



HANTECH

Servis Kılavuzu

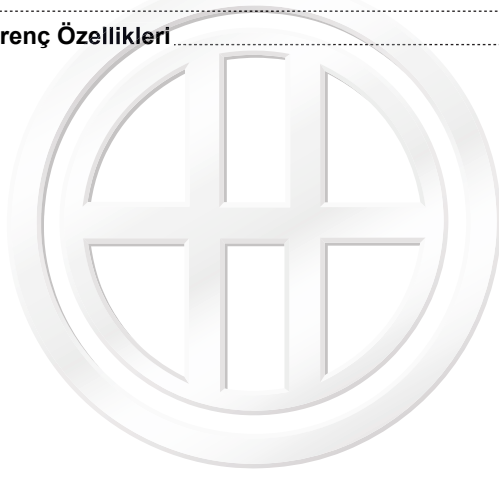
Tri-thermal Mono R290 Serisi



İÇİNDEKİLER

Bölüm 1 Genel Bilgiler	1
1. Ünite Kapasiteleri	2
1.1 Ünite Kapasiteleri	2
2. Dış Görünüm	3
2.1 Ünite Görünümü	3
Bölüm 2 Soğutucu Devreleri	4
1. Borulama Şemaları	5
1.1 Ünite Boru Tesisatı	5
2. Soğutucu Akış Şemaları	7
Bölüm 3 Kontrol	8
1. Çalışmayı Durdurun	9
2. Bekleme Kontrolü	9
2.1 Otomatik ön ısıtma kontrolü	9
2.2 Su Pompası Kontrolü	9
3. Başlangıç Kontrolü	9
3.1 Kompresör Çalıştırma Gecikme Kontrolü	9
3.2 Isıtma ve Evsel Sıcak Su İşletmesi için Başlatma Kontrolü	10
3. Soğutma İşlemi için Başlatma Kontrolü	10
4. Normal Çalışma Kontrolü	10
4.1 Normal Çalışma Sırasında Bileşen Kontrolü	10
4.2 Kompresör Çıkış Kontrolü	11
4.3 Kompresör Kademeli Kontrolü	11
4.4 Dört Yönlü Vana Kontrolü	11
4.5 Elektronik Genleşme Valfi Kontrolü	11
5. Koruma Kontrolü	11
5.1 Yüksek Basınç Koruma Kontrolü	11
5.2 Düşük Basınç Koruma Kontrolü	12
5.3 Deşarj Sıcaklığı Koruma Kontrolü	12
5.4 AC Akım Koruma Kontrolü	12
5.5 AC Gerilim Koruma Kontrolü	13
5.6 Su Tarafı Isı Eşanjörü Donma Önleme Kontrolü	13
6. Özel Kontrol	13
6.1 Yağ Geri Dönüş İşlemi	13
6.2 Buz çözme kontrolü	14
6.3 Soğutucu akışkan geri kazanım modu	14
6.4 Hızlı Sıcak Su Çalıştırma	14
6.5 Tampon sıcak su	15
6.6 OTA güncellemesi	15
6.7 Kuru sözleşme M1M2 kontrolü	15
6.8 Akıllı şebeke kontrolü	15
6.9 Üç bölge kontrolü	15
7. Kontrol Fonksiyonlarında Sıcaklık Sensörlerinin Rolü	17
Bölüm 4 Teşhis ve Sorun Giderme	19
1. Elektrik Kontrol Kutusu Yerleşimi	20
1.1 Ünite Elektrik Kontrol Kutusu Yerleşimi	20
2. PCB'ler	20
2.1 Su Sistemi için Ana Devre Kartı	20
2.2 Soğutma Sistemi için Ana PCB'ler	23
2.3 Dijital Ekran Çıkışı	24
2.4 DIP anahtarı ayarı ve Modbus fonksiyonu	25
3. Hata Kimliği Tablosu	25
4. Sorun Giderme	28
4.1 Uyarı	28
4.2 L8 Sorun Giderme	28
4.3 E0 Sorun Giderme	30
4.4 d1/dn/d6/d4/d5/d3/d2/dj/dH/dF/dA/db/dC/d7/d8/d9 Sorun Giderme	32
4.5 E3/E7/E8/E8/EH Sorun Giderme	34
4.6 Sürüm Sorun Giderme	36
4.7 EE Sorun Giderme	36

4.8 EC Sorun Giderme	37
4.9 EF Sorun Giderme	38
4.10 H3 Sorun Giderme	40
4.11 H2 Sorun Giderme	41
4.12 H1 Sorun Giderme	43
4.13 FA Sorun Giderme	45
4.14 P1 Sorun Giderme	47
4.15 P6 Sorun Giderme	48
4.16 P7 Sorun Giderme	49
4.17 P8 Sorun Giderme	50
4.18 F6 Sorun Giderme	51
4.19 F7 Sorun Giderme	52
4.20 F8 Sorun Giderme	53
4.21 P2 Sorun Giderme	54
4.22 P4 Sorun Giderme	55
4.23 P0 Sorun Giderme	57
4.24 L1/L2/L3/L4/L5/L6 Sorun Giderme	58
4.25 lb/LC Sorun Giderme	60
4.26 P5 Sorun Giderme	61
5. Bölüm 4'e Ek	62
5.1 Sıcaklık Sensörünün Direnç Özellikleri	62



HANTECH

Bölüm 1 Genel Bilgiler



HANTECH

1. Ünite Kapasiteleri

1.1 Ünite Kapasiteleri

Tablo 1-1.1: Standart Ünite Kapasite aralığı

Model	HNT-IP08CV2M43TC-O	HNT-IP10CV2M43TC-O	HNT-IP12CV2M43TC-O	HNT-IP16CV2M43TC-O
Kapasite	8K	10K	12K	16K

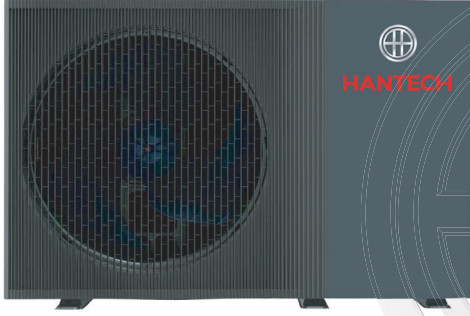


HANTECH

2. Dış Görünüm

2.1 Ünite Görünümü

Tablo 1-2.1: Ünite görünümü

THMLd-4D/3FBp-A THML-4D/3FBp-A THMLd-6D/3FBp-A THML-6D/3FBp-A	HNT-IP10CV2M43TC-O HNT-IP10CV2M43TC-O HNT-IP10CV2M43TC-O HNT-IP10CV2M43TC-O
	

HANTECH

Bölüm 2 Soğutucu Devreleri

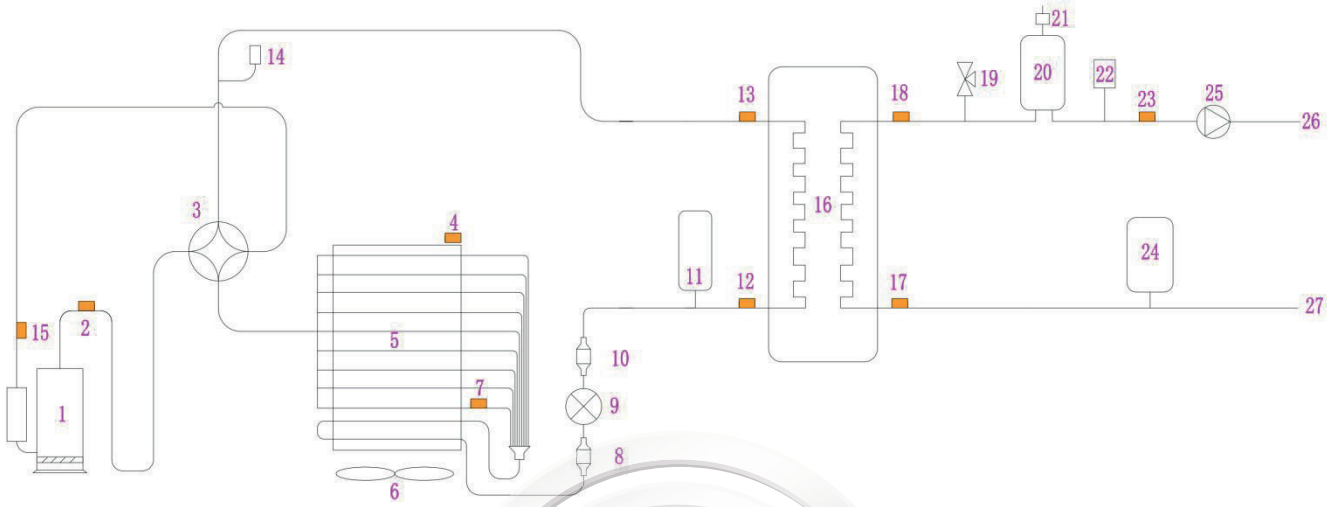


HANTECH

1. Borulama Şemaları

1.1 Ünite Boru Tesisatı

Şekil 2-1.1: Ünite borulama şeması



Legend			
1	kompresör	15	Emme sıcaklık sensörü
2	Tahliye sıcaklık sensörü	16	Plakalı eşanjör
3	4 yollu vana	17	Plakalı ısı değiştirici giriş suyu sıcaklık sensörü
4	Dış ortam sıcaklık sensörü	18	Plakalı ısı eşanjörü çıkış suyu sıcaklık sensörü
5	Kondenser	19	Emniyet valfi
6	Fan	20	Yardımcı elektrikli ısıtıcı
7	Kondenser borusu sıcaklık sensörü	21	Otomatik egzoz valfi
8	Filtre	22	Akış anahtarı
9	Elektronik genleşme valfi	23	Toplam çıkış suyu sıcaklık sensörü
10	Filtre	24	Genleşme kabı
11	Yüksek basınç tankı	25	Su pompası
12	Soğutucu sıvı boru sıcaklık sensörü	26	Çıkış suyu
13	Soğutucu gaz borusu sıcaklık sensörü	27	Giriş suyu
14	Basınç sensörü		

Anahtar bileşenler:

1. Kompresör:

Soğutucu akışkanı dolaştırır ve soğutucu akışkanın yüksek ve düşük basıncını oluşturur.

2. Elektronik genleşme valfi (EXV):

Soğutucu akışkanını kontrol eder ve soğutucu basıncını düşürür.

3. Dört yollu vana:

Soğutucu akışkanın akış yönünü kontrol eder. Soğutma modunda kapalı, ısıtma/sıcak su modunda açıktır. Kapalıyken, kanatlı ısı eşanjörü kondenser görevi görür; açıkken ise evaporatör görevi görür.

4. Yüksek basınç tankı:

Isı eşanjöründen sonra sıvı soğutucu akışkan depolanarak sistemdeki yüksek basınç azaltılır.

Anahtar bileşenler:

1. Hava tahliye vanası:

Su devresindeki havayı otomatik olarak tahliye eder.

2. Emniyet valfi:

43,5 psi (3 bar) basınçta açılarak su devresinden suyu boşaltarak aşırı su basıncını önler.

3. Genleşme tankı:

Su sistemi basıncını dengeler. (Genleşme tankı hacmi: 4,6 kW için 5 L; 8-16 kW için 8 L.)

4. Su akış anahtarı:

Su akış hızını algılayarak, su akışı yetersiz olduğunda kompresörü ve su pompasını korur.

5. Yedek elektrikli ısıtıcı:

Dış ortam sıcaklığının çok düşük olması nedeniyle ısı pompasının ısıtma kapasitesinin yetersiz kaldığı durumlarda ek ısıtma kapasitesi sağlar. Ayrıca dış su borularını donmaya karşı korur.

6. Su pompası

Su devresinde suyu dolaştırır.



HANTECH

Bölüm 3 Kontrol



HANTECH

1. Çalışmayı Durdurun

Durdurma işlemi aşağıdaki nedenlerden biriyle gerçekleşir:

1. Anormal kapanma: Kompresörleri korumak için, anormal bir durum oluşursa sistem termostat kapalıyken durur ve kullanıcı arayüzünde bir hata kodu görüntülenir.
2. Ayarlanan sıcaklığa ulaşıldığında sistem durur.

2. Bekleme Kontrolü

2.1 Otomatik ön ısıtma kontrolü

Cihaz açıldığında ve bekleme modundayken, kontrol kartı ortam sıcaklığının belirli bir değerin altında olduğunu algılar ve otomatik ön ısıtma fonksiyonuna geçer. PCB kartı, güvenli bir aralıkta (ortam sıcaklığı ne kadar düşükse, akım değeri o kadar yüksek olur) kompresör sargılarına enerji verir. Isı üretimi ve ısı transferi, kompresörün düşük sıcaklıkta güvenilir bir şekilde çalışmasını sağlar.

2.2 Su Pompası Kontrolü

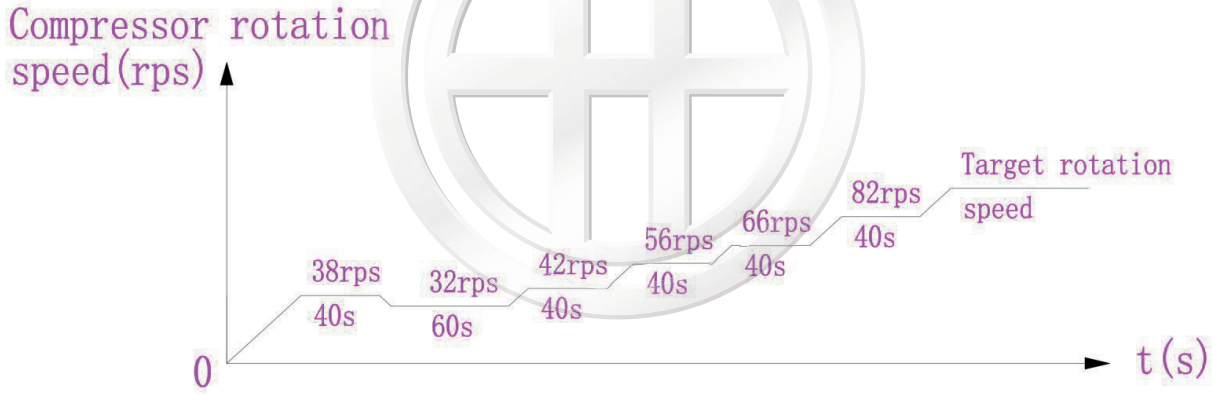
Cihaz bekleme modundayken, iç ve dış sirkülasyon pompaları sürekli çalışır.

3. Başlangıç Kontrolü

3.1 Kompresör Çalıştırma Gecikme Kontrolü

İlk çalıştırma kontrolünde ve yeniden başlatma kontrolünde (yağ geri dönüş işlemi ve buz çözme işlemi hariç), kompresörün sık sık açılıp kapanmasını önlemek ve soğutma sistemi içindeki basıncı eşitlemek için, kompresörün durdurulmasından bu yana ayarlanan yeniden başlatma gecikme süresinin en azı geçecek şekilde kompresörün çalıştırılması geciktirilir.

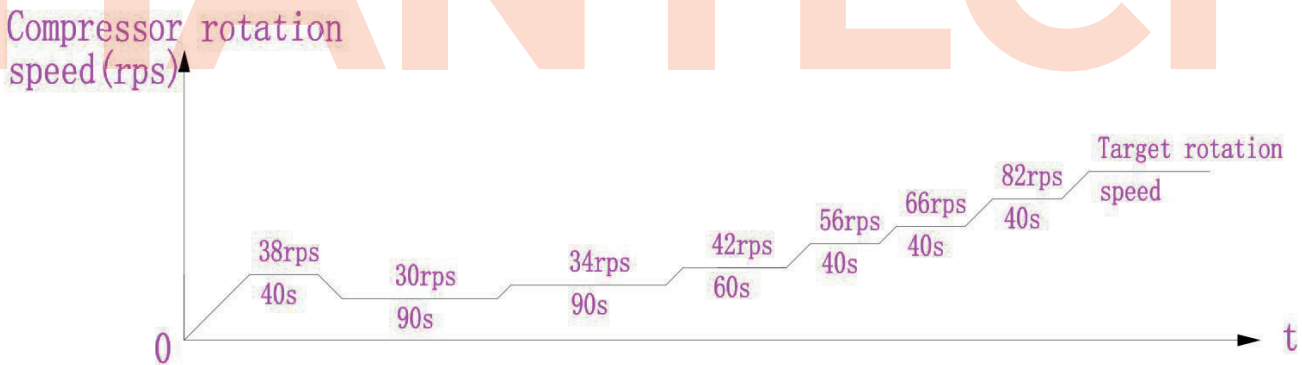
Soğutma ve ısıtma modları için yeniden başlatma gecikmeleri kullanıcı arayüzünde ayarlanır. Şekil 3-3.1: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/3FBp-A, THMLd-8(10)D/3FBp-A, THML-8(10)D/3FBp-A, THMLd-12(14,16)D/3FBp-A, THML-12(14,16)D/3FBp-A, THMLd-12(14,16)S/9(6)FBp-A, THML-12(14,16)S/9(6)FBp-A kompresör başlatma programı 1, ortam sıcaklığı 3°C'nin üzerinde olduğunda



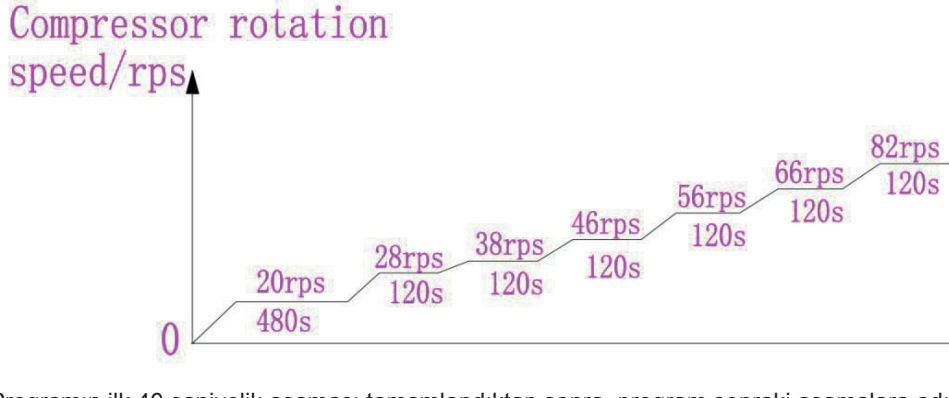
Notlar:

1. Programın ilk 40 saniyelik aşaması tamamlandıktan sonra, program sonraki aşamalara adım adım geçer ve hedef dönüş hızına ulaşıldığında sona erer.

Şekil 3-3.2: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/3FBp-A, THMLd-8(10)D/3FBp-A, THML-8(10)D/3FBp-A, THMLd-12(14,16)D/3FBp-A, THML-12(14,16)D/3FBp-A, THMLd-12(14,16)S/9(6)FBp-A, THML-12(14,16)S/9(6)FBp-A kompresör başlatma programı 1, ortam sıcaklığı 3°C veya altında ve -18°C'nin üzerinde olduğunda



Şekil 3-3.3: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/3FBp-A, THMLd-8(10)D/3FBp-A, THML-8(10)D/3FBp-A, THMLd-12(14,16)D/3FBp-A, THML-12(14,16)D/3FBp-A, THMLd-12(14,16)S/9(6)FBp-A, THML-12(14,16)S/9(6)FBp-A kompresör başlatma programı 1, ortam sıcaklığı -18°C veya altında olduğunda



Notlar: 1. Programın ilk 40 saniyelik aşaması tamamlandıktan sonra, program sonraki aşamalara adım adım devam eder ve hedef dönüş hızına ulaşıldığında sona erer.

3.2 Isıtma ve Evsel Sıcak Su İşletmesi için Başlatma Kontrolü

Tablo 3-3.1: Isıtma ve sıcak su kullanım modlarında başlatma sırasında bileşen kontrolü

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
Inverter kompresörü	COMP	●	Oda yüküne (ortam sıcaklığı farkı veya su sıcaklığı farkı) göre çalıştırma frekansını belirleyin ve ortam sıcaklığına göre kompresör çalıştırma programını seçin ¹
DC fan motoru	FAN	●	Fan 60 saniye boyunca orta hızda çalıştıktan sonra, kompresörün frekansına ve dış ortam sıcaklığına göre başlangıç çalışma rüzgar hızını belirleyin. ²
Elektronik genişleme valfi	EXV	●	Başlangıç açıklığı 380P ile 30 saniye boyunca sabit tutulduktan sonra, ilk açıklık dış ortam sıcaklığına ve giriş suyu sıcaklığına bağlı olarak belirlenir.
Dört yollu vana	YV	●	Kapalı

Notlar:

1. Bölüm 3,3.1 "Kompresör Çalıştırma Programı"na bakınız.

2. Bölüm 3,4.6 "Dış Mekan Fan Kontrolü"ndeki Tablo 3-4.3'e bakınız.

3.3 Soğutma İşlemi için Başlatma Kontrolü

Tablo 3-3.2: Soğutma modunda başlatma sırasında bileşen kontrolü

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
Inverter kompresörü	COMP	●	Oda yüküne (ortam sıcaklığı farkı veya su sıcaklığı farkı) göre çalıştırma frekansını belirleyin ve ortam sıcaklığına göre kompresör çalıştırma programını seçin ¹
DC fan motoru	FAN	●	Fan 60 saniye boyunca maksimum hızda çalıştıktan sonra, kompresörün frekansına ve dış ortam sıcaklığına göre başlangıç çalışma rüzgar hızını belirleyin. ²
Elektronik genişleme valfi	EXV	●	Başlangıç açıklığı 380P ile 30 saniye boyunca sabit tutulduktan sonra, ilk açıklık dış ortam sıcaklığına ve giriş suyu sıcaklığına bağlı olarak belirlenir.
Dört yollu vana	YV	●	Açık

Notlar:

1. Bölüm 3, 3.1 "Kompresör Başlatma Programı"na bakınız.
2. Bölüm 3,4.6 "Dış Mekan Fan Kontrolü"ndeki Tablo 3-4.3'e bakınız.

4. Normal Çalışma Kontrolü

4.1 Normal Çalışma Sırasında Bileşen Kontrolü

Tablo 3-4.1: Isıtma ve evsel sıcak su işlemleri sırasında bileşen kontrolü

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
---------	-------------------------	--------	------------------------------------

Inverter kompresörü	COMP	●	Hidronik sistemden gelen yük gereksinimine göre kontrol edilir.
DC fan motoru	FAN	●	Dış ortam ısı eşanjörü boru sıcaklığına göre kontrol edilir.
Elektronik genleşme valfi	EXV	●	Deşarj aşırı ısınması, emme aşırı ısınması ve kompresör hızına göre kontrol edilen konum (adımlar halinde) 0'dan (tamamen kapalı) 480'e (tamamen açık) kadardır.
Dört yollu vana	YV	●	Kapalı

4.2 Compressor Output Control

Table 3-4.2: Component control during cooling operation

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
Inverter kompresörü	COMP	●	Hidronik sistemden gelen yük gereksinimine göre kontrol edilir.
DC fan motoru	FAN	●	Dış ortam ısı eşanjörü boru sıcaklığına göre kontrol edilir.
Elektronik genleşme valfi	EXV	●	Deşarj aşırı ısınması, emme aşırı ısınması ve kompresör hızına göre kontrol edilen konum (adımlar halinde) 0'dan (tamamen kapalı) 480'e (tamamen açık) kadardır.
Dört yollu vana	YV	●	Açık

Kompresörün dönüş hızı, yük gereksinimine göre kontrol edilir. Kompresör çalıştırılmadan önce, Tri-thermal ünitesi dış ortam sıcaklığına, çıkış suyu ayar sıcaklığına ve gerçek çıkış suyu sıcaklığına göre kompresörün hedef hızını belirler ve ardından uygun kompresör çalıştırma programını çalıştırır. Çalıştırma programı tamamlandıktan sonra, kompresör hedef dönüş hızında çalışır.

4.3 Kompresör Kademeli Kontrolü

Altı kutuplu kompresörlerin saniyedeki devir sayısı (rps) cinsinden çalışma hızı, kompresör motoruna verilen elektrik girişinin frekansının (Hz cinsinden) üçte biridir. Kompresör motorlarına verilen elektrik girişinin frekansı saniyede 1 Hz oranında değiştirilebilir.

4.4 Dört Yönlü Vana Kontrolü

Dört yollu vana, soğutma ve ısıtma/sıcak su işlemleri arasında geçiş yapmak için su tarafındaki ısı eşanjöründen geçen soğutucu akışının yönünü değiştirmek için kullanılır. Bölüm 2, 3 "Soğutucu Akış Şemaları"na bakınız. Isıtma ve sıcak su işlemleri sırasında dört yollu vana kapalıdır; soğutma ve buz çözme işlemleri sırasında dört yollu vana açıktır.

4.5 Elektronik Genleşme Valfi Kontrolü

Elektronik genleşme valfinin (EXV) konumu, 0 (tamamen kapalı) ile 480 (tamamen açık) arasında kademeli olarak kontrol edilir.

Güç açıldığında:

Cihaz tekrar açıldıktan sonra, EXV önce 480'e kadar açılır, ardından tamamen kapanır, sonra tekrar 480'e kadar açılır ve başlatmayı beklemek üzere bu açık konumunu korur.

EXV, 320P'lik başlangıç açıklığını 30 saniye boyunca koruduktan sonra, ilk açıklık çalışma moduna ve dış ortam sıcaklığına göre belirlenir; belirli bir süre içinde, EXV'nin açıklığı emme aşırı ısınması ve egzoz sıcaklığına göre belirlenir; birkaç dakika sonra, EXV'nin açıklık derecesi emme aşırı ısınması derecesindeki, deşarj sıcaklığındaki ve kompresör frekansındaki değişime göre belirlenir.

Cihaz bekleme modundayken: EXV bekleme konumundadır.

Cihaz durduğunda: EXV önce tamamen kapanır, ardından bekleme konumuna geçer.

4.6 Dış Mekan Fan Kontrolü

Tablo 3-4.3: Farklı modeller için fan hızı ayarları

Fan hızı endeksi	Fan hızı			
	4/6kW	8/10kW	12/14kW	16kW
W1	300	250	250	250
W2	400	350	350	350
W3	550	450	430	490
W4	600	510	490	550
W5	650	560	550	590

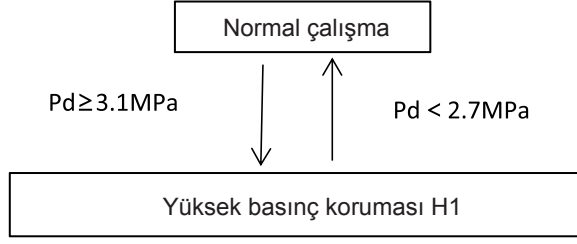
5. Koruma Kontrolü

5.1 Yüksek Basınç Koruma Kontrolü

Bu kontrol mekanizması, soğutma sistemini anormal derecede yüksek basınçta karşı korur ve kompresörü geçici basınç artışlarından korur.

Tahliye basıncı 3,1 MPa'nın üzerine çıktığında sistem H1 koruma uyarısı verir ve ünite çalışmayı durdurur. Tahliye basıncı 2,7 MPa'nın altına düştüğünde ise kompresör yeniden başlatma kontrolüne geçer.

Şekil 3-5.1: Yüksek basınç koruma kontrolü



Note:

1. Pd: Deşarj basıncı

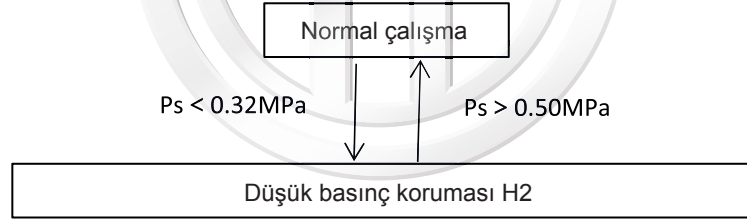
5.2 Düşük Basınç Koruma Kontrolü

Bu kontrol mekanizması, soğutma sistemini anormal derecede düşük basınca karşı korur ve kompresörü geçici basınç düşüşlerinden korur.

Emme basıncı 0,32 MPa'nın altına düştüğünde sistem H2 koruma uyarısı verir ve ünite çalışmayı durdurur.

Emme basıncı 0,50 MPa'nın üzerine çıktığında, kompresör yeniden başlatma kontrolüne geçer.

Şekil 3-5.2: Düşük basınç koruma kontrolü



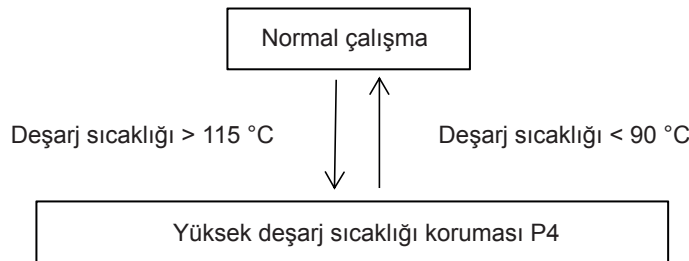
Note:

1. Ps: Emme basıncı

5.3 Deşarj Sıcaklığı Koruma Kontrolü

Bu kontrol, kompresörü anormal derecede yüksek sıcaklıklardan ve ani sıcaklık artışlarından korur.

Şekil 3-5.3: Yüksek deşarj sıcaklığı koruma kontrolü



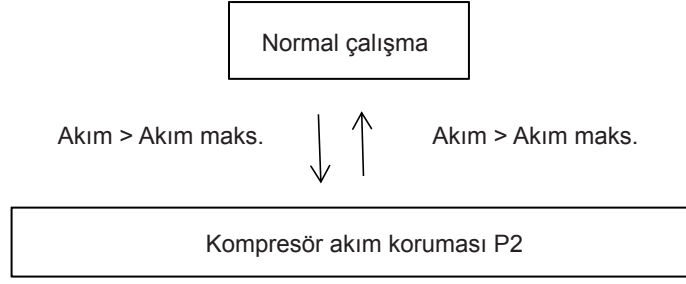
Boşaltma sıcaklığı 115°C'nin üzerine çıktığında sistem P4 koruma kodunu gösterir ve ünite çalışmayı durdurur.

Çıkış sıcaklığı 90°C'nin altına düştüğünde, kompresör yeniden başlatma kontrolüne geçer.

5.4 AC Akım Koruma Kontrolü

Bu kontrol, sistemi anormal derecede yüksek akımlardan korur.

AC akımı Current, değerinin üzerine çıktığında sistem P2 koruma uyarısı verir ve ünite çalışmayı durdurur. Kompresör akımı Current, değerinin altına düştüğünde ise kompresör yeniden başlatma kontrolüne geçer.

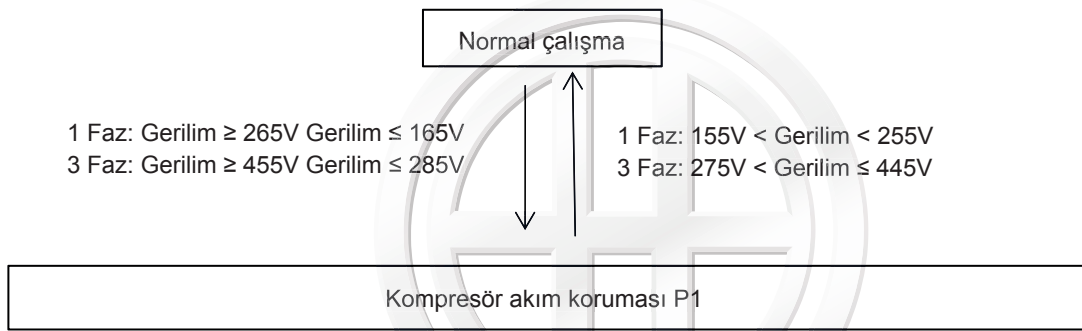


Şekil 3-5.4: AC akım koruma kontrolü

Model name	4~6	8~10	12~16 1ph	12~16 3ph
Current _{tmax}	18	21	32	18

5.5 AC Gerilim Koruma Kontrolü

Bu kontrol, Tri-thermal Mono'yu anormal derecede yüksek veya anormal derecede düşük AC voltajlarından korur.



Şekil 3-5.5: AC gerilim koruma kontrolü.

Örnek olarak 1. Aşama:

AC güç kaynağının faz gerilimi 265V veya üzerinde olduğunda, sistem P1 koruma uyarısı verir ve ünite çalışmayı durdurur. Faz gerilimi 255V'nin altına düştüğünde, kompresörün yeniden başlatma gecikmesi geçtikten sonra soğutma sistemi yeniden başlar. Faz gerilimi 165V'nin altında olduğunda, sistem P1 koruma uyarısı verir ve ünite çalışmayı durdurur. DC bara gerilimi 155V'nin üzerine çıktığında, kompresörün yeniden başlatma gecikmesi geçtikten sonra soğutma sistemi yeniden başlar.

5.6 Su Tarafı Isı Eşanjörü Donma Önleme Kontrolü

Bu kontrol, su tarafındaki ısı eşanjörünü buz oluşumundan korur. Su tarafındaki ısı eşanjörünün elektrikli ısıtıcısı, dış ortam sıcaklığına, su tarafındaki ısı eşanjörü su giriş sıcaklığına ve su tarafındaki ısı eşanjörü su çıkış sıcaklığına göre kontrol edilir.

Isıtma bekleme modunda, su sıcaklığı 12~10°C'ye ulaştığında, birinci aşama donma önleme devreye girer: su pompası çalıştırılır; su sıcaklığı 10~8°C'ye ulaştığında, ikinci aşama donma önleme devreye girer: su pompası ve elektrikli ısıtma çalıştırılır; ısıtma ve kompresör devreye girer.

6. Özel Kontrol

6.1 Yağ Geri Dönüş İşlemi

Kompresörün yağsız çalışmasını önlemek için, kullanılmış yağı geri kazanmak amacıyla yağ geri dönüş işlemi gerçekleştirilir.

Kompresörden dışarı akarak soğutucu borularına girdi.

Yağ geri dönüş işlemi aşağıdaki koşul gerçekleştiğinde başlar:

-Kompresörün toplam çalışma süresi 6 saate ulaştığında.

-Aşağıdaki üç koşuldan herhangi biri gerçekleştiğinde yağ geri dönüş işlemi durur:

-Yağ geri dönüş işleminin süresi 3 dakikaya ulaşır.

-Kompresör durur.

Tablo 3-6.1, soğutma modunda yağ geri dönüş işlemi sırasında bileşen kontrolünü göstermektedir.

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
Inverter kompresörü	COMP	●	Yağ geri dönüş işlemi dönüş hızında çalışır.

IDC fan motoru	FAN	●	Soğutma moduna göre kontrol edilir
Elektronik genişleme valfi	EXV	●	400 (adım)
Dört yollu vana	YV	●	Açık

Tablo 3-6.2, ısıtma ve sıcak su modlarında yağ geri dönüş işlemi sırasında bileşen kontrolünü göstermektedir.

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
Inverter kompresörü	COMP	●	Yağ geri dönüş işlemi dönüş hızında çalışır.
IDC fan motoru	FAN	●	Isıtma moduna göre kontrol edilir
Elektronik genişleme valfi	EXV	●	380 (adım)
Dört yollu vana	YV	●	Kapalı

6.2 Buz çözme kontrolü

Isıtma/sıcak su modu düşük sıcaklık koşullarında çalıştırıldığında, ünite hava tarafındaki ısı eşanjörünün yüzeyinde buzlanma oluşturur ve bu da ısı değişim kapasitesini etkiler. Buz tabakasını temizlemek ve ısıtma kapasitesini geri kazandırmak için buz çözme kontrolü yapılır. Buz çözme kontrolü, çalışma süresine, dış ortam sıcaklığına ve hava tarafındaki ısı eşanjörünün soğutucu çıkış sıcaklığına göre gerçekleştirilir. Tablo 3-6.3, buz çözme kontrolü sırasında bileşen kontrolünü göstermektedir.

Tablo 3-6.3, buz çözme kontrolü sırasında bileşen kontrolünü göstermektedir.

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
Inverter kompresörü	COMP	●	Çözme sıklığına göre çalıştırın.
IDC fan motoru	FAN	●	Durmak
Elektronik genişleme valfi	EXV	●	Kompresör çalıştırıldığında, elektronik genişleme valfi 380 P'ye kadar açılır ve kademeli olarak açılma mesafesi artar.
Dört yollu vana	YV	●	Açık

6.3 Soğutucu akışkan geri kazanım modu

Dış ünitenin zorunlu çalışma fonksiyonu, ünitenin arızalanması durumunda bile soğutucu akışkanın normal şekilde geri kazanılabilmesini sağlamak için soğutma modunda çalışır.

Soğutucu Akışkan Geri Dönüşümü moduna girmek için kablo kontrol cihazının mühendislik arayüzünde Soğutucu Akışkan Geri Dönüşümü seçeneğini seçin.

Soğutucu akışkan geri kazanım işlemi sırasında, kablo kontrol ünitesinden soğutucu akışkan geri kazanımı yapılmadığına dair bir sinyal alınırsa, flor toplama işlemi sonlandırılır ve kablo kontrol ünitesinin ayarı gerçekleştirilir.

Soğutucu akışkan geri kazanım işlemi sırasında geçerli bir Wi-Fi sinyali alınırsa, soğutucu akışkan geri kazanım işlemi sonlandırılır ve Wi-Fi ayarları gerçekleştirilir.

10 dakikalık soğutucu akışkan geri kazanım işleminden sonra, bu işlem otomatik olarak sona erecektir.

Tablo 3-6.4, soğutucu akışkan geri kazanımı sırasında bileşen kontrolünü göstermektedir.

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
Inverter kompresörü	COMP	●	Kuvvet operasyon sıklığına göre çalışır.
IDC fan motoru	FAN	●	Mevcut dış ortam sıcaklığına ve kompresörün zorunlu çalışma frekansına göre işletme ekipmanını hesaplayın.
Elektronik genişleme valfi	EXV	●	320 (adım)
Dört yollu vana	YV	●	Açık

6.4 Hızlı Sıcak Su Çalıştırma

Hızlı sıcak su çalıştırma özelliği, kullanıcı arayüzünde sıcak su önceliği ayarlandığında, evsel sıcak su ihtiyacını hızlı bir şekilde karşılamak için kullanılır.

Evsel sıcak su talebi önceliği, kontrol ünitesindeki anahtarı "açık" konumundan "kapalı" konumuna getirerek sonlandırılabilir.

Tablo 3-6.5: Hızlı sıcak su işletimi sırasında bileşen kontrolü

Bileşen	Bağlantı şeması etiketi	4-16kW	Kontrol fonksiyonları ve durumları
Inverter kompresörü	COMP	●	Yük ihtiyacına göre kontrol edilir

DC fan motoru	FAN	●	Dış ortam ısı eşanjörü boru sıcaklığına göre kontrol edilir.
Elektronik genleşme valfi	EXV	●	Aşırı ısınmaya bağlı deşarj durumuna göre kontrol edilen, 0'dan (tamamen kapalı) 480'e (tamamen açık) kadar olan konum (adımlar halinde).
Dört yollu vana	YV	●	Kapalı
Tank elektrikli ısıtıcı	TBH	●	Açık

6.5 Tampon sıcak su

Tampon su deposu takıldıktan sonra, ünitenin anahtarı tampon su deposunun sıcaklık sensörü tarafından kontrol edilir. Tampon su deposu, alan ısıtma, alan soğutma ve evsel sıcak su ihtiyaçlarını karşılarken su depolamak için bir su depolama kabı olarak kullanılır.

6.6 OTA güncellemesi

Ürün WIFI üzerinden ağa bağlandıktan sonra, ürün performansını iyileştirmek veya arızaları gidermek için "TSmart" uygulamasını kullanarak WiFi modülü, kablolu kontrol ünitesi, ünite ve dış ünite programlarını güncelleyebilirsiniz.

6.7 Kuru sözleşme M1M2 kontrolü

M1M2, kablolu kontrol ünitesinde ısı pompası açma/kapama kontrolü, TBH kontrolü ve AHS kontrolü için ayarlanabilir.

① Isı pompası açma/kapama kontrolü için

Kuru kontak 1 saniye boyunca kapandığında ısı pompası durur. Kuru kontak 5 saniye boyunca açıldığında ise ısı pompası duruma göre açılıp kapanır.

kablolu kumanda veya oda termostatu ayarı

② TBH kontrolü için

TBH yalnızca M1M2 tarafından kontrol edilir. Kuru sözleşme kapanırsa, $T_5 < 65$ olur ve su deposu sıcaklığı 70°C 'ye ulaşana kadar TBH açılır.

③ AHS kontrolü için

Isıtma modunda, AHS'nin açılıp kapanması yalnızca M1M2 tarafından kontrol edilir. Sıcak su modunda ise M1M2 kontrolü AHS'nin açılıp kapanmasını etkilemez.

6.8 Akıllı şebeke kontrolü

Bu ünite, enerji tasarrufu sağlamak amacıyla farklı güç kaynağı sinyallerine ve şebeke sinyallerine göre çalışma durumunu ayarlar. Mantık aşağıdaki gibidir:

1. Ünite, EVU güç kaynağı sinyalini [LDLevu] ve SG güç şebekesi sinyalini [LDIsg] algıladığında, aşağıdaki mantıkla serbest güç tüketimi durumundadır (I):

Cihaz "güçlü" modda çalışmaya zorlanıyor;

[Sıcak su fonksiyonu] "valiad" olarak ayarlanmışsa, aşağıdaki işlemler gerçekleştirilecektir:

Sıcak suyun zorla çalıştırılması ve sıcak suya öncelik verilmesi zorunlu kılınmıştır;

Sıcak su enerji ayarlamasının hedef sıcaklığı otomatik olarak 70°C 'ye ayarlanır;

DHW Su deposu elektrikli ısıtıcı çalışma prensibi:

Evsel sıcak su deposunun sıcaklığı 69°C 'nin altına düştüğünde, elektrikli ısıtma sistemini açın;

Evsel kullanımda sıcak su sıcaklığı $\geq 70^\circ\text{C}$ olduğunda, evsel kullanımda sıcak su deposunun elektrikli ısıtmasını kapatın.

2. Ünite, EVU güç kaynağı sinyalini [LDLevu] algılamadığında ve SG şebeke sinyalini [LDIsg] algıladığında, aşağıdaki mantıkla serbest güç tüketimi durumundadır (II):

Cihaz "güçlü" modda çalışmaya zorlanıyor;

Sıcak su musluğu açıldığında ve cihaz sıcak su üretmek üzere çalışmaya başladığında aşağıdaki işlemler gerçekleştirilecektir:

Ünite, sıcak suya öncelik vermek zorunda kalıyor.

DHW Su deposu elektrikli ısıtıcı H tipi ev tipi su deposu elektrikli ısıtıcının çalışma prensibi aşağıdaki gibidir:

TDHW $< T_{\text{set}_5 - 2^\circ\text{C}}$, ev tipi su deposunun elektrikli ısıtmasını açın;

TDHW $\geq T_{\text{set}_5 + 3^\circ\text{C}}$ ise, ev tipi su deposunun elektrikli ısıtıcısını kapatın.

