



Integra dè modulerende warmtepomp voor de woningbouw

Nordic europe b.v.
Postbus 4508
3006 AM Rotterdam
Lichtenauerlaan 102
www.nordic-europe.com
info@nordic-europe.com
tel 010 2420081

Fuerda, een introductie



Fuerda Air-Conditioner Equipment Co., Ltd. bestaat uit een aantal vestigingen en bedrijven in China die zich bezig houden met fabricage, onderzoek en ontwikkeling van warmtepompen, ontwerp van warmtepomp installaties, toezicht en advies met betrekking tot warmtepompsystemen. De afdeling O&O in Hayang bestaat uit 260 medewerkers. De disciplines betreffen koeltechnische werktuigbouw, elektrotechniek en software ontwikkelaars. Het bedrijf heeft meer dan 20 vestigingen en 100 agenten in China. De importeur van Fuerda voor Europa is Nordic Europe b.v. te Rotterdam.

Fuerda maakt gebruik van verschillende bronnen voor zijn units: niet alleen van lucht, bodem en grondwater, maar ook van riool en industrie afvalstromen. Zee- en rivierwater zijn eveneens veelvuldig toegepast als bron.

Men werkt voortdurend aan interessante technieken. Zo wordt volgend jaar de $> 80^{\circ}\text{C}$ warmtepomp op de markt gebracht. Deze temperaturen worden mogelijk gemaakt door een voor een speciaal koelmiddel ontwikkelde compressor.

Fuerda systemen hebben duidelijke voordelen: hoge efficiency, energiebesparend, korte terug verdientijden, betrouwbaar met lage onderhoudskosten. De meeste gewone warmtepompen zijn al toe aan de zesde generatie. Tegenwoordig heeft Fuerda 60% van de Chinese warmtepomp markt in handen. Er zijn meer dan 600 grootschalige - $> 10.000\text{ m}^2$ - projecten door Fuerda ontworpen en gerealiseerd. In termen van geld wordt de grote bulk van de omzet van de fabriek bepaald door units van meer dan 38 kW tot 4500 kW.

De Chinese warmtepompmarkt is de grootste ter wereld met jaarlijks een omzet van meer dan 2 miljoen eenheden.

De modulerende Fuerda Integra

Als uitkomst van onderzoek wordt nu de multi-functionele Integra op de markt gebracht. Het gaat daarbij om een modulerende solar combiwarmtepomp, die met behulp van energie gewonnen uit de zon en de aarde ruimteverwarming, koeling en warm tapwater kan genereren. Het zonnepaneel is een optie; ook zonder deze voorziening is de Integra verkrijgbaar als modulerende combiwarmtepomp.

Baandoorbrekend is de toegepaste compressor: een “*hermetic variable frequency rolling rotor compressor*” die garant staat voor compacte bouw, weinig geluid, gelijkmatige inschakeling en vooral: energie besparing. Van deze compressor zijn in eerste aanleg 2 verschillende vermogens beschikbaar.

Een speciaal soort warmtewisselaar ziet er op toe dat de temperatuur verschillen bij warmte/koude overdracht tot een minimum beperkt blijven, met een toch nog beperkt warmte uitwisseling oppervlak. De compactheid staat immers voorop. Het zelfreinigend vermogen is versterkt door de geforceerde turbulentie vergroten.

Naar behoefte en volledig automatisch schakelt de unit tussen de 3 standen: CV, tapwater & koeling. De ingestelde tapwater temperatuur van b.v. 50 °C kan zonder probleem tussen 45 °C en 50 °C worden gehouden, ook bij constante vraag.

Het apparaat is standaard voorzien van hoge/lage druk beveiliging, flowswitch, beveiliging tegen het invriezen van de verdamper en elektrische veiligheden.

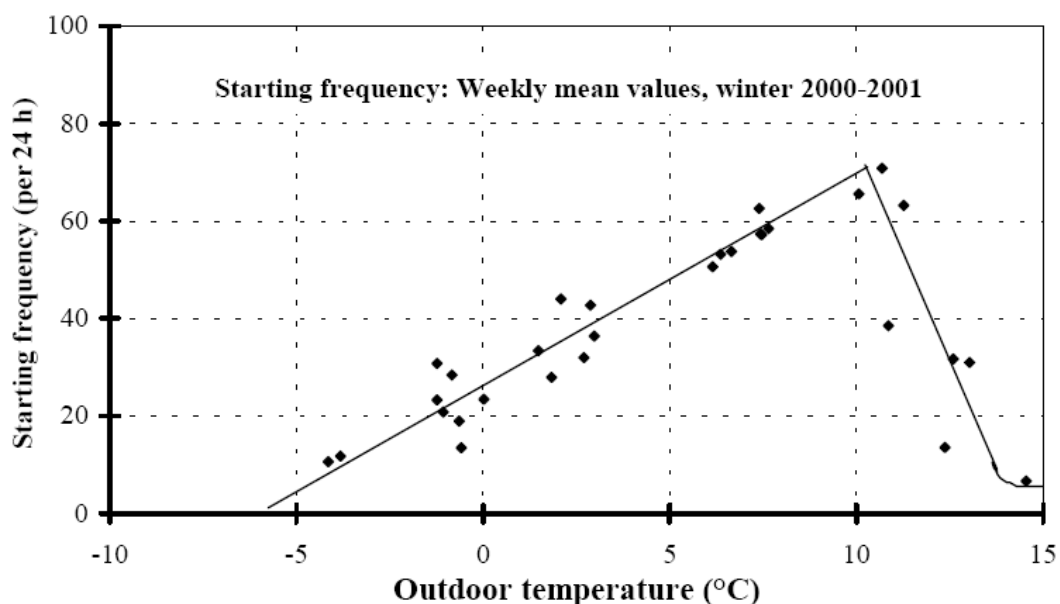
De Integra wordt gestuurd door een Siemens PLC die automatisch de frequentie van de compressor modulerend aanpast aan de gevraagde uitgaande temperaturen.

Verschillen tussen de conventionele warmtepomp en de Integra

De techniek van de “*hermetic variable frequency rolling rotor compressor*” maakt mogelijk:

- ✓ De vraag het afgegeven vermogen te laten bepalen
- ✓ Rendementsverbetering van 30% t.o.v. gewone warmtepompen
- ✓ Hoger rendement van het bodemsysteem
- ✓ Langere levensduur vanwege decimering aantal starts & stops
- ✓ Hogere betrouwbaarheid, lagere storingsgevoeligheid door langdurige inschakeling
- ✓ Lager aansluitvermogen op één fase 220 V
- ✓ Plaatsing overal in de woning vanwege geruisloosheid en trillingvrijheid
- ✓ Buffervat overbodig

Waarom conventionele warmtepompen storingsgevoelig zijn en een korte levensduur hebben:



