

METEOROLOJİK ALETLER

Basınç Ölçen Aletler

Basıncın Tanımı ve Basınç Ölçme Metotları

Basınç, meteorolojik elemanların en önemlilerinden biridir. Bir yüzeyin birim alanına bu yüzey üzerindeki hava sütununun yapmış olduğu etkiye basınç kuvveti denir.

$$\text{Basınç (P)} = \text{Kuvvet (F)} / \text{Yüzey (A)}$$

Atmosferik basıncın ölçülmesinde üç ana metot vardır.

1. Atmosferik sütunun, bir sıvı sütunu ile dengesini kullanmaktır. Sıvı olarak alçak buhar basıncına sahip civa kullanılır. En sıhhatli ölçüm bu metotla yapılır.
2. Bir zarın veya bir metal levhanın bir tarafındaki basınç, diğer taraftakinden farklı ise zarın şekli değişir. Bu metottan yararlanarak Aneroid (Metal) Barometreler ve barograflar yapılmıştır.
3. Sıvıların kaynama noktaları yüzeyleri üzerindeki basınca bağlıdır. Sıvı üzerindeki buhar basıncı, üzerinde duran atmosferin basıncına eşit olunca buharlaşma başlar. Sıvının kaynama noktası ölçülerek barometrik basınç bulunur. Müfettiş barometresi olarak kullanılan hipsometreler bu metottan yararlanarak yapılmışlardır.

Civalı barometreye göre basınç ölçümü standarttır. Diğer aletler civalı barometreye göre ayarlanır.

Atmosferik Basınç Birimleri

Basıncın Ölçülmesinde muhtelif birimler kullanılmaktadır. Meteorolojik amaçlarla basınç ölçülmesinde kullanılan eski birim milibardır. Ancak, WMO tarafından 1 milibara eşit olan hektopaskal (hPa), yeni basınç birimi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca civalı barometrelerden bazıları standart şartlar altında «mm» veya «inç» olarak taksimatlandırılmışlardır. Bu standart şartlar altında 760 mm. lik gerçek iskala yüksekliğine sahip olan civa sütunu 1013,250 hektopaskallık bir basınç meydana getirir.

Barometreler



Barograf



Sıkletli Barograf



Metal Barometre



Sıcaklık Ölçen Aletler

Sıcaklık ve ısı kavramları, genellikle birbirleriyle karıştırılan ve aynı manada kullanılan, farklı manalar taşıyan iki değişik kavramdır. Isı bir enerji çeşididir. Sıcaklık ise ısı alan maddenin halini tarif eden özelliktir.

İki değişik madde birbiri ile temas halinde olduğu zaman bunların özelliklerinde hiç bir değişiklik meydana gelmezse bu iki cisim aynı sıcaklıkta denir.

Isı, iki sistem arasındaki sıcaklık farkından dolayı birbirinden diğerine geçen akım veya enerjidir. Hacminin değişmesi ile kendi sıcaklığı hakkında bilgi veren cisimlere termometre denir. Meteorolojik gayeler için aşağıdaki sıcaklık ölçümleri yapılır.

1. Yeryüzeyine yakın hava sıcaklığı: Yerden 1.25 m. ile 2 m. arasındaki havanın sıcaklığıdır.
2. Yüksek hava sıcaklığı (0 hPa'a kadar ölçülen sıcaklık)
3. Muhtelif derinliklerdeki toprak sıcaklığı : Standart derinlikler, yerden 5, 10, 20, 50 ve 100 cm. dir.

4. Nehir, göl ve deniz yüzeyi sıcaklıkları

Meteorolojik gayeler için kullanılan termometreler, değişik maddelerin ısı karşısında gösterdikleri özelliklerden yararlanılarak yapılmışlardır. Yapılışları aşağıdaki özelliklerden birine dayanır.

1. Isı karşısında genleşme,
2. Su buharının sıcaklığa bağlı oluşu,
3. Isınma ile iletkenlerin dirençlerinin değişmesi,
4. Termoelektrik etki.

Termometrelerin Sınıflandırılması

Çeşitli prensiplerden yararlanılarak yapılan termometreleri 6 sınıfta toplayabiliriz.

1. Normal Termometreler

Herhangi bir anda bulunduğu yerin sıcaklığını gösteren termometrelerdir. Sıcaklığın yükseldiği anda, civanın kılcal boruda yükselmesi, düştüğü anda ise civanın hazneye tekrar dönmesi esasına göre yapılmıştır.

2. Toprak Termometreleri

Muhtelif derinliklerdeki toprak sıcaklığı özel şekilde yapılan civalı termometreler ile ölçülür. Toprak sıcaklığı için standart derinlikler 5, 10, 20, 50 ve 100 cm. derinliklerdir.

3. Deniz Termometresi

Deniz termometreleri de bir normal termometre olup, muhtelif tipleri vardır. Yalnız termometrenin sudan çıkarıldığı zaman, sıcaklığının hemen değişmemesi için, haznenin etrafında, içinde bir miktar su bulunduracak şekilde delikli bir çanak olması gerekir. Bu termometrenin de haznesi, toprak termometreleri gibi büyük olup, sıcaklık değişikliklerinden geç etkilenir.

4. Azami Termometre

Günün en yüksek sıcaklığını ölçmeye yarayan termometrelerdir. Iskala sıcaklığın artması ile haznedeki civanın kılcal boruda yükselmesi ve hava sıcaklığının düşmeye başladığı andan itibaren ise, civanın kendiliğinden tekrar hazneye dönememesi esaslarına göre yapılmıştır.

5. Bellani Termometresi

Günün en yüksek ve en düşük sıcaklıkları bir arada gösteren termometrelerdir.

