

## **İÇİNDEKİLER**

- Otomatik Kontrol Formları
- PID Parametrelerinin Ayarlanması
- Zaman Oransal Kontrolde Xp Ve Xt'nin Ayarlanması
- Cihazlarla İlgili Genel Tanım ve Özellikler
- Ölçme Tekniğinde Kullanılan Semboller
- Cihaz-Termo Eleman Bağlantı Yöntemleri
- Termo Elemanların Prosese Montaj Şekilleri
- Ex-Proof Sınıfları / Koruma Sınıfları
- Basınç Tanımları ve Basınç Transmitterlerinin Ayarları
- Mikroişlemcili ve Tüm Elektronik Cihazların Uygulamaları İle İlgili Önemli Notlar
- Termokupl (T/C) / Rezistans Termometre (R/T) Seçimi
- Beamex Sıcaklık/Basınç Kalibratörleri Seçim Anket Formu
- Basınç Transmitter / Transduser Seçim Anket Formu
- Akışmetre Seçim Anket Formu
- Gaz Analizi Seçim Anket Formu
- Band Kantarı ve Dozaj Bandları Seçim Anket Formu
- Referanslarımız

# OTOMATİK KONTROL FORMLARI

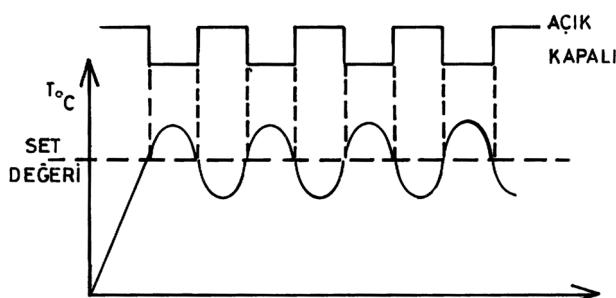
Otomatik kontrol döngüsünde kontrol edici blok yerine yerleştirilecek herhangi bir kontrol cihazı set değeri etrafında çalışması gereken hassasiyette sistemi kontrol etmelidir. Prosesin gerektirdiği hassasiyetle çalışacak, hatayı gereken oranda minimuma indirecek çeşitli kontrol formları vardır. Bunlar;

- 1) Açık-kapalı (on-off) kontrol
- 2) Oransal kontrol (P)
- 3) Oransal + Integral kontrol (P+I)
- 4) Oransal + Türevsel kontrol (P+D)
- 5) Oransal + Integral + Türevsel kontrol (P+I+D)
- 6) Zaman oransal (time proportioning) kontrol formlarıdır.

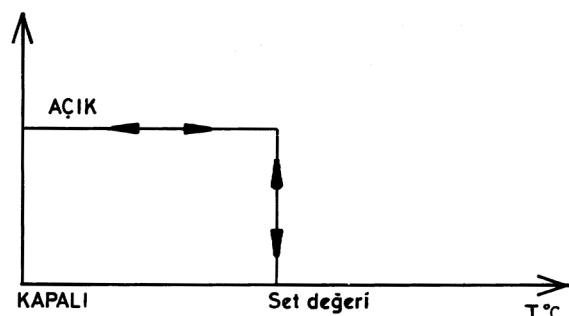
## AÇIK-KAPALI KONTROL (ON-OFF)

Açık-kapalı kontrol cihazı set değeri üstünde ayar değişkenini açar veya kapar. Kontrol cihazının çıkışı iki konumludur; ya tamamen açık, ya da tamamen kapalıdır. Örneğin ayar değişkeni elektrik enerjisi olan sistemde kontrol cihazı, set değerinin altında elektrik enerjisini sisteme tamamen verir, set değerinin üstünde ise tamamen keser veya tam tersi düşünülebilir.

Açık-kapalı kontrolda kontrol altında tutulan değişken örneğinin sıcaklık, sürekli salınım halindedir. Set değerinin etrafında salınır. Bu salınımın tepeden tepeye değişim ve salınım sıklığı proses karakteristiklerine bağlıdır. Şekil 1'de açık-kapalı kontrol cihazı ile kontrol edilen bir sistemin sıcaklık-zaman eğrisi görülmektedir.

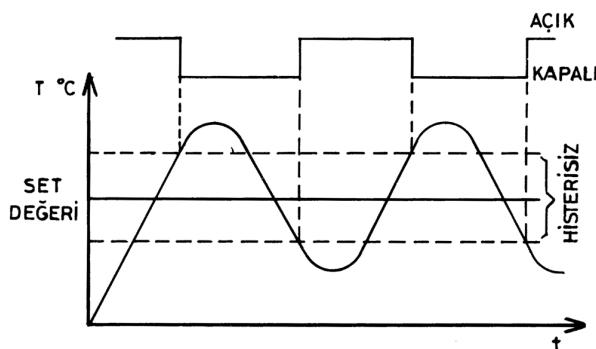


Şekil 1: Açık-kapalı kontrol (ideal)



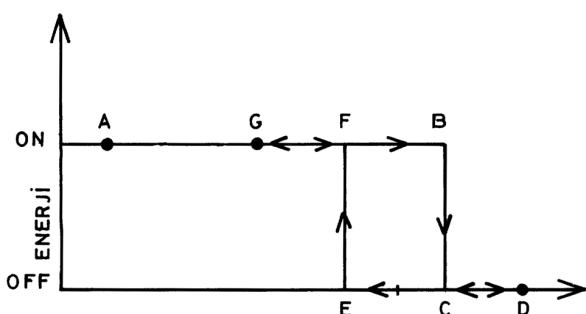
Bu tip kontrolün ideal transfer eğrisi Şekil 2'de görülmektedir  
Şekil 2: Ideal açık-kapalı kontrol transfer eğrisi

Ancak pratikte, endüstriyel sistemlerde bu tip ideal bir açık-kapalı kontrol sistemi kullanılmaz. Prosesin bozucu faktörler ve elektriksel gürültü nedeniyle, set değeri geçişleri bu şekilde tek noktada olacak olursa sistem osülasyona geçer ve devamlı set değeri etrafında sık aralıklı açma kapama yapar. Özellikle bu durum son kontrol elemanlarının çok kısa sürede tarihpelenmesine sebep olur. Bu durumu önlemek için set değeri geçişlerinde "histerisiz" ya da sabit band oluşturulur. Şekil 3'te histerisizli ya da sabit bandlı açık-kapalı kontrol eğrisi görülmektedir.



Şekil 3: Histerisizli açık-kapalı kontrol eğrisi.

Bu eğriden de anlaşılacağı üzere sıcaklık yükselirken, set değerini geçtiği anda enerji kesilmez, belli bir değer kadar yükselir ve o sabit değerden sonra kapanır. Sıcaklık düşmeye başlar, set değerine geldiği anda enerji açılmaz, set değerinin etrafında sabit bir sıcaklık bandı vardır. Bu bandın genişliği ya da darlığı tamamen prosesin gerektirdiği kadar olmalıdır.



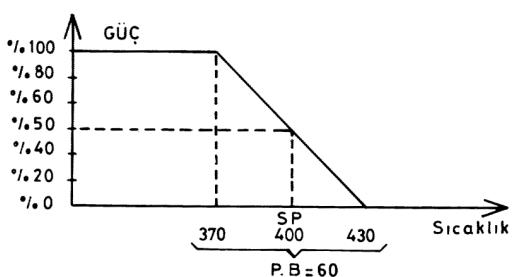
Şekil 4 ise histerisizli açık-kapalı kontrol formu transfer eğrisini göstermektedir.

**Şekil 4:** Histerisizli açık-kapalı kontrol transfer eğrisi.

Isıtıcıya enerji verilmesine müteakip sıcaklık yükselmeye başlar. G, F ve set değerinde herhangi bir değişiklik olmayacağındır. Sıcaklık B noktasına geldiğinde ısıtıcının enerjisi kesilecektir. C noktasından, D noktasına kadar sıcaklık kendi kendine bir miktar yükselip tekrar düşecek, C noktasında ve set değerinde ısıtıcı kapalı, ancak E noktasının altına düşüğü anda ısıtıcının enerjisi verilecektir. F noktasından G noktasına kadar sıcaklık, ısıtıcı açık olmasına rağmen kendi kendine düşüse devam edip, G noktasından sonra tekrar bir önceki şekilde kontrol fonksiyonuna devam edecektir. Burada sabit band F ve B veya E ve C arasındaki sıcaklık farkı değeridir. Hernekadar açık-kapalı kontrol formu sıcaklık değişkeni ile incelendiye de sıcaklık değişkeni yerine basınç, seviye, debi gibi değişkenler de düşünülebilir. Sistemlerde en yaygın olarak açık-kapalı kontrol kullanılmmasına rağmen bu kontrol formunun yeterli olmadığı proseslerde bir üst kontrol formu olan oransal kontrola geçilir.

## ■ ORANSAL KONTROL (PROPORTIONAL CONTROL)

Oransal kontrol cihazı prosesin talep ettiği enerjiyi sürekli olarak ayar değişkenini ayarlayarak verir. Gereksinim duyulan enerji ile sunulan enerji arasında bir denge vardır. Elektrik enerjisi kullanılarak ısıtma yapılan bir prosesde, oransal kontrol cihazı ısıtıcının elektrik enerjisini prosesin sıcaklığını set edilen değerde tutabilecek kadar, prosesin gereksinim duyduğu kadar



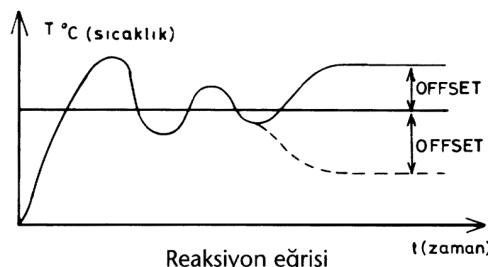
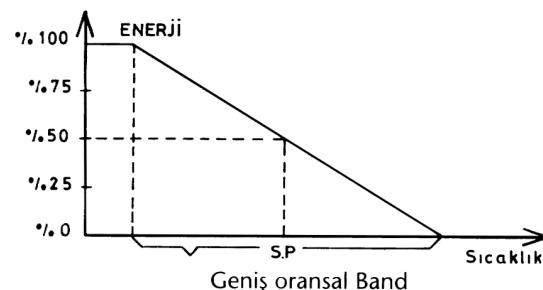
**Şekil 5:** Oransal kontrol cihazı transfer eğrisi

verir.

Enerjinin %0'dan %100'e kadar ayarlanıldığı, oransal kontrol yapılabilecek sıcaklık aralığına ORANSAL BAND denir. Genel olarak oransal band, cihazın tam skala (span) değerinin bir yüzdesi olarak tanımlanır ve set değeri etrafında eşit olarak yayılır. Örneğin 1200°C'lük skala olan bir cihazda %5'lik bir oransal band demek  $0.05 \times 1200^{\circ}\text{C} = 60^{\circ}\text{C}$ 'lik bir sıcaklık aralığı demektir. Bu  $60^{\circ}\text{C}$ 'lik aralığın  $30^{\circ}\text{C}$ 'si set değerinin üzerinde  $30^{\circ}\text{C}$ 'si set değerinin altında yer alır ve kontrol cihazı

$60^{\circ}\text{C}$ 'lik aralıkta oransal kontrol yapar. Oransal kontrol cihazı transfer eğrisi Şekil 5'te görülmektedir.

Set değeri  $400^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanan, %5 oransal band verilen bir oransal kontrol cihazında  $370^{\circ}\text{C}$  ve  $430^{\circ}\text{C}$ 'ler bandın uç noktalarıdır. Kontrol cihazı düşük sıcaklıklardan başlamak üzere  $370^{\circ}\text{C}$ 'ye gelinceye kadar ısıtıcılara %100 enerji verilir, yani enerji tamamen açıktır.  $370^{\circ}\text{C}$ 'den itibaren set değeri olan  $400^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar sıcaklık yükselselikten ısıtıcıya verilen enerji yavaş yavaş düşer. Set değerde sisteme %50 enerji verilir. Eğer sıcaklık set değerini geçip yükselmeye devam edecek olursa  $430^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar enerji giderek düşer ve  $430^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerine geçtiği taktirde artık enerji tamamen kapatılır. Yani sisteme %0 enerji verilir. Sıcaklık düşüşünde anlatılanların tam tersi olacaktır. Oransal band örneğin %2'ye düşürüldüğü taktirde;  $0.02 \times 1200^{\circ}\text{C} = 24^{\circ}\text{C}$ 'nin yarısı olan  $12^{\circ}\text{C}$  üstte ve  $12^{\circ}\text{C}$  altında olmak üzere köşe noktaları  $412^{\circ}\text{C}$  ve  $388^{\circ}\text{C}$  olacaktır. Değişik proseslerde ve değişik şartlarda duruma en uygun oransal band seçimler oransal kontrol yapılır. Aynı sistemde geniş ve dar, iki farklı oransal banda örnek alalım. Şekil 6'da geniş oransal band seçilmişdir. Bu seçilen banda göreceli olarak reaksiyon eğrisi verilmiştir.



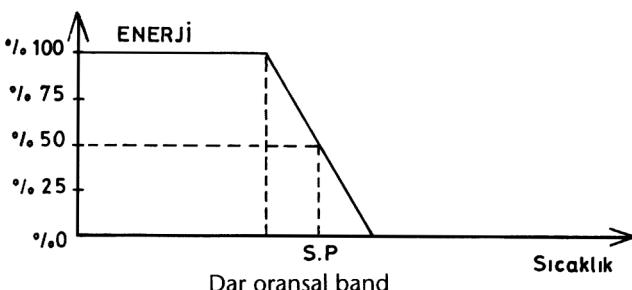
**Şekil 6:** Geniş oransal band ve reaksiyon eğrisi.

Geniş seçilmiş bandda, küçük oranda enerji artışı büyük sıcaklık artısına sebep olur veya, küçük oranda enerji düşüşüne sebep olur. Şekil 7'de seçilen dar oransal bandda ise küçük bir sıcaklık artışı veya düşüşü sağlamak için büyük oranda enerji düşüşü yapmak gerekir. Bu bandı giderek daraltıp sıfırlayacak olursak, bu taktirde oransal kontrol cihazı açık kapalı kontrol cihazı gibi çalışacaktır. "Oransal band" birçok proseste tam skala değerinin bir yüzdesi olarak tanımlanıp yaygın olarak kullanılıyorsa da yine bazı proseslerde "kazanç" tanımı kullanılmaktadır.

Oransal band ve kontrol cihazı kazancı arasındaki bağlantı aşağıdaki gibidir.

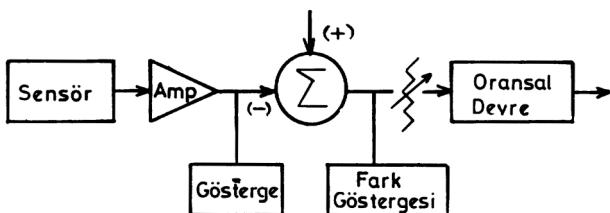
$$\text{Kazanç} = \frac{\% 100}{\% \text{ Oransal Band}}$$

Böylece görüldüğü gibi oransal band daraldıkça kazanç artmaktadır.



**Şekil 7:** Dar oransal band ve reaksiyon eğrisi.

Oransal kontrolü blok şemalar ile açıklayacak olursak,



**Şekil 8:** Oransal kontrol blok şeması

Şekil 8'de görüldüğü üzere, sensör yardımıyla algılanan sıcaklık sinyali ortam sıcaklık kompansasyonu yapıldıktan sonra yükseltici bir devreden geçerek set değeri ile karşılaşır. İki arasındaki fark alınarak hata değeri veya fark değeri bulunur. Eğer bu değer pozitif ise proses, set değerinin altındadır. Negatif ise proses set değerinin üzerindedir. Fark sıfır ise proses set değerindedir.

