operate in heating mode. Indoor units requesting cooling or in fan only mode display the mode conflict error.
 4. **Cooling only mode:** The outdoor unit only operates in cooling mode. Indoor units requesting cooling operate in cooling mode; indoor units in fan only mode operate in fan only mode. Indoor units requesting heating display the mode conflict error.

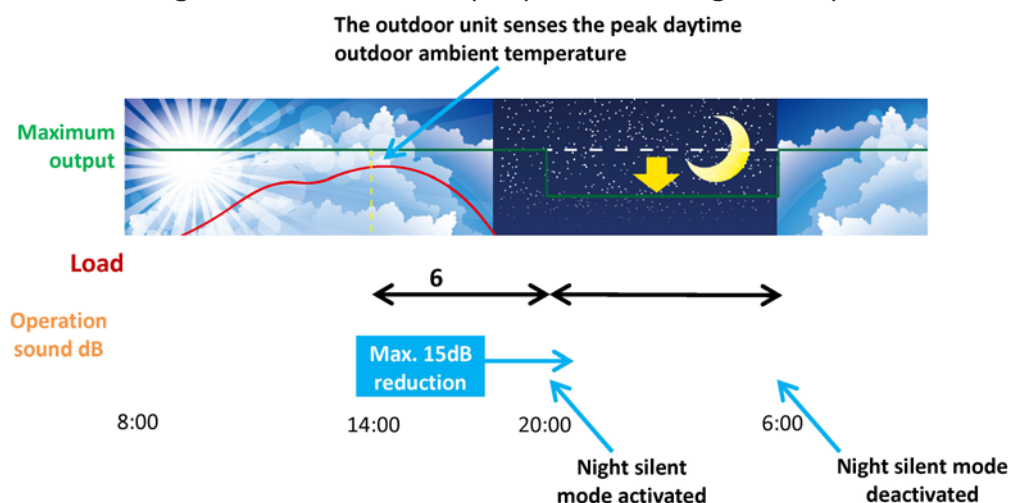
12.3.2 Silent time setting

12.3.2.1 Night silent time setting

Night silent mode is activated X hours after the peak daytime temperature, and is deactivated after Y hours, where X and Y are as specified in the table below.

Switch	Switch positions	Description	X	Y
ENC5 	0	Night silent time is 6h/10h (default)	6	10
	1	Night silent time is 6h/12h	6	12
	2	Night silent time is 8h/10h	8	10
	3	Night silent time is 8h/12h	8	12

Figura 12.3 Night silent mode example (default setting, 6h/10h)



12.3.2.2 Silent mode setting

In silent mode 1/2/3 and night silent mode, the outdoor fan speed decreases gradually. In super silent mode 1 / 2 / 3 / 4, not only the fan speed decreases gradually, but also the compressor frequency decreases gradually.

Switch	Switch positions	Description
ENC5 	5	Silent mode 1 (only limit max. fan speed)
	6	Silent mode 2 (only limit max. fan speed)
	7	Silent mode 3 (only limit max. fan speed)
	8	Super silent mode 1 (limit max. fan speed and compressor frequency)
	9	Super silent mode 2 (limit max. fan speed and compressor frequency)
	A	Super silent mode 3 (limit max. fan speed and compressor frequency)
	B	Super silent mode 4 (limit max. fan speed and compressor frequency)

RO

13.2.2.3 Maximum fan speed and capacity output control in different silent mode

ENC5 Switch positions	Description	Max. fan speed index	Max. capacity output
0	Night silent time is 6h/10h (default)	22	100%
1	Night silent time is 6h/12h		
2	Night silent time is 8h/10h		
3	Night silent time is 8h/12h		
4	No silent mode	30	
5	Silent mode 1	27	
6	Silent mode 2	25	
7	Silent mode 3	23	
8	Super silent mode 1	22	80%
9	Super silent mode 2	21	70%
A	Super silent mode 3	20	60%
B	Super silent mode 4	19	50%

Notes:

If the system pressure is over 3.5MPa, the system exits silent mode automatically.

12.4 Commissioning Trial Runs

12.4.1 Commissioning test run of single refrigerant system

Once all the pre-commissioning checks in 12.1 “Pre-commissioning Checks” have been completed, a test run should be performed as described below.

Note: When running the system for commissioning test runs, if the combination ratio is 100% or less, run all the indoor units and if the combination ratio is more than 100%, run indoor units with total capacity equal to the capacity of the outdoor unit.

The test run procedure is as follows:

1. Open the outdoor unit liquid and gas stop valves.
2. Turn on the power to the outdoor unit.
3. If manual addressing is being used, set the addresses of the indoor unit.
4. Leave the power on for a minimum of 12 hours prior to running the system to ensure that the crankcase heaters have heated the compressor oil sufficiently.
5. Run the system:
 - a. Run the system in cooling mode with the following settings: temperature 17°C.
 - b. After one hour, check the system parameters using the UP/DOWN button on the outdoor unit's main PCB.
 - c. Run the system in heating mode with the following settings: temperature 30°C.
 - d. After one hour, check the system parameters using the UP/DOWN button on the outdoor unit's main PCB.