6. Asgari Termometre

Günün en düşük sıcaklığını ölçmeye yarayan termometrelerdir. Çok daha düşük sıcaklıkları ölçebilmek için kılcal boruda civa yerine alkol kullanılmıştır.

Termograf

Sıcaklığı bir diyagram üzerine devamlı olarak kaydeden aletlere termograf denir.

Termograf Kontrol ve Kalibre Cihazı

Zamanla termografların hassas kısımları özelliğini kaybeder. Termografin bu hassas kısımları değiştirildikten sonra, bu cihazda gerekli ortamlar oluşturulup alt ve üst limitlerde doğru değer gösterinceye kadar denenmek suretiyle ayarı yapılır.

Max. - Min. Termometre



50-100 Cm. Toprak Term.



Termograf



Toprak Termometreleri



Nem Ölçen Aletler

Nisbi Nem

Herhangi bir sıcaklıktaki havanın taşıdığı su buharının, aynı sıcaklıkta taşıyabileceği azami su buharına oranına nisbi nem denir. Mutlak Nem (Su buharı yoğunluğu) Su buharı basıncı 1 m³ havanın ihtiva ettiği su buharının ağırlığına bağlıdır. 1m³ havanın içindeki su buharının ağırlığına mutlak nem denir.

Nem ölçmede kullanılan metotlar

- Psikrometrik ölçümler
- Higrogkopik maddelerin boyutlarının değişmesi esasına dayanan metot (saçlı higrometre ve benzeri metotlar)

Piskrometre Çeşitleri

Piskrometreleri, havalandırma şekline göre iki kısma ayırabiliriz.

- Basit psikrometreler (tabi ventilasyonlu tip) : Bir kuru ve bir ıslak termometrenin meydana getirdiği takıma psikrometre denir.
- Suni havalandırılmalı psikrometreler : Bu tip psikrometrelerin, basit psikrometrelerden farkı, suni havalandırma kaynağına sahip olmalarıdır. Sabit kasa tipi psikrometreye, aspiratör denilen hava akımı temin eden cihaz takılarak bu psikrometreler elde edilir.

Saçlı Higrometreler

Havanın nisbi nemini doğrudan doğruya gösteren aletlere higrometre denir. Bir saç demetinin, havadaki nisbi nem oranına göre uzayıp, kısalması esasına dayanarak saçlı higrometre aleti yapılmıştır.

Higrograf

Bulunduğu yerin nisbi nemini devamlı olarak kaydeden aletlere higrograf denir.

İşba dolabı

Bu dolabın hacmi takriben 0,25 m³'dür. Bu metal dolabın içersi nem emecek cinsten çuhayla kaplanmış olup, nemi aynı oranda etrafa dağıtabilmek için dolabın köşesine küçük bir vantilatör yerleştirilmiştir. Bu dolapta tutulan aletin de % 96 nispetim göstermesi lazımdır, değilse ayar edilir.

Psikrometre



Higrograf



Psikrometre



Rüzgar Ölçen Aletler

Rüzgâr, yatay veya yataya yakın yönde yer değiştiren bir hava kütesinin hareketidir. Rüzgâr vektörel bir kuvvet olup, yön ve hız olmak üzere iki faktör halinde ölçülür. Meteorolojik amaçlı rüzgar ölçümleri aşağıdaki aletlerle yapılır.

1. Sabit Anemometre : Rüzgarın hızını ve yönünü direkt olarak ölçmeye yarar.
2. El Anemometresi : El Anemometresi seyyar olarak ölçülmesi istenen rüzgâr hızını ve yönünü direkt olarak ölçme işinde kullanılır. Alet olarak sabit anemometreye benzemekte olup daha küçük ebadlıdır.
3. Anemograf ile : Mekanik anemograf, rüzgârın yönünü, saatte ortalama hızını ve rüzgâr hızındaki dalgalanmaları, yani hamleyi yazarak ölçen bir alettir.

Rüzgâr Kanalı (Tüneli)

Sabit anemometre, anemograf ve el anemometresi gibi çeşitli rüzgâr aletlerini kontrol ve kalibre edebilecek bu cihaz gerek klimatolojik maksatlarla yapılan rasatlarda, gerekse uçuş emniyeti bakımından havacılık için çok önemli olan rüzgârın gerçek değerini tesbit etme yönünden rüzgâr aletlerinde gerekli düzeltmeleri sağlayabilmektedir.

Anemometre



Rüzgar Tüneli



El Anemometresi



Yağış Ölçen Aletler

Su buharının atmosferde yoğunlaşarak yerçekimi etkisi sonucunda, yeryüzeyine muhtelif şekillerde düşen ve toprak üzerinde belirli miktarda su veren hadiselere yağış denir.

Memleketimizde yağış aşağıdaki aletlerle ölçülür.

1. Plüviyometre : Atmosferden yeryüzeyine düşen yağışı direkt olarak ölçen alettir.
2. Plüviyograf : Atmosferden yeryüzeyine düşen yağışı diyagram üzerine kaydeden alettir.

Su toplama kabında toplanan yağış, mihaber denilen taksimatlı yağış ölçeğiyle mm cinsinden ölçülür.

Plüviyograf



Plüviyometre



Buharlaştırma Ölçen Aletler

Buharlaştırma, suyun sıvı halden, su buharı haline gelmesi şeklinde tarif olunur.

Buharlaştırma Ölçen aletleri iki grupta inceleyebiliriz.

