

Sayın Okurumuz,

Bu bültenle, Alarko Carrier'in pazara sunduğu yeni ürünlerin teknik özelliklerini sizlerle paylaşmak istiyoruz.

Bülten konusundaki düşünceleriniz bizler için yol gösterici olacaktır. Haberleşme adresimiz aşağıda verilmiştir.

Yararlı görürseniz bültenimizi çevrenizde yaymanızdan memnun oluruz.

Bültenle ilgilenmiyorsanız, zamanınızı gereksiz yere almak istemiyoruz, adresinizin silinmesi için bu sütunun altındaki e-posta adresimize tıklamanız yeterlidir.

Saygılarımızla.

Inverter Teknolojisi ve Split Klimalar



TOSHIBA RAS Serisi

Bireysel Klimalar
DC Inverter Teknolojisi

TOSHIBA RAV Serisi

Hafif Ticari Klimalar
Dijital ve Super Dijital Inverter Teknolojisi

Carrier- Silentech Serisi

Bireysel Klimalar
DC Inverter Teknolojisi

Ürün Tanıtları>>>

Dijital Inverter Teknolojisi >>>

Teknik Özellikleri için >>>

www.alarko-carrier.com.tr

ALARKO CARRIER BÜLTENLERİ

- Yeni Ürün
- Haberler
- Gerçek Konfor

Bu bültenleri e-bülten olarak e-mail ile almak isterseniz, lütfen www.alarko-carrier.com.tr adresinden abone olunuz.

Bu bülteni almak istemiyorsanız lütfen ebulten@alarko-carrier.com.tr adresine boş e-posta gönderiniz.

Haberleşme Adresi:

info@alarko-carrier.com.tr

Split Klimalarda Inverter Teknolojisi Uygulaması-3

INVERTERLİ KLİMALARIN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Bu teknik bültende Toshiba DC Inverter Sistemi ile donatılmış GKV serisi duvar tipi split klimaların çalışma prensipleri açıklanacaktır.

Inverter Teknolojisi'nin esasları, daha önce yayımlanan "Değişken Frekanslı Sürücü (Variable Frequency Drive-VFD) Teknolojisi: İşletme ve Uygulamalar" (Alarko Carrier Teknik Bülteni No 10), "Toshiba Doğru Akım (DC) Hibrit Inverter Teknolojisi" (Alarko Carrier Teknik Bülteni No 11) ve "Toshiba Dijital ve Super Dijital Inverter Teknolojisi" (Alarko Carrier Teknik Bülteni No 12) bültenlerinde açıklanmıştır. Bu nedenle bu bültende inverter teknolojisinin genel esasları üzerinde durulmayacaktır.

Aşağıda tipik bir Inverterli Toshiba klimalarının soğutma çevrimi gösterilmiştir.

HAVA KOŞULLANDIRMA KONTROLÜNÜN ÖZELLİKLERİ

Bu klimalar değişken kapasiteli tiptedir, motor hızı değişebilen ve oransal olarak kapasite kontrolü yapabilen bir kompresörle donatılmıştır. İç ünite motor tahrik devresi iç ünitededir. Kompresör ve dış ünite fan motoru kontrol eden inverter dış üniteye yerleştirilmiştir.

Bu klimalara iç ünite kontrolörü ile kumanda edilir. İç ünite kontrolörü, uzaktan kumandadan gönderilen bir sinyal ile iç ünite fan motorunu çalıştırır ve çalıştırma komutlarını dış ünite kontrolörüne iletir.

Dış ünite kontrolörü iç üniteden gelen çalıştırma komutlarını alır, dış ünite fanını ve darbeli modülasyon vanasını (PMV) kontrol eder. Dış ünite kontrolörü, aynı zamanda, kompresör motorunun dönme durumunu araştırır. Inverter çıkış voltajını ve çalıştırma komutlarına göre çalışan motorların besleme gücünün anahtarlama zamanlamasını (akım iletim zamanlaması) dikkate alarak kompresör motorunun hızını kontrol eder. Dış ünite kontrolörü dış ünitenin çalışma durum bilgilerini iç ünite kontrolörüne geri gönderir.

NOT: Dış ünite kontrolörü, inverterden 4 kutuplu fırçasız DC motorlu kompresöre yapılan güç beslemesinin frekansını kompresörün gerçek dönme hızının iki katı olarak kabul eder.

İç Ünite Elektronik Kartının Görevleri

İç ünite elektronik kartı uzaktan kumandadan çalıştırma komutlarını alır ve aşağıdaki işlevleri yerine getirir:

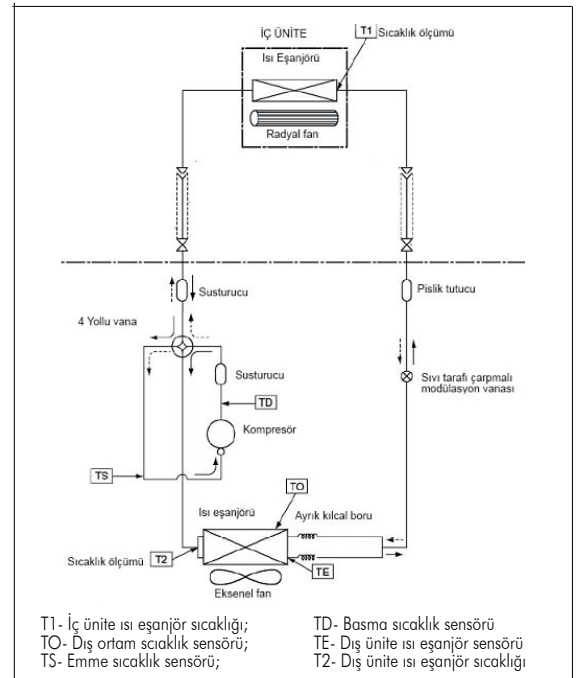
- İç ünite sensörü (TA) ile iç ünite ısı eşanjörüne giren havanın (emme havası) sıcaklığını izler.
- İç ünite ısı eşanjörü sıcaklık sensörü (TC sensör: Donma koruma kontrolü) ile ısı eşanjörünün sıcaklığını ayarlar.
- İç ünite fan motorunun çalışmasını kontrol eder.
- Panjur motorunu kontrol eder.
- LED'li (Light Emitting diode- Işık yayan diyet) gösterimi kontrol eder.

- Dış üniteye çalıştırma komutlarını (seri sinyal) iletir.
- Hataların değerlendirilmesi veya göstemi ile çalışma durumu (dış ortam sıcaklık verileri dahil seri sinyal) bilgilerini alır.

Dış Ünite Elektronik Kartının Görevleri

Dış ünite elektronik kartı iç ünite elektronik kartından gelen çalışma komutlarını (seri sinyaller) alır ve bunları uygular:

- Kompresörün çalışma kontrolü,
- Dış ünite fan motorunun çalışma kontrolü,
- PMV (darbeli modülasyon vanası) kontrolü.
- Inverter giriş ve çıkış akımını izler.
- Aşırı akımı izler ve IGBT modülünü (kompresörü durdurma işlevi) devreye sokarak önler.
- Seri sinyal "off" olunca (sinyal sistemindeki arıza nedeniyle dış ünite kartına seri sinyal gelmezse) kompresör ve dış ünite fanının çalışmasını durdurur.
- Dış üniteden iç üniteye çalışma bilgilerini (seri sinyal) iletir.