3. Ünite, ne EVU güç kaynağı sinyalini [LDLevu] ne de SG güç şebekesi sinyalini [LDIsg] algılayamadığında düşük vadi güç tüketimi durumundadır ve ünite "Standart" modda çalışmaya zorlanır;

4. Cihaz, EVU güç kaynağı sinyalini algıladığında ancak SG güç şebekesi sinyalini algılamadığında, aşağıdaki mantıkla en yüksek güç tüketimi durumundadır:

- Cihaz "enerji tasarrufu" modunda çalışmaya zorlanıyor;
- Sıcak su talebi zorla iptal edilir ve cihazın sıcak su modunda çalışması engellenir;
- Su deposunun elektrikli ısıtma sistemi kapalı durumda;
- Zaman ayarlı sterilizasyon fonksiyonu geçersiz;
- Cihazın maksimum soğutma (veya ısıtma) çalışma süresi 0 dakikadır.

6.9 Üç bölge kontrol

Ünite, farklı terminal çalışma gereksinimlerini ve kullanıcı konforu gereksinimlerini karşılamak için her bölgenin sıcaklığını ayrı ayrı kontrol etmek üzere üç bölge ile kontrol edilebilir.

A Bölgesi, alan ısıtma ve alan soğutmayı gerçekleştirebilir ve üç tip terminal (yerden ısıtma, fan coil, radyatör) ile donatılabilir; B Bölgesi yalnızca alan ısıtmaya izin verir ve yalnızca bir tip terminale (yerden ısıtma) izin verir; C Bölgesi'nde yalnızca alan ısıtmaya izin verilir ve yalnızca bir tip terminale (yerden ısıtma serpantini) izin verilir.

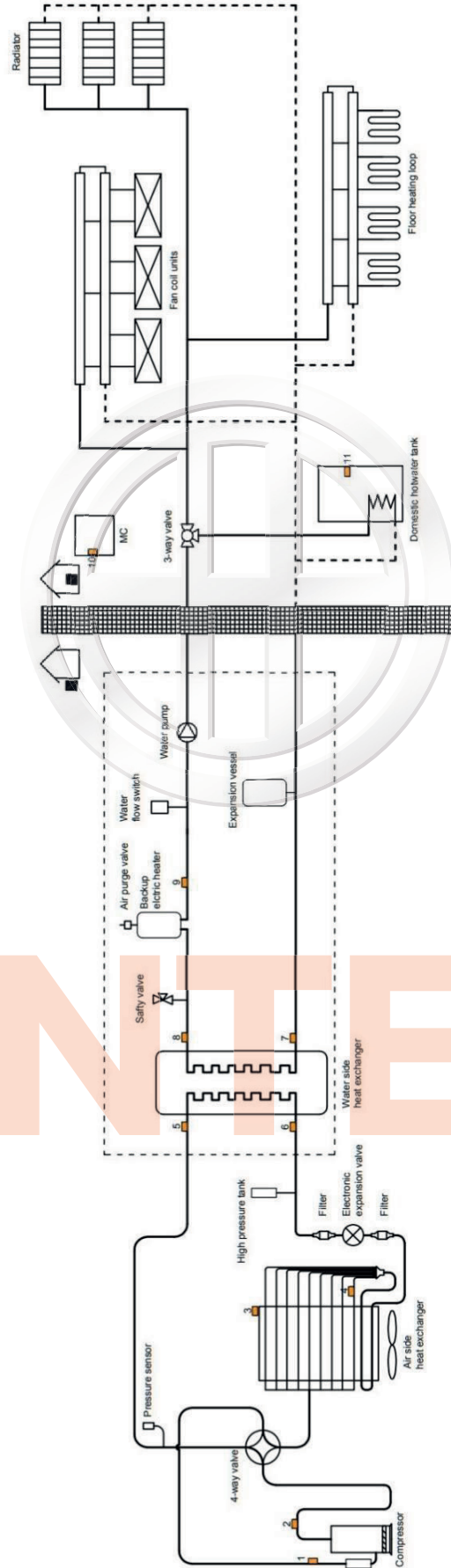
Soğutma/ısıtma modunda, bir bölge ayarlanan sıcaklığa ulaştığında, o bölgenin yükü boşaltılacak ve ilgili bölgedeki su pompası kapatılacaktır. Ayrıca, B ve C bölgelerinde yerden ısıtma serpantininden önce bir su karıştırma vanası veya üç yollu vana + su karıştırma tankı takılması gerekmektedir (kablolu kontrol ünitesinde su karıştırma vanası mı yoksa üç yollu vana + su karıştırma tankı mı seçileceğine karar verilmelidir) ve yerden ısıtma su sensörü sıcaklık paketi ve yerden ısıtma su pompası ile donatılması gerekmektedir. Karıştırma vanası kontrolü seçildiğinde, karıştırma vanası, yerden ısıtma suyu giriş sıcaklığı ile hedef yerden ısıtma suyu giriş sıcaklığı arasındaki farka göre soğuk ve sıcak su oranını kontrol edecektir.



HANTECH

7. Kontrol Fonksiyonlarında Sıcaklık Sensörlerinin Rolü

Şekil 3-7.1: Tri-thermal Mono sistemlerinde sıcaklık sensörlerinin konumu



Tablo 3-7.1: Sıcaklık sensörlerinin isimleri

Numara	Sensör adı	Sensör kodu
1	Kompresör emme sıcaklık sensörü	/
2	Kompresör boşaltma sıcaklık sensörü	/
3	Dış ortam sıcaklık sensörü	/
4	Hava tarafı ısı eşanjörü soğutucu çıkış sıcaklık sensörü	/
5	Su tarafı ısı eşanjörü soğutucu giriş (gaz borusu) sıcaklık sensörü	T_{GRT}
6	Su tarafı ısı eşanjörü soğutucu çıkışı (sıvı borusu) sıcaklık sensörü	T_{LRT}
7	Su tarafı ısı eşanjörü su giriş sıcaklık sensörü	T_{IWT}
8	Su tarafı ısı eşanjörü su çıkış sıcaklık sensörü	T_{OWT}
9	Toplam su çıkış sıcaklığı sensörü	T_{TOWT}
10	Oda sıcaklığı sensörü (dahili kablolu kontrol ünitesi)	T_r
11	Kullanım sıcak suyu deposu sıcaklık sensörü	T_{hwt}



HANTECH

Bölüm 4 Teşhis ve Sorun Giderme

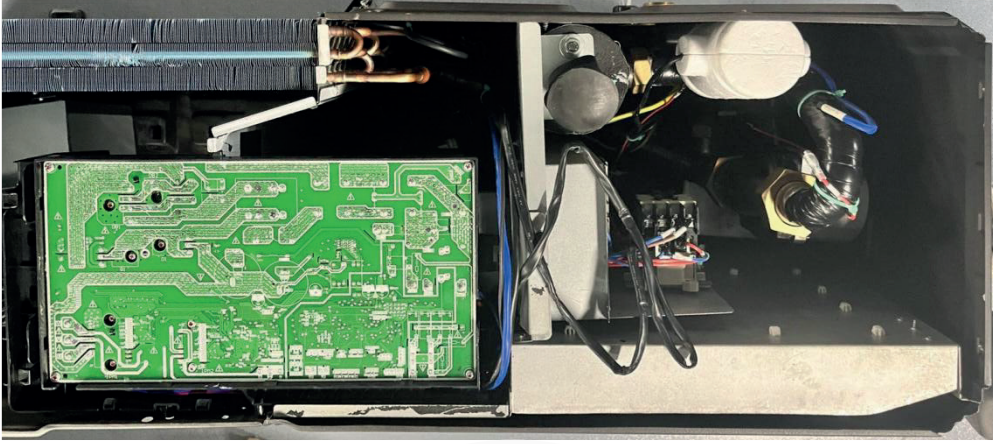


HANTECH

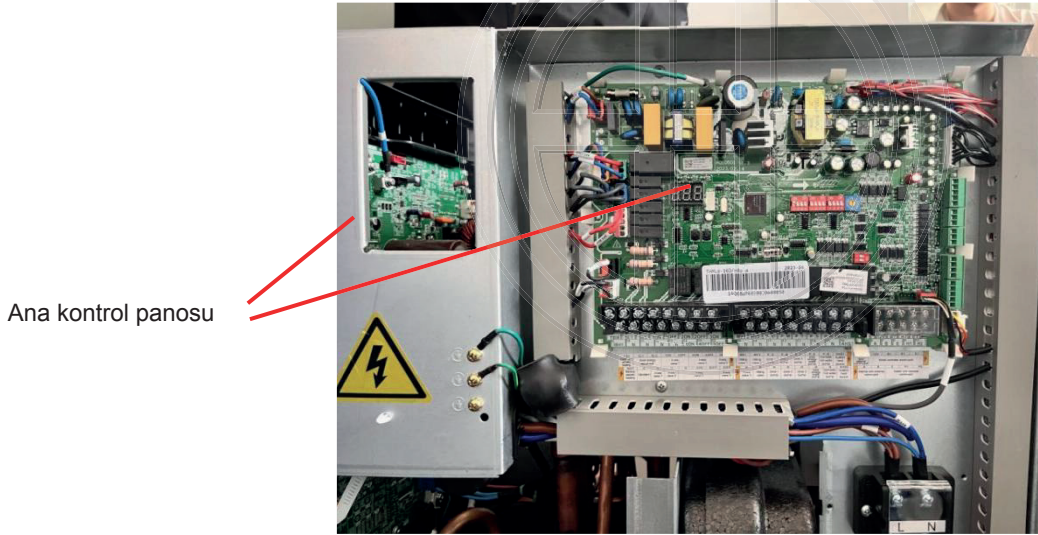
1. Elektrik Kontrol Kutusu Yerleşimi

1.1 Ünite Elektrik Kontrol Kutusu Yerleşimi

Şekil 4-1.1: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/3FBp-A, elektrik kontrol kutusu



Şekil 4-1.2: HNT-IP08CV2M43TC-O, HNT-IP10CV2M43TC-O, HNT-IP12CV2M43TC-O, HNT-IP16CV2M43TC-O elektrik kontrol kutusu



Şekil 4-1.3: THMLd-12(14,16)S/9(6)FBp-A, THML-12(14,16)S/9(6)FBp-A elektrik kontrol kutusu



2. PCB'ler

2.1 Su Sistemi için Ana Devre Kartı

Şekil 4-2.1: Ana PCB 1

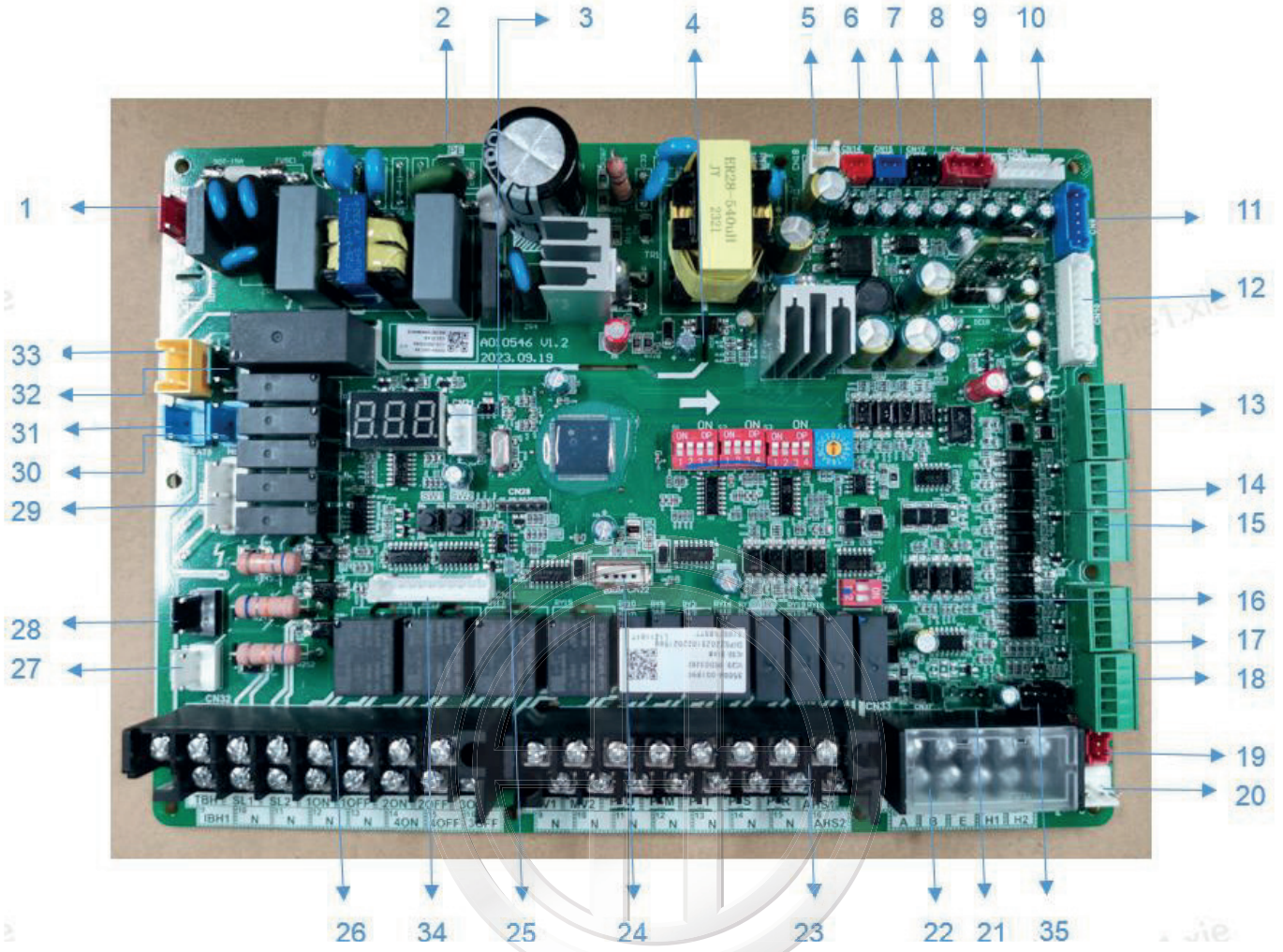


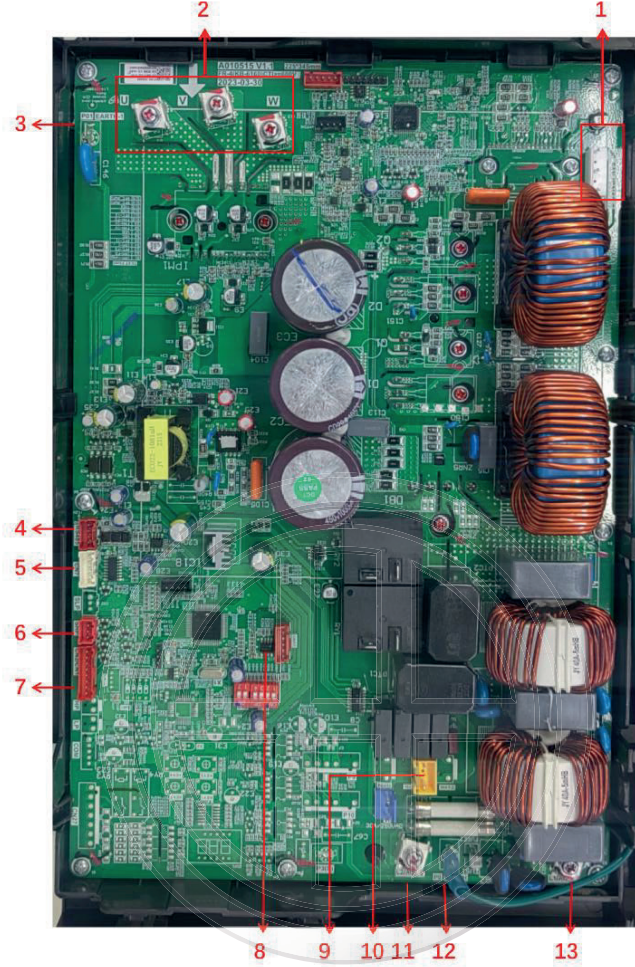
Table 4-2.1: main PCB 1

Şekil 4-2.1'deki etiket	Kod	İçerik
1	CN8	Güç bağlantı noktası
2	PE	Kara limanı
3	CN21	IC program bağlantı noktası
4	S1, S2, S3, S4	dip anahtarı
5	CN18	akış anahtarı bağlantı noktası
6	CN14	Güneş paneli sıcaklık sensörü bağlantı noktası
7	CN15	Su deposu sıcaklık sensörü bağlantı noktası
8	CN17	Sistemin son çıkış suyu sıcaklık sensörü (AHS)
9	CN2	Denge tankı üst su sıcaklık sensörü bağlantı noktası
		Denge tankı alt su sıcaklığı sensör portu
10	CN34	Bölge 1 oda sıcaklığı sensör portu
		Bölge 2 oda sıcaklığı sensör portu
		Bölge 3 oda sıcaklığı sensör portu
11	CN9	Bölge 1 giriş suyu sıcaklık sensörü bağlantı noktası
		Bölge 2 giriş suyu sıcaklık sensörü bağlantı noktası
		Bölge 3 giriş suyu sıcaklık sensörü bağlantı noktası
12	CN10	Plakalı ısı eşanjörü giriş suyu sıcaklık sensörü portu
		Plakalı ısı eşanjörü çıkış suyu sıcaklık sensörü portu
		Toplam çıkış suyu sıcaklık sensörü portu
		Plakalı ısı değiştirici gaz soğutucu sıcaklık sensörü
		Plakalı ısı değiştirici sıvı soğutucu sıcaklık sensörü
13	CN4	0-10V çıkış portu

		0-10V çıkış negatif portu
		Bölge 1 termostat kontrol portu (ısıtma modu)
		Bölge 1 termostat ortak portu
		Bölge 1 Termostat kontrol portu (Soğutma Modu)
14	CN6	Bölge 2 termostat kontrol portu (ısıtma modu)
		Bölge 2 termostat ortak portu
		Bölge 2 Termostat kontrol portu (Soğutma Modu)
15	CN12	Bölge 3 termostat kontrol portu (ısıtma modu)
		Bölge 3 termostat ortak portu
		Bölge 3 Termostat kontrol portu (Soğutma Modu)
16	SW3	DIP anahtarı (Kaskad sistem için)
17	CN16	Akıllı şebeke bağlantı noktası (Güneş enerjisi)
		Akıllı şebeke bağlantı noktası (Ticari Güç)
18	CN20	Uzaktan anahtar bağlantı noktası (M1M2)
		Modbus(XYE)
19	CN38	RS485 iletişim portu
20	CN19	İnverter su pompası iletişim portu
21	CN37	Kablolu kontrol cihazıyla iletişim kurmak için kullanılan port (yedek)
22	CN33	Kablolu kontrolörlerin iletişim portu (12V B1 A1 E1)
		Ana PCB 1/2 iletişim portu (AB)
		Kaskat için bağlantı noktası (H1H2)
23	CN31	Karıştırma vanası (MV1 MV2)
		Bölge 1 su pompası (P_O)
		Bölge 2 su pompası (P_M)
		Bölge 3 su pompası (P_T)
		Güneş enerjili su pompası (P_S)
		Ev tipi su pompası (P_R)
		Yardımcı ısı kaynağı (AHS1 AHS2)
24	CN22	USB yazma bağlantı noktası
25	CN28	EEPROM
26	CN32	Su deposu elektrikli ısıtma
		Boru elektrikli ısıtma çıkışı
		Güneş sinyali girişi (SL1 SL2)
		3 yollu vana kontrolü (1 AÇIK 1 KAPALI)
		3 yollu vana kontrolü (2 açık 2 kapalı)
		3 yollu vana kontrolü (3 AÇIK 3 KAPALI)
		3 yollu vana kontrolü (4 AÇIK 4 KAPALI)
27	CN30	Dahili elektrikli ısıtma geri bildirimi
28	CN29	Su deposu elektrikli ısıtma geri bildirimi
29	CN23	Dahili elektrikli ısıtıcı, 1 kontrol portu.
		Dahili elektrikli ısıtıcı, 2 kontrol portu.
		Su deposu elektrikli ısıtıcı kontrol portu
30	CN27	Plakalı eşanjör ısıtıcısı
31	CN26	Genleşme kabı ısıtıcısı
32	CN25	Yedek ısıtıcı portu
33	CN24	İnverter pompa güç giriş gücü
34	CN11	Elektrikli ısıtma plakası iletişim portu
35	CN39	Soğutucu gaz kaçağı sensörü

2.2 Soğutma Sistemi için Başlıca PCB'ler

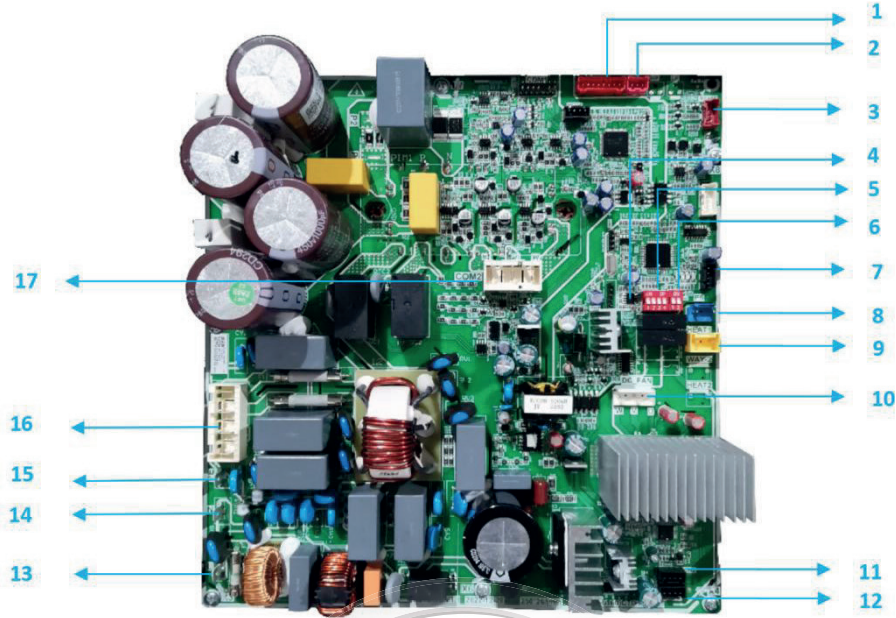
Şekil 4-2.2: Ana PCB 2



Tablo 4-2.2: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/FBp-A, THMLd-8(10)D/3FBp-A, THML-8(10)D/FBp-A, THMLd-12(14,16)-D/3FBp-A, THML-12(14,16)D/FBp-A, Soğutma sistemi için Ana PCB 2

Şekil 4-2.2'deki etiket	Kod	İçerik
1	DC_FAN	Fan motoru
2	U、V、W	Kompresör U, V, W portları
3	EARTH-1	Topraklama terminali 2
4	RS485	485 iletişim
5	CN7	Elektronik genişleme valfi
6	SHP	Basınç dönüştürücü
7	CN2/CN1	Egzoz sıcaklık sensörü; Dış ünite serpantin sıcaklık sensörü; Dış ortam sıcaklık sensörü; Emme sıcaklık sensörü
8	CN17	EEPROM
9	HEAT1	Elektrikli ısıtma
10	P8	4 yollu vana
11	L2/AC_L	Hat terminali
12	EARTH	Topraklama terminali 1
13	L1/AC_N	Nötr terminal

Şekil 4-2.3: THMLd-12(14,16)S/9(6)FBpO-A, THML-12(14,16)S/FBpO-A Soğutma sistemi için Ana PCB 2



Tablo 4-2.3: Soğutma sistemi için THF-12(14,16)S/9FBpO-A Ana PCB 2

Şekil 4-2.3'deki etiket	Kod	İçerik
1	CN2/CN1	Egzoz sıcaklık sensörü; Dış ünite serpantin sıcaklık sensörü; Dış ortam sıcaklık sensörü; Emme sıcaklık sensörü
2	SHP	Basınç dönüştürücü
3	RS485	485 iletişim terminali
4	IC26	EEPROM
5	SW1	DIP anahtarı SW1
6	SW2	DIP anahtarı SW2
7	WATCH1	Rezerv
8	P8	Dört yollu vana
9	HEAT1	Şasi ısıtıcısı
10	DC_FAN	Fan motoru
11	CN2	Rezerv
12	WATCH2	Rezerv
13	L1	Tek fazlı canlı tel
14	N1	Tek fazlı nötr
15	PE	Topraklama kablosu
16	COM3	Üç fazlı güç girişi
17	COM2	Kompresör terminali

2.3 Dijital Ekran Çıkışı



- 1) Bir arıza olduğunda arıza kodu görüntülenir ve birden fazla arıza olduğunda her arıza 3 saniye boyunca görüntülenir ve döngü değiştirilir.
- 2) Arıza olmadığında varsayılan ekran T'dir. Düğmelere basıldığında, ekran aşağıdaki tabloya göre sırayla değişecektir. 5 saniye sonra herhangi bir işlem yapılmadığında, ekran tekrar T olarak görüntülenecektir.

Tablo 4-2.4: Farklı çalışma durumlarında dijital ekran çıktısı

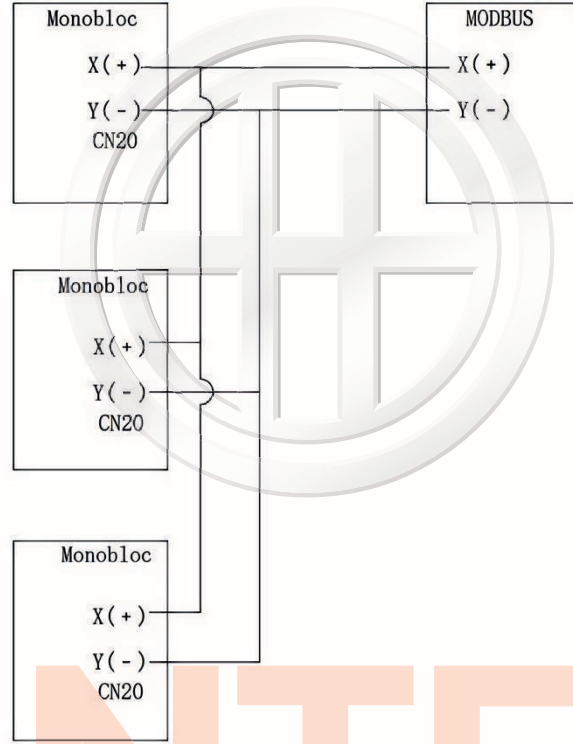
Switch	İlk kez	İki kez zaman	Üçüncü kez	Dördüncü kez	Beşinci kez
SW1	Inverter su pompasının dönme hızı (+10)	T_{IWT}	Elektrikli ısıtma ekipmanı (0/1/2/3)	T_{OWT}	/
SW2	Kompresör frekansı	Deşarj sıcaklığı	Fan dönme hızı	Egzoz sıcaklığı	EXV

Not: Sıcaklık değeri tam sayı olarak görüntülenir. Sıcaklık değeri negatif olduğunda, dijital ekranın en üst basamağı "-" olarak görüntülenir.

2.4 DIP anahtarı ayarı ve Modbus fonksiyonu

Hidrolik modülün ana kontrol panosundaki döner kodlu anahtar S3(0-F), Modbus adresini ayarlamak için kullanılır. Varsayılan olarak ünitelerde bu kodlu anahtar 0 konumundadır, ancak bu Modbus adresi 16'ya karşılık gelirken, diğer konumlar sayıya karşılık gelir, örneğin pos=2 adres 2, pos=5 adres 5'tir.

Şekil 4-2.5: Bağlantı



Tablo 4-2.5: Kabloleme tablosu

Tel numarası	Giriş Gerilimi	Kabloleme boyutu
1	13.5VAC	0.75mm ²

3. Hata Kimliği Tablosu

Tablo 4-3.1: hata kimliği tablosu

Hata Kodu	İçerik ²	notlar
C1	Çoklu ana kontrol hatası	
C7	Wi-Fi iletişim hatası	
d1	Yardımcı ısıtma sonrasında anormal çıkış suyu sıcaklığı.	
d2	Plakalı ısı eşanjörü giriş suyunda anormal sıcaklık.	
d3	Plakalı ısı eşanjörü çıkış suyunda anormal sıcaklık	
d4	Plakalı ısı eşanjörünün soğutucu gaz borusunda anormallik var.	
d5	Plakalı ısı eşanjöründeki soğutucu akışkan borusunda anormallik var.	
d6	Sistemin son çıkış suyu sıcaklığında anormallik.	
d7	1. Bölge giriş suyu sıcaklığı anormal	

d8	2. Bölge giriş suyu sıcaklığı anormal	
d9	3. Bölge giriş suyu sıcaklığı anormal	
dA	Bölge 1 oda sıcaklığı anormal	
dB	Bölge 2 oda sıcaklığı anormal	
dC	Bölge 3 oda sıcaklığı anormal	
dF	Denge tankının giriş suyu sıcaklığı anormal.	
dH	Denge tankının çıkış suyu sıcaklığı anormal.	
dj	Güneş panelinin anormal sıcaklığı	
dn	Anormal su deposu sıcaklığı	
E0	Ana kontrol kartı ile sürücü kartı arasında iletişim hatası	
E3	Plakalı ısı eşanjörünün ortasındaki sıcaklık sensörü arızalı.	
E4	Soğutucu sızıntısı	
E5	DIP anormal	
E7	Dış sıcaklık sensörü arızası	
E8	Egzoz sıcaklık sensörü arızası	
EA	Dış akım sensörü arızası	
Eb	Ana kontrol ünitesi ile kablo kontrol ünitesi arasında iletişim hatası	
EC	Sürücü kartı ile ana PCB arasında iletişim hatası	
Ed	Ana kontrol ünitesi EEPROM arızası	
EE	Sürücü kontrol ünitesi EEPROM arızası	
EF	Dış mekan DC fan arızası	
EH	Dış hava giriş sensörünün arızası	
Ej	Termostat iletişim hatası	
En	Modül iletişim hatası	
F2	Dış mekan egzoz sıcaklık sensörü arıza koruması	
F3	Dış bobin sıcaklık sensörü arıza koruması	
F5	PFC koruması	
F6	Kompresör kaybı/ters faz koruması	
F7	Modül sıcaklık koruması	
F8	4 yollu vana ters yönde çalışmama arızası (Isıtma modu)	
FA	Kompresör faz akımı algılama hatası	
Fy	Soğutucu eksikliği	
H1	Yüksek basınç anahtarı koruması	
H2	Alçak basınç anahtarı koruması	
H3	Yüksek basınç sensörü arızası	
L1	Plakalı ısı değiştiricinin giriş ve çıkışındaki su sıcaklığı farkı şöyledir: çok büyük	
L2	Plakalı ısı eşanjörünün giriş ve çıkışındaki su sıcaklığı farkı anormaldir.	
L3	Plakalı ısı eşanjörü çıkış suyu sıcaklığı çok düşük.	
L4	Plakalı ısı eşanjörü çıkış suyu sıcaklığı çok yüksek.	
L5	Plakalı ısı eşanjörünün giriş suyu sıcaklığı çok düşük.	
L6	Plakalı ısı değiştiricisinin giriş suyu sıcaklığı çok yüksek.	
L7	Su tarafı antifrizi	
L8	Yetersiz su akışı arızası	
Lb	Yardımcı elektrikli ısıtma geri besleme arızası	
LC	Su deposu elektrikli ısıtma geri besleme arızası	
Ld	Acil durum sık buz çözme	

LE	Harici su pompası arızası	
LP	Ana su pompası arızası	
P0	IPM modülü koruması, kompresör aşırı akımı, IPM aşırı akımı, invertör modülü koruması	
P1	DC bara aşırı gerilimi, düşük gerilimi, gerilim aşırı gerilimi, düşük gerilimi, AC giriş düşük gerilimi	
P2	AC giriş aşırı akımı	
P4	Egzoz sıcaklığı çok yüksek koruma	
P5	Soğutma sisteminde aşırı soğutmaya karşı koruma arızası	
P6	Soğutma, aşırı ısınmadan kaynaklanan arızaları önler.	
P7	Aşırı ısınmaya karşı ısınma koruması	
P8	Dış ortam sıcaklığının çok yüksek ve çok düşük olmasına karşı koruma	
Fb	Soğutma ve ısınma aşırı yük koruması	Birim otomatik olarak iyileşir
FE	Modül (kompresör faz akımı) akım koruması	
FF	Modül sıcaklık koruması	
FH	Sürücü koruması	
Fj	Egzoz koruması	
Fn	Dış ünite AC akım koruması	
FU	Antifriz koruması	

Notlar:

1. Hata kimliği (err id) görüldüğünde, ana bilgisayar kullanılarak kablolu kontrol cihazı kaydı sorgulanarak H1H2 portu üzerinden seri numarasına karşılık gelen hata kimliği elde edilebilir.
2. Bu servis kılavuzunda soğutucu akışkan akışına atıfta bulunan sensör isimleri, soğutma işlemi sırasında soğutucu akışkan akışına göre adlandırılmıştır; bkz. Bölüm 2.3 "Soğutucu Akış Şemaları".

HANTECH

4. Sorun Giderme

4.1 Uyarı

Uyarı

- Tüm elektrik işleri, yetkin ve uygun niteliklere sahip, sertifikalı ve akredite profesyoneller tarafından ve geçerli tüm mevzuata (tüm ulusal, yerel ve diğer kanunlar, standartlar, kodlar, kurallar, yönetmelikler ve belirli bir durumda geçerli olan diğer mevzuat) uygun olarak yapılmalıdır.
- Herhangi bir bağlantı veya kablolama yapmadan önce ünitelerin gücünü kapatın, aksi takdirde elektrik çarpması (fiziksel yaralanmaya veya ölüme neden olabilir) veya bileşenlerde hasar meydana gelebilir.

4.2 L8 Sorun Giderme

4.2.1 Dijital ekran çıkışı



4.2.2 Açıklama

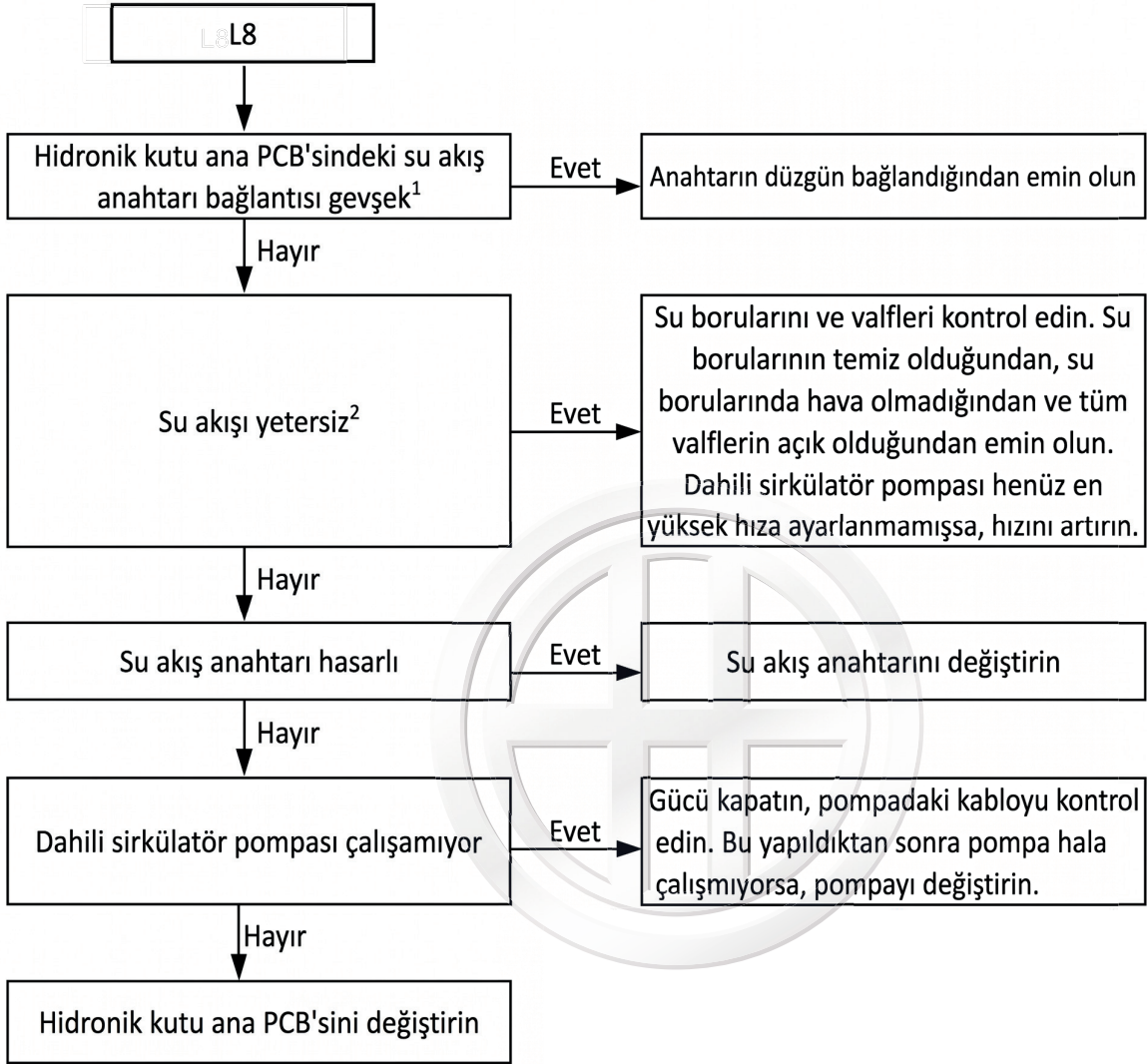
- Su akışı arızası.
- Hata oluştuğunda, sistemin çalışmaya devam edebilmesi için manuel sistem yeniden başlatması gereklidir.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.2.3 Olası nedenler

- Kablo devresi kısa devre yapmış veya açık devre olmuş.
- Su akış hızı çok düşük.
- Su akış anahtarı hasarlı.

HANTECH

4.2.4 Prosedür



Notlar:

1. Su akış anahtarı bağlantısı, hidronik kutunun ana PCB'si üzerindeki CN18 portudur (Bölüm 4, 2.1 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 6 olarak etiketlenmiştir).

2. Manometreden su basıncını kontrol edin. Su basıncı 1 bar'dan yüksek değilse, su akışı yetersizdir.

4.3 E0 Sorun Giderme

4.3.1 Dijital ekran çıkışı



4.3.2 Açıklama

- Ana PCB 2 ile PCB 1/kullanıcı arayüzü arasında iletişim hatası oluştu.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

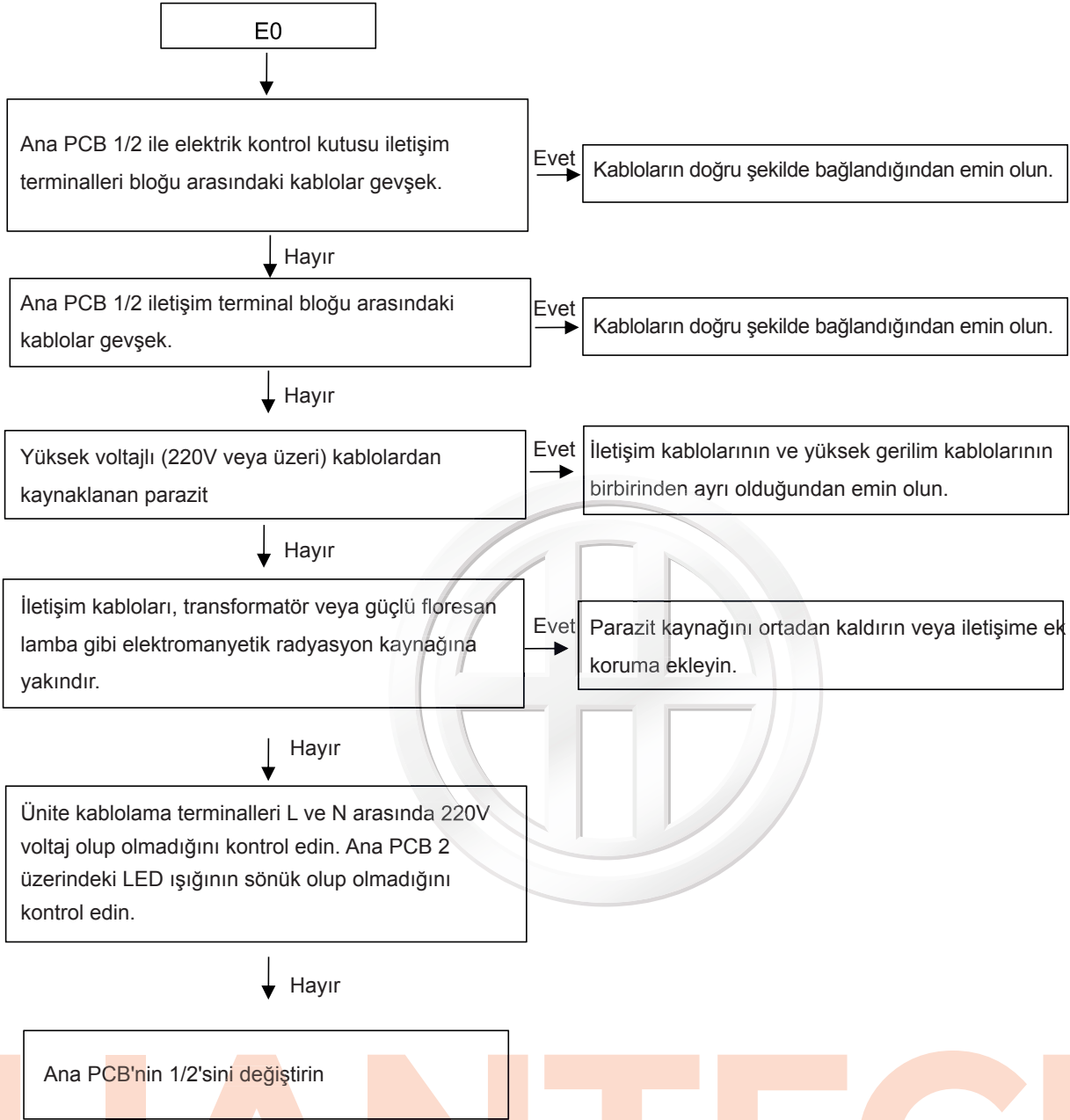
4.3.3 Olası nedenler

- Hidronik kutusu ile ünite/kullanıcı arayüzü arasındaki iletişim kabloları düzgün bağlanmamış.
- İletişim kablolama terminalleri yanlış bağlanmış.
- Elektrik kontrol kutusunun içindeki kablolar gevşemiş.
- Yüksek gerilim hatlarından veya diğer elektromanyetik radyasyon kaynaklarından kaynaklanan girişim.
- Ana devre kartı veya elektrik kontrol kutusu iletişim terminallerinde hasar meydana gelmiş.