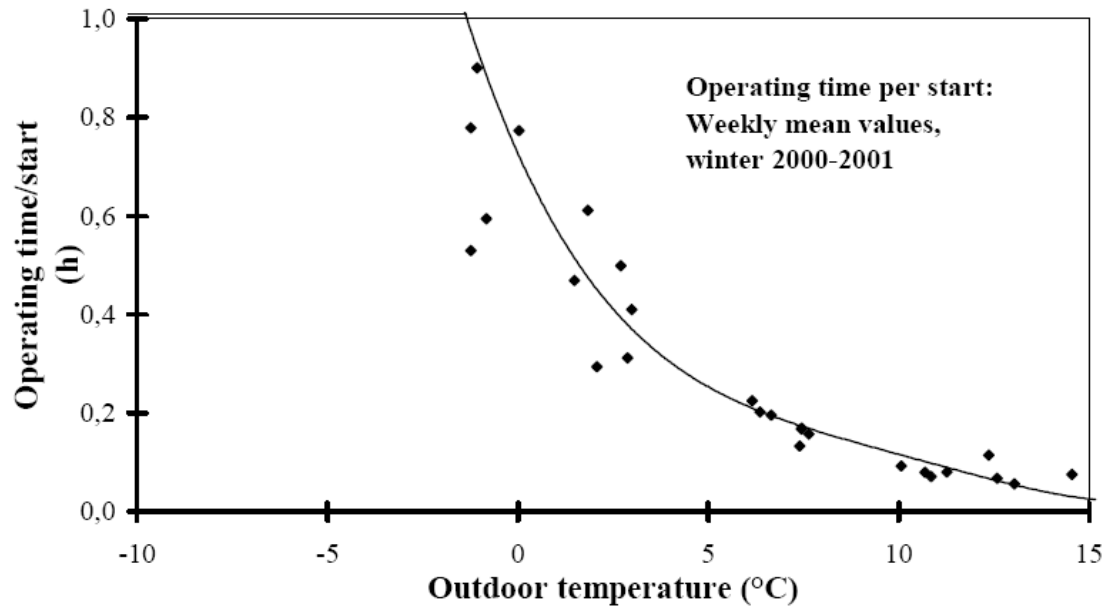
Deze figuur geeft het aantal starts/24 uur t.o.v. de buitentemperatuur weer

Waarom juist in het Nederlandse zeeklimaat stroomvretende voortdurende in- en uitschakeling van conventionele warmtepompen plaats vindt:

Deze

figuur

geeft



Deze figuur geeft de inschakelduur t.o.v. de buitentemperatuur weer

FUERDA	LSQWRHT—5Y	LSQWRHT—8Y
Ontwerp parameters @ CV		
CV capaciteit (condensor capaciteit) kW	3.0	4.75
Ontwerp temperatuur liquid in/uit(tic/toc) °C	40/45	40/45
Debiet condensor kg/sec	0.143	0.227
Verdamper capaciteit kW	2.23	3.53
Ontwerp temperatuur liquid in/uit(tie/toe) °C	6/3	6/3
Debiet verdamper kg/sec	0.178	0.281
Opgenomen vermogen @ CV kW	0.77	1.22
Bereik CV capaciteit kW	1.56~4.55	2.44~7.9
Bereik opgenomen vermogen @ CV kW	0.4~1.6	0.64~2.8
Ontwerp parameters @ A/C		
A/C capaciteit (verdamper capaciteit) kW	2.35	4.47
Ontwerp temperatuur liquid in/uit(tie/toe) °C	10.7 / 7	11.7 / 7
Debiet verdamper kg/sec	0.143	0.227
condensor capaciteit kW	2.76	5.13
Ontwerp temperatuur liquid in/uit (tic/toc) °C	18 /23.8	18 / 22.4
Debiet condensor kg/sec	0.178	0.281
Opgenomen vermogen @ A/C kW	0.41	0.66
Bereik A/C capaciteit kW	1.23~3.56	2.3~6.7
Bereik opgenomen vermogen @ A/C kW	0.18~0.53	0.35~1.0
Elektrische parameters		
Max opgenomen vermogen incl. tapwater kW	1.6+3.0 (WTW)	2.8+3.0 (WTW)
Minimum zekering Amp	15	18
Zekering	220/1 fase/50Hz	220/1 fase/50Hz
Maximum start stroom Amp	14	23
Verdamper parameters		
type	Platen WW	Platen WW
Plaat materiaal	SS 316	SS 316
Aansluitingen (flexibel)	DN20	DN20
Aansluitingen (positie)	Achter	Achter
Drukval kPa	<35	<35
Condensor parameters		
type	Platen WW	Platen WW
Plaat materiaal	SS 316	SS 316

Aansluitingen (flexibel)		DN20	DN20
Aansluitingen (positie)		Achterzijde	Achterzijde
Drukval	kPa	<35	<35
Compressor parameters			
type		Variable frequency rolling rotor compressor	Variable frequency rolling rotor compressor
Compressor aantal		1	1
Capaciteit modulerend		30%~100%	30%~100%
Warm Tap Water			
Netto volume	m ³	0.11	0.14
Ontwerp druk	MPa	0.6	0.6
Vermogen elektrisch hulp element	kW	3.0	3.0
Koelmiddel			
Hoeveelheid	kg	1.8	2.3
Buiten afmetingen omkasting	mm	850×850×1800	850×850×1800
Transport gewicht	kg	320	340
Operationeel gewicht	kg	450	500
Geluid bij max vermogen zonder kast	dB(A)	<60	<64
Trillingen	mm	<1	<1
Besturing			
Interface		touch screen display	touch screen display
Veiligheden aangestuurd door PLC			
Hoge druk		26bar @ 62°C	26bar @ 62°C
Lage druk		3.6bar @ -6°C	3.6bar @ -6°C
Max. starts/stops per uur		12	12
Invries alarm	°C	-5	-5
Flow switch—(minimum flow detectie alarm)		inclusief	inclusief
motor over-load		inclusief	inclusief
Aardlek		inclusief	inclusief
Garantie			
Garantie		2 jaar	2 jaar
Declaration of conformity			
Declaration of conformity		CE	CE

Technische Toelichting

I Compressor voor LSQWRHT-5Y

1. Toepassing

Modulerende Warmtepomp voor de woningbouw.

Frequentie Omvormer en Aansluit Specificaties: 220v/1 fase/50Hz

Koelmiddel: R407C

Verdamping Temperatuur: -20~+15°C

Condensatie Temperatuur: 45°C~65°C

2. Compressor Data

Type: *Fuerda Hermetic Rolling Rotor Single-Cylinder Variable Frequency Compressor*

Cilinder Aantal: 2

Cilinder Volume: 13.2cm²

Compressor Olie: SUNICE T-68

Olie Vulling: 400ml

Netto Gewicht: 10.5kg

Oppervlak: oven geharde verf op water-basis

Binnen Diameter van Inlet Buis: Ø12.8mm

Binnen Diameter van Outlet Buis: Ø8.0mm

Variabel Frequentie Bereik: 30~120Hz

Koeling Capaciteit Bereik; 1150~5600w

Toerenbereik: 1620~6620 rpm

3. Motor Data

Motor Type: 3-phase variabele frequentie asynchrone motor

Aantal Polen: 2

Afslag Stroom: 24A (30Hz, koeling)

Wikkel Weerstand: 1.35Ω (20°C)