1. Gölgedeki buharlaştırmayı ölçen aletler (Piş (Piche) evaporimetresi) : Alete su konulduğunda, su seviyesi hangi değeri gösteriyorsa o değeri kaydedilir. Buharlaştırma ile alet içerisindeki su miktarı azalır. Rasat anında ikinci okunuş yapılarak, ilk değeri çıkarılır. Böylece buharlaştırma mm. cinsinden ölçülmüş olunur.
2. Açık su yüzeyindeki buharlaştırmayı ölçen aletler (Yuvarlak buharlaştırma havuzları): Alete işaretlenen yere kadar su konur. Buharlaştırma ile alet içerisindeki su miktarı azalır. Rasat anında ikinci okunuş yapılarak, ilk değeri çıkarılır. Böylece buharlaştırma mm. cinsinden ölçülmüş olunur.

Buharlaştırma Havuzu



Radyasyon Ölçen Aletler

Meteorolojik amaçlı radyasyon ölçümü Aktinograf aleti ile ölçülür. Aktinograf aleti, yatay bir yüzeye gelen toplam radyasyon şiddetini kalori cinsinden diyagram üzerine kaydeden alettir.

Aktinograf



Güneşlenme Müddetini Ölçen Aletler

Güneş ışınlarının süresini veya günün ne kadar kısmının güneşli geçtiğini kaydeden aletlere Helyograf denir. Helyograf aleti, güneşten gelen direkt güneş ışınlarını bir diyagram üzerine kaydeder.

Helyograf



Helyograf



Otomatik Gözlem İstasyonu

Otomatik meteoroloji istasyonları; meteorolojik parametrelerdeki değişimlere duyarlı ve bu değişimlerin miktarını ölçen sensörlerden oluşmaktadır.

Ayrıca, bu sensörlerin ürettiği mühendislik birimlerini (volt, amper, frekans gibi) meteorolojik bilgilere ve birimlere dönüştürmek için gerekli hesaplamaları ve çevirmeleri yapan ana işlem ünitesi, bu bilgilerin çeşitli yerlerde görüntülenmesini sağlayan görüntüleme üniteleri ile üretilen bilgi ve meteorolojik kodların ilgili merkezlere iletilmesini sağlayan haberleşme üniteleri de otomatik istasyon bünyesinde yer almaktadır.

Otomatik istasyonlar, ölçülen ve hesaplanan çeşitli meteorolojik parametrelerin belirli formatlarda meteorolojik mesajlara dönüştürülmesi işlemini yaptıkları gibi, yine bu bilgilerin belirli formatlarda saklanması, grafiklere dönüştürülmesi ve yazıcılarda kaydedilmesi işlerini de yaparlar. Böylece, herhangi bir bilgi kaybı olmaksızın, meteorolojik parametrelerin sürekli olarak ve en doğru şekilde elde edilmesi sağlanmış olur.

Otomatik gözlem istasyonları aşağıdaki ünitelerden oluşmaktadır:

- Sensörler ve sensör ara yüzleri
- Veri toplama ünitesi
- Merkezi kontrol ve işlem ünitesi
- Görüntüleme ünitesi
- İletişim ara yüzleri
- Güç kaynakları

Otomatik Gözlem Sisteminin Avantajları

- Gözlemlere bir standart getirir
- Parametrelerin gündüz ve gece sürekli ölçülebilir
- Daha fazla doğruluk
- Daha fazla güvenilirlik
- Meteorolojik verilerin görüntülenmesi
- Data arşivine lokal ve uzaktan erişme
- Çevre şartlarından etkilenmeme