HANTECH

4.3.4 Prosedür



4.4 d1/dn/d6/d4/d5/d3/d2/dj/dH/dF/dA/db/dC/d7/d8/d9 Sorun Giderme

4.4.1 Dijital ekran çıkışı



4.4.2 Açıklama

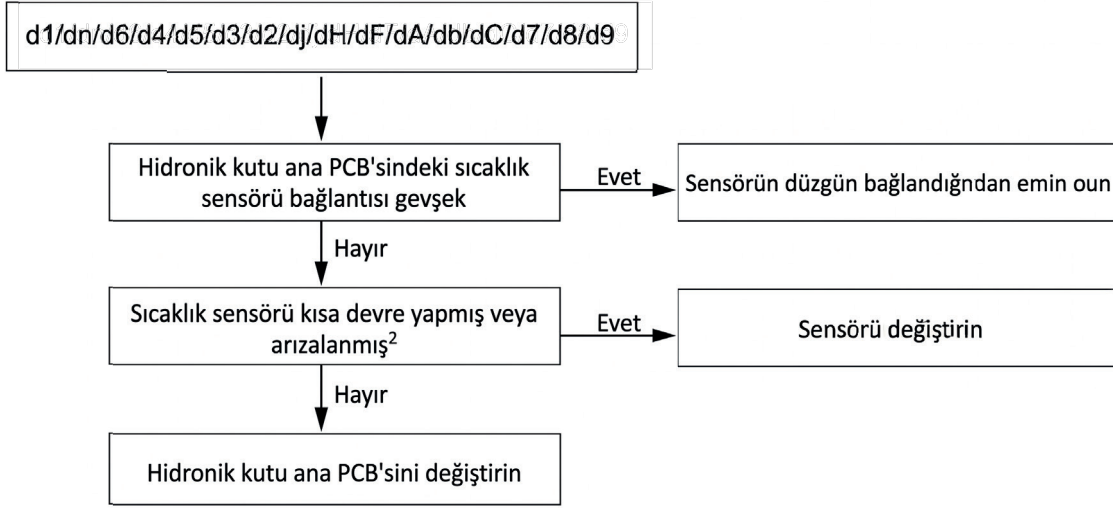
- d1, toplam çıkış suyu sıcaklık sensörü hatasını gösterir.
- dn, su deposu sıcaklık sensörü hatasını gösterir.
- d6, sistem toplam çıkış suyu sıcaklık sensörü hatasını gösterir.
- d4, su tarafındaki ısı eşanjörü soğutucu gaz borusu sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- d5, su tarafındaki ısı eşanjörü soğutucu akışkan borusu sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- d3, su tarafındaki ısı eşanjörü çıkış suyu sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- d2, su tarafındaki ısı eşanjörünün su giriş sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- dj, güneş paneli sıcaklık sensörü hatasını gösterir.
- dH, denge tankı giriş suyu sıcaklık sensörü hatasını gösterir.
- dF, denge tankı çıkış suyu sıcaklık sensörü hatasını gösterir.
- dA, 1. bölge oda sıcaklığı sensöründe bir hatayı gösterir.
- dB, 2. bölge oda sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- dC, 3. bölge oda sıcaklığı sensöründe bir hatayı gösterir.
- d7, 1. bölge giriş suyu sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- d8, 2. bölge giriş suyu sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- d9, 3. bölge giriş suyu sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.4.3 Olası nedenler

- Sıcaklık sensörü düzgün bağlanmamış veya arızalanmış.
- Hidronik kutunun ana devre kartı hasar görmüş.

HANTECH

4.4.4 Prosedür



1. Soğutucu akışkan sıvı tarafı sıcaklığı (ısıtma modu), Soğutucu akışkan gaz tarafı sıcaklık sensörü (soğutma modu), Plakalı ısı eşanjörü giriş suyu sıcaklık sensörü, Plakalı ısı eşanjörü çıkış suyu sıcaklık sensörü, Hidronik kutu ana PCB'sindeki CN10 portundaki toplam çıkış suyu sıcaklık sensörü (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 7 olarak etiketlenmiştir).

Toplam çıkış suyu sıcaklık sensörü, hidronik kutu ana PCB'sindeki CN7 portudur (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 8 olarak etiketlenmiştir). Bölge 1/2/3 su sıcaklık sensörleri sırasıyla CN9/11/13 portlarıdır (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 11-13 olarak etiketlenmiştir). Bölge 1/2/3 oda sıcaklık sensörleri sırasıyla CN35/34/36 portlarıdır (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 16-18 olarak etiketlenmiştir). Evsel sıcak su deposu sıcaklık sensörü bağlantısı, hidronik kutu ana PCB'sindeki CN15 portudur (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 15 olarak etiketlenmiştir). Güneş paneli sıcaklık sensörünün bağlantısı, hidronik kutu ana PCB'sindeki CN14 portudur (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 14 olarak etiketlenmiştir). Denge tankı üst sıcaklık sensörünün bağlantısı, hidronik kutu ana PCB'sindeki CN2 portudur (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 9 olarak etiketlenmiştir). Denge tankı alt sıcaklık sensörünün bağlantısı, hidronik kutu ana PCB'sindeki CN7 portudur (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 10 olarak etiketlenmiştir).

2. Sensör direncini ölçün. Direnç çok düşükse, sensör kısa devre yapmıştır. Direnç, sensörün direnç karakteristikleri tablosuyla tutarlı değilse, sensör arızalıdır. Bölüm 4, 5.1 "Sıcaklık Sensörü Direnç Karakteristikleri"ndeki Tablo 4-5.1, 4-5.2 veya 4-5.3'e bakın.

4.5 E3/E7/E8/EH Sorun Giderme

4.5.1 Dijital ekran çıkışı



4.5.2 Açıklama

- E7, dış ortam sıcaklığı sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- E3, bobin sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- EH, dış hava giriş sensörünün arızalı olduğunu gösterir.
- E8, egzoz sıcaklık sensöründe bir hata olduğunu gösterir.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

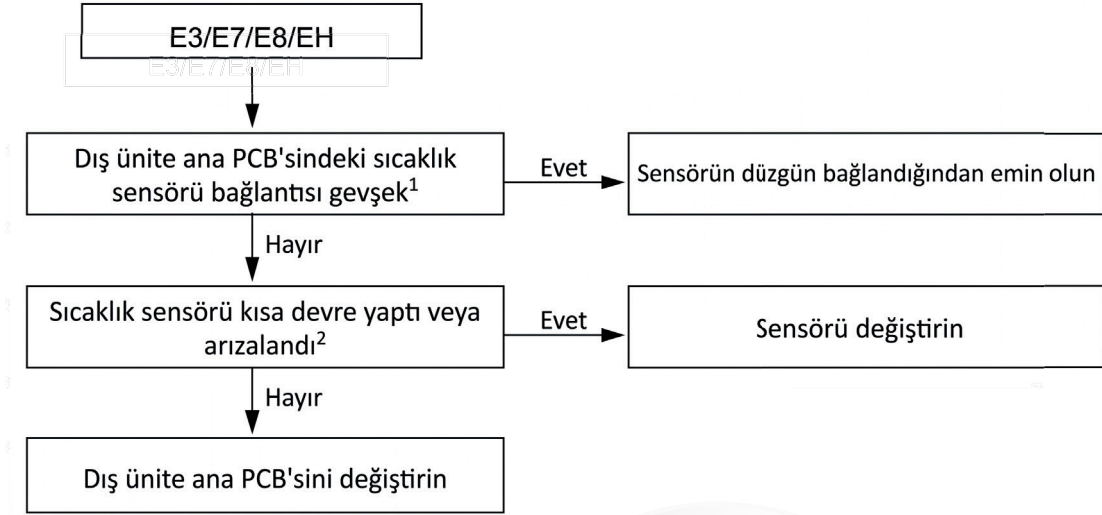
4.5.3 Olası nedenler

- Sıcaklık sensörü düzgün bağlanmamış veya arızalanmış.
- Ana PCB 1 hasarlı.



HANTECH

4.5.4 Prosedür



Notlar:

1. Dış ortam sıcaklığı sensörü/hava tarafı ısı eşanjörü soğutucu çıkış sıcaklığı sensörü/kompresör emme sıcaklığı sensörü/kompresör emme sıcaklığı sensörü bağlantıları, ana PCB 2 üzerindeki CN2/CN1 portlarıdır (Şekil 4-2.2'de 7, Şekil 4-2.3'te 1 olarak etiketlenmiştir, Bölüm 4, 2.3 "Soğutma Sistemi için Ana PCB'ler").

2. Sensör direncini ölçün. Direnç çok düşükse, sensör kısa devre yapmıştır. Direnç, sensörün direnç karakteristikleri tablosuyla tutarlı değilse, sensör arızalıdır. Tablo 4-5.1'e ve Bölüm 4, 5.1 "Sıcaklık Sensörü Direnç Karakteristikleri" tablosuna bakın.

HANTECH

4.6 Sürüm Sorun Giderme

4.6.1 Dijital ekran çıkışı



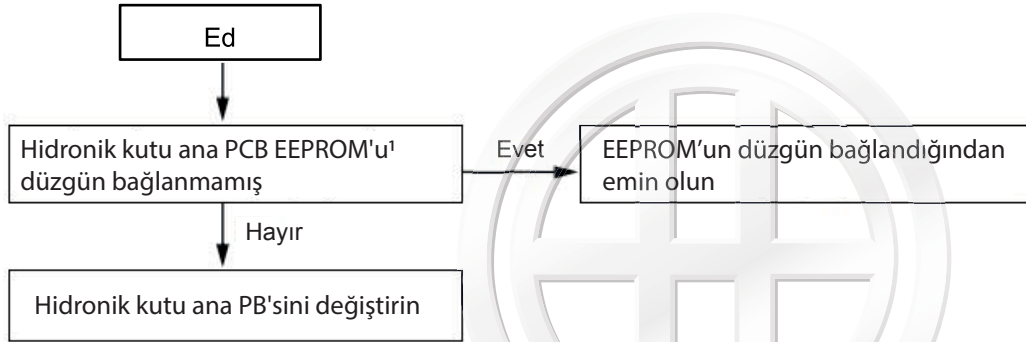
4.6.2 Açıklama

- Hidronik kutu ana PCB EEPROM hatası.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.6.3 Olası nedenler

- Hidronik kutu ana PCB'sindeki EEPROM düzgün bağlanmamış.
- Hidronik kutusunun ana devre kartı hasar görmüş.

4.6.4 Prosedür

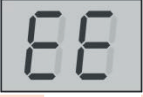


Notlar:

1. Hidronik kutu ana PCB'sindeki EEPROM, hidronik kutunun ana PCB'sinde CN28 olarak belirtilmiştir (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 24 olarak etiketlenmiştir).

4.7 EE Sorun Giderme

4.7.1 Dijital ekran çıkışı



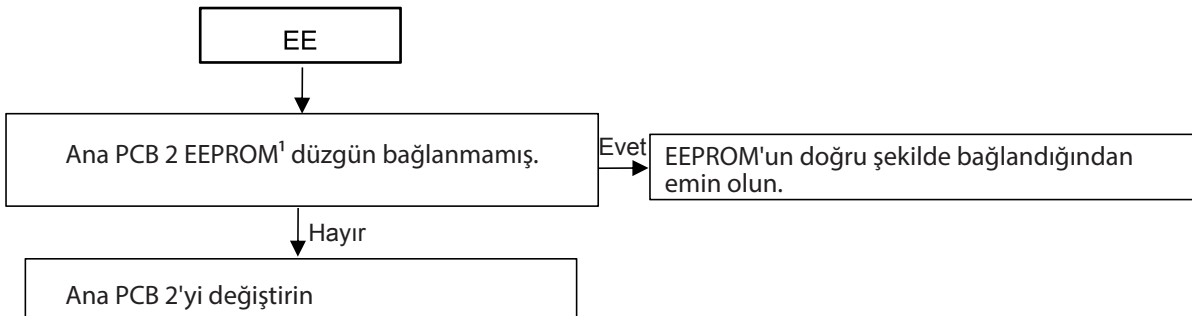
4.7.2 Açıklama

- Ana PCB 1 EEPROM hatası.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.7.3 Olası nedenler

- Ana PCB 1 EEPROM'u düzgün bağlanmamış.
- Ana PCB 1 hasarlı.

4.7.4 Prosedür



Notlar:

1. Ana PCB 1 EEPROM'u, ünite için ana PCB 2 üzerinde IC26 olarak belirlenmiştir (Bölüm 4, 2.3 "Soğutma Sistemi için Ana PCB'ler"deki Şekil 4-2.2'de 4 olarak etiketlenmiştir).

4.8 EC Sorun Giderme

4.8.1 Dijital ekran çıkışı



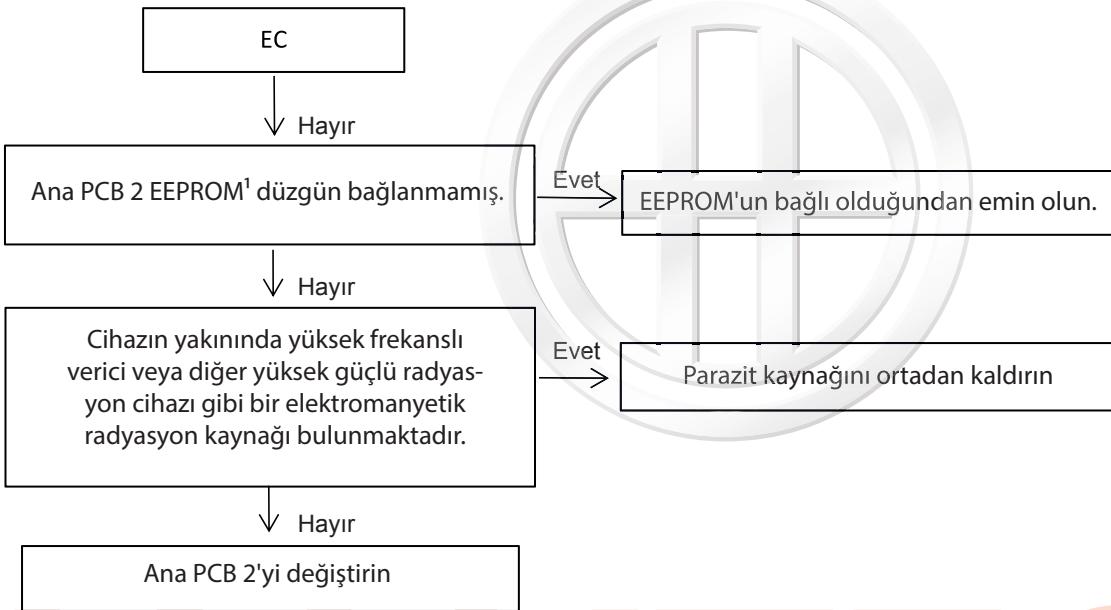
4.8.2 Açıklama

- Sürücü kartı ile ana PCB arasında iletişim hatası oluştu.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.8.3 Olası nedenler

- Güç kaynağı anormal.
- Elektromanyetik radyasyon kaynağından kaynaklanan girişim.
- Ana PCB 2 veya invertör tahrikli modül hasar görmüş.

4.8.4 Prosedür



4.9 EF Sorun Giderme

4.9.1 Dijital ekran çıkışı



4.9.2 Açıklama

- DC fan hatası.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

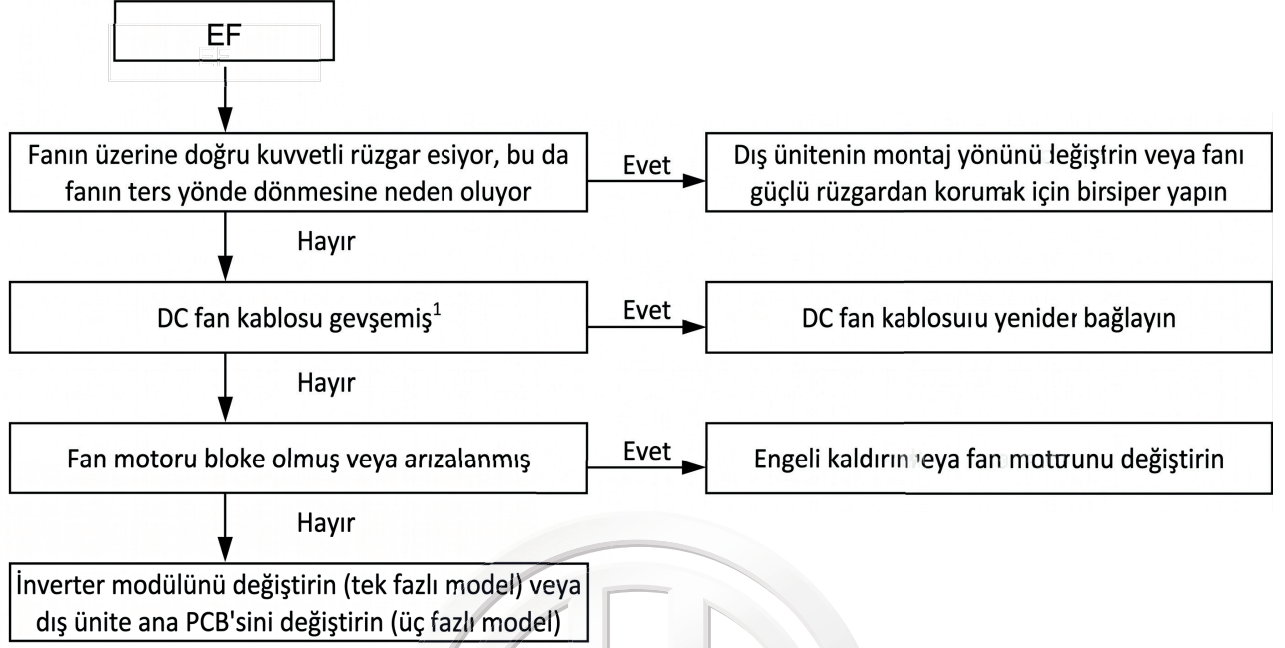
4.9.3 Olası nedenler

- DC fan kablosu gevşemiş.
- Yüksek rüzgar hızı.
- Fan motoru tıkanıp veya arızalandı.
- Inverter modülü hasarlı.
- Ana PCB hasarlı.



HANTECH

4.9.4 Prosedür



Notlar:

1. Lütfen Bölüm 4,1.1 "Ana PCB2 Yerleşimi"ndeki Şekil 4-1.1 ila 4-1.4'e ve Tri-thermal Mono Mühendislik Veri Kitabı, Bölüm 4 "Kablolama Şemaları"na bakın.
2. DC fan motor güç kaynağının beyaz ve siyah kabloları arasındaki voltajı ölçün. Ünite bekleme modundayken normal voltaj 15V'tur. Voltaj 15V'tan önemli ölçüde farklıysa, invertör modülündeki IGBT modülü hasar görmüştür. DC fan bağlantısı, ana PCB2 üzerindeki 'FAN 1' portudur (Şekil 4-2.2'de 1, Şekil 4-2.3'te 10 olarak etiketlenmiştir, Bölüm 4, 2.3 "Soğutma Sistemi için Ana PCB").

HANTECH

4.10 H3 Sorun Giderme

4.10.1 Dijital ekran çıkışı



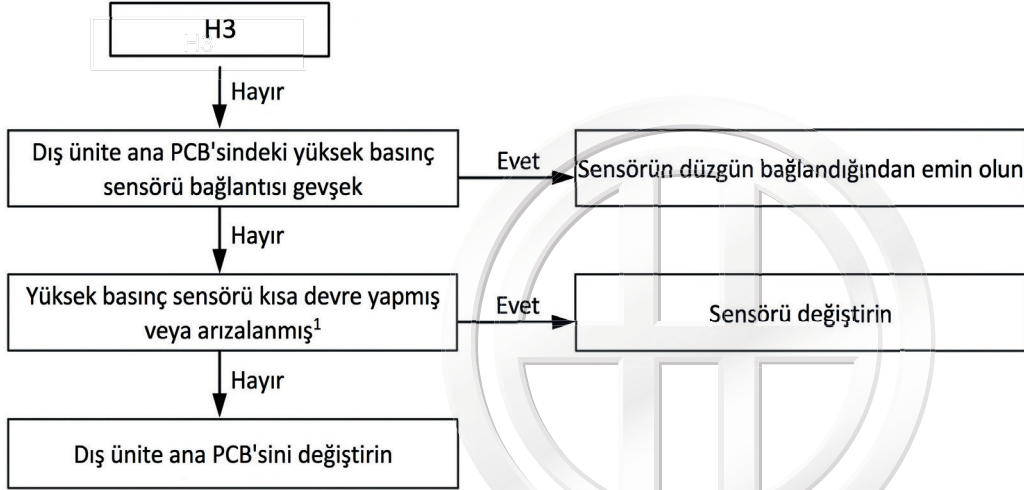
4.10.2 Açıklama

- Basınç sensörü hatası.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.10.3 Olası nedenler

- Basınç sensörü düzgün bağlanmamış veya arızalanmış.
- Ana PCB 2 hasar görmüş.

4.10.4 Prosedür



Notlar:

1. Basınç sensörünün üç terminali arasındaki direnci ölçün. Direnç mega Ohm mertebesinde veya sonsuz ise, basınç sensörü arızalıdır. Basınç sensörünün bağlantısı, ana PCB 2 üzerindeki SHP portudur (Şekil 4-2.2'de 6, Şekil 4-2.3'te 2 olarak etiketlenmiştir, Bölüm 4, 2.3 "Soğutma Sistemi için Ana PCB").

HANTECH

4.11 H2 Sorun Giderme

4.11.1 Dijital ekran çıkışı



4.11.2 Açıklama

- H2, düşük basınç koruma şalterini gösterir. Emme basıncı 0,6 MPa'nın altına düştüğünde, sistem H2 korumasını gösterir ve Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurur. Basınç 0,9 MPa'nın üzerine çıktığında, H2 devre dışı bırakılır ve normal çalışma devam eder.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

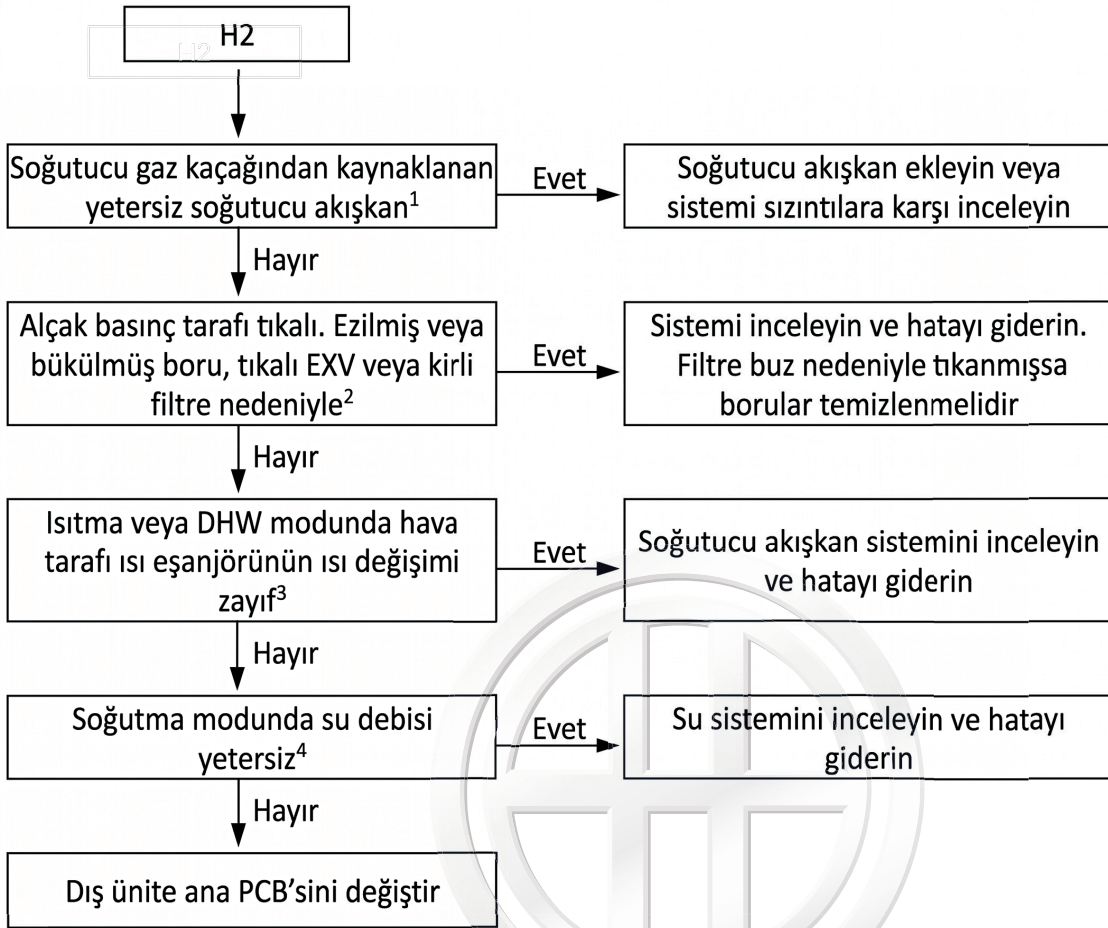
4.11.3 Olası nedenler

- Düşük basınç şalteri düzgün bağlanmamış veya arızalanmış.
- Yetersiz soğutucu akışkan.
- Düşük basınç tarafı tıkanması.
- Isıtma veya sıcak su modunda evaporatörden ısı transferi yetersiz.
- Soğutma modunda yetersiz su akışı.
- Ana PCB 1 ve 2 hasarlı.



HANTECH

4.11.4 Prosedür



Notlar

1. Yetersiz soğutucu akışkan olup olmadığını kontrol etmek için:

Yetersiz soğutucu akışkan, kompresör çıkış sıcaklığının normalden yüksek, çıkış ve emme basınçlarının normalden düşük ve kompresör akımının normalden düşük olmasına neden olur ve emme borusunda buzlanmaya yol açabilir. Sisteme yeterli miktarda soğutucu akışkan verildiğinde bu sorunlar ortadan kalkar.

2. Düşük basınç tarafındaki bir tıkanıklık, kompresör çıkış sıcaklığının normalden yüksek, emme basıncının normalden düşük ve kompresör akımının normalden düşük olmasına neden olur ve emme borusunda buzlanmaya yol açabilir. Normal sistem parametreleri için.

3. Hava tarafındaki ısı eşanjörünü, fanı ve hava çıkışlarını kir/tıkanıklık açısından kontrol edin.

4. Su tarafındaki ısı eşanjörünü, su borularını, sirkülasyon pompalarını ve su akış şalterini kir/tıkanıklık açısından kontrol edin.

4.12 H1 Sorun Giderme

4.12.1 Dijital ekran çıkışı



4.12.2 Açıklama

- Yüksek basınç şalteri koruması. Deşarj basıncı 3,1 MPa'nın üzerine çıktığında, sistem H1 koruma uyarısı verir ve Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurur. Deşarj basıncı 2,4 MPa'nın altına düştüğünde, H1 uyarısı kaldırılır ve normal çalışma devam eder.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

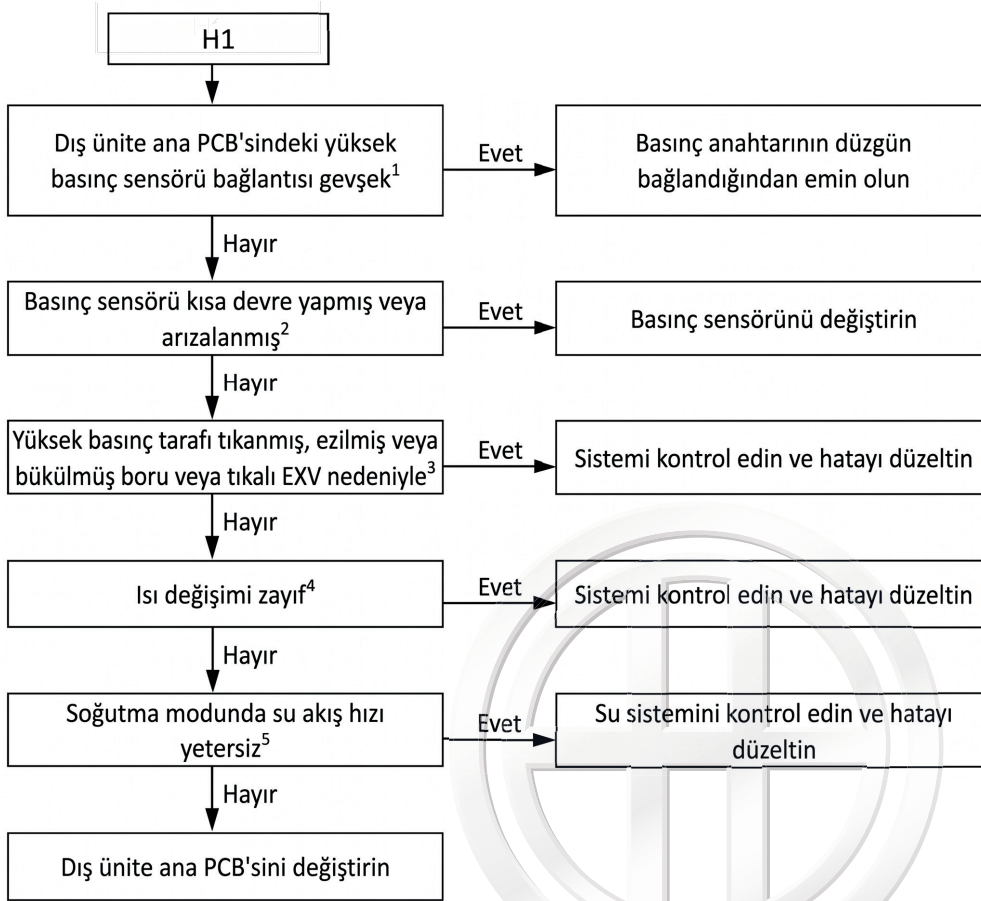
4.12.3 Olası nedenler

- Basınç şalteri düzgün bağlanmamış veya arızalanmış.
- Fazla soğutucu gaz.
- Sistem hava veya nitrojen içerir.
- Yüksek basınçlı yan tıkanıklık.
- Kondenser ısı değişimi yetersiz.
- Ana PCB 2 hasarlı.



HANTECH

4.12.4 Prosedür



Notlar:

1. Basınç sensörü bağlantısı, ünite soğutma sistemi ana PCB'sindeki SHP portudur (Bölüm 4, 2.3 "Soğutma Sistemi Ana PCB'si"ndeki Şekil 4-2.2'de 6, Şekil 4-2.3'te 2 olarak etiketlenmiştir).
2. Basınç sensörünün üç terminali arasındaki direnci ölçün. Direnç megaohm mertebesinde veya sonsuz ise, basınç sensörü arızalıdır.
3. Yüksek basınç tarafındaki tıkanıklık, tahliye sıcaklığının normalden yüksek, tahliye basıncının normalden yüksek ve emme basıncının normalden düşük olmasına neden olur.
4. Isıtma modunda, su tarafındaki ısı eşanjörünü, su borularını, sirkülasyon pompalarını ve su akış şalterini kir/tıkanıklık açısından kontrol edin. Soğutma modunda, hava tarafındaki ısı eşanjörünü, fan(lar)ı ve hava çıkışlarını kir/tıkanıklık açısından kontrol edin.
5. Manometreden su basıncını kontrol edin. Su basıncı 1 bar'dan yüksek değilse, su akışı yetersizdir.

4.13 FA Sorun Giderme

4.13.1 Dijital ekran çıkışı



4.13.2 Açıklama

- Kompresör akımı koruması.
- Kompresör akımı koruma değerinin üzerine çıktığında, sistem koruma uyarısı verir ve Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurur. Akım normal aralığa döndüğünde, uyarı kaldırılır ve normal çalışma devam eder.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

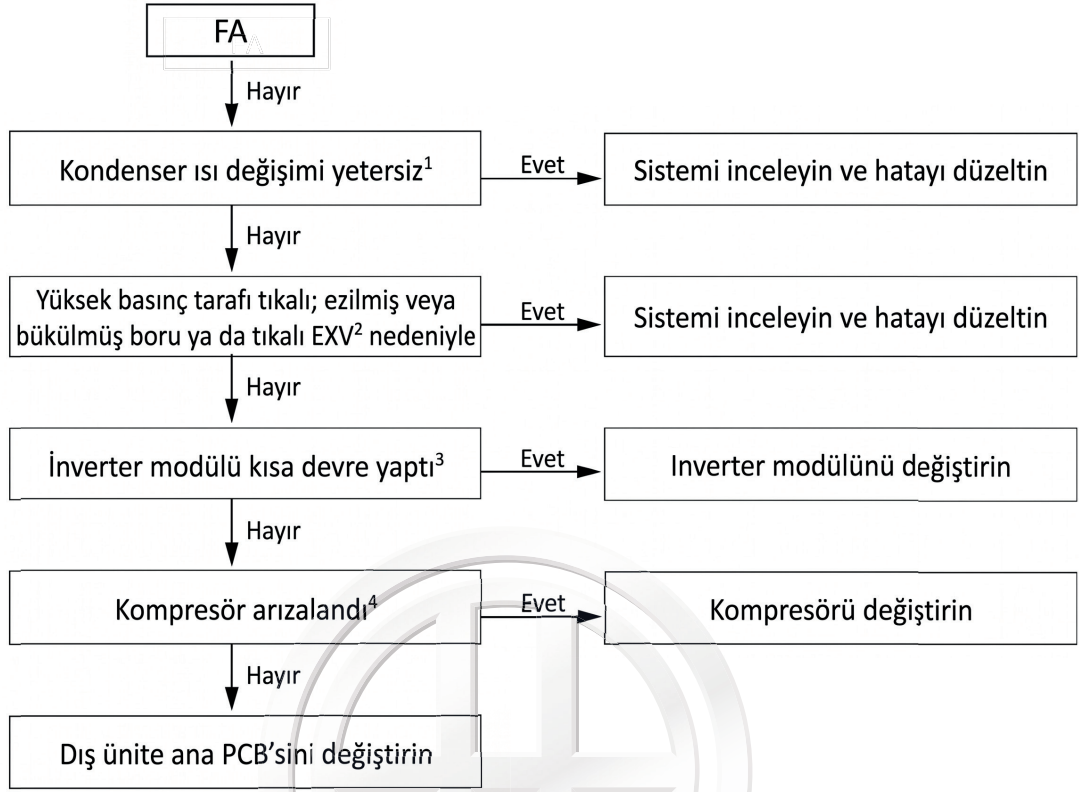
4.13.3 Olası nedenler

- Kondenser ısı değişimi yetersiz.
- Yüksek basınçlı yan tıkanıklık.
- Inverter modülü hasarlı.
- Kompresör hasarlı.
- Ana PCB 2 hasarlı.



HANTECH

4.13.4 Prosedür



Notlar:

1. Isıtma modunda, su tarafındaki ısı eşanjörünü, su borularını, sirkülasyon pompalarını ve su akış şalterini kir/tıkanıklık açısından kontrol edin. Soğutma modunda Hava tarafındaki ısı eşanjörünü, fanı ve hava çıkışlarını kir/tıkanıklık açısından kontrol edin.
2. Yüksek basınç tarafındaki tıkanıklık, tahliye sıcaklığının normalden yüksek, tahliye basıncının normalden yüksek ve emme basıncının normalden düşük olmasına neden olur.
3. Bir multimetreyi zil sesi moduna ayarlayın ve invertör modülünün P, N ve U, V, W terminallerinden herhangi ikisini test edin. Zil sesi duyulursa, invertör modülünde kısa devre vardır.
4. İnverter kompresörün normal dirençleri U, V ve W uçları arasında 0,7-1,50 Ω ve U, V ve W uçları ile toprak arasında sonsuzdur. Dirençlerden herhangi biri bu özelliklerden farklıysa, kompresör arızalanmıştır.

4.14 P1 Sorun Giderme

4.14.1 Dijital ekran çıkışı



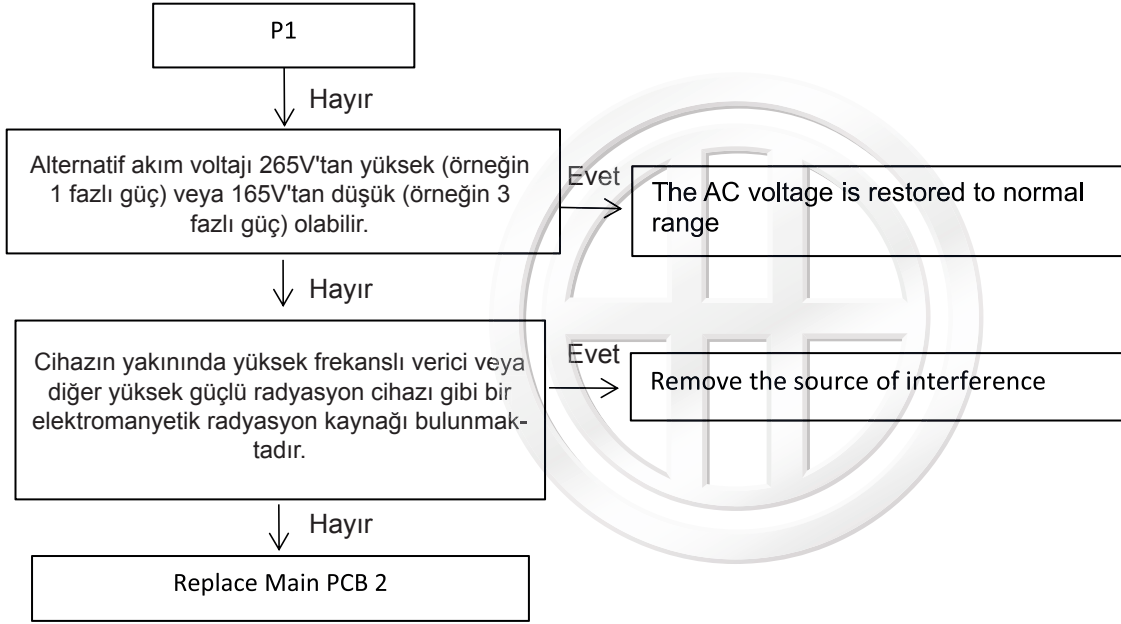
4.14.2 Açıklama

- Güç AC voltajı çok düşük
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.14.3 Olası nedenler

- Güç kaynağı anormal.
- Elektromanyetik radyasyon kaynağından kaynaklanan girişim.
- Ana PCB 2 hasarlı.

4.14.4 Prosedür



HANTECH

4.15 P6 Sorun Giderme

4.15.1 Dijital ekran çıkışı



4.15.2 Açıklama

- Aşırı ısınmaya karşı soğutma koruması
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.15.3 Olası nedenler

- Ünite fan motoru arızası veya kablo gevşekliği
- Hava tarafı ısı eşanjörü soğutucu çıkış sıcaklık sensöründe arıza veya kablolamada gevşeklik
- Ana PCB 2 hasarlı.

4.15.4 Prosedür



HANTECH

4.16 P7 Sorun Giderme

4.16.1 Dijital ekran çıkışı



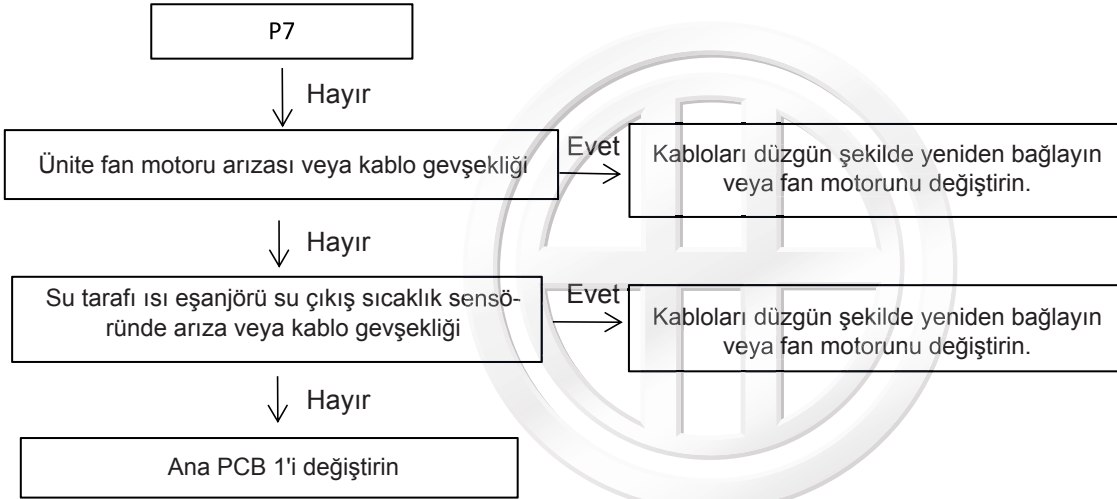
4.16.2 Açıklama

- Aşırı ısınmaya karşı ısınma koruması
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.16.3 Olası nedenler

- Ünite fan motoru arızası veya kablo gevşekliği
- Su tarafı ısı eşanjörü su çıkış sıcaklık sensöründe arıza veya kablo gevşekliği
- Ana PCB 1 hasarlı.

4.16.4 Prosedür



HANTECH

4.17 P8 Sorun Giderme

4.17.1 Dijital ekran çıkışı



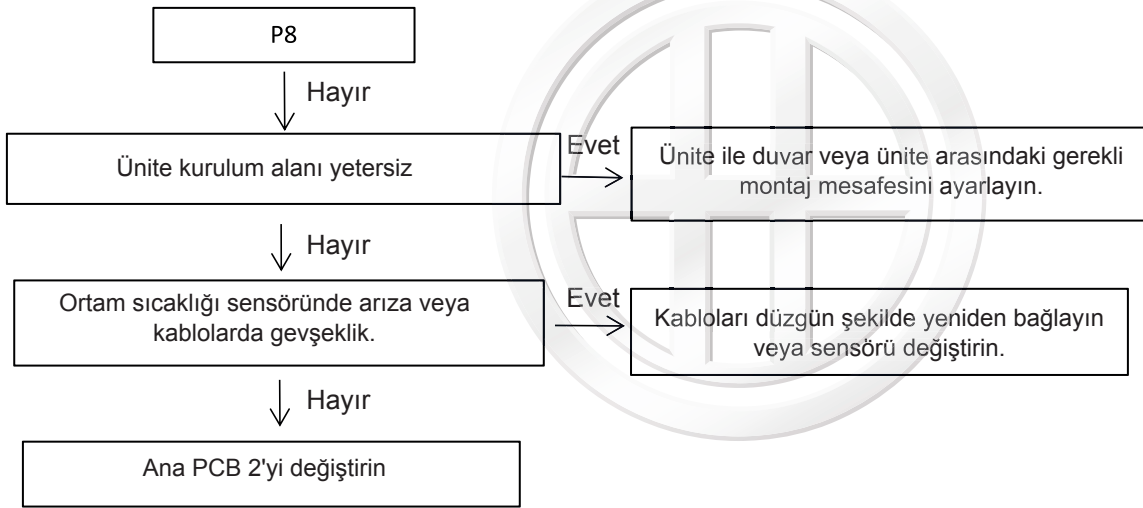
4.17.2 Açıklama

- Ortam sıcaklığının çok yüksek veya çok düşük olmasına karşı koruma
- Kompresör çalışmayı durdurur.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.17.3 Olası nedenler

- Ünite kurulum alanı yetersiz
- Ortam sıcaklığı sensöründe arıza veya kablolarda gevşeklik.
- Ana PCB 2 hasarlı.