Isolatie Klasse: B

4. Algemene Prestaties

4.1 Werkingscondities

Verdamping Temperatuur: 7.2°C

Condensatie Temperatuur: 54.4°C

Sub cooling Temperatuur: 43.9°C

Zuig Temperatuur: 35°C

Koelingsmethode: omkeerbaar/actieve koeling

4.2 Nominale prestaties bij temperatuurlift van 47.2°C

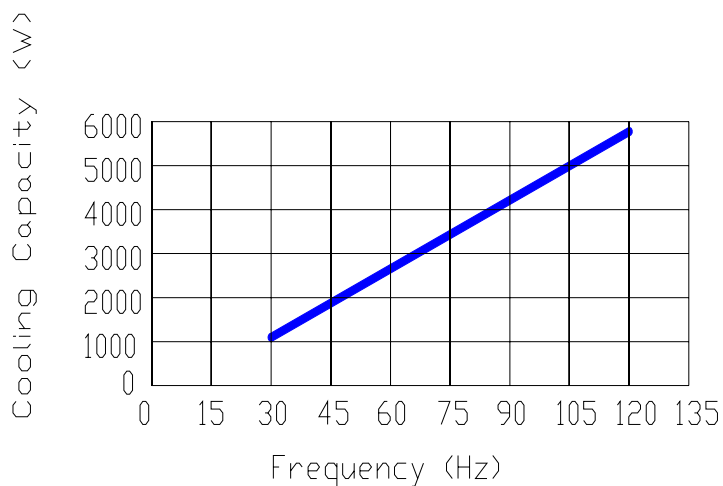
CV Capaciteit: 3570w

Opgenomen vermogen: 920w

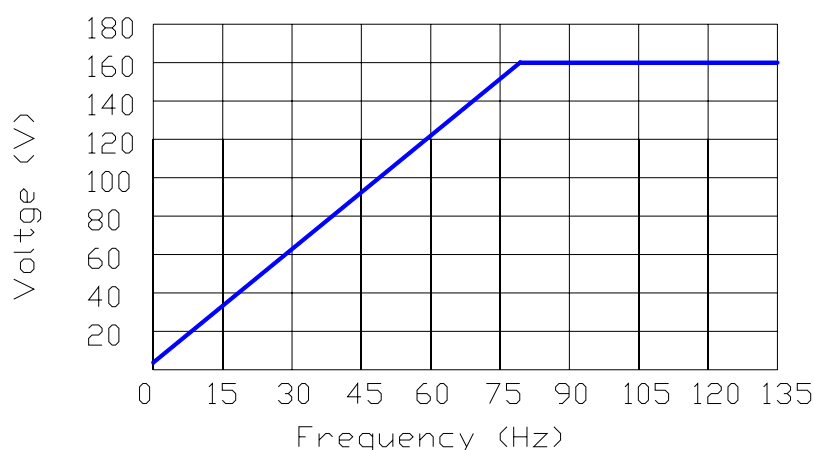
COP: 3.9

Geluidsbelasting compressor zonder omkasting bij 100%: $\leq 59\text{dB}$

4.3. Koel Capaciteit/ Frequentie Curve



4.4. V/F functie: $V=1.96F+3(80\text{Hz } 160\text{v volledig open})$



5. Algemene Karakteristieken

Air Tight Experimental Pressure (gemeten druk): 2.95Mpa

Strength Experimental Pressure (gemeten druk): 10.5Mpa

Geïsoleerde Weerstand: 30M Ω

Elektrische Weerstand: onder 1500v/min of 1800v/l, lekstroom waarde is minder dan 5mA

Rest Water Inhoud: 150mg max

Rest Onzuivere Inhoud: 35mg max

6. Applicatie Conditie

6.1 V/F Karakteristieken van de Special Frequency Transform tussen de terminals van de compressor komen overeen met het vereiste van 4.4(zie boven)

6.2 Voltage werkingsbereik: het fluctuerende bereik tussen de terminals van de compressor is binnen 10% van de nominale waarde

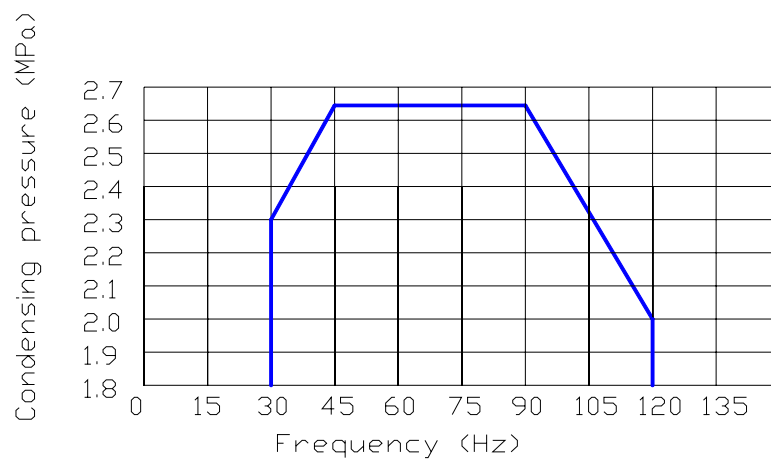
6.3 Persdruk: 2.8Mpa max.

6.4 Intake Gas Droogte: $X \geq 0.945$

6.5 Compressor ratio: ≤ 6

6.6 Temperatuur Overschrijdingsveiligheid: 115~125°C

6.7 Condensatie Druk en Frequentie Functie



6.8 Stroom Veiligheid: de max stroom tussen de terminals van de compressor: $\leq 24A$

II Compressor voor LSQWRHT-8Y

1. Toepassing

Modulerende Warmtepomp voor de woningbouw.

Frequentie Omvormer en Aansluit Specificaties: 220v/1 fase/50Hz,

Koelmiddel: R407C

Verdamping Temperatuur: -20~+15°C

Condensatie Temperatuur: 45°C~65°C

2. Compressor Data

Type: *Fuerda Hermetic Rolling Rotor Single-Cylinder Variable Frequency Compressor*

Cilinder Aantal: 2

Cilinder Volume: 21.1cm²

Compressor Olie: SUNICE T-68

Olie Vulling: 630ml

Netto Gewicht: 16.0kg

Oppervlak: ovengeharde verf op water-basis

Binnen Diameter van Inlet buis: Ø16mm

Binnen Diameter van Outlet buis: Ø9.65mm

Variabele Frequentie bereik: 15~120Hz

Koel Capaciteit Bereik; 800~9100w

Toerenbereik: 760~6680 rpm

3. Motor Data

Motor Type: 3-phase variabele frequentie asynchrone motor

Aantal Polen: 2

Afslag Stroom: 39.4A (30Hz, koeling)

Wikkel weerstand: 0.695Ω (20°C)

