

Manual tehnic de instalare și întreținere

Pompă de căldură aer-apă

MODEL TERMOCASA TMC A6, A8, A16, A24, A32 HYPER



FELICITĂRI!

Sunteți posesorul unei pompe de căldură TMC HYPER-JET. În acest manual puteți să vă informați despre cum să folosiți această pompă de căldură.

Păstrați acest manual deoarece cuprinde instrucțiunile de instalare și întreținere. Acest produs este conceput pentru a funcționa pe o perioadă îndelungată de timp. Pentru a folosi și menține în condiții optime de funcționare a produsului este necesară păstrarea manualului.

ATENȚIE !!!

LA PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A POMPEI DE CĂLDURĂ SĂ AVEȚI DISPONIBIL LA DUMNEAVOASTRĂ UN APARAT PENTRU MĂSURAREA TENSIUNII ELECTRICE ȘI UN TERMOMETRU NON-CONTACT.

De ce să alegem pompele produse de compania TERMOCASA?

- Pompele de căldură TERMOCASA înglobează tehnologii și materiale inventate și brevetate în România de către ingineri români;
- Pompele de căldură TERMOCASA aer – apă sunt singurele care funcționează în sistem modular;
- Pompele de căldură TERMOCASA beneficiază de termene de garanție foarte mari și servicii ultra-rapide datorită fiabilității crescute și atenției față de client;
- Pompele de căldură TERMOCASA beneficiază de cele mai performante schimbătoare de căldură flexibile ULTRAFLEX de pe piață – inventate în România;
- Pompele de căldură TERMOCASA au performanțe greu de egalat chiar și de cele mai consacrate mărci de pompe de căldură.



Date tehnice	TMC A6	TMC A8	TMC A16	TMC A24	TMC A32
Putere nominală intrare kw/h	0,16 – 3,1	0,16 – 3,1	0,16 – 6,2	0,16 – 9,3	0,16 – 12,4
Putere de încălzire kw/h	1,6 – 9,2	1,6 – 11,8	1,6 – 23,6	1,6 – 35,4	1,6 – 47,2
Temperatura minimă (°C) de funcționare	-30	-30	-30	-30	-30
Coeficient performanță compresor max SCOP	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
Nivel zgomot (decibeli)	<60	<60	<60	<60	<60
Compresor	Full DC Inverter	Full DC Inverter	Full DC Inverter	Full DC Inverter	Full DC Inverter
Sursa de alimentare V/Hz	220-380/50	220-380/50	220-380/50	220-380/50	220-380/50
Refrigerant (aditivat opțional)	R32	R32	R32	R32	R32
Schimbător de căldură Ultraflex (galvanic opțional)	Țeavă în țeavă	Țeavă în țeavă	Țeavă în țeavă	Țeavă în țeavă	Țeavă în țeavă
Protecție presiune	HP / LP	HP / LP	HP / LP	HP / LP	HP / LP
Control prin internet sau radio	Opțional	Opțional	Opțional	Opțional	Opțional
Greutate transport Kg	20+50	20+50	20+50+50	20+50+50+50	20+50+50+50+50
Unitate internă dimensiuni/gabarit cm (fără conexiuni spate)	H65-L70-I65	H65-L70-I65	H65-L70-I65	H65-L70-I65	H65-L70-I65

Protecția mediului reprezintă o prioritate pentru grupul **TERMOCASA**.

Calitatea produselor, eficiența și protecția mediului, toate acestea sunt pentru noi obiective la fel de importante. Sunt respectate cu strictețe legile și prevederile referitoare la protecția mediului.

Folosim pentru protecția mediului cele mai bune tehnici și materiale, luând totodată în considerare și punctele de vedere economice.

O pompă de căldură ușor de utilizat

Pompa de căldură TMC HYPER-JET folosește ca sursă primară de captare a căldurii circuitul cu colector în adâncime, orizontal sau apa din pânza freatică folosind energia captată pentru încălzirea imobilului dumneavoastră. Pompa de căldură poate fi conectată la sistemul de încălzire al imobilului precum și la un boiler pentru apa caldă menajeră.

Important!

La livrarea și instalarea produsului verificați cu atenție următoarele puncte importante:

- Pompa de căldură TMC HYPER-JET trebuie așezată și transportată în poziție verticală;
- Verificați produsul dacă a fost sau nu lovit pe durata transportului;
- În cazul în care se observă lovituri raportați-le transportatorului și furnizorului;
- Asezați pompa de căldură TMC HYPER-JET pe o suprafață dreaptă din beton sau alte materiale rigide.

Transportul

- Produsul trebuie transportat și depozitat în poziție verticală.
- Pentru a evita lovirea în timpul transportului, nu despachetați produsul până când acesta nu ajunge în camera și în locul în care doriți să-l montați.

- Pompa de căldură poate fi manevrată cu ajutorul motostivitorului sau manual, cu atenție deosebită.

Despachetarea

- Despachetați pompa de căldură abia după ce ați adus-o aproape de zona în care va fi montată. Verificați dacă produsul a fost lovit în timpul transportului. Raportați eventualele uzuri provocate în urma transportului furnizorului contractat.

Instrucțiuni de siguranță

Aceste instrucțiuni trebuie citite înainte de a manevra, instala și utiliza pompa de căldură.

- Asigurați-vă că produsul este deconectat de la priză înainte oricărei intervenții.
- În momentul montării produsului, dacă se utilizează un dispozitiv de prindere/mutare verificați-l întâi să nu aibă uzură care să pună în pericol produsul sau instalatorul.
- Nu vă postați sub produs cât timp acesta este suspendat.
- Nu vă puneți în pericol prin încercarea de demontare a carcasei produsului.
- Nu vă puneți în pericol prin legarea echipamentului la siguranțe electrice uzate sau dimensionate incorect.
- Intervențiile la panoul electric sau la circuitul de căldură trebuie efectuate numai de persoane autorizate.
- Acest aparat este plin cu agent frigorific R32 inflamabil. Utilizarea necorespunzătoare a aparatului duce la apariția unor riscuri de accidentări grave ale persoanelor și daune materiale, din acest motiv instalarea trebuie făcută doar de către persoane autorizate.

Opțiuni de instalare a pompei de căldură TMC HYPER-JET

- Pompa de căldură poate fi instalată să deservescă atât sistemul de climatizare încălzire/răcire al casei precum și unul sau mai multe boilere pentru încălzirea apei calde menajere.
- Unitatea interioară a pompei de căldură trebuie amplasată pentru o bună funcționare deasupra nivelului podelei în încăperi cu temperaturi cuprinse între 10 și 25 grade Celsius și umiditatea aerului sub 60%. Nu uitați că modulul (modulele) exterioare pot genera zgomot în timpul funcționării mai mic de 60db.
- Pompa de căldură TMC HYPER JET nu are setări pe care să le facă utilizatorul ci este setată automat să răspundă necesităților.
- Elementele de comandă și control din interiorul pompei de căldură pot fi accesate doar de o persoană autorizată.
- După ce instalatorul autorizat a finalizat montajul pompei, verificați împreună instalația. Permiteți instalatorului să vă arate cum se efectuează pornirea și întreținerea pompei de căldură, pentru a putea înțelege care este principiul de funcționare.
- Pompa de căldură se oprește cu ajutorul termostatului montat de către instalatorul dumneavoastră la exteriorul pompei de căldură sau se deconectează de la alimentarea cu energie electrică.
- Pompa de caldură este dotată cu un sistem de oprire a compresorului care se declanșează în cazul apariției unei suprasarcini electrice, iar cauza apariției unei astfel de erori poate fi:
 - Compresorul este suprasolicitat – Contactați un tehnician.
 - Compresor defect – Contactați un tehnician.
 - Oprit datorită suprasarcinii electrice – Contactați un tehnician.

Instalarea produsului

Acest capitol este dedicat celor care sunt abilitați pentru instalarea produsului (instalator/electrician autorizat) astfel încât pompa de căldură TMC HYPER JET să funcționeze corespunzător la parametri ceruți de proprietar. Utilizatorul oricum dispune în acest manual de toate informațiile necesare pentru a putea înțelege și utiliza corect produsul achiziționat.

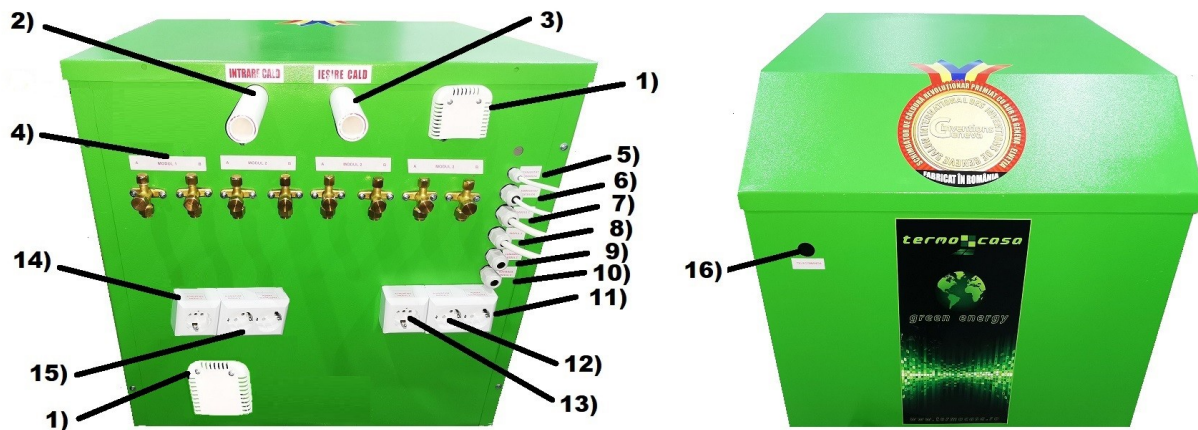
Conexiuni hidraulice și electrice:

(Racordurile agentului termic sunt realizate cu țevă PPR 32mm)

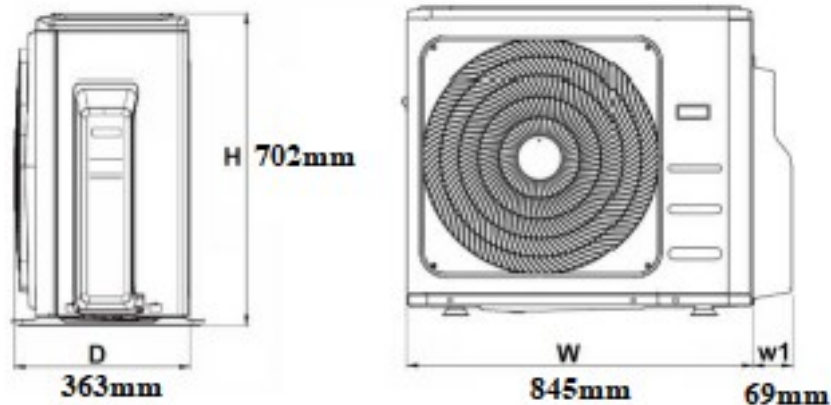
Unitate interioară

Dimensiuni: H 650mm, L 650mm, A 750mm

1) Senzori ambient, **2)** Intrare agent termic, **3)** Ieșire agent termic, **4)** Conexiuni refrigerant pentru module 1,2,3,4, **5)** Comandă termostat(e) sau casă inteligentă, **6)** Comandă termostat exterior (pentru funcționarea modulelor în cascadă), **7) 8) 9) 10)** Cablu comunicație unități exterioare 1,2,3,4, **11)** Alimentare pompă recirculare, **12)** Alimentare modul ext.1, **13)** Alimentare modul ext.2, **14)** Alimentare modul ext.3, **15)** Alimentare modul ext.4, **16)** Comunicație IR telecomandă.



Unitate interioară: **1)** Senzori ambient, **2)** Intrare agent termic, **3)** Ieșire agent termic, **4)** Conexiuni refrigerant pentru module 1,2,3,4, **5)** Comandă termostat(e) sau casă inteligentă, **6)** Comandă termostat exterior (pentru funcționarea modulelor în cascadă), **7) 8) 9) 10)** Cablu comunicație unități exterioare 1,2,3,4, **11)** Alimentare pompă recirculare, **12)** Alimentare modul ext.1, **13)** Alimentare modul ext.2, **14)** Alimentare modul ext.3, **15)** Alimentare modul ext.4, **16)** Comunicație IR telecomandă.



Scheme de instalare

Instalarea poate fi efectuată fie cu unitatea internă amplasată deasupra unității externe, fie viceversa.

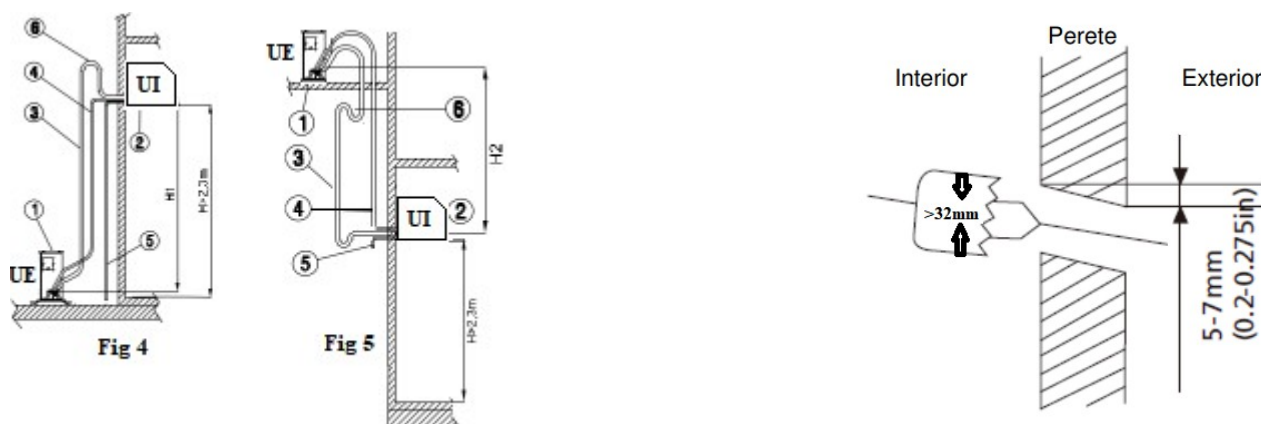
I. Unitatea externă (UE) amplasată dedesubt și unitatea internă (UI) deasupra (fig.4).