4.17.4 Prosedür



HANTECH

4.18 F6 Sorun Giderme

4.18.1 Dijital ekran çıkışı



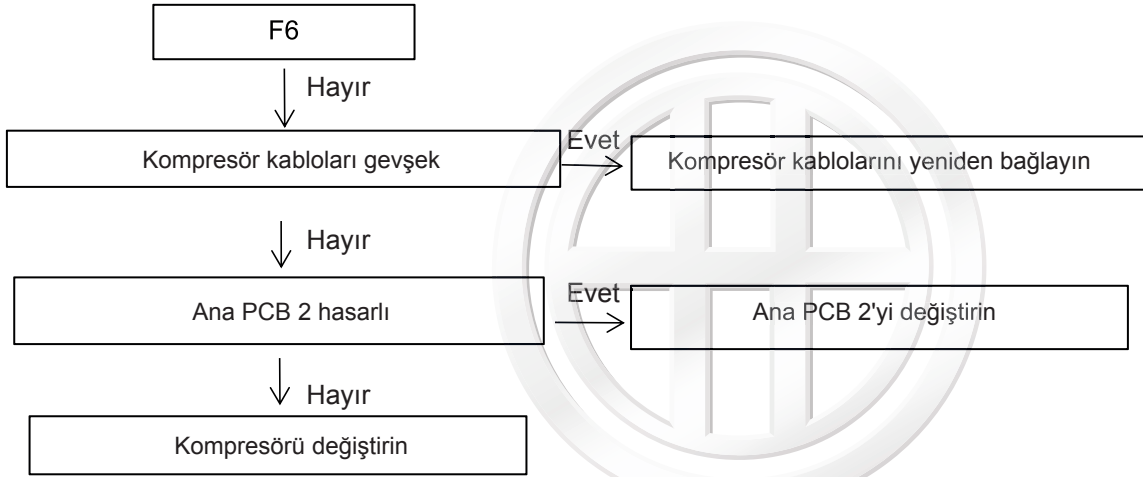
4.18.2 Açıklama

- Kompresör faz kaybı koruması
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.18.3 Olası nedenler

- Kompresör kabloları gevşek
- Ana PCB 2 hasarlı.
- Kompresör arızası

4.18.4 Prosedür



HANTECH

4.19 F7 Sorun Giderme

4.19.1 Dijital ekran çıkışı



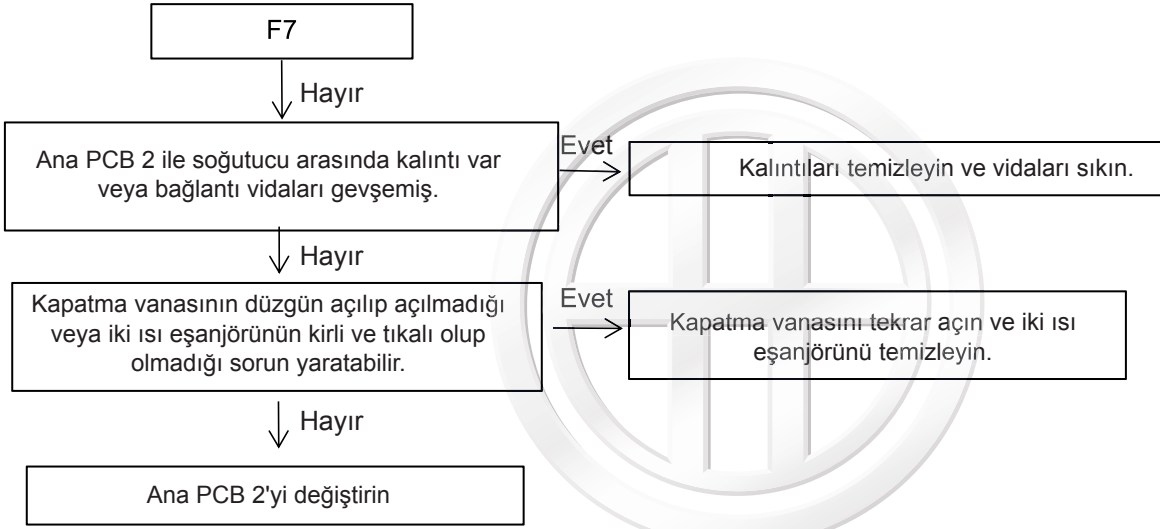
4.19.2 Açıklama

- IPM modülü sıcaklığının çok yüksek olmasına karşı koruma
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.19.3 Olası nedenler

- Ana PCB 2 ile soğutucu arasında kalıntı var veya bağlantı vidaları gevşemiş.
- Kompresör akımı çok yüksek ve sistem basıncı anormal.
- Ana PCB 2 hasarlı.

4.19.4 Prosedür



HANTECH

4.20 F8 Sorun Giderme

4.20.1 Dijital ekran çıkışı



4.20.2 Açıklama

- 4 yollu vananın anormal yön deęiřtirmesi
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.20.3 Olası nedenler

- 4 yollu vananın kablolaması gevşek.
- 4 yollu vana bozuk.
- Ana PCB 2 hasarlı.

4.20.4 Prosedür



HANTECH

4.21 P2 Sorun Giderme

4.21.1 Dijital ekran çıkışı



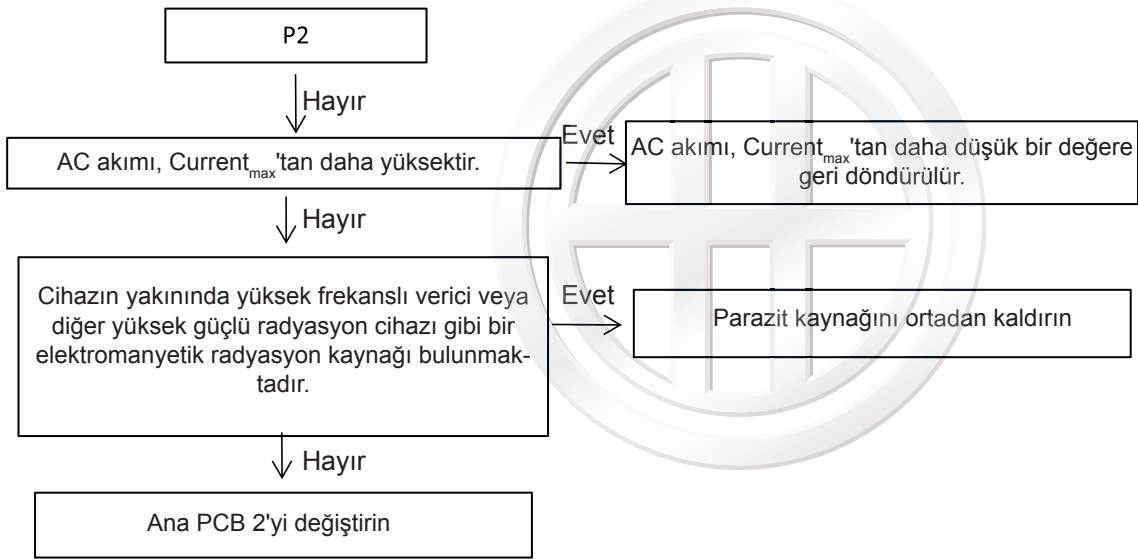
4.21.2 Açıklama

- Güç AC akımı çok yüksek
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.21.3 Olası nedenler

- Güç kaynağı anormal.
- Elektromanyetik radyasyon kaynağından kaynaklanan girişim.
- Ana PCB 2 hasarlı.

4.21.4 Prosedür



HANTECH

4.22 P4 Sorun Giderme

4.21.1 Dijital ekran çıkışı



4.22.2 Açıklama

- Egzoz sıcaklığı çok yüksek koruma.
- Kompresörden çıkan hava sıcaklığı 115°C'nin üzerine çıktığında, sistem P4 koruma kodunu gösterir ve Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurur. Hava sıcaklığı 90°C'nin altına düştüğünde ise P4 kodu kaldırılır ve normal çalışma devam eder.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

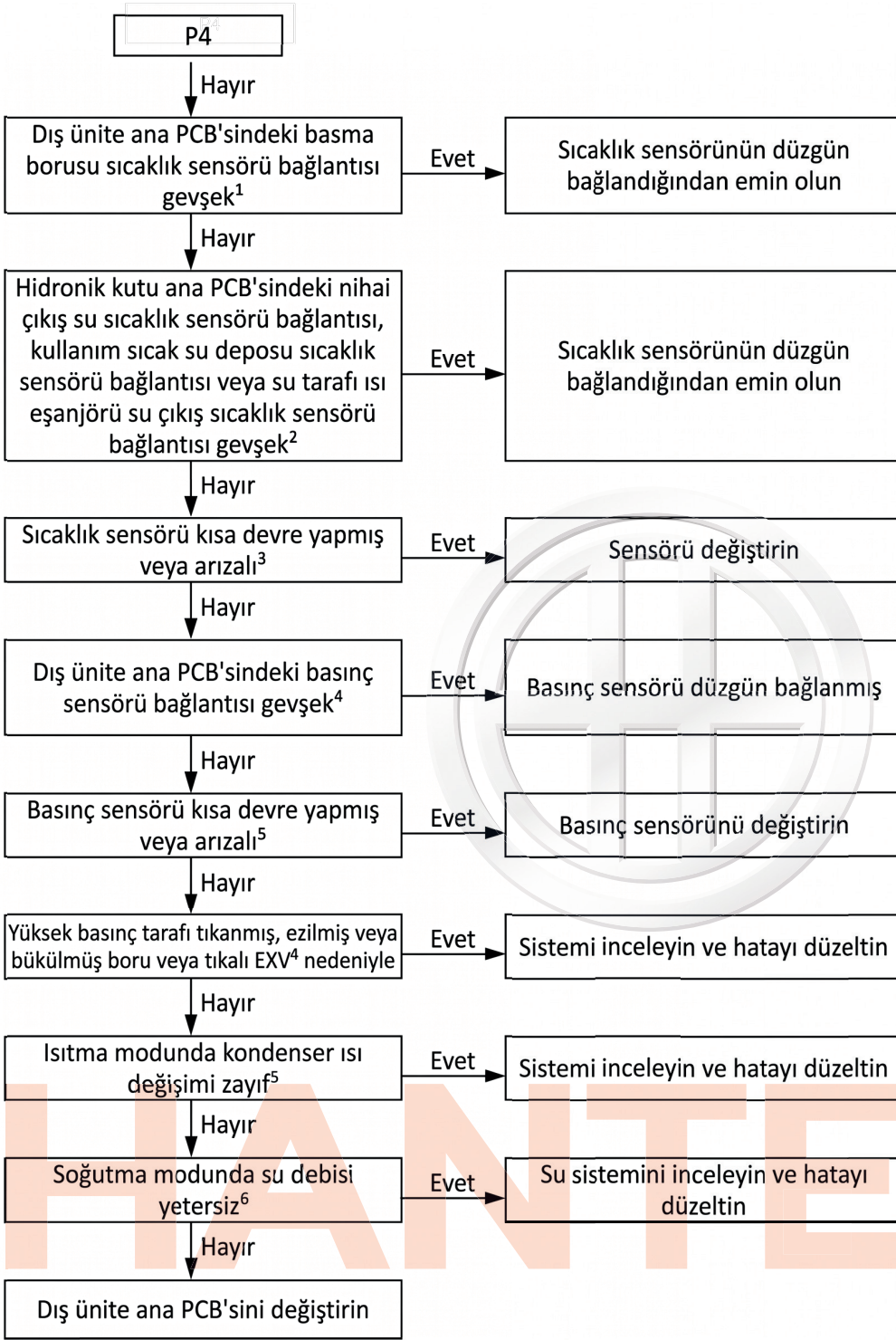
4.22.3 Olası nedenler

- Sıcaklık sensörü hatası
- Yüksek basınçlı yan tıkanıklık.
- Kondenser ısı değişimi yetersiz.
- Ana PCB 2 hasarlı.



HANTECH

4.22.4 Prosedür



Notlar:

1. Tahliye borusu sıcaklık sensörünün bağlantısı, ünite soğutma sistemi ana PCB'sindeki CN2/1 portudur (Bölüm 4, 2.3 "Soğutma Sistemi Ana PCB'si"ndeki Şekil 4-2.2'de 7, Şekil 4-2.3'te 1 olarak etiketlenmiştir).
2. Son çıkış suyu sıcaklık sensörü ve evsel sıcak su deposu sıcaklık sensörü bağlantıları, hidronik kutu ana PCB'sindeki CN15 portuna (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 7 olarak etiketlenmiştir) yapılır. Su tarafı ısı eşanjörü su çıkış sıcaklık sensörü bağlantısı ise hidronik kutu ana PCB'sindeki CN10 portuna (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 12 olarak etiketlenmiştir) yapılır.
3. Sensör direncini ölçün. Direnç çok düşüğe, sensör kısa devre yapmıştır. Direnç, sensörün direnç karakteristikleri tablosuyla tutarlı değilse, sensör arızalıdır. Bölüm 2, 1 "Fonksiyonel Bileşenlerin Yerleşimi"ne ve Bölüm 5, 5.1 "Sıcaklık Sensörü Direnç Karakteristikleri"ndeki Tablo 5-5.1, 5-5.2 veya 5-5.3'e bakın.
4. Yüksek basınç sensörü bağlantısı, ünite soğutma sistemi ana PCB'sindeki SHP portudur (Bölüm 4, 2.3 "Soğutma Sistemi Ana PCB'si"ndeki Şekil 4-2.2'de 6, Şekil 4-2.3'te 2 olarak etiketlenmiştir).
5. Basınç sensörünün üç terminali arasındaki direnci ölçün. Direnç megaohm mertebesinde veya sonsuz ise, basınç sensörü arızalıdır.
6. Yüksek basınç tarafındaki tıkanıklık, tahliye sıcaklığının normalden yüksek, tahliye basıncının normalden yüksek ve emme basıncının normalden düşük olmasına neden olur.
7. Hava tarafındaki ısı eşanjörünü, fanı ve hava çıkışlarını kir/tıkanıklık açısından kontrol edin.
8. Su tarafındaki ısı eşanjörünü, su borularını, sirkülasyon pompalarını ve su akış şalterini kir/tıkanıklık açısından kontrol edin.

4.23 P0 Sorun Giderme

4.23.1 Dijital ekran çıkışı



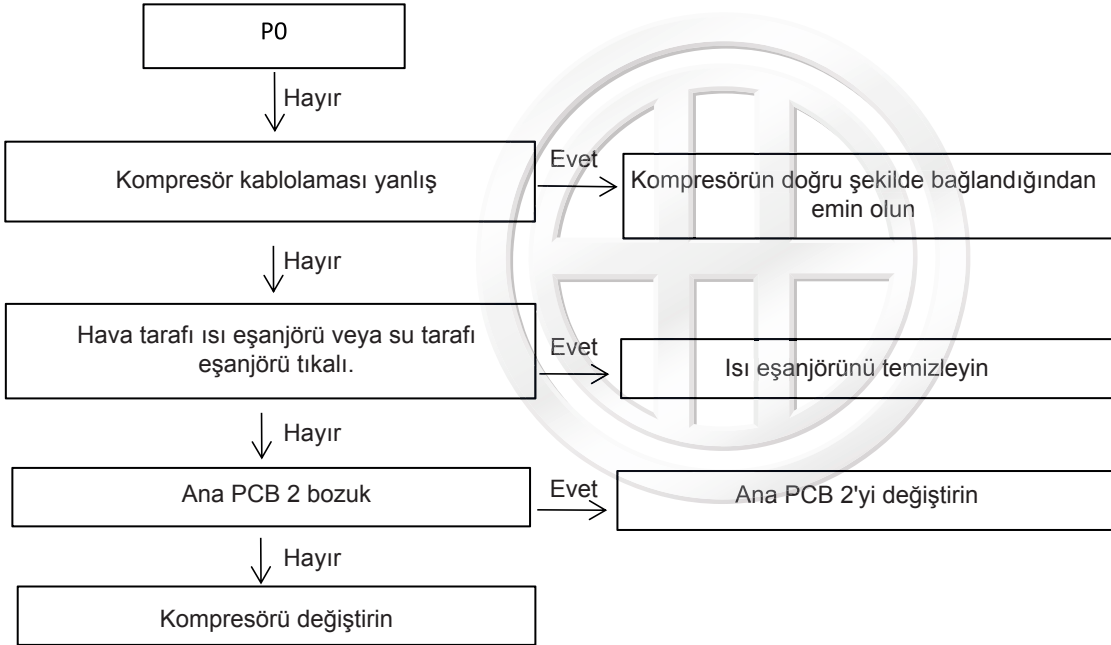
4.23.2 Açıklama

- IPM modülü koruması.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.23.3 Olası nedenler

- Kompresör kabloları anormal
- Fan motorunun anormal çalışması
- Hava tarafındaki ısı eşanjörü veya su tarafındaki eşanjör tıkalı.
- Ana PCB 2 hasarlı.

4.23.4 Prosedür



HANTECH

4.24 L1/L2/L3/L4/L5/L6 Sorun Giderme

4.24.1 Dijital ekran çıkışı



4.24.2 Açıklama

- 'L1' Plakalı ısı eşanjörünün giriş ve çıkışındaki su sıcaklığı farkı çok büyük.
- 'L2' plakalı ısı değiştiricisinin giriş ve çıkış suyu arasındaki sıcaklık farkı anormaldir.
- 'L3' plakalı ısı eşanjörünün çıkış suyu sıcaklığı çok düşük.
- 'L4' plakalı ısı eşanjörünün çıkış suyu sıcaklığı çok yüksek.
- 'L5' plakalı ısı eşanjörünün giriş suyu sıcaklığı çok düşük.
- 'L6' plakalı ısı eşanjörünün giriş suyu sıcaklığı çok yüksek.
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

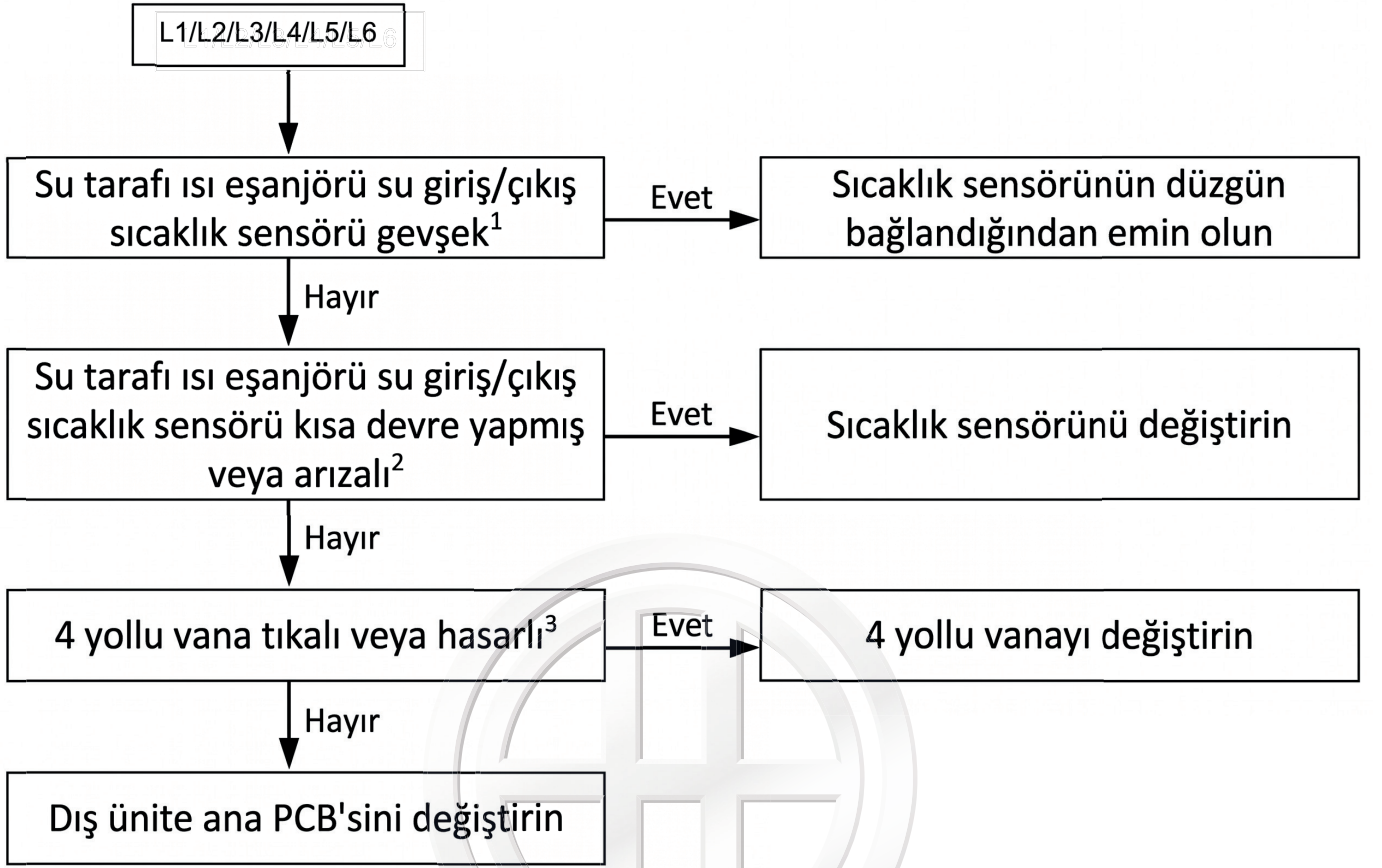
4.24.3 Olası nedenler

- Cihazın güç kaynağı voltajı düşüktür.
- Üniteler arasındaki boşluk ısı eşanjörü için çok dar.
- Isı eşanjörü kirli veya yüzeyinde bir tıkanıklık var.
- Fan çalışmıyor.
- Su akış hızı düşüktür.
- Su çıkış sıcaklık sensörü gevşemiş veya kırılmış.



HANTECH

4.24.4 Prosedür



Notlar:

1. Su tarafı ısı eşanjörü su giriş sıcaklık sensörü ve su tarafı ısı eşanjörü su çıkış sıcaklık sensörü bağlantıları, hidronik kutu ana PCB'si üzerindeki CN10 portudur (Bölüm 4, 2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 12 olarak etiketlenmiştir).

2. Sensörün direncini ölçün. Direnç çok düşükse, sensör kısa devre yapmıştır. Direnç, sensörün direnç karakteristikleri tablosuyla tutarlı değilse, sensör arızalıdır.

3. Manometreden su basıncını kontrol edin. Su basıncı 1 bar'dan yüksek değilse, su akışı yetersizdir.

HANTECH

4.25 Lb/LC Sorun Giderme

4.25.1 Dijital ekran çıkışı



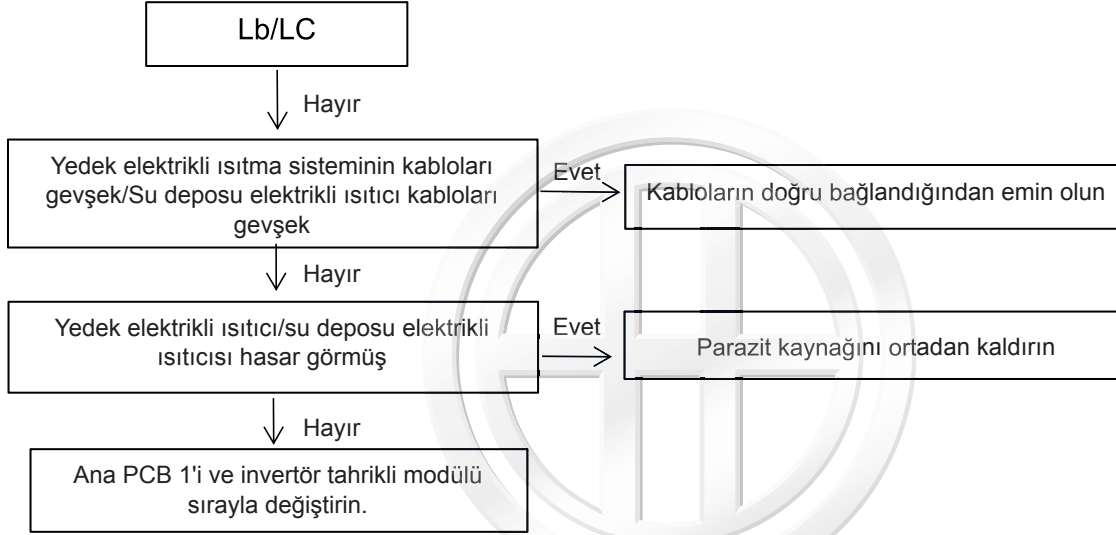
4.25.2 Açıklama

- Yedek elektrikli ısıtıcı aşırı yüklenmesi veya su deposu elektrikli ısıtıcısı aşırı yüklenmesi
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.25.3 Olası nedenler

- Yedek elektrikli ısıtma sisteminin kabloları gevşek/Su deposu elektrikli ısıtıcı kabloları gevşek
- Hidronik kutusunun ana devre kartı hasar görmüş.

4.25.4 Prosedür



Notlar:

1. Su tarafı ısı eşanjörü su giriş sıcaklık sensörü ve su tarafı ısı eşanjörü su çıkış sıcaklık sensörü bağlantıları, hidronik kutu ana PCB'si üzerindeki CN10 portudur (Bölüm 4,2.2 "Hidronik Sistem için Ana PCB"deki Şekil 4-2.1'de 12 olarak etiketlenmiştir).
2. Sensörün direncini ölçün. Direnç çok düşükse, sensör kısa devre yapmıştır. Direnç, sensörün direnç karakteristikleri tablosuyla tutarlı değilse, sensör arızalıdır.

HANTECH

4.26 P5 Sorun Giderme

4.26.1 Dijital ekran çıkışı



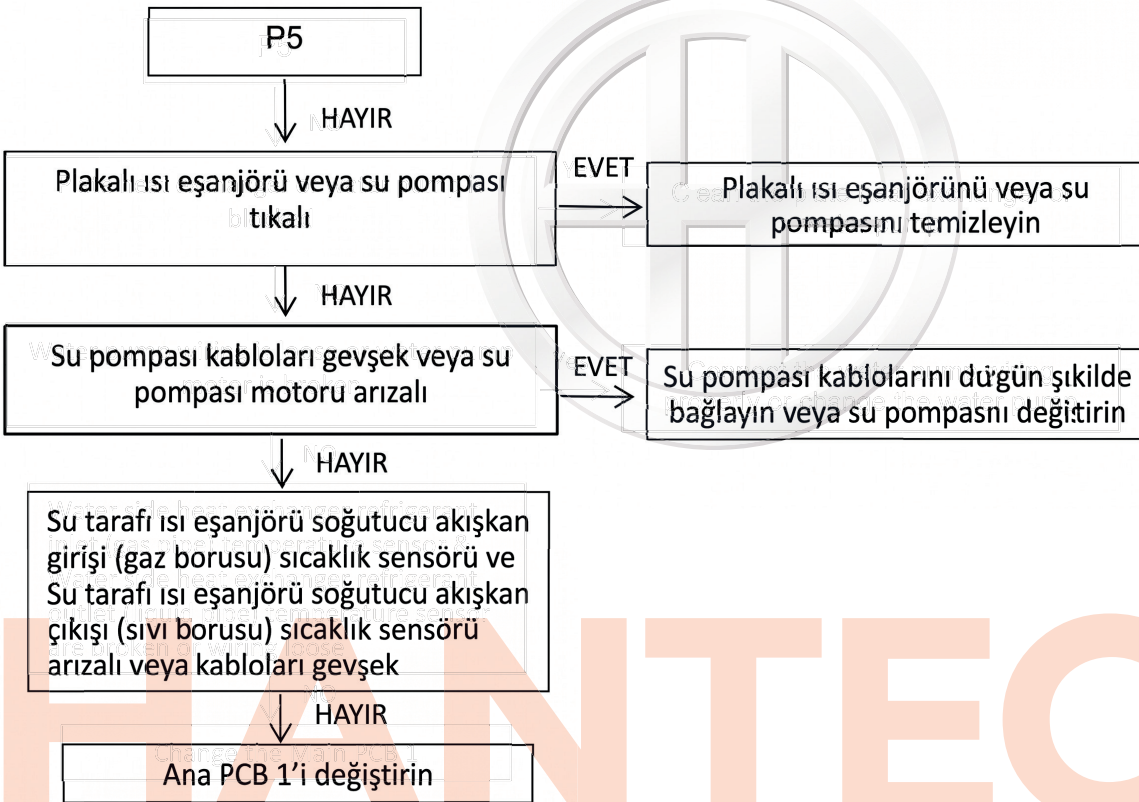
4.26.2 Açıklama

- Soğutma sisteminde aşırı soğutmaya karşı koruma arızası
- Tri-thermal Mono HP çalışmayı durdurdu.
- Hata kodu, hidronik kutusunun ana devre kartında ve kullanıcı arayüzünde görüntülenir.

4.26.3 Olası nedenler

- Plakalı ısı eşanjörü veya su pompası tıkalı.
- Su pompası kabloları gevşek veya su pompası motoru arızalı.
- Su tarafı ısı eşanjörü soğutucu akışkan giriş (gaz borusu) sıcaklık sensörü ve Su tarafı ısı eşanjörü soğutucu akışkan çıkışı (sıvı borusu) sıcaklık sensörü arızalı veya kabloları gevşek.
- Ana PCB 1 bozuk

4.26.4 Prosedür



5. Bölüm 4'e Ek

5.1 Sıcaklık Sensörünün Direnç Özellikleri

Tablo 5-5.1: Oda sıcaklığı sensörü, yerden ısıtma sıcaklığı sensörü, sıcak su sıcaklığı sensörü, tampon su deposu sıcaklığı sensörü, AHS sıcaklığı sensörü, güneş enerjisi sıcaklığı sensörünün direnç karakteristikleri.

R25=10KΩ ±1%,B25/50=4100K

T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)	T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)
-40	370.906	388.619	407.137	-3	39.418	40.376	41.352
-39	345.908	362.171	379.162	-2	37.371	38.259	39.163
-38	322.825	337.767	353.366	-1	35.442	36.264	37.102
-37	301.489	315.226	329.556	0	33.623	34.385	35.160
-36	281.749	294.386	307.558	1	31.907	32.613	33.330
-35	263.470	275.100	287.215	2	30.288	30.941	31.605
-34	246.528	257.238	268.386	3	28.759	29.364	29.979
-33	230.812	240.679	250.942	4	27.316	27.876	28.445
-32	216.222	225.317	234.770	5	25.953	26.471	26.998
-31	202.667	211.053	219.764	6	24.665	25.145	25.632
-30	190.063	197.799	205.830	7	23.448	23.892	24.342
-29	178.336	185.475	192.881	8	22.298	22.708	23.124
-28	167.416	174.007	180.840	9	21.210	21.590	21.974
-27	157.242	163.330	169.636	10	20.181	20.532	20.887
-26	147.757	153.381	159.202	11	19.207	19.532	19.859
-25	138.908	144.105	149.482	12	18.286	18.586	18.888
-24	130.648	135.452	140.419	13	17.414	17.690	17.969
-23	122.933	127.375	131.965	14	16.588	16.843	17.100
-22	115.724	119.832	124.074	15	15.806	16.041	16.278
-21	108.983	112.783	116.705	16	15.064	15.281	15.500
-20	102.676	106.193	109.819	17	14.362	14.562	14.763
-19	96.774	100.028	103.382	18	13.696	13.880	14.065
-18	91.246	94.259	97.361	19	13.065	13.234	13.404
-17	86.067	88.857	91.727	20	12.466	12.621	12.777
-16	81.213	83.796	86.453	21	11.898	12.041	12.184
-15	76.661	79.054	81.512	22	11.359	11.490	11.621
-14	72.391	74.607	76.882	23	10.847	10.967	11.087
-13	68.383	70.436	72.542	24	10.361	10.471	10.580
-12	64.620	66.521	68.472	25	9.900	10.000	10.100
-11	61.085	62.847	64.653	26	9.453	9.553	9.653
-10	57.763	59.396	61.068	27	9.029	9.128	9.228
-9	54.641	56.153	57.702	28	8.626	8.725	8.824
-8	51.704	53.106	54.540	29	8.243	8.342	8.440
-7	48.942	50.241	51.569	30	7.880	7.977	8.075
-6	46.342	47.546	48.776	31	7.534	7.631	7.728
-5	43.894	45.010	46.149	32	7.206	7.302	7.398
-4	41.589	42.623	43.678	33	6.894	6.988	7.084

T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)	T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)
34	6.597	6.690	6.785	71	1.540	1.585	1.630
35	6.315	6.407	6.500	72	1.487	1.530	1.575
36	6.046	6.137	6.229	73	1.436	1.478	1.522
37	5.790	5.880	5.970	74	1.387	1.428	1.471
38	5.547	5.635	5.724	75	1.340	1.380	1.422
39	5.315	5.402	5.489	76	1.294	1.334	1.375
40	5.094	5.179	5.266	77	1.251	1.289	1.329
41	4.884	4.968	5.053	78	1.209	1.247	1.286
42	4.683	4.766	4.849	79	1.169	1.206	1.244
43	4.492	4.573	4.655	80	1.130	1.166	1.203
44	4.310	4.390	4.470	81	1.093	1.128	1.164
45	4.136	4.215	4.294	82	1.057	1.091	1.127
46	3.971	4.047	4.125	83	1.022	1.056	1.091
47	3.813	3.888	3.964	84	0.989	1.022	1.056
48	3.662	3.736	3.810	85	0.957	0.990	1.023
49	3.518	3.590	3.663	86	0.926	0.958	0.991
50	3.381	3.451	3.523	87	0.897	0.928	0.960
51	3.249	3.318	3.389	88	0.868	0.899	0.930
52	3.124	3.192	3.260	89	0.841	0.870	0.901
53	3.004	3.070	3.138	90	0.814	0.843	0.873
54	2.889	2.954	3.020	91	0.789	0.817	0.846
55	2.779	2.843	2.908	92	0.764	0.792	0.820
56	2.674	2.737	2.800	93	0.741	0.768	0.796
57	2.574	2.635	2.697	94	0.718	0.744	0.772
58	2.478	2.538	2.598	95	0.696	0.722	0.748
59	2.386	2.444	2.504	96	0.675	0.700	0.726
60	2.298	2.355	2.413	97	0.654	0.679	0.704
61	2.214	2.269	2.326	98	0.635	0.659	0.684
62	2.133	2.187	2.243	99	0.615	0.639	0.663
63	2.055	2.109	2.163	100	0.597	0.620	0.644
64	1.981	2.033	2.087	101	0.579	0.602	0.625
65	1.910	1.961	2.013	102	0.562	0.584	0.607
66	1.842	1.892	1.943	103	0.546	0.567	0.590
67	1.776	1.825	1.875	104	0.530	0.551	0.573
68	1.714	1.761	1.810	105	0.514	0.535	0.556
69	1.653	1.700	1.748	106	0.499	0.520	0.540
70	1.596	1.641	1.688	107	0.485	0.505	0.525

Tablo 5-5.2: Giriş/çıkış/toplam çıkış suyu sıcaklık sensörü, su tarafı ısı eşanjörü soğutucu giriş/çıkış (sıvı/gaz borusu) sıcaklık sensörü, dış ortam sıcaklık sensörü, dış ünite serpantin sıcaklık sensörü, emme sıcaklık sensörünün direnç karakteristikleri.
R25=5KΩ ±2%, B25/50=3470K±2%

T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)	T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)
-40	104.8311	113.8710	123.6409	-3	15.6366	16.3381	17.0642
-39	98.7962	107.1859	116.2415	-2	14.9383	15.5939	16.2718
-38	93.1767	100.9684	109.3679	-1	14.2751	14.8878	15.5206
-37	87.9368	95.1778	102.9739	0	13.6452	14.2178	14.8085
-36	83.0447	89.7780	97.0184	1	13.0469	13.5819	14.1332
-35	78.4723	84.7369	91.4650	2	12.4784	12.9783	13.4928
-34	74.1937	80.0251	86.2803	3	11.9382	12.4052	12.8854
-33	70.1860	75.6166	81.4348	4	11.4247	11.8610	12.3090
-32	66.4283	71.4879	76.9021	5	10.9365	11.3441	11.7621
-31	62.9018	67.6175	72.6576	6	10.4725	10.8532	11.2432
-30	59.5895	63.9862	68.6798	7	10.0313	10.3868	10.7506
-29	56.4759	60.5764	64.9487	8	9.6117	9.9436	10.2829
-28	53.5468	57.3723	61.4465	9	9.2126	9.5225	9.8389
-27	50.7894	54.3592	58.1566	10	8.8329	9.1222	9.4172
-26	48.1918	51.5238	55.0641	11	8.4716	8.7416	9.0166
-25	45.7434	48.8541	52.1555	12	8.1278	8.3798	8.6361
-24	43.4342	46.3389	49.4180	13	7.8007	8.0358	8.2747
-23	41.2552	43.9679	46.8403	14	7.4892	7.7085	7.9310
-22	39.1979	41.7318	44.4117	15	7.1927	7.3972	7.6045
-21	37.2547	39.6218	42.1225	16	6.9103	7.1010	7.2940
-20	35.4184	37.6300	39.9637	17	6.6415	6.8192	6.9989
-19	33.6824	35.7489	37.9270	18	6.3854	6.5510	6.7182
-18	32.0407	33.9718	36.0049	19	6.1414	6.2957	6.4513
-17	30.4874	32.2921	34.1900	20	5.9089	6.0526	6.1973
-16	29.0175	30.7042	32.4760	21	5.6874	5.8211	5.9556
-15	27.6258	29.2023	30.8565	22	5.4762	5.6007	5.7257
-14	26.3079	27.7815	29.3259	23	5.2749	5.3907	5.5068
-13	25.0596	26.4370	27.8790	24	5.0830	5.1906	5.2984
-12	23.8767	25.1643	26.5107	25	4.9000	5.0000	5.1000
-11	22.7557	23.9593	25.2165	26	4.6989	4.7987	4.8987
-10	21.6930	22.8181	23.9920	27	4.5088	4.6083	4.7081
-9	20.6854	21.7371	22.8332	28	4.3289	4.4280	4.5275
-8	19.7297	20.7128	21.7362	29	4.1586	4.2571	4.3562
-7	18.8232	19.7422	20.6978	30	3.9971	4.0950	4.1936
-6	17.9631	18.8221	19.7143	31	3.8438	3.9410	4.0390
-5	17.1468	17.9498	18.7829	32	3.6981	3.7945	3.8918
-4	16.3721	17.1226	17.9004	33	3.5596	3.6551	3.7516

T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)	T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)
34	3.4278	3.5223	3.6180	71	1.0010	1.0537	1.1088
35	3.3021	3.3957	3.4905	72	0.9705	1.0222	1.0763
36	3.1824	3.2749	3.3688	73	0.9410	0.9918	1.0449
37	3.0680	3.1595	3.2524	74	0.9126	0.9624	1.0145
38	2.9588	3.0492	3.1411	75	0.8850	0.9339	0.9851
39	2.8544	2.9437	3.0346	76	0.8583	0.9063	0.9565
40	2.7546	2.8427	2.9325	77	0.8326	0.8796	0.9289
41	2.6589	2.7459	2.8346	78	0.8077	0.8538	0.9022
42	2.5674	2.6532	2.7408	79	0.7835	0.8287	0.8762
43	2.4796	2.5642	2.6507	80	0.7601	0.8045	0.8511
44	2.3954	2.4788	2.5641	81	0.7375	0.7810	0.8268
45	2.3147	2.3969	2.4811	82	0.7156	0.7583	0.8032
46	2.2371	2.3181	2.4011	83	0.6944	0.7362	0.7803
47	2.1626	2.2424	2.3242	84	0.6739	0.7149	0.7581
48	2.0910	2.1696	2.2503	85	0.6540	0.6942	0.7366
49	2.0221	2.0995	2.1790	86	0.6348	0.6742	0.7158
50	1.9559	2.0321	2.1104	87	0.6161	0.6548	0.6956
51	1.8922	1.9672	2.0443	88	0.5981	0.6360	0.6760
52	1.8308	1.9046	1.9806	89	0.5806	0.6178	0.6571
53	1.7717	1.8443	1.9191	90	0.5637	0.6001	0.6386
54	1.7147	1.7861	1.8597	91	0.5473	0.5830	0.6208
55	1.6599	1.7301	1.8026	92	0.5314	0.5664	0.6034
56	1.6070	1.6760	1.7473	93	0.5161	0.5504	0.5867
57	1.5559	1.6238	1.6940	94	0.5012	0.5348	0.5704
58	1.5067	1.5734	1.6424	95	0.4869	0.5198	0.5548
59	1.4591	1.5247	1.5926	96	0.4729	0.5052	0.5395
60	1.4134	1.4778	1.5446	97	0.4594	0.4910	0.5246
61	1.3691	1.4324	1.4980	98	0.4463	0.4773	0.5103
62	1.3263	1.3885	1.4530	99	0.4336	0.4640	0.4963
63	1.2850	1.3461	1.4095	100	0.4213	0.4511	0.4828
64	1.2451	1.3051	1.3674	101	0.4094	0.4386	0.4697
65	1.2066	1.2655	1.3268	102	0.3979	0.4265	0.4570
66	1.1693	1.2272	1.2874	103	0.3868	0.4148	0.4447
67	1.1334	1.1902	1.2494	104	0.3759	0.4034	0.4327
68	1.0985	1.1543	1.2124	105	0.3655	0.3924	0.4211
69	1.0650	1.1197	1.1768	106	0.3553	0.3817	0.4099
70	1.0324	1.0861	1.1422	107	0.3454	0.3713	0.3989

Table 5-5.3:Resistance characteristic of compressor discharge temperature sensor.