Fark değeri oransal kontrol devrelerinden geçerek uygun çıkış formuna gelir. Fark değeri sıfır olduğu anda oransal çıkış %50'dir. Yani set değerinde çalışıyor demektir. %50'lük çıkış koruyup prosesi tam set değerinde tutmak zordur. Denge durumuna gelinceye kadar sıcaklık değişimi olması, hatta sıcaklık değeri ile set değeri arasında belli bir fark kalması oransal kontrolün en belirgin özelliğiştir.

Set değeri ile sistemin oturduğu ve sabit kaldığı sıcaklık arasındaki farka off-set denir. Off-set'i azaltmak için oransal band küçültülebilir. Ancak, daha önce de belirtildiği gibi oransal band küçültükle, açık-kapalı kontrolla yaklaşıldığı için set değeri etrafında salınımlar artabilir. Geniş oransal bandda off-set'in büyük olacağı düşünülerek prosese en uygun oransal bandın seçilmesi gereklidir. Şekil 6 ve Şekil 7, geniş ve dar oransal bandın karşılaştırılmıştır.

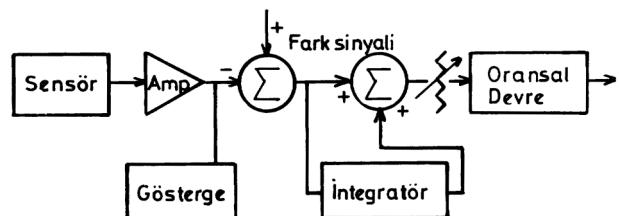
Sıcaklık yükselir, bir kaç kere set değeri etrafında salınım yaptıktan sonra set değerinin üzerinde veya altında sabit bir sıcaklık farkı ile gelip oturur. Off-set artı veya eksİ olabilir.

Bir prosede tüm ayarlamalar yapıldıktan sonra örneğin artı olusan off-set değeri prosede birkaç küçük değişiklik olması ile eksİ degere gidebilir veya artı olarak yükselebilir.

## ■ ORANSAL+İNTEGRAL KONTROL (PROPORTIONAL+INTEGRAL)

Oransal kontrolda oluşan off-set, manuel veya otomatik olarak kaldırılabilir. Otomatik resetleme için kontrol cihazı, elektronik integratör devresi kullanılır. Ölçülen değer ile set edilen değer arasında fark sinyalinin zamana göre integrali alınır. Bu integral değeri, fark değeri ile toplanır ve oransal band kaydırılmış olur. Bu şekilde sisteme verilen enerji otomatik olarak artırılır veya azaltılır ve proses sıcaklığı set değerine oturtulur. Integratör devresi gerekli enerji değişikliğine set değeri ile ölçülen değer arasındaki fark kalmayınca kadar devam eder. Fark sinyali sıfır olduğu anda artık integratör devresinin integralini alacağı bir sinyal söz konusu değildir. Herhangi bir şekilde bazı değişiklikler olup, sıcaklık değerinden uzaklaşacak olursa tekrar fark sinyali oluşur ve integratör devresi düzeltici etkiyi gösterir. Şekil 9'da oransal+integral kontrol formu blok şema halinde verilmektedir. Ayrıca off-seti kalkmış reaksiyon eğrisi de verilmektedir.

Oransal+Integral kontrolün en belirgin özelliği sistemin sıcaklığı ilk başlatmadan set değerini geçer, önemli bir miktar yükselme yapar (overshoot). Set değeri etrafında bir-iki salınım yaptıktan sonra set değerine oturur.



**Şekil 9:** Oransal+Integral kontrol blok şeması

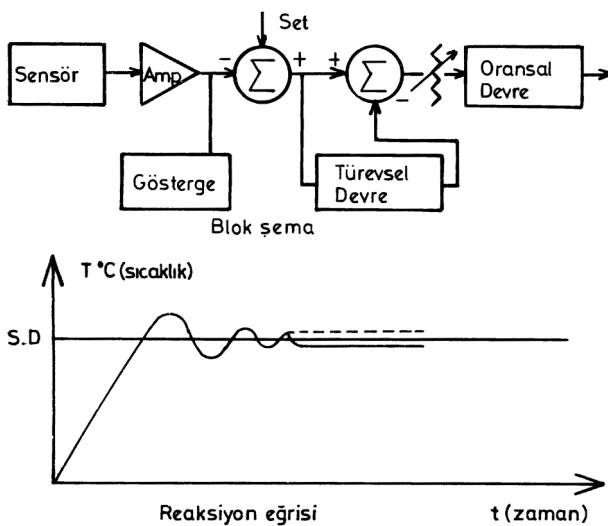


## ■ ORANSAL+TÜREVSEL KONTROL (PROPORTIONAL+DERIVATIVE)

Oransal kontrolda oluşan off-set oransal + türevsel kontrol ile de kaldırılmaya çalışılabilir. Ancak türevsel etkinin asıl fonksiyonu overshoot-undershoot'ları azaltmaktadır. Overshoot ve undershootlar azaltırken bir miktar off-set kalabilir. Oransal+Türevsel kontrolda set değeri ile ölçülen değer arasındaki fark sinyali, elektronik türev devresine gider.

Türevi alınan fark sinyali tekrar fark sinyali ile toplanır ve oransal devreden geçer. Bu şekilde düzeltme yapılmış olur. Şekil 10, blok şema haline oransal + türevsel kontrolü göstermektedir. Ayrıca Şekil 9'da göreceli olarak reaksiyon eğrisi verilmektedir. Göründüğü gibi overshoot ve undershootlar daha azdır.

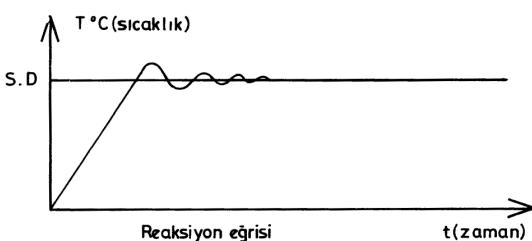
Türevsel etki düzeltici etkisini hızlı bir şekilde gösterir. Banyo tipi proseslerde yani daldır-çıkar gibi uygulamalarda hızlı değişimlere ayak uydurmak üzere PD seçilebilir. Sürekli tip uzun süreli fırın ya da proseslerde ve off-set arzu edilmeyen hallerde PI tip seçilebilir. Uygulayıcı birçok faktörü göz önüne almalıdır.



Şekil 10: Oransal+Türevsel kontrol blok şema ve reaksiyon eğrisi

## ■ ORANSAL+INTEGRAL+ TÜREVSEL KONTROL (PROPORTINAL+INTEGRAL+ DERIVATIVE)

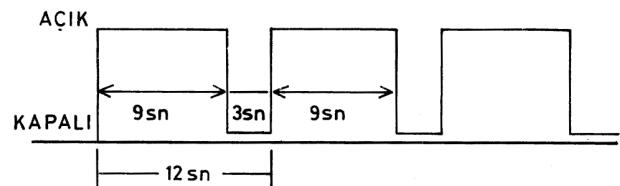
Kontrolü güç, karmaşık sistemlerde oransal kontrol, Oransal+Türevsel, Oransal+Integral kontrolun yeterli olmadığı proseslerde Oransal+Integral+Türevsel kontrol tercih edilmelidir. Kısaca bu kontrolu tanımlayacak olursak; oransal kontrolda oluşan off-set oransal+integral kontrol ile giderilir. Ancak, meydana gelen overshoot'lar bu kontrola türevsel etkinin de eklenmesi ile minimum seviyeye indirilir veya tamamen kaldırılır. Şekil 11'de Oransal+Integral+Türevsel kontrolün diğer şekillerde verilen reaksiyon eğrilerine göreceli olarak reaksiyon eğrisi verilmektedir. Dikkat edilecek olursa diğerlerine nazaran hemen hemen yok denenecek kadar az overshoot ve undershoot ve off-set kaldırılmış durumdadır. P, I, D parametrelerinin iyi ayarlanıp ayarlanmamasına bağlı olarak elde edilen kontrol eğrisi değişebilir.



Şekil 11: Oransal+Integral+Türevsel kontrol reaksiyon eğrisi.

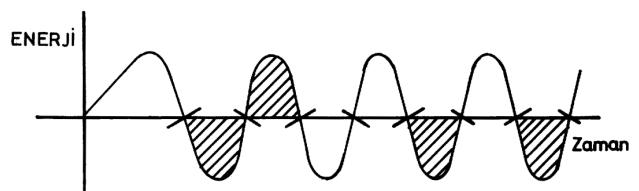
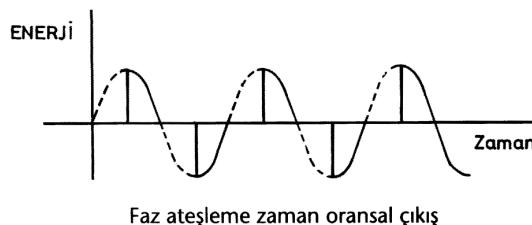
## ■ ZAMAN ORANSAL KONTROL (TIME PROPORTIONING CONTROL)

Oransal kontrol formları içinde özellikle elektrik enerjisi ile çalışan sistemlerde en yaygın kullanılan kontrol formlarından olan zaman oransal kontrolda enerji yüke belli bir periyodun yüzdesi olarak verilir. Şekil 12'de görüldüğü gibi 12 saniyelik bir periyodda sisteme 9 saniye enerji veriliyor, 3 saniye kesiliyor. Bunun anlamı sisteme 12 saniyelik periyodun %75'inde enerji veriliyor, %25'inde kesiliyor demektir.



Şekil 12: Zaman oransal kontrol

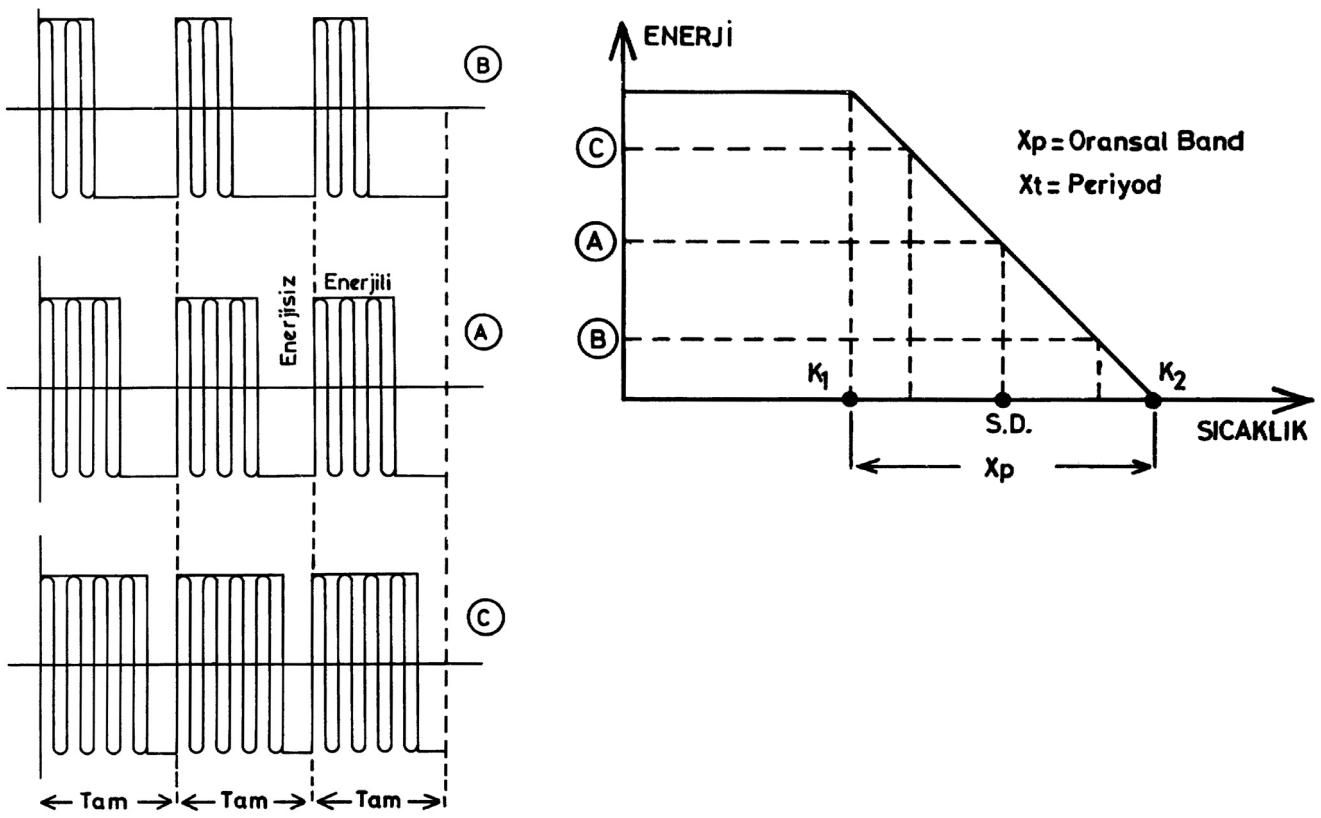
Bu tip çıkış en uygun biçimde, son kontrol elemanı kontaktör veya triak, tristör olan proseslerde görülür. Triak, tristör son kontrol elemanı olarak kullanıldığı zaman enerji kesilip verme süreleri çok küçük aralıklara kadar indirilebilir. Bu süre 50 Hz'lik şehir gerilimi periyodu altında düşecek olursa rastgele bir ateşleme, güç problemleri doğuracaktır. Bu yüzden, ateşleme sıfır geçişlerinde yapılır. Şekil 13 "sıfır geçişçi ateşleme" prensibine uyulmadan kesilen sinüzoidal dalgayı göstermektedir.



Şekil 13: Zaman oransalda iki tür ateşleme

Şekil 14'te zaman oransal kontrol formu anlatılmaktadır. Şöyledir: zaman oransalda  $X_p$  parametresi olarak bir oransal band saptanır. Ayrıca  $X_t$  parametresi olarak bir periyod saptanır. Kontrol cihazı set edilen değere geldiğinde seçilen  $X_p$  oransal band içinde yine seçilen  $X_t$  periyodunun %50'sinde sisteme enerji verir, diğer %50'sinde enerjiyi keser. Yani tüm set değerlerinde enerji %50 olarak yükleşir. Şekil 14'te A noktası. Sistemde set değerinin üzerine doğru yükseltecek olur ise enerjinin gidilerek kısılması başlar yani sisteme daha az enerji verilir. Aynı  $X_p$  oransal bandda ayarlanan  $X_t$  periyodunun küçük bir aralığında enerji yüklenir. B noktası örnek gösterilebilir. Sistem set değerinin altına düşecek olur ise bu takdirde daha çok süreli enerji verilmelidir. Bu işlem yine aynı  $X_p$  ve  $X_t$  parametreleri için de otomatik olarak yapılır. Örneğin C noktasında ayarlanan  $X_t$  periyodunun daha uzun süresinde sisteme enerji verilir.

$K_1$  ve  $K_2$  noktaları alt ve üst limitlerdir. Bu limitler arası seçilen  $X_p$  oransal banddır.  $K_1$ 'in altında sisteme enerji %100 verilir,  $K_2$ 'nin üzerinde enerji komple kesilir. Arzu edilen bir kontrol sağlanabilmesi için  $X_p$  ve  $X_t$  ayarları iyi yapılmalıdır.