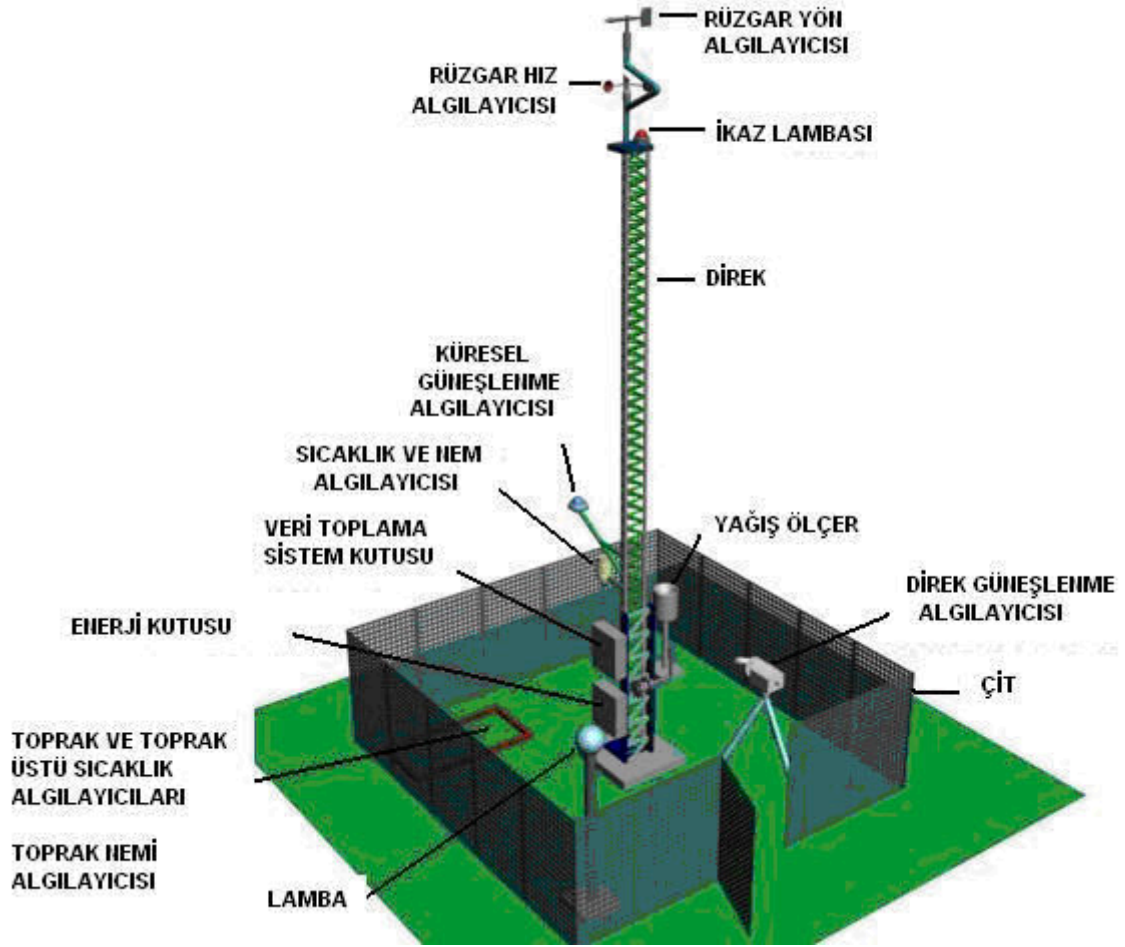
Otomatik Gözlem Sisteminin Elemanları

1. Rüzgar Hız ve Yön Algılayıcıları

Rüzgâr hız sensörü direğin tepesinde 10 metre yükseklikteki rüzgâr hızının ölçülmesinde kullanılır.

Rüzgâr hız sensörü üç kepçeli, opto-elektronik prensibi ile (Dönüş sayısına göre) çalışmaktadır. Sensör içerisindeki optik sayıcı, sensör milinin birim zamandaki dönüş sayısını ölçer.

Rüzgâr yön sensörü işaretli kısmı kuzeyi gösterecek şekilde montajı yapılır. Potansiyometre prensibiyle çalışır. $0 - \dots 2 K\Omega = 0^\circ - 360^\circ$ dir.



1.1. Rüzgar Hız Algılayıcısı

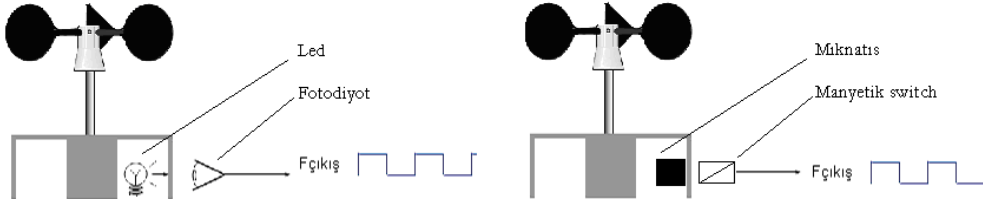
Rüzgar hız ölçümünde kepçeli anemometre kullanılır. Rüzgarın etkisiyle kepçe döner. Birim zamandaki dönüş sayısına göre hız tespit edilir. Dönüş sayısının tespiti farklı metotlar vardır. Ancak en yaygın kullanılan sistem fotodiyot ve manyetik anahtar (switch) yöntemidir.

Rüzgar Yön ve Hız Algılayıcısı



Kepçe şaft ile bir diske bağlanmıştır. Diskteki yarığın bir tarafında LED veya mıknatıs diğer tarafta ise fotodiyot veya manyetik anahtar vardır. Disk döndükçe fotodiyot veya manyetik anahtar darbe (pulse) üretir. Üretilen darbe sayılarak rüzgar hızı ölçülmüş olur.