- Dış ortam sıcaklığını izler ve dönme hızını kontrol eder.
- Isıtma konumunda buz çözme işlevini kontrol eder (Dış ünite ısı eşanjörü vasıtasıyla sıcaklığı ölçer, dış ünite fan motoru ve 4 yollu vanayı kontrol eder).

İç Ünite Kontrolöründen Dış Ünite Kontrolörüne Gönderilen Çalışma Kumanda Sinyallerinin (Seri Sinyal) İçeriği:

- İç ünite kontrolöründen aşağıdaki üç tip sinyal gönderilir.
- Uzaktan kumanda üzerinden çalışma konumu ayarı.
- İç ortam sıcaklığı ve ayar sıcaklığı vasıtasıyla kompresör hızı kumanda sinyali (oda sıcaklığı ve iç ünite ısı eşanjör sıcaklığına eklenen düzeltmelerle birlikte).

Bu iki tip sinyal için (çalışma konumu ve kompresör hızı) dış ünite kontrolörü inverter giriş akımını izler ve izin verilen değeri geçmeyecek bir akımla çalışmayı gerçekleştirir.

- İç ünite ısı eşanjör sensörü ile ölçülen iç ünite ısı eşanjör sıcaklığı.

Dış Ünite Kontrolöründen İç Ünite Kontrolörüne Gönderilen Çalışma Kumanda Sinyallerinin (Seri Sinyal) İçeriği:

Dış ünite kontrolöründen aşağıdaki sinyaller gönderilir.

- Çalışma konumu akımı
- Kompresör hızı akımı
- Dış ortam sıcaklığı

- Koruma devresi çalışıyor

Bu sinyallerin iletimi için iç ünite kontrolörü sinyalin içeriğini izler ve arızanın varlığına karar verir. Araştırma sonunda:

- Çalışma kumanda sinyaline karşı gelen çalışma konum akımının farklı olup olmadığı,
- Koruma devresinin çalışıp çalışmadığı belirlenir.

Dış ünitiden alınan sinyal yoksa bir arıza olduğu var sayılır.

Kapasite Kontrolü

Soğutma ve ısıtma kapasitesi kompresör motor hızı vasıtasıyla değiştirilir. Evirici (inverter), AC 220-240 V gücü DC'ye çevirir ve transistör modülü (6 transistörlü) ile kompresöre gelen besleme gücünü değiştirerek kompresörün motor hızını değiştirir, kapasiteyi kontrol eder.

Bu kontrolün esasları aşağıdaki gibidir:

Motorun dönme konumu ve dönme hızı, çalışan kompresör motorunun sargı elektromotor kuvveti vasıtasıyla belirlenir ve motor dönme hızı değiştirilir. Böylece motor evirici -inverter- çıkış voltajı ve besleme gücü sargısını değiştirmek için zamanlamayı değiştirerek çalışma komutlarının dönme hızına bağlı olarak çalışır.

Tablo 1. Kompresör Dönme Aralığı

Çalışma Konumu	Model	Kompresör Hızı (d/d)
COOL - Soğutma	10GKV	21 - 64
HEAT - Isıtma		21 - 83
COOL - Soğutma	13GKV	20 - 88
HEAT - Isıtma		21 - 90
COOL - Soğutma	16GKV	13 - 91
HEAT - Isıtma		13 - 106

Dönme konumunun araştırılması için kompresörün bir dönmesinde 12 kere kontrol uygulanır. Çalışma konumuna göre (COOL- soğutma), HEAT- ısıtma), DRY- nem alma) kompresörün besleme gücü frekans aralığı farklılık gösterir.

Açılma Akımı Kontrolü

Dış ünite ana devre kontrol bölümü (inverter grubu) dış ünitenin giriş akımını belirler.

Eğer kompresör motor hızı ile öğrenilen akım değeri iç ünite tarafından belirlenmiş değeri aşarsa, dış ünite ana kontrol devre bölümü motor hızını, sınırlanmış değerler içinde kumandaya en yakın değere getirmek için motor hızını düşürerek kontrol eder.

Güç Faktörü Düzeltme Kontrolü

Güç faktörü düzeltme kontrolü, daha çok soğutma/ısıtma çalışmasında güç tüketimini düşürmek amacıyla uygulanır.

Kontrol girişi gücü belli bir düzeye geldikten sonra başlar.

Somut olarak, güç faktörü düzeltme debesinin LGTB'si kullanılır ve güç faktörü girişi akımının elektro açısını genişletmek için isteğe bağlı bir süre için düzeltilir.

Donma Korumasının Kontrolü

İç ünite ısı eşanjör sensörü COOL (soğutma) / DRY (nem alma) işlemlerinde soğutucu buhar sıcaklığını izler. Sıcaklık belirlenen değerin altına düşerse, iç ünite ısı eşanjörünün belirlenen değerin altındaki sıcaklıklarda donmasını önlemek için kompresör motor hızı düşürülür.

PMV (Pulse Modulation Valve- Darbeli Modülasyon Vanası)

PMV, soğutucu devresinde soğutucu akışını optimum sıcaklık için değiştirmek için kullanılır.

Güç açıldıktan sonra ilk peryotta iç ünitiden seri çalışma sinyali alındığı zaman veya PMV alarmı devreye girdiği ve cihazı durdurduğu zaman vana hemen vananın konumlandırılması için stopere vurana kadar hareket eder. Bu sırada tik-tak sesi duyulur.

Panjur Kontrolü

Dikey Hava Akış Panjur Ayarı

Dikey hava akış panjurunun konumu çalışma konumuna [AUTO (A), COOL- Soğutma (❄), DRY- Nem alma (☁), HEAT- Isıtma (☀) ve FAN ONLY- Sadece fan (🌀)] göre otomatik olarak kontrol edilir.

Dikey panjurun konumu uzaktan kumandanın üzerindeki [FIX] düğmesine basılarak istenilen konumda ayarlanır. Ayarlanan konum hafızaya alınır ve bir sonraki çalışmada hava koşullandırıcı aynı konumda çalışmaya başlar.

Otomatik Hava Akış Ayarı (SWING)

Uzaktan kumandanın üzerindeki [SWING] düğmesine basılınca iç ünitenin dikey panjuru yukarı aşağı otomatik hareket etmeye başlar. [SWING] düğmesine basılınca panjurun otomatik hareketi durur.

İç Ünite Fan Kontrolü

İç ünite fanının AC motorunun hızı kademesiz olarak çalışır.

Hava akış seviyesinin ayarlanması, oda sıcaklığı ile ayar sıcaklığı arasındaki farka bağlı olarak fan hızının otomatik olarak kontrolü ile yapılır.

Fan beş hız kademesinden [LOW (düşük hız), LOW+ (üst düşük hız), MED (orta hız), MED+ (üst orta hız) ve HIGH (yüksek hız)] birine ayarlanır.

$$LOW^+ = \frac{LOW + MED}{2}$$

$$MED^+ = \frac{MED + HIGH}{2}$$

HIZ KADEMELERİ

H → "HIGH": Yüksek hız
M+ → "MED+": Üst orta hız
M → "MED": Orta hız
L+ → "LOW+": Üst düşük hız
L → "LOW": Düşük hız
UL → "LOW-": Alt düşük hız
UL : Ultra düşük hız
SUL : Süper ultra düşük hız

Dış Ünite Fan Kontrolü

Dış ünite fan motoru dış ünite fanını kademesiz değişken dönme hızı ile tahrik etse de dönme hızı kontrol sistemine uygun olarak üç kademe ile sınırlandırılmıştır.