În acest caz, este necesară realizarea unui sifon (6) pe conducta de aspirare (3), pentru a bloca scurgerea lichidului refrigerant și a evita revenirea lichidului în compresor. Conductele de conectare trebuie izolate.

Legendă: 1.Unitate externă (UE); 2.Unitate internă (UI); 3.Conducta de pe partea cu gazul (diametru mai mare); 4.Conducta de pe partea cu lichidul; 5.Tub evacuare condens; 6.Sifon

II. Unitatea externă (UE) amplasată deasupra și unitatea internă (UI) dedesubt (fig.5). În acest caz, pe conducta de aspirare (3) trebuie prevăzute niște sifoane (6) la fiecare trei metri de diferență de nivel. Aceste sifoane au rolul de a face posibil returnul uleiului în compresor. Conductele de conectare trebuie izolate.

Legendă: 1.Unitate externă (UE); 2.Unitate internă (UI); 3.Conducta de pe partea cu gazul (diametru mai mare); 4.Conducta de pe partea cu lichidul; 5.Tub evacuare condens; 6.Sifon



NU PERMITEȚI INTERFERAREA CABLULUI DE SEMNAL CU ALTE CABLURI. Utilizând bandă adezivă de vinil, fixați cablurile electrice și țevile de agent frigorific. **NU ÎNFĂȘURAȚI CAPETELE ȚEVILOR** decât după efectuarea testelor de etanșeitate la pierderi. La montarea unității interne, dacă instalați noi țevi de legătură la unitatea externă, trebuie să fiți atenți **la trecerea țevilor de agent frigorific prin gaura din perete, verificați dacă capetele țevilor de agent frigorific sunt etanșate pentru a preveni pătrunderea murdăriei sau impurităților în țevi.** Treceți încet legătura înfășurată a țevilor de agent frigorific și cabluri de semnal prin gaura din perete. Când se execută o gaură în perete (diametru minim 32mm) asigurați-vă că se evită atingerea cablurilor, țevilor și a altor componente sensibile, iar înclinația găurii să fie realizată spre exterior.

LIMITE PRIVIND LUNGIMEA ȘI DIFERENȚA DE NIVEL A CONDUCTELOR DE REFRIGERARE

Lungimea conductelor lichidului refrigerant dintre unitatea internă și cea externă trebuie să fie cât mai mică; oricum, aceasta este restricționată de valorile maxime ale diferenței de nivel dintre unități. Odată cu scăderea diferenței de nivel dintre unități (H1 / H2) și a lungimii conductelor (L), se vor limita pierderile de presiune, crescând randamentul total al aparatului.

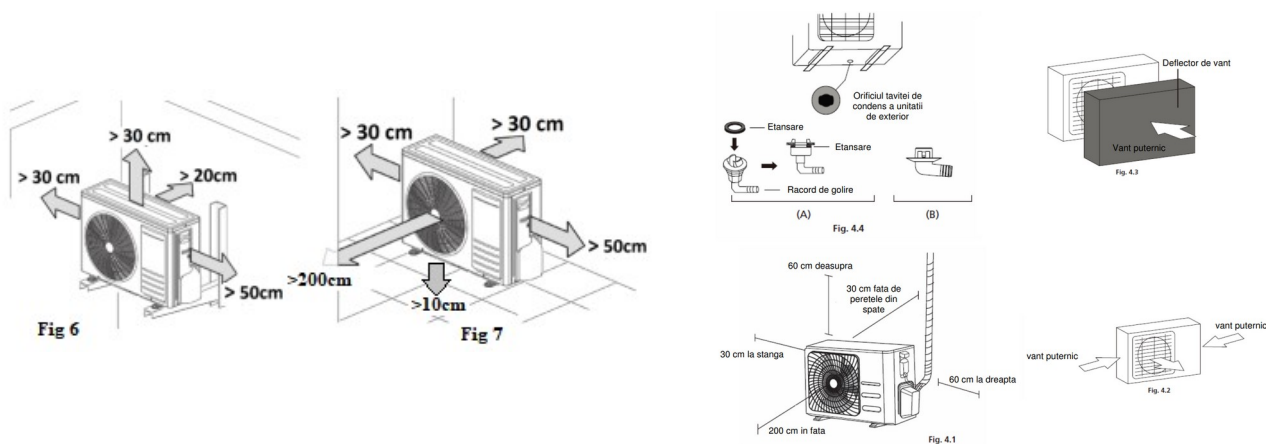
Respectați limitele prezentate în următoarele tabele.

Model	UM	
Conexiunile cu linie lichidă	"	3/8"
Conexiunile cu linie gaz	"	3/8"
Lungime maximă	ml	20
Diferența maximă de înălțime (H1 / H2)	m	25
Lungime cu încărcare standard refrigerant	m	8
Refrigerant	Tip	R32
Încărcare refrigerant	kg	1,6

INSTALAREA UNITĂȚII EXTERNE

La alegerea locului de instalare a unității externe, luați în considerare următoarele:

Înainte de a începe instalarea, verificați dacă unitatea externă a fost transportată în poziție verticală. Dacă acest lucru nu a avut loc, poziționați-o corect și înainte de a o porni așteptați cel puțin două ore. Dacă este posibil, poziționați unitatea ferită de ploaie și de acțiunea directă a razelor soarelui, într-o zonă cu ventilație suficientă. Amplasați unitatea într-un punct în care nu există probleme de susținere și în care nu pot fi amplificate vibrațiile și zgomotul. Poziționați-o astfel încât zgomotul de funcționare și fluxul de aer să nu deranjeze vecinii. Poziționați-o respectând distanțele minime față de pereți, mobile sau alte obiecte care pot exista în jur (fig.6 și fig.7). Dacă instalarea are loc la sol, evitați zonele cu risc de acumulare sau căderi de apă, de formare de șanțuri etc. În zonele cu multă zăpadă sau în care temperatura se menține sub 0°C pentru perioade lungi, instalați unitatea pe o bază din ciment de 20-30 cm, pentru a preveni acumularea zăpezii în jurul aparatului. Pe timpul iernii, pompele de căldură produc condens, care cade pe suprafața de susținere, formând depozite de apă care uneori sunt deranjante și/sau neplăcute. Pentru a evita acest lucru, utilizați kitul racordului de evacuare a condensului, după cum se indică în paragraful corespunzător. Instalația de climatizare nu trebuie să fie înconjurată mai mult de trei pereți, pentru a se putea asigura ventilația necesară pentru funcționarea corectă.



Instalarea unității de exterior

Montați unitatea externă pe un suport rigid, pentru a preveni creșterea nivelului de zgomot și a vibrațiilor. Să prezinte apărătoare împotriva intemperiilor, pentru protecția împotriva luminii solare și a ploii. Asigurați-vă că nu există nici un obstacol care blochează aerul refulat. Nu instalați lângă străzile de acces public, zone aglomerate, sau în care zgomotul de la unitate va deranja pe cei din jur sau lângă animale sau plante care ar fi afectate de aerul refulat, departe de orice sursă de gaze inflamabile. Dacă unitatea este expusă la vânt puternic: instalați unitatea astfel încât refularea ventilatorului să fie la un unghi de 90° față de direcția vântului.

Dacă unitatea este expusă frecvent la ploaie puternică sau zăpadă, montați o protecție deasupra unității pentru a proteja unitatea împotriva ploii sau zăpezii, în caz contrar pompa de caldură va efectua degivrări repetate. Fiți atenți să nu obstrucționați fluxul de aer din jurul unității. Înainte de a fixa unitatea externă la locul stabilit, trebuie să instalați un racord de golire în partea sa inferioară. Există două tipuri de racorduri de golire în funcție de tipul de unitate externă. Conectați furtunul de golire (neinclus) la racordul de golire pentru a redirecționa apa spre partea din față a unității în timpul regimului de încălzire.

Racord hidraulic

Montarea produsului trebuie să fie realizată cu atenție ținând cont de standarde de instalare și de planul clădirii. Produsul trebuie conectat la un vas de expansiune într-un sistem închis. Nu uitați să curățați radiatoarele de rugină și alte reziduuri înainte de a realiza montajul.

Parcurgeți toți pașii de instalare/reglare ținând cont de descrierea din capitolul rezervat instalării „Punerea în funcțiune a produsului”.

Țevile de tur și retur al circuitului de agent termic trebuie să aibă un diametru recomandat de 32 mm.

Pompa de caldură poate lucra cu temperaturi de până la aproximativ 50°C pe retur și întoarce pe circuit (tur) temperaturi maxime de 65°C pentru perioade scurte de timp (0-3 ore pentru încălzire apă boiler), iar temperatura de funcționare continuă (normală) a pompei de caldură nu trebuie să depășească 40 grade Celsius pe retur și 45 grade Celsius pe tur agent termic.

Pompa de circulație

Pompa de circulație (recomandat minim 32-8) pentru agentul de încălzire/răcire trebuie dimensionată astfel încât să poată asigura o diferență de temperatură a agentului termic între tur și retur între 3 și 7 grade Celsius pentru a asigura o funcționare optimă a pompei de caldură.

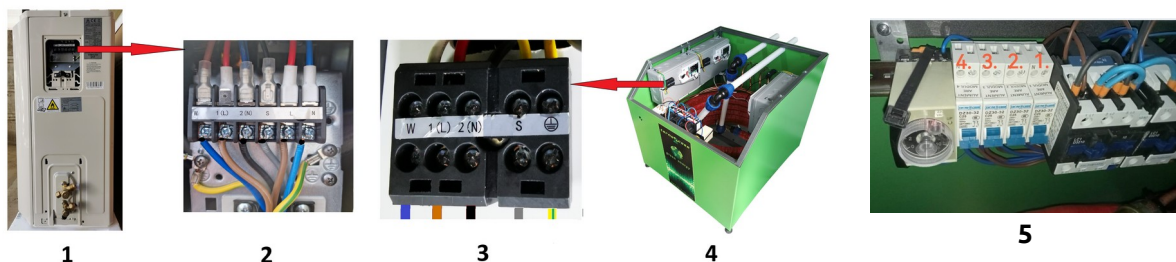
Asigurați-vă că a fost montată o pompă de circulație destul de mare, astfel încât să asigurați pompei de caldură suficient agent termic. Vă recomandăm o pompă Wilo, Grundfos sau Pedrollo, care sunt adecvate pentru majoritatea instalațiilor de încălzire.

Aerisirea

- Nu trebuie să existe aer pe circuit. Chiar și cele mai mici bule de aer pot afecta buna funcționare a produsului.
- După încărcarea sistemului de încălzire cu lichid, se verifică dacă se aude un zgomot de fundal din pompă, verificați dacă a fost aerisită complet.
- Adăugați apă/antigel dacă este necesar pentru a atinge presiunea corespunzătoare, adică între 1,5 și 3 bari.

Instalația electrică

Instalația electrică și montarea pompelor de căldură trebuie efectuate de un electrician autorizat. Toate conexiunile cablurilor trebuie efectuate conform regulilor și reglementărilor în domeniu.



Racordul electric și de transmitere a datelor între unitatea exterioară 1) și unitatea interioară 4) se realizează cu cablu conform specificațiilor de mai jos și se conectează fiecare la corespondentul său (W, 1(L), 2(N), S și împământare) așa cum se poate vedea în imaginea 2) și 3).

La conexiunea L, N și împământare din figura 2) se conectează cablul de alimentare electrică care urmează să fie racordat la priză din spatele unității interioare corespunzătoare fiecărui modul sau în interiorul unității interioare la una din cele patru siguranțe automate cu numărul corespondent modulului exterior așa cum se vede în fig.5.

Vă rugăm să dați o atenție deosebită acestor racorduri electrice pentru că dacă există contacte imperfecte atunci pot să apară erori de funcționare.

ÎNAINTE DE A EXECUTA CONEXIUNILE ELECTRICE, CITIȚI ACESTE REGLEMENTĂRI

Toate conexiunile trebuie să fie în conformitate cu codurile locale și naționale și trebuie să fie instalate de către un electrician autorizat. Toate conexiunile electrice trebuie efectuate conform Schemei Conexiunilor electrice amplasate pe panourile unităților interne și externe. Dacă există o problemă serioasă de siguranță legată de alimentarea electrică, întrerupeți imediat funcționarea. Explicați clientului motivul acestei întreruperi și refuzati să instalați unitatea până când nu s-a soluționat corespunzător motivul de siguranță. Tensiunea de alimentare trebuie să fie cuprinsă între 95-100% din tensiunea nominală. O putere de alimentare insuficientă poate genera o defecțiune de funcționare, electrocutarea sau un incendiu. Dacă se conectează alimentarea electrică prin cabluri fixe, instalați o protecție la supratensiune și un comutator pe rețeaua principală de alimentare cu capacitatea de 1,5 ori mai mare decât curentul unității. Dacă se conectează alimentarea electrică prin cabluri fixe, trebuie inclus în cablajul fix un comutator sau un întrerupător care deconectează toți polii și are un contact de separare de cel puțin 3mm. Unitatea trebuie

conectată numai la o ramificație individuală de ieșire a circuitului. Nu conectați alte echipamente la aceea ieșire.

Asigurați-vă că ați împământat corect pompa de căldură Termocasa.

Fiecare cablu trebuie să fie fixat ferm. Slăbiți cablajul care poate provoca supraîncălzirea terminalului, astfel încât să se genereze defectarea produsului și un posibil incendiu. Nu lăsați cablurile să atingă sau să se așeze pe țeava de agent frigorific, compresor sau multe componentele în mișcare din cadrul unității.

AVERTISMENT ÎNAINTE DE A EFECTUA ORICE CONEXIUNE ELECTRICĂ: ÎNTRERUPEȚI ALIMENTAREA PRINCIPALĂ CU ENERGIE ELECTRICĂ A SISTEMULUI.