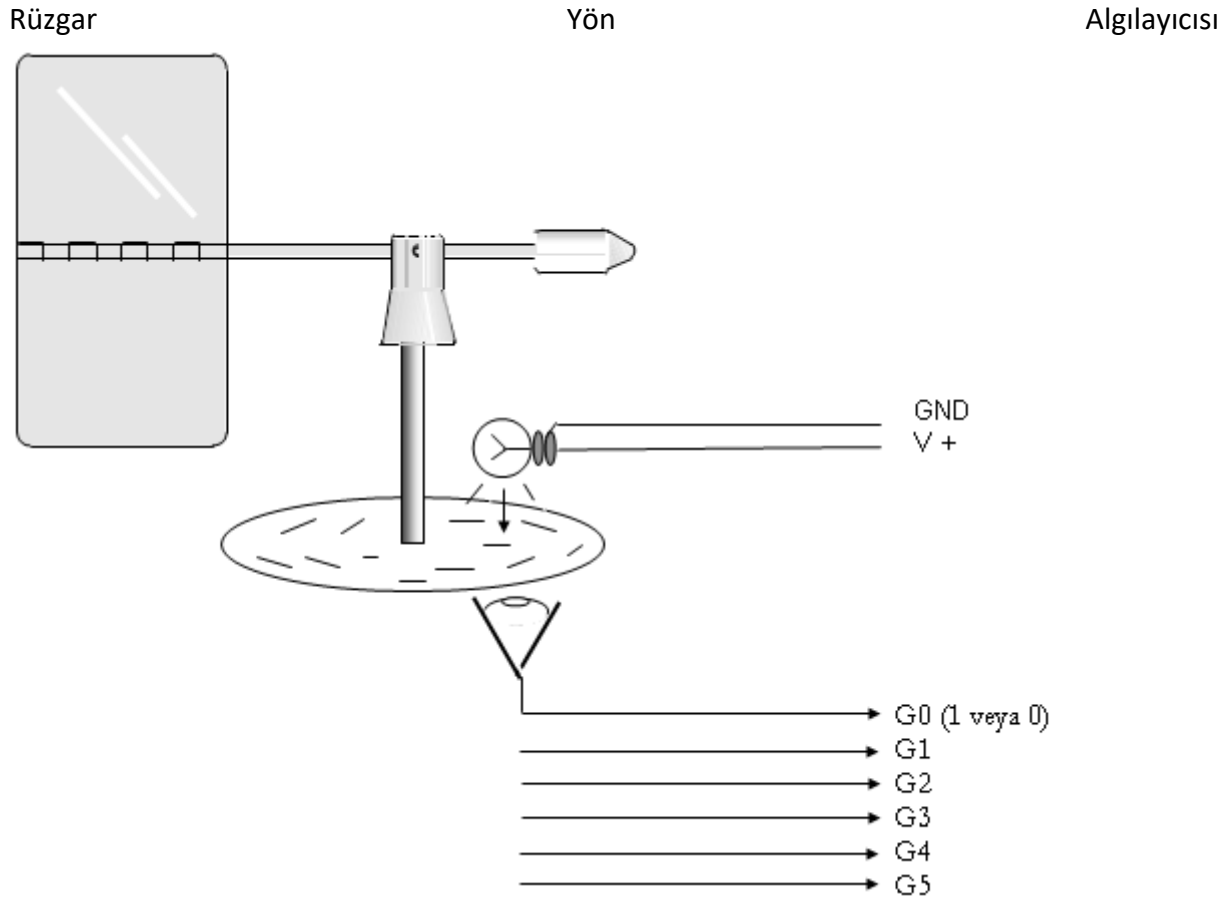
Rüzgar Hız Algılayıcısı



1.2. Rüzgar Yön Algılayıcısı

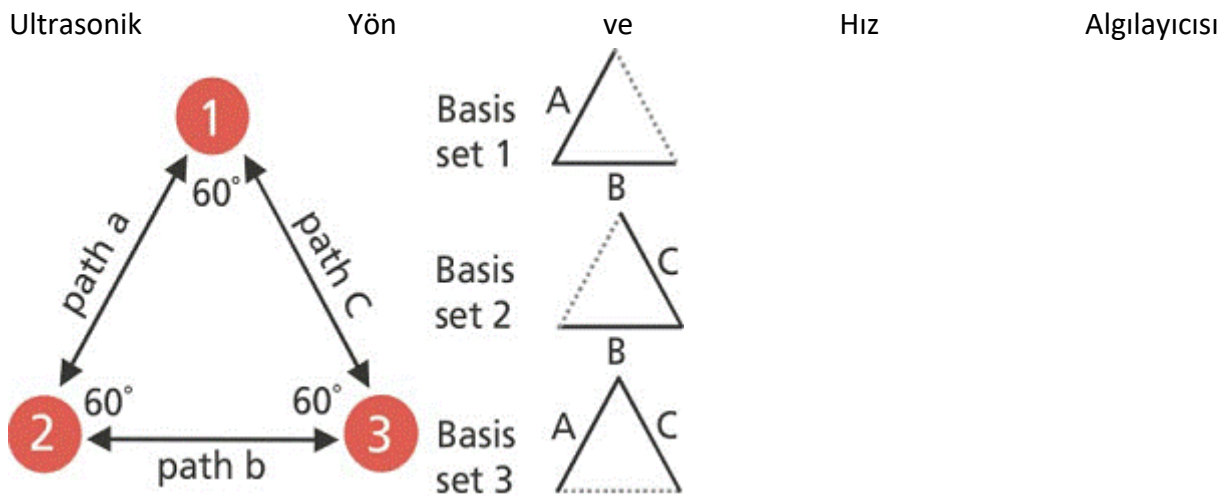
Rüzgar yönü ise jüriyet yardımıyla ölçülür. Başlangıç konumunda jüriyet tam kuzeydedir (0°). Rüzgarın etkisiyle jüriyet döner. Jüriyetin başlangıç konumundan itibaren açısal konumu tespit edilerek yön bulunur. Açısal konum tespitinde kullanılan üç yaygın metot vardır:

- Potansiyometre Yöntemi: Potansiyometrenin hareketli kısmı jüriyetin şaftına bağlanır. Potansiyometrenin direnci başlangıçta sıfırdır. Jüriyet döndükçe direnç değişir. Direnç ölçülerek yön bulunur.
- Manyetik Switch Yöntemi: Jüriyetin şaftına disk bağlanmıştır. Diskin etrafına 36 adet manyetik anahtar vardır. Mıknatısın karşısındaki anahtar sinyal üretir. O sinyale karşılık gelen açı ile yön tespit edilmiş olur.
- Fotodiyot Yöntemi: Jüriyetin şaftına disk bağlıdır. Diski üzerinde altı farklı seviyede yarıklar vardır. Diskin alt kısmında altı adet LED ve üst kısmında fotodiyotlar vardır. Diskin konumuna göre fotodiyotlar pulse üretirler. Bu pulse'lar altı bit olarak rüzgar yönünü kodlar. Bu bitlerin 1 veya 0 durumuna göre rüzgar yönü hesaplanır. En gelişmiş ve hassas ölçüm metodudur.



1.2.1. Ultrasonik Yön ve Hız Algılayıcısı

Özel üçgenleme metoduyla rüzgar hız ve yönü ölçülür. Üzerinde hem transmitter hem de receiver bulunan ve 120° 'lik açıyla yerleştirilmiş üç adet ultrasonik prob lar sonik impulse gönderirler. Ultrasonik yol boyunca rüzgarın hızına bağlı olarak bir dönüştürücüden (transducer) diğerine giden sonik impulsın iletim zamanını ölçülür. Üç farklı ölçüm yolunda ölçülen iletim zamanından rüzgar hız ve yönü hesaplanır.



2. Sıcaklık ve Nem Algılayıcısı

Hava Sıcaklık ve Nem sensörü direkt güneş ışınlarına maruz kalmaması için radyasyon siperi içerisine konulmuştur. Bu siper direk üzerinde 2 metre yüksekliğe monte edilmiştir.