R25=20K $\Omega \pm 3\%$ B25/85=4000K $\pm 2\%$

T(°C)	Rmin(K Ω)	Rnom(K Ω)	Rmax(K Ω)	T(°C)	Rmin(K Ω)	Rnom(K Ω)	Rmax(K Ω)
-30	302.8541	336.8998	374.4355	7	42.4556	45.8361	49.4413
-29	285.5608	317.3782	352.4232	8	40.4842	43.6761	47.0773
-28	269.3454	299.0896	331.8196	9	38.6146	41.6291	44.8386
-27	254.1355	281.9504	312.5281	10	36.8411	39.6887	42.7180
-26	239.8645	265.8833	294.4592	11	35.1582	37.8488	40.7086
-25	226.4700	250.8163	277.5299	12	33.5608	36.1036	38.8041
-24	213.8940	236.6824	261.6629	13	32.0444	34.4480	36.9986
-23	202.0830	223.4196	246.7867	14	30.6041	32.8767	35.2862
-22	190.9866	210.9701	232.8348	15	29.2361	31.3852	33.6620
-21	180.5583	199.2802	219.7454	16	27.9362	29.9690	32.1208
-20	170.7547	188.3000	207.4612	17	26.7007	28.6239	30.6580
-19	161.5355	177.9830	195.9286	18	25.5263	27.3461	29.2693
-18	152.8630	168.2860	185.0983	19	24.4094	26.1318	27.9506
-17	144.7023	159.1689	174.9242	20	23.3470	24.9775	26.6978
-16	137.0208	150.5942	165.3633	21	22.3363	23.8801	25.5076
-15	129.7877	142.5269	156.3756	22	21.3745	22.8365	24.3766
-14	122.9751	134.9348	147.9243	23	20.4589	21.8437	23.3013
-13	116.5564	127.7874	139.9746	24	19.5871	20.8991	22.2789
-12	110.5069	121.0567	132.4944	25	18.7568	20.0000	21.3064
-11	104.8035	114.7162	125.4535	26	17.9659	19.1441	20.3812
-10	99.4248	108.7415	118.8242	27	17.2123	18.3291	19.5008
-9	94.3508	103.1098	112.5805	28	16.4941	17.5529	18.6628
-8	89.5627	97.7996	106.6979	29	15.8094	16.8134	17.8650
-7	85.0431	92.7911	101.1539	30	15.1565	16.1087	17.1053
-6	80.7755	88.0657	95.9274	31	14.5338	15.4370	16.3816
-5	76.7447	83.6059	90.9985	32	13.9397	14.7966	15.6920
-4	72.9365	79.3956	86.3490	33	13.3729	14.1859	15.0348
-3	69.3373	75.4195	81.9615	34	12.8319	13.6035	14.4085
-2	65.9348	71.6636	77.8201	35	12.3153	13.0477	13.8112
-1	62.7172	68.1146	73.9099	36	11.8222	12.5174	13.2416
0	59.6736	64.7600	70.2167	37	11.3512	12.0113	12.6984
1	56.7938	61.5883	66.7274	38	10.9012	11.5280	12.1799
2	54.0681	58.5886	63.4299	39	10.4712	11.0665	11.6851
3	51.4875	55.7507	60.3126	40	10.0602	10.6257	11.2129
4	49.0436	53.0651	57.3647	41	9.6674	10.2046	10.7620
5	46.7285	50.5230	54.5764	42	9.2918	9.8022	10.3314
6	44.5348	48.1159	51.9382	43	8.9326	9.4176	9.9200

T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)	T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)
44	8.5889	9.0499	9.5270	81	2.3290	2.4057	2.4827
45	8.2602	8.6983	9.1514	82	2.2553	2.3284	2.4017
46	7.9455	8.3620	8.7924	83	2.1842	2.2539	2.3238
47	7.6443	8.0403	8.4492	84	2.1157	2.1822	2.2488
48	7.3560	7.7325	8.1210	85	2.0496	2.1130	2.1764
49	7.0799	7.4380	7.8071	86	1.9840	2.0463	2.1087
50	6.8155	7.1560	7.5068	87	1.9207	1.9820	2.0434
51	6.5663	6.8905	7.2242	88	1.8597	1.9200	1.9804
52	6.3276	6.6362	6.9536	89	1.8009	1.8602	1.9197
53	6.0987	6.3926	6.6946	90	1.7444	1.8026	1.8611
54	5.8792	6.1591	6.4465	91	1.6898	1.7470	1.8046
55	5.6687	5.9353	6.2088	92	1.6371	1.6933	1.7499
56	5.4668	5.7207	5.9810	93	1.5862	1.6415	1.6972
57	5.2729	5.5148	5.7626	94	1.5372	1.5915	1.6462
58	5.0870	5.3174	5.5533	95	1.4900	1.5433	1.5971
59	4.9084	5.1279	5.3524	96	1.4443	1.4967	1.5496
60	4.7369	4.9461	5.1599	97	1.4003	1.4518	1.5038
61	4.5721	4.7715	4.9751	98	1.3579	1.4084	1.4595
62	4.4139	4.6039	4.7977	99	1.3169	1.3665	1.4167
63	4.2618	4.4429	4.6275	100	1.2773	1.3260	1.3754
64	4.1157	4.2883	4.4641	101	1.2390	1.2869	1.3354
65	3.9752	4.1397	4.3071	102	1.2022	1.2492	1.2969
66	3.8402	3.9970	4.1565	103	1.1666	1.2127	1.2595
67	3.7102	3.8597	4.0116	104	1.1321	1.1774	1.2234
68	3.5853	3.7278	3.8725	105	1.0989	1.1434	1.1886
69	3.4651	3.6010	3.7388	106	1.0668	1.1105	1.1549
70	3.3496	3.4791	3.6104	107	1.0357	1.0786	1.1222
71	3.2382	3.3617	3.4868	108	1.0058	1.0479	1.0908
72	3.1312	3.2489	3.3680	109	0.9769	1.0182	1.0603
73	3.0280	3.1403	3.2538	110	0.9489	0.9894	1.0307
74	2.9288	3.0358	3.1439	111	0.9218	0.9616	1.0022
75	2.8332	2.9353	3.0383	112	0.8956	0.9347	0.9746
76	2.7412	2.8385	2.9366	113	0.8704	0.9087	0.9479
77	2.6525	2.7453	2.8388	114	0.8460	0.8836	0.9221
78	2.5670	2.6555	2.7446	115	0.8223	0.8592	0.8970
79	2.4847	2.5691	2.6539	116	0.7994	0.8357	0.8728
80	2.4055	2.4859	2.5667	117	0.7773	0.8129	0.8494



Service Manual

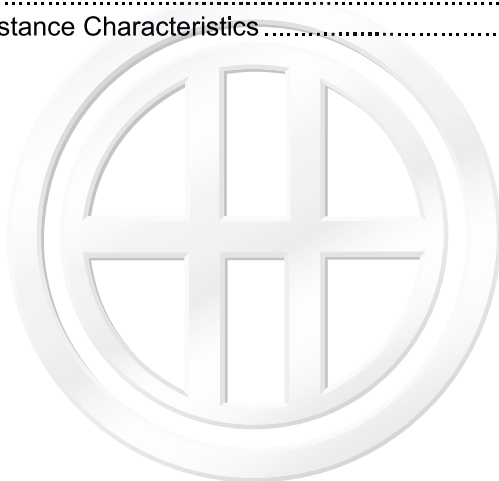
Tri-thermal Mono R290 Series



CONTENTS

Part 1 General Information	1
1. Unit Capacities	2
1.1 Unit Capacities	2
2. External Appearance	3
2.1 Unit Appearance	3
Part 2 Refrigerant Circuits	4
1. Piping Diagrams	5
1.1 Unit Piping	5
2. Refrigerant Flow Diagrams	7
Part 3 Control	8
1. Stop Operation	9
2. Standby Control	9
2.1 Self-preheat control	9
2.2 Water Pump Control	9
3. Startup Control	9
3.1 Compressor Startup Delay Control	9
3.2 Startup Control for Heating and Domestic Hot Water Operation	10
3.3 Startup Control for Cooling Operation	10
4. Normal Operation Control	10
4.1 Component Control during Normal Operation	10
4.2 Compressor Output Control	11
4.3 Compressor Step Control	11
4.4 Four-way Valve Control	11
4.5 Electronic Expansion Valve Control	11
5. Protection Control	11
5.1 High Pressure Protection Control	11
5.2 Low Pressure Protection Control	12
5.3 Discharge Temperature Protection Control	12
5.4 AC Current Protection Control	12
5.5 AC Voltage Protection Control	13
5.6 Water Side Heat Exchanger Anti-freeze Protection Control	13
6. Special Control	13
6.1 Oil Return Operation	13
6.2 Defrost control	14
6.3 Refrigerant recovery mode	14
6.4 Fast DHW Operation	14
6.5 Buffer hot water	15
6.6 OTA update	15
6.7 Dry contract M1M2 control	15
6.8 Smart grid control	15
6.9 Three zones control	15
7. Role of Temperature Sensors in Control Functions	17
Part 4 Diagnosis and Troubleshooting	19
1. Electric Control Box Layout	20
1.1 Unit Electric Control Box Layout	20
2. PCBs	20
2.1 Main PCB for water System	20
2.2 Main PCBs for Refrigerant System	23
2.3 Digital Display Output	24
2.4 DIP switch setting and Modbus function	25
3. Error Table	25
4. Troubleshooting	28
4.1 Warning	28
4.2 L8 Troubleshooting	28
4.3 E0 Troubleshooting	30
4.4 d1/dn/d6/d4/d5/d3/d2/dj/dH/dF/dA/db/dC/d7/d8/d9 Troubleshooting	32
4.5 E3/E7/E8/EH Troubleshooting	34
4.6 Ed Troubleshooting	36
4.7 EE Troubleshooting	36

4.8 EC Troubleshooting	37
4.9 EF Troubleshooting	38
4.10 H3 Troubleshooting	40
4.11 H2 Troubleshooting	41
4.12 H1 Troubleshooting	43
4.13 FA Troubleshooting	45
4.14 P1 Troubleshooting	47
4.15 P6 Troubleshooting	48
4.16 P7 Troubleshooting	49
4.17 P8 Troubleshooting	50
4.18 F6 Troubleshooting	51
4.19 F7 Troubleshooting	52
4.20 F8 Troubleshooting	53
4.21 P2 Troubleshooting	54
4.22 P4 Troubleshooting	55
4.23 P0 Troubleshooting	57
4.24 L1/L2/L3/L4/L5/L6 Troubleshooting	58
4.25 Lb/LC Troubleshooting	60
4.26 P5 Troubleshooting	61
5. Appendix to Part 4	62
5.1 Temperature Sensor Resistance Characteristics	62



HANTECH

Part 1 General Information



HANTECH

1. Unit Capacities

1.1 Unit Capacities

Table 1-1.1:standard unit Capacity range

Model	HNT-IP08CV2M43TC-O	HNT-IP10CV2M43TC-O	HNT-IP12CV2M43TC-O	HNT-IP16CV2M43TC-O
Capacity	8K	10K	12K	16K



HANTECH

2. External Appearance

2.1 Unit Appearance

Table 1-2.1: Unit appearance

THMLd-4D/3FBp-A THML-4D/3FBp-A THMLd-6D/3FBp-A THML-6D/3FBp-A	HNT-IP10CV2M43TC-O HNT-IP10CV2M43TC-O HNT-IP10CV2M43TC-O HNT-IP10CV2M43TC-O
	

HANTECH

Part 2 Refrigerant Circuits

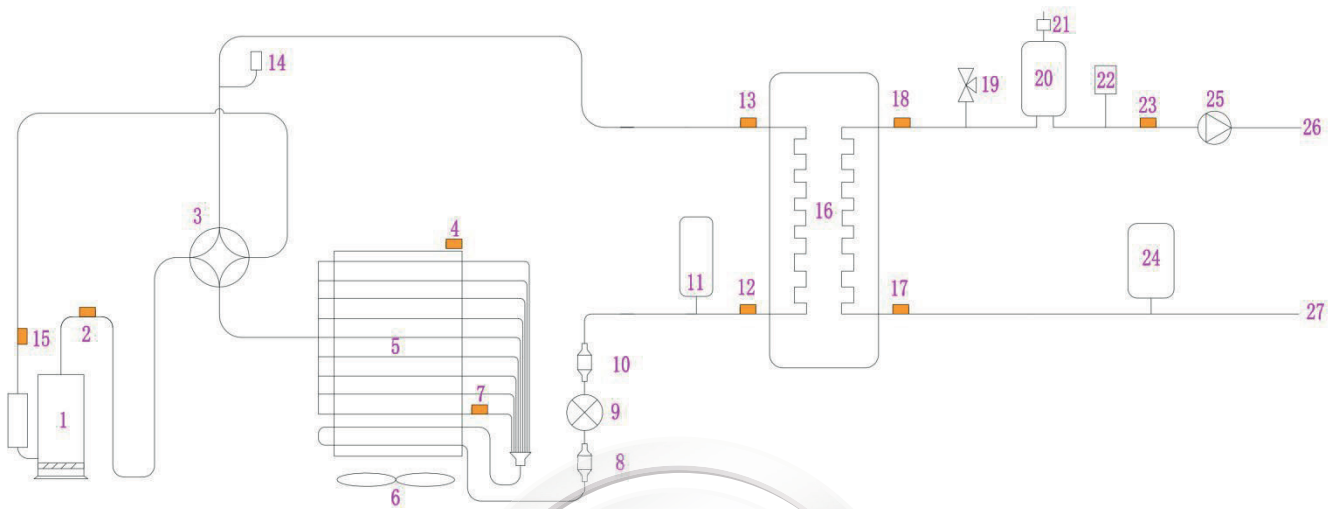


HANTECH

1. Piping Diagrams

1.1 Unit Piping

Figure 2-1.1: Unit piping diagram



Legend			
1	compressor	15	Suction temperature sensor
2	Discharge temperature sensor	16	Plate heat exchanger
3	4-way valve	17	Plate heat exchanger inlet water temperature sensor
4	Outdoor ambient temperature sensor	18	Plate heat exchanger outlet water temperature sensor
5	Condenser	19	Safety valve
6	Fan	20	Auxiliary electric heater
7	Condenser tube temperature sensor	21	Auto exhaust valve
8	Filter	22	Flow switch
9	Electronic expansion valve	23	Total outlet water temperature sensor
10	Filter	24	Expansion vessel
11	High pressure tank	25	Water pump
12	Refrigerant liquid pipe temperature sensor	26	Outlet water
13	Refrigerant gas pipe temperature sensor	27	Inlet water
14	Pressure sensor		

Key components:

1.Compressor:

Circulate refrigerant and establish refrigerant high and low pressure.

2.Electronic expansion valve (EXV):

Controls refrigerant flow and reduces refrigerant pressure.

3.Four-way valve:

Controls refrigerant flow direction. Closed in cooling mode and open in heating/DHW mode. When closed, the fin heat exchanger functions as a condenser; when open, the fin heat exchanger functions as an evaporator.

4.High pressure tank:

Store the liquid refrigerant after the heat exchanger, reducing the high-pressure of the system.

Key components:

1.Air purge valve:

Automatically bleeds the air from the water circuit.

2.Safety valve:

Prevents excessive water pressure by opening at 43.5 psi (3 bar) and discharging water from the water circuit.

3.Expansion vessel:

Balances water system pressure. (Expansion vessel volume:5L for 4,6 kW; 8L for 8-16kW.)

4.Water flow switch:

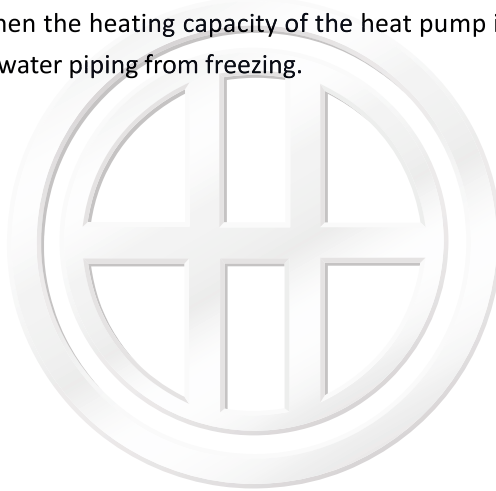
Detects water flow rate to protect compressor and water pump when water flow is insufficient .

5.Backup electric heater:

Provides additional heating capacity when the heating capacity of the heat pump is insufficient due to very low outdoor temperature. Also protects the external water piping from freezing.

6.Water pump

Circulates water in the water circuit.

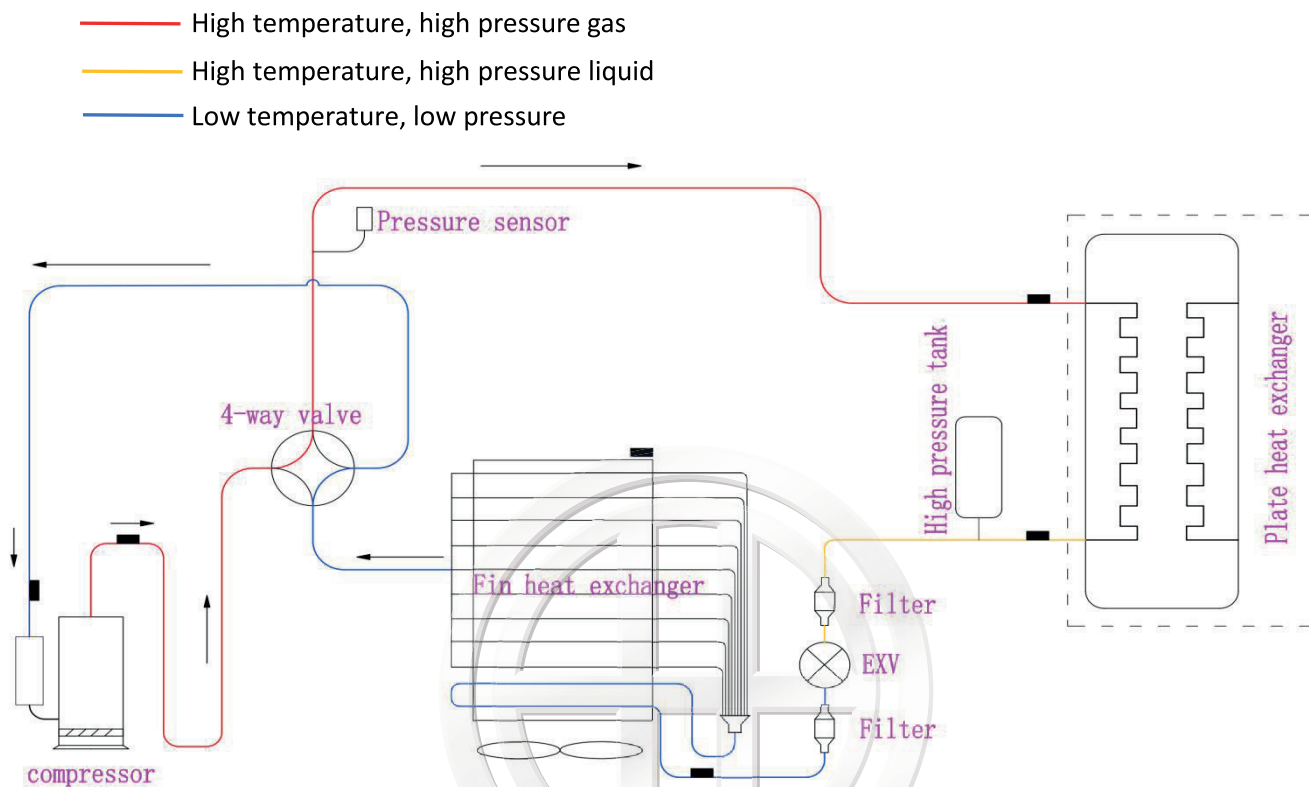


HANTECH

2. Refrigerant Flow Diagrams

Heating and hot water operation

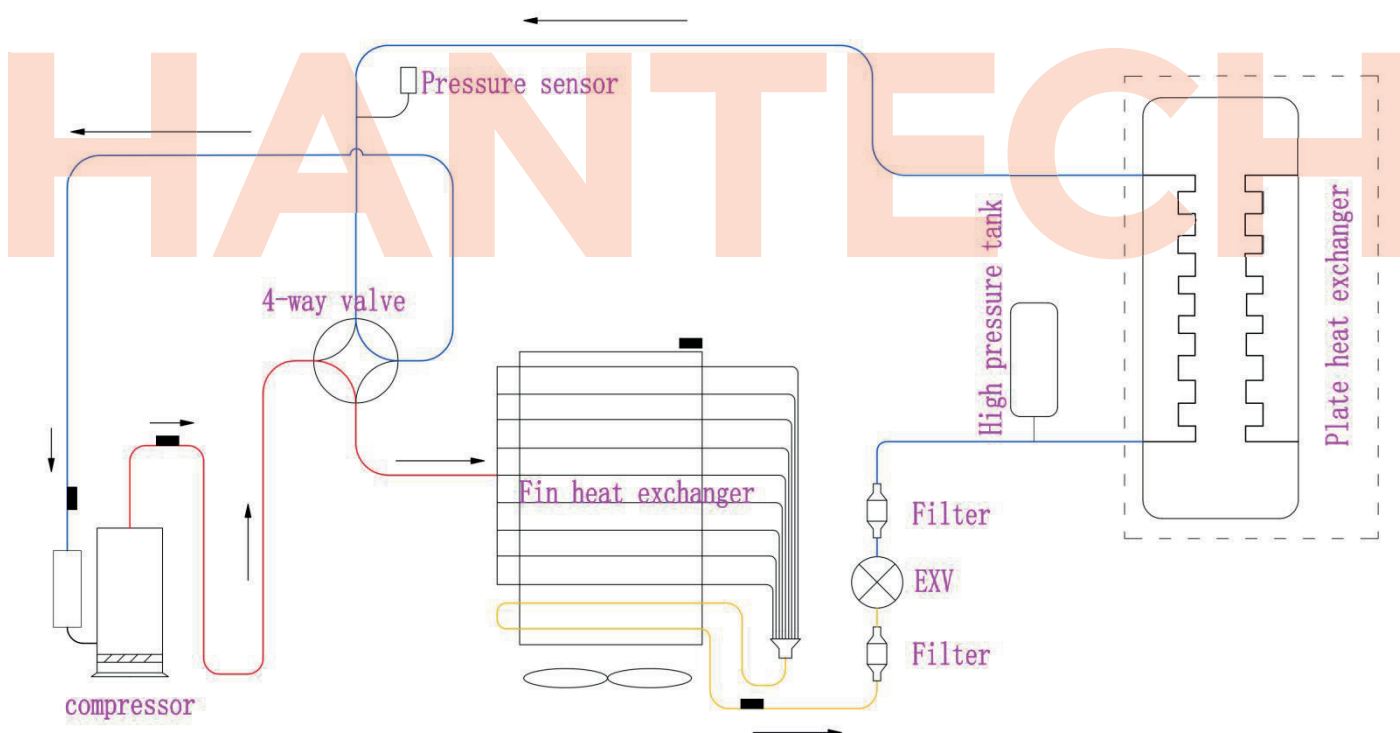
Figure 2-2.1: Refrigerant flow during heating or domestic hot water operation



Cooling and defrosting operation

Figure 2-2.2: Refrigerant flow during cooling and defrosting operations

- High temperature, high pressure gas (Red line)
- High temperature, high pressure liquid (Yellow line)
- Low temperature, low pressure (Blue line)



Part 3 Control



HANTECH

1. Stop Operation

The stop operation occurs for one of the following reasons:

1. Abnormal shutdown: in order to protect the compressors, if an abnormal state occurs the system makes a stop with thermostat off operation and an err id is displayed on the user interface.
2. The system stops when the set temperature has been reached.

2. Standby Control

2.1 Self-preheat control

When the unit is powered on and in standby mode, the control board detects that the ambient temperature is lower than a certain value, and enters the self-preheating function. The PCB board energizes the compressor windings within a safe range (the lower the ambient temperature, the greater the current value), Heat generation and heat transfer to the inside of the compressor to ensure the reliability of the compressor starting at low temperature.

2.2 Water Pump Control

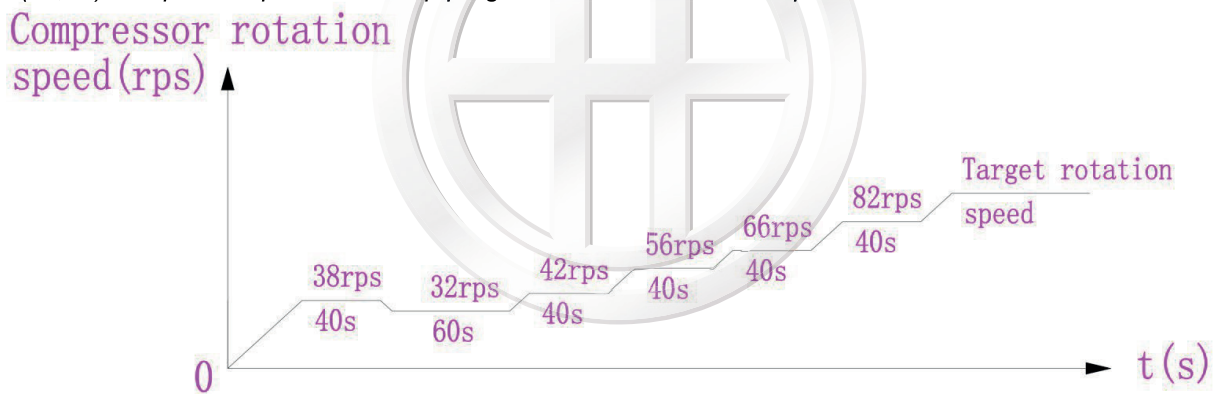
When the unit is in standby, the internal and external circulator pumps run continuously.

3. Startup Control

3.1 Compressor Startup Delay Control

In initial startup control and in restart control (except in oil return operation and defrosting operation), compressor startup is delayed such that a minimum of the set re-start delay time has elapsed since the compressor stopped, in order to prevent frequent compressor on/off and to equalize the pressure within the refrigerant system. The compressor re-start delays for cooling and heating modes are set on the user interface.

Figure 3-3.1: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/FBp-A, THMLd-8(10)D/3FBp-A, THML-8(10)D/FBp-A, THMLd-12(14,16)D/3FBp-A, THML-12(14,16)D/FBp-A, THMLd-12(14,16)S/9(6)FBp-A, THML-12(14,16)S/FBp-A compressor startup program 1 when ambient temperature is above 3°C



Notes:

1. Once the first, 40-second stage of the program is complete, the program proceeds to the subsequent stages in a step-by-step fashion and exits when the target rotation speed has been reached.

Figure 3-3.2: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/FBp-A, THMLd-8(10)D/3FBp-A, THML-8(10)D/FBp-A, THMLd-12(14,16)D/3FBp-A, THML-12(14,16)D/FBp-A, THMLd-12(14,16)S/9(6)FBp-A, THML-12(14,16)S/FBp-A compressor startup program¹ when ambient temperature is at or below 3°C and above -18°C

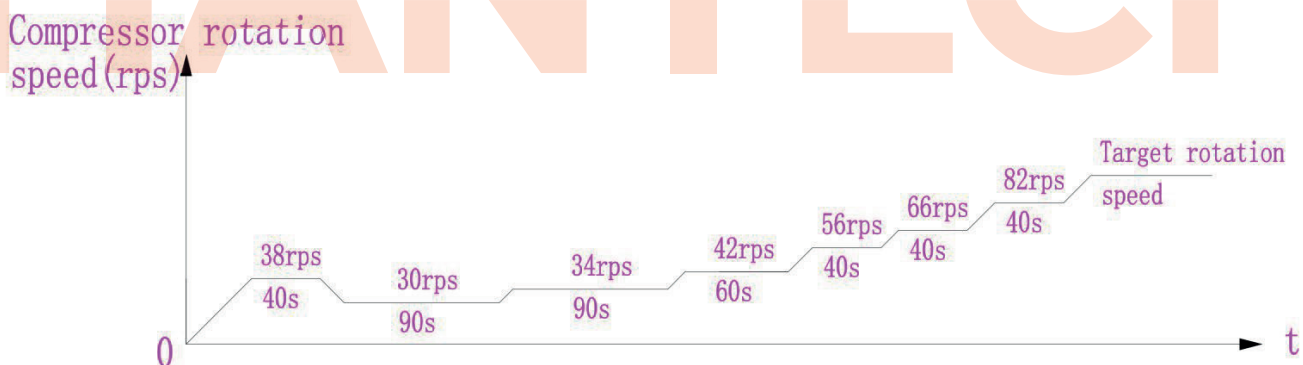
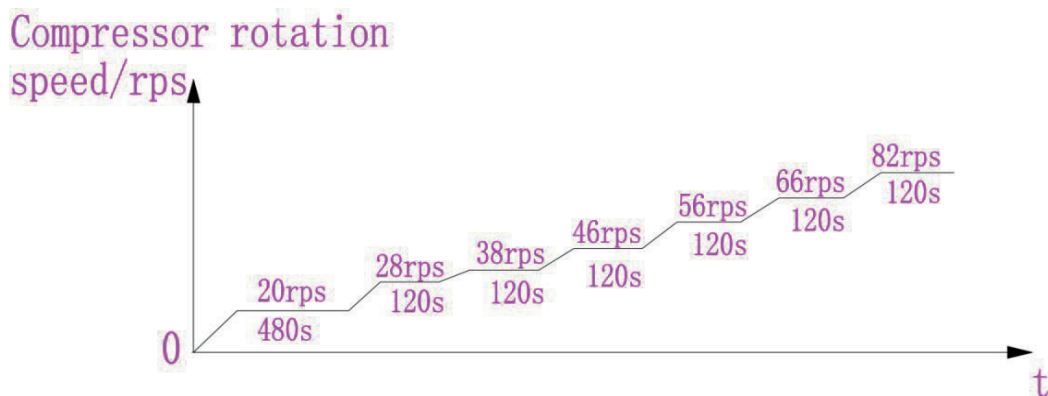


Figure 3-3.3: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/FBp-A, THMLd-8(10)D/3FBp-A, THML-8(10)D/FBp-A, THMLd-12(14,16)D/3FBp-A, THML-12(14,16)D/FBp-A, THMLd-12(14,16)S/9(6)FBp-A, THML-12(14,16)S/FBp-A compressor startup program¹ when ambient temperature is at or below -18°C



Notes: 1. Once the first, 40-second stage of the program is complete, the program proceeds to the subsequent stages in a step-by-step fashion and exits when the target rotation speed has been reached.

3.2 Startup Control for Heating and Domestic Hot Water Operation

Table 3-3.1: Component control during startup in heating and domestic hot water modes

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
Inverter compressor	COMP	●	Determine the start-up operating frequency according to the room load (ambient temperature difference or water temperature difference), and compressor startup program selected according to ambient temperature ¹
DC fan motor	FAN	●	After fan run at middle speed at 60s, determine the start-up operating wind speed according to the frequency of the compressor and the outdoor ambient temperature ²
Electronic expansion valve	EXV	●	After maintaining for 30s with the starting opening 380P, its initial opening is determined by outdoor ambient temperature and inlet water temperature
Four-way valve	YV	●	Off

Notes:

1. Refer to Part 3, 3.1 "Compressor Startup Program".
2. Refer to Table 3-4.3 in Part 3, 4.6 "Outdoor Fan Control".

3.3 Startup Control for Cooling Operation

Table 3-3.2: Component control during startup in cooling mode

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
Inverter compressor	COMP	●	Determine the start-up operating frequency according to the room load (ambient temperature difference or water temperature difference), and compressor startup program selected according to ambient temperature ¹
DC fan motor	FAN	●	After fan run at maximum speed at 60s, determine the start-up operating wind speed according to the frequency of the compressor and the outdoor ambient temperature ²
Electronic expansion valve	EXV	●	After maintaining for 30s with the starting opening 380P, its initial opening is determined by outdoor ambient temperature and inlet water temperature
Four-way valve	YV	●	On

Notes:

1. Refer to Part 3, 3.1 "Compressor Startup Program".
2. Refer to Table 3-4.3 in Part 3, 4.6 "Outdoor Fan Control".

4. Normal Operation Control

4.1 Component Control during Normal Operation

Table 3-4.1: Component control during heating and domestic hot water operations

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
-----------	----------------------	--------	------------------------------

Inverter compressor	COMP	●	Controlled according to load requirement from hydronic system
DC fan motor	FAN	●	Controlled according to outdoor heat exchanger pipe temperature
Electronic expansion valve	EXV	●	Position (steps) from 0 (fully closed) to 480 (fully open), controlled according to discharge overheat, suction overheat and compressor speed
Four-way valve	YV	●	Off

4.2 Compressor Output Control

Table 3-4.2: Component control during cooling operation

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
Inverter compressor	COMP	●	Controlled according to load requirement from hydronic system
DC fan motor	FAN	●	Controlled according to outdoor heat exchanger pipe temperature
Electronic expansion valve	EXV	●	Position (steps) from 0 (fully closed) to 480 (fully open), controlled according to discharge overheat, suction overheat and compressor speed
Four-way valve	YV	●	On

The compressor rotation speed is controlled according to the load requirement. Before compressor startup, the Tri-thermal unit determines the compressor target speed according to outdoor ambient temperature, leaving water set temperature and actual leaving water temperature and then runs the appropriate compressor startup program. Once the startup program is complete, the compressor runs at the target rotation speed.

4.3 Compressor Step Control

The running speed of six-pole compressors in rotations per second (rps) is one third of the frequency (in Hz) of the electrical input to the compressor motor. The frequency of the electrical input to the compressor motors can be altered at a rate of 1Hz per second.

4.4 Four-way Valve Control

The four-way valve is used to change the direction of refrigerant flow through the water side heat exchanger in order to switch between cooling and heating/DHW operations. Refer to Part 2, 3 “Refrigerant Flow Diagrams”. During heating and DHW operations, the four-way valve is off; during cooling and defrosting operations, the four-way valve is on.

4.5 Electronic Expansion Valve Control

The position of the electronic expansion valve (EXV) is controlled in steps from 0 (fully closed) to 480 (fully open).

At power-on:

After the unit is powered on again, the EXV first opens to 480, then completely closes, then opens to 480, and maintains this opening to wait for startup.

- After the EXV maintains the starting opening at 320P for 30s, the initial opening is determined according to the operating mode and the outdoor ambient temperature; within a period of time, the opening of the EXV is determined by the suction superheat and exhaust temperature; after a few minutes, The opening degree of the EXV is determined by the change of suction superheat degree, discharge temperature and compressor frequency.

- When the unit is in standby: The EXV is at standby position.
- When the unit stops: The EXV first closes fully, then moves to the standby position.

4.6 Outdoor Fan Control

Table 3-4.3: Fan speed settings for different models

Fan Speed Index	Fan speed			
	4/6kW	8/10kW	12/14kW	16kW
W1	300	250	250	250
W2	400	350	350	350
W3	550	450	430	490
W4	600	510	490	550
W5	650	560	550	590

5. Protection Control

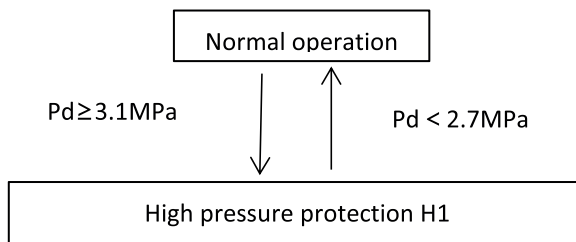
5.1 High Pressure Protection Control

This control protects the refrigerant system from abnormally high pressure and protects the compressor from transient

spikes in pressure.

When the discharge pressure rises above 3.1MPa the system displays H1 protection and the unit stops running. When the discharge pressure drops below 2.7MPa, the compressor enters re-start control.

Figure 3-5.1: High pressure protection control



Notes:

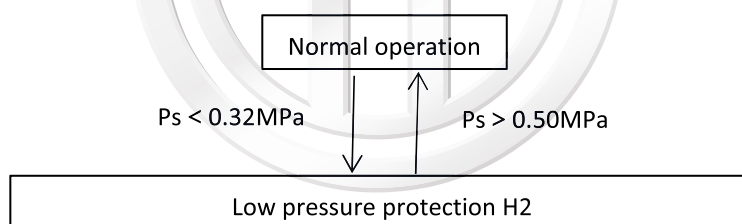
1. P_d : Discharge pressure

5.2 Low Pressure Protection Control

This control protects the refrigerant system from abnormally low pressure and protects the compressor from transient drops in pressure.

When the suction pressure drops below 0.32MPa the system displays H2 protection and the unit stops running. When the suction pressure rises above 0.50MPa, the compressor enters re-start control.

Figure 3-5.2: Low pressure protection control



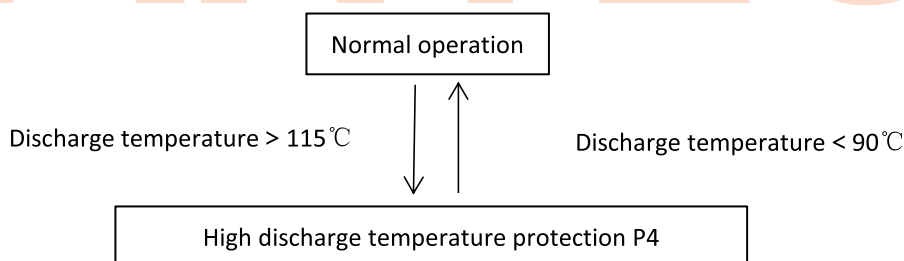
Notes:

1. P_s : Suction pressure

5.3 Discharge Temperature Protection Control

This control protects the compressor from abnormally high temperatures and transient spikes in temperature.

Figure 3-5.3: High discharge temperature protection control



When the discharge temperature rises above 115°C the system displays P4 protection and the unit stops running. When the discharge temperature drops below 90°C, the compressor enters re-start control.

5.4 AC Current Protection Control

This control protects the system from abnormally high currents.

When the AC current rises above $Current_1$ the system displays P2 protection and the unit stops running. When the compressor current drops below $Current_2$, the compressor enters re-start control.

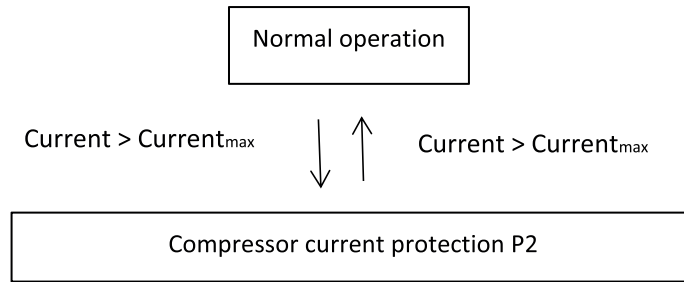


Figure 3-5.4: AC current protection control

Model name	4~6	8~10	12~16 1ph	12~16 3ph
Current _{tmax}	18	21	32	18

5.5 AC Voltage Protection Control

This control protects the Tri-thermal Mono from abnormally high or abnormally AC low voltages.

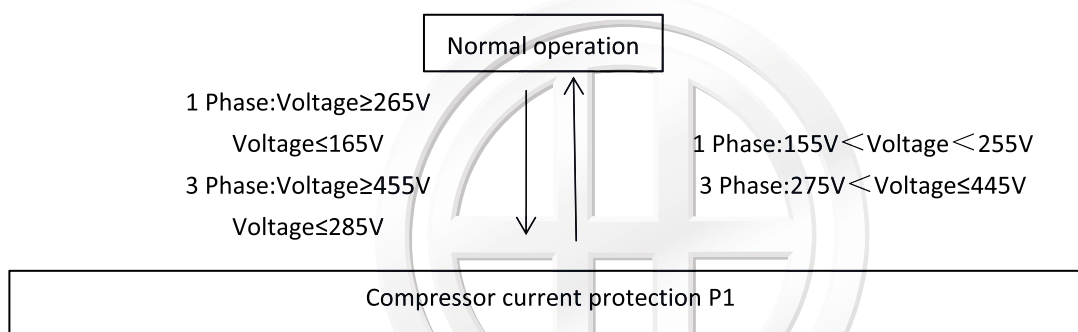


Figure 3-5.5: AC voltage protection control.

1 Phase as an example:

When the phase voltage of AC power supply is at or above 265V, the system displays P1 protection and the unit stops running. When the phase voltage drops below 255V, the refrigerant system restarts once the compressor re-start delay has elapsed. When the phase voltage is below 165V, the system displays P1 protection and the unit stops running. When the DC bus voltage rises to more than 155V, the refrigerant system restarts once the compressor re-start delay has elapsed.

5.6 Water Side Heat Exchanger Anti-freeze Protection Control

This control protects the water side heat exchanger from ice formation. The water side heat exchanger electric heater is controlled according to outdoor ambient temperature, water side heat exchanger water inlet temperature and water side heat exchanger water outlet temperature.

In heating standby mode, when the water temperature reaches 12~10°C, the first stage antifreeze: turn on the water pump; when the water temperature reaches 10~8°C, the second stage antifreeze: turn on the water pump and electric heating; Heating and compressor.

6. Special Control

6.1 Oil Return Operation

In order to prevent the compressor from running out of oil, the oil return operation is conducted to recover oil that has flowed out of the compressor and into the refrigerant piping.

The oil return operation starts when the following condition occurs:

- When the compressor cumulative operating time reaches 6 hours.
- The oil return operation ceases when any one of the following three conditions occurs:
- Oil return operation duration reaches 3 minutes.
- Compressor stops.

Tables 3-6.1 show component control during oil return operation in cooling mode.

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
Inverter compressor	COMP	●	Runs at oil return operation rotation speed

DC fan motor	FAN	●	Controlled according to cooling mode
Electronic expansion valve	EXV	●	400 (steps)
Four-way valve	YV	●	On

Tables 3-6.2 show component control during oil return operation in heating&DHW modes.

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
Inverter compressor	COMP	●	Runs at oil return operation rotation speed
DC fan motor	FAN	●	Controlled according to heating mode
Electronic expansion valve	EXV	●	380 (steps)
Four-way valve	YV	●	Off

6.2 Defrost control

When the heating/DHW mode is operated under low temperature conditions, the unit will form a frost on the surface of the air-side heat exchanger, which will affect the heat exchange capacity. In order to clear the frost layer and restore the heating capacity, defrost control is carried out. Defrost control is performed according to the running time, outdoor ambient temperature, and refrigerant outlet temperature of the air-side heat exchanger.

Tables 3-6.3 show component control during defrost control

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
Inverter compressor	COMP	●	Run according to defrosting frequency
DC fan motor	FAN	●	Stop
Electronic expansion valve	EXV	●	When the compressor is turned on, the electronic expansion valve opens to 380P, and gradually increases the opening
Four-way valve	YV	●	On

6.3 Refrigerant recovery mode

The forced start function of the outdoor unit operates in cooling mode to ensure that the refrigerant can still be recovered normally even if the unit fails.

Select Refrigerant Recycling on the engineering interface of the wire controller to enter the Refrigerant Recycling mode.

During the operation of recovering refrigerant, if it receives the non-recovery refrigerant setting signal of the wire controller, it will exit the fluorine collection operation and execute the setting of the wire controller.

If a valid WIFI signal is received during the refrigerant recovery operation, it will exit the refrigerant recovery operation and execute the WIFI setting.

After 10 minutes of refrigerant recovery operation, it will automatically exit this operation.