Isolatie Klasse: B

4. Algemene prestaties

4.1 Werkingscondities

Verdamping Temperatuur: 7.2°C

Condensatie Temperatuur: 54.4°C

Sub cooling Temperatuur: 43.9

Zuig Temperatuur: 35°C

Koelingsmethode: omkeerbaar/actieve koeling

4.2 Nominale Prestaties bij temperatuurlift van 47,2°C

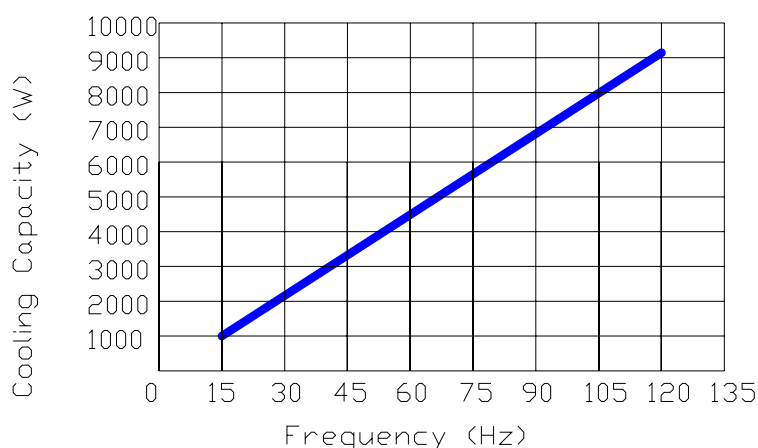
CV Capaciteit: 5650w

Opgenomen vermogen: 1450w

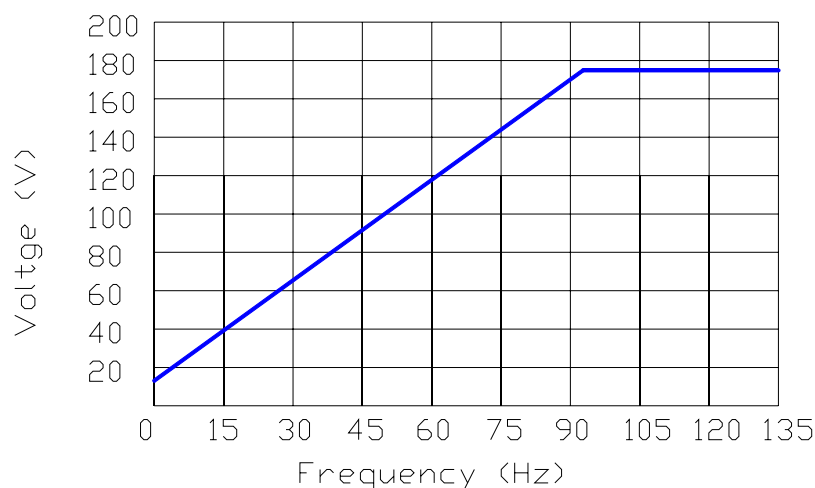
COP: 3.9

Geluidsbelasting compressor zonder omkasting bij 100%: ≤64dB

4.3 Koel Capaciteit/ Frequentie Curve



4.4 V/F functie: $V=1.96F+3$ (80Hz 160v volledig open)



5. Algemene Karakteristieken

Air Tight Experimental Pressure (gemeten druk): 2.95Mpa

Strength Experimental Pressure (gemeten druk): 10.5Mpa

Geïsoleerde weerstand: 30MΩ

Elektrische weerstand: onder 1500v/min or 1800v/ls, lekstroom waarde is minder dan 5mA

Rest Water Inhoud: 150mg max

Rest Onzuivere Inhoud: 40mg max

6. Applicatie Conditie

6.1 V/F Karakteristieken van de Special Frequency Transform tussen de terminals van de compressor komen overeen met het vereiste van 4.4(zie boven)

6.2 Voltage werkingsbereik: het fluctuerende bereik tussen de terminals van de compressor is binnen 10% van de nominale waarde

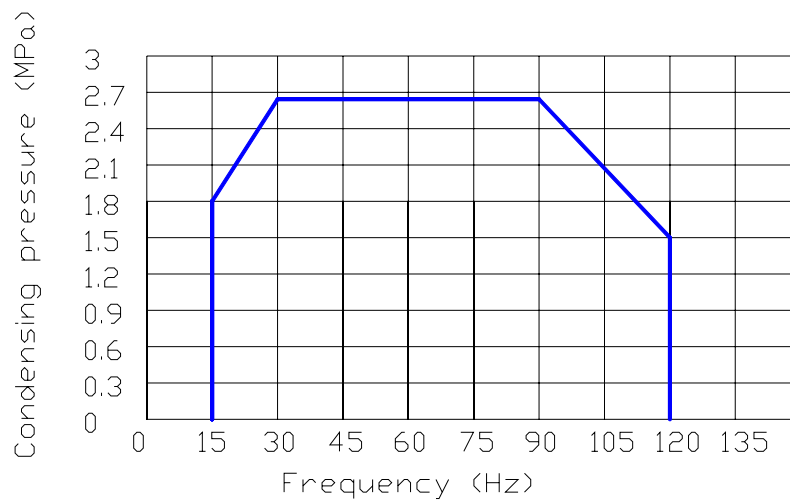
6.3 Persdruk: 2.8Mpa max.

6.4 Intake Gas Droogte: $X \geq 0.945$

6.5 Compressor ratio: ≤ 6

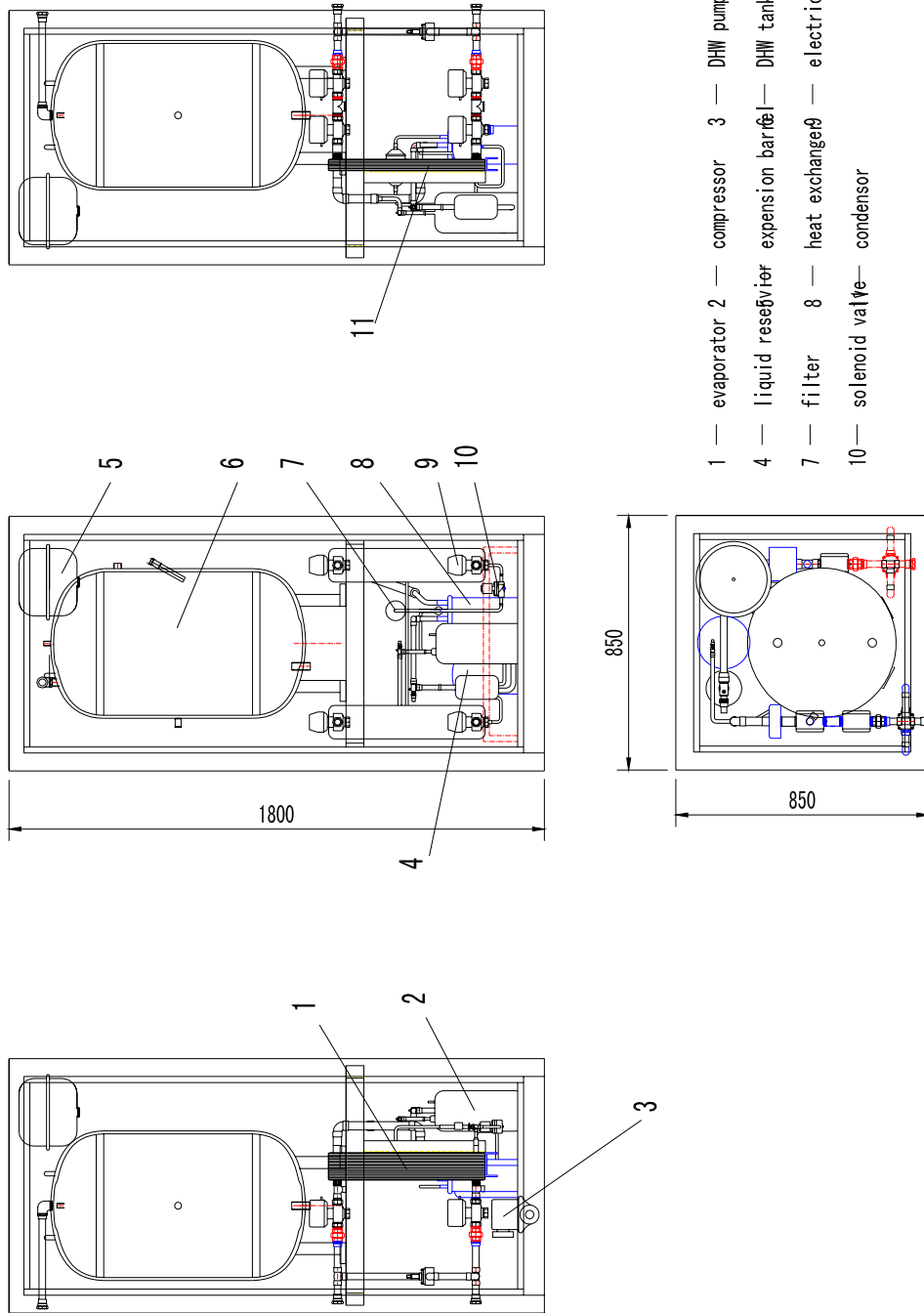
6.6 Temperatuur Overschrijdingsveiligheid: 115~125°C