Şekil 14: Zaman oransal kontrol formu

# PID PARAMETRELERİNİN AYARLANMASI

Oransal kontrol cihazları içinde en gelişmiş olanı PID denetim parametrelerine sahip olanıdır. Elimko üretimleri içinde yeralan gerek konvansiyonel cihazlar ve gerekse mikroişlemci donanımlı PID cihazlarının ayarlanması aşağıdaki yöntem kullanılabilir.

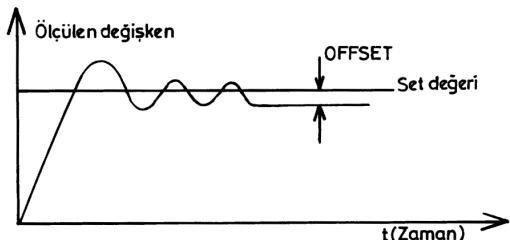
Esas amacı ayar değeri (SET POINT) ile ölçü değeri (MEASUREMENT) arasındaki hatayı sıfıra indirmek ve bu sayede istenilen değere (CONTROLLED VARIABLE) ulaşmak olan bu tür kontrol cihazları, P, I, D parametrelerinin uygun şekilde ayarlamaları sayesinde kontrol edilen değişkenin ayar değerine;

- Minimum zamanda
- Minimum üst ve alt tepe değerleri (overshoot ve undershoot)'ndan geçerek ulaşmasını sağlarlar.

Burada kısaca P, I ve D olarak adlandırılan parametreler İngilizce karşılıkları olan (P)roportional, (I)ntegral ve (D)erivative kelimelerinin baş harfleri olup, sırası ile Oransal-Integral ve Türevsel anlamına gelmektedir.

P diğer adıyla oransal band parametresi kontrol cihazının içinde yeralan denetim mekanizmasının KAZANÇ miktarı ile ters orantısı olan değeridir.  $\%PB = 1/Kx100$  eşitliği ile izah edildiği üzere oransal bandı %20'ye ayarlanmış olan bir kontrol cihazının K (kazancı) 5'tir. Oransal bandın çokaza ayarlandığı cihazlarda kazanç çok büyük olacağından, bu cihazın kontrol etiği prosesler dengesiz olacak hatta, miktar artı ve eksi yönde gittikçe artan miktarda osilasyona girecektir.

Integral ve Türevsel parametrelerin söz konusu olmadığı ve sadece P tip kontrol cihazları ile yapılan denetimlerde de dengeye ulaşmak mümkündür. Ancak sadece P'nin aktif olduğu bu tür kontrol sistemlerinde az da olsa set değeri ile kontrol edilen değer (ölçüm değeri) arasında sıfırdan farklı + veya - değerde ve SIFIRA indirilemeyen bir değer söz konusu olup, bu değere otomatik kontrol terminolojisinde OFFSET adı verilmektedir.



**Şekil 1:** Reaksiyon eğrisi

Sadece P ile kontrol edilen böyle bir sisteme I'nin (integral etkinin) ilavesi off-set'i ortadan kaldırılmaya yönelikdir. Diğer bir deyişle P+I türündeki bir kontrol cihazı ile denetlenen bir proseste normal

şartlar altında OTURMA sonuçlandıktan sonra OFFSET oluşması söz konusu değildir.

Bununla beraber integral zamanın (I) çok kısa olması, prosesin osilasyona girmesine neden olabilecektir. P+I denetim mekanizmasına D (Türevsel) etkinin ilavesi ise SET DEĞERİNE ulaşmak için geçen zamanı kısaltmaya yaramaktadır.

## ■ OPTİMUM PERFORMANS İÇİN P, I, D PARAMETRELERİNİN AYARLANMASI

Bu konuda detaya girmeden önce önemli bir noktaya temas etmek yerinde olacaktır. Biraz sonra aşağıda verilen ayar yöntemleri her türlü proses için aynı olmakla birlikte gereken oturma zamanı, gerek reaksiyon zamanı ve gerekse de üst ve alt salınımların optimum değerleri doğal olarak prosesten prosese değişiklik göstereceğinden her proses için ortaya çıkacak olan P, I, D değerleri de doğal olarak birbirinden farklı olacaktır.

Diğer bir deyişle herhangi bir SICAKLIK PROSESİ için ayarlanmış bulunan P, I, D parametreleri bir BASINÇ PROSESİ için uygun olmayabilir. Ancak daha önce ayarlanarak optimum değerleri tespit edilmiş bulunan PID parametreleri birbirine benzeyen proseslerde ufak-tefek değişikliklerle kullanılabilir.

PID parametreleri ilk kez devreye alma esnasında optimum kontrol için ayarlanması gerekliliği olup, cihazın bu değerlerle ayarlanması takiben bir daha gerekmekçe (işletme mühendisleri daha farklı bir uygulama için fikir değiştirmekçe) değiştirilmeleri söz konusu değildir.

Bu şekilde hesaplanıp ayarlanmış bulunan parametreler ilk devreye alma işlemini takiben ÖLÇÜM DEĞERİ SET DEĞERİNİ YAKALAMIŞKEN etkilerini;  
 i) ya set değerinin ihtiyacıne göre eksİ veya artı yönde değiştirilmesi  
 ii) ya da kontrol edilen parametrede prosesten kaynaklanan ani etkilerin varolması sırasında gösterilecektir.

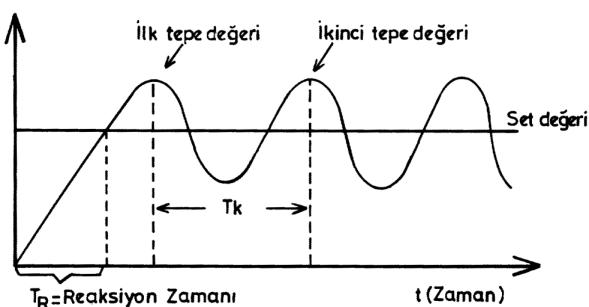
Aşağıda açıklanan ayar yöntemi oldukça basit ve en pratik olmalıdır. Yöntemin tatbiki sırasında ayarı yapan kişinin proses hakkında bilgi ve yorumları şüphesiz ayarlanmanın daha kısa ve az deneme yapılmaya yol açarak sonuçlanması etken olacaktır.

Ayarlama işlemine başlamadan önce sisteminizin olası üst ve alt sapmalarda herhangi bir problem çıkarıp çıkarmayacağından emin olmalısınız. Örneğin 0-100 Bar'lık basınç kontrol sisteminin kontrolüne yönelik bir sistemde bu ayar yapıyorsanız denemeler sırasında basıncın ayar değeriniz olan

(örnek olarak 50 Bar) mikardan 100 Bar'a veya 0 Bar'a kadar yükselp alçalması eğer sisteminize ZARAR VERECEKSE bu durumda daha önce bilinen (varsayılmaktadır) PID değerleri ile başlamak yerinde olacaktır. İlk olarak  $P'$ 'yi %100'e,  $I'$ 'yi maksimuma (OFF) ve  $D'$ 'yi minimuma (OFF) getiriniz. Bu durumda cihaz integral ve türevsel etkiden yoksun olarak sadece oransal cihaz olarak çalışacaktır.

Yukarıdaki örneğimizden yola çıkarak SET DEĞERİNİ de arzu ettiğimiz bir değere 50 Bar'a ayarlayınız. Bu işlemleri takiben cihazı OTOMATİK KONUMDA devreye alınız. Cihaz çalışır çalışmaz kontrol cihazı sistemin basıncını o anda var olan değerden (başlangıçta sistemin basıncının 0=Sıfır olduğunu varsayılmıştır) itibaren artırmaya başlayacaktır.

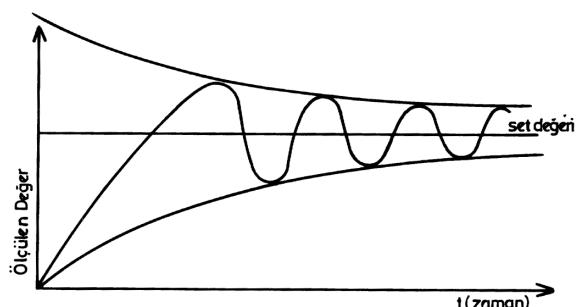
Sistemin devreye alındığı andan AYAR DEĞERİ'ne ulaşmasına kadar geçen zamanı not ediniz (Bak. Şekil 2.)



**Şekil 2:** Tk ve Tr'nin tanımı

Bu zaman, sistemin REAKSİYON ZAMANIDIR. Bu değer ileriki saflarda beklenilmesi gereken zaman olarak dikkate alınmalıdır.

Eğer Şekil 3'teki gibi gittikçe azalan bir salınım (osilasyon) izleniyorsa bu durumda  $P'$ 'yi %20 kadar azaltarak yine salınımlı izleyiniz.



**Şekil 3:** Azalan salınım reaksiyon eğrisi

İzleme işlemini varsa bir kayıt cihazı ile yoksa zamana karşılık izlediğiniz değerleri kağıda yazmak sureti ile yapabilirsiniz. Yukarıda belirtilen %20'lük azaltmalara, Şekil 2'deki sabit salınımlara erişinceye kadar devam ediniz. Sisteminizin Şekil 2'de görünen SABİT GENLİKLİ OSİLASYON'a girdiği değer PROSESİNİZİN KRİTİK NOKTASI olup ilk iki üst tepe değeri ile ikinci üst tepe değeri arasındaki ZAMANI  $T_k$ = (Salınım zamanı) olarak not ediniz. Zaman sn cinsinden hesaplanmaktadır.

Bu tespitle birlikte ayarlamalar için gerekli doneler elde edilmiş olmaktadır. Sabit Genlikli Osilasyonu yakalayanız P değerini  $P_k$  olarak ayrıca not ediniz. Bundan sonra;

$P'$ yi 1.6 Pk'ya  
2.2 Pk'ya  
2.0 Pk'ya

(PID veya PD tip kontrol cihazlarında)  
(PI tip kontrol cihazlarında)  
(Sadece P tip kontrol cihazlarında)

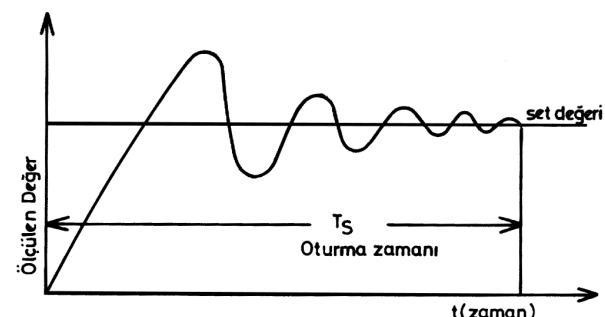
$I'$ 'yi  $T_k/2$ 'ye  
 $T_k/1.2$ 'ye

(PID tip kontrol cihazlarında)  
(PI tip kontrol cihazlarında)

$D'$ 'yi  $T_k/8$ 'e  
 $T_k/12$ 'ye

(PID tip kontrol cihazlarında)  
(PD tip kontrol cihazlarında)  
ayarlarınız.

Bu değerlerin de cihaza set edilmelerini takiben kontrol cihazının optimum performansla çalışması mümkün olacaktır. Eğer isteniyorsa bu değerler ince ayar amacıyla bir miktar reaksiyonları incelemerek artırılarak azaltılabilir. Bu şekilde ayarlanmış bulunan sisteminiz Şekil 4'deki salınım dizisi ile SET DEĞERİNE OTURACAKTIR. Bu süreye  $T_s$ =Oturma zamanı denilmekte olup, sistemden sisteme yarım saatten 5-6 saat'e kadar uzun olabilmektedir.



**Şekil 4:** Set değerine oturma zamanı

Oturma gerçekleştikten sonra gerek set değerinde yapılan bir değişiklik, gerekse de sisteme oluşan ani dengesizlikler sonucu ortaya çıkan bozucu etkenler (DISTURANCES) nedeni ile denetim mekanizması tekrar devreye girecek, ölçü değerini ayar değerine oturtmak üzere harekete geçecektir.

Herhangi bir nedenle sistemin durdurulması veya ilk parametrelerinin tespitinden sonra sistemin işletmeye alınması esnasında ölçü değerini set değerine minimum zamanda getirmek için kullanılan diğer bir imkan da KONTROL CİHAZLARININ KENDİ ÜZERLERİNDE BULUNAN VEYA AYRI OLARAK KULLANILAN OTO/MANUEL İSTASYONDUR.

Bu istasyon OTO'da iken kumanda tamamen otomatik olarak kontrol cihazında, MANUEL'de iken ise OPERATÖRÜN denetimindedir. Manuel kumuma alınmış bir kontrol cihazında ölçü değerini set değerine getirmek için, operatör bir taraftan cihaz göstergesinde ölçü değerini izlerken öte yandan da nihai kontrol elemanını (Servomotorlu vana, Pnömatik vana, Damper sürücü v.b.) yavaş yavaş açmak veya kapatmak sureti ile tamamen kendi kontrolundan sistemi SET değerine oturabilecektir.

Doğal olarak OTOMATİK KONUMDA çok daha uzun süreibilecek bu işlem MANUEL müdahale ile MİNİMUM SÜREDE yapılmış olacaktır.

Sistem, istenilen değerde ve CİHAZ MANUEL KUMANDA'da iken artık yapılacak tek şey sistemi OTO TUŞUNA BASARAK otomatik kumanda almaktır.

Artık sistemi kontrol eden KONTROL CİHAZI olup, prosesde oluşan değişikliklerde SET EDİLMİŞ BULUNAN P, I, D parametrelerinin etkisi altında gerekli reaksiyonu gösterip tekrar ölçü değerini set değerine oturtacaktır.

# ZAMAN ORANSAL KONTROLDA $X_p$ ve $X_t$ 'nin AYARLANMASI

Zaman oransal kontrol cihazlarında  $X_p$  = Oransal band  $X_t$  = Açıma-Kapama periyodu. Bu parametrelerin iyi ayarlanması sonucu osilasyon minimuma inecik ve istenilen set değerinde dar bir bandda çalışılacaktır.

a) Oransal Band ayarı ( $X_p$ ) = Oransal band sisteminin ayar noktası etrafında oransal olarak kontrol edildiği banddır. Örneğin 400°C skalalı bir cihazda % 10 band şu anlamda gelir. Ayarlanan nokta etrafında  $\pm 20^\circ\text{C}$ 'lik  $(\frac{400}{100} \times 10 = 40^\circ\text{C})$  bir bandı tanımlar. Bu durum da cihaz bu band içinde ayarlanan nokta ile sistemin bulunduğu nokta arasındaki hata ile orantılı olarak, hata (-) ise zamanın çoğunda açık, azında kapalı, hata (+) ise zamanının azında açık, çoğunda kapalı durumuna geçecektir ve hata sıfır olduğunda ise zamanın %50'sinde açık, %50'sinde kapalı olacak şekilde hata ile açık-kapalı zamanlarını doğru orantılı olarak ayarlar.

Osilasyonu minimuma indirmek ve düzgün bir kontrol elde edilmek istenirse oransal band oldukça büyük seçilmelidir. Ancak her sistem belli bir noktada çalışması için dizayn edilir ve bu noktada sisteme %50 güç verildiğinde sistem sabit kalır, fakat bu nokta dışında %50 güçte sistem ayarlanan noktanın ya altında veya üstünde bir noktaya oturacak ve belli bir hata olacaktır. Bu hata oransal band daraltılarak giderilebilir veya minimuma indirilebilir. Oransal bandın sıfır olması bildiğimiz açık-kapalı kontrola karşı gelecektir ki bu da sistemin osilasyonda olması demek olduğundan eğer oransal kontrol seçiliyorsa arzu edilen bir durum değildir.

Bu durumda oransal bandın seçiminde özet olarak şöyle davranışılabilir. Eğer sistem dizayn edildiği noktada çalışıysa bu band maksimum seçilmelidir ve bu noktadan uzaklaşıldıkça oransal band da sıfır olmamak kaydıyla orantılı olarak daraltılmalıdır.