Tables 3-6.4 show component control during refrigerant recovery

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
Inverter compressor	COMP	●	Runs according to force operation frequency
DC fan motor	FAN	●	Calculate the operating gear according to the current outdoor ambient temperature and the forced start-up frequency of the compressor
Electronic expansion valve	EXV	●	320 (steps)
Four-way valve	YV	●	On

6.4 Fast DHW Operation

Fast DHW operation is used to quickly meet a requirement for domestic hot water when DHW priority has been set on the user interface.

Domestic hot water demand priority can be ended by changing the switch on controller from "on" to "off".

Table 3-6.5: Component control during fast DHW operation

Component	Wiring diagram label	4-16kW	Control functions and states
Inverter compressor	COMP	●	Controlled according to load requirement

DC fan motor	FAN	●	Controlled according to outdoor heat exchanger pipe temperature
Electronic expansion valve	EXV	●	Position (steps) from 0 (fully closed) to 480 (fully open), controlled according to discharge overheat
Four-way valve	YV	●	Off
Tank electric heater	TBH	●	On

6.5 Buffer hot water

After equipped with a buffer water tank, the switch of the unit is controlled by the temperature sensor of the buffer water tank. The buffer water tank is used as a water storage container to store water while meeting the needs of space heating, space cooling and domestic hot water.

6.6 OTA update

After the product is connected to the network through WIFI, you can use the "TSmart" app to upgrade the programs of the WiFi module, wire controller, unit and outdoor unit to improve product performance or repair abnormalities.

6.7 Dry contract M1M2 control

M1M2 can be set in the wired controller for heat pump on/off control, TBH control, AHS control.

①For heat pump on/off control

When dry contract closes for 1s, heat pump stops. When dry contract opens for 5s, heat pump on/off according to wired controller or room thermostat setting

②For TBH control

TBH is only controlled by M1M2. If dry contract closes, $T_5 < 65^{\circ}\text{C}$ then TBH opens until water tank temperature reaches 70°C .

③For AHS control

In heating mode, AHS on/off is only controlled by M1M2. In DHW mode, M1M2 control does not affect AHS on/off.

6.8 Smart grid control

The unit adjusts the operating status according to different power supply signals and grid signals to achieve energy saving. The logic is as follows:

1. When the unit detects the EVU power supply signal [LDlevu] and the SG power grid signal [LDlsg], it is in the free power consumption state(I), with the following logic:

The unit is forced to run in "strong" mode;

If [Hot water function] is set to "valid", the following actions will be performed:

The hot water is forced to start, and the hot water is forced to be given priority;

The target temperature of hot water energy adjustment is automatically set to 70°C ;

DHW Water tank electric heater action:

When the T_{DHW} is less than 69°C , turn on the electric heating of the domestic water tank;

When the T_{DHW} is $\geq 70^{\circ}\text{C}$, turn off the electric heating of the domestic water tank.

2. When the unit does not detect the EVU power supply signal [LDlevu] and detect the SG grid signal [LDlsg], it is in the free power consumption state (II), with the following logic:

The unit is forced to run in "strong" mode;

If the hot water is turned on and the unit is running to make hot water, the following actions will be performed:

The unit is forced to give priority to hot water

DHW Water tank electric heater H domestic Water tank electric heater action is as follows:

$T_{\text{DHW}} < T_{\text{set}_5} - 2^{\circ}\text{C}$, turn on the electric heating of the domestic water tank;

$T_{\text{DHW}} \geq T_{\text{set}_5} + 3^{\circ}\text{C}$, turn off the electric heater of domestic water tank.

3. When neither the EVU power supply signal [LDlevu] nor the SG power grid signal [LDlsg] is detected by the unit it is in a low-valley power consumption state, and the unit is forced to run "Standard" mode;

4. When the unit detect the EVU power supply signal, and does not detect the SG power grid signal, it is in a peak power consumption state, with the following logic:

- The unit is forced to run in "energy-saving" mode;
- Forcibly cancel the hot water demand, and the unit is prohibited from running the hot water mode;
- The electric heating of the living water tank remains off;
- Timed sterilization function is invalid;
- The maximum cooling (or heating) running time of the unit is 0min.

6.9 Three zones control

The unit can be controlled by three zones to control the temperature of each zone separately to meet different types of terminal work requirements and user comfort requirements. Zone A can realize space heating and space cooling, and

can be equipped with three types of terminals (floor heating, fan coil, radiator); Zone B only allows space heating, and only one type of terminal (floor heating); only space heating is allowed in Zone C, and only one type of terminal (floor heating coil) is allowed.

In the cooling/heating mode, when a zone reaches the set temperature, the zone will unload the load, and the water pump in the corresponding zone will be turned off. In addition, areas B and C also need to install a water mixing valve or a three-way valve + a water mixing tank before the floor heating coil (you need to choose whether it is a water mixing valve or a three-way valve + a water mixing tank on the wire controller), and it needs to be equipped with floor heating. Water sensor temperature package and floor heating water pump. When the mixing valve control is selected, the mixing valve will control the ratio of cold and hot water according to the difference between the floor heating water inlet temperature and the target floor heating water inlet temperature.



HANTECH

7. Role of Temperature Sensors in Control Functions

Figure 3-7.1: Location of the temperature sensors on Tri-thermal Mono systems

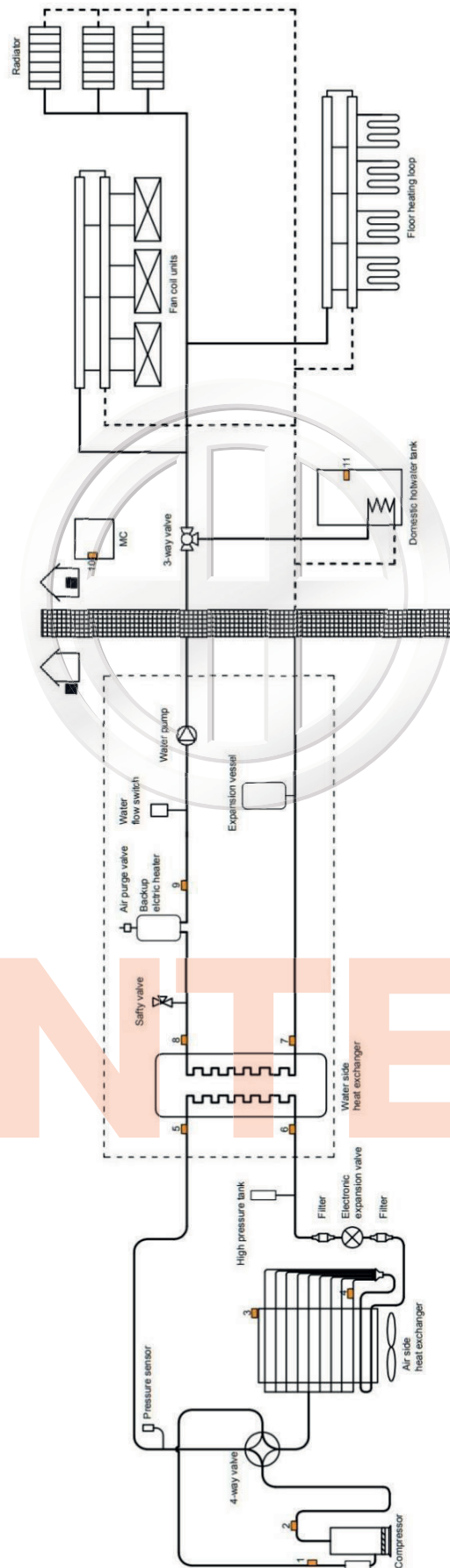


Table 3-7.1: Names of the temperature sensors

Number	Sensor name	Sensor code
1	Compressor suction temperature sensor	/
2	Compressor discharge temperature sensor	/
3	Outdoor ambient temperature sensor	/
4	Air side heat exchanger refrigerant outlet temperature sensor	/
5	Water side heat exchanger refrigerant inlet (gas pipe) temperature sensor	T_{GRT}
6	Water side heat exchanger refrigerant outlet (liquid pipe) temperature sensor	T_{LRT}
7	Water side heat exchanger water inlet temperature sensor	T_{IWT}
8	Water side heat exchanger water outlet temperature sensor	T_{OWT}
9	Total water outlet temperature sensor	T_{TOWT}
10	Room temperature sensor (built in wired controller)	T_r
11	Domestic hot water tank temperature sensor	T_{hwt}



HANTECH

Part 4 Diagnosis and Troubleshooting



HANTECH

1. Electric Control Box Layout

1.1 Unit Electric Control Box Layout

Figure 4-1.1: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/FBp-A, electric control box

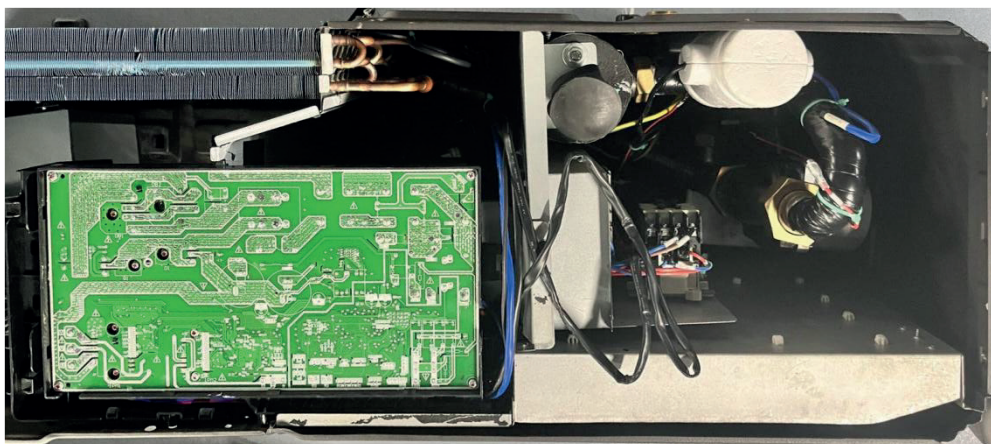


Figure 4-1.2: HNT-IP08CV2M43TC-O, HNT-IP10CV2M43TC-O, HNT-IP12CV2M43TC-O, HNT-IP16CV2M43TC-O electric control box

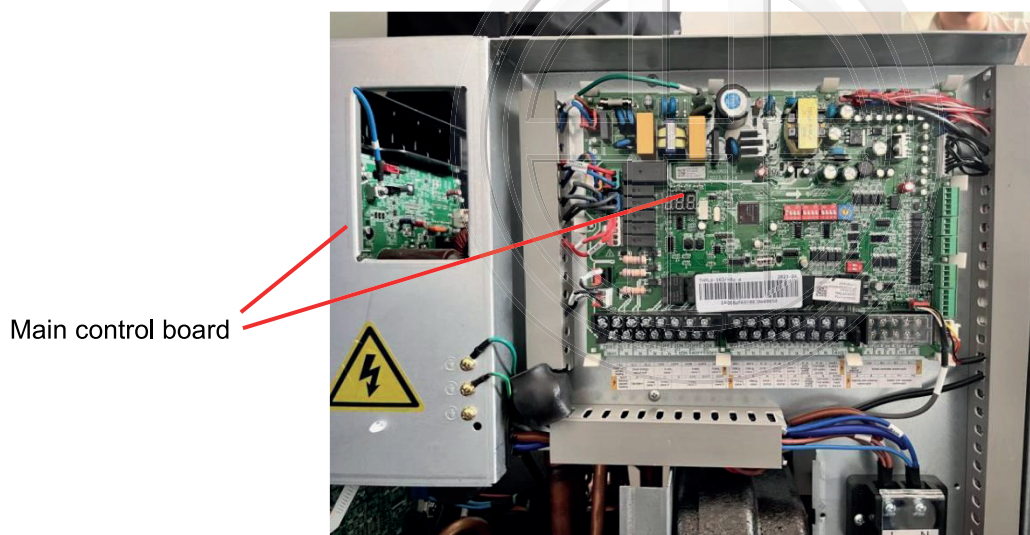


Figure 4-1.3: THMLd-12(14,16)S/9(6)FBp-A, THML-12(14,16)S/FBp-A electric control box



2. PCBs

2.1 Main PCB for water System

Figure 4-2.1: Main PCB 1

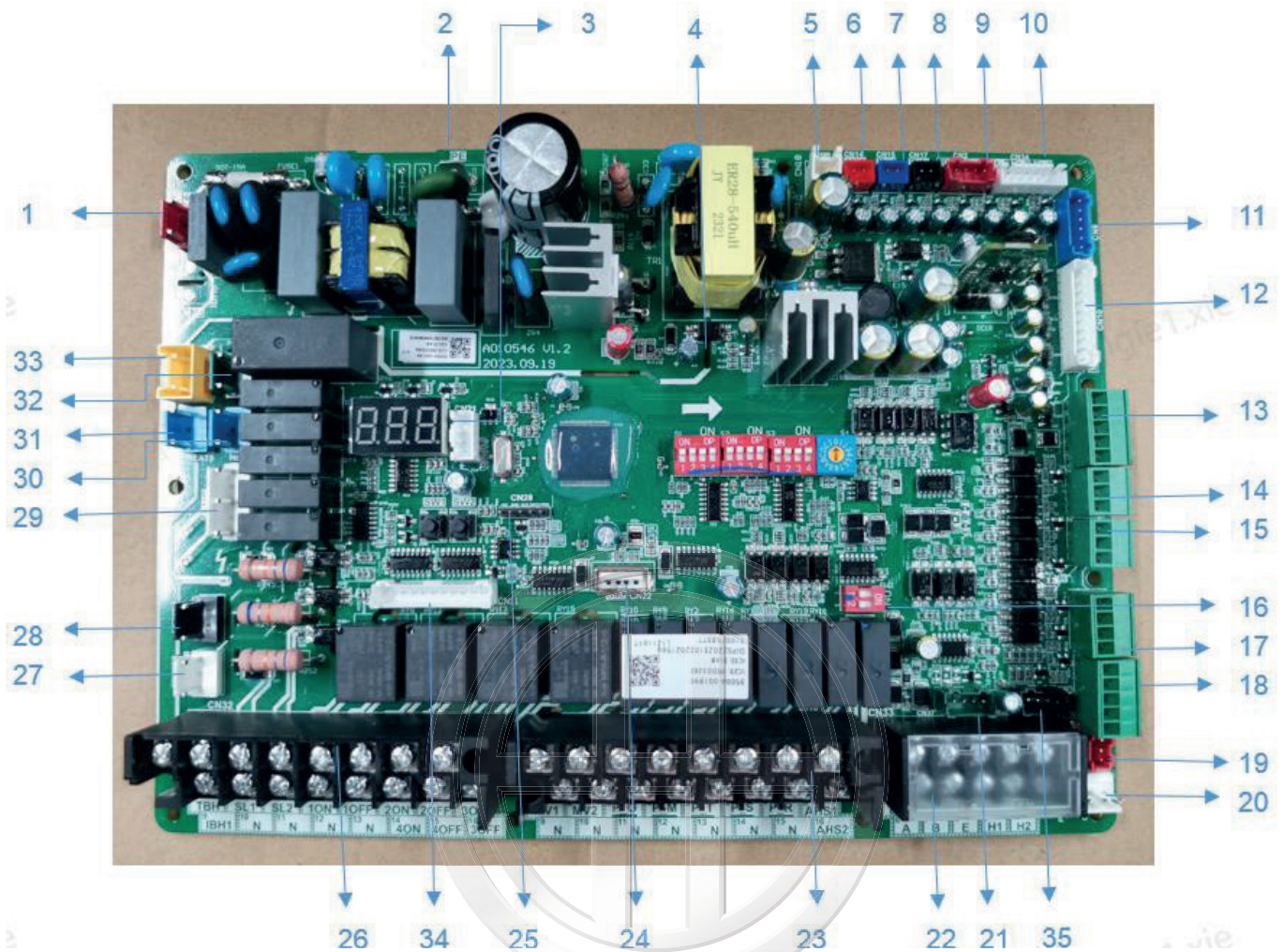


Table 4-2.1: main PCB 1

Label in Figure 4-2.1	Code	Content
1	CN8	Power port
2	PE	Ground port
3	CN21	IC program port
4	S1、S2、S3、S4	dip switch
5	CN18	flow switch port
6	CN14	Solar panel temperature sensor port
7	CN15	Water tank temperature sensor port
8	CN17	The final outlet water temperature sensor of the system (AHS)
9	CN2	Balance tank upper water temperature sensor port
		Balance tank lower water temperature sensor port
10	CN34	Zone 1 room temperature sensor port
		Zone 2 room temperature sensor port
		Zone 3 room temperature sensor port
11	CN9	Zone 1 inlet water temperature sensor port
		Zone 2 inlet water temperature sensor port
		Zone 3 inlet water temperature sensor port
12	CN10	Plate heat exchanger inlet water temperature sensor port
		Plate heat exchanger outlet water temperature sensor port
		Total outlet water temperature sensor port
		Plate heat exchanger gas refrigerant temperature sensor
		Plate heat exchanger liquid refrigerant temperature sensor
13	CN4	0-10V output port

		0-10V output negative port
		Zone 1 thermostat control port (heating mode)
		Zone 1 thermostat common port
		Zone 1 Thermostat control Port (Cooling Mode)
14	CN6	Zone 2 thermostat control port (heating mode)
		Zone 2 thermostat common port
		Zone 2 Thermostat control Port (Cooling Mode)
15	CN12	Zone 3 thermostat control port (heating mode)
		Zone 3 thermostat common port
		Zone 3 Thermostat control Port (Cooling Mode)
16	SW3	Dip switch(For cascade system)
17	CN16	Smart grid port (Solar energy)
		Smart grid port (Commercial Power)
18	CN20	Remote switch port(M1M2)
		Modbus(XYE)
19	CN38	RS485 communication Port
20	CN19	Inverter water pump communication Port
21	CN37	Port for communicate with wired controller (for reserve)
22	CN33	Wired controllers communication port(12V B1 A1 E1)
		Main PCB 1/2 communication port(A B)
		Port for cascade(H1H2)
23	CN31	Mixing valve(MV1 MV2)
		Zone 1 water pump(P_O)
		Zone 2 water pump(P_M)
		Zone 3 water pump(P_T)
		Solar water pump(P_S)
		Domestic water pump(P_R)
		Auxiliary heat source(AHS1 AHS2)
24	CN22	USB burning port
25	CN28	EEPROM
26	CN32	Water tank electric heating
		Pipe electric heating output
		Solar signal input(SL1 SL2)
		3 way valve control(1ON 1OFF)
		3 way valve control(2ON 2OFF)
		3 way valve control(3ON 3OFF)
		3 way valve control(4ON 4OFF)
27	CN30	Internal electric heating feedback
28	CN29	Water tank electric heating feedback
29	CN23	Internal electric heater 1 control port
		Internal electric heater 2 control port
		Water tank electric heater control port
30	CN27	Plate heat exchanger heater
31	CN26	Expansion vessel heater
32	CN25	Backup heater port
33	CN24	Inverter pump power input power
34	CN11	Electric heating plate communication port
35	CN39	Refrigerant gas leakage sensor

2.2 Main PCBs for Refrigerant System

Figure 4-2.2: Main PCB 2

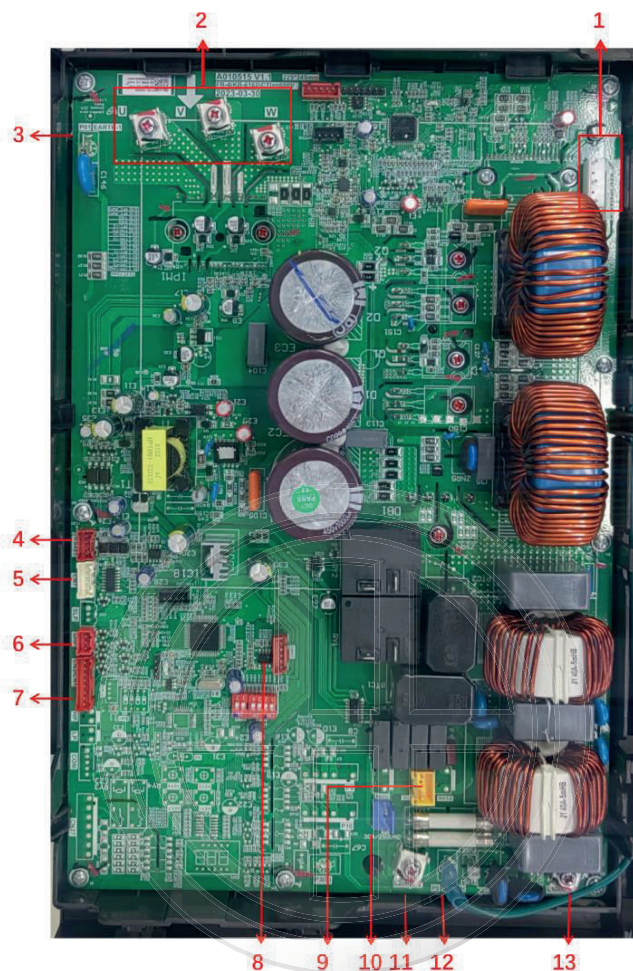


Table 4-2.2: THMLd-4(6)D/3FBp-A, THML-4(6)D/FBp-A, THMLd-8(10)D/3FBp-A, THML-8(10)D/FBp-A, THMLd-12(14,16)D/3FBp-A, THML-12(14,16)D/FBp-A, Main PCB 2 for refrigerant system

Label in Figure 4-2.2	Code	Content
1	DC_FAN	Fan motor
2	U、V、W	Compressor U、V、W ports
3	EARTH-1	Ground terminal 2
4	RS485	485 communication
5	CN7	Electronic expansion valve
6	SHP	Pressure transducer
7	CN2/CN1	Exhaust temperature sensor; Outdoor unit coil temperature sensor; Outdoor ambient temperature sensor; Suction temperature sensor
8	CN17	EEPROM
9	HEAT1	Electric heating
10	P8	4 way valve
11	L2/AC_L	Line terminal
12	EARTH	Ground terminal 1
13	L1/AC_N	Neutral terminal

Figure 4-2.3: THMLd-12(14,16)S/9(6)FBpO-A, THML-12(14,16)S/FBpO-A Main PCB 2 for refrigerant system

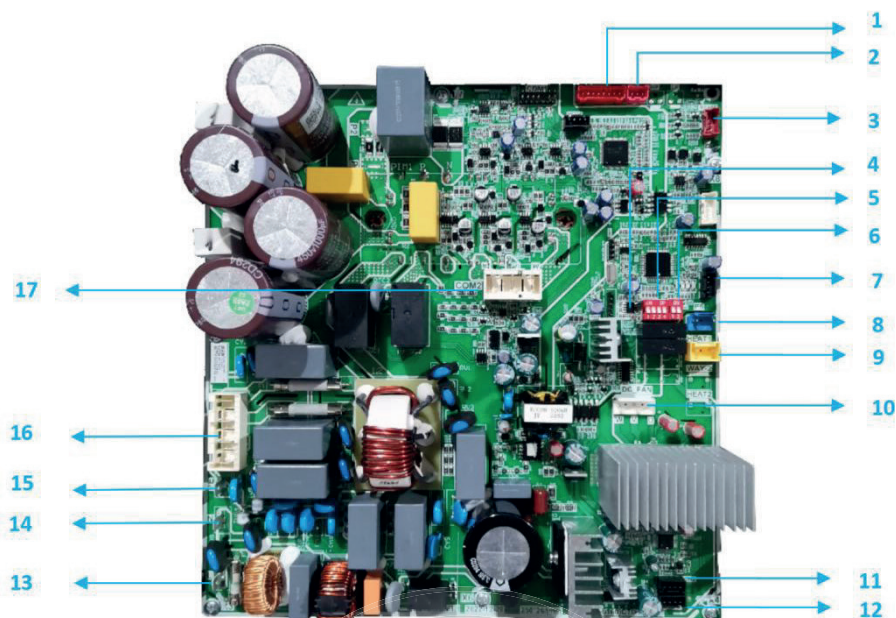


Table 4-2.3: THF-12(14,16)S/9FBpO-A Main PCB 2 for refrigerant system

Label in Figure 4-2.3	Code	Content
1	CN2/CN1	Exhaust temperature sensor; Outdoor unit coil temperature sensor; Outdoor ambient temperature sensor; Suction temperature sensor
2	SHP	Pressure transducer
3	RS485	485 communication terminal
4	IC26	EEPROM
5	SW1	DIP switch SW1
6	SW2	DIP switch SW2
7	WATCH1	Reserve
8	P8	Four-way valve
9	HEAT1	Chassis heater
10	DC_FAN	Fan motor
11	CN2	Reserve
12	WATCH2	Reserve
13	L1	Single phase live wire
14	N1	Single phase neutral
15	PE	Ground wire
16	COM3	Three-phase power input
17	COM2	Compressor terminal

2.3 Digital Display Output



1)When there is a fault, the fault code is displayed, and when there are multiple faults, each fault displays 3s, and the cycle is switched

2)When there is no fault, the default display is T. When operating the buttons, the display will be switched in turn

according to the following table. After 5 seconds, no operation will resume and display T.

Table 4-2.4: Digital display output in different operating states

Switch	The first time	The twice time	The third time	The fourth time	The fifth time
SW1	Inverter water pump rotating speed (÷10)	T _{IWT}	Electric heating gear (0/1/2/3)	T _{OWT}	/
SW2	Compressor frequency	Discharge temperature	Fan rotating speed	Exhaust temperature	EXV

Note: The temperature value is displayed as an integer. When the temperature value is negative, the highest digit of the digital tube displays “-”.

2.4 DIP switch setting and Modbus function

The rotating coded switch S3(0-F) on the main control board of hydraulic module is used for setting the modbus address. By default the units have this coded switch positioned=0, but this corresponds to the modbus address 16, while the others positions corresponds the number, e.g. pos=2 is address 2, pos=5 is address 5.

Figure 4-2.5: Connection

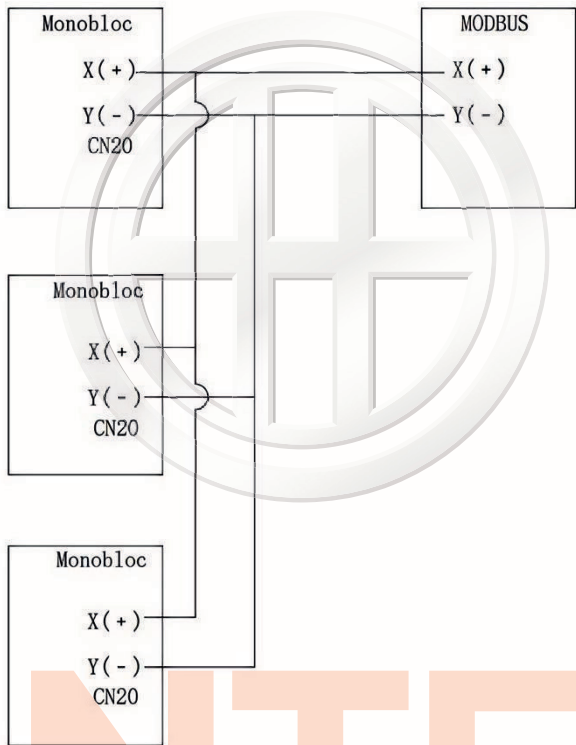


Table 4-2.5: Wiring table

Wire number	Input Voltage	Wiring size
1	13.5VAC	0.75mm ²

3. err id Table

Table 4-3.1: err id table

Error code	Content ²	Remarks
C1	Multiple master control failure	
C7	WiFi communication failure	
d1	Abnormal outlet water temperature after auxiliary heating	
d2	Abnormal temperature of plate heat exchange inlet water	
d3	Abnormal temperature of plate heat exchange outlet water	
d4	Plate heat exchanger refrigerant gas pipe is abnormal	
d5	Plate heat exchanger refrigerant liquid pipe is abnormal	
d6	Abnormal final outlet water temperature of the system	
d7	Zone 1 inlet water temperature abnormal	

d8	Zone 2 inlet water temperature abnormal	
d9	Zone 3 inlet water temperature abnormal	
dA	Zone 1 room temperature abnormal	
dB	Zone 2 room temperature abnormal	
dC	Zone 3 room temperature abnormal	
dF	The inlet water temperature of the balance tank is abnormal	
dH	The outlet water temperature of the balance tank is abnormal	
dj	Abnormal temperature of solar panel	
dn	Abnormal water tank temperature	
E0	Communication error between main control board and drive board	
E3	The temperature sensor in the middle of the plate heat exchanger is faulty	
E4	Refrigerant leakage	
E5	DIP abnormal	
E7	Outdoor temperature sensor failure	
E8	Exhaust temperature sensor failure	
EA	Outdoor current sensor failure	
Eb	Communication error between the main controller and the wire controller	
EC	Communication failure between drive board and main PCB	
Ed	Main control unit EEPROM fault	
EE	Driver control unit EEPROM failure	
EF	Outdoor DC fan failure	
EH	Malfunction of outdoor air intake sensor	
Ej	Thermostat communication fault	
En	Module communication error	
F2	Outdoor exhaust temperature sensor failure protection	
F3	Outdoor coil temperature sensor failure protection	
F5	PFC protection	
F6	Compressor loss/reverse phase protection	
F7	Module temperature protection	
F8	4 way valve reversing failure (heating mode)	
FA	Compressor phase current detection failure	
Fy	Lack of refrigerant	
H1	High pressure switch protection	
H2	Low pressure switch protection	
H3	High pressure sensor failure	
L1	The water temperature difference between plate heat exchanger inlet and outlet is too large	
L2	The water temperature difference between plate heat exchanger inlet and outlet is abnormal	
L3	Plate heat exchanger outlet water temperature is too low	
L4	Plate heat exchanger outlet water temperature is too high	
L5	Plate heat exchanger inlet water temperature is too low	
L6	Plate heat exchanger inlet water temperature is too high	
L7	Water side antifreeze	
L8	Insufficient water flow fault	
Lb	Auxiliary electric heating feedback failure	
LC	Water tank electric heating feedback failure	
Ld	Emergency frequent defrosting	

LE	External water pump failure	
LP	Main water pump failure	
P0	IPM module protection, compressor overcurrent, IPM overcurrent, inverter module protection	
P1	DC bus overvoltage, undervoltage, voltage overvoltage, undervoltage, AC input undervoltage	
P2	AC input overcurrent	
P4	Exhaust temperature too high protection	
P5	Refrigeration anti-overcooling failure	
P6	Refrigeration prevents overheating failure	
P7	Heating protection against overheating	
P8	Outdoor ambient temperature too high and too low protection	
Fb	Cool and heat overload protection	Unit will recover automatic
FE	Module(compressor phase current) current protection	
FF	Module temperature protection	
FH	Drive protection	
Fj	Exhaust protection	
Fn	Outdoor unit AC current protection	
FU	Antifreeze protection	

Notes:

1. When the err id appears, the err id corresponding to the serial number can be obtained through the H1H2 port by using the host computer to query the wired controller register.

2. Sensor names in this service manual referring to refrigerant flow is named according refrigerant flow during cooling operation refer to Part 2,3 "Refrigerant Flow Diagrams".

HANTECH

4. Troubleshooting

4.1 Warning



Warning

- All electrical work must be carried out by competent and suitably qualified, certified and accredited professionals and in accordance with all applicable legislation (all national, local and other laws, standards, codes, rules, regulations and other legislation that apply in a given situation).
- Power-off the units before connecting or disconnecting any connections or wiring, otherwise electric shock (which can cause physical injury or death) may occur or damage to components may occur.

4.2 L8 Troubleshooting

4.2.1 Digital display output



4.2.2 Description

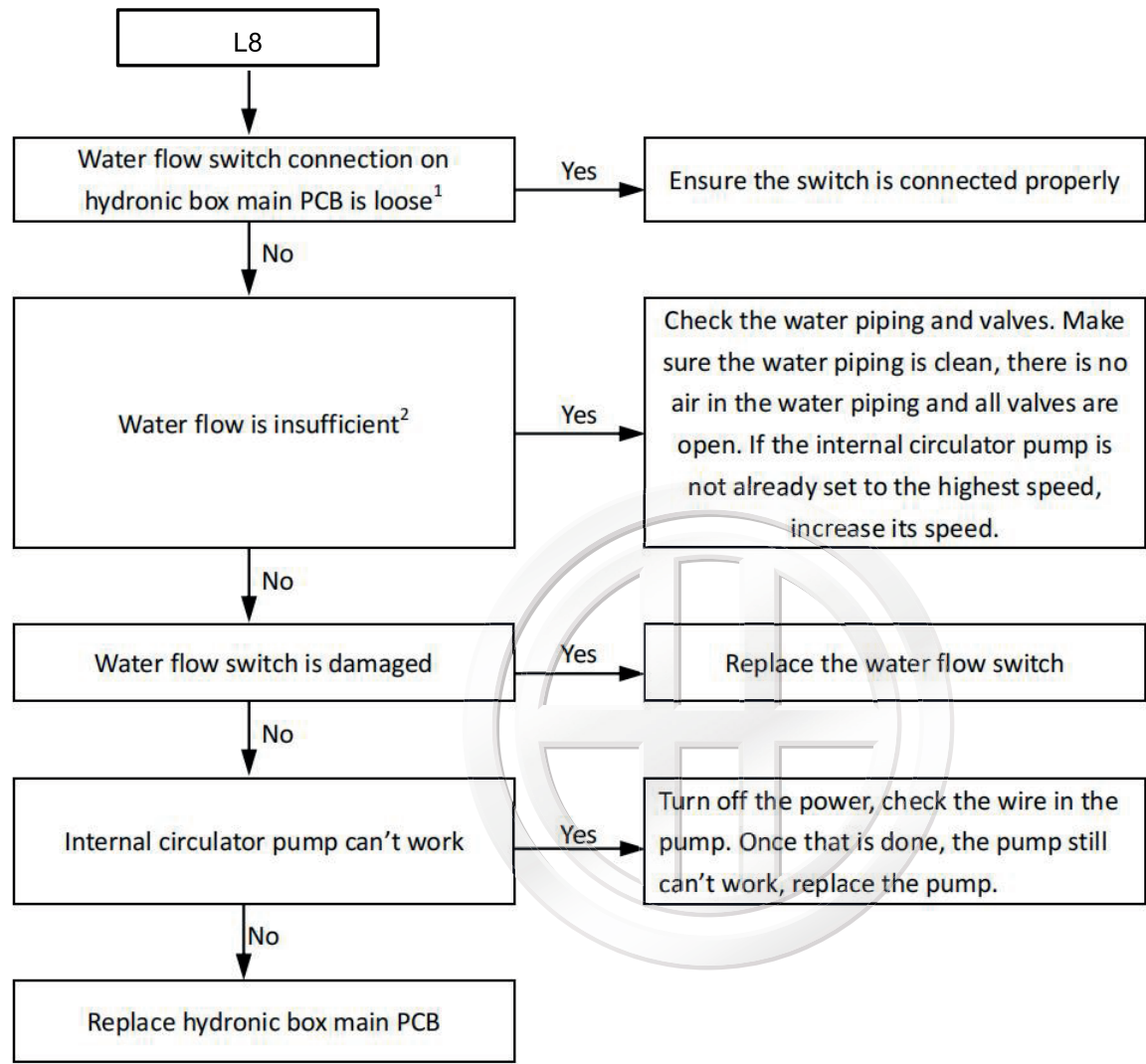
- Water flow failure.
- When error occurs, a manual system restart is required before the system can resume operation.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.2.3 Possible causes

- The wire circuit is short connected or open.
- Water flow rate is too low.
- Water flow switch damaged.

HANTECH

4.2.4 Procedure



Notes:

- 1. Water flow switch connection is port CN18 on the main PCB for hydronic box (labeled 6 in Figure 4-2.1 in Part 4, 2.1 "Main PCB for Hydronic System").
- 2. Check water pressure on the manometer. If the water pressure is not > 1 bar, water flow is insufficient.

4.3 E0 Troubleshooting

4.3.1 Digital display output

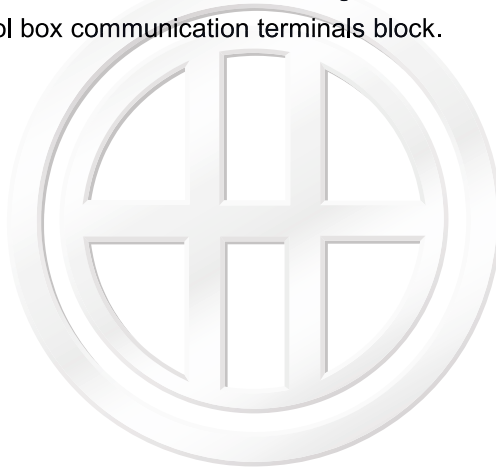


4.3.2 Description

- Communication error between main PCB 2 and PCB 1/user interface.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

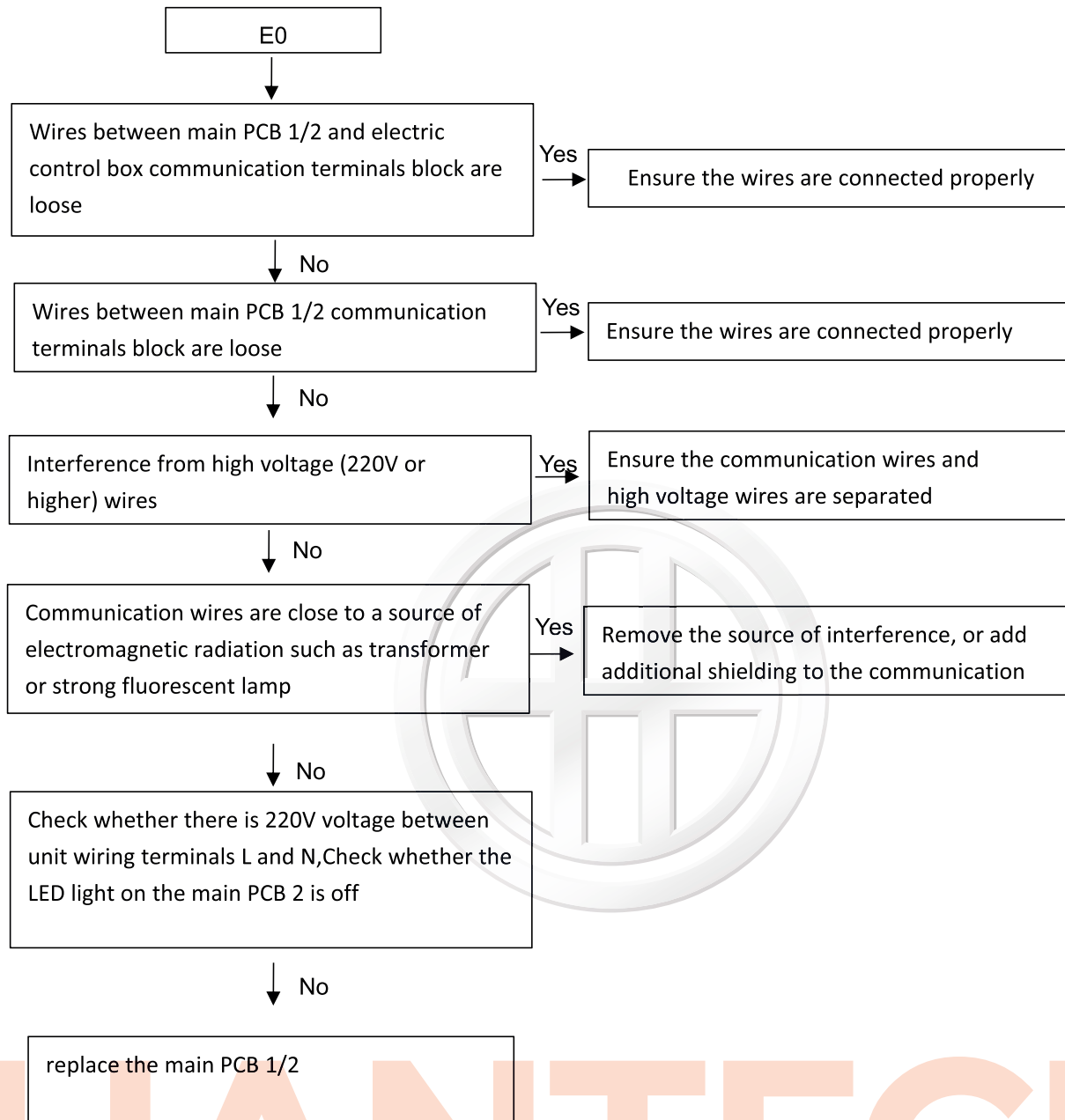
4.3.3 Possible causes

- Communication wires between hydronic box and unit/user interface not connected properly.
- Communication wiring terminals misconnected.
- Loosened wiring within electric control box.
- Interference from high voltage wires or other sources of electromagnetic radiation.
- Damaged main PCB or electric control box communication terminals block.



HANTECH

4.3.4 Procedure



4.4 d1/dn/d6/d4/d5/d3/d2/dj/dH/dF/dA/db/dC/d7/d8/d9 Troubleshooting

4.4.1 Digital display output



4.4.2 Description

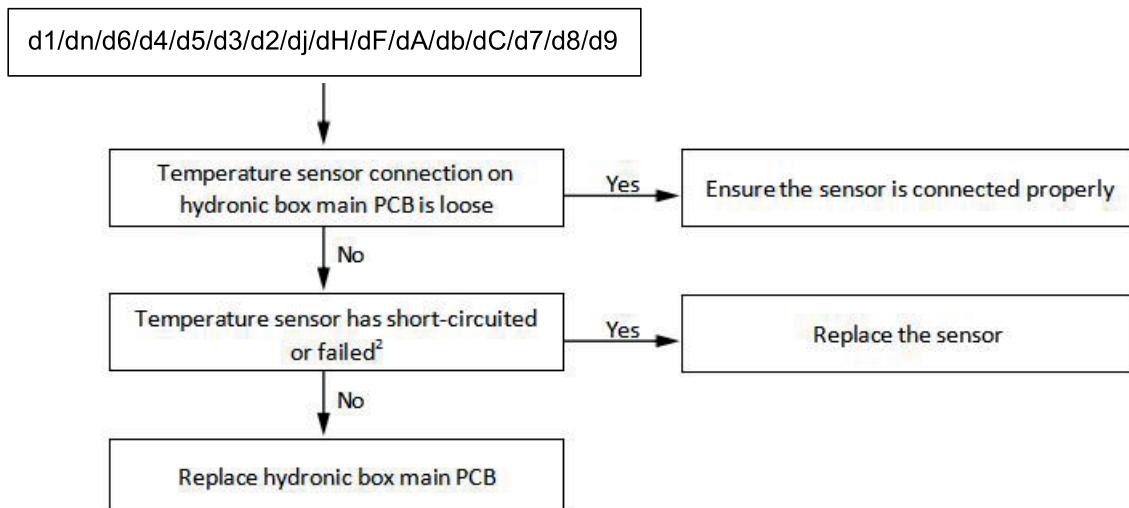
- d1 indicates total outlet water temperature sensor error
- dn indicates water tank temperature sensor error
- d6 indicates system total outlet water temperature sensor error
- d4 indicates a water side heat exchanger refrigerant gas pipe temperature sensor error.
- d5 indicates a water side heat exchanger refrigerant liquid pipe temperature sensor error.
- d3 indicates a water side heat exchanger outlet water temperature sensor error.
- d2 indicates a water side heat exchanger water inlet temperature sensor error.
- dj indicates solar panel temperature sensor error
- dH indicates balance tank inlet water temperature sensor error
- dF indicates balance tank outlet water temperature sensor error
- dA indicates a zone 1 room temperature sensor error
- db indicates a zone 2 room temperature sensor error
- dC indicates a zone 3 room temperature sensor error
- d7 indicates a zone 1 inlet water temperature sensor error
- d8 indicates a zone 2 inlet water temperature sensor error
- d9 indicates a zone 3 inlet water temperature sensor error
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.4.3 Possible causes

- Temperature sensor not connected properly or has malfunctioned.
- Damaged hydronic box main PCB.