- Conectați cablul de semnal care permite comunicarea dintre unitățile interne și externe. Trebuie mai întâi să alegeți dimensiunea corectă de cablu înainte de a-l pregăti pentru conectare.
- Cabluri de alimentare pentru unitățile interne (dacă se aplică): H05VV-F 5x4mmp sau H05V2V2-F 3x4mmp
- Cabluri de alimentare pentru unitățile externe: H07RN-F 3x4mmp
- Cablu de semnal: H07RN-F 5x2,5mmp
- FIȚI ATENȚI LA CABLURILE DE FAZĂ! În timp ce sertizați cablurile, asigurați-vă că se face distincție clară între Faza („L”) față de celelalte cabluri și nu inversați cablul de fază cu cel de nul. Acest lucru ar fi periculos și poate provoca defecțiuni de funcționare la pompa de căldură Termocasa.
- Infășurați țevile și cablurile. Înainte de a trece țevile și cablurile de semnal prin gaura din perete, trebuie să le legați împreună pentru a ocupa mai puțin spațiu, protejați-le și izolați-le.

Sursa de alimentare

Pompa de căldură TMC HYPER-JET trebuie conectată la 230V sau 380V, sursă neîntreruptibilă, protejată cu împământare și un stabilizator de tensiune pentru cazul în care variația tensiunii de alimentare este mai mare de +/-3%.

Comutatorul de siguranță

Instalația electrică trebuie să conțină un comutator de siguranță pentru întreruperea în totalitate de la energia electrică.

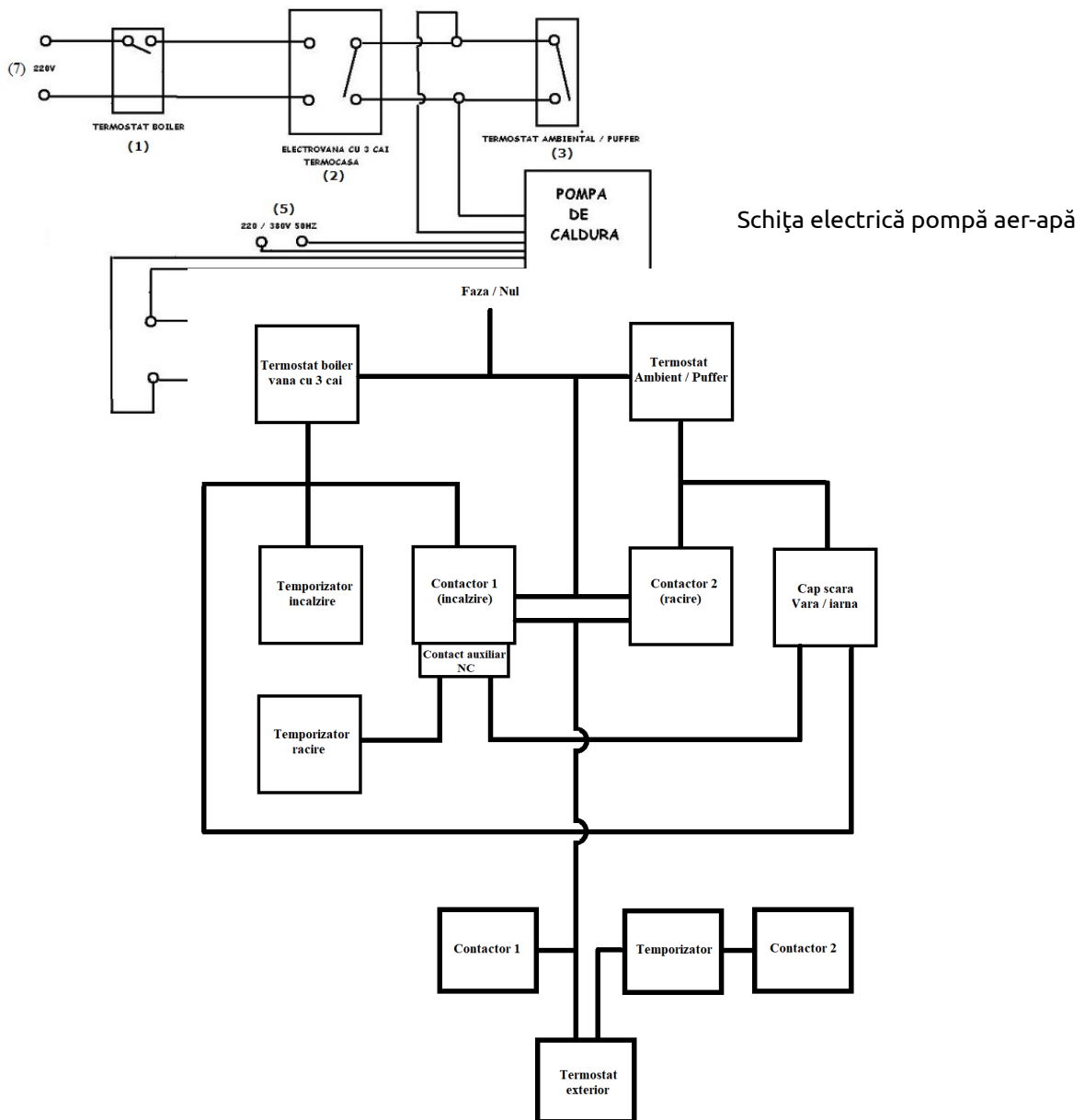
IMPORTANT!

Pompa de căldură are eficiență maximă și consum mic atunci când:

- diferența de temperatură între tur și retur este între 3 și 7 grade Celsius
- izolarea tuturor suprafețelor de contact ale imobilului cu exteriorul să fie cât mai bună (echivalentul unui polistiren de minim 8-10 cm)
- suprafețele radiante (calorifer, pardoseală, ventiloconvectoare, etc.) să fie cât mai mari astfel încât temperatura agentului termic (35-45 grade Celsius pe tur) să fie suficientă pentru încălzirea imobilului.
- Perioada de service și verificare a pompei de căldură pentru păstrarea perioadelor de garanție, adică verificarea și înlocuirea anumitor componente dacă este cazul, nu trebuie să depășească 3 ani calendaristici indiferent de tipul garanției.

Schemă electrică pompă de căldură + boiler + încălzire imobil:

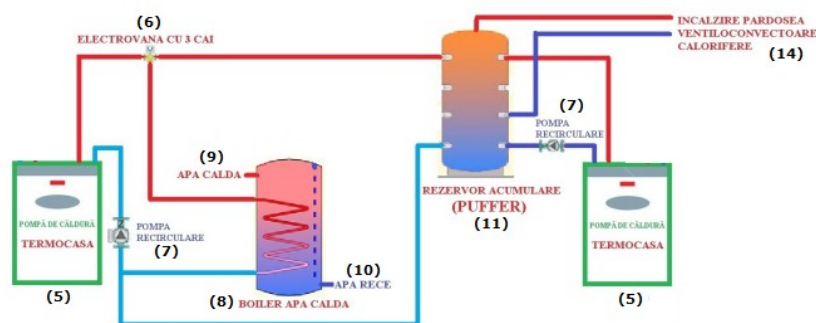
1) termostat boiler, **2)** electrovana cu 3 căi TERMOCASA, **3)** termostat ambiental, **4)** pompă de căldură, **5)** alimentare pompă de căldură, **6)** pompă recirculare, **7)** alimentare termostat boiler/vană cu 3 căi.



Schița electrică simplificată boiler pompă căldură aer-apă

SCHEMA MONTAJ 2 POMPE DE CĂLDURĂ CU PUFFER ȘI BOILER

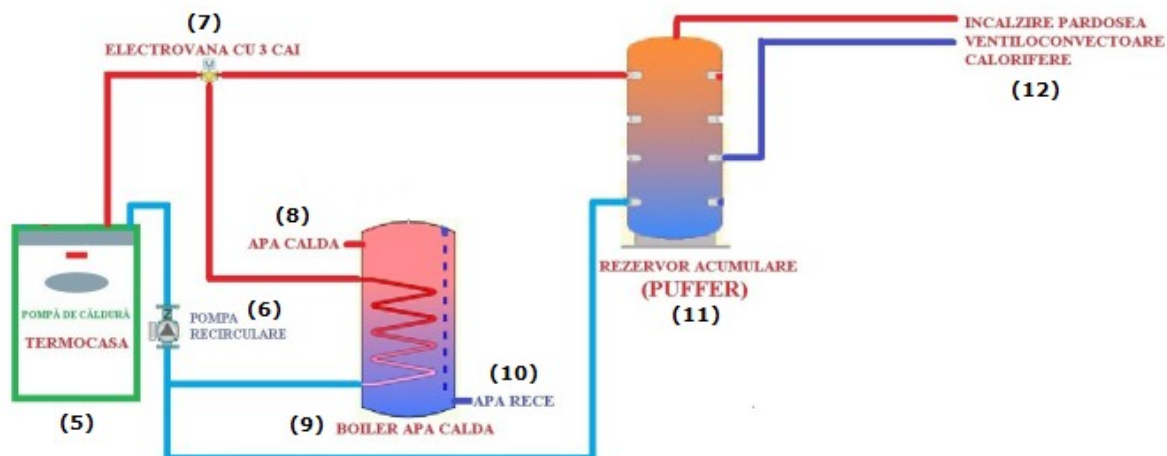
5) pompa de căldură, 6) electrovana 3 căi Termocasa, 7) pompa recirculare, 8) boiler apă caldă menajeră, 9) ieșire apă caldă boiler, 10) intrare apă rece boiler, 11) rezervor acumulare (puffer), 12) circuite încălzire clădire.



5) pompa de căldură, 6) electrovana 3 căi Termocasa, 7) pompa recirculare, 8) boiler apă caldă menajeră, 9) ieșire apă caldă boiler, 10) intrare apă rece boiler, 11) rezervor acumulare (puffer), 12) circuite încălzire clădire.

SCHEMA MONTAJ POMPĂ DE CĂLDURĂ CU PUFFER ȘI BOILER

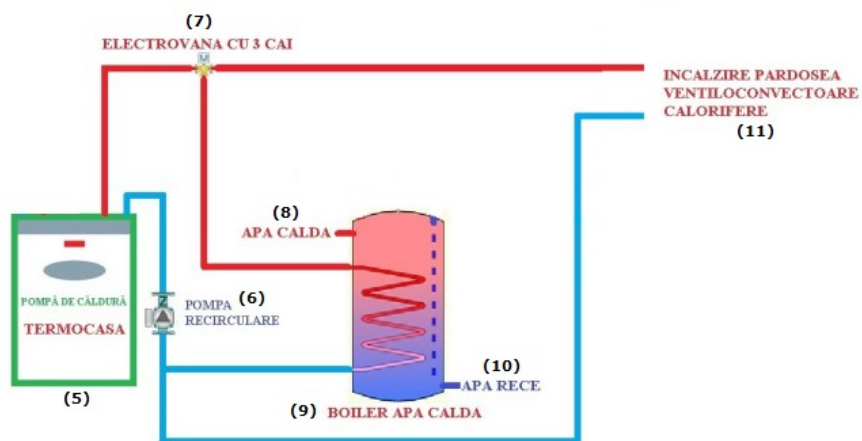
5) pompa de căldură, 6) pompa recirculare, 7) electrovana 3 căi Termocasa, 8) ieșire apă caldă boiler, 9) boiler apă caldă menajeră, 10) intrare apă rece boiler, 11) rezervor acumulare (puffer), 12) circuite încălzire clădire



5) pompa de căldură, 6) pompa recirculare, 7) electrovana 3 căi Termocasa, 8) ieșire apă caldă boiler, 9) boiler apă caldă menajeră, 10) intrare apă rece boiler, 11) rezervor acumulare (puffer), 12) circuite încălzire clădire

SCHEMA MONTAJ POMPĂ DE CĂLDURĂ CU BOILER

5) pompa de căldură, 6) pompa recirculare, 7) electrovana 3 căi Termocasa, 8) ieșire apă caldă boiler, 9) boiler apă caldă menajeră, 10) intrare apă rece boiler, 11) circuite încălzire clădire

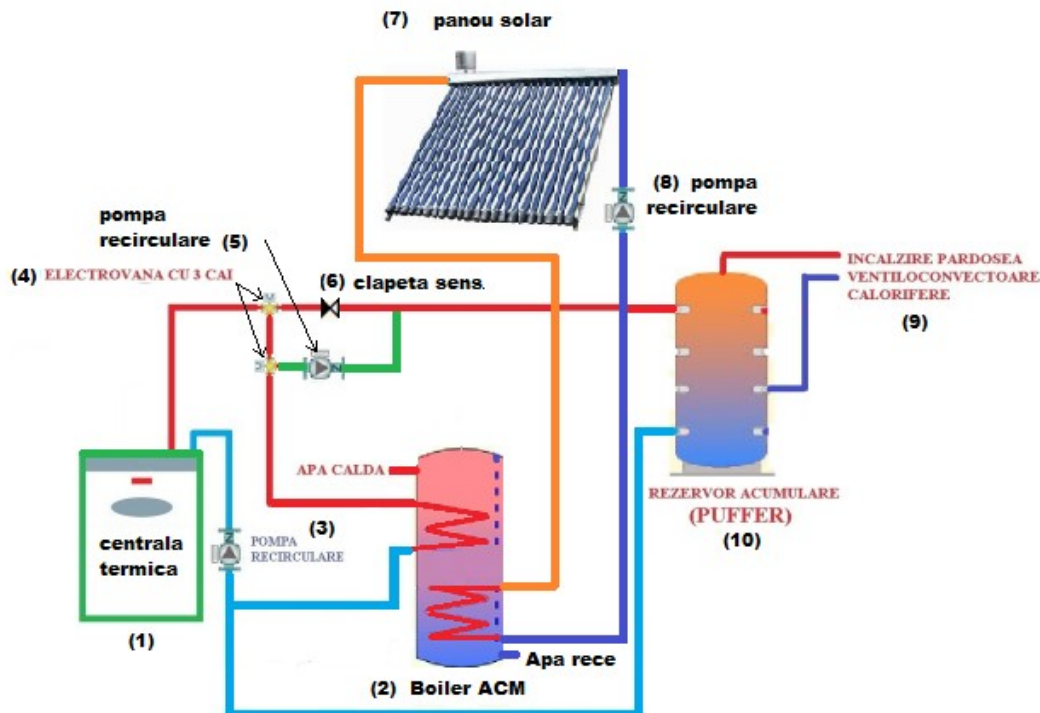


5) pompa de căldură, 6) pompa recirculare, 7) electrovana 3 căi Termocasa, 8) ieșire apă caldă boiler, 9) boiler apă caldă menajeră, 10) intrare apă rece boiler, 11) circuite încălzire clădire

Schemă montaj pompă de căldură cu puffer, boiler și panou solar

1) centrala termică, 2) boiler ACM (apă caldă menajeră), 3) pompă recirculare, 4) electrovană cu 3 căi, 5) pompă recirculare, 6) clapetă sens gravitațională, 7) panou solar, 8) pompă recirculare, 9) circuite încălzire clădire, 10) rezervor acumulare (puffer)

Electrovana cu 3 căi (4) de la circuitul verde și pompa de recirculare (5) se vor alimenta de la automatizarea panoului solar.