Odanın dışında çok güçlü rüzgar dış üniteye çarpıyorsa dış ünite fan motorunu korumak için dış ünite fanı durdurulabilir.

Yabancı bir madde dış ünite fan motorunun kilitlenmesine neden olursa klima durur ve bir uyarı (alarm) görüntülenir.

ÇALIŞMA DEVRESİ

Kesici "ON" konumuna getirilince çalışma lambası (1Hz ile) yanıp söner. Bunun anlamı GÜÇ AÇIK ya da güç besleme-sinde arıza var uyarısıdır.

Uzaktan kumandanın üzerindeki [ON] çalıştırma düğmesine basılınca iç üniteden "beep" sesi duyulur. Hava yönlendirme panjurları otomatik olarak bir önceki çalışma konumuna gelir.

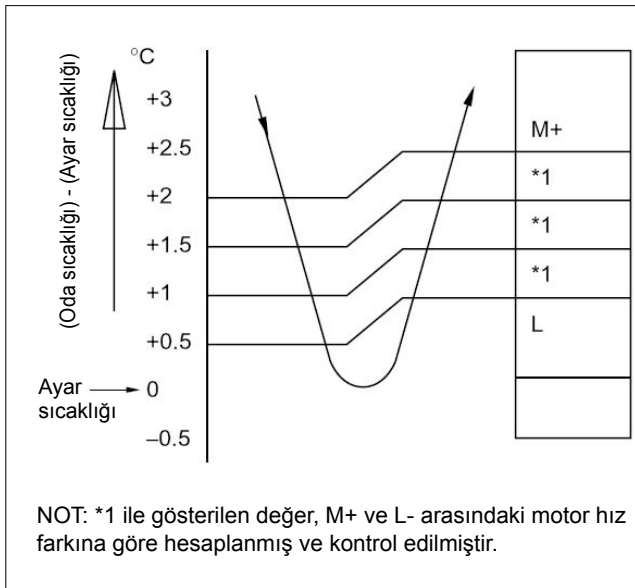
Çalışma konumu ayarlanınca bu ayar hafızaya alınır ve daha sonraki çalıştırma sırasında bu ayar geçerli olur.

Soğutma Çalışması

Uzaktan kumandanın üzerindeki [MODE] düğmesi soğutma (COOL) çalıştırmasına ayarlanır.

- Soğutma çalıştırma sinyali dış üniteye iletilir.
- Dış ünite, iç üniteden gönderilen çalışma kumanda sinyaline göre kompresör motor hızını ve dış ünite fanının R01, R02 ve R03 rölelerini kontrol eder.
- [FAN] düğmesi AUTO konumuna ayarlanınca iç ünite fan motoru Şekil 1'deki gibi çalışır.

[FAN] düğmesi LOW (Düşük hız) —, LOW+ (üst düşük hız) MED (orta hız) —■—, MED+ (üst orta hız) —■— veya HIGH (yüksek hız) —■— konumlarından birine ayarlanırsa motor seçilen hızda sabit bir hava akışı sağlayacak şekilde çalışır.



Şekil 1. Hava akış ayarı [FAN: AUTO]

1. Soğutma Kapasite Kontrolü:

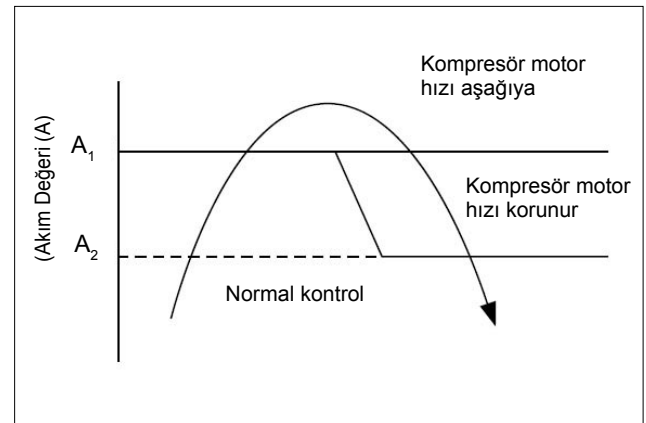
- Soğutma kapasitesi ve oda sıcaklığı, [TEMP] düğmesi ile ayarlanan sıcaklık değeri ile oda sıcaklık sensörü tarafından hissedilen sıcaklık arasındaki farka göre kompresör motor hızını değiştirilerek kontrol edilir.
- Kompresör ilk kez ya da tekrar çalıştığı zaman, 2 dakika düşük hızda, 2 ile 3 dakika arasında orta hızda, 3 dakikadan sonra yüksek hızda çalışır.
- Oda sıcaklığı ayar sıcaklığından düşükse, dış ünite fanı durukken iç ünite fan motoru Şekil 1'de gösterilen "L" hızında çalışır

2. Donma Koruma Kontrolü:

İç ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı, iç ünite ısı eşanjör sensörü tarafından 5°C'in altında hissedilirse kompresör motor hızı ısı eşanjörünün donmasını önleyecek seviyeye yavaş yavaş düşürülür. Sıcaklık 7°C'in üstüne çıkarsa çalışma 1. maddedeki çalışma konumuna döner.

3. Açılma Akımı Kontrolü:

Kompresör ve dış ünite fan motorunun giriş akımı (tam olarak evirici -inverter- ana devre kontrol bölümü) daha çok klimanın girişinde bulunan dış ünite akım sensörü ile hissedilir ve akım değeri A_1 'i aşmamalıdır. Eğer akım bu değeri aşarsa yavaş yavaş düşürülür. Akım değeri A_2 'nin altına düşerse 1. maddedeki gibi çalışma durumuna döndürülür. (Şekil 2)



Şekil 2. Açılma akım kontrolü

4. İç Ünite Fan Hızı Vasıtasıyla Maksimum Kompresör Motor Hızı İçin Sınırlandırma

Dış ortam sıcaklık sensörü 32°C veya daha düşük sıcaklık hissederse ve iç ünite ısı eşanjör sensörü 17°C veya daha düşük sıcaklık hissederse maksimum kompresör motor hızı iç ünite fan hızı vasıtasıyla sınırlandırılır. Örnek olarak kompresör motor hızının sınırları Tablo 2'de gösterilmiştir.:

Tablo 2- Hava Akışı ve Maksimum Kompresör Motor Hızı

Hava Akışı	RAS-10GKV (d/s)	RAS-13/16GKV (d/s)
HIGH (Yüksek hızda)	54	77
M+ (Üst orta hızda)	48	65
MED (Orta hızda)	41	53
L- (Alt düşük hızda)	35	30
L (Düşük hızda)		
UL (Ultra düşük hızda)	26	30
SUL (Süper ultra düşük hızda)		

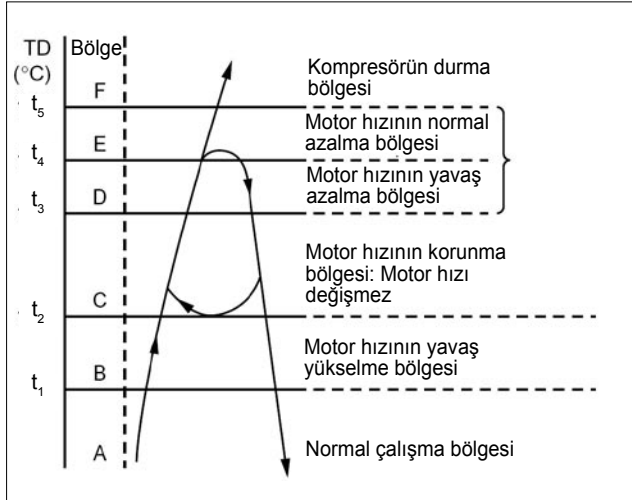
5. Panjur Kontrolü:

Dikey hava yönlendirme panjuru otomatik olarak yataya veya soğutma hafıza konumuna ayarlanır.