HANTECH

4.4.4 Procedure



Notes:

1. Refrigerant liquid side temperature (heating mode),Refrigerant gas side temperature sensor (cooling mode),Plate heat exchanger inlet water temperature sensor ,Plate heat exchanger outlet water temperature sensor ,Total outlet water temperature sensor CN10 port on the hydronic box main PCB (labeled 7 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System").

Total outlet water temperature sensor is port CN7 on the hydronic box main PCB (labeled 8 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System").Zone 1/2/3 water temperature sensor respectively is ports CN9/11/13 (labeled 11-13 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System").Zone 1/2/3 room temperature sensor respectively is ports CN35/34/36(labeled 16-18 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System").Domestic hot water tank temperature sensor connection is port CN15 on the hydronic box main PCB (labeled 15 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System"). Solar panel temperature sensor connection is port CN14 on the hydronic box main PCB (labeled 14 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System"). Balance tank upper temperature sensor connection is port CN2 on the hydronic box main PCB (labeled 9 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System") Balance tank lower temperature sensor connection is port CN7 on the hydronic box main PCB (labeled 10 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System")

2.Measure sensor resistance. If the resistance is too low, the sensor has short-circuited.If the resistance is not consistent with the sensor's resistance characteristics table, the sensor has failed. Refer to Table 4-5.1, 4-5.2 or 4-5.3 in Part 4, 5.1 "Temperature Sensor Resistance Characteristics".

HANTECH

4.5 E3/E7/E8/EH Troubleshooting

4.5.1 Digital display output



4.5.2 Description

- E7 indicates outdoor ambient temperature sensor error
- E3 indicates coil temperature sensor error.
- EH indicates malfunction of outdoor air intake sensor.
- E8 indicates exhaust temperature sensor error.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

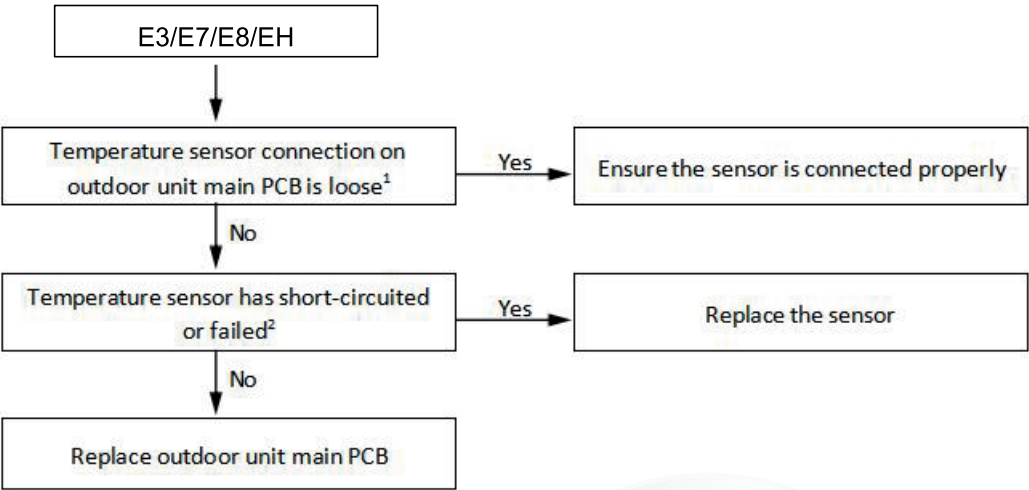
4.5.3 Possible causes

- Temperature sensor not connected properly or has malfunctioned.
- Damaged Main PCB 1.



HANTECH

4.5.4 Procedure



Notes:

- 1. Outdoor ambient temperature sensor/ air side heat exchanger refrigerant outlet temperature sensor/compressor suction temperature sensor/compressor suction temperature sensor connections are port CN2/CN1 on the main PCB 2 (labeled 7 in Figure 4-2.2, labeled 1 in Figure 4-2.3 in Part4, 2.3 "Main PCBs for Refrigerant System")
- 2. Measure sensor resistance. If the resistance is too low, the sensor has short-circuited. If the resistance is not consistent with the sensor's resistance characteristics table, the sensor has failed. Refer to Table 4-5.1, and to table in Part 4, 5.1 "Temperature Sensor Resistance Characteristics".

HANTECH

4.6 Ed Troubleshooting

4.6.1 Digital display output



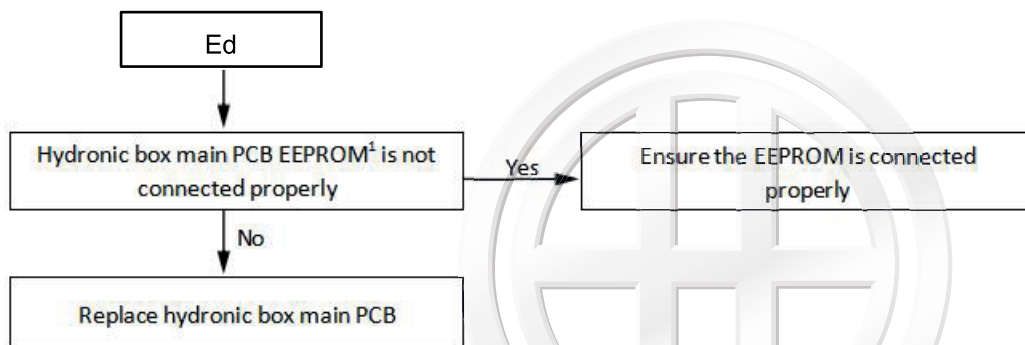
4.6.2 Description

- Hydronic box main PCB EEPROM error.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.6.3 Possible causes

- Hydronic box main PCB EEPROM is not connected properly.
- Hydronic box main PCB damaged.

4.6.4 Procedure



Notes:

1. Hydronic box main PCB EEPROM is designated CN28 on the main PCB for hydronic box (labeled 24 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System").

4.7 EE Troubleshooting

4.7.1 Digital display output



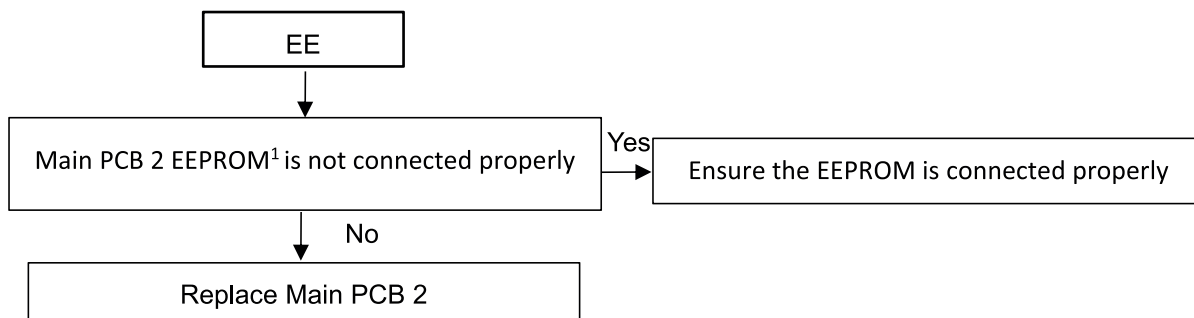
4.7.2 Description

- Main PCB 1 EEPROM error.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.7.3 Possible causes

- Main PCB 1 EEPROM is not connected properly.
- Main PCB 1 damaged.

4.7.4 Procedure



Notes:

1. Main PCB 1 EEPROM is designated IC26 on the main PCB 2 for unit (labeled 4 in Figure 4-2.2 in Part4, 2.3 "Main PCBs for Refrigerant System").

4.8 EC Troubleshooting

4.8.1 Digital display output



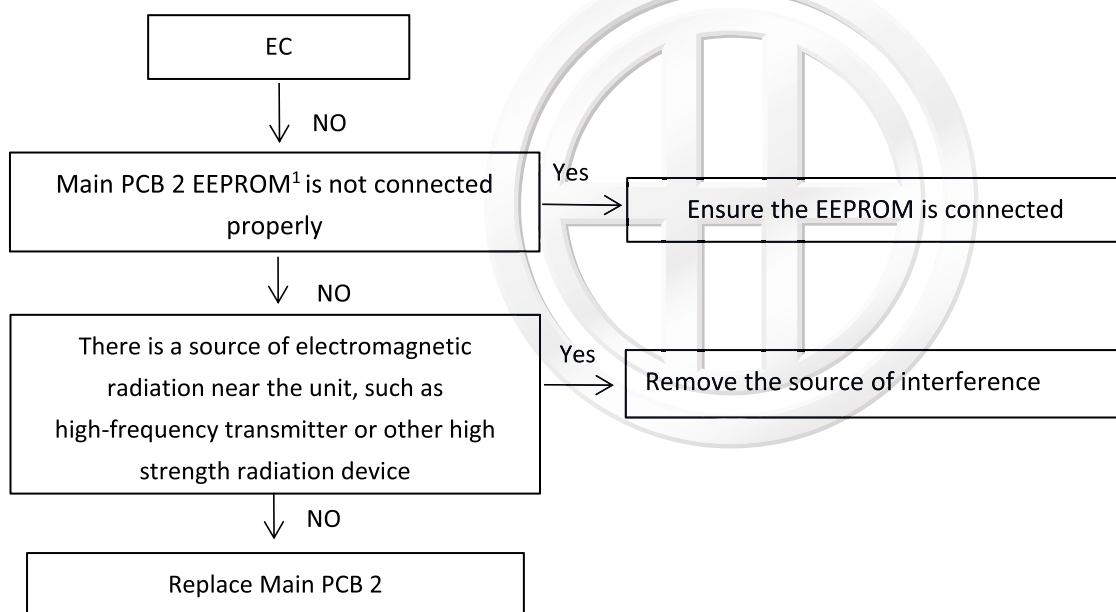
4.8.2 Description

- Communication failure between drive board and main PCB.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.8.3 Possible causes

- Power supply abnormal.
- Interference from a source of electromagnetic radiation.
- Main PCB 2 or inverter driven module damaged.

4.8.4 Procedure



4.9 EF Troubleshooting

4.9.1 Digital display output



4.9.2 Description

- DC fan error.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

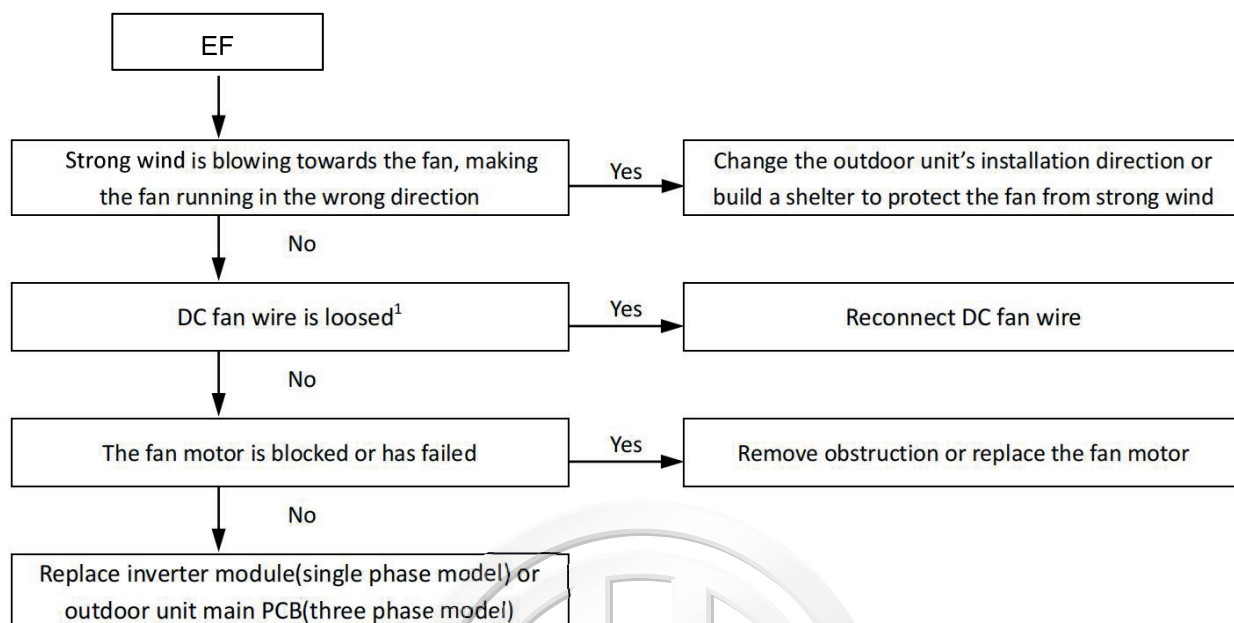
4.9.3 Possible causes

- DC fan wire is loosed.
- High wind speed.
- Fan motor blocked or has failed.
- Inverter module damaged.
- Main PCB is damaged.



HANTECH

4.9.4 Procedure



Notes:

1. Refer to Figures 4-1.1 to 4-1.4 in Part 4, 1.1 "main PCB2 Layout" and to the Tri-thermal Mono Engineering Data Book, Part 4 "Wiring Diagrams".
2. Measure the voltage between the DC fan motor power supply's white and black wires. The normal voltage is 15V when the unit is in standby. If the voltage is significantly different from 15V, the IGBT module on the inverter module is damaged. DC fan connection are port 'FAN 1' on the main PCB2 (labeled 1 in Figure 4-2.2, labeled 10 in Figure 4-2.3 in Part4, 2.3 "Main PCB for Refrigerant System"). port 'FAN 1' on the omain PCB 2 (labeled 1 in Figure 4-2.2, labeled 10 in Figure 4-2.3 in Part4, 2.3 "Main PCB for Refrigerant System").

HANTECH

4.10 H3 Troubleshooting

4.10.1 Digital display output



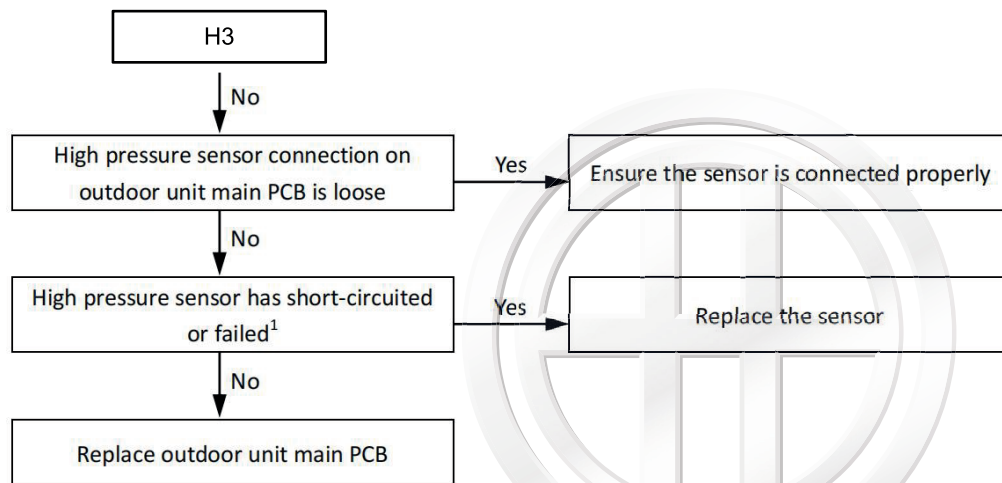
4.10.2 Description

- Pressure sensor error.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.10.3 Possible causes

- Pressure sensor not connected properly or has malfunctioned.
- Main PCB 2 is damaged.

4.10.4 Procedure



Notes:

1. Measure the resistance among the three terminals of the pressure sensor. If the resistance is of the order of mega Ohms or infinite, the pressure sensor has failed. The pressure sensor connection are port SHP on the main PCB 2 (labeled 6 in Figure 4-2.2, labeled 2 in Figure 4-2.3 in Part4, 2.3 "Main PCB for Refrigerant System").

HANTECH

4.11 H2 Troubleshooting

4.11.1 Digital display output



4.11.2 Description

- H2 indicates low pressure switch protection. When the suction pressure falls below 0.6MPa, the system displays H2 protection and Tri-thermal Mono HP stops running. When the pressure rises above 0.9MPa, H2 is removed and normal operation resumes.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

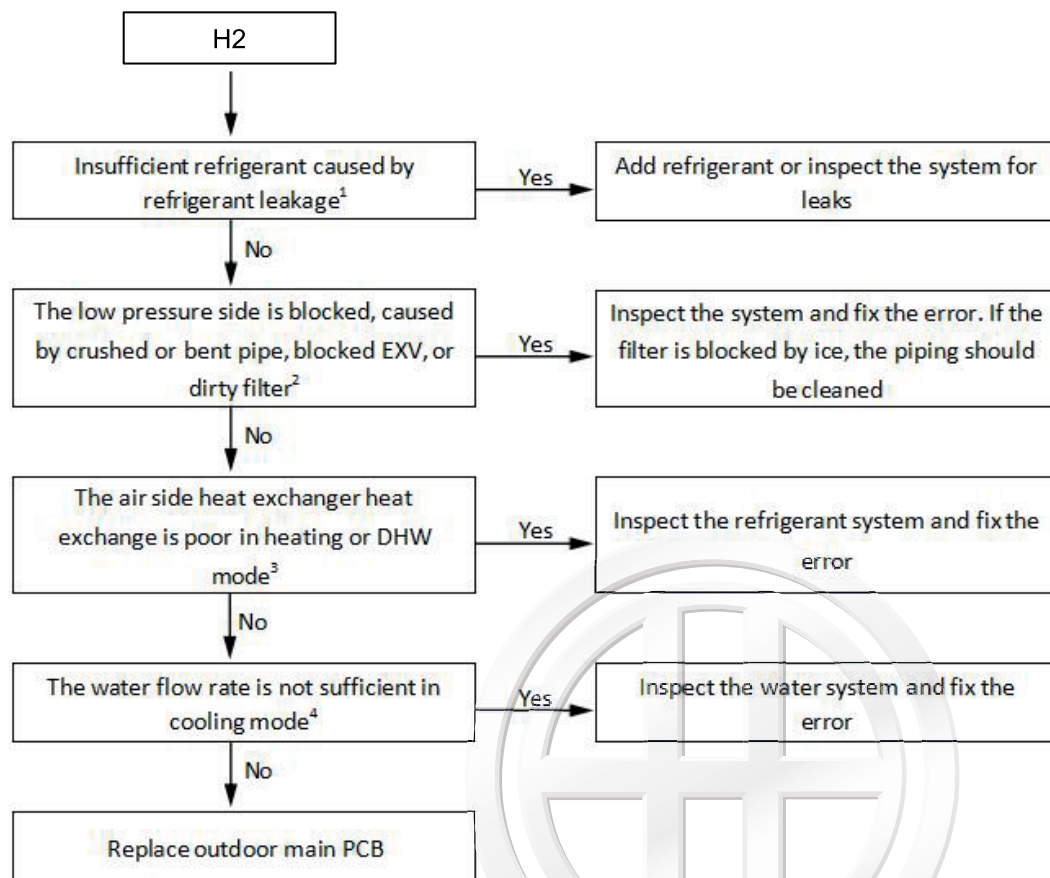
4.11.3 Possible causes

- Low pressure switch not connected properly or has malfunctioned.
- Insufficient refrigerant.
- Low pressure side blockage.
- Poor evaporator heat exchange in heating mode or DHW mode.
- Insufficient water flow in cooling mode.
- Main PCB 1 2 damaged.



HANTECH

4.11.4 Procedure



Notes¹

1. To check for insufficient refrigerant:

An insufficiency of refrigerant causes compressor discharge temperature to be higher than normal, discharge and suction pressures to be lower than normal and compressor current to be lower than normal, and may cause frosting to occur on the suction pipe. These issues disappear once sufficient refrigerant has been charged into the system.

2. A low pressure side blockage causes compressor discharge temperature to be higher than normal, suction pressure to be lower than normal and compressor current to be lower than normal, and may cause frosting to occur on the suction pipe. For normal system parameters.

3. Check air side heat exchanger, fan and air outlets for dirt/blockages.

4. Check water side heat exchanger, water piping, circulator pumps and water flow switch for dirt/blockages.

4.12 H1 Troubleshooting

4.12.1 Digital display output



4.12.2 Description

- High pressure switch protection. When the discharge pressure rises above 3.1 MPa, the system displays H1 protection and Tri-thermal Mono HP stops running. When the discharge pressure falls below 2.4MPa, H1 is removed and normal operation resumes.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

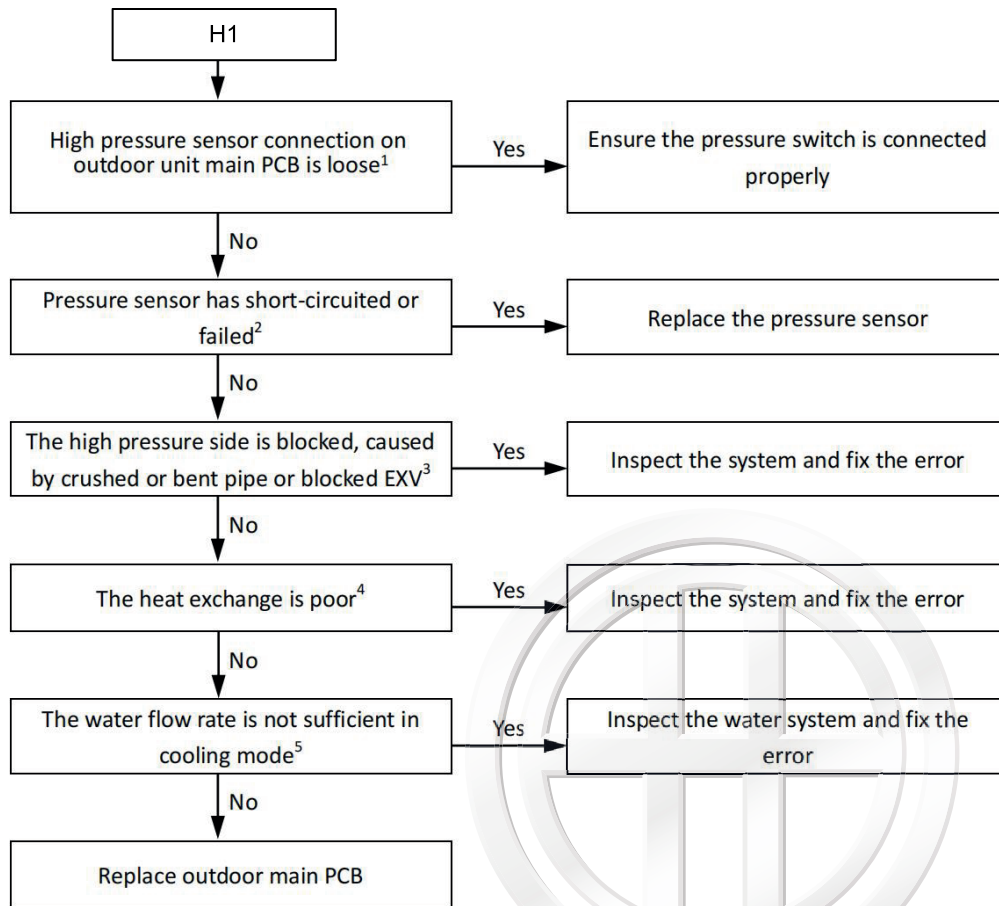
4.12.3 Possible causes

- Pressure switch not connected properly or has malfunctioned.
- Excess refrigerant.
- System contains air or nitrogen.
- High pressure side blockage.
- Poor condenser heat exchange.
- Main PCB 2 damaged.



HANTECH

4.12.4 Procedure



Notes:

1. Pressure sensor connection is port SHP on the unit refrigerant system main PCB (labeled 6 in Figure 4-2.2, labeled 2 in Figure 4-2.3 in Part 4, 2.3 "Main PCB for Refrigerant System").
2. Measure the resistance among the three terminals of the pressure sensor. If the resistance is of the order of mega Ohms or infinite, the pressure sensor has failed.
3. High pressure side blockage causes discharge temperature to be higher than normal, discharge pressure to be higher than normal and suction pressure to be lower than normal.
4. In heating mode check water side heat exchanger, water piping, circulator pumps and water flow switch for dirt/blockages. In cooling mode check air side heat exchanger, fan(s) and air outlets for dirt/blockages.
5. Check water pressure on the manometer. If the water pressure is not > 1 bar, water flow is insufficient.

4.13 FA Troubleshooting

4.13.1 Digital display output



4.13.2 Description

- Compressor current protection.
- When the compressor current rises above the protection value, the system displays protection and Tri-thermal Mono HP stops running. When the current returns to the normal range, is removed and normal operation resumes.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

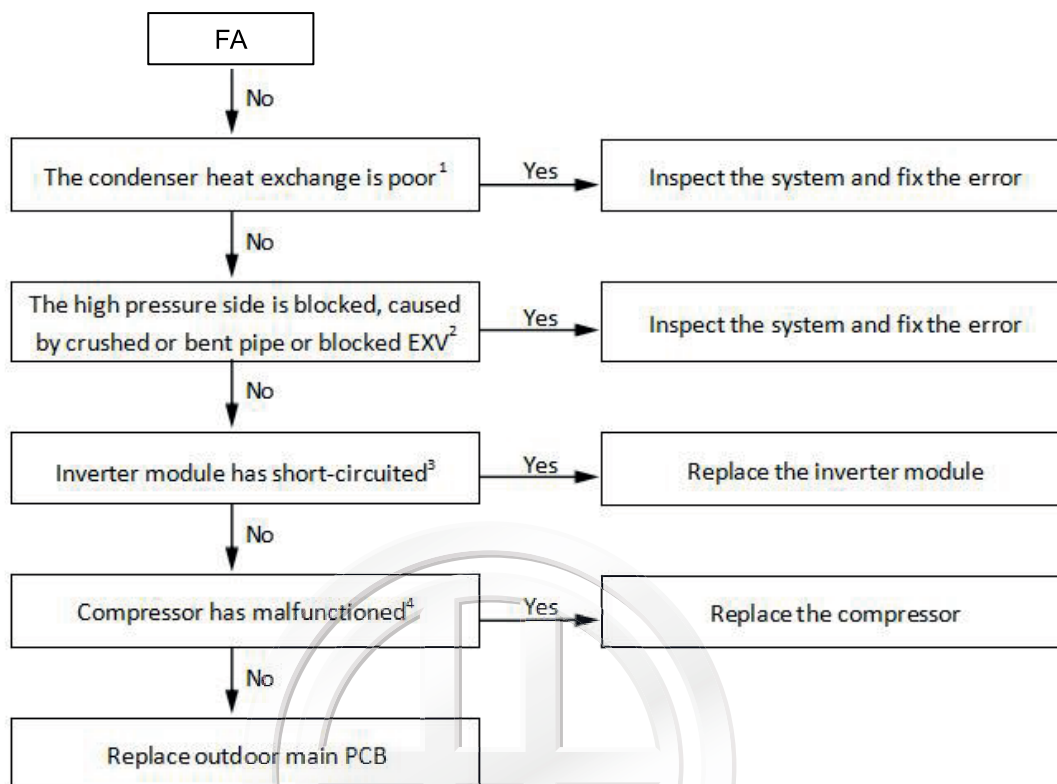
4.13.3 Possible causes

- Poor condenser heat exchange.
- High pressure side blockage.
- Inverter module damaged.
- Compressor damaged.
- Main PCB 2 damaged.



HANTECH

4.13.4 Procedure



Notes:

1. In heating mode check water side heat exchanger, water piping, circulator pumps and water flow switch for dirt/blockages. In cooling mode check air side heat exchanger, fan and air outlets for dirt/blockages.

2. High pressure side blockage causes discharge temperature to be higher than normal, discharge pressure to be higher than normal and suction pressure to be lower than normal.

3. Set a multi-meter to buzzer mode and test any two terminals of P N and U V W of the inverter module. If the buzzer sounds, the inverter module has short-circuited.

4. The normal resistances of the inverter compressor are 0.7-1.5Ω among U V W and infinite between each of U V W and ground. If any of the resistances differ from these specifications, the compressor has malfunctioned.

HANTECH

4.14 P1 Troubleshooting

4.14.1 Digital display output



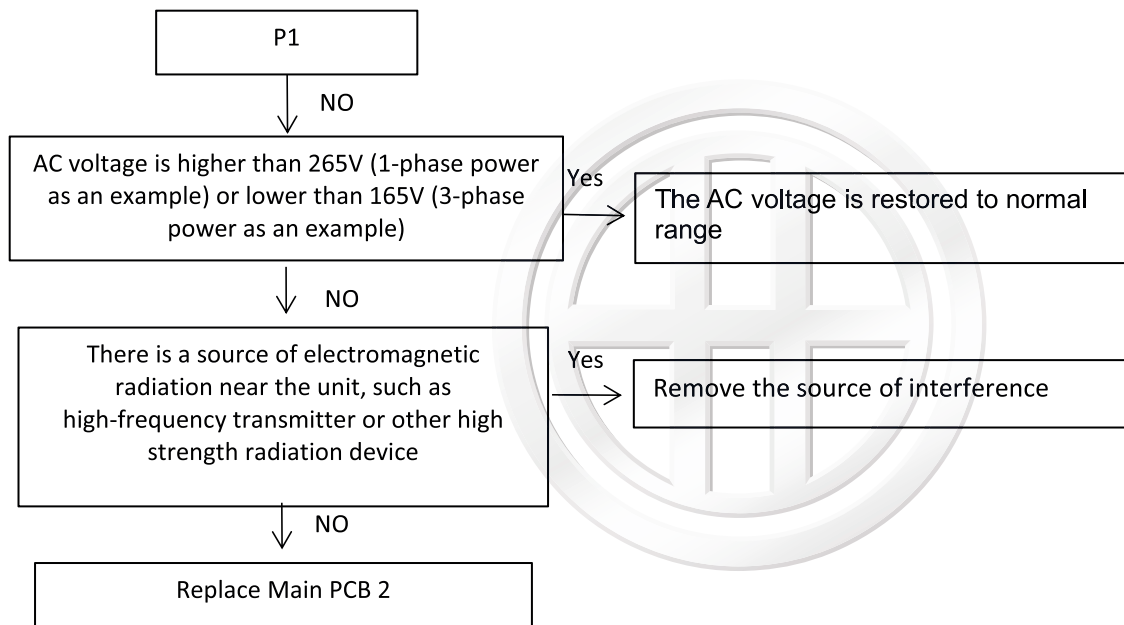
4.14.2 Description

- Power AC voltage is too low
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.14.3 Possible causes

- Power supply abnormal.
- Interference from a source of electromagnetic radiation.
- Main PCB 2 damaged.

4.14.4 Procedure



HANTECH

4.15 P6 Troubleshooting

4.15.1 Digital display output



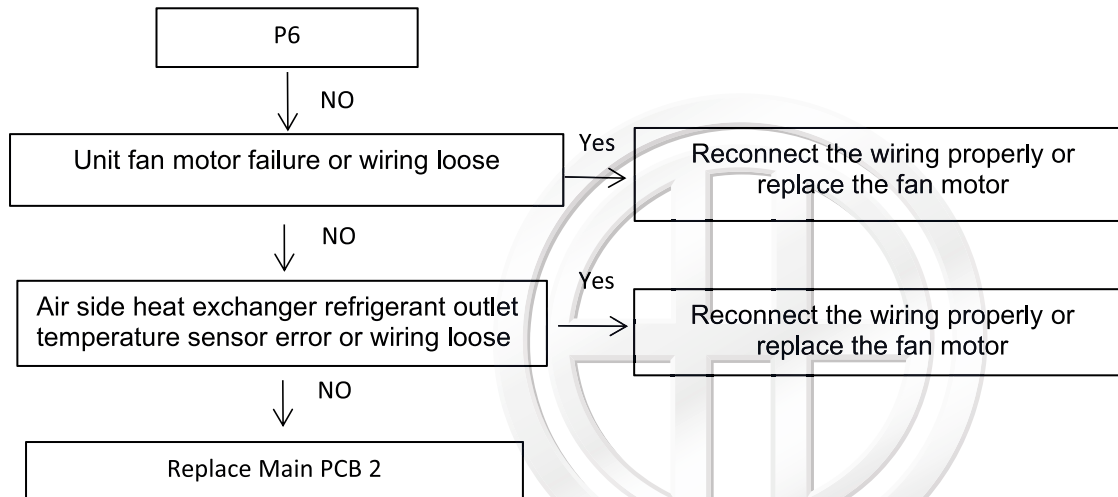
4.15.2 Description

- Cooling protection against overheating
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.15.3 Possible causes

- Unit fan motor failure or wiring loose
- Air side heat exchanger refrigerant outlet temperature sensor error or wiring loose
- Main PCB 2 damaged.

4.15.4 Procedure



HANTECH

4.16 P7 Troubleshooting

4.16.1 Digital display output



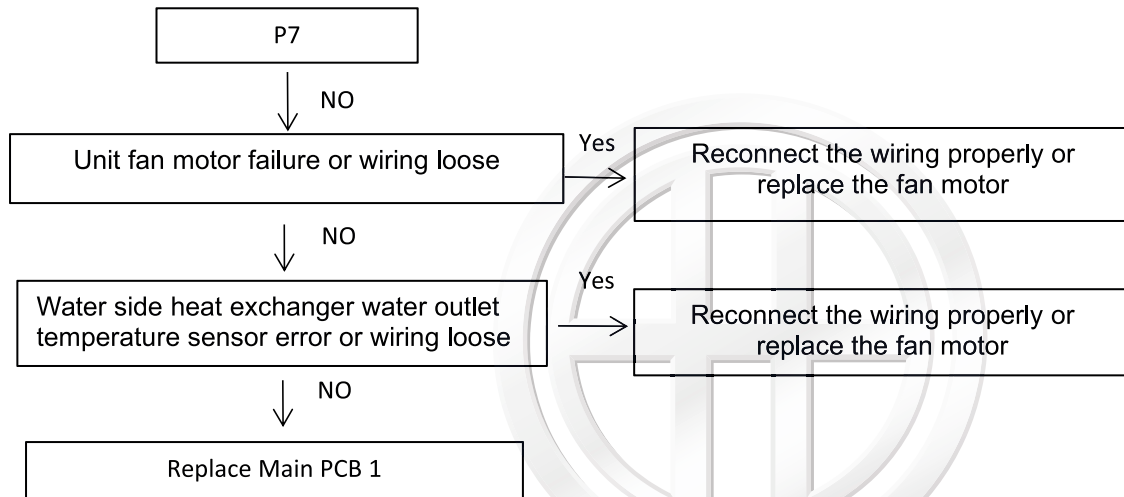
4.16.2 Description

- Heating protection against overheating
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.16.3 Possible causes

- Unit fan motor failure or wiring loose
- Water side heat exchanger water outlet temperature sensor error or wiring loose
- Main PCB 1 damaged.

4.16.4 Procedure



HANTECH

4.17 P8 Troubleshooting

4.17.1 Digital display output



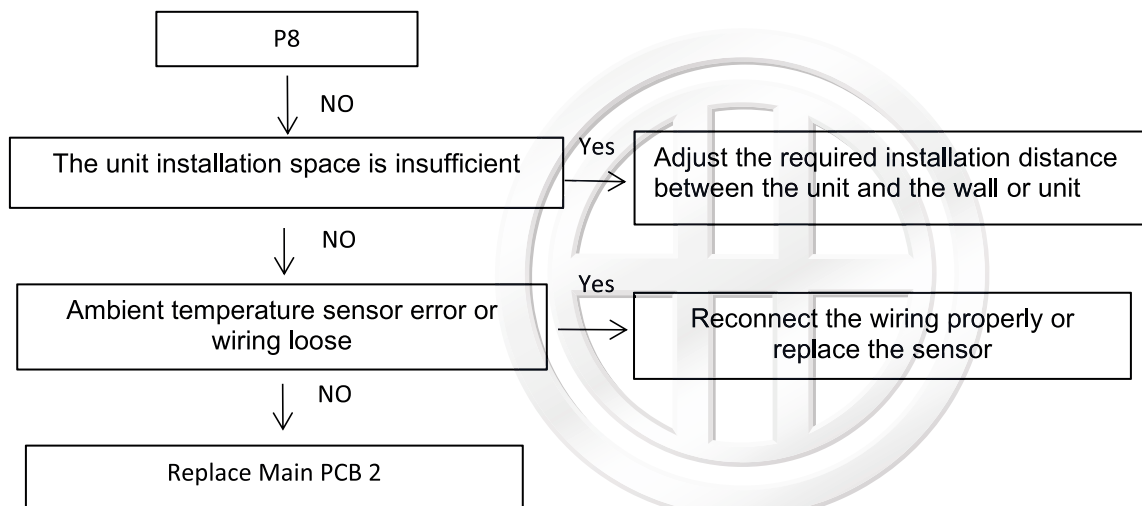
4.17.2 Description

- Ambient temperature too high or too low protection
- Compressor stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.17.3 Possible causes

- The unit installation space is insufficient
- Ambient temperature sensor error or wiring loose
- Main PCB 2 damaged.

4.17.4 Procedure



HANTECH

4.18 F6 Troubleshooting

4.18.1 Digital display output



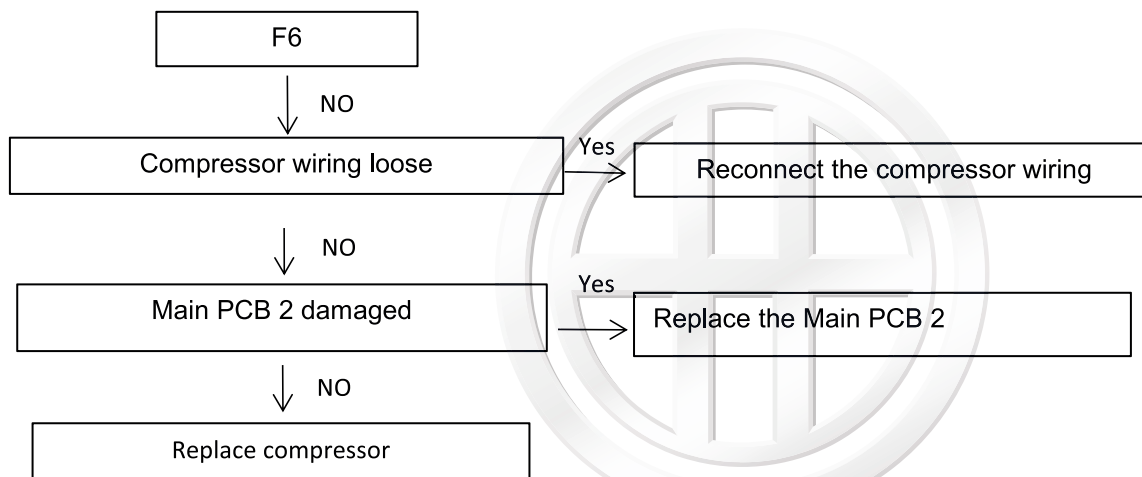
4.18.2 Description

- Compressor phase loss protection
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.18.3 Possible causes

- Compressor wiring loose
- Main PCB 2 damaged.
- Compressor failure

4.18.4 Procedure



HANTECH

4.19 F7 Troubleshooting

4.19.1 Digital display output



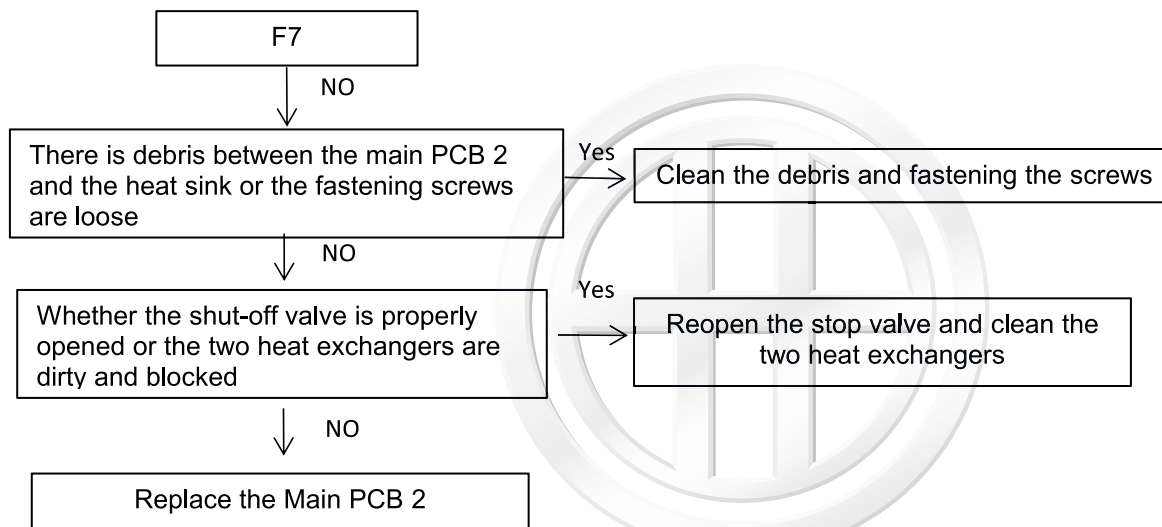
4.19.2 Description

- IPM module temperature too high protection
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.19.3 Possible causes

- There is debris between the main PCB 2 and the heat sink or the fastening screws are loose
- The compressor current is too large and the system pressure is abnormal
- Main PCB 2 damaged.