13 Error Code Table

Error code ¹	Content	Remarks	Manual restart
E1	Phase sequence error	Displayed on the unit with the error	Yes
E2	Communication error between indoor and outdoor units	Displayed on the unit with the error	No
E4	Outdoor heat exchanger temperature sensor (T3) error or outdoor ambient temperature sensor (T4) error	Displayed on the unit with the error	No
E5	Abnormal power supply voltage	Displayed on the unit with the error	No
E7	Compressor top or discharge pipe temperature sensor (T7Cl/2) error	Displayed on the unit with the error	Yes
E8	Outdoor unit address error	Displayed on the unit with the error	Yes
xE9	EEPROM mismatch	Displayed on the unit with the error	Yes
xF1	DC bus voltage error	Displayed on the unit with the error	No
F3	Plate heat exchanger cooling refrigerant outlet temperature sensor (T6B) error	Displayed on the unit with the error	No
F5	Plate heat exchanger cooling refrigerant inlet temperature sensor (T6A) error	Displayed on the unit with the error	No
xF6	Electronic expansion valve connection error	Displayed on the unit with the error Refer to note 3	Yes
xH0	Communication error between main control chip and inverter driver chip	Displayed on the unit with the error	No
xH4	Inverter module protection	Displayed on the unit with the error	Yes

H5	P2 protection appears three times in 60 minutes	Displayed on the unit with the error	Yes
H6	P4 protection appears three times in 100 minutes	Displayed on the unit with the error	Yes
H7	Number of indoor units detected by outdoor unit not same as number set on main PCB	Displayed on the unit with the error	No
H8	High pressure sensor error	Displayed on the unit with the error	No
H9	P9 protection appears ten times in 120 minutes	Displayed on the unit with the error	Yes
C7	PL protection appears three times in 100 minutes	Displayed on the unit with the error	Yes
P1	Discharge pipe high pressure protection	Displayed on the unit with the error	No
P2	Suction pipe low pressure protection	Displayed on the unit with the error	No
xP3	Compressor current protection	Displayed on the unit with the error	No
P4	Discharge temperature protection	Displayed on the unit with the error	No
P5	Outdoor heat exchanger temperature protection	Displayed on the unit with the error	No
P9	Fan module protection	Displayed on the unit with the error	No
PL	Inverter module temperature protection	Displayed on the unit with the error	No
PP	Compressor discharge insufficient superheat protection	Displayed on the unit with the error	No
xL0	Inverter module protection	Displayed on the unit with the error	Yes
xL1	DC bus low voltage protection	Displayed on the unit with the error	Yes
xL2	DC bus high voltage protection	Displayed on the unit with the error	Yes
xL4	MCE error	Displayed on the unit with the error	Yes
xL5	Zero speed protection	Displayed on the unit with the error	Yes
xL7	Phase sequence error	Displayed on the unit with the error	Yes
xL8	Compressor frequency variation greater than 15Hz within one second protection	Displayed on the unit with the error	Yes
xL9	Actual compressor frequency differs from target frequency by more than 15Hz protection	Displayed on the unit with the error	Yes

Notes:

¹ 'x' is a placeholder for the compressor system (compressor and related electrical components), with 1 representing compressor system A and 2 representing compressor system B. 'y' is a placeholder for the address (1 or 2) of the slave unit with the error.

² For some error codes, a manual restart is required before the system can resume operation.

³ Once the EXV has been connected properly, the error code will flash to indicate that the connection has been re-established. A manual restart is then required before the system can resume operation.

MARK BV

BENEDEN VERLAAT 87-89
VEENDAM (NEDERLAND)
POSTBUS 13, 9640 AA VEENDAM
TELEFOON +31(0)598 656600
FAX +31 (0)598 624584
info@mark.nl
www.mark.nl

MARK EIRE BV

COOLEA, MACROOM
CO. CORK
P12 W660 (IRELAND)
PHONE +353 (0)26 45334
FAX +353 (0)26 45383
sales@markeire.com
www.markeire.com

MARK BELGIUM b.v.b.a.

ENERGIELAAN 12
2950 KAPELLEN
(BELGIË/BELGIQUE)
TELEFOON +32 (0)3 6669254
info@markbelgium.be
www.markbelgium.be

MARK DEUTSCHLAND GmbH

MAX-PLANCK-STRASSE 16
46446 EMMERICH AM RHEIN
(DEUTSCHLAND)
TELEFON +49 (0)2822 97728-0
TELEFAX +49 (0)2822 97728-10
info@mark.de
www.mark.de

MARK POLSKA Sp. z o.o

UL. JASNOGÓRSKA 27
42-202 CZĘSTOCHOWA (POLSKA)
PHONE +48 34 3683443
FAX +48 34 3683553
info@markpolska.pl
www.markpolska.pl

MARK SRL ROMANIA

STR. BANEASA NO 8 (VIA STR. LIBERTATII)
540199 TÂRGU-MURES, JUD MURES
(ROMANIA)
TEL/FAX +40 (0)265-266.332
office@markromania.ro
www.markromania.ro