6.7 Condensatie Druk en Frequency Functie

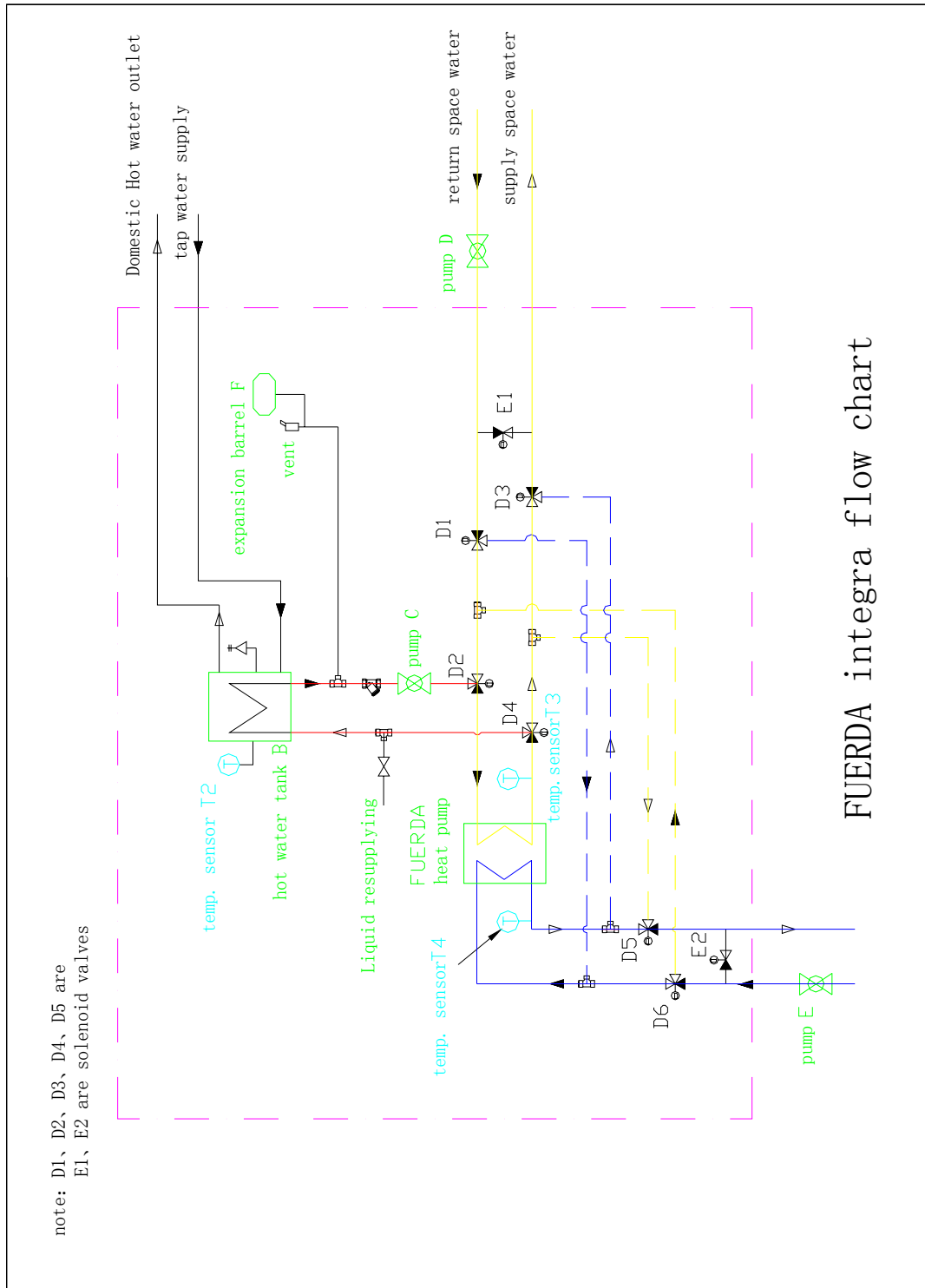


6.8 Stroom veiligheid : de max stroom tussen de terminals van de compressor: $\leq 39A$

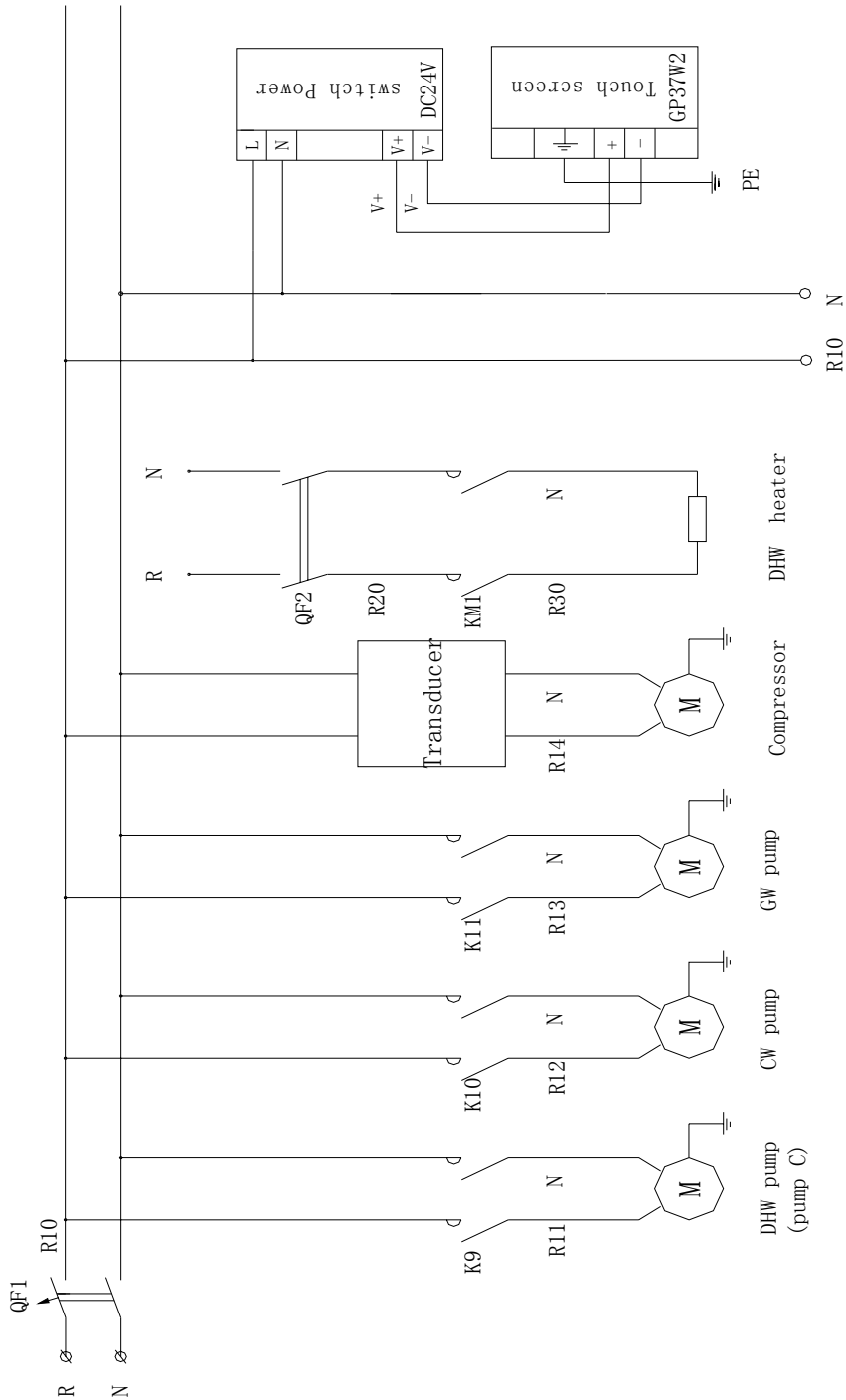
Inwendig schema



Schematische weergave circuits

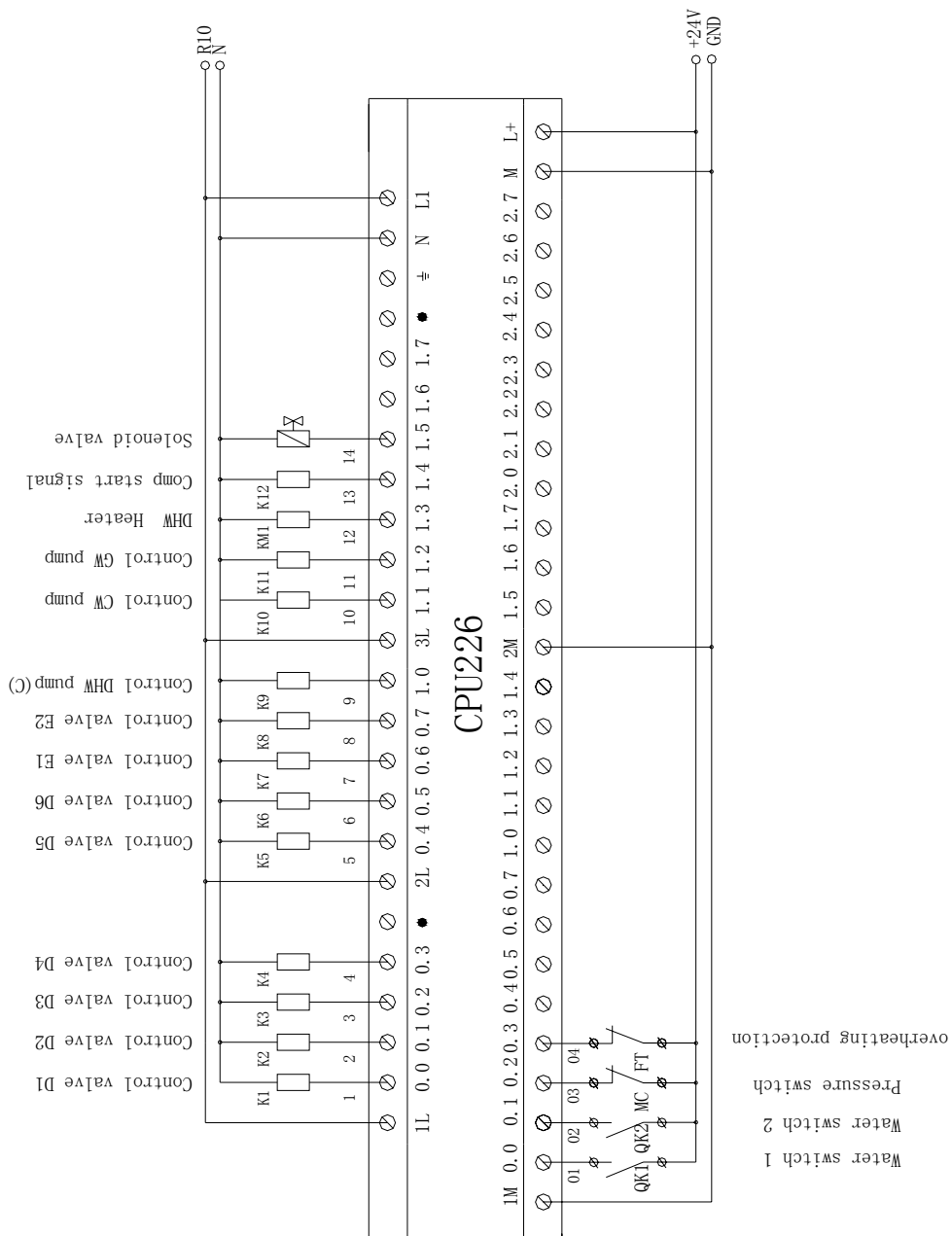


Elektronisch besturingschema

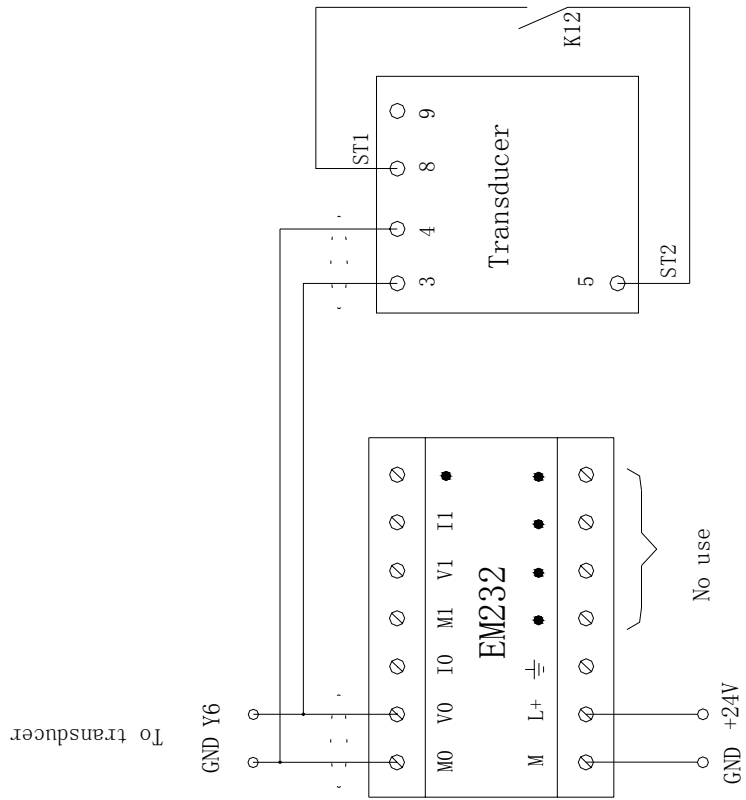
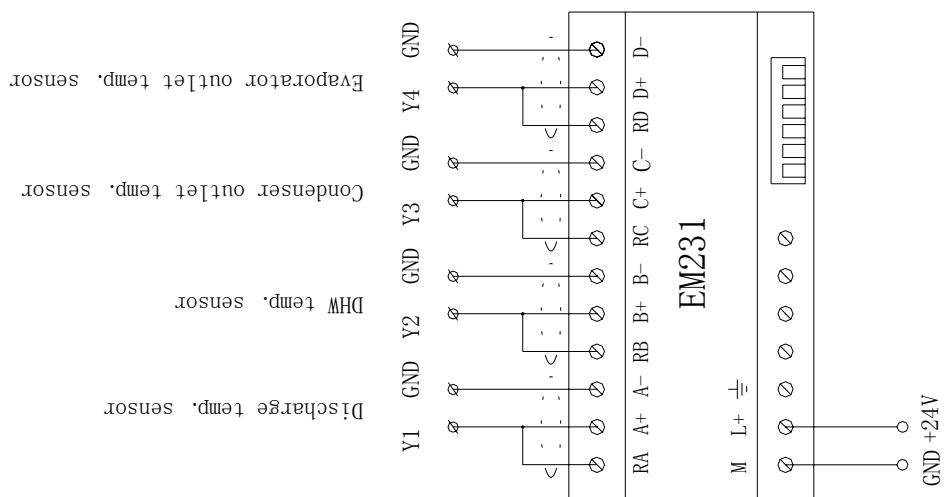


Schema Hoofdbesturing

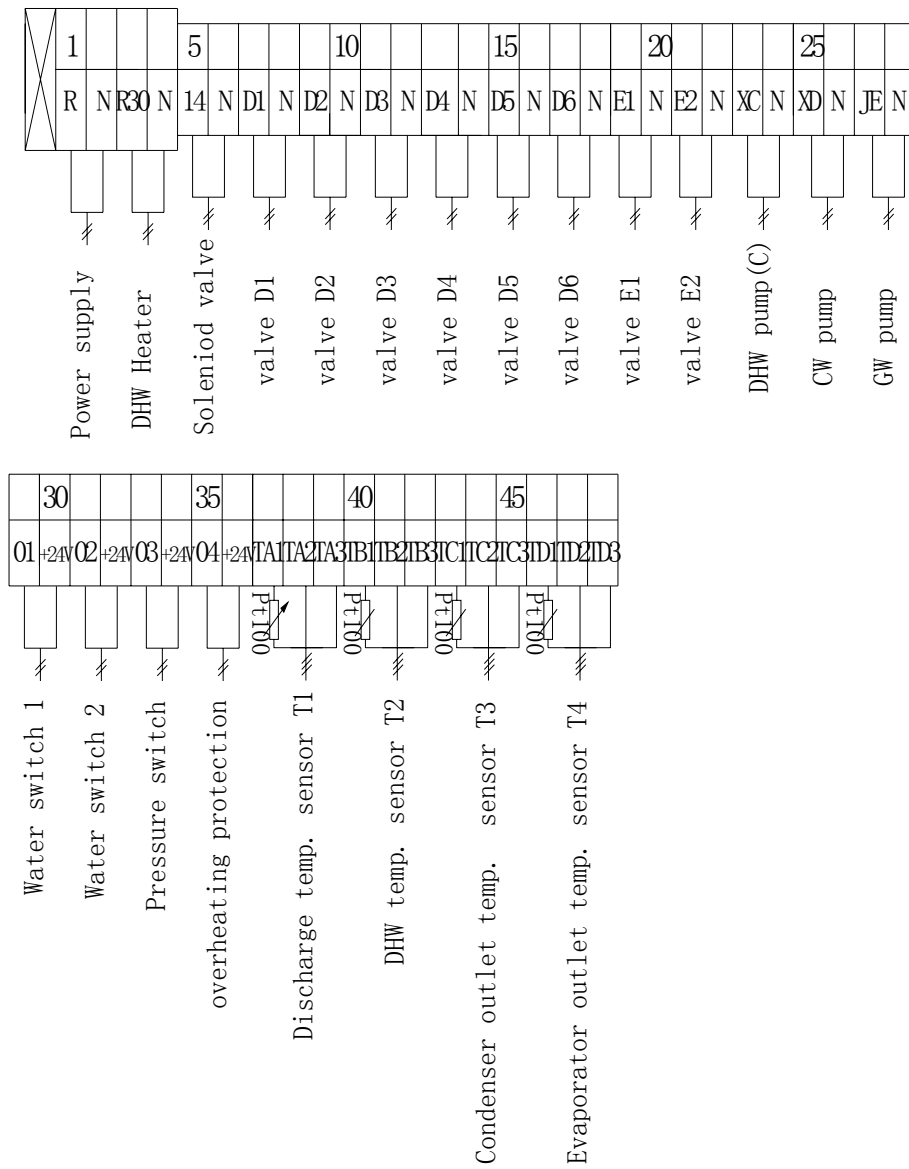
PLC Schema 1



PLC Schema 2



Aansluitschema



Aandachtspunten

1. Houdt de unit vertikaal.
2. Stel het apparaat binnen op.
3. Zorg dat er geen zonlicht direct op het touch screen valt
4. De aansluiting dient te geschieden door een STEK gecertificeerd bedrijf.
5. De STEK monteur controleert of de velden rechtsdraaien voor het starten.
6. De STEK monteur controleert of het gemeten ampèrage overeenkomt met de technische specificatie tijdens het draaien; is deze te hoog dan dient de compressor onmiddellijk uitgeschakeld te worden.
7. Respecteer en controleer de elektrische aansluitwaarden van de unit bij het installeren van de elektrische installatie waarop de warmtepomp wordt aangesloten, zie echter vooral punt 4.
8. Als de warmtepomp niet wordt gebruikt in de winter en hij staat in een ruimte die niet wordt verwarmd, zorg dan dat de boiler wordt afgetapt.
9. Start in de situatie in punt 5. de unit niet op zonder eerste de olie op temperatuur te hebben gebracht gedurende 24 uur.
10. Start de unit niet zonder water.
11. Zorg dat er altijd tapwater toevoer is, indien de unit wordt of is aangesloten.
12. Schakel het elektrisch element niet in zonder de boiler met water gevuld te hebben.
13. Laat na installatie het logboek achter bij de eigenaar/gebruiker.