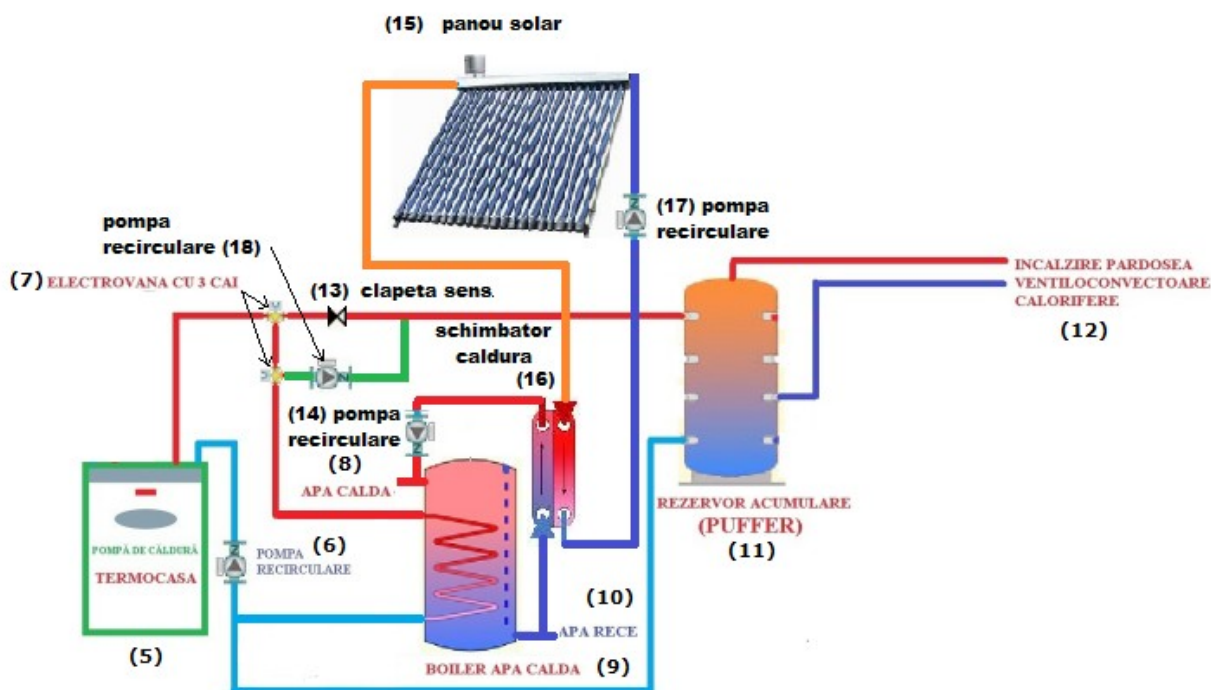


1) centrala termică, 2) boiler ACM (apă caldă menajeră), 3) pompă recirculare, 4) electrovană cu 3 căi, 5) pompă recirculare, 6) clapetă sens gravitațională, 7) panou solar, 8) pompă recirculare, 9) circuite încălzire clădire, 10) rezervor acumulare (puffer)

Schemă montaj pompă de căldură cu puffer, boiler și panou solar (cu schimbător intermediar)

5) pompă de căldură, 6) pompă recirculare, 7) electrovană 3 căi Termocasa (2 buc.), 8) ieșire apă caldă boiler, 9) boiler apă caldă menajeră, 10) intrare apă rece boiler, 11) rezervor acumulare (puffer), 12) circuite încălzire clădire, 13) clapeta sens, 14) pompă recirculare, 15) panou solar cu absorbție directă, 16) schimbător de căldura intermediar, 17) pompă recirculare, 18) pompă recirculare.

Vana cu 3 căi (7) de la circuitul verde și pompa de recirculare (18) se vor alimenta de la automatizarea panoului solar.



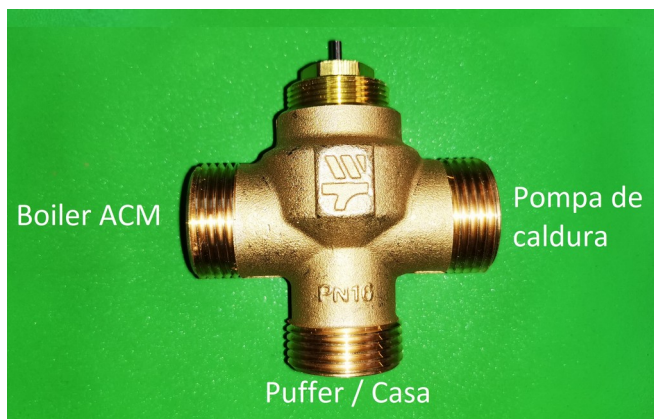
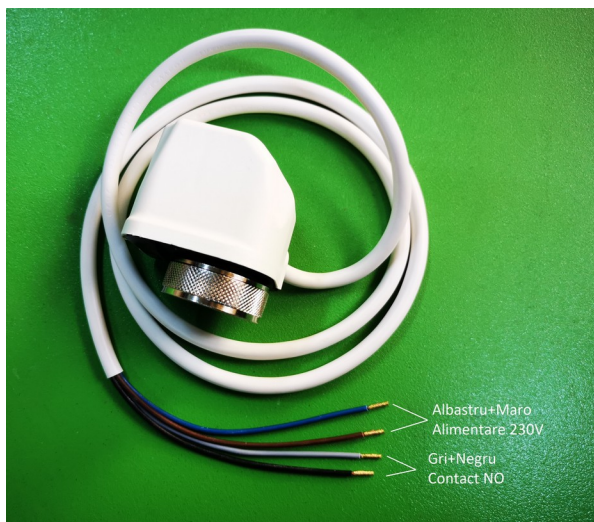
5) pompă de căldură, 6) pompă recirculare, 7) electrovană 3 căi Termocasa (2 buc.), 8) ieșire apă caldă boiler, 9) boiler apă caldă menajeră, 10) intrare apă rece boiler, 11) rezervor acumulare (puffer), 12) circuite încălzire clădire, 13) clapeta sens, 14) pompă recirculare, 15) panou solar cu absorbție directă, 16) schimbător de căldura intermediar, 17) pompă recirculare, 18) pompă recirculare.

RECOMANDĂRI:

- Amplasarea unității interioare se va face în spații cu o temperatură între 10 și 25 grade Celsius cu un nivel de umiditate sub 60%, pentru evitarea formării condensului datorită diferențelor de temperatură, condens care poate deteriora echipamentul electric și electronic, de asemenea poate favoriza apariția de contacte imperfecte și scurt-circuite neprevăzute. Dacă există încălzire în pardoseală în camera tehnică, se recomandă amplasarea unui covor izolator din cauciuc sub

unitatea internă și în jurul acesteia la cel puțin 30 cm distanță pentru a evita supraîncălzirea sau subrăcirea echipamentelor.

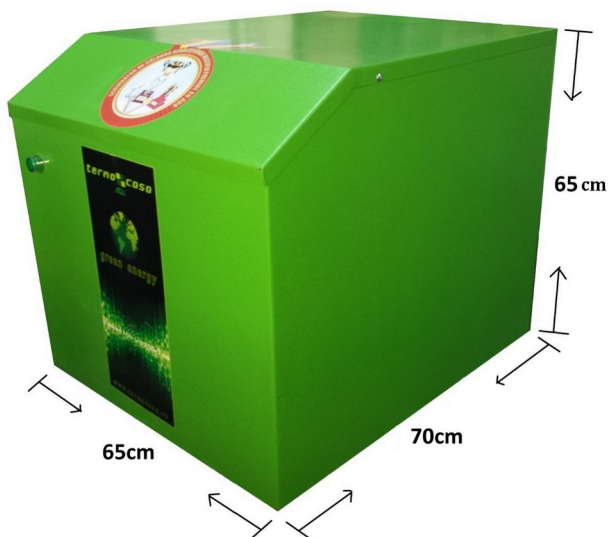
- Pompele de recirculare trebuie să fie minim de 32-8 (racord 32, presiune 0,8 bari), Pedrollo JSW1C sau mai puternice (să aibă debite fixe) și să fie setate la turație maximă
- În cazul încălzirii pe zone se recomandă utilizarea unui puffer pentru evitarea funcționării continue a pompei de căldură.
- Circuitul de refrigerant de la unitatea internă este presurizat la 30 bar cu azot, iar la punerea în funcțiune (după efectuarea racordurilor cu olandezi) prin deschiderea robinetilor de la unitatea internă, se pot verifica etanșeitățile legăturilor/racordurilor cu ajutorul unei spume cât mai fine care permite vizualizarea scurgerilor.
- După verificarea etanșeității, se va evacua azotul din circuitul frigorific (recomandat prin vacuumare) și se vor deschide robinetii de la unitatea externă pentru a permite pătrunderea refrigerantului în tot circuitul.
- După finalizarea instalării se vor alimenta/porni toate modulele, se va îndrepta telecomanda în direcția vizorului (maxim 5 cm) din partea frontală a carcasei, iar din telecomandă se va apăsa pe săgeata în sus până se ajunge la 30 grade, iar pe butonul MODE se va apăsa până ce se va afișa AUTO pe telecomandă.
- Vana cu 3 căi TMC se poate monta atât pe tur cât și pe retur pentru că avem temperaturi sub 60 grade Celsius.



- Tururile sau retururile de la pompele de căldură (dacă sunt 2 sau mai multe) nu se leagă mai mult de o pompă de căldură la același racord al pufferului, turul se conectează la racordul cel mai de sus, iar returul la partea cea mai de jos a pufferului.
- **Tensiunea de alimentare trebuie să fie 230v sau 380v (230v pe fiecare fază) atât la pornirea pompei de căldură cât și în timpul funcționării cu o toleranță +/-5%.**
- Înainte de pornirea pompei de căldură trebuie verificate circuitele ca să nu aveți robineti închisi sau vana cu 3 căi să nu fie blocată într-o poziție prin care să blocheze trecerea agentului termic.
- La prima pornire a pompei de căldură este recomandat să se utilizeze o priză normală pentru alimentarea pompei de recirculare și a pompei de apă din pământ, iar după setarea termostatelor (boiler și puffer) pompele să fie alimentate din priza montată pe carcasa pompei de căldură.
- Diferența de temperatură între tur (ieșire cald) și retur (intrare cald) trebuie să fie de aproximativ 5 grade Celsius.
- Diferența de temperatură între tur (ieșire rece) și retur (intrare rece) trebuie să fie de aproximativ 5 grade Celsius.

- Pentru măsurarea exactă a temperaturii se va utiliza un termometru non-contact iar citirea se va efectua pe suprafețe metalice acoperite în prealabil cu o bandă izolatoare electrică sau vopsea care să nu reflecte.
- Schimbatoarele pompei de căldură din momentul începerii utilizării, trebuie să fie constant imersate în apă/lichid, în caz contrar există riscul de deteriorare și chiar fisurarea acestora.
- **Suprafața serpentinei din boiler trebuie să fie minim de:**
 - 3 mp pentru o pompă de 32kw,
 - 2,5 mp pentru o pompă de 24kw,
 - 2 mp pentru o pompă de 16kw,
 - 1,5 mp pentru o pompă de 8kw.
- Racordurile hidraulice sunt confecționate din teavă PPR 32mm, iar pe cele două circuite trebuie să aveți instalată supapă siguranță de maxim 3 bari.
- Căderea de presiune în schimbătoarele de căldură, care trebuie luată în calcul la dimensionarea pompelor de foraj sau recirculare, este între 1 și 1,5 bari.
- În cazul în care nu se utilizează puffer, se va verifica diferența de temperatură între tur (ieșire cald) și retur (intrare cald), iar dacă este mai mare de 7 grade datorită subdimensionării sistemului de încălzire al locuinței, atunci se va utiliza pe retur o pompă de recirculare mai puternică sau o pompă de hidrofor dacă este cazul.
- În cazul utilizării de calorifere/radiatoare/ventiloconvectoare, acestea trebuie să aibă 1kw putere nominală pentru fiecare 3-5 mp de clădire încălzită, adică la o încăpere de 20 mp aveți nevoie de 4-6kw (putere nominală).