Diğer bir husus ise oransal band geniş seçildiğinde sistem daha yavaş oturacaktır, eğer bu bir dezavantaj sayılıyorsa bandı daraltmak düşünülebilir, bu durumda sistem oldukça hızlı oturacak fakat ilk başta bir osilasyon, overshoot olacaktır. Oransal bandın ayarlanması ile ilgili olarak bir önceki bölümde anlatılan bilgilerden de istifade edilebilir.

b) Açıma-Kapama periyodunun ayarı ( $X_t$ )=Zaman oransal bu tip kontrol formunda açık-kapalı oranı belli bir zaman diliminde değiştirilir, işte bu zaman dilimi de  $X_t$  zaman ayarı ile yapılır. Kontrolde istenilen amaca ulaşmak için bu ayar şöyle yapılabilir;

Zaman oransal kontrolün açma kapama periyodunu minimumda tutmak en iyi kontrolu sağlayacaktır, böylece sistemin gidişi yani hatadaki değişme çok kısa zaman aralıklarında gözlenip buna göre yeni bir açık-kapalı oran seçilecektir. Açıma-kapama periyodunun minimum olması cihaz rölesinin dolayısı ile buna

bağlı kontaktörün çok fazla açıp-kapaması demektir. Şöyle ki  $X_t=20\text{sn}$  seçildiğinde röle 10 sn'de bir açıp kapayacaktır. Bu durum röle veya kontaktörlü sistemlerde sistemin ömrünü kısalttığından istenilen bir durum değildir. Bu durumda  $X_t$  zamanı sistem için mümkün olan en yüksek değerde seçilebilir. Bu da çok kolay olarak söyle ayarlanabilir.

Sistemin ısınma ve soğuma eğrilerinden  $1^\circ\text{C}$ 'lik bir artışın ne kadar zamanda ( $t_1$ ) olduğu ve  $1^\circ\text{C}$ 'lik soğumanın ne kadar zamanda ( $t_2$ ) olduğu okunabilir veya gözlenebilir ve bunlardan küçük olanı  $X_t$ 'nin maksimum değeri olarak saptanır.

Örnek =  $t_1 < t_2$  ise  $X_t \leq t_1$  saptanabilir. Eğer  $X_t$  zamanı bu maksimumdan daha büyük seçilirse sisteme osilasyonlar olacak veya çok büyük seçildiğinde ise kontrol tamamen kaybolacaktır. Çok sık olarak plastik, lastik sanayide kullanılan bu tür cihazlarda kabaca  $X_p = 5\%$  ve  $X_t = 25\text{sn}$  seçilebilir.

## ■ YÜZER KONTROL CIHAZLARDA $X_p$ ve $X_t$ 'nin AYARLANMASI

Bu seri cihazlar özellikle servomotor ile kontrol edilen sistemler için tasarlanmıştır, arada sürücü gerektirmeden servomotor doğrudan bağlanabilen cihazlardır. Bu seri cihazlarda kontrol noktaları diğer sayısal kontrol cihazlarında olduğu gibi LED göstergede kolay ve hassas olarak ayarlanır. Kontrol noktaları tüm skala boyunca ayarlanabilir. Bu özellik cihazlarda kontrol noktalarının ALT ve ÜST olarak belirlenmiş olmasına rağmen kullanıcının uygulamasına uygun şekilde kullanımını sağlar.

Mikroşlemci donanımlı olan bu cihazlarda  $X_p$  ve  $X_t$ , cihaz ön yüzünden programlanabilir.

$X_p$  ve  $X_t$  en küçük değere getirilir. Bu durumda cihaz on-off (açık-kapalı) kontrol formunda çalışır. Sıcaklık değeri göstergeden izlenir. Minimum ve maksimum sıcaklık değerleri arasındaki fark sıcaklık, çalışılabilecek  $X_p$  oransal band kabul edilebilir. En fazla sapma değeri için geçen süre  $X_t$  olarak kabul edilir ve set değerleri buna göre ayarlanır. Reaksiyon eğrisi incelenir, gerekli düzeltmeler yapılır. Cihaz çalışmaya başladıkten sonra eğer sıcaklık istenilen değerin altında ise, açma bobini aralıklarla enerjilenecektir. Eğer sıcaklık istenilen değerin üstünde ise kapama bobini aralıklarla enerjilenecektir.

# CİHAZLARLA İLGİLİ GENEL TANIM ve ÖZELLİKLER

Ölçme işlemi, çeşitli ölçü cihazlarını kullanmayı içeren bir işlevedir. Gerçekte insanoğlu miktarları birbirinden ayırt edebilmek amacıyla ölçüm yapar ve kendi algılama organları yetersiz kaldığında ölçü cihazlarına başvurur. Miktarların birbirine göre farklılıklarını ölçümede daima belli standartlar kullanılır ve standartlara göre farklılıklar incelenerek bulunur. Şüphesiz ki hiçbir ölçü cihazı tam ve doğru bir ölçüm yapamaz. Ancak bir ölçümde kullanacağımız ölçü cihazını seçerken bizi ilgilendiren fark miktarı veya kabul edebileceğimiz hataya göre seçim yaparız. Bir ölçü cihazının yapabileceği hatayı veya onun kalitesini belirlerken çeşitli terimler kullanırız. Çoğu zaman da bu terimler birbirine karıştırılır. Ölçüm hatalarına girmeden bu terimleri tanımlayalım.

**HATA** = Ölçülen değerlerle gerçek değer arasındaki fark.  
**DOĞRULUK** = (Accuracy): Ölçülen değerin gerçek değerle yakınlığının tanımıdır.  
**HASSASIYET** = (Precision): Cihazın ne derecede doğru ölçüm yapabileceğini tanımlıdır.  
**DUYARLILIK** = (Sensitivity): Ölçülen değerdeki değişikliğin, ölçümde meydana getirdiği değişiklik.  
**AYIRIM** = (Resolution): Ayrılabilen en küçük değer, ölçülebilen en küçük değer.

**Örnekler:** Otomatik kontrolda kullanılan cihazlarda çok sık rastlanan doğruluk sınıfları 0.1, 0.25, 0.5, 1, 1.5 sınırlarıdır. Bu sınırlardan daha kaba olanları genellikle mekanik cihazlardır. Bir cihazın yapabileceği maksimum hata, doğruluk sınıfı yardımıyla bulunur.

$$\text{Hata} = \pm \% (\text{Doğruluk sınıfı}) \times (\text{Tam skala})$$

Eğer bir cihazın tam skalarası  $400^{\circ}\text{C}$  ise ve doğruluk sınıfı 0.5 ise yapabileceği maksimum hata;

$$\text{Hata} = \pm \% 0.5 \times 400 = \pm 2^{\circ}\text{C}'dir.$$

Cihaz muhakkak  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  hata yapacaktır diye düşünemeyiz. Ancak doğruluk sınıfı 0.5 ise  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  hata yapabilme hakkına sahiptir.

Bir başka örnek alalım:  $0\text{-}1200^{\circ}\text{C}$ 'lik bir cihaz doğruluk sınıfı 1 olsun; yapabileceği maksimum hata;

$$\text{Hata} = \pm \% 1 \times 1200 = \pm 12^{\circ}\text{C}'dir.$$

Başa örnek alalım; cihaz  $0\text{-}1600^{\circ}\text{C}$  olsun. Doğruluk sınıfı 0.25 ise cihazın yapabileceği maksimum hata;

$$\text{Hata} = \pm \% 0.25 \times 1600 = \pm 4^{\circ}\text{C}'dir.$$

Bu durumda lütfen cihazların doğruluk sınıflarını inceleyerek seçim yapınız.

Özellikle sayısal göstergeli cihazlarda önem kazanan özelliklerden birisi de ayırım (resolution) özelliğidir.

3 1/2 Digit LED göstergeli bir cihazda maksimum rakam 1999 olabilir. Nokta bir haneli gösterimde göstergede 199.9 maksimum değerini gösterir. Böyle bir cihazda minimum ölçülebilen ve gösterilen değer 0.1 aralığıdır.

Örneğin  $0\text{-}100^{\circ}\text{C}$ 'lik bir cihazda  $0.1^{\circ}\text{C}$  ayırım istenirse tam skala sapmada göstergede görülen değer  $100.0^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu şekilde  $35^{\circ}\text{C}$ 'lik bir sıcaklık değeri, göstergede,  $35.8^{\circ}\text{C}$  gibi okunabilir. Yani ölçülebilen minimum değer  $0.1^{\circ}\text{C}$ 'dir.

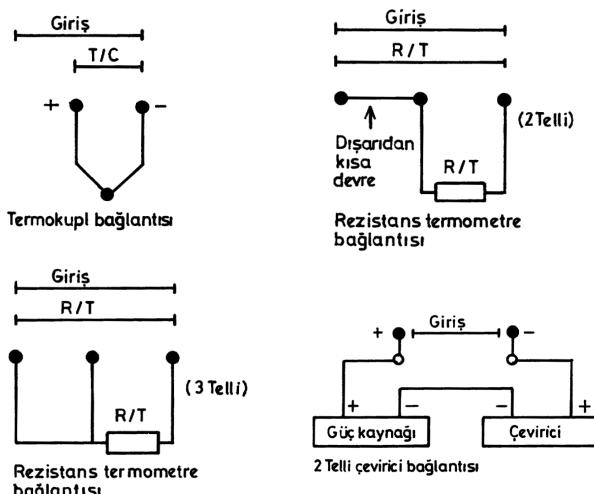
## CİHAZLARIN ÇALIŞTIRILMASI

Elimko üretiminde yeralan cihazlar genel olarak şehir gerilimi 220V 50Hz ile çalışırlar. Bazı bölgelerde 110V gereklili olursa 110V çalışabilecek şekilde de verilebilir. Cihazların arka etiketlerinde besleme enerjisi ile ilgili terminaler belirtilmiştir. Bazı portatif tip cihazlar şehir geriliminin yanısıra pille de çalışabilmektedir. Bu konuda piyasada kolaylıkla bulunabilecek pil seçimine dikkat edilmektedir. Lütfen cihazınızın enerjisini kontrol ettikten sonra cihazlara tatbik ediniz.

## ÖLÇÜ ELEMANI BAĞLANTILARI

Cihazın ölçme ve kontrol işlevlerini yerine getirebilmesi kullanılacak ölçü elemanlarının cihaz arka etiketlerinde belirtilen giriş terminalerine uygun şekilde bağlanması ile olacaktır.

Özel cihazların bağlantı şekilleri haricinde yaygın olarak kullanılabilen bağlantı şekilleri aşağıda verilmiştir.

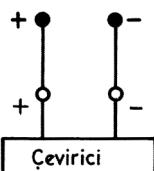


### a) Termokupl Bağlantısı

Termokupl ile ölçüm yapan cihazlarda T/C, + ve - yönlerine dikkat edilerek cihaz arasındaki eleman girişleri terminallerine bağlanır.

### b) Rezistans Termometre

Rezistans termometre ile ölçüm yapan cihazlarda eğer elemanın bulunduğu yer arasındaki uzaklık 10 mt'nin altında ise, bu durumda iki telli bağlantı kullanılabilir. Cihaz üç telli imal edilmişse klemense belirtilen iki uç arası kısa devre yapılır. Diğer iki ucu R/T bağlanır. Cihaz ile R/T arası 10 mt'den uzaksa bu durumda üç telli bağlantı tercih edilir. Üç telli kullanılan kablonun uçları R/T'ye uygun şekilde bağlanır. Diğer uçlar da cihazın klemensinde belirtilen üç noktaya bağlanır. Yukarıdaki şekillerde görüldüğü gibi...



### c) Çevirici Bağlantısı

- 1) 2 telli 24 V beslemeli çevirici bağlantısı, şekilde görüldüğü gibi güç kaynağı, çevirici ve cihaz uygun şekilde bağlanır. +, - uçlara dikkat edilmelidir.
- 2) Diğer tip çeviricilerin bağlantısı şekilde görüldüğü gibi çeviricinin çıkışı doğrudan cihazın (+) (-) girişlerine bağlanır.

## ■ GÖSTERGE

Genel olarak Elimko sayısal göstergeli cihazlarda 3 1/2 Digit LED ve 4 1/2 Digit LED kullanılır. Gösterge kapasitesine bağlı olarak tam digitler de kullanılır. Örneğin bazı cihazlarda iki tam digit, altı tam digit gösterge kullanılmaktadır. 3 1/2 digitlik bir göstergede maksimum 1999 rakamı, 4 1/2 digitli bir göstergede maksimum 19999 rakamı yazdırılabilmektedir. Ölçü aralığına uygun olarak nokta yer değiştirebilir. Göstergede 19.99, 1.999, 199.9 gibi değerler okunabilir. 3 1/2 digit göstergede giriş işaretü 1999'dan daha büyük bir değere karşı geliyorsa bu durumda göstergede OFL okunur. Giriş işaretü negatif bir değer ise göstergede "000" okunur. Aynı özellik 4 1/2 led gösterge için de geçerlidir.

Termokupl ve rezistans termometre girişlerinde giriş açık devre ise veya hatta kopukluk varsa bu durumda göstergede OFL yazılacaktır. Akım çıkışlı çevirici girişli cihazlarda hattaki kopukluk normalde göstergede "000" olarak yazılır. İsterse dizaynda değişiklik yapılarak "OFL" de yazılabilir.

## ■ KONTROL NOKTALARININ AYARLANMASI

Genel olarak konvansiyonel tip Elimko cihazlarında set ayarları 3 1/2 veya 4 1/2 Digit LED gösterge kullanılarak kolay ve hassas olarak ayarlanabilir. Kontrol noktası tüm skala boyunca değiştirilebilir. Bu özellik cihazda kontrol noktalarının ALT ve ÜST olarak belirtilmiş olmalarına karşın kullanıcının isteğine uygun şekilde kullanımını sağlar.

Set butonlu ve ayar vidalı tip cihazlarımızda kontrol noktasının ayarlanma işlemi şöyle yapılır.

- 1) Ayarlanacak kontrol noktasına ait set butonuna basılır. Böylece ayar noktasının değeri göstergede yazılır.

- 2) Ufak bir tornavida yardımı ile ayar vidası çevrilerek göstergede istenilen değer okunacak şekilde ayarlanır.

- 3) Vidanın saat yönünde döndürülmesi göstergedeki değeri artırır, ters yönde döndürülmesini azaltır.
- 4) Ayarlama işlemi bu şekilde yapılarak tamamlanır. Set butonunu serbest bıraktığınız anda göstergede ölçülen değer görülür.
- 5) Kontrol noktasının değeri kontrol edilmek istenildiğinde set butonuna basmanız yeterli olacaktır.

## ■ ALT-ÜST KONTAK TANIMI

On-off kontrol cihazlarında çıkışta bulunan rölenin çalışma şekli iki tipte olabilir.

### a) Alt Kontak

Ölçüm değeri ayarlanan değerin altında iken röle enerjiliyor ve rölenin orta ucu "O" normalde açık "NA" ucu kısa devredir. Ölçüm değeri ayarlanan değerin üstünde ise bu durumda rölenin enerjisi kesilir ve "O" ucu "NK" ucu ile kısa devre olur.

### b) Üst Kontak

Üst kontakların çalışması alt kontakların tam tersidir. Ölçüm değeri ayarlanan değerlerin altında iken röle enerjilenmez ve "O" ucu "NK" ile kısa devredir. Ölçüm değeri ayarlanan değerin üzerinde çıkışında röle enerjilenir ve "O" ucu "NA" ile kısa devredir.

Genelde konvansiyonel tip cihazlarda rölenin enerjilenip enerjilenmediği göstergenin üzerinde yanın LED'lerle belirtilir. Röle enerjilendiğinde LED yanar.