Aanwijzingen voor installatie en in gebruikstelling

- 1、 De grondplaat voor de warmtepomp moet minstens 900×900mm meten. Volgens de STEK regels dienen alle afsluiters en koppelingen van een koelmachine met meer dan 3 kg koelmiddel goed bereikbaar te zijn. Laat dus voldoende ruimte over voor onderhoud.
- 2、 Let er op dat de waterzijdige aansluiting precies volgens de aanwijzingen van de labels op de machine plaats heeft gevonden. Van fabriekswege zijn flexibele metalen slangen gemonteerd op de verdamper en de condensor. Deze dienen gebruikt te worden om het doorgeven van trillingen tegen te gaan. Zorg bij de opstelling van het apparaat dat er voldoende ruimte wordt gelaten om deze en andere aansluitingen te kunnen monteren en demonteren.
- 3、 Monteer handafsluiters op de koud {“Tap water Supply”} & warm {“DHW Outlet”} watertoevoer en de vulset {“Liquid Resupplying”} voor het bodemsysteem. Controleer de aansluitingen op lekkages en verzekert u ervan dat de aansluitingen buiten de unit goed zijn bevestigd aan de muur. Dat voorkomt lekkages.
- 4、 Er zijn veiligheidsventielen op de boiler gemonteerd (ingesteld op 0.6MPa) en op de leiding (ingesteld op 0.3MPa). Deze twee overstort ventielen moeten op de condens drainage worden aangesloten. De condensopvang moet op de afvoer van de woning worden aangesloten.
- 5、 De unit omvat de elementen en de sturing daarvan die in het schema binnen de rode gestippelde lijn liggen. Andere voorzieningen dienen door de installateur te worden voorzien. Het vullen van de bodem warmtewisselaar met water/glycol kan op allerlei manieren worden gedaan, maar men kan ook de aansluiting {“Liquid Resupplying”} aan de achterzijde gebruiken.
- 6、 Voordat de unit de fabriek verlaat, na de functioneringsproef op de testbank, wordt de klep aan de zuigzijde van de compressor en die aan de pers zijde geheel dicht gedraaid. Voordat men de unit start moet men deze twee slagen terug draaien, zodat het koelmiddel kan circuleren, de drukmeter kan worden aangesloten en de druk kan worden gemeten.
- 7、 Laat de fabrieksinstellingen van de hoge en lage druk onveranderd.
- 8、 Vul voordat de warmtepomp wordt gestart het boilervat en zorg ervoor dat alle kranen voor toevoer van leidingwater en afvoer van warm tapwater open staan. Zet minstens één warm waterkraan open. Het boilervat is vol wanneer men het water door de warm tapwater toevoerleiding voelt of hoort stromen. Daarna kan men de kraan dicht draaien en kan de warmtepomp beginnen met het opwarmen van de boiler.

Besturing van de Fuerda Integra

[zonder zonneboiler functie]

Modus 1

In deze stand wordt de Integra ingeschakeld voor het opwarmen van het boilervat. Het aan- of uitschakelen van de compressor wordt gestuurd door de dompel temperatuurmeter T2 van de boiler.

Stel de ingestelde minimum temperatuur voor de boiler is 45°C , dan schakelt de compressor naar 50 Hz. Zodra de ingestelde bovengrens van b.v. 55°C is bereikt, schakelt de compressor uit. Deze temperaturen kunnen naar believen worden ingesteld. De boilerschakeling geniet prioriteit boven ruimteverwarming.

In deze stand worden

- D2 en D4 bekrachtigd;
- E1 en E2 staan dicht;
- D1, D3, D5 en D6 worden niet bekrachtigd.

Pompen E en C worden aangestuurd door de PLC van de Integra. Als de PLC een startsignaal afgeeft, worden pompen E en C ingeschakeld. Vervolgens zal de compressor na 30 seconden starten op 50 Hz.

Zodra de PLC een stopsignaal afgeeft, schakelt eerst de compressor uit. Vervolgens worden na 30 seconden de pompen E en C uitgeschakeld.

Modus 2

In deze stand wordt de Integra ingeschakeld voor warm tapwater en ruimteverwarming.

Stel de ingestelde minimum temperatuur voor de boiler is 45°C , dan schakelt de compressor naar 50 Hz. Zodra de ingestelde maximum temperatuur van b.v. 55°C is bereikt, schakelt de compressor uit. Deze temperaturen kunnen naar believen worden ingesteld.

Stel er ontstaat nu vraag naar ruimteverwarming, gemeld door de thermo koppeling T3, die is gemonteerd op de retour van de CV:

- D2 en D4 worden niet meer bekrachtigd;
- E1 wordt gesloten;
- Pomp C wordt uitgeschakeld.

Het vermogen van de compressor voor ruimteverwarming wordt frequentie gestuurd op basis van T3 en de ingestelde temperatuur, b.v. 50°C. Als de compressor terugvalt naar het minimum van 25Hz, schakelt hij uit.

In de CV stand worden

- D1, D3, D5 en D6 niet meer bekrachtigd;
- Pompen D en E zijn altijd ingeschakeld.

Modus 3

In deze stand wordt de Integra ingeschakeld voor koeling en het opwarmen van het boiler vat.

Als T2 de ingestelde minimum temperatuur bereikt, worden D2 en D4 bekrachtigd. E2 staat open, pomp C start en vervolgens slaat de compressor weer aan naar 50 Hz. Bij het bereiken van de ingestelde bovengrens worden D2 en D4 niet meer bekrachtigd. E2 wordt gesloten en pomp C schakelt uit.

Stel er ontstaat nu vraag naar ruimtekoeling, gemeld door de thermo koppeling T4. Op basis van de door T4 gemeten waarde en de ingestelde afgiftetemperatuur, b.v. 8°C wordt de frequentie gestuurd. Net zoals in de CV stand stopt de compressor bij het bereiken van de ondergrens van 25 Hz.

Als de Integra in de koelmodus staat worden

- D1, D3, D5 en D6 altijd bekrachtigd;
- E1 en E2 gesloten;
- Pompen E en D altijd ingeschakeld.

Het boiler vat is uitgerust met een elektrisch hulp element van 3kw met een aardlek veiligheid. Het E-element kan op ieder moment handmatig worden ingeschakeld b.v. voor periodieke > 70°C verhogingen ter bestrijding van legionella. Ook kan dit element dienen als back-up voor het hele systeem.

Bij een storing in de flow, bij bevriezing of anderszins als hieronder is aangegeven onder het hoofdstuk 'storingen', zal de compressor worden uitgeschakeld. Na opheffing van de storing kan een reset worden uitgevoerd. De compressor start dan weer automatisch na minstens 3 minuten.

Storingsmeldingen

1. De pers temperatuur (T5) van de compressor is te hoog. Als T5 hoger wordt dan 125°C, slaat de compressor af, maar de standen van kleppen en pompen blijven gehandhaafd. Als T5 lager is dan 115°C, wordt de compressor herstart.
2. De uitgaande temperatuur van de verdamper is te laag. Als T4 lager is dan -5°C, zal de compressor afslaan, maar de standen van kleppen en pompen blijven gehandhaafd. Als T4 een hogere temperatuur aangeeft dan -3°C, wordt de compressor weer herstart.
3. De uitgaande temperatuur (T3) van de condensor is te hoog. Als T3 hoger wordt dan 60°C, zal de compressor afslaan, maar de standen van kleppen en pompen blijven gehandhaafd. Zodra T4 een lagere temperatuur dan 50°C aangeeft, wordt de compressor weer herstart.
4. De persdruk van de compressor is te laag of te hoog.
5. De overbelastingsbeveiliging van de compressor komt in.
6. De flow switch meet geen debiet.

Na opheffing van deze storingsmeldingen, kan de reset uitgevoerd worden op het touch screen. De compressor kan daarna weer starten.