Dimensiuni pompă de căldură unitate interioară (UI):



Declarație de conformitate

Compania declară că acest aparat este în conformitate cu cerințele următoarelor directive și modificărilor ulterioare:

- Directiva de joasă tensiune 2014/35 / UE;
- Directiva privind compatibilitatea electromagnetică 2014/30/UE;
- Directiva 2012/19 / DEEE UE;
- Directiva RoHS 2011/65 / UE.
- Directiva 2009/125 / CE ErP
- Regulamentul UE privind etichetarea energetică 2017/1369;

Și sunt în conformitate cu cerințele Normei:

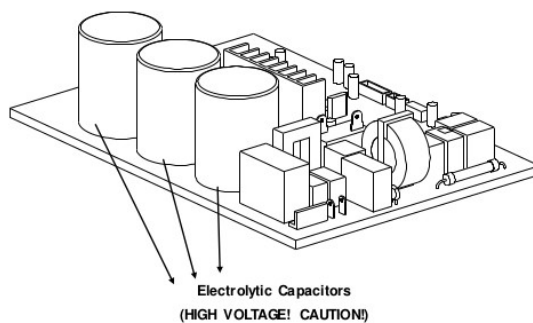
- EN 60335-2-40



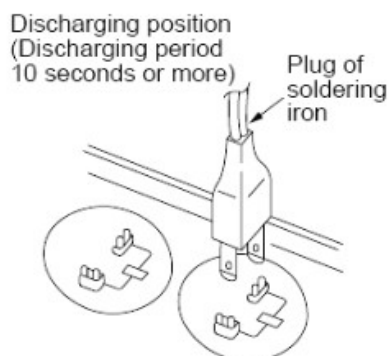
Depanare

Siguranță

Atenție! Condensatoarele sunt încărcate electric, chiar dacă sursa de alimentare este oprită. Nu uitați să descărcați curentul în condensator.



Pentru alte modele, vă rugăm să conectați rezistența de descărcare (aproximativ 100Ω 40W) sau fierul de lipit (mufa) între bornele +, – ale condensatorului electrolitic de pe partea opusă PCB-ului exterior.



Notă: Imaginea de mai sus este doar pentru referință. Mufa laterală poate fi diferită.

1. Afișarea erorii unității interioare

Lampă operațiune	Lampă temporizator	Afișare	Stare LED
☆ 1 dată	X	E0	Eroare parametru unitate internă EEPROM
☆ de 2 ori	X	E1	Eroare de comunicare a unităților interioare / exterioare
☆ de 4 ori	X	E3	Viteza ventilatorului interior a scăpat de sub control
☆ de 5 ori	X	E4	Senzorul de temperatură a camerei interioare T1 – circuit deschis sau scurt-circuit
☆ de 6 ori	X	E5	Senzorul de temperatură bobină evaporator T2 – circuit deschis sau scurt-circuit
☆ de 7 ori	X	EC	Detectare scurgeri de agent frigorific
☆ 1 dată	0	F0	Protecție la curent la suprasarcină
☆ de 2 ori	0	F1	Senzorul de temperatură ambientală exterioară T4 – circuit deschis sau scurt-circuit
☆ de 3 ori	0	F2	Senzorul de temperatură bobină condensator T3 – circuit deschis sau scurt-circuit
☆ de 4 ori	0	F3	Senzorul de descărcare temperatură compresor T5 – circuit deschis sau scurt-circuit
☆ de 5 ori	0	F4	Eroare parametru EEPROM unitate exterioară
☆ de 6 ori	0	F5	Viteza ventilatorului exterior a fost scăpată de sub control
☆ 1 dată	☆	P0	Defecțiuni IPM sau protecție la curent IGBT prea puternică

☆ de 2 ori	☆	P1	Protecție la supratensiune sau la tensiune scăzută
☆ de 3 ori	☆	P2	Protecție la temperatură ridicată a modului IPM sau a compresorului
☆ de 5 ori	☆	P4	Eroare unitate de compresor inverter

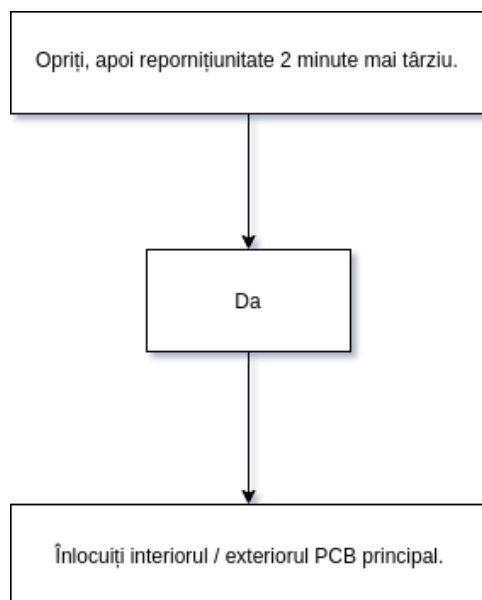
O (lumină) X (oprit) ☆ (intermitent)

1.2 Depanare

1.2.1 Diagnosticul și soluția erorilor parametrilor EEPROM (E0 / F4)

Cod de eroare	E0/F4
Decizie de defecțiune	Cipul principal PCB interior sau exterior nu primește feedback de la cipul EEPROM.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none"> ● Greșeală de instalare ● PCB defect

Depanare:



EEPROM: o memorie read-only al cărei conținut poate fi șters și reprogramat cu ajutorul unui puls de voltaj. Pentru locația cipului EEPROM, vă rugăm să consultați fotografiile de mai jos.



PCB Interior



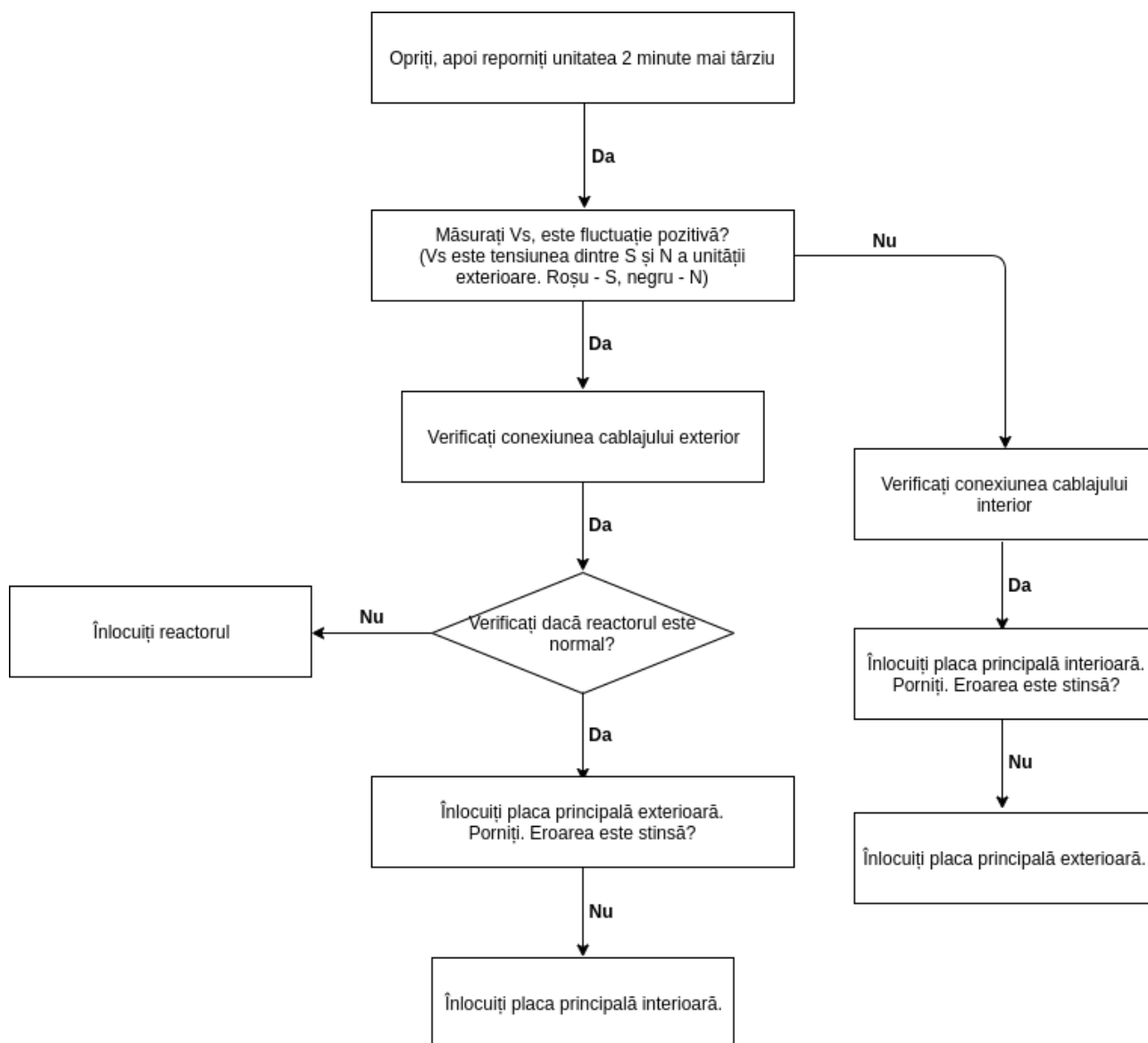
PCB Exterior

Notă: Cele două fotografii de mai sus sunt doar cu titlu de referință, este posibil să nu fie absolut identice cu cele pe care le aveți.

1.2.2 Diagnosticul și soluția comunicării unității interioare / exterioare (E1)

Cod eroare	E1
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	Unitatea interioară nu primește feedback de la unitatea exterioară timp de 110 secunde și această condiție se întâmplă de patru ori continuu.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none"> ● Eroare de cablare ● PCB interior sau exterior defect

Depanare:

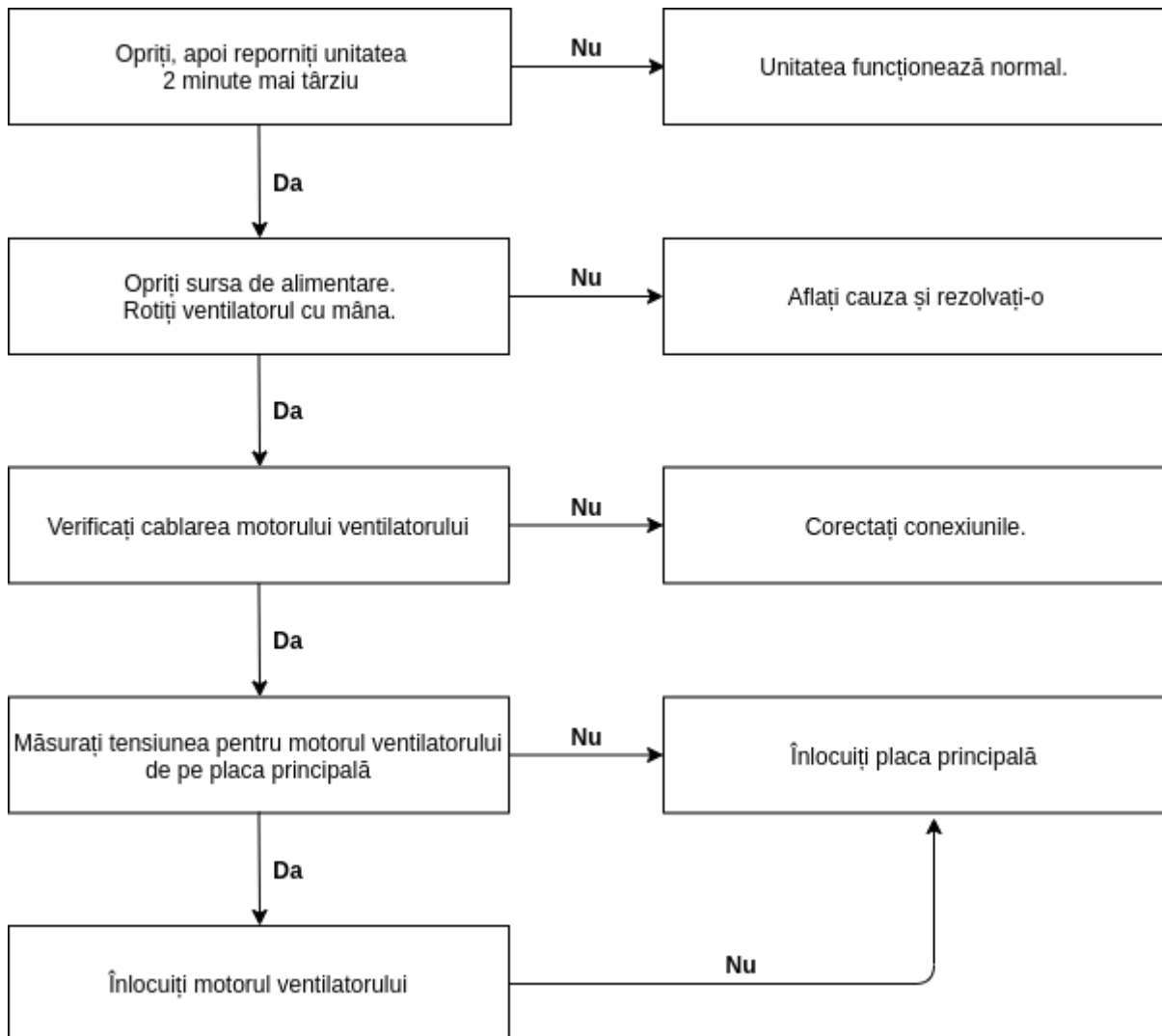


1.2.3 Viteza ventilatorului a scăpat de sub control – diagnostic și soluție (E3)

Cod eroare	E3/F5
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	Când viteza ventilatorului interior rămâne prea mică (300RPM) pentru o anumită perioadă de timp, unitatea se va opri și LED-ul va afișa defecțiunea.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none"> ● Eroare de cablare ● Ventilatorul este defect ● Motorul ventilatorului este defect

● PCB defect

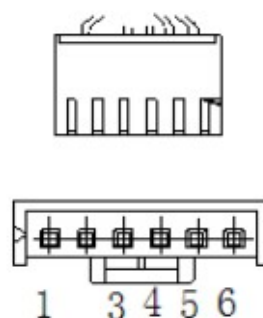
Depanare:



Index1:

1: Motor ventilator DC interior sau exterior (cipul de control este în motorul ventilatorului)

Porniți și când unitatea este în regim de așteptare, măsurați tensiunea pin1-pin3, pin4-pin3 în conectorul motorului ventilatorului. Dacă valoarea tensiunii nu este în intervalul indicat în tabelul de mai jos, PCB-ul trebuie să aibă probleme și trebuie înlocuit.