## ÖLÇME TEKNİĞİNDE KULLANILAN SEMBOLLER

### A - ANA SEMBOLLER

Ölçü aletlerinin boru bağlantıları :  
(Basınç, Fark basınç, Hidrolik Borular)

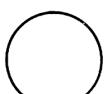
Ölçü havası hatları :



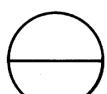
Elektrik hatları :



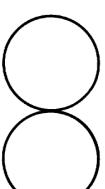
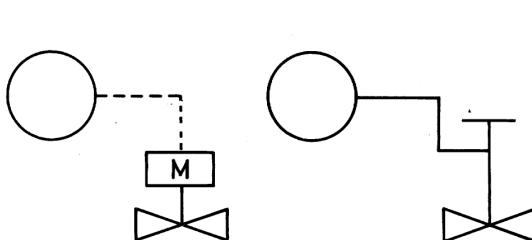
Ölçü aletleri kılcal boruları :



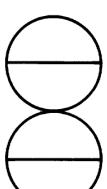
Ölçü yerinde  
sadece tek ölçme için kullanılan bir cihaz



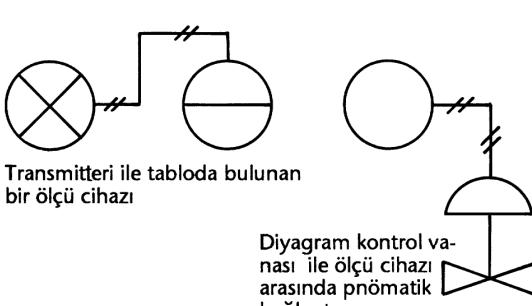
Tabloda



Ölçü yerinde  
iki ölçme için kullanılan bir cihaz



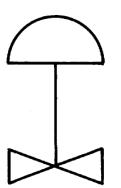
Tabloda



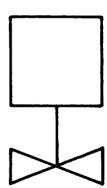
Ölçü yerinde

Tabloda

Diyagram kontrol va-  
nası ile ölçü cihazı  
arasında pnömatik  
bağlantı



Pnömatik vana

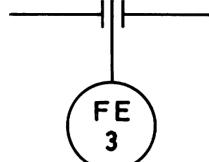


Motorlu veya selonoid  
bobinli vana

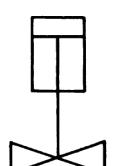
### B - AKIŞ SEMBOLLERİ



Türbin tip akış ölçer



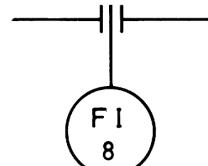
Akış ölçen eleman



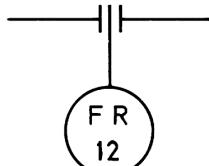
Hidrolik veya pnömatik  
pistonlu vana



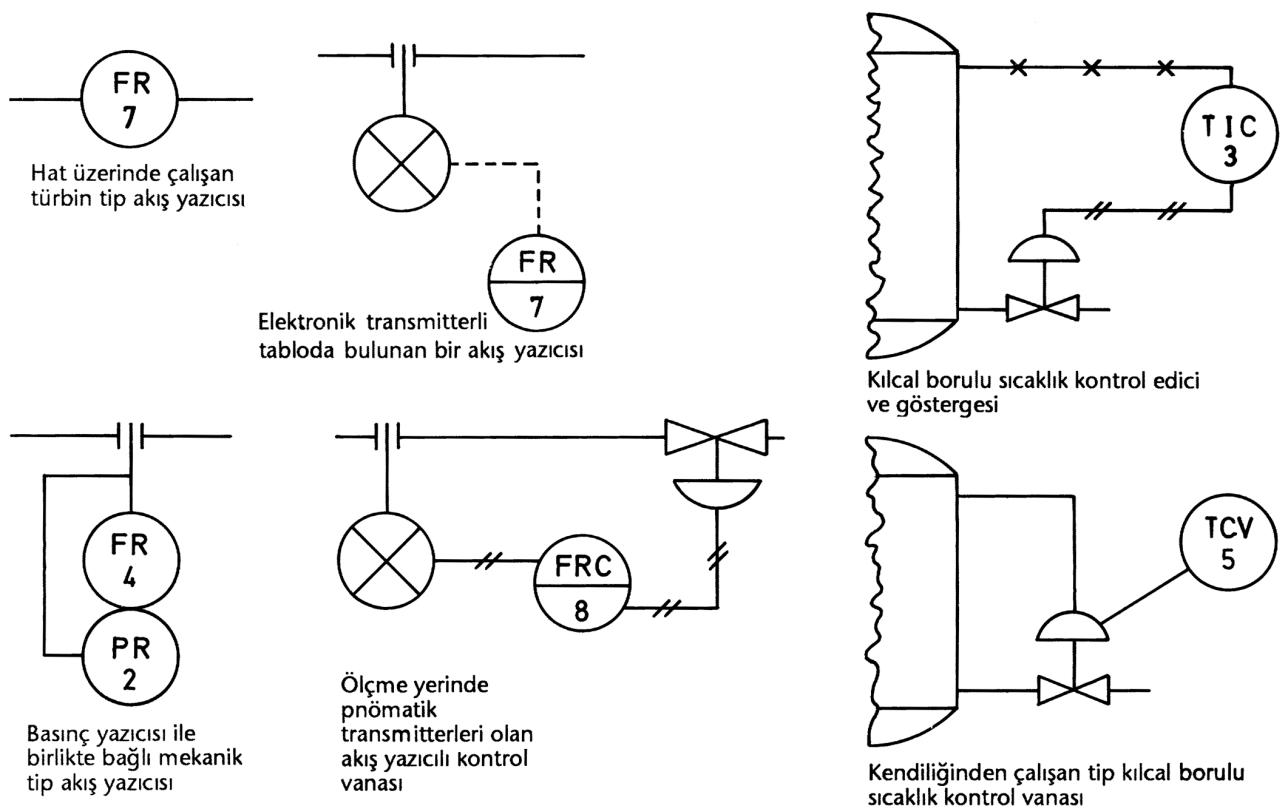
Üç yolu vana



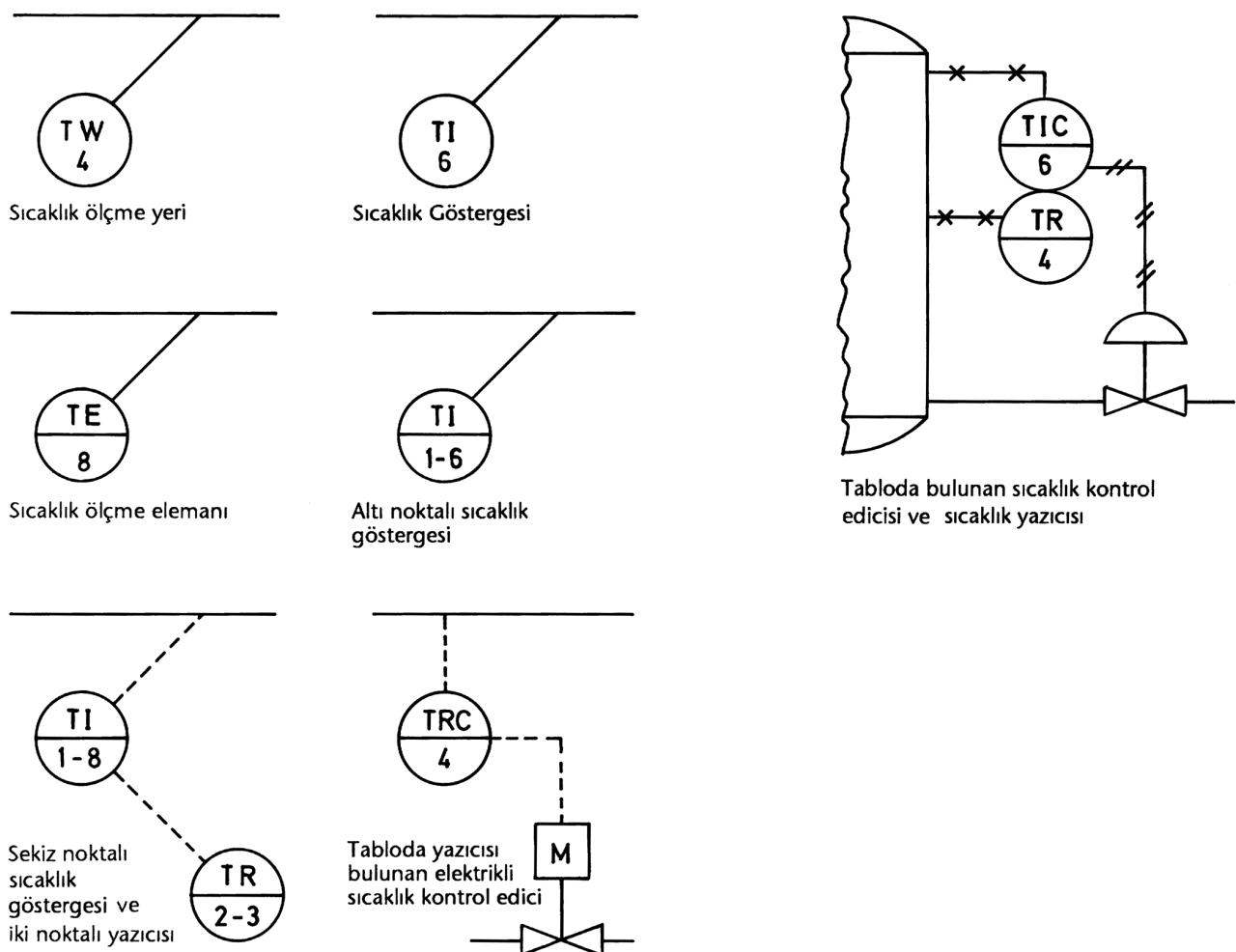
Fark basınç tip  
akış göstergesi



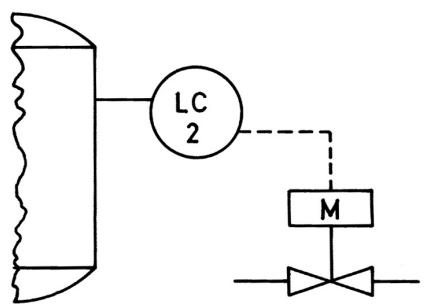
Fark basınç tip ölçü  
yerinde bulunan akış  
yazıcısı



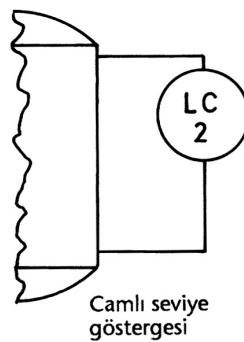
#### C- SICAKLIK SEMBOLLERI



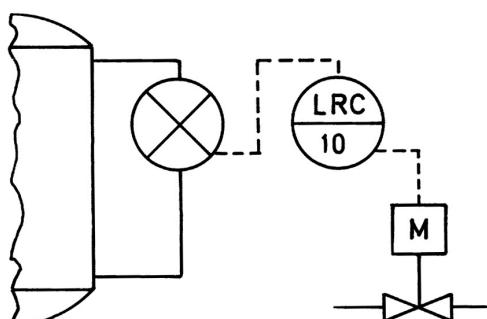
D- SEVİYE SEMBOLLERİ



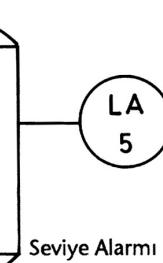
Tek noktadan seviye kontrol edici



Camlı seviye göstergesi

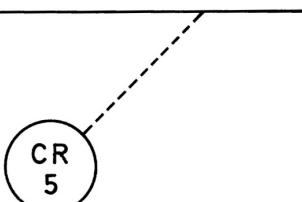


Elektrik transmitterli Seviye kontrol edici ve yazıcısı

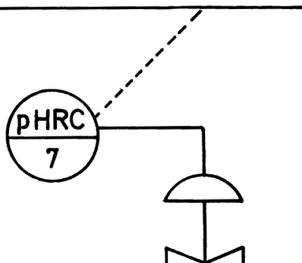


Seviye Alarmı

F- ÇEŞİTLİ SEMBOLLER



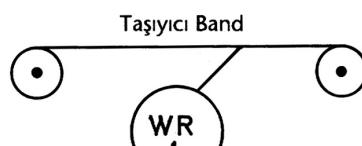
Ölçme yerinde bulunan iletkenlik yazıcı cihazı