Sıcaklık ve Nem Algılayıcısı



2.1. Sıcaklık Algılayıcısı

Meteorolojik amaçlar için aşağıdaki sıcaklık ölçümleri yapılır.

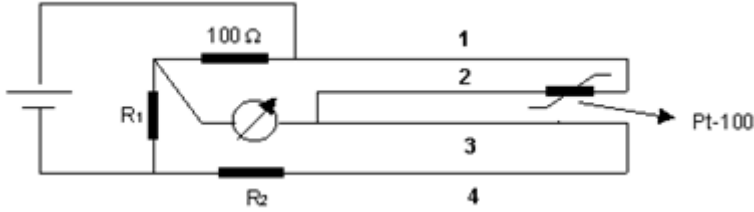
- Yer yüzeyine yakın hava sıcaklığı
- Yüksek hava sıcaklığı
- Toprak sıcaklığı (5, 10, 20, 50 ve 100 cm olmak üzere beş farklı derinlikte)
- Toprak üstü asgari sıcaklık
- Açık siper sıcaklık
- Nehir, göl ve deniz suyu sıcaklıkları

Sıcaklık Algılayıcısı



Sıcaklık, direnç termometre (RTD) ile ölçülür. Direnç termometrede kullanılan ölçüm elemanı Pt-100'dür. Pt-100, sıcaklık ölçümünde en yaygın olarak kullanılan direnç termometredir. Ölçüm elemanı platindir. 0°C sıcaklıkta direnç 100W'dur. Sıcaklık arttıkça direnç de lineer olarak artar. Pt-100'ün direnci ölçülür ve sıcaklığa dönüştürülür. Hassas ölçüm yapmak için genellikle 4 telli ölçüm sistemi kullanılır.

1 ve 2 no.'lu hatların dirençleri 3 ve 4 no.'lu hatlarla dengelenmektedir. Böylece hat direnci kompanse edilmiş olur.



2.2. Nem Algılayıcısı

Meteorolojik olarak havanın nispi (bağıl) nemi ölçülür. Herhangi bir sıcaklıktaki havanın taşıdığı su buharının aynı sıcaklıkta taşıyabileceği maksimum su buharı oranına nispi nem denir. Meteorolojik amaçlar için aşağıdaki nem ölçümleri yapılır:

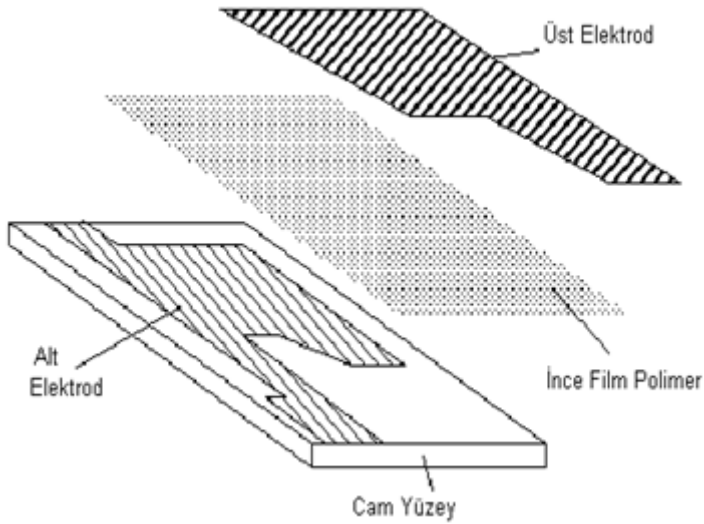
- Havanın nispi nemi
- Açık siper nispi nemi
- Toprak nemi

Nem Algılayıcısı



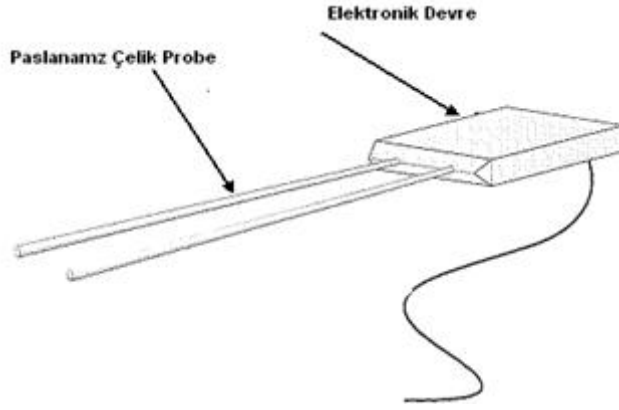
Neme karşı kapasitesi değişen polimer film kullanılarak nem ölçülür. Polimer film havanın nemini absorbe edince dielektrik katsayısı değişir. Dielektrik katsayıdaki değişim kapasitansı değiştirir. Böylece kapasitans ölçülünce nem de ölçülmüş olur.

Polimer filmlili nem ölçüm sensörü



Toprak nemi ise; toprak içindeki su miktarı ölçülerek hesaplanır. Toprağın dielektrik katsayısı içindeki su miktarına göre değişmektedir. Sensör paslanmaz çelik iki elektrotta ve bu elektrotların bağlı olduğu elektronik devreden oluşmaktadır. Elektronik devre içindeki bistable multivibratörün çıkışı dalga kılavuzu olarak kullanılan elektrot çubuklara bağlıdır. Sinyalin probalar arasındaki gidiş süresi, dielektrik geçirgenliği bağlıdır. Dolayısıyla multivibratör çıkış frekansı toprağın dielektrik geçirgenliği bağlıdır. Multivibratör frekansı ölçülerek toprak içindeki su miktarı ölçülmüş olur.