Donma kontrolü nedeniyle iç ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı 5°C'a veya altına düşerse kompresör durur, dikey hava yönlendirme panjurları kapanır ve panjurların konumu önceki konumuna döner.

6. Basma Sıcaklık Kontrolü:

Kompresörden soğutucu gazın basılma sıcaklığı basma sıcaklık sensörü tarafında izlenir ve buna göre kompresör motor hızı kontrol edilir. (Şekil 3)



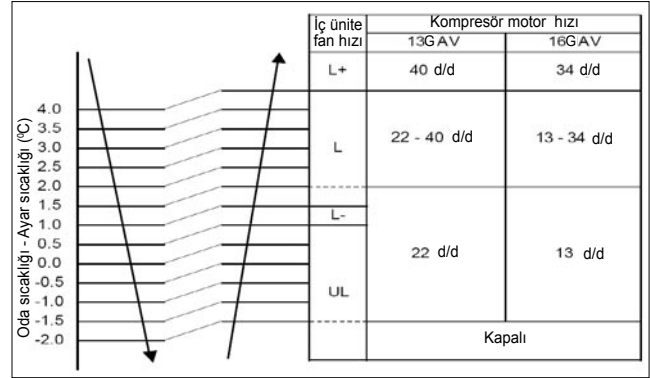
Şekil 3. Kompresör motor hızının kontrolü

- Kontrol 1 (A Bölgesi): Normal Çalışma Bölgesi
TD'nin hissettiği sıcaklık değeri t_1 veya daha az olursa çalışma seri sinyal vasıtasıyla girilen motor hızında gerçekleşir.
- Kontrol 2 (B Bölgesi): Motor Hızının Yavaş Yükselme Bölgesi
TD'nin hissettiği sıcaklık değeri t_1 veya daha fazla olursa çalışma motor hızı yavaş artarak gerçekleşir.
- Kontrol 3 (C Bölgesi): Motor Hızının Korunma Bölgesi
TD'nin hissettiği sıcaklık değeri t_2 veya daha fazla olursa çalışma çalışma hızı yükselse bile motor hızı değişmeden gerçekleşir.
- Kontrol 4 (D Bölgesi): Motor Hızının Yavaş Azalma Bölgesi
TD'nin hissettiği sıcaklık değeri t_3 veya daha fazla olursa çalışma motor hızı yavaş azalarak gerçekleşir, sıcaklık da değişir.
- Kontrol 5 (E Bölgesi): Motor Hızının Normal Azalma Bölgesi
TD'nin hissettiği sıcaklık değeri t_4 veya daha fazla olursa çalışma motor hızı azalarak gerçekleşir.
- Kontrol 6 (F Bölgesi): Çalışmanın Durma Bölgesi
Çalışma sırasında TD'nin hissettiği sıcaklık değeri t_5 'i aşarsa çalışma derhal durur. TD t_5 'in belli bir değer altına düştükçe çalışma yeniden başlar.

7. ECONO (Ekonomi) Çalışma Kontrolü

Uzaktan kumandanın üzerindeki [ECO] düğmesine basılınca, hava akışı ve kompresör motor hızı sınırlandırılarak ECONO (ekonomi) çalışması başlar. Bu sırada sıcaklık ayarı da değişir.

- ECONO sinyali alınınca, ayar sıcaklığı ayarlanan değerden başlayarak saatte 0,5°C artırılarak 2°C yükseltilir.
- İç ünite hava akışı L+ (üst yavaş hız) ve UL (ultra yavaş hız) arasında kontrol edilir. kompresör motor hızı Şekil 4'de gösterildiği gibi kontrol edilir.



Şekil 4. ECONO çalışma kontrolü

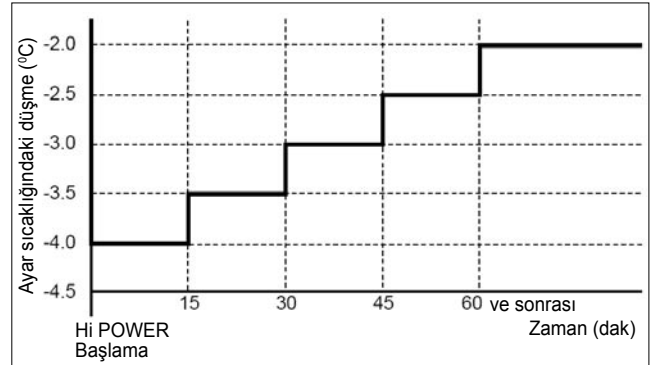
8. COMFORT SLEEP (Uyku Konforu) Çalışma Kontrolü

Uzaktan kumandanın üzerindeki [COMFORT SLEEP] düğmesine basılınca, "Timer OFF" (Zaman Programı Kapalı) işlevi ile birlikte ECONO (ekonomi) çalışması başlar. [COMFORT SLEEP] düğmesine her basıldığında "Timer OFF" ayarı 1, 3, 5 ya da 9 saat olarak değişir ve buna göre istenilen ayar yapılır.

9. Hi POWER (Yüksek Güç) Çalışma Kontrolü

Uzaktan kumandanın üzerindeki [Hi POWER] düğmesine basılınca, hava akışı ve ayar sıcaklık değeri değiştirilerek "Hi POWER" işlevi devreye girer. Bu sırada uzaktan kumandanın sıcaklık göstergesinde bir değişiklik olmaz.

- Ayar Sıcaklığının Değişimi (Şekil 5):



Şekil 5. Ayar sıcaklığının değişimi

- Hava Akışının Değişimi: (Fan ayarı: AUTO)
Hi POWER işlevi çalışmaya başlayınca iç ünite fanı normal hızdan en yüksek hızda çalışmaya geçer

(Uzaktan kumandanın ekranında "AUTO" görünür (Şekil 1). Çünkü oda ve ayar sıcaklıkları arasındaki fark otomatik olarak artacaktır.

- Hava Akışının Değişimi: (Fan ayarı: 5 ayardan biri)
Hi POWER işlevi çalışmaya başlayınca iç ünite fanı ayar hızından başlayarak hız kademelerini izler ve en yüksek hızda çalışmaya geçer. Uzaktan kumandanın ekranında fan hızı değişmez.
- Panur Konumunun Değişimi:
Oda sıcaklığı ayar sıcaklığından $3,5^{\circ}\text{C}$ veya daha fazla yüksekse panjur otomatik olarak maksimum hava akış konumuna ayarlanır. Eğer sıcaklık farkı $3,5^{\circ}\text{C}$ 'dan daha az ise panjur konumu değişmez. Oda sıcaklığı ayar değerine erişince panjur ayar konumuna geri döner.