Intrare și ieșire tensiune din motor DC

Nr.	Culoare	Semnal	Voltaj
1	Roșu	Vs/Vm	280V-380V
2	-	-	-
3	Negru	GND	0V
4	Alb	Vcc	14-17.5V
5	Galben	Vsp	0~5.6V
6	Albastru	FG	14-17.5V

2. Motor ventilator DC exterior (cipul de control este în PCB exterior)

Porniți și verificați dacă ventilatorul poate funcționa normal, dacă ventilatorul poate funcționa normal, PCB trebuie să aibă probleme și trebuie înlocuit. Dacă ventilatorul nu poate funcționa normal, măsurați rezistența fiecărui doi pini. Dacă rezistența nu este egală una cu cealaltă, motorul ventilatorului trebuie să aibă probleme și trebuie înlocuit, în caz contrar PCB-ul trebuie să aibă probleme și trebuie înlocuit.

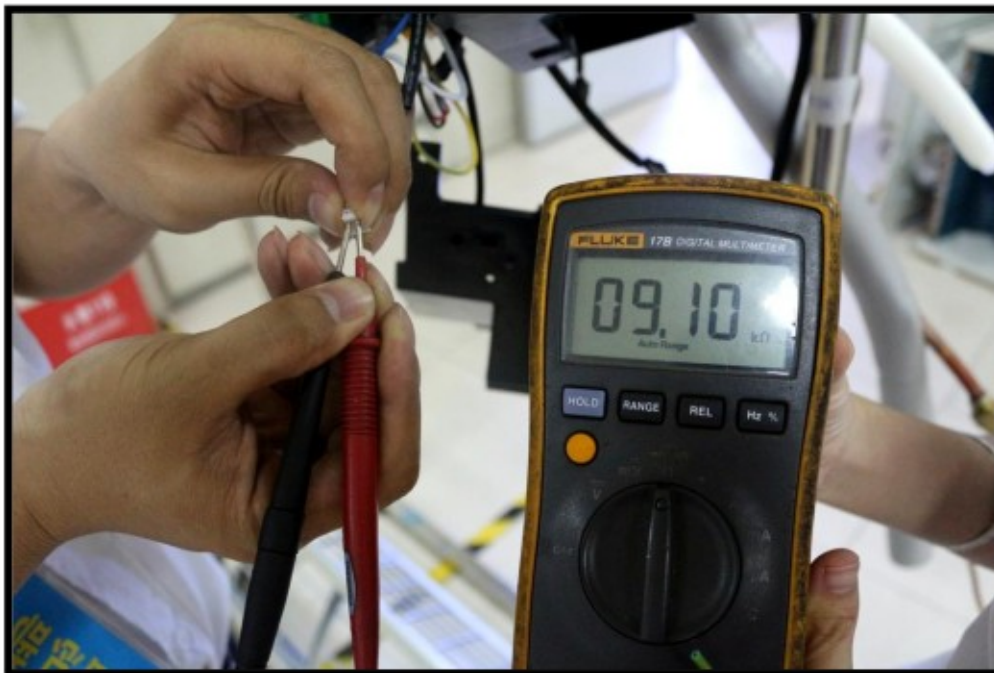
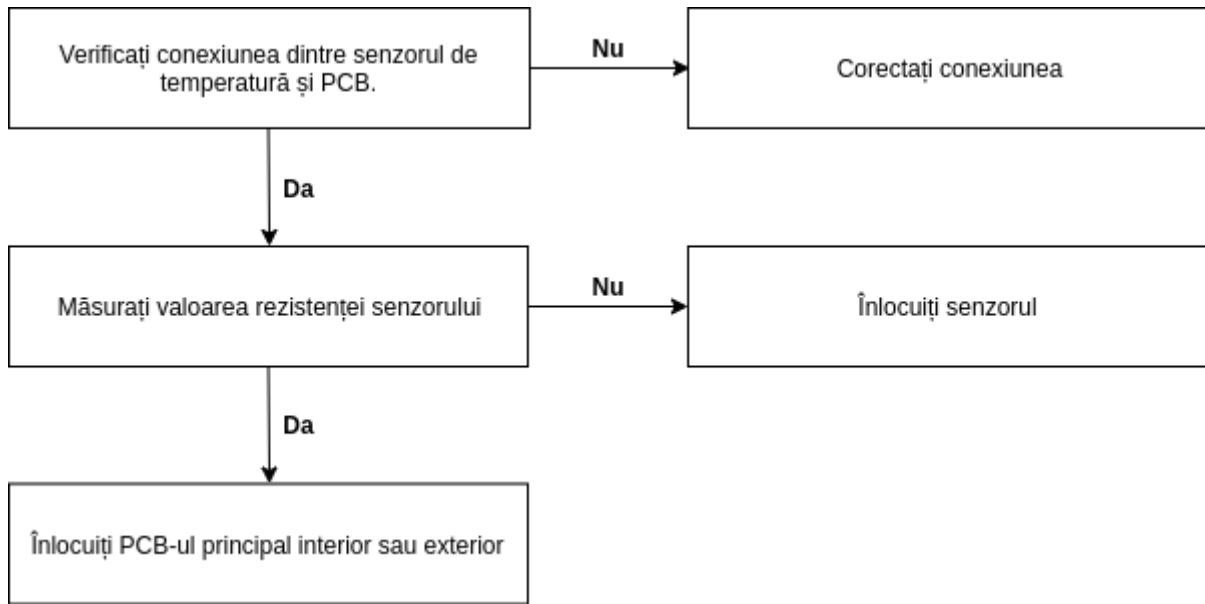
3. Motor interior AC al ventilatorului

Porniți și setați unitatea care funcționează în modul ventilator la viteza mare a ventilatorului. După ce ați rulat timp de 15 secunde, măsurați tensiunea pinului 1 și pinului 2. Dacă valoarea tensiunii este mai mică de 100V (alimentare de 208 ~ 240V) sau 50V (alimentare de 115V), PCB are probleme și trebuie înlocuit.

1.2.4 Circuit deschis sau scurtcircuit al senzorului de temperatură – diagnostic și soluție (E5)

Cod eroare	E4/E5/F1/F2/F3
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	Dacă tensiunea de eșantionare este mai mică de 0,06V sau mai mare de 4,94V, LED-ul va afișa defectiunea.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none"> ● Eroare de cablare ● Senzor defect

Depanare:

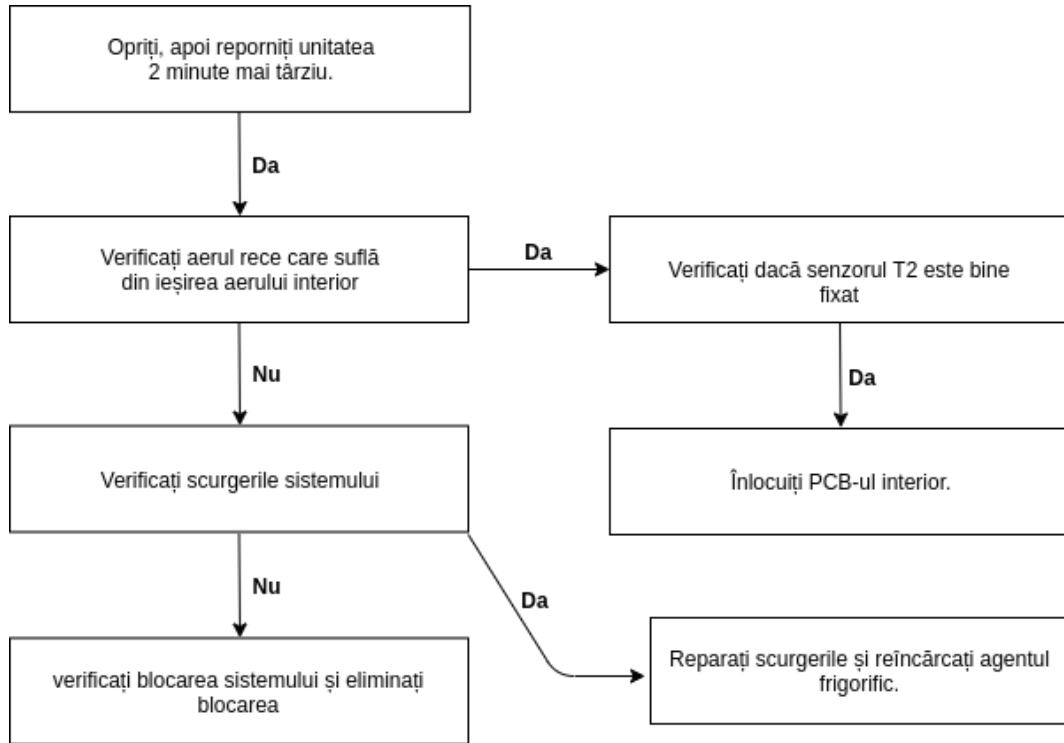


1.2.5 Detectarea scurgerilor de agent frigorific – diagnostic și soluție (EC)

Cod eroare	EC
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	Definiți temperatura bobinei evaporatorului T2 a compresorului începe să ruleze ca Tcool. La început 5 minute

	după pornirea compresorului, dacă T2
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none"> ● Senzor T2 defect ● PCB interior este defect ● Probleme de sistem, cum ar fi scurgerile sau blocarea.

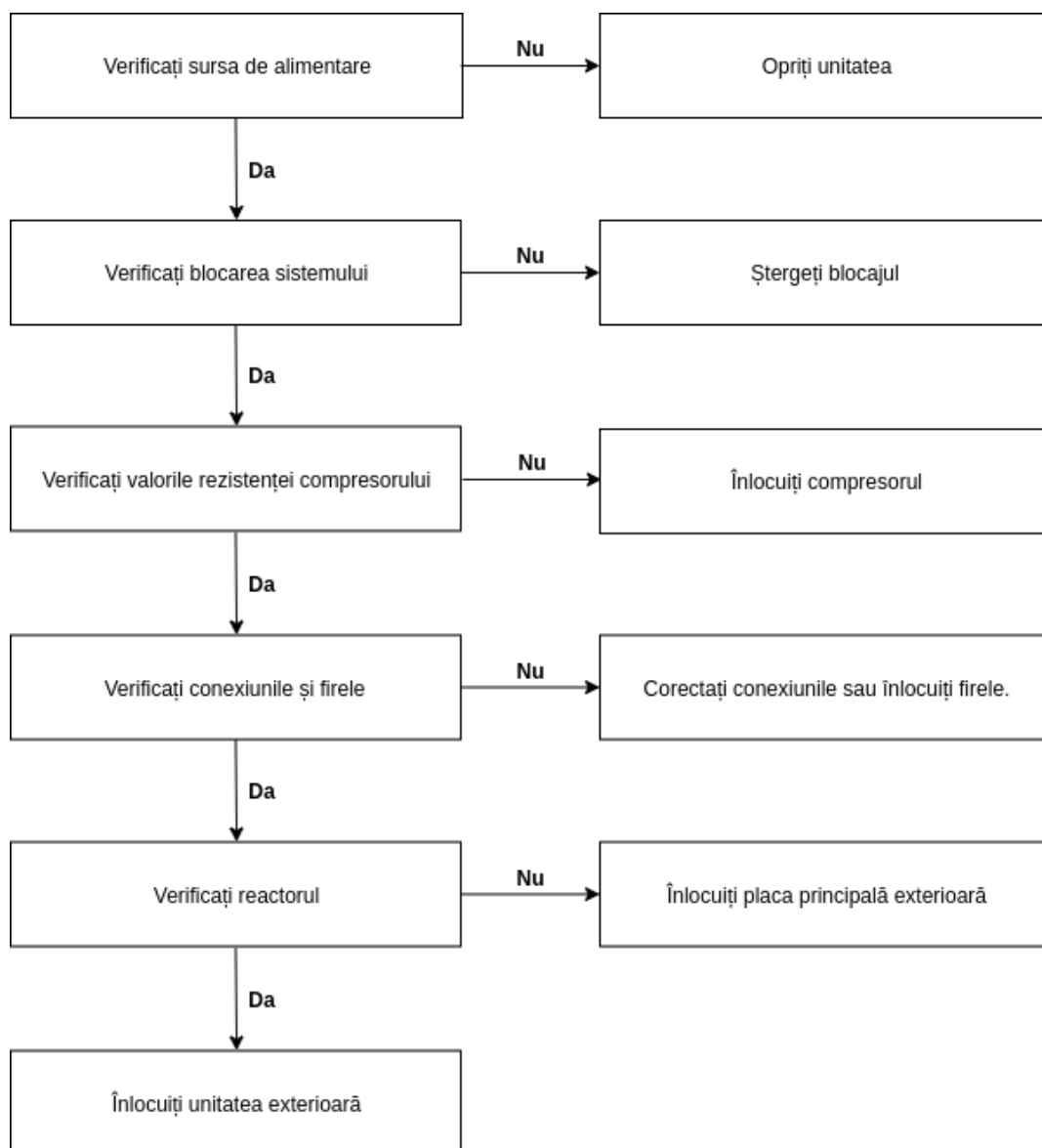
Depanare:



1.2.6 Diagnostic și soluție de protecție la suprasarcină curentă (F0)

Cod eroare	F0
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	O creștere anormală a curentului este detectată prin verificarea circuitului de detectare a curentului specificat.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none">● Probleme de alimentare● Blocarea sistemului● PCB defect● Eroare de cablare● Funcționarea defectuoasă a compresorului