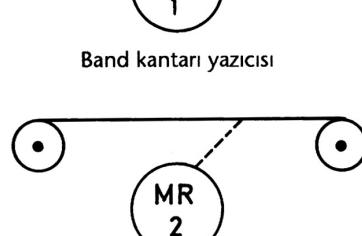
pH kontrol edici ve yazıcısı



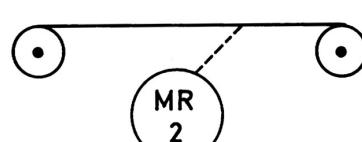
Devir sayısı yazıcısı



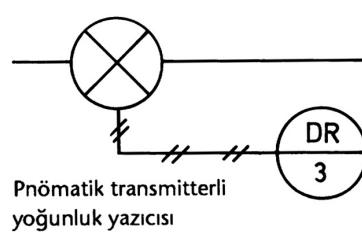
Taşıyıcı Band



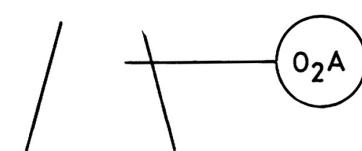
Band kantarı yazıcısı



Ölçme yerinde bulunan nem miktarı yazıcısı

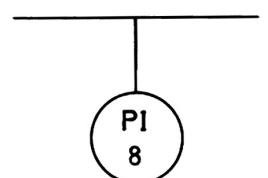


Pnömatik transmitterli yoğunluk yazıcısı

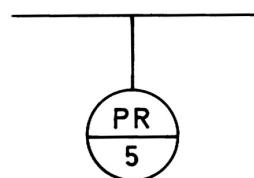


Bacada O<sub>2</sub> analizörü, O<sub>2</sub> ölçümü

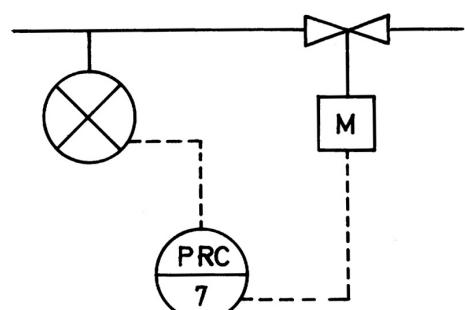
E- BASINÇ SEMBOLLERİ



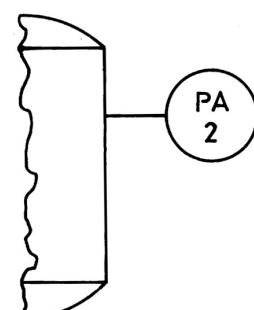
Ölçme yerinde basınç göstergesi



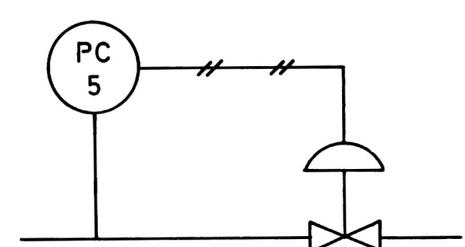
Tablodan basınç yazıcısı



Elektronik transmitterli tablodan basınç kontrol edici ve yazıcısı

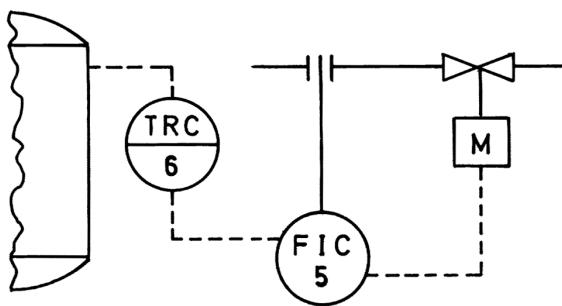


Basınç Alarmı

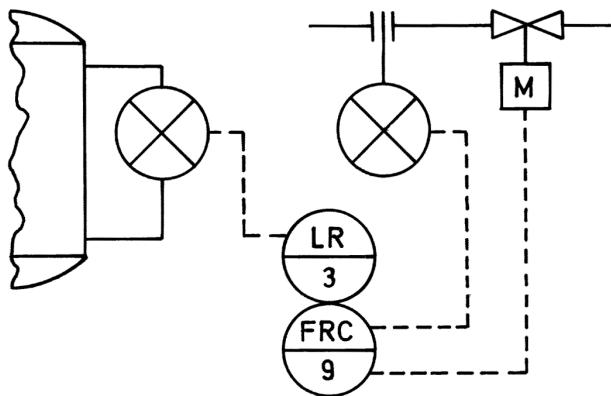


Doğrudan bağlı basınç kontrolü

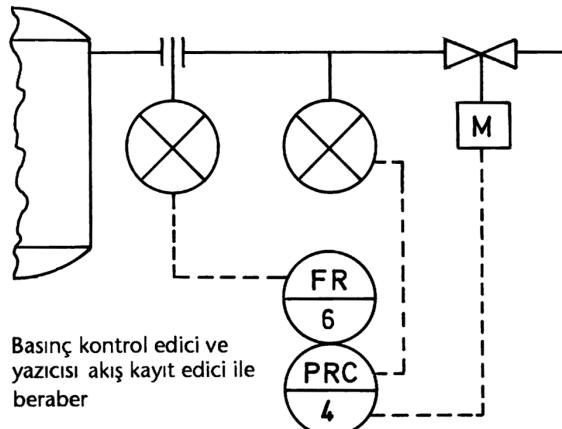
G- BİRLİKTE ÇALIŞAN ÖLÇÜ CİHAZLARI



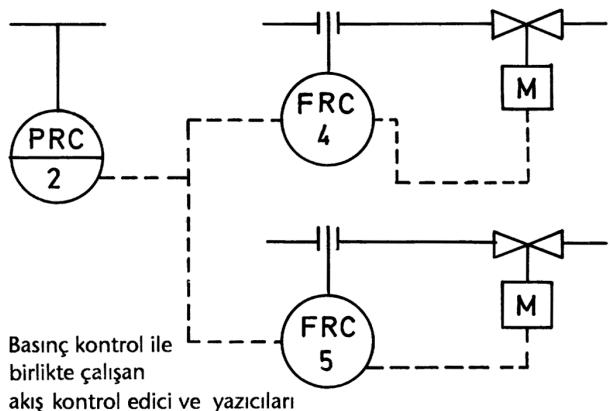
Tabloda bulunan sıcaklık kontrol edici ve yazıcısı ile ölçü yerindeki akış göstergesi kaskat kontrolün birlikte yapılması



Seviye yazıcısı ile birlikte akış kontrolü ve yazıcısı



Basınç kontrol edici ve yazıcısı akış kayıt edici ile beraber



Basınç kontrol ile birlikte çalışan akış kontrol edici ve yazıcıları

Aşağıdaki tabloda cihazlar için kullanılan balon içindeki harflerin anlamları verilmektedir. Genel olarak çift harfli kullanılan bu sembollerde aynı harf ilk veya ikinci sırada kullanıldığında başka anlama gelebilmektedir.

HARF	İLK SIRADAKİ ANLAMI	İKİNCİ SIRADAKİ ANLAMI
A	Analiz	Alarm
B	Yakıcı	
C	İletkenlik	Kontrol
D	Yoğunluk	
E	Gerilim	Birinci eleman
F	Debi	
G	Gösterge	Cam
H	El	
I	Akım	İndikatör
J	Güç	
K	Zaman	Kontrol istasyonu
L	Seviye	Lamba (İşık kaynağı)
M	Nem	
O		Orifis
P	Basınç	Nokta
Q	Miktar	
R	Radyoaktivite	Kayıt
S	Hız	Swiç
T	Sıcaklık	Transmitter
U	Çok değişkenlik	Çok fonksiyonlu
V	Viskosite	Vana
W	Ağırlık	Koruyucu kılıf
Y		Röle
Z	Pozisyon	Sürücü

## CİHAZ-TERMO ELEMAN BAĞLANTI YÖNTEMLERİ

Termo elemanlarla cihazların birbirine bağlanması için çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemlerin dışında bir bağlantı çözüm güvenilirliğini sarsacaktır. Bu nedenle aşağıda açıklanan yöntemlere önem verilmelidir.

### ■ TERMOKUPL

#### a) Termokupl kompansasyon kabloları kullanılarak:

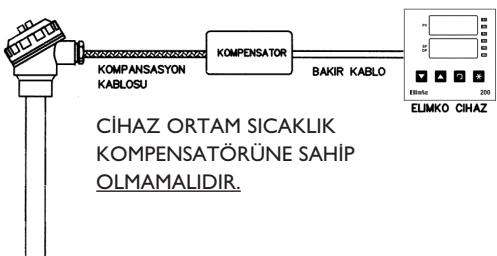
Termokupl ile cihaz arasında o termokupplun cinsinden kompansasyon kablosu kullanılır. Bu şekilde termokupl kafasının 200°C'ye kadar olacak sıcaklık değişimlerinden etkilenme olmayacağıdır. Sıcak nokta termokupplun ucu, soğuk nokta cihaz klemensindeki terminallerdir.



(Lütfen Elimko kompansasyon kablosu kataloğunu inceleyiniz.)

#### b) Kompensatör ve bakır kablo kullanılarak:

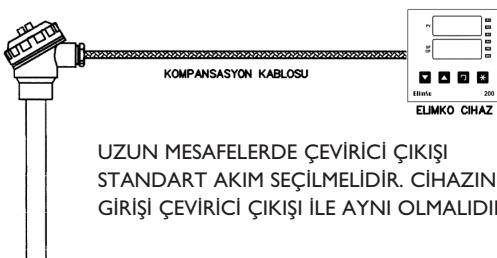
Bu yöntem eski (demode) bir yöntemdir. Önerilmemekle birlikte eski kurulmuş birçok fabrikamızda halen kullanılan bir yöntemdir.



(Lütfen Elimko E-7000 serisi kompensatör kataloğunu inceleyiniz.)

#### c) Elektronik çeviriçi kullanılarak bakır kablo ile:

En son yöntemlerden olup, özellikle taşınan tüm sinyallerin standartize olması açısından tercih edilmelidir. Kompansasyon kablosu ile termokupplun yakınına taşınan mV sinyali elektronik çevirciden geçirilerek standart akım veya gerilim sinyaline çevrilir. Bu noktadan itibaren standart sinyal normal bakır kablolar ile cihaza taşınır. Cihazın girişi çevircisinin çıkışı ile aynı olmalıdır.

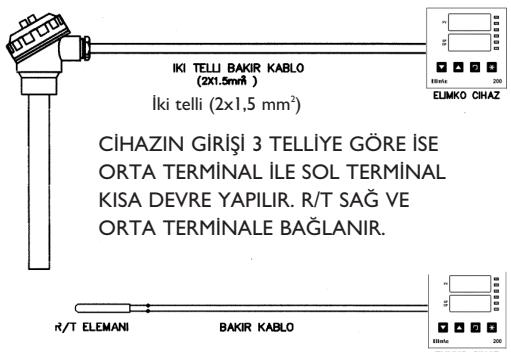


(Lütfen Elimko E-7000 Serisi Elektronik çevriciler kataloğunu inceleyiniz.)

## ■ REZİSTANS TERMOMETRE

### a) 10 metreye kadar uzaklıklarda:

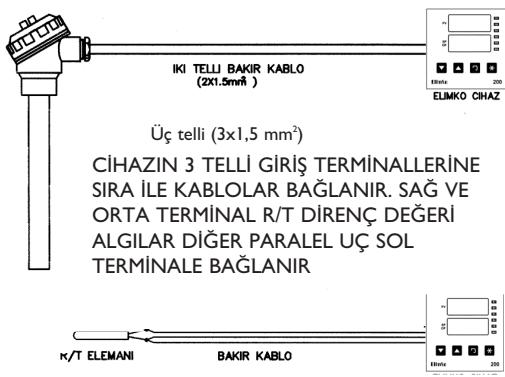
Cihazla rezistans termometre arası 10 mt'ye kadar olan uzaklıklarda 2 telli bakır kablo kullanılır.



### c) 150 metreden daha uzaklıklara:

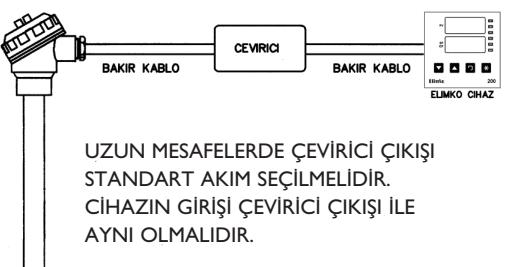


### b) 10 metre ile 150 mt arasındaki uzaklıklarda:

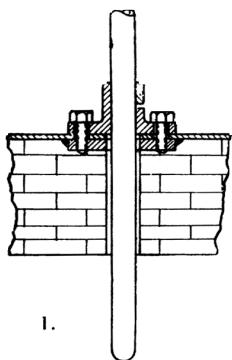


### d) Elektronik çevirici kullanılarak bağlantı:

En son yöntemlerden olup, özellikle taşınan tüm sinyallerin standarize olması açısından tercih edilmelidir. Bakır kablo ile yukarıda anlatılan uzaklıklar limiti içinde en uygun şekilde çeviriciye bağlanan R/T, çeviriciden sonra standart akım veya gerilim sinyali, bakır kablo yardımıyla cihaza taşınır. Cihazın girişi elektronik çeviricisinin çıkışı ile aynı olmalıdır. Genellikle uzun mesafeler için standart akım çıkışlı çeviriciler tercih edilir.

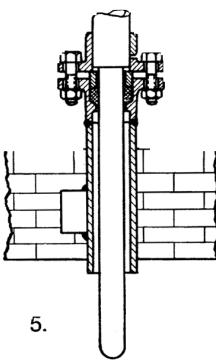


## TERMO ELEMANLARIN PROSESE MONTAJ ŞEKİLLERİ



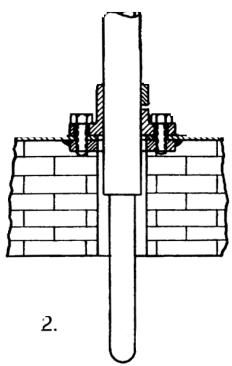
Metal koruyucu kılıflı termokupplar fırın duvarına Şekil 1'deki gibi monte edilebilirler. Termokupl flanşı duvar yüzeyindeki metal bağlantı ünitesine sabitlestirilir.

1.



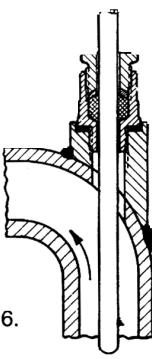
Seramik kılıflı termokupplar gaz geçirmezlik istenilen yerlerde Şekil 5'deki gibi monte edilir. Seramik kılıflı termokupplun metal tutturucu borusunda monte edilen flanş ucu, duvar deliğine yerleştirilen metal boru ucuna kaynaklanır.

5.



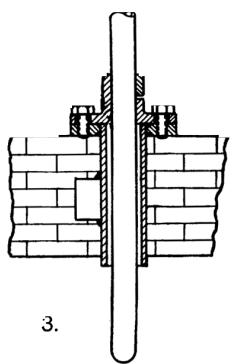
Seramik kılıflı termokupplar fırın duvarına Şekil 2'deki gibi monte edilebilirler. Termokupl flanşı önce seramik kılıfın metal tutturucu borusuna bağlanır. Bu flanş, fırın duvarının yüzeyindeki metal bağlantı ünitesine sabitlestirilir.

2.



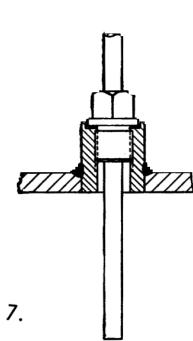
Termokupplun yeterince daldırılamadığı borularda termokupl dirseğe monte edilir. Yine gaz geçirmez bağlantı parçası, metal boruya kaynakla tutturulur. Şekil 6'da bu tür bir montaj görülmektedir.

6.



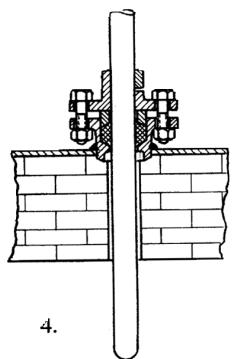
Metal koruyucu kılıflı termokupplar fırın duvarına Şekil 3'teki gibi de bağlanabilirler. Duvar deliğine yerleştirilen metal boru içine monte edilen termokupplun flanşı duvar yüzeyindeki metal bağlantı ünitesine sabitlestirilir.

3.



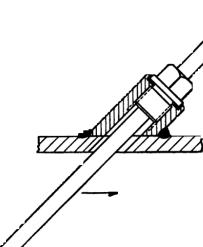
Metal koruyuculu ve rekor montajlı termo eleman monte edileceği yere manşon kaynaklanarak tutturulur. Manşon metalin cinsinden bir kaynakla sabitlestirilir ve rekorlu termo eleman manşona bağlanır.

7.



Metal koruyucu kılıflı termokupplar, gaz geçirmezlik istenilen fırın montajlarında Şekil 4'deki gibi bağlanır. Flanş ve duvara yerleştirilen metal boru hep birlikte duvar yüzeyindeki metale kaynaklanır.

4.



Şekil 7'deki tip montajın açılı yapıldığı tiptir. Dalma mesafesi, termo elemanın çapı ile oranlı olarak yeterli değilse, termo eleman Şekil 8'de görüldüğü gibi açılı monte edilir. Bu şekilde kısıtlı dalma noktasından daha uzun bir miktar ortama daldırılmış olur.

8.

# EX-PROOF SINIFLARI KORUMA SINIFLARI

## SAHA SINIFLARI

STANDARTLAR	SÜREKLİ TEHLİKELİ	BAZEN TEHLİKELİ	ANORMAL ŞARTLAR ALTINDA TEHLİKELİ
IEC / CENELEC / EUROPA	ZONE 0	ZONE 1	ZONE 2
KUZEY AMERİKA	DIVISION 1		DIVISION 2

## GAZ GRUPLARI

GAZLAR	SFA 3012 SFA 3004 CENELEC EN 50014 IEC	BS 1259 (KULLANIL-MIYOR)	BS 229 (KULLANIL-MIYOR)	KUZEY AMERİKA NEC Article 500 (CLASS 1)	ALMANYA VDE 0171	MİNİMUM ATEŞLEME ENERJİSİ (MICROJOULES)
AMONYAK	IIA	2a	-	-	-	-
PROPAN	IIA	2c	II	D	1	180
ETİLEN	IIB	2d	III A Etilen III b Kömür Gazları	C	2	60
HİDROJEN	IIC	2e	IV	B	3a	20
ASETİLEN	IIC	2f	IV	A	3b, C & n	20

## SICAKLIK SINIFLARI

Maksimum Yüzey SICAKLIĞI	IEC 79-7 T Class	VDE 0171 Ateşleme Grubu G class
450 °C	T1	G1
300 °C	T2	G2
200 °C	T3	G3
135 °C	T4	G4
100 °C	T5	G5
85 °C	T6	—

## KORUMA SINIFLARI (IP KODLARI) IP 65, IP 55, ...

İLK RAKAM	KATI CISİMLERE KARŞI KORUMA	İKİNCİ RAKAM	SIVI CISİMLERE KARŞI KORUMA
0	KORUMA YOK	0	KORUMA YOK
1	50 mm'den BÜYÜK CISİMLERE KARŞI	1	DİK DÜŞEN SU TANELERİNE KARŞI
2	12 mm'den BÜYÜK CISİMLERE KARŞI	2	75 °den 90°ye kadar AÇILI GELEN SU TANEKİLERİNE KARŞI
3	2.5 mm'den BÜYÜK CISİMLERE KARŞI	3	SPREY SUYA KARŞI (SPRAY)
4	1 mm'den BÜYÜK CISİMLERE KARŞI	4	PÜSKÜRTME SUYA KARŞI (SPLASH)
5	TOZ KORUMALI	5	SU ATMA
6	TOZ SIZDIRMAZ	6	DENİZ ÜSTÜ SUYA MARUZ
		7	SU İÇİNDE

ÖRNEK: IP65 sınıfında bir cihaz TOZ SIZDIRMAZ ve SU ATMA'ya karşı dayanıklı demektir.