10. QUIET (Sessiz) Çalışma Kontrolü

Uzaktan kumandanın üzerindeki [QUIET] düğmesine basılınca fanın dönme hızı [QUIET] düğmesine tekrar basılınca kadar L- (alt düşük hız) ile sınırlandırılır. [QUIET] düğmesine tekrar basılınca işlev sıfırlanır.

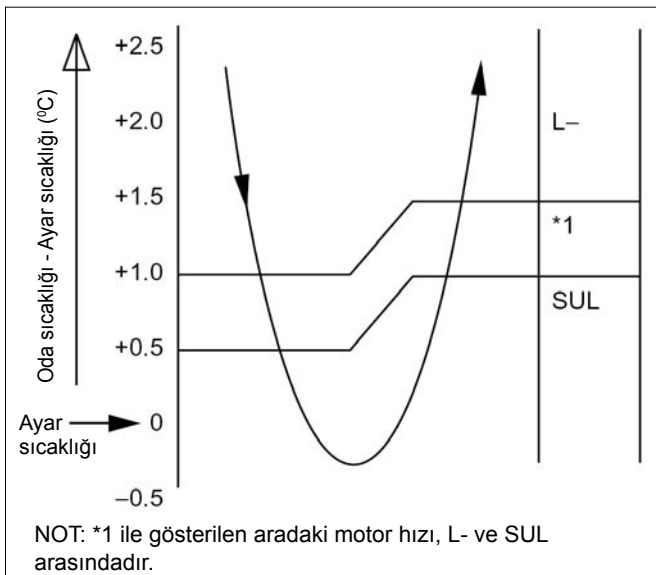
NOT:

QUIET çalışması küçük soğutma yükü koşullarında çalışmak için uygundur. Çünkü fan hızı L- olduğu için soğutma kapasitesi yeterli olmayabilir.

DRY (Nem Alma) Çalışması

Uzaktan kumandanın üzerindeki [MODE] düğmesi nem alma (DRY ☹) çalıştırmasına ayarlanır.

- Nem alma çalıştırma sinyali dış üniteye iletilir.
- Soğutma çalışmasında nem alma işlemine öncelik verilir. Nem alma işlemi iç ünite fan hızı ve kompresör motor hızı sınırlandırılarak gerçekleştirilir.
- İç ünite fan motoru Şekil 6'daki gibi çalışır. (Fan hızı sadece AUTO'dur).
- Dış ünite fan motoru konumuna uygun hızda çalışır ve kompresör motor hızı iç ünitiden gönderilen sinyale göre ayarlanır.



Şekil 6. ECONO çalışma kontrolü

HEATING (Isıtma) Çalışması

Uzaktan kumandanın üzerindeki [MODE] düğmesi nem alma (HEAT ☼) çalıştırmasına ayarlanır.

Isıtma çalıştırma sinyali iç ünitiden dış üniteye iletilir.

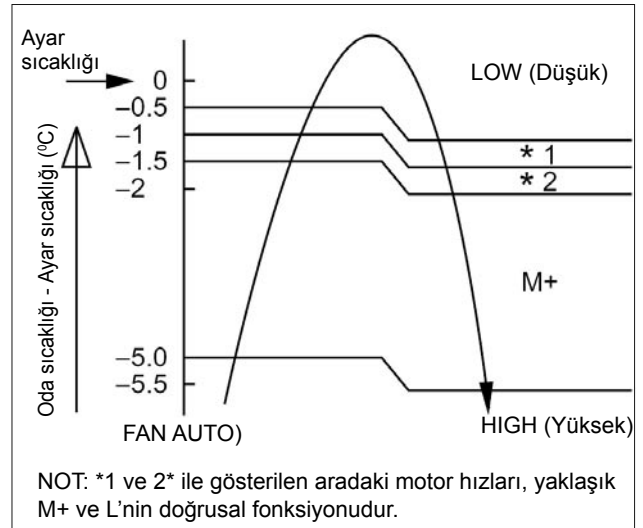
Fan motoru oda sıcaklığına göre çalışır.

İç ünite fan motoru, Şekil 7'deki gibi "FAN"ın "AUTO" konumu seçilirse oda sıcaklığına göre çalışır. Fan hızı LOW (Düşük hız) ile HIGH (yüksek hız) arasındaki konumlarından bir seçilirse hava akış ayarına göre çalışır.

Bununla birlikte, soğuk üfleme önlemek için fanın dönme hızı, hava akışı AUTO konumundayken iç ünite ısı eşanjörü vasıtasıyla sınırlandırılır (Şekil 8) ve FAN hızı uzaktan kumandanın elle ayarlanır.

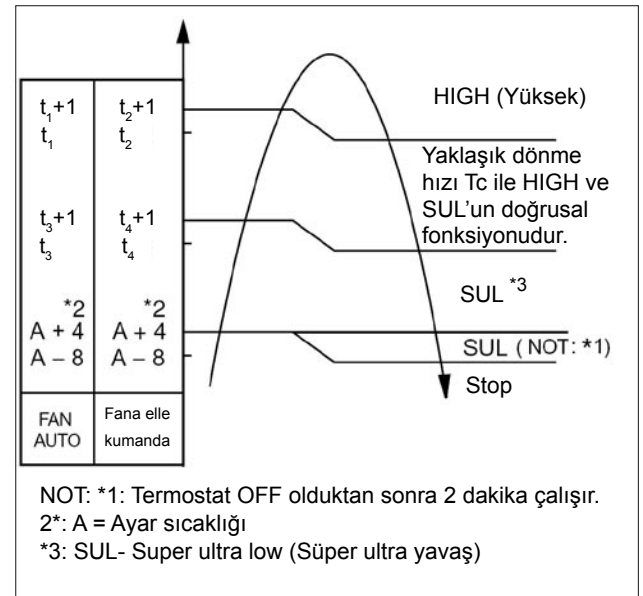
Motor seçilen hızda sabit bir hava akışı sağlayacak şekilde çalışır.

Ana Kontrol



Şekil 7. Hava akış ayarı

Soğuk Üfleme Önlem Kontrolü



Şekil 8. Soğuk üfleme önleme kontrolü

TABLO 3. Kalkış ve Rejim

Fan Hızı	Kalkış Peryodu	Rejim Peryodu
FAN Otomatik Kontrol AUTO	• Ünite çalışmaya başladıktan sonra geçen 12 dakikalık süre • Ünite çalışmaya başladıktan sonra geçen ve oda sıcaklığının ayar sıcaklığından 3°C ve daha düşük olduğu 12-25 dakika arasındaki süre	• Ünite çalışmaya başladıktan sonra geçen ve oda sıcaklığının ayar sıcaklığından daha yüksek (-3°C) olduğu 15-25 dakika arasındaki süre • Ünite çalışmaya başladıktan sonra geçen 25 dakika ve sonrasındaki süre
FAN Manuel Kontrol	• Oda sıcaklığı < Ayar sıcaklığı - 4°C	• Oda sıcaklığı ≥ Ayar sıcaklığı - 3,5°C

Dış ünite iç ünitelerden gelen çalışma sinyaliyle göre dış ünite fanını ve aynı zamanda kompresör motorunun dönme hızını kontrol eder.