4.19.4 Procedure



HANTECH

4.20 F8 Troubleshooting

4.20.1 Digital display output



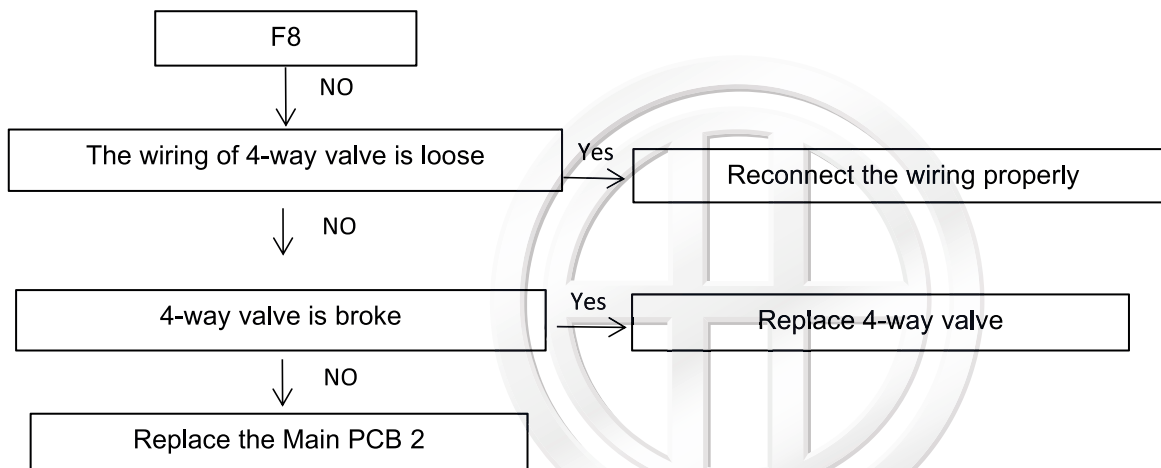
4.20.2 Description

- Abnormal direction change of 4-way valve
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.20.3 Possible causes

- The wiring of 4-way valve is loose
- 4-way valve is broke
- Main PCB 2 damaged.

4.20.4 Procedure



HANTECH

4.21 P2 Troubleshooting

4.21.1 Digital display output



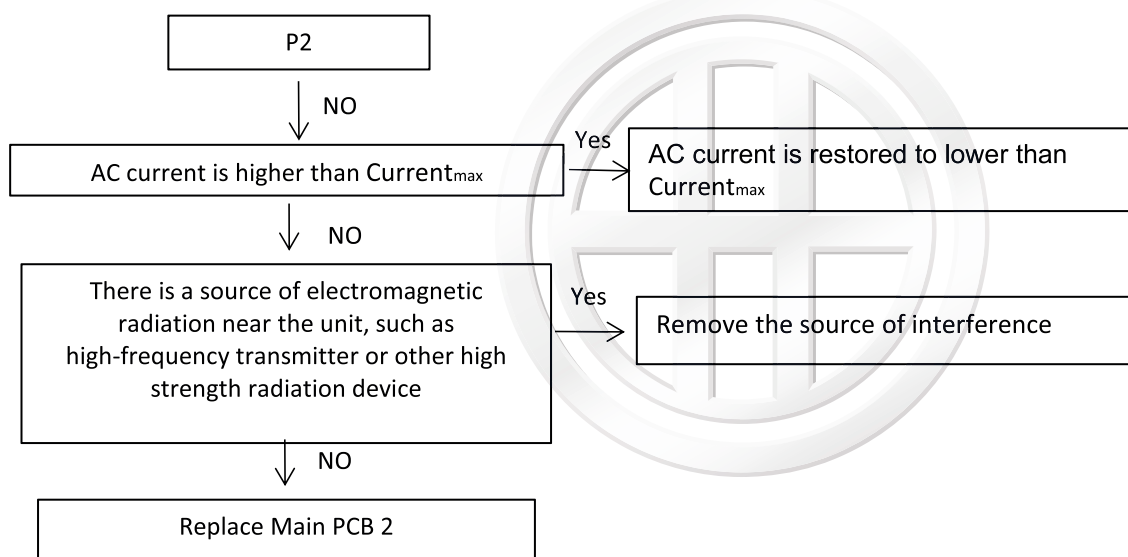
4.21.2 Description

- Power AC current is too high
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.21.3 Possible causes

- Power supply abnormal.
- Interference from a source of electromagnetic radiation.
- Main PCB 2 damaged.

4.21.4 Procedure



HANTECH

4.22 P4 Troubleshooting

4.22.1 Digital display output



4.22.2 Description

- Exhaust temperature too high protection.
- When the compressor the discharge temperature rises above 115°C, the system displays P4 protection and Tri-thermal Mono HP stops running. When the discharge temperature falls below 90°C, P4 is removed and normal operation resumes.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

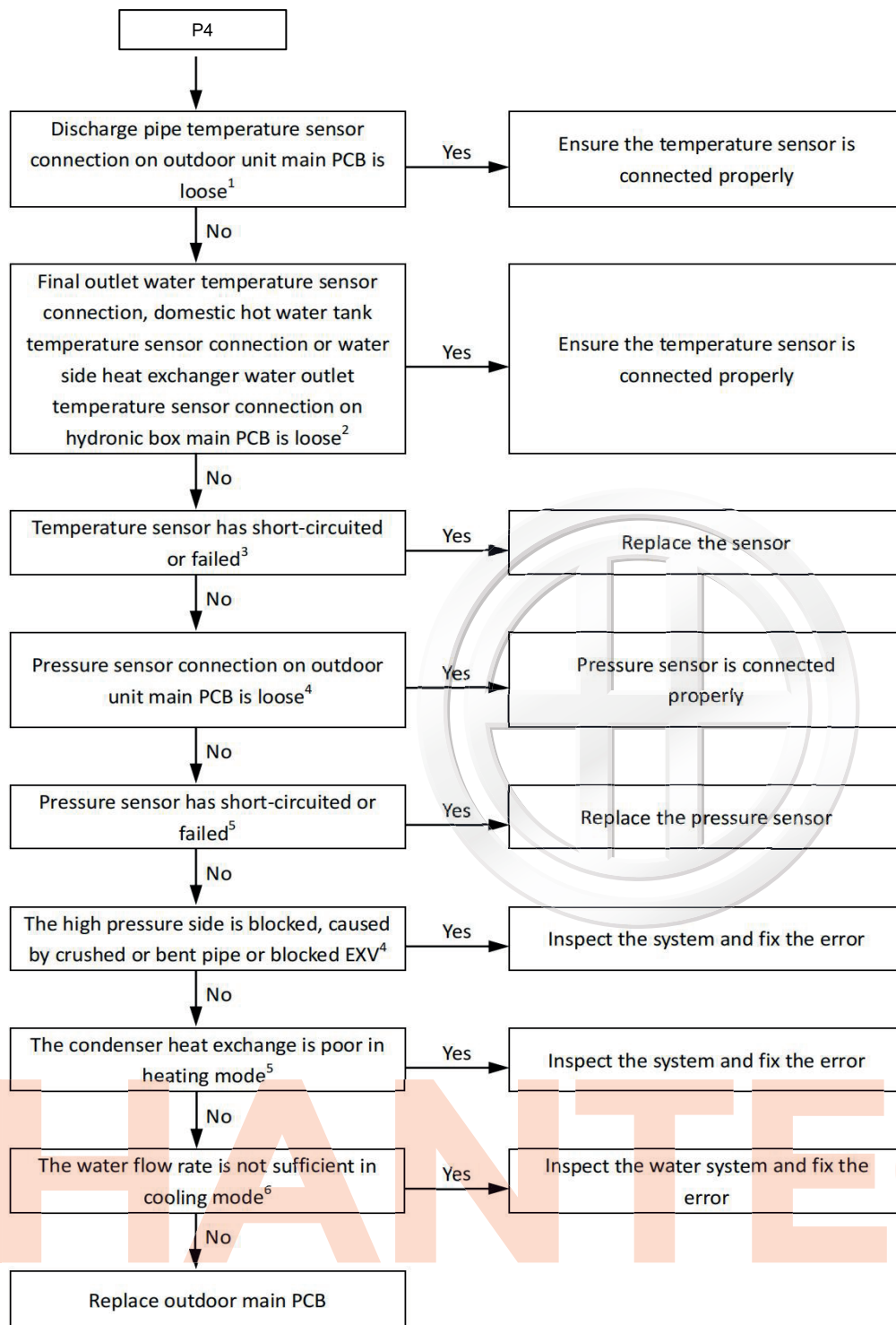
4.22.3 Possible causes

- Temperature sensor error
- High pressure side blockage.
- Poor condenser heat exchange.
- Main PCB 2 damaged.



HANTECH

4.22.4 Procedure



Notes:

1. Discharge pipe temperature sensor connection is port CN2/1 on the unit refrigerant system main PCB (labeled 7 in Figure 4-2.2, labeled 1 in Figure 4-2.3 in Part4, 2.3 "Main PCB for Refrigerant System").

2. Final outlet water temperature sensor and Domestic hot water tank temperature sensor connections are port CN15 on the hydronic box main PCB (labeled 7 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System"). Water side heat exchanger water outlet temperature sensor connection is port CN10 on hydronic box main PCB (labeled 12 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System").

3. Measure sensor resistance. If the resistance is too low, the sensor has short-circuited. If the resistance is not consistent with the sensor's resistance characteristics table, the sensor has failed. Refer to Part 2, 1 "Layout of Functional Components" and to Table 5-5.1, 5-5.2 or 5-5.3 in Part 5, 5.1 "Temperature Sensor Resistance Characteristics".

4. High pressure sensor connection is port SHP on the unit refrigerant system main PCB (labeled 6 in Figure 4-2.2, labeled 2 in Figure 4-2.3 in Part 4, 2.3 "Main PCB for Refrigerant System").

5. Measure the resistance among the three terminals of the pressure sensor. If the resistance is of the order of mega Ohms or infinite, the pressure sensor has failed.

6. High pressure side blockage causes discharge temperature to be higher than normal, discharge pressure to be higher than normal and suction pressure to be lower than normal.

7. Check air side heat exchanger, fan and air outlets for dirt/blockages.

8. Check the water side heat exchanger, water piping, circulator pumps and water flow switch for dirt/blockages.

4.23 P0 Troubleshooting

4.23.1 Digital display output



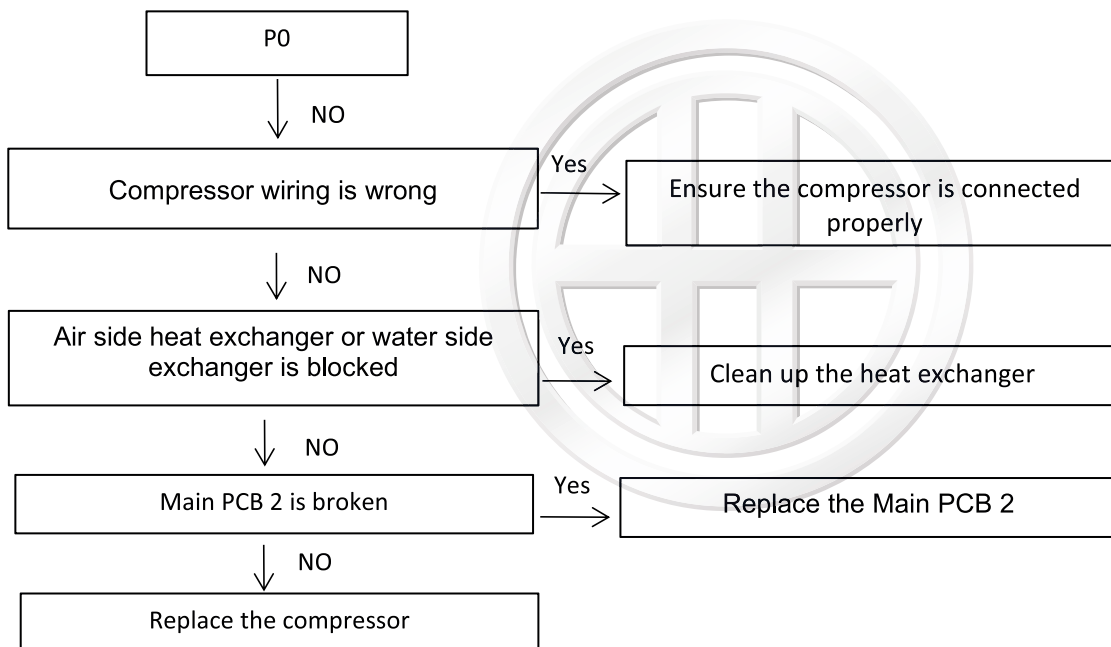
4.23.2 Description

- IPM module protection.
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.23.3 Possible causes

- Compressor wiring is abnormal
- Abnormal operation of fan motor
- Air side heat exchanger or water side exchanger is blocked.
- Main PCB 2 damaged.

4.23.4 Procedure



HANTECH

4.24 L1/L2/L3/L4/L5/L6 Troubleshooting

4.24.1 Digital display output

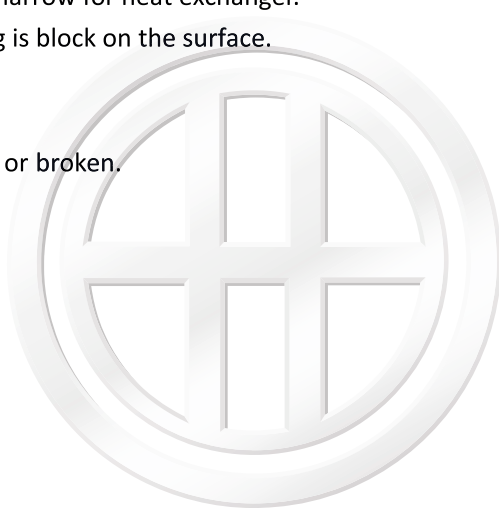


4.24.2 Description

- 'L1' The water temperature difference between plate heat exchanger inlet and outlet is too large
- 'L2' The temperature difference between inlet and outlet water of 'L2' plate heat exchanger is abnormal
- 'L3' plate heat exchanger outlet water temperature is too low
- 'L4' plate heat exchanger outlet water temperature is too high
- 'L5' plate heat exchanger inlet water temperature is too low
- 'L6' plate heat exchanger inlet water temperature is too high
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

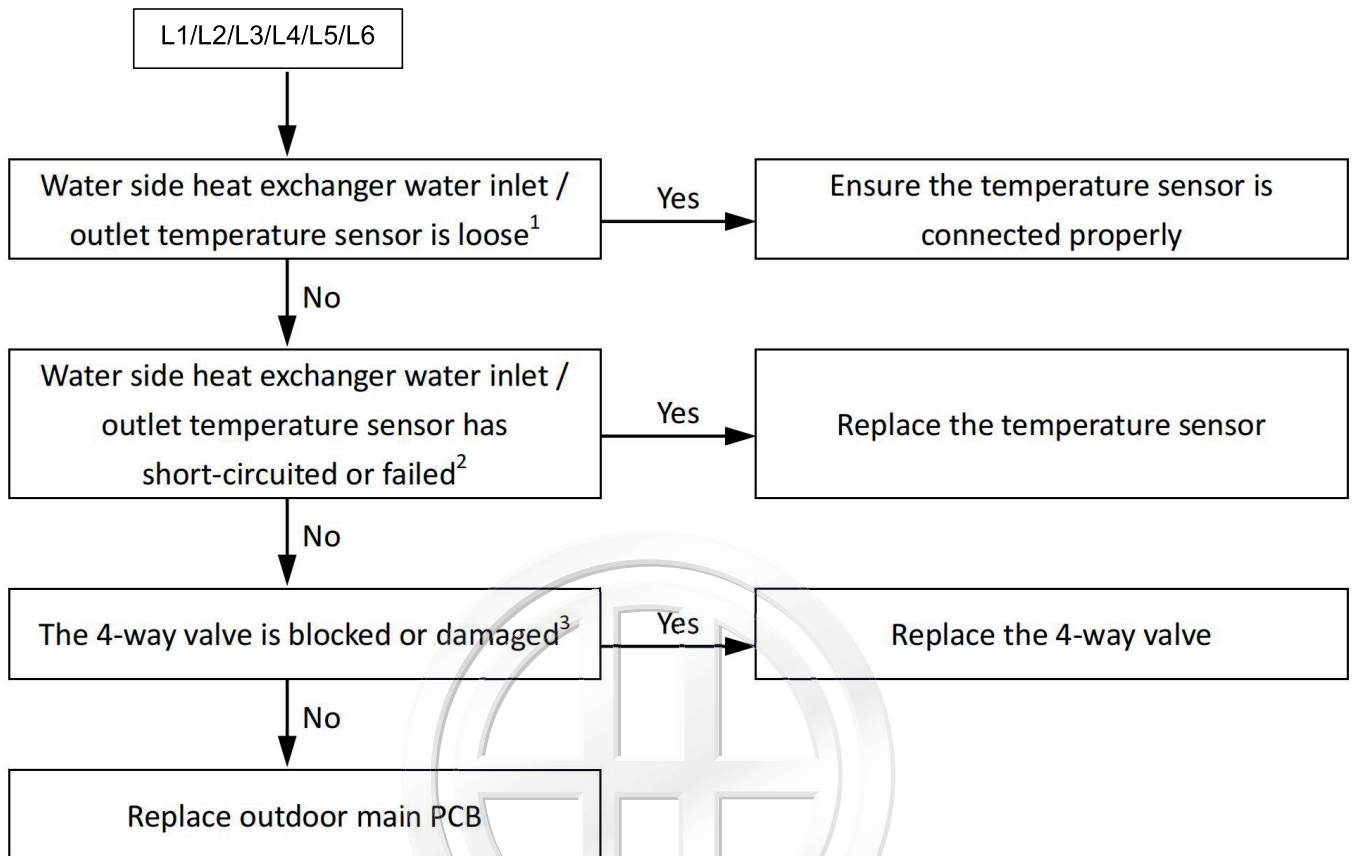
4.24.3 Possible causes

- Power supply voltage of the unit is low.
- The space between the units is too narrow for heat exchanger.
- Heat exchanger is dirty or something is block on the surface.
- Fan is not running.
- Water flow rate is low.
- Water outlet temp. sensor is loosen or broken.



HANTECH

4.24.4 Procedure



Notes:

1. Water side heat exchanger water inlet temperature sensor and water side heat exchanger water outlet temperature sensor connections are port CN10 on the hydronic box main PCB (labeled 12 in Figure 4-2.1 in Part4, 2.2 "Main PCB for Hydronic System").

2. Measure sensor resistance. If the resistance is too low, the sensor has short-circuited. If the resistance is not consistent with the sensor's resistance characteristics table, the sensor has failed.

3. Check water pressure on the manometer. If the water pressure is not > 1 bar, water flow is insufficient.

HANTECH

4.25 Lb/LC Troubleshooting

4.25.1 Digital display output



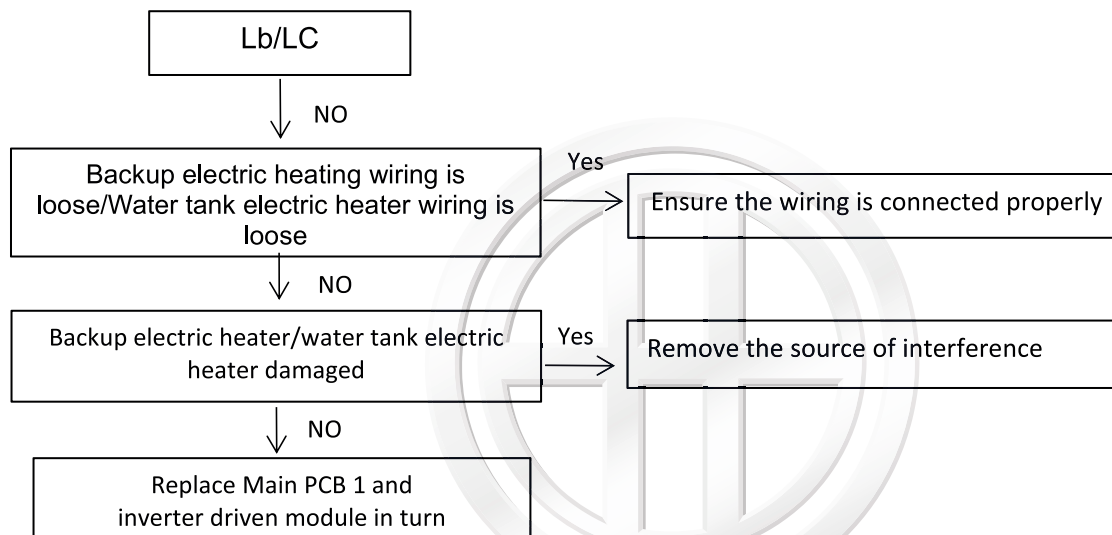
4.25.2 Description

- Backup electric heating overload or Water tank electric heater overload
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.25.3 Possible causes

- Backup electric heating wiring is loose/Water tank electric heater wiring is loose
- Hydronic box main PCB damaged.

4.25.4 Procedure



Notes:

1. Water side heat exchanger water inlet temperature sensor and water side heat exchanger water outlet temperature sensor connections are port CN10 on the hydronic box main PCB (labeled 12 in Figure 4-2.1 in Part4,2.2 "Main PCB for Hydronic System").
2. Measure sensor resistance. If the resistance is too low, the sensor has short-circuited. If the resistance is not consistent with the sensor's resistance characteristics table, the sensor has failed.

HANTECH

4.26 P5 Troubleshooting

4.26.1 Digital display output



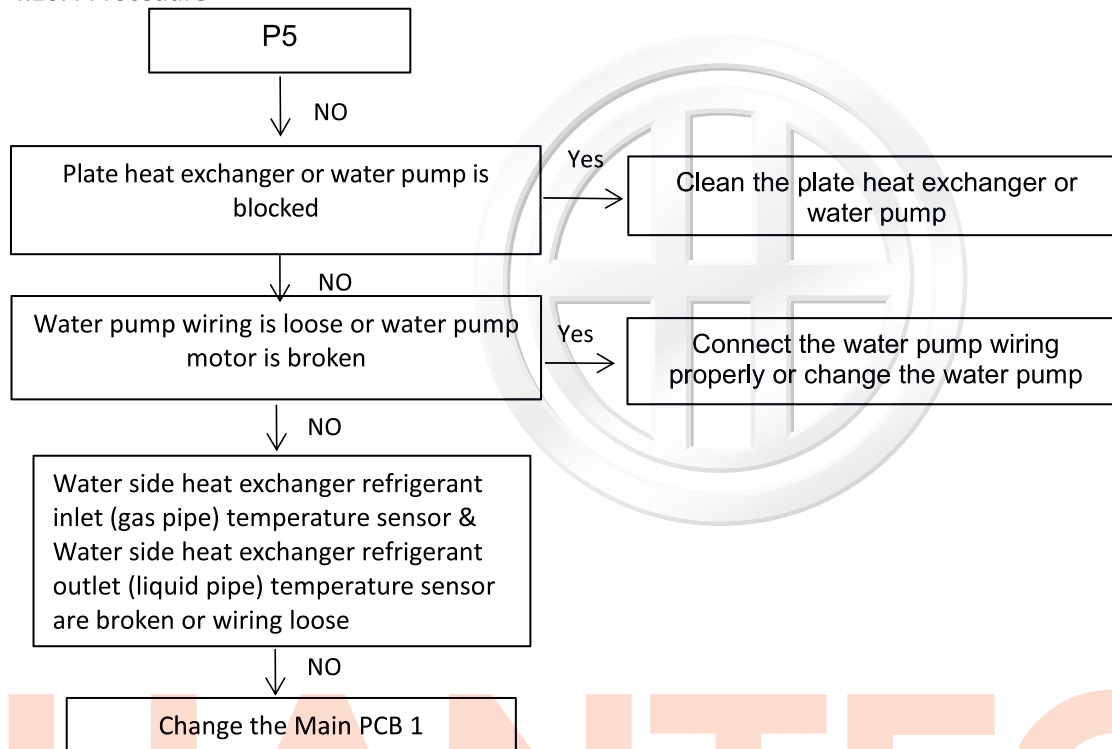
4.26.2 Description

- Refrigeration anti-overcooling failure
- Tri-thermal Mono HP stops running.
- Error code is displayed on hydronic box main PCB and user interface.

4.26.3 Possible causes

- Plate heat exchanger or water pump is blocked
- Water pump wiring is loose or water pump motor is broken
- Water side heat exchanger refrigerant inlet (gas pipe) temperature sensor & Water side heat exchanger refrigerant outlet (liquid pipe) temperature sensor are broken or wiring loose
- Main PCB 1 is broken

4.26.4 Procedure



5. Appendix to Part 4

5.1 Temperature Sensor Resistance Characteristics

Table 5-5.1: Resistance characteristic of room temperature sensor, floor heating temperature sensor, DHW temperature sensor, buffer water tank temperature sensor, AHS temperature sensor, solar energy temperature sensor.
 $R_{25}=10K \Omega \pm 1\%$, $B_{25/50}=4100K$

T(°C)	Rmin(K Ω)	Rnom(K Ω)	Rmax(K Ω)	T(°C)	Rmin(K Ω)	Rnom(K Ω)	Rmax(K Ω)
-40	370.906	388.619	407.137	-3	39.418	40.376	41.352
-39	345.908	362.171	379.162	-2	37.371	38.259	39.163
-38	322.825	337.767	353.366	-1	35.442	36.264	37.102
-37	301.489	315.226	329.556	0	33.623	34.385	35.160
-36	281.749	294.386	307.558	1	31.907	32.613	33.330
-35	263.470	275.100	287.215	2	30.288	30.941	31.605
-34	246.528	257.238	268.386	3	28.759	29.364	29.979
-33	230.812	240.679	250.942	4	27.316	27.876	28.445
-32	216.222	225.317	234.770	5	25.953	26.471	26.998
-31	202.667	211.053	219.764	6	24.665	25.145	25.632
-30	190.063	197.799	205.830	7	23.448	23.892	24.342
-29	178.336	185.475	192.881	8	22.298	22.708	23.124
-28	167.416	174.007	180.840	9	21.210	21.590	21.974
-27	157.242	163.330	169.636	10	20.181	20.532	20.887
-26	147.757	153.381	159.202	11	19.207	19.532	19.859
-25	138.908	144.105	149.482	12	18.286	18.586	18.888
-24	130.648	135.452	140.419	13	17.414	17.690	17.969
-23	122.933	127.375	131.965	14	16.588	16.843	17.100
-22	115.724	119.832	124.074	15	15.806	16.041	16.278
-21	108.983	112.783	116.705	16	15.064	15.281	15.500
-20	102.676	106.193	109.819	17	14.362	14.562	14.763
-19	96.774	100.028	103.382	18	13.696	13.880	14.065
-18	91.246	94.259	97.361	19	13.065	13.234	13.404
-17	86.067	88.857	91.727	20	12.466	12.621	12.777
-16	81.213	83.796	86.453	21	11.898	12.041	12.184
-15	76.661	79.054	81.512	22	11.359	11.490	11.621
-14	72.391	74.607	76.882	23	10.847	10.967	11.087
-13	68.383	70.436	72.542	24	10.361	10.471	10.580
-12	64.620	66.521	68.472	25	9.900	10.000	10.100
-11	61.085	62.847	64.653	26	9.453	9.553	9.653
-10	57.763	59.396	61.068	27	9.029	9.128	9.228
-9	54.641	56.153	57.702	28	8.626	8.725	8.824
-8	51.704	53.106	54.540	29	8.243	8.342	8.440
-7	48.942	50.241	51.569	30	7.880	7.977	8.075
-6	46.342	47.546	48.776	31	7.534	7.631	7.728
-5	43.894	45.010	46.149	32	7.206	7.302	7.398
-4	41.589	42.623	43.678	33	6.894	6.988	7.084

T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)	T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)
34	6.597	6.690	6.785	71	1.540	1.585	1.630
35	6.315	6.407	6.500	72	1.487	1.530	1.575
36	6.046	6.137	6.229	73	1.436	1.478	1.522
37	5.790	5.880	5.970	74	1.387	1.428	1.471
38	5.547	5.635	5.724	75	1.340	1.380	1.422
39	5.315	5.402	5.489	76	1.294	1.334	1.375
40	5.094	5.179	5.266	77	1.251	1.289	1.329
41	4.884	4.968	5.053	78	1.209	1.247	1.286
42	4.683	4.766	4.849	79	1.169	1.206	1.244
43	4.492	4.573	4.655	80	1.130	1.166	1.203
44	4.310	4.390	4.470	81	1.093	1.128	1.164
45	4.136	4.215	4.294	82	1.057	1.091	1.127
46	3.971	4.047	4.125	83	1.022	1.056	1.091
47	3.813	3.888	3.964	84	0.989	1.022	1.056
48	3.662	3.736	3.810	85	0.957	0.990	1.023
49	3.518	3.590	3.663	86	0.926	0.958	0.991
50	3.381	3.451	3.523	87	0.897	0.928	0.960
51	3.249	3.318	3.389	88	0.868	0.899	0.930
52	3.124	3.192	3.260	89	0.841	0.870	0.901
53	3.004	3.070	3.138	90	0.814	0.843	0.873
54	2.889	2.954	3.020	91	0.789	0.817	0.846
55	2.779	2.843	2.908	92	0.764	0.792	0.820
56	2.674	2.737	2.800	93	0.741	0.768	0.796
57	2.574	2.635	2.697	94	0.718	0.744	0.772
58	2.478	2.538	2.598	95	0.696	0.722	0.748
59	2.386	2.444	2.504	96	0.675	0.700	0.726
60	2.298	2.355	2.413	97	0.654	0.679	0.704
61	2.214	2.269	2.326	98	0.635	0.659	0.684
62	2.133	2.187	2.243	99	0.615	0.639	0.663
63	2.055	2.109	2.163	100	0.597	0.620	0.644
64	1.981	2.033	2.087	101	0.579	0.602	0.625
65	1.910	1.961	2.013	102	0.562	0.584	0.607
66	1.842	1.892	1.943	103	0.546	0.567	0.590
67	1.776	1.825	1.875	104	0.530	0.551	0.573
68	1.714	1.761	1.810	105	0.514	0.535	0.556
69	1.653	1.700	1.748	106	0.499	0.520	0.540
70	1.596	1.641	1.688	107	0.485	0.505	0.525

Table 5-5.2: Resistance characteristic of inlet/outlet/total outlet water temperature sensor, water side heat exchanger refrigerant inlet / outlet (liquid / gas pipe) temperature sensor, outdoor ambient temperature sensor, outdoor unit coil temperature sensor, suction temperature sensor.

R25=5K Ω $\pm$ 2%, B25/50=3470K $\pm$ 2%

T(°C)	Rmin(K Ω)	Rnom(K Ω)	Rmax(K Ω)	T(°C)	Rmin(K Ω)	Rnom(K Ω)	Rmax(K Ω)
-40	104.8311	113.8710	123.6409	-3	15.6366	16.3381	17.0642
-39	98.7962	107.1859	116.2415	-2	14.9383	15.5939	16.2718
-38	93.1767	100.9684	109.3679	-1	14.2751	14.8878	15.5206
-37	87.9368	95.1778	102.9739	0	13.6452	14.2178	14.8085
-36	83.0447	89.7780	97.0184	1	13.0469	13.5819	14.1332
-35	78.4723	84.7369	91.4650	2	12.4784	12.9783	13.4928
-34	74.1937	80.0251	86.2803	3	11.9382	12.4052	12.8854
-33	70.1860	75.6166	81.4348	4	11.4247	11.8610	12.3090
-32	66.4283	71.4879	76.9021	5	10.9365	11.3441	11.7621
-31	62.9018	67.6175	72.6576	6	10.4725	10.8532	11.2432
-30	59.5895	63.9862	68.6798	7	10.0313	10.3868	10.7506
-29	56.4759	60.5764	64.9487	8	9.6117	9.9436	10.2829
-28	53.5468	57.3723	61.4465	9	9.2126	9.5225	9.8389
-27	50.7894	54.3592	58.1566	10	8.8329	9.1222	9.4172
-26	48.1918	51.5238	55.0641	11	8.4716	8.7416	9.0166
-25	45.7434	48.8541	52.1555	12	8.1278	8.3798	8.6361
-24	43.4342	46.3389	49.4180	13	7.8007	8.0358	8.2747
-23	41.2552	43.9679	46.8403	14	7.4892	7.7085	7.9310
-22	39.1979	41.7318	44.4117	15	7.1927	7.3972	7.6045
-21	37.2547	39.6218	42.1225	16	6.9103	7.1010	7.2940
-20	35.4184	37.6300	39.9637	17	6.6415	6.8192	6.9989
-19	33.6824	35.7489	37.9270	18	6.3854	6.5510	6.7182
-18	32.0407	33.9718	36.0049	19	6.1414	6.2957	6.4513
-17	30.4874	32.2921	34.1900	20	5.9089	6.0526	6.1973
-16	29.0175	30.7042	32.4760	21	5.6874	5.8211	5.9556
-15	27.6258	29.2023	30.8565	22	5.4762	5.6007	5.7257
-14	26.3079	27.7815	29.3259	23	5.2749	5.3907	5.5068
-13	25.0596	26.4370	27.8790	24	5.0830	5.1906	5.2984
-12	23.8767	25.1643	26.5107	25	4.9000	5.0000	5.1000
-11	22.7557	23.9593	25.2165	26	4.6989	4.7987	4.8987
-10	21.6930	22.8181	23.9920	27	4.5088	4.6083	4.7081
-9	20.6854	21.7371	22.8332	28	4.3289	4.4280	4.5275
-8	19.7297	20.7128	21.7362	29	4.1586	4.2571	4.3562
-7	18.8232	19.7422	20.6978	30	3.9971	4.0950	4.1936
-6	17.9631	18.8221	19.7143	31	3.8438	3.9410	4.0390
-5	17.1468	17.9498	18.7829	32	3.6981	3.7945	3.8918
-4	16.3721	17.1226	17.9004	33	3.5596	3.6551	3.7516

T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)	T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)
34	3.4278	3.5223	3.6180	71	1.0010	1.0537	1.1088
35	3.3021	3.3957	3.4905	72	0.9705	1.0222	1.0763
36	3.1824	3.2749	3.3688	73	0.9410	0.9918	1.0449
37	3.0680	3.1595	3.2524	74	0.9126	0.9624	1.0145
38	2.9588	3.0492	3.1411	75	0.8850	0.9339	0.9851
39	2.8544	2.9437	3.0346	76	0.8583	0.9063	0.9565
40	2.7546	2.8427	2.9325	77	0.8326	0.8796	0.9289
41	2.6589	2.7459	2.8346	78	0.8077	0.8538	0.9022
42	2.5674	2.6532	2.7408	79	0.7835	0.8287	0.8762
43	2.4796	2.5642	2.6507	80	0.7601	0.8045	0.8511
44	2.3954	2.4788	2.5641	81	0.7375	0.7810	0.8268
45	2.3147	2.3969	2.4811	82	0.7156	0.7583	0.8032
46	2.2371	2.3181	2.4011	83	0.6944	0.7362	0.7803
47	2.1626	2.2424	2.3242	84	0.6739	0.7149	0.7581
48	2.0910	2.1696	2.2503	85	0.6540	0.6942	0.7366
49	2.0221	2.0995	2.1790	86	0.6348	0.6742	0.7158
50	1.9559	2.0321	2.1104	87	0.6161	0.6548	0.6956
51	1.8922	1.9672	2.0443	88	0.5981	0.6360	0.6760
52	1.8308	1.9046	1.9806	89	0.5806	0.6178	0.6571
53	1.7717	1.8443	1.9191	90	0.5637	0.6001	0.6386
54	1.7147	1.7861	1.8597	91	0.5473	0.5830	0.6208
55	1.6599	1.7301	1.8026	92	0.5314	0.5664	0.6034
56	1.6070	1.6760	1.7473	93	0.5161	0.5504	0.5867
57	1.5559	1.6238	1.6940	94	0.5012	0.5348	0.5704
58	1.5067	1.5734	1.6424	95	0.4869	0.5198	0.5548
59	1.4591	1.5247	1.5926	96	0.4729	0.5052	0.5395
60	1.4134	1.4778	1.5446	97	0.4594	0.4910	0.5246
61	1.3691	1.4324	1.4980	98	0.4463	0.4773	0.5103
62	1.3263	1.3885	1.4530	99	0.4336	0.4640	0.4963
63	1.2850	1.3461	1.4095	100	0.4213	0.4511	0.4828
64	1.2451	1.3051	1.3674	101	0.4094	0.4386	0.4697
65	1.2066	1.2655	1.3268	102	0.3979	0.4265	0.4570
66	1.1693	1.2272	1.2874	103	0.3868	0.4148	0.4447
67	1.1334	1.1902	1.2494	104	0.3759	0.4034	0.4327
68	1.0985	1.1543	1.2124	105	0.3655	0.3924	0.4211
69	1.0650	1.1197	1.1768	106	0.3553	0.3817	0.4099
70	1.0324	1.0861	1.1422	107	0.3454	0.3713	0.3989

Table 5-5.3:Resistance characteristic of compressor discharge temperature sensor.

R25=20K $\Omega \pm 3\%$ B25/85=4000K $\pm 2\%$

T(°C)	Rmin(K Ω)	Rnom(K Ω)	Rmax(K Ω)	T(°C)	Rmin(K Ω)	Rnom(K Ω)	Rmax(K Ω)
-30	302.8541	336.8998	374.4355	7	42.4556	45.8361	49.4413
-29	285.5608	317.3782	352.4232	8	40.4842	43.6761	47.0773
-28	269.3454	299.0896	331.8196	9	38.6146	41.6291	44.8386
-27	254.1355	281.9504	312.5281	10	36.8411	39.6887	42.7180
-26	239.8645	265.8833	294.4592	11	35.1582	37.8488	40.7086
-25	226.4700	250.8163	277.5299	12	33.5608	36.1036	38.8041
-24	213.8940	236.6824	261.6629	13	32.0444	34.4480	36.9986
-23	202.0830	223.4196	246.7867	14	30.6041	32.8767	35.2862
-22	190.9866	210.9701	232.8348	15	29.2361	31.3852	33.6620
-21	180.5583	199.2802	219.7454	16	27.9362	29.9690	32.1208
-20	170.7547	188.3000	207.4612	17	26.7007	28.6239	30.6580
-19	161.5355	177.9830	195.9286	18	25.5263	27.3461	29.2693
-18	152.8630	168.2860	185.0983	19	24.4094	26.1318	27.9506
-17	144.7023	159.1689	174.9242	20	23.3470	24.9775	26.6978
-16	137.0208	150.5942	165.3633	21	22.3363	23.8801	25.5076
-15	129.7877	142.5269	156.3756	22	21.3745	22.8365	24.3766
-14	122.9751	134.9348	147.9243	23	20.4589	21.8437	23.3013
-13	116.5564	127.7874	139.9746	24	19.5871	20.8991	22.2789
-12	110.5069	121.0567	132.4944	25	18.7568	20.0000	21.3064
-11	104.8035	114.7162	125.4535	26	17.9659	19.1441	20.3812
-10	99.4248	108.7415	118.8242	27	17.2123	18.3291	19.5008
-9	94.3508	103.1098	112.5805	28	16.4941	17.5529	18.6628
-8	89.5627	97.7996	106.6979	29	15.8094	16.8134	17.8650
-7	85.0431	92.7911	101.1539	30	15.1565	16.1087	17.1053
-6	80.7755	88.0657	95.9274	31	14.5338	15.4370	16.3816
-5	76.7447	83.6059	90.9985	32	13.9397	14.7966	15.6920
-4	72.9365	79.3956	86.3490	33	13.3729	14.1859	15.0348
-3	69.3373	75.4195	81.9615	34	12.8319	13.6035	14.4085
-2	65.9348	71.6636	77.8201	35	12.3153	13.0477	13.8112
-1	62.7172	68.1146	73.9099	36	11.8222	12.5174	13.2416
0	59.6736	64.7600	70.2167	37	11.3512	12.0113	12.6984
1	56.7938	61.5883	66.7274	38	10.9012	11.5280	12.1799
2	54.0681	58.5886	63.4299	39	10.4712	11.0665	11.6851
3	51.4875	55.7507	60.3126	40	10.0602	10.6257	11.2129
4	49.0436	53.0651	57.3647	41	9.6674	10.2046	10.7620
5	46.7285	50.5230	54.5764	42	9.2918	9.8022	10.3314
6	44.5348	48.1159	51.9382	43	8.9326	9.4176	9.9200

T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)	T(°C)	Rmin(KΩ)	Rnom(KΩ)	Rmax(KΩ)
44	8.5889	9.0499	9.5270	81	2.3290	2.4057	2.4827
45	8.2602	8.6983	9.1514	82	2.2553	2.3284	2.4017
46	7.9455	8.3620	8.7924	83	2.1842	2.2539	2.3238
47	7.6443	8.0403	8.4492	84	2.1157	2.1822	2.2488
48	7.3560	7.7325	8.1210	85	2.0496	2.1130	2.1764
49	7.0799	7.4380	7.8071	86	1.9840	2.0463	2.1087
50	6.8155	7.1560	7.5068	87	1.9207	1.9820	2.0434
51	6.5663	6.8905	7.2242	88	1.8597	1.9200	1.9804
52	6.3276	6.6362	6.9536	89	1.8009	1.8602	1.9197
53	6.0987	6.3926	6.6946	90	1.7444	1.8026	1.8611
54	5.8792	6.1591	6.4465	91	1.6898	1.7470	1.8046
55	5.6687	5.9353	6.2088	92	1.6371	1.6933	1.7499
56	5.4668	5.7207	5.9810	93	1.5862	1.6415	1.6972
57	5.2729	5.5148	5.7626	94	1.5372	1.5915	1.6462
58	5.0870	5.3174	5.5533	95	1.4900	1.5433	1.5971
59	4.9084	5.1279	5.3524	96	1.4443	1.4967	1.5496
60	4.7369	4.9461	5.1599	97	1.4003	1.4518	1.5038
61	4.5721	4.7715	4.9751	98	1.3579	1.4084	1.4595
62	4.4139	4.6039	4.7977	99	1.3169	1.3665	1.4167
63	4.2618	4.4429	4.6275	100	1.2773	1.3260	1.3754
64	4.1157	4.2883	4.4641	101	1.2390	1.2869	1.3354
65	3.9752	4.1397	4.3071	102	1.2022	1.2492	1.2969
66	3.8402	3.9970	4.1565	103	1.1666	1.2127	1.2595
67	3.7102	3.8597	4.0116	104	1.1321	1.1774	1.2234
68	3.5853	3.7278	3.8725	105	1.0989	1.1434	1.1886
69	3.4651	3.6010	3.7388	106	1.0668	1.1105	1.1549
70	3.3496	3.4791	3.6104	107	1.0357	1.0786	1.1222
71	3.2382	3.3617	3.4868	108	1.0058	1.0479	1.0908
72	3.1312	3.2489	3.3680	109	0.9769	1.0182	1.0603
73	3.0280	3.1403	3.2538	110	0.9489	0.9894	1.0307
74	2.9288	3.0358	3.1439	111	0.9218	0.9616	1.0022
75	2.8332	2.9353	3.0383	112	0.8956	0.9347	0.9746
76	2.7412	2.8385	2.9366	113	0.8704	0.9087	0.9479
77	2.6525	2.7453	2.8388	114	0.8460	0.8836	0.9221
78	2.5670	2.6555	2.7446	115	0.8223	0.8592	0.8970
79	2.4847	2.5691	2.6539	116	0.7994	0.8357	0.8728
80	2.4055	2.4859	2.5667	117	0.7773	0.8129	0.8494