# BASINÇ TANIMLARI ve BASINÇ TRANSMITTERLERİNİN AYARLARI

Proseslerde en çok ölçülen, kaydedilen ve kontrol edilen parametrelerden birisi de BASINÇ'tır. Bu bölümde basınç tanımları ve basınç transmitterlerinde yapılan ayarlar ile ilgili şematik özet bilgi sunulmaktadır.

## TANIMLAR

**Basınç tanımları** göreceli sıfır noktaları referans alınarak yapılır.

**Mutlak Basınç** : Vakum referansıdır. Havası emilmiş (vakumlanmış) ortam referans alınarak yapılan ölçüm şeklidir.  
**(Absolute Pressure)** Tam vakum değeri sıfır kabul ederek ölçüm yapılır.

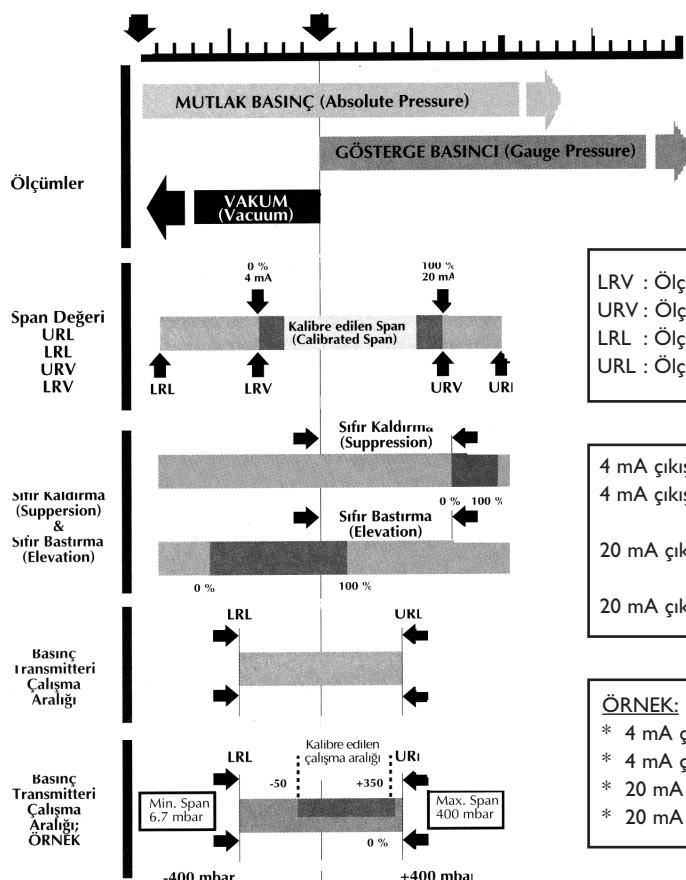
**Gösterge Basıncı** : Bulunulan yerin atmosferik basıncı referans alınarak yapılan ölçüm şeklidir. İçinde bulunulan ortamın basıncını sıfır kabul ederek bu basıncada göre ölçüm yapılır.  
**(Gauge Pressure)**

**Fark Basıncı** : Basınç ölçüm hücresinin iki yanına uygulanan farklı şiddetteki basınçların farklarından elde edilen ölçüm şeklidir.  
**(Differential Pressure)**

**Vakum (Vacuum)** : Bulunulan ortamın atmosfer basıncı referans alınarak ölçülen negatif basınç değeridir.

**Sealed Gauge Pressure** : Atmosfer basınç değişiklerinin etkileyemeyeceği şekilde ölçüm hücresinin kapatılması yöntemi ile yapılan ölçüm şeklidir.

Tam Vakum (Full Vacuum) = Mutlak Sıfır (Absolute Zero)	Atmosferik Basınç (Atmospheric Pressure) = Gösterge Basıncı için Sıfır (Gauge Zero)
--	---



LRV : Ölçüm aralığının alt değeri (Lower range value)  
 URV : Ölçüm aralığının üst değeri (Upper range value)  
 LRL : Ölçüm aralığının ayarlanabilir alt limiti (Lower range limit)  
 URL : Ölçüm aralığının ayarlanabilir üst limiti (Upper range limit)

4 mA çıkış için en düşük ayarlanabilir değer = LRL  
 4 mA çıkış için en yüksek ayarlanabilir değer = URL - transmitterin min. span değeri  
 20 mA çıkış için en düşük ayarlanabilir değer = LRL + transmitterin min. span değeri  
 20 mA çıkış için en yüksek ayarlanabilir değer = URL

**ÖRNEK:**

- \* 4 mA çıkış için en düşük ayarlanabilir değer = -400 mbar
- \* 4 mA çıkış için en yüksek ayarlanabilir değer = 400 - 6.7 = 393.3 mbar
- \* 20 mA çıkış için en düşük ayarlanabilir değer = -400 + 6.7 = -393.3 mbar
- \* 20 mA çıkış için en yüksek ayarlanabilir değer = 400 mbar

## MİKROİŞLEMCİLİ ve TÜM ELEKTRONİK CİHAZLARIN UYGULAMALARI İLE İLGİLİ ÖNEMLİ NOTLAR

Elektronik cihazların özellikle mikroişlemcili cihazların yoğun olarak endüstride kullanılması ile birlikte klasik anlamda monte edilen panolarda çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. Bu tür cihazların performanslarının yüksek olmasına yönelik cihazların monte edildiği panolarda bazı önlemlerin alınması zorunluluk haline gelmiştir. Aşağıda çok çeşitli dünya markaların pano montajında önerdiği yöntemler sizlere sunulmaktadır.

### LÜTFEN BU NOKTALARA UYMAYA ÇALIŞINIZ!

- Termokupl, Rezistans Termometre ve diğer sensör elemanlarında cihaz girişlerine gelen kablolar, besleme ve kumanda kablolarından olabildiğince uzak ve ayrı kanallarda taşınmalıdır.
- Elektronik ölçü ve kontrol cihazlarının beslemeleri ekranlı bir izolasyon trafosu ile alınmalı, doğrudan hattan alınmamalıdır. Aynı pano içerisinde güç devreleri yer alıyor ise bunların kumanda gerilimi ekranlı ayrı bir izolasyon trafosundan alınmalıdır. Trafo ekranları topraklanmalı, izolasyon trafoları girişleri ayrı fazlardan alınmalıdır.
- Birden çok elektronik cihaz kullanılıyorsa her cihazın besleme hattı ayrı ayrı çekilmelidir. Elektriksel gürültünün çok olduğu yerlerde besleme hattı üzerine ekranlı izolasyon trafosu ve hat filtresi konmalıdır.
- Cihaz besleme hattına hiçbir kumanda devresi bağlanmamalıdır. Son kontrol elemanlarının besleme hattı mümkünse cihazın besleme fazından farklı fazdan alınmalıdır.
- Röle, kontaktör selenoid vana, aşırı elektriksel gürültü üreten elemanların cihazlardan olabildiğince uzak yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Gerekliyorsa bunların bobinleri üzerine gürültüyü bastıracak RC devreler eklenmelidir.
- AC Motor hız kontrol birimi kullanılan uygulamalarda, hız kontrol biriminden motora giden kablo mutlaka çelik boru veya çelik spiral içinde taşınmalı ya da ekranlı kablo kullanılmalıdır. Aksi takdirde bu kablonun sinyal hatlarının yakınından taşınması tüm uygulamalarda sorun yaratacaktır.

**NOT:** Yukarıdaki yaklaşımalar sadece ELİMKO cihazları için değil, TÜM ELEKTRONİK CİHAZLAR için geçerlidir.

# DOYMUŞ BUHAR VE DOYMUŞ SU ÖZELLİKLERİ

Press. psia	Temp. F	Volume, ft <sup>3</sup> /lbm			Enthalpy, Btu/lbm			Entropy, Btu/lbm x F			Energy, Btu/lbm	
		Water	Evap.	Steam	Water	Evap.	Steam	Water	Evap.	Steam	Water	Steam
		v <sub>f</sub>	v <sub>f,g</sub>	v <sub>g</sub>	h <sub>f</sub>	h <sub>f,g</sub>	h <sub>g</sub>	s <sub>f</sub>	s <sub>f,g</sub>	s <sub>g</sub>	u <sub>f</sub>	u <sub>g</sub>
3208.2	705.47	0.05078	0.00000	0.05078	906.0	0.0	906.0	1.0612	0.0000	1.0612	875.9	875.9
3094.3	700.0	0.03662	0.03857	0.07519	822.4	172.7	995.2	0.9901	0.1490	1.1390	801.5	952.2
3000.0	695.33	0.03428	0.05073	0.08500	801.8	218.4	1020.3	0.9728	0.1891	1.1619	782.8	973.1
2708.6	680.0	0.03037	0.08080	0.11117	758.5	310.1	1068.5	0.9365	0.2720	1.2086	743.2	1012.8
2500.0	668.11	0.02859	0.10209	0.13068	731.7	361.6	1093.3	0.9139	0.3206	1.2345	718.5	1032.9
2365.7	660.0	0.02768	0.11663	0.14431	714.9	392.1	1107.0	0.8995	0.3502	1.2498	702.8	1043.9
2059.9	640.0	0.02595	0.15427	0.18021	679.1	454.6	1133.7	0.8686	0.4134	1.2821	669.2	1065.0
2000.0	635.80	0.02565	0.16266	0.18831	672.1	466.2	1138.3	0.8625	0.4256	1.2881	662.6	1068.6
1786.9	620.0	0.02466	0.19615	0.22081	646.9	506.3	1153.2	0.8403	0.4689	1.3092	638.8	1080.2
1543.2	600.0	0.02364	0.24384	0.26747	617.1	550.6	1167.7	0.8134	0.5196	1.3330	610.4	1091.4
1500.0	596.20	0.02346	0.25372	0.27719	611.7	558.4	1170.1	0.8085	0.5288	1.3373	605.2	1093.1
1326.17	580.0	0.02279	0.29937	0.32216	589.1	589.9	1179.0	0.7876	0.5673	1.3550	583.5	1099.9
1200.0	567.19	0.02232	0.34013	0.36245	571.9	613.0	1184.8	0.7714	0.5969	1.3683	566.9	1104.3
1133.38	560.0	0.02207	0.36507	0.38714	562.4	625.3	1187.7	0.7625	0.6132	1.3757	557.8	1106.5
1000.0	544.58	0.02159	0.42436	0.44596	542.6	650.4	1192.9	0.7434	0.6476	1.3910	538.6	1110.4
962.79	540.0	0.02146	0.44367	0.46513	536.8	657.5	1194.3	0.7378	0.6577	1.3954	532.9	1111.4
812.53	520.0	0.02091	0.53864	0.55956	512.0	687.0	1199.0	0.7133	0.7013	1.4146	508.8	1115.0
800.0	518.21	0.02087	0.54809	0.56896	509.8	689.6	1199.4	0.7111	0.7051	1.4163	506.7	1115.2
680.86	500.0	0.02043	0.65448	0.67492	487.9	714.3	1202.2	0.6890	0.7443	1.4333	485.4	1117.2
600.0	486.20	0.02013	0.74962	0.76975	471.7	732.0	1203.7	0.6723	0.7738	1.4461	469.5	1118.2
566.15	480.0	0.02000	0.79716	0.81717	464.5	739.6	1204.1	0.6648	0.7871	1.4518	462.4	1118.5
500.0	467.01	0.01975	0.90787	0.92762	449.5	755.1	1204.7	0.6490	0.8148	1.4639	447.7	1118.8
466.87	460.0	0.01961	0.97463	0.99424	441.5	763.2	1204.8	0.6405	0.8299	1.4704	439.8	1118.9
400.0	444.6	0.01934	1.1416	1.610	424.2	780.4	1204.6	0.6217	0.8630	1.4847	422.7	1118.7
381.54	440.0	0.01926	1.1976	1.2169	419.0	785.4	1204.4	0.6161	0.8729	1.4890	417.6	1118.5
308.780	420.0	0.01894	1.4808	1.4997	396.9	806.2	1203.1	0.5915	0.9165	1.5080	395.8	1117.5
300.0	417.35	0.01889	1.5238	1.5427	394.0	808.9	1202.9	0.5882	0.9223	1.5105	392.9	1117.2
250.0	400.97	0.01865	1.8245	1.8432	376.1	825.0	1201.1	0.5679	0.9585	1.5264	375.3	1115.8
247.259	400.0	0.01864	1.8444	1.8630	375.1	825.9	1201.0	0.5667	0.9607	1.5274	374.3	1115.7
200.0	381.80	0.01839	2.2689	2.2873	355.5	842.8	1198.3	0.5438	1.0016	1.5454	354.8	1113.7
195.729	380.0	0.01836	2.3170	2.3353	353.6	844.5	1198.0	0.5416	1.0057	1.5473	352.9	1113.5
153.010	360.0	0.01811	2.9392	2.9573	332.3	862.1	1194.4	0.5161	1.0517	1.5678	331.8	1110.6
150.0	358.43	0.01809	2.9958	3.0139	330.6	863.4	1194.1	0.5141	1.0554	1.5695	330.1	1110.4
120.0	341.27	0.01789	3.7097	3.7275	312.6	877.8	1190.4	0.4919	1.0960	1.5879	312.2	1107.6
117.992	340.0	0.01787	3.7699	3.7878	311.3	878.8	1190.1	0.4902	1.0990	1.5892	310.9	1107.4
100.0	327.82	0.01774	4.4133	4.4310	298.5	888.6	1187.2	0.4743	1.1284	1.6027	298.2	1105.2
89.643	320.0	0.01766	4.8961	4.9138	290.4	894.8	1185.2	0.4640	1.1477	1.6116	290.1	1103.7
80.0	312.04	0.01757	5.4536	5.4711	282.1	900.9	1183.1	0.4534	1.1675	1.6208	281.9	1102.1
70.0	302.93	0.01748	6.1875	6.2050	272.7	907.8	1180.6	0.4411	1.1905	1.6316	272.5	1100.2
67.005	300.0	0.01745	6.4483	6.4658	269.7	910.0	1179.7	0.4372	1.1979	1.6351	269.5	1099.6
60.0	292.71	0.017383	7.1562	7.1736	262.2	915.4	1177.6	0.4273	1.2167	1.6440	262.0	1098.0
50.0	281.02	0.017274	8.4967	8.5140	250.2	923.9	1174.1	0.4112	1.2474	1.6586	250.1	1095.3
49.200	280.0	0.017264	8.6267	8.6439	249.2	924.6	1173.8	0.4098	1.2501	1.6599	249.1	1095.1
40.0	267.25	0.017151	10.479	10.496	236.1	933.6	1169.8	0.3921	1.2844	1.6765	236.0	1092.1
35.427	260.0	0.017089	11.745	11.762	228.8	938.6	1167.4	0.3819	1.3043	1.6862	228.6	1090.3
30.0	250.34	0.017009	13.727	13.744	218.9	945.2	1164.1	0.3682	1.3313	1.6995	218.8	1087.9
25.0	240.07	0.016927	16.284	16.301	208.52	952.1	1160.6	0.3535	1.3607	1.7141	208.4	1085.2
24.968	240.0	0.016926	16.304	16.321	208.45	952.1	1160.6	0.3533	1.3609	1.7142	208.3	1085.2
20.0	227.96	0.016834	20.070	20.087	196.27	960.1	1156.3	0.3358	1.3962	1.7320	196.21	1082.0
17.186	220.0	0.016775	23.131	23.148	188.23	965.2	1153.4	0.3241	1.4201	1.7442	188.18	1079.8
15.0	213.03	0.016726	26.274	26.290	181.21	969.7	1150.9	0.3137	1.4415	1.7552	181.16	1077.9
14.696	212.00	0.016719	26.782	26.799	180.17	970.3	1150.5	0.3121	1.4447	1.7568	180.12	1077.6
11.526	200.0	0.016637	33.622	33.639	168.09	977.9	1146.0	0.2940	1.4824	1.7764	168.05	1074.2
10.0	193.21	0.016592	38.404	38.420	161.26	982.1	1143.3	0.2836	1.5043	1.7879	161.23	1072.3
8.0	182.86	0.016527	47.328	47.345	150.87	988.5	1139.3	0.2676	1.5384	1.8060	150.84	1069.2
7.5110	180.0	0.016510	50.208	50.225	148.00	990.2	1138.2	0.2631	1.5480	1.8111	147.98	1068.4
6.0	170.05	0.016451	61.967	61.984	138.03	996.2	1134.2	0.2474	1.5820	1.8294	138.01	1065.4
5.0	162.24	0.016407	73.515	73.532	130.20	1000.9	1131.1	0.2349	1.6094	1.8443	130.18	1063.1
4.7414	160.0	0.016395	77.27	77.29	127.96	1002.2	1130.2	0.2313	1.6174	1.8487	127.94	1062.4
4.0	152.96	0.016358	90.63	90.64	120.92	1006.4	1127.3	0.2199	1.6428	1.8626	120.90	1060.2
3.0	141.47	0.016300	118.71	118.73	109.42	1013.2	1122.6	0.2009	1.6854	1.8864	109.41	1056.7
2.8892	140.0	0.016293	122.98	123.00	107.95	1014.0	1122.0	0.1985	1.6910	1.8895	107.94	1056.2
2.0	126.07	0.016230	173.74	173.76	94.03	1022.1	1116.2	0.1750	1.7450	1.9200	94.03	1051.8
1.6927	120.0	0.016204	203.25	203.26	87.97	1025.6	1113.6	0.1646	1.7693	1.9339	87.96	1049.9
1.0	101.74	0.016136	333.59	333.60	69.732	1036.1	1105.8	0.1326	1.8455	1.9781	69.73	1044.1
0.94924	100.0	0.016130	350.4	350.4	67.999	1037.1	1105.1	0.1295	1.8530	1.9825	68.00	1043.5
0.50683	80.0	0.016072	633.3	633.3	48.037	1048.4	1096.4	0.0932	1.9426	2.0359	48.036	1037.0
0.25611	60.0	0.016033	1207.6	1207.6	28.060	1059.7	1087.7	0.0555	2.0391	2.0946	28.060	1030.5
0.12163	40.0	0.016019	2445.8	2445.8	8.027	1071.0	1079.0	0.0162	2.1432	2.1594	8.027	1024.0
0.08865	32.018	0.016022	3302.4	3302.4	0.0003	1075.5	1075.5	0.0000	2.1872	2.1872	0.000	102