4 yollu vana için güç bağlaşımı (coupler- IC20) açılır ve buz çözme çalışması durur.

1. Isıtma Kapasite Kontrolü:

Oda sıcaklık sensörünün dakikada bir izlediği sıcaklık değeri, "Temp indicator" üzerinden ayarlanan ayar sıcaklık değeri ve oda sıcaklığının değişim miktarı arasındaki fark hesaplanır.

Sonra, kumanda sinyalinin düzeltme miktarı ve akım frekansı kumanda sinyali düzeltmesi elde edilir.

2. Yüksek Sıcaklık Açılma Kontrolü:

İç ünite ısı eşanjör sensörü tarafından hissedilen ısı eşanjör sıcaklığı 55°C veya daha yüksek ise, kompresör motor hızı kompresör basıncını arttıracak aşırı sıcaklığı önlemek için yavaş yavaş düşürülür.

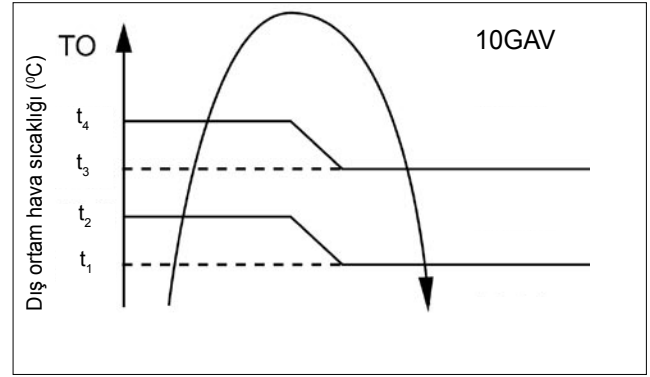
Sıcaklık 48°C'ın altına düşünce 1. maddedeki çalışma konumuna dönülür.

3. Açılma Akımı Kontrolü:

Kompresör ve dış ünite fan motorunun giriş akımı (tam olarak evirici -inverter- ana devre kontrol bölümü) daha çok klimanın girişinde bulunan dış ünite akım sensörü ile hissedilir.

Kompresör motor hızı, eğer giriş akımı Şekil 9'da gösterilen her bölgede belirlenen akım değerini aşarsa, giriş akımının ayar değerini geçmemesi için, TO (dış ortam hava sıcaklığı) aralığına göre yavaş yavaş düşürülür.

Akım her bir ayar değerinden yaklaşık 0,5 A daha düşük olunca 1. maddedeki çalışma konumuna dönülür.



Şekil 9. Açılma akım kontrolü

4. Buz Çözme Kontrolü:

- Buzlanmanın Belirlenmesi

Isıtma konumunda kompresör çalışırken çalışma süresi sayılır ve buz çözme işlevi aşağıda belirtilen koşulların her hangi birinin oluşması durumunda devreye girer:

1. Çalışma süresi 28 dakika veya daha fazla olmuşsa ve dış ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı 2 dakika ve daha fazla bir süre için - 20°C veya daha az olarak belirlenirse,
2. Çalışma süresi 28 dakika veya daha fazla olmuşsa, ve dış ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı -7°C veya daha az olarak belirlenirse ve 10 - 15 dakikalık süre içinde dış ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı 2 dakika ve daha fazla bir süre için minimum değerden 2,5°C daha düşük olursa,
3. Çalışma süresi 34 dakika veya daha fazla olmuşsa ve dış ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı -5°C veya daha az olarak belirlenirse ve 10 - 15 dakikalık süre içinde dış ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı 2 dakika ve daha fazla bir süre için minimum değerden 3°C daha düşük olursa,
4. Bu üç koşuldan biri oluşursa buz çözme çalışması (buz çözme süresi) başlar ve ısıtma çalışmasında 37 dakika sürer.

- Uzaktan kumandada HEAT ☀ (ısıtma konumu) ve fan hızı HIGH ■■■■ (yüksek hız) konumuna ve sıcaklık 30°C'a ayarlanır.

- Oda sıcaklığı 19 - 24°C, dış ortam hava sıcaklığı 5°C veya daha düşüktür.

- Buz çözme çalışması hemen başlar.

- Buz Çözme İşlemi

Kompresör çalışırken hemen durur. 10 saniye sonra 4 yollu vananın bağlaşımı kapanır ve 4 yollu vananın konumu değişir.

20 saniye sonra kompresör çalışmaya başlar. Dış ünite fanı kapalıdır.

İç ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı 38°C'dan daha düşükse iç ünite fanı durur.

4. Buz Çözme Kontrolü: (devam)

- Buz Çözme İşleminin Sıfırlanması (Reset)

Isıtma konumunda aşağıdaki koşullardan her hangi biri sağlandığı zaman buz çözme işlemi sıfırlanır:

Dış ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı $+8^{\circ}\text{C}$ 'a veya daha fazla yükselirse,

Dış ünite ısı eşanjörünün sıcaklığı 80 saniye boyunca $+5^{\circ}\text{C}$ veya daha fazla yüksek olursa,

Buz çözme çalışması 15 dakika daha devam eder.

Isıtma konumunda buz çözme çalışması sıfırlanırken, eğer çalışma koşulları yukarıdaki 1-3. maddelerdeki gibi ise kompresör 50 saniye durur.

Buz çözme çalışması sıfırlanırken, eğer çalışma koşulları yukarıdaki 4. maddedeki gibi ise kompresör çalışmasını sürdürür.

5. Panjur Kontrolü

Kompresör yüksek sıcaklık nedeniyle kapatılınca dikey hava yönlendirme panjurları hemen kapanır ve önceki çalışmadaki konumuna döner.

6. ECONO (Ekonomi) Çalışma Kontrolü

Uzaktan kumandanın üzerindeki [ECO] düğmesine basılınca, hava akışı ve kompresör motor hızı sınırlandırılarak ECONO (ekonomi) çalışması başlar. Bu sırada sıcaklık ayarı da değişir.

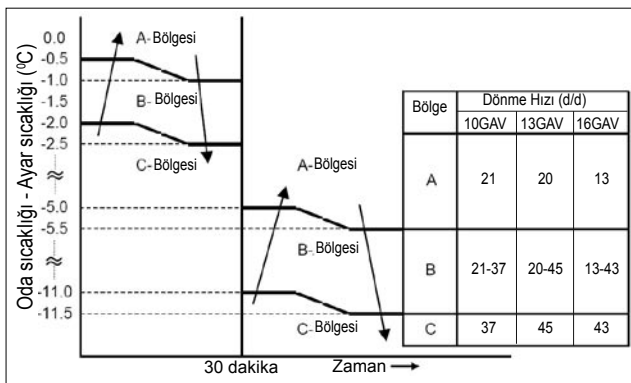
- İç ünite fan hızı en yüksek değer olarak L- ile kontrol edilir.

- Kompresör motor hızı Şekil 10'da gösterildiği gibi oda sıcaklığı ve ayar sıcaklığı arasındaki farka göre kontrol edilir.

Sıcaklık farkı A, B, C bölgelerine ayrılmıştır. Kompresör motoru her bölgede farklı bir hızla kontrol edilir.