Toprak Nemi Algılayıcısı



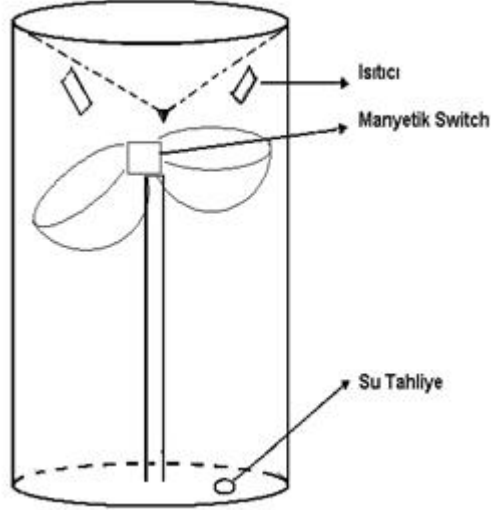
3. Yağış Ölçer

Yağış sensörü rasat parkı içerisinde yerden 1 metre yüksekliktedir. Kefeli ve ısıtıcı tiptedir. 0.2 mm hassasiyetle çalışır.

Meteorolojik yağış ölçüm birimi, 1 m²'ye düşen su miktarı (kilogram) olarak ifade edilir. Bu da 1mm yüksekliğindeki suya eşittir. Bu nedenle yağış miktarı milimetre cinsinden de ifade edilir.

Yağış ölçümü için, darbe (pulse) sayıcı yağış ölçer kullanılır. Silindirik toplama kabındaki kepçelerden birisi su ile dolunca pozisyon değişerek su diğer kepçeye dolmaya başlar. Pozisyon değiştirme esnasında manyetik anahtar (switch) kontak yaparak darbe üretir. Her bir darbe 0,2 mm yağışa karşılık gelir. Bu darbeler sayılarak yağış ölçülür. Termostatlı ısıtıcılar kar ve doluyu eritir.

Yağış Ölçer

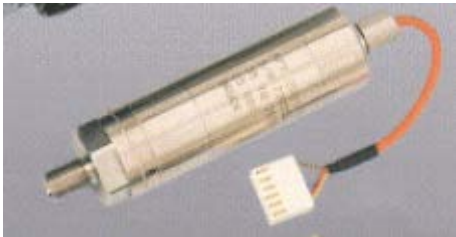


4. Basınç Algılayıcısı

Basınç sensörü aktüel basıncı ölçer. Ayrıca sıcaklık ve yer çekimi düzeltmesi yapılmaz.

Her basınç sensörünün farklı kalibre sertifikası vardır. Sertifika bilgileri teknik servis tarafından datalogger programına yüklenmiştir. Basınç sensörü üzerinde seri numaraları bulunmaktadır. Seri numarasına göre sertifikası istenebilir.

Basınç Algılayıcısı

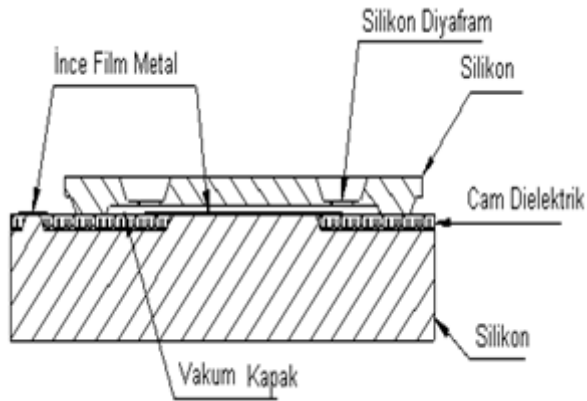


Bir yüzeyin birim alanına bu yüzeydeki hava sütununun yapmış olduğu etkiye basınç kuvveti denir. Çeşitli basınç ölçme metodları vardır.

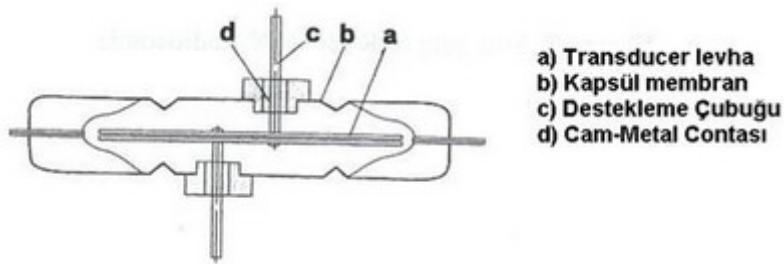
a) Kristal silikon kullanılarak basınç ölçülür. Silikonun kapasitesi basınç değişimi ile değişir ve kapasitandaki değişim ölçülerek basınç ölçülmüş olur.

b) Basınç sensörü, kapasitif aneroit malzemeden yapılmıştır. Kapasitör şeklinde dizayn edilmiş kapsül membran, basınca karşı oldukça hassastır. Basıncın etkisiyle membranın plakaları içeri veya dışarı doğru hareket eder. Böylece kapasite değişmiş olur.

Silikonlu Basınç Sensörü



Aneroit Basınç Sensörü



5. Küresel Güneşlenme

Pyranometre yer yüzeyine gelen toplam global güneş radyasyonunu ölçmede kullanılır. Direk üzerinde 2 m yüksekliğe kurulmuştur. ISO 9060 Secondary Class Standartına sahiptir.