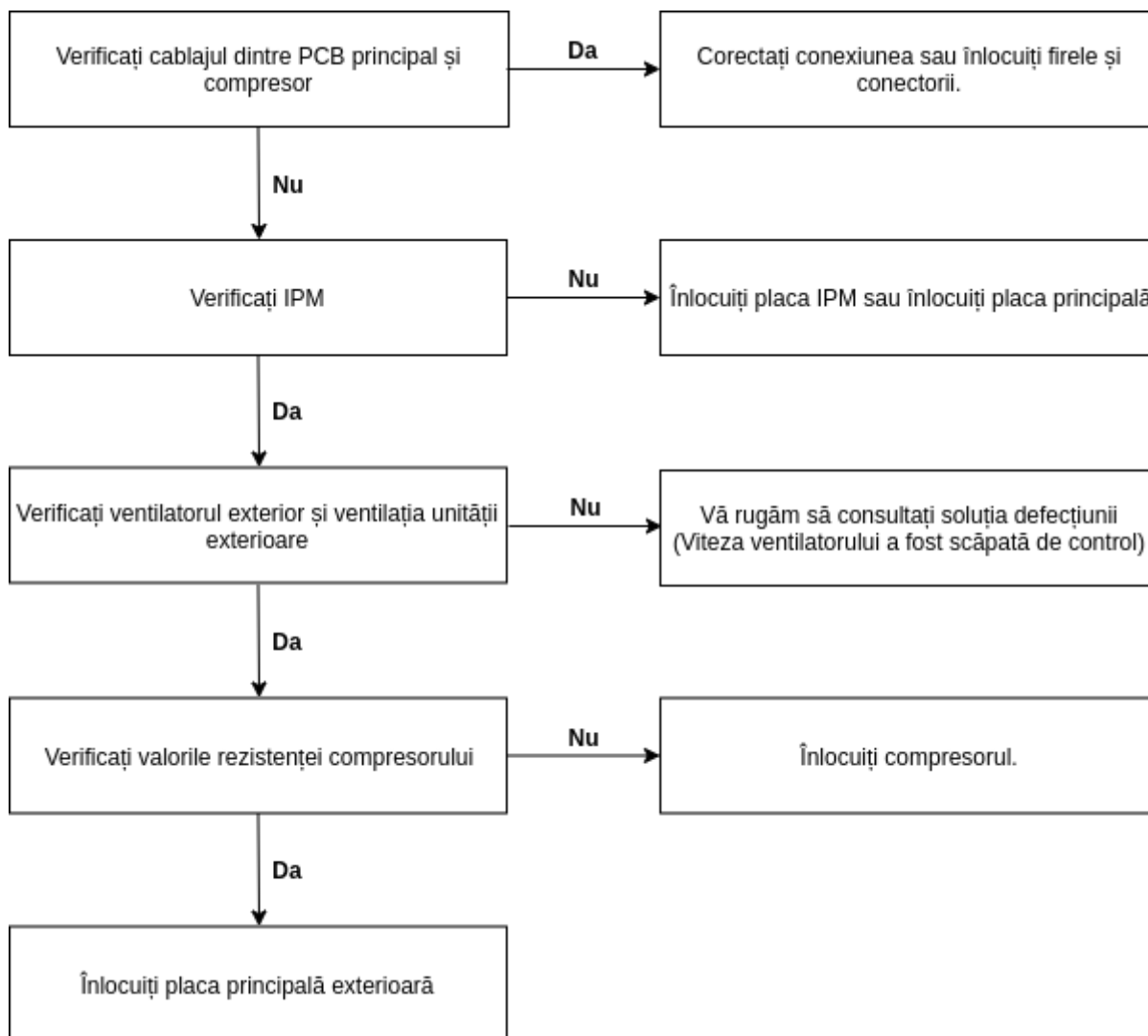
Depanare:



1.2.7 Funcționare defectuoasă IPM sau diagnostic și soluție de protecție la curent IGBT prea puternică (P0)

Cod eroare	P0
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	Când semnalul de tensiune trimis de IPM către unitatea de comandă a compresorului este anormal, LED-ul afișajului va afișa „P0” și AC se va opri.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none"> ● Eroare de cablare ● Defecțiune IPM ● Ventilatorul de exterior este defect ● Funcționarea defectuoasă a compresorului ● PCB exterior este defect

Depanare:



> Verificarea continuității IPM

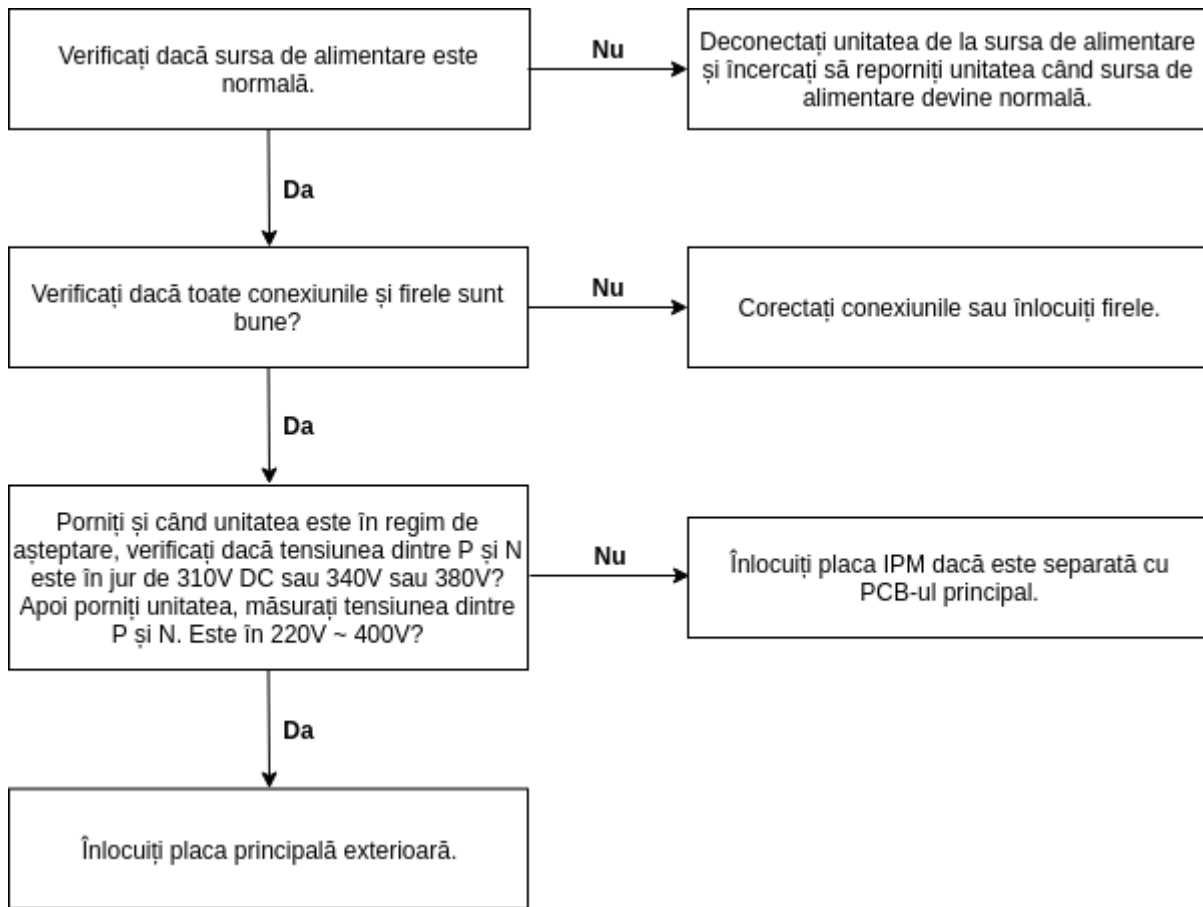
Oprii alimentarea, lăsați condensatorii electrolitici de mare capacitate să se descarce complet și demontați IPM. Utilizați un tester digital pentru a măsura rezistența dintre P și UVWN; UVW și N.

Tester digital		Valoarea normală a rezistenței	Tester digital		Valoarea normală a rezistenței
(+) Roșu	(-) Negru		(+) Roșu	(-) Negru	
P	N	∞ (Câțiva M Ω)	U	N	∞ (Câțiva M Ω)
	U		V		
	V		W		
	W		(+) Roșu		

1.2.8 Diagnostic și soluție de protecție împotriva supratensiunii sau a tensiunii prea joase (P1)

Cod eroare	P1
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	O creștere sau o scădere anormală a tensiunii este detectată prin verificarea circuitului de detectare a tensiunii specificat.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none">● Probleme de alimentare.● Scurgere sau blocare a sistemului● PCB defect

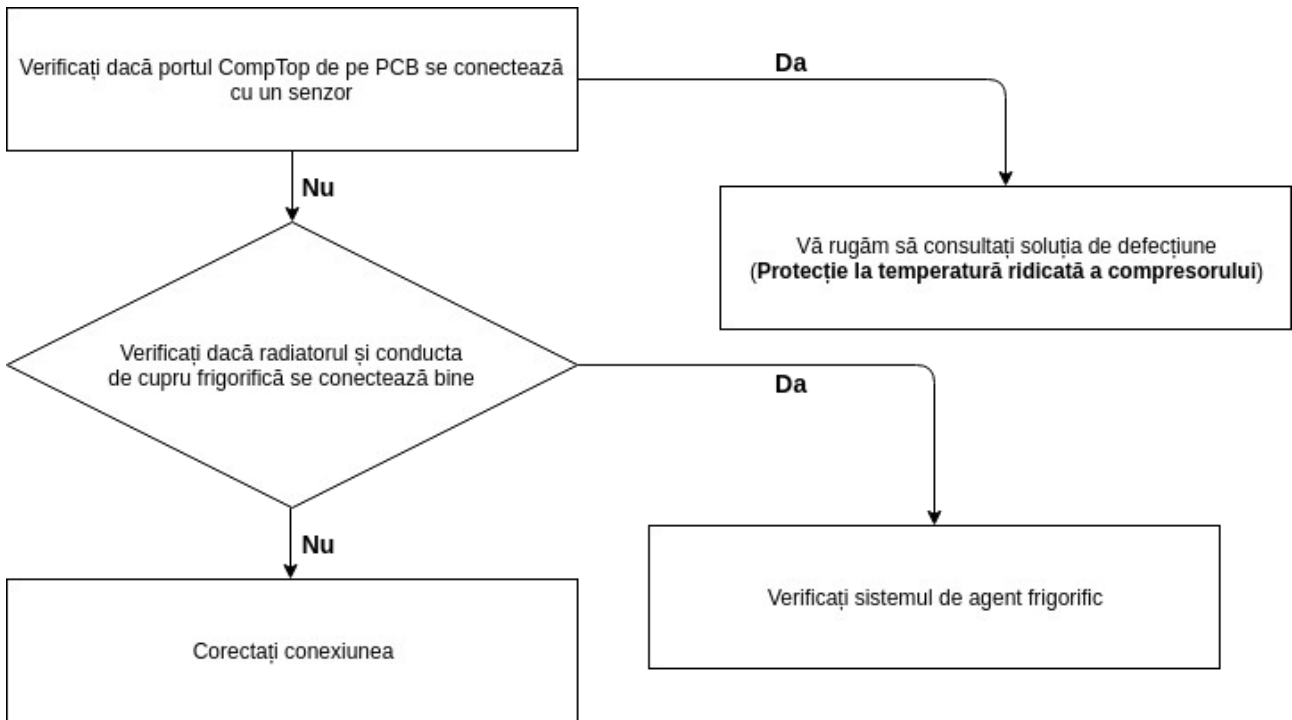
Depanare:



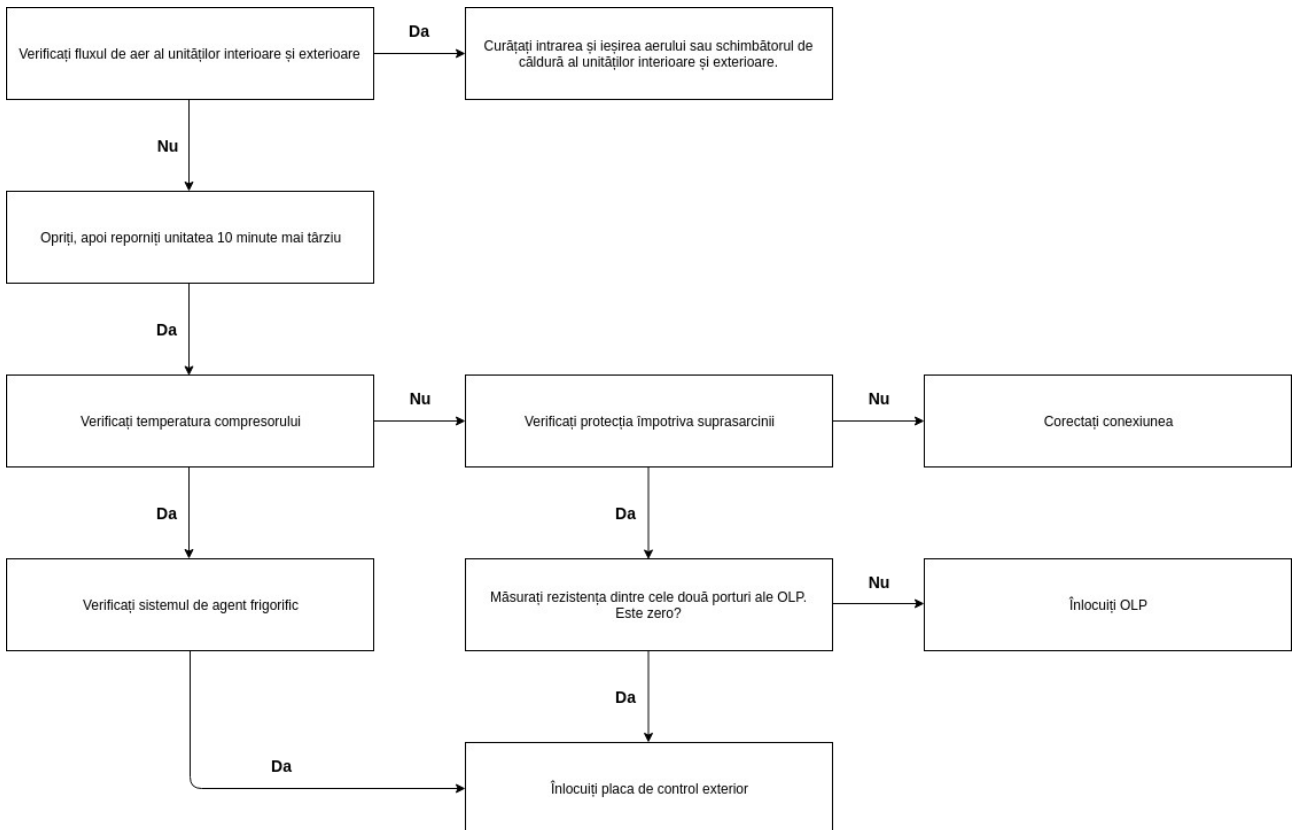
1.2.9 Protecție la temperatură ridicată a IPM sau a compresorului (P2)