30 dakika geçtikten sonra oda ve ayar sıcaklıkları farkı öncekinden farklı olan yeni A, B, C bölgelerine gelir.

30 dakika geçtikten sonra kompresör hızı aynı oda ve ayar sıcaklık farkına göre öncekinden düşük seviyeye gelir.



Şekil 10. ECONO çalışma kontrolü

7. COMFORT SLEEP (Uyku Konforu) Çalışma Kontrolü

Uzaktan kumandanın üzerindeki [COMFORT SLEEP] düğmesine basılınca, "Timer OFF" (Zaman Programı Kapalı) işlevi ile birlikte ECONO (ekonomi) çalışması başlar.

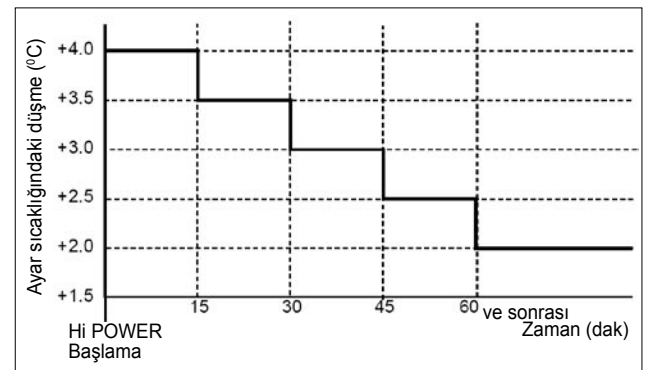
[COMFORT SLEEP] düğmesine her basıldığında "Timer OFF" ayarı 1, 3, 5 ya da 9 saat olarak değişir ve buna göre istenilen ayar yapılır.

8. Hi POWER (Yüksek Güç) Çalışma Kontrolü

Uzaktan kumandanın üzerindeki [Hi POWER] düğmesine basılınca, hava akışı ve ayar sıcaklık değeri değiştirilerek "Hi POWER" işlevi devreye girer.

Bu sırada uzaktan kumandanın göstergesinde bir değişiklik olmaz.

- Ayar Sıcaklığının Değişimi: (Şekil 11)



Şekil 11. Ayar sıcaklığının değişimi

- Hava Akışının Değişimi: (Fan ayarı: AUTO)

Hi POWER işlevi çalışmaya başlayınca iç ünite fanı normal hızdan en yüksek hızda çalışmaya geçer (Uzaktan kumandanın ekranında "AUTO" görünür (Şekil 7). Çünkü oda ve ayar sıcaklıkları arasındaki fark otomatik olarak artacaktır.

- Hava Akışının Değişimi: (Fan ayarı: 5 ayardan biri)

Hi POWER işlevi çalışmaya başlayınca iç ünite fanı ayar hızından başlayarak hız kademelerini izler ve en yüksek hızda çalışmaya geçer. Uzaktan kumandanın ekranında fan hızı değişmez.

9. QUIET (Sessiz) Çalışma Kontrolü

Uzaktan kumandanın üzerindeki [QUIET] düğmesine basılınca fanın dönme hızı [QUIET] düğmesine tekrar basılincaya kadar L- (alt düşük hız) ile sınırlandırılır. [QUIET] düğmesine tekrar basılınca işlev sıfırlanır.

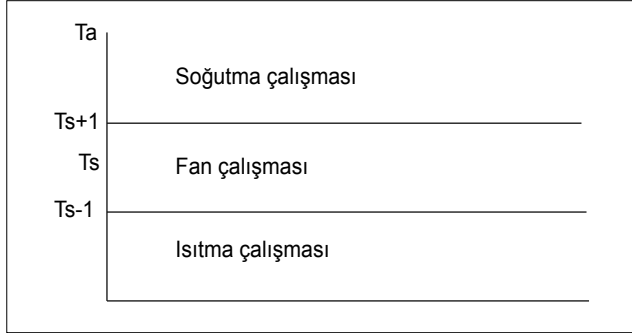
NOT:

QUIET çalışması küçük soğutma yükü koşullarında çalışmak için uygundur. Çünkü fan hızı L- olduğu için soğutma kapasitesi yeterli olmayabilir.

OTOMATİK ÇALIŞTIRMA

Şekil 12'de gösterildiği gibi çalışma konumu (COOL, DRY, HEAT) ayar sıcaklığı ve oda sıcaklığına göre seçilir ve çalışma başlar.

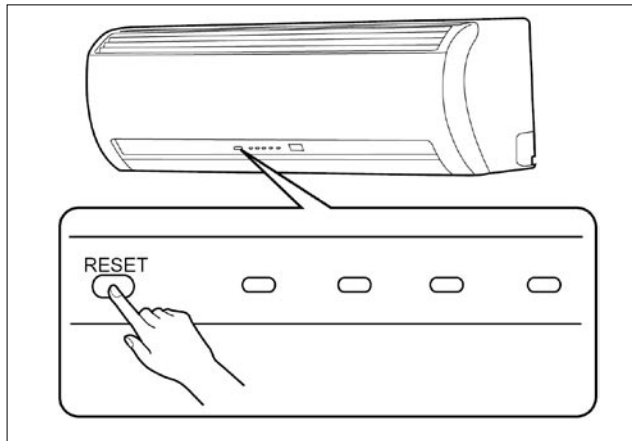
- Eğer oda sıcaklığı ayar sıcaklığından 1°C 'dan daha yüksek ise "soğutma" çalışması başlar.
- Eğer oda sıcaklığı ayar sıcaklığından 1°C yüksek ise "sadece fan" çalışması başlar (Fan hızı UL- UL- tra düşük).
- Eğer oda sıcaklığı ayar sıcaklığından 1°C 'dan daha düşük ise ısıtma çalışması başlar.



Şekil 12. Otomatik çalıştırma

GEÇİCİ ÇALIŞTIRMA

Otomatik yeniden çalıştırma (Auto Restart) ve Geçici Soğutma (Temporary Cooling) çalışmalarını içeren "Geçici Otomatik Çalıştırma" iç ünitenin üzerindeki kontrol panosundan [RESET] düğmesi ile ayarlanır.



Şekil 13. Geçici otomatik çalıştırma

TABLO 4. Geçici Çalıştırma

TEMPORARY Düğmesi	Kontrol
OFF → ON	Geçici otomatik çalışma başlar
Düğmeye bastıktan sonraki 3 saniye	Otomatik yeniden çalışma (Auto Restart) kontrolü seçilir
Düğmeye bastıktan sonraki 10 saniye	Geçici soğutma çalışması (Temporary Cooling) çalışmaya başlar

Geçici Otomatik Çalıştırma

- [RESET] düğmesine basılınca otomatik (Auto) çalışma, ayar sıcaklığı 25°C 'a sabitlenmiş olarak başlar. Uzaktan kumanda ile AUTO çalışmasındaki gibi kontrol edilebilir.
- [RESET] düğmesine tekrar basılınca çalışma durur.
- Geçici otomatik çalışma sırasında klima uzaktan kumanda ile kontrol edilebilir.
- Otomatik yeniden çalıştırma (Auto Restart) işlevi güç kaynağındaki kesilmeden sonra güç tekrar geldiğinde klimanın "Geçici Otomatik Çalıştırma" konumunda çalıştırmasını sağlar.