Küresel Güneşlenme Algılayıcısı



Güneşten elektromanyetik dalgalar halinde yayılan, kısa dalga boylu radyasyondur. Bu radyasyonun atmosferde soğurulma, dağılma ve yansıma gibi işlemler sonucunda yere ulaşan kısmı ikiye ayrılır:

Küresel Güneşlenme Algılayıcısı Genel Görüntüsü



- Doğrudan Radyasyon :Güneşte, paralel ışınlar halinde yere ulaşan radyasyona doğrudan (direkt) güneş radyasyonu denir.
- >Yayılan (Difüz) Radyasyon : Güneşten atmosfere girmiş olan güneş radyasyonun bulutlar, kuru hava ve toz molekülleri tarafından çeşitli şekilde yansıtılıp dağıtıldıktan sonra tekrar yansıma sonucu yeryüzüne dönen kısmına yayılan (difüz) radyasyon denir.

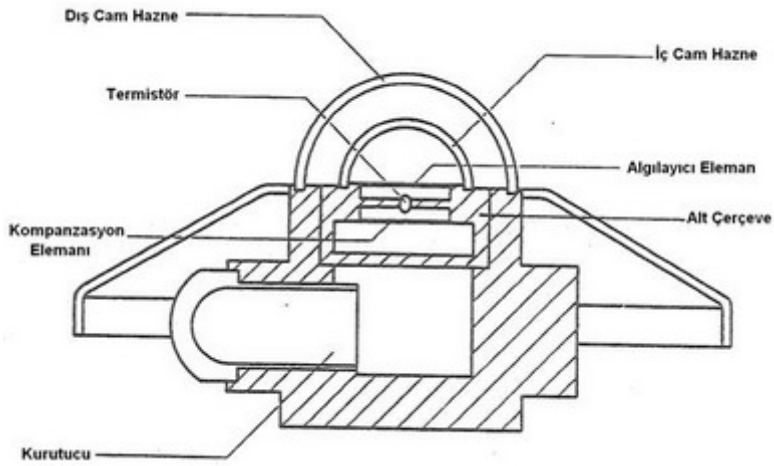
Yeryüzüne ulaşan doğrudan ve yayılan radyasyon toplamına global güneş radyasyonu denir. Güneş radyasyonu (Güneşlenme şiddeti) üç farklı metotla ölçülür:

a) Termal Resistans: Güneş enerjisi, sıcaklıkla direnci değişen siyaha boyalı disk tarafından soğurulur. Diskteki direnç değişimi ölçülerek güneşlenme miktarı ölçülmüş olur.

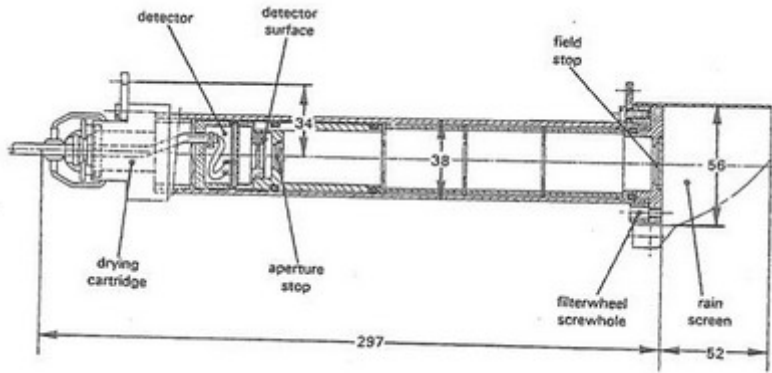
b) Termoelektrik: Birbirine bağlı farklı iki tipteki metallerin bağlantı noktasında güneş radyasyonu toplanır. Isı etkisiyle metallerin bağlantı noktasında mV seviyesinde voltaj üretilir. Radyasyon şiddeti arttıkça voltaj artar. Voltaj ölçülerek radyasyon ölçülmüş olur.

c) Fotoelektrik: Işığa duyarlı fotoelektrik malzeme güneş radyasyonu ile voltaj üretirler. Üretilen voltaj ölçülerek global radyasyon ölçülmüş olur.

Global Radyasyon Sensörü



Doğrudan Radyasyon Sensörü



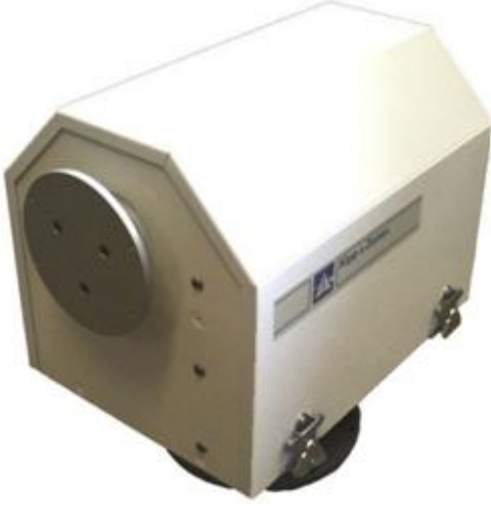
6. Direk Güneşlenme

Tracker (izleyici); içerisindeki mikro bilgisayar tarafından kontrol edilen, iki adet step motorla çalışır.

Yetkili kişilerce istasyon ile ilgili enlem-boylam-yükseklik ve uluslararası saat (GMT) bilgileri bir PC veya Laptop ile trackerın mini bilgisayarına kaydedilir.

Tracker girilen zaman, enlem ve boylama göre güneşi takip eder.

İzleyici (Tracker) görüntüsü



Direkt Güneşlenme Şiddeti Ölçer (Pyrheliometer)



Pyrheliometer (Direkt Güneş Radyasyonu Ölçer): 0.2 – 4.0 μm dalga boyundaki direkt güneş radyasyonun ölçümünde kullanılır. ISO 9060 First Class pyrhemliometre standartındadır.

7. Açık Siper Sıcaklık ve Nem Algılayıcıları

Açık siper sıcaklık ve nem ölçümleri 1 metre ve 2 metre yüksekliklerinde hava sıcaklık ve nem ölçümü yapan MP101A sensörü ile yapılmaktadır.