Cod eroare	P2
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	În cazul în care tensiunea de eșantionare nu este de 5V, LED-ul va afișa defecțiunea.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none"> ● Probleme de alimentare ● Scurgeri sau blocare a sistemului ● PCB defect ● Probleme de conexiune

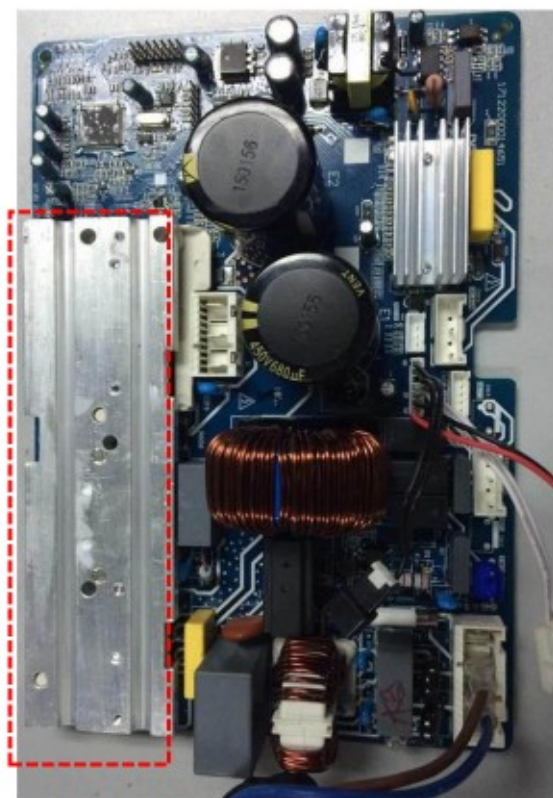
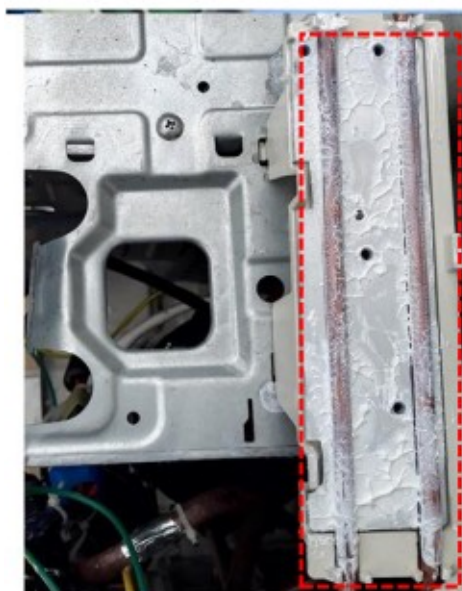
Depanare:



Protecție la temperatură ridicată a compresorului:



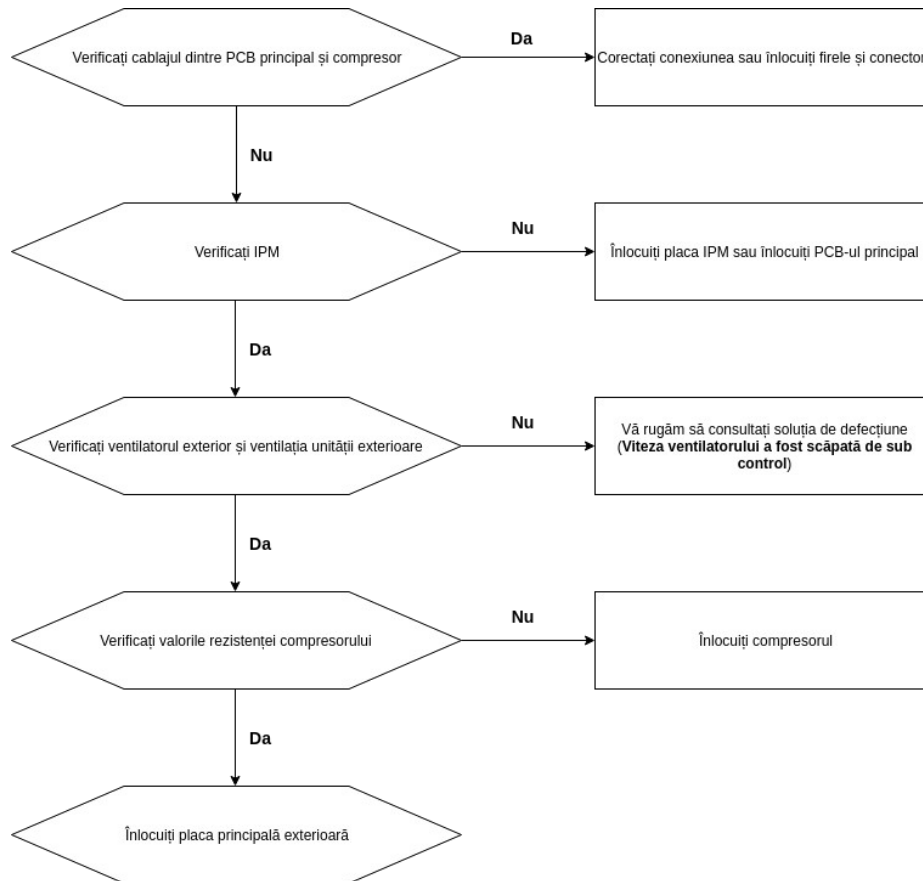
Radiator și conductă de cupru pentru agent frigorific



1.2.10 Eroare unitate de compresor inverter – diagnostic și soluție (P4)

Cod eroare	P4
Condiții de decizie a funcționării defectuoase	O unitate anormală a compresorului inverter este detectată de un circuit special de detecție, inclusiv detectarea semnalului de comunicație, detectarea tensiunii, detectarea semnalului de rotație a compresorului și așa mai departe.
Cauze presupuse	<ul style="list-style-type: none"> ● Eroare de cablare ● Defecțiune IPM ● Ventilatorul de exterior este defect ● Funcționarea defectuoasă a compresorului ● PCB exterior este defect

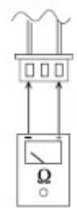
Depanare:



Verificarea pieselor principale

1. Verificarea senzorului de temperatură

Deconectați senzorul de temperatură de la PCB, măsurați valoarea rezistenței cu un tester.



Tester

Senzori de temperatură.

- Senzor temperatura camerei (T1),
- Senzor de temperatură a bobinei interioare (T2),
- Senzor de temperatură bobină exterioară (T3),
- Senzor de temperatură ambientală exterioară (T4),
- Senzor de temperatură de descărcare a compresorului (T5).
- Măsurați valoarea rezistenței fiecărei înfășurări utilizând multimetrul.

Tabelul valorii rezistenței senzorului de temperatură pentru T1, T2, T3, T4 (°C – -K)

°C	°F	K Ohm	°C	°F	K Ohm	°C	°F	K Ohm	°C	°F	K Ohm
-20	-4	115.662	20	68	12.6431	60	140	2.35774	100	212	0.62973
-19	-2	108.146	21	70	12.0561	61	142	2.27249	101	214	0.61148
-18	0	101.517	22	72	11.5	62	144	2.19073	102	216	0.59386
-17	1	96.3423	23	73	10.9731	63	145	2.11241	103	217	0.57683
-16	3	89.5865	24	75	10.4736	64	147	2.03732	104	219	0.56038
-15	5	84.219	25	77	10	65	149	1.96532	105	221	0.54448
-14	7	79.311	26	79	9.55074	66	151	1.89627	106	223	0.52912
-13	9	74.536	27	81	9.12445	67	153	1.83003	107	225	0.51426
-12	10	70.1698	28	82	8.71983	68	154	1.76647	108	226	0.49989
-11	12	66.0898	29	84	8.33566	69	156	1.70547	109	228	0.486
-10	14	62.2756	30	86	7.97078	70	158	1.64691	110	230	0.47256
-9	16	58.7079	31	88	7.62411	71	160	1.59068	111	232	0.45957
-8	18	56.3694	32	90	7.29464	72	162	1.53668	112	234	0.44699
-7	19	52.2438	33	91	6.98142	73	163	1.48481	113	235	0.43482
-6	21	49.3161	34	93	6.68355	74	165	1.43498	114	237	0.42304
-5	23	46.5725	35	95	6.40021	75	167	1.38703	115	239	0.41164
-4	25	44	36	97	6.13059	76	169	1.34105	116	241	0.4006
-3	27	41.5878	37	99	5.87359	77	171	1.29078	117	243	0.38991
-2	28	39.8239	38	100	5.62961	78	172	1.25423	118	244	0.37956
-1	30	37.1988	39	102	5.39689	79	174	1.2133	119	246	0.36954
0	32	35.2024	40	104	5.17519	80	176	1.17393	120	248	0.35982
1	34	33.3269	41	106	4.96329	81	178	1.13604	121	250	0.35042
2	36	31.5635	42	108	4.76253	82	180	1.09958	122	252	0.3413
3	37	29.9058	43	109	4.5705	83	181	1.06448	123	253	0.33246
4	39	28.3459	44	111	4.38736	84	183	1.03069	124	255	0.3239
5	41	26.8778	45	113	4.21263	85	185	0.99815	125	257	0.31559
6	43	25.4954	46	115	4.04589	86	187	0.96681	126	259	0.30754
7	45	24.1932	47	117	3.88673	87	189	0.93662	127	261	0.29974
8	46	22.5662	48	118	3.73476	88	190	0.90753	128	262	0.29216
9	48	21.8094	49	120	3.58962	89	192	0.8795	129	264	0.28482
10	50	20.7184	50	122	3.45097	90	194	0.85248	130	266	0.2777
11	52	19.6891	51	124	3.31847	91	196	0.82643	131	268	0.27078
12	54	18.7177	52	126	3.19183	92	198	0.80132	132	270	0.26408
13	55	17.8005	53	127	3.07075	93	199	0.77709	133	271	0.25757
14	57	16.9341	54	129	2.95896	94	201	0.75373	134	273	0.25125
15	59	16.1156	55	131	2.84421	95	203	0.73119	135	275	0.24512
16	61	15.3418	56	133	2.73823	96	205	0.70944	136	277	0.23916
17	63	14.6181	57	135	2.63682	97	207	0.68844	137	279	0.23338
18	64	13.918	58	136	2.53973	98	208	0.66818	138	280	0.22776
19	66	13.2631	59	138	2.44677	99	210	0.64862	139	282	0.22231

Tabelul valorii rezistenței senzorului de temperatură pentru T5 (°C – -K)

°C	°F	K Ohm	°C	°F	K Ohm	°C	°F	K Ohm	°C	°F	K Ohm
-20	-4	542.7	20	68	68.66	60	140	13.59	100	212	3.702
-19	-2	511.9	21	70	65.62	61	142	13.11	101	214	3.595
-18	0	483	22	72	62.73	62	144	12.65	102	216	3.492
-17	1	455.9	23	73	59.98	63	145	12.21	103	217	3.392
-16	3	430.5	24	75	57.37	64	147	11.79	104	219	3.296
-15	5	406.7	25	77	54.89	65	149	11.38	105	221	3.203
-14	7	384.3	26	79	52.53	66	151	10.99	106	223	3.113
-13	9	363.3	27	81	50.28	67	153	10.61	107	225	3.025
-12	10	343.6	28	82	48.14	68	154	10.25	108	226	2.941
-11	12	325.1	29	84	46.11	69	156	9.902	109	228	2.86
-10	14	307.7	30	86	44.17	70	158	9.569	110	230	2.781
-9	16	291.3	31	88	42.33	71	160	9.248	111	232	2.704
-8	18	275.9	32	90	40.57	72	162	8.94	112	234	2.63
-7	19	261.4	33	91	38.89	73	163	8.643	113	235	2.559
-6	21	247.8	34	93	37.3	74	165	8.358	114	237	2.489
-5	23	234.9	35	95	35.78	75	167	8.084	115	239	2.422
-4	25	222.8	36	97	34.32	76	169	7.82	116	241	2.357
-3	27	211.4	37	99	32.94	77	171	7.566	117	243	2.294
-2	28	200.7	38	100	31.62	78	172	7.321	118	244	2.233
-1	30	190.5	39	102	30.36	79	174	7.086	119	246	2.174
0	32	180.9	40	104	29.15	80	176	6.859	120	248	2.117
1	34	171.9	41	106	28	81	178	6.641	121	250	2.061
2	36	163.3	42	108	26.9	82	180	6.43	122	252	2.007
3	37	155.2	43	109	25.86	83	181	6.228	123	253	1.955
4	39	147.6	44	111	24.85	84	183	6.033	124	255	1.905
5	41	140.4	45	113	23.89	85	185	5.844	125	257	1.856
6	43	133.5	46	115	22.89	86	187	5.663	126	259	1.808
7	45	127.1	47	117	22.1	87	189	5.488	127	261	1.762
8	46	121	48	118	21.26	88	190	5.32	128	262	1.717
9	48	115.2	49	120	20.46	89	192	5.157	129	264	1.674
10	50	109.8	50	122	19.69	90	194	5	130	266	1.632
11	52	104.6	51	124	18.96	91	196	4.849			
12	54	99.69	52	126	18.26	92	198	4.703			
13	55	95.05	53	127	17.58	93	199	4.562			
14	57	90.66	54	129	16.94	94	201	4.426			
15	59	86.49	55	131	16.32	95	203	4.294			
16	61	82.54	56	133	15.73	96	205	4.167			
17	63	78.79	57	135	15.16	97	207	4.045			
18	64	75.24	58	136	14.62	98	208	3.927			
19	66	71.86	59	138	14.09	99	210	3.812			

2. Verificarea compresorului