Geçici Soğutma Çalışması

- [RESET] düğmesi 10 saniye basılı tutulunca "Geçici Soğutma Çalışması" başlar. Bu çalışma sırasında kompresör motoru ile iç ünite fanının hızları sabittir:
 Kompresör motor hızı : 30 d/d
 İç ünite fan hızı : Low (Düşük)
- [RESET] düğmesine tekrar basılınca çalışma durur.
- Otomatik yeniden çalıştırma (Auto Restart) işlevi kullanılamaz.

OTOMATİK YENİDEN ÇALIŞMA İŞLEVI

İç ünite, güç beslemesi şebekedeki bir arıza sonucu kesildikten sonra yeniden geldiğinde ayar değerlerine göre otomatik olarak yeniden çalışmaya başlayacak şekilde donatılmıştır.

İç ünite güç beslemesi sağlandıktan 3 dakika sonra çalışmaya başlar.

Bu işlev fabrikada ayarlanmamıştır.

Bu nedenle işlevin aktif hale gelebilmesi için ayarlanması gerekir.

Bu işlev ayarlanmışsa, ünite çalışırken ünitenin üzerindeki turuncu renkli lamba yanar.

Zaman programlı çalışma durumunda bu işlev ayarlanamaz.

Ünite bu işlev tarafından çalıştırıldığında, kapanmadan önce otomatik panjur (swing) konumunda olsa bile otomatik panjur çalışmaz.

Filtre kontrol lambası yanarken [RESET] düğmesine basılırsa bu ayar yapılamaz, filtre kontrolü resetlenir.

Otomatik Yeniden Çalıştırma İşlevinin Ayarlanması

Otomatik yeniden çalıştırma işlevini ayarlamak için aşağıdaki yöntem izlenir:

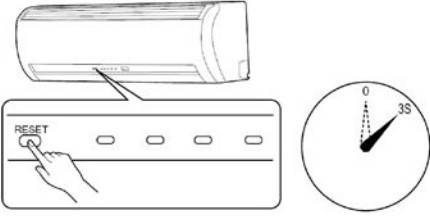
Ünitenin güç beslemesi açılır. Ünite kapalıyken bu işlev ayarlanamaz.

Ünitenin ön panelin orta kısmında bulunan [RESET] düğmesine 3 saniye sürekli basılır.

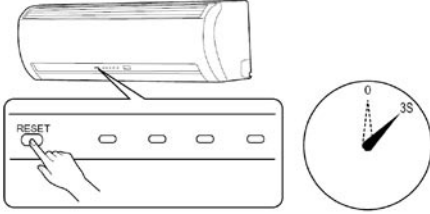
Ünite sinyali alır ve üç kez “beep” sesi verir.

Ünite güç beslemesi kesildiği zaman otomatik olarak çalışacak şekilde yeniden çalışmaya başlar.

Şekil 14. Ünite bekleme (stand-by) konumunda (çalışmıyor)

Çalıştırma	İşlemler
[RESET] düğmesine 3 saniye basın. 	Ünite bekleme konumunda ↓ Ünite çalışmaya başlıyor Yeşil lamba yanar ↓ Yaklaşık 3 dakika sonra Ünite 3 kez “beep” sesi verir ve çalışmaya başlar. Lamba yeşilden turuncuya değişir. Eğer ünitenin bu sırada çalışması gerekmiyorsa; [RESET] düğmesine bir kez daha basın ya da uzaktan kumandadan kapatın.

Şekil 15. Ünite çalışıyor

Çalıştırma	İşlemler
[RESET] düğmesine 3 saniye basın. 	Ünite çalışıyor Yeşil lamba yanar ↓ Ünite durur Yeşil lamba söner ↓ Yaklaşık 3 dakika sonra Ünite 3 kez “beep” sesi verir ve çalışmaya başlar. Eğer ünitenin bu sırada çalışması gerekiyorsa; [RESET] düğmesine bir kez daha basın ya da uzaktan kumandadan kapatın.

Otomatik Yeniden Çalıştırma İşlevinin İptali

Otomatik yeniden çalıştırma işlevini iptal etmek için aşağıdaki yöntem izlenir:

Ayarlama işlevi tekrarlanır: Ünite sinyali alır ve üç kez “beep” sesi verir.

Otomatik çalışma işlevi iptal edilmiştir.

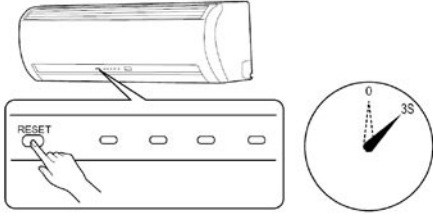
Ana güç beslemesi kesiliğ cihaz durdurulduktan sonra uzaktan kumanda ile çalıştırılması gerekir.

Bu işlem yapılırken eğer cihaz çalışıyorsa turuncu lamba yanar.

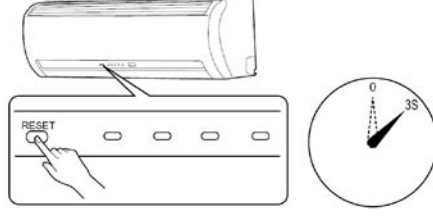
Zaman Programlı Çalışma Sırasında Güç Beslemesi Kesilirse;

Cihaz zaman programlı (timer) olarak çalışırken güç beslemesi kesilirse zaman programı da iptal olur. Güç beslemesi sağlandıktan sonra zaman programının yeniden ayarlanması gerekir.

Şekil 16. Ünite bekleme (stand-by) konumunda (çalışmıyor)

Çalıştırma	İşlemler
[RESET] düğmesine 3 saniye basın. 	Ünite bekleme konumunda ↓ Ünite çalışmaya başlıyor Turuncu lamba yanar ↓ Yaklaşık 3 dakika sonra Ünite 3 kez “beep” sesi verir ve çalışmaya başlar. Lamba turuncudan yeşile değişir. Eğer ünitenin bu sırada çalışması gerekmiyorsa; [RESET] düğmesine bir kez daha basın ya da uzaktan kumandadan kapatın.

Şekil 17. Ünite çalışıyor

İşlem	Hareketler
[RESET] düğmesine 3 saniye basın. 	Ünite çalışıyor Turuncu lamba yanar ↓ Ünite durur Turuncu lamba söner ↓ Yaklaşık 3 dakika sonra Ünite 3 kez “beep” sesi verir ve çalışmaya başlar. Eğer ünitenin bu sırada çalışması gerekiyorsa; [RESET] düğmesine bir kez daha basın ya da uzaktan kumandadan kapatın.

FILTRE TEMİZLİK UYARI IŞIĞI

Filtre temizlik uyarısı için ayar yapıldıktan sonra geçen süre 1000 saati bulunca filtre temizlik kontrol ışığı yanar.

Bu durumda filtre kirlenmiştir ve temizlenmesi gerekir.

Filtre temizlendikten sonra yerine takılır.

1000 saatlik uyarı süresi de sıfırlanır.

Filtre Temizlik Uyarı Işığının Söndürülmesi

İç ünitenin kumanda panosunun üzerindeki [RESET]; düğmesine basılırsa lamba söner.

Aynı zamanda filtre temizlik uyarı süresi de sıfırlanır.

NOT:

Eğer filtre kontrol lambası yanmıyorken [RESET] düğmesine basılırsa iç ünite otomatik konumda çalışmaya başlar.