# KORUYUCU MALZEMELERİN KİMYASAL DAYANIKLIĞI

Corrosives		Concentration	Temp. (°C)	304SS	321SS	316SS	316LSS	316LSS	310S SS	347SS	Carpenter 20	Inconel 600	Nimonic	Hastelloy B	Hastelloy C-276	Hastelloy X	Titanium	Moneal	Tantalum	Zirconium	Nickel	Copper	PVC	Cupro-nickel	Aluminium	Brass	Lead	Common steel	50Cr-30Cr	Haynes alloy 25
$\text{H}_2\text{SO}_4$	5%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	A	A	B	C	B	A	B	B	A	C	C	C	A	B	A	B	A
	"	B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	B	C	B	A	B	B	C	C	C	C	B	A	B	A	
	10%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	C	B	A	B	B	C	C	C	C	B	B	A	B	
	"	B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	B	C	B	A	B	B	C	C	C	C	B	B	A	B	
	50%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	B	C	B	A	B	B	C	C	C	C	B	B	A	B	
2HCl	90%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	A	A	B	C	B	A	B	B	C	C	C	C	B	B	A	B	
	"	B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	C	C	B	A	B	B	C	C	C	C	B	B	A	B	
	5%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	"	B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
$\text{HNO}_3$	20%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	"	B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	40%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	"	B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	75%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	"	B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	10%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	"	B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
$\text{H}_3\text{PO}_4$	5%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	"	B.P	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	50%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	"	B.P	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
$\text{H}_2\text{F}_2$	80%	30	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C		
	"	B.P	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C		
	30%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
HCl	"	B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	70%	B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
NaOH	200	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	400	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	10%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	"	B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
KOH	50%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	50%	B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
HCl (dry) " (wet)	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
HCl vapor		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
HF		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
$\text{H}_2(\text{SiF}_6)$	5%	20	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	10%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C
NaOH	10%	B.P	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	75%	100	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
$\text{CO}_2$	10%	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	SO <sub>2</sub>		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}^{10}$	10%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	B	C	C	C	C	C	C	C	
	CHCl		30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	B	C	C	C	C	C	C	C	
AlF <sub>3</sub>	50%	30	B	B																	B	A								
	Fatty Acids		100	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
NH <sub>3</sub>			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	NaCl		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
CrO <sub>4</sub>			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
	$\text{H}_2\text{O}_2$		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	
S (liquid)			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	CaCl <sub>2</sub>		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C	C	

A = Aşınma hemen hemen yok

B = Aşınma var, kabul edilebilir miktarda

C = Aşınma çok, uygun değil

## SİVİLARIN VE GAZLARIN ÖZGÜL AĞIRLIKLARI

LIQUID	SG	GAS	SG
Acetic Acid	1.06	Acetylene	0.92
Alcohol, Commercial	0.83	Air	1.0
Alcohol, Pure	0.79	Alcohol Vapor	1.60
Ammonia	0.89	Ammonia	0.59
Benzine	0.69	Carbon Dioxide	1.52
Carbolic Acid	0.96	Carbon Monoxide	0.97
Carbon Disulphide	1.26	Chlorine	2.42
Fluoric Acid	1.50	Ether Vapor	2.59
Gasoline	0.70	Ethylene	0.97
Kerosene	0.80	Hydrochloric Acid	1.26
Linseed Oil	0.94	Hydrofluoric Acid	2.37
Mineral Oil	0.92	Hydrogen	0.07
Muriatic Acid	1.20	Nitric Oxide	1.04
Naphtha	0.76	Nitrogen	0.97
Nitric Acid	1.50	Nitrous Oxide	1.53
Petroleum Oil	0.82	Oxygen	1.11
Phosphoric Acid	1.78	Sulphur Dioxide	2.25
Sulphuric Acid	1.84	Water Vapor	0.62
Turpentine Oil	0.87		
Vinegar	1.08		
Water, Sea	1.03		

## SICAKLIK DÖNÜŞÜM TABLOLARI

### FAHRENHAYT (Fahrenheit) VE SANTİGRAD (Centigrade)

### BU TABLOYU NASIL KULLANABİLİRSİNİZ?

Çevirmek istediğiniz sıcaklığı orta kolonda bulunuz. Eğer, bu sıcaklık santigrad derece ise, bu sıcaklığın Fahrenhayt değerini bulmak istiyorsanız, sağındaki değer Fahrenhayt'tır. Eğer bu sıcaklık Fahrenhayt derece ise, bu sıcaklığın Santigrad değerini bulmak istiyorsanız, solundaki değer Santigrad'dır.

<b>ÖRNEK=</b>	430°C	→	806 Fahrenhayt	C	★	F
	430°F	→	221 Santigrad'dır.	221	430	806

C	*	F	C	*	F	C	*	F	C	*	F
-273.15	-459.7		-17.2	1	33.8	10.6	51	123.8	43	110	230
-268	-450		-16.7	2	35.6	11.1	52	125.6	49	120	248
-262	-440		-16.1	3	37.4	11.7	53	127.4	54	130	266
-257	-430		-15.6	4	39.2	12.2	54	129.2	60	140	284
-251	-420		-15.0	5	41.0	12.8	55	131.0	66	150	302
-246	-410		-14.4	6	42.8	13.3	56	132.8	71	160	320
-240	-400		-13.9	7	44.6	13.9	57	134.6	77	170	338
-234	-390		-13.3	8	46.4	14.4	58	136.4	82	180	356
-229	-380		-12.8	9	48.2	15.0	59	138.2	88	190	374
-223	-370		-12.2	10	50.0	15.6	60	140.0	93	200	392
-218	-360		-11.7	11	51.8	16.1	61	141.8	99	210	410
-212	-350		-11.1	12	53.6	16.7	62	143.6			
-207	-340		-10.6	13	55.4	17.2	63	145.4			
-201	-330		-10.0	14	57.2	17.8	64	147.2			
-196	-320		-9.4	15	59.0	18.3	65	149.0			
-190	-310		-8.9	16	60.8	18.9	66	150.8	100	212	413
-184	-300		-8.3	17	62.6	19.4	67	152.6			
-179	-290		-7.8	18	64.4	20.0	68	154.4			
-173	-280		-7.2	19	66.2	20.6	69	156.2			
-169	-273	-459.4	-6.7	20	68.0	21.1	70	158.0			
-168	-270	-454	-6.1	21	69.8	21.7	71	159.8			
-162	-260	-436	-5.6	22	71.6	22.2	72	161.6	104	220	428
-157	-250	-418	-5.0	23	73.4	22.8	73	163.4	110	230	446
-151	-240	-400	-4.4	24	75.2	23.3	74	165.2	116	240	464
-146	-230	-382	-3.9	25	77.0	23.9	75	167.0	121	250	482

-140	-220	-364	-3.3	26	78.8	24.4	76	168.8	127	260	500	404	760	1400
-134	-210	-346	-2.8	27	80.6	25.0	77	170.6	132	270	518	410	770	1418
-129	-200	-328	-2.2	28	82.4	25.6	78	172.4	138	280	536	416	780	1436
-123	-190	-310	-1.7	29	84.2	26.1	79	174.9	143	290	554	421	790	1454
-118	-180	-292	-1.1	30	86.0	26.7	80	176.0	149	300	572	427	800	1472
-112	-170	-274	-0.6	31	87.8	27.2	81	177.8	154	310	590	432	810	1490
-107	-160	-256	0	32	89.6	27.8	82	179.6	160	320	608	438	820	1508
-101	-150	-238	0.6	33	91.4	28.3	83	181.4	166	330	626	443	830	1526
-95.6	-140	-220	1.1	34	93.2	28.9	84	183.2	171	340	644	449	840	1544
-90.0	-130	-202	1.7	35	95.0	29.4	85	185.0	177	350	662	454	850	1562
-84.4	-120	-184	2.2	36	96.8	30.0	86	186.8	182	360	680	460	860	1580
-78.9	-110	-166	2.8	37	98.6	30.6	87	188.6	188	370	698	466	870	1598
-73.3	-100	-148	3.3	38	100.4	31.1	88	190.4	193	380	716	471	880	1616
-67.8	-90	-130	3.9	39	102.2	31.7	89	192.2	199	390	734	477	890	1634
-62.2	-80	-112	4.4	40	104.0	32.2	90	194.0	204	400	752	482	900	1652
-56.7	-70	-94	5.0	41	105.8	32.8	91	195.8	210	410	770	488	910	1670
-51.1	-60	-76	5.6	42	107.6	33.3	92	197.6	216	420	788	493	920	1688
-45.6	-50	-58	6.1	43	109.4	33.9	93	199.4	221	430	806	499	930	1706
-40.0	-40	-40	6.7	44	111.2	34.4	94	201.2	227	440	824	504	940	1724
-34.4	-30	-22	7.2	45	113.0	35.0	95	203.0	232	450	842	510	950	1742
-28.9	-20	-4	7.8	46	114.8	35.6	96	204.8	238	460	860	516	960	1760
-23.3	-10	14	8.3	47	116.6	36.1	97	206.6	243	470	878	521	970	1778
-17.8	0	32	8.9	48	118.4	36.7	98	208.4	249	480	896	527	980	1796
			9.4	49	120.2	37.2	99	210.2	254	490	914	532	990	1814
			10.0	50	122.0	37.8	100	212.0	260	500	932	538	1000	1832

C	*	F	C	*	F	C	*	F	C	*	F
543	1010	1850	821	1510	2750	1099	2010	3650	1377	2510	4550
549	1020	1868	827	1520	2768	1104	2020	3668	1382	2520	4568
554	1030	1886	832	1530	2786	1110	2030	3686	1388	2530	4586
560	1040	1904	838	1540	2804	1116	2040	3704	1393	2540	4604
566	1050	1922	843	1550	2822	1121	2050	3722	1399	2550	4622
571	1060	1940	849	1560	2840	1127	2060	3740	1404	2560	4640
577	1070	1958	854	1570	2858	1132	2070	3758	1410	2570	4658
582	1080	1976	860	1580	2876	1138	2080	3776	1416	2580	4676
588	1090	1994	866	1590	2894	1143	2090	3794	1421	2590	4694
593	1100	2012	871	1600	2912	1149	2100	3812	1427	2600	4712
599	1110	2030	877	1610	2930	1154	2110	3830	1432	2610	4730
604	1120	2048	882	1620	2948	1160	2120	3848	1438	2620	4748
610	1130	2066	888	1630	2966	1166	2130	3866	1443	2630	4766
616	1140	2084	893	1640	2984	1171	2140	3884	1449	2640	4784
621	1150	2102	899	1650	3002	1177	2150	3902	1454	2650	4802
627	1160	2120	904	1660	3020	1182	2160	3920	1460	2660	4820
632	1170	2138	910	1670	3038	1188	2170	3938	1466	2670	4838
638	1180	2156	916	1680	3056	1193	2180	3956	1471	2680	4856
643	1190	2174	921	1690	3074	1199	2190	3974	1477	2690	4874
649	1200	2192	927	1700	3092	1204	2200	3992	1482	2700	4892
654	1210	2210	932	1710	3110	1210	2210	4010	1488	2710	4910
660	1220	2228	938	1720	3128	1216	2220	4028	1493	2720	4928
666	1230	2246	943	1730	3146	1221	2230	4046	1499	2730	4946
671	1240	2264	949	1740	3164	1227	2240	4064	1504	2740	4964
677	1250	2282	954	1750	3182	1232	2250	4082	1510	2750	4982
682	1260	2300	960	1760	3200	1238	2260	4100	1516	2760	5000
688	1270	2318	966	1770	3218	1243	2270	4118	1521	2770	5018
693	1280	2336	971	1780	3236	1249	2280	4136	1527	2780	5036
699	1290	2354	977	1790	3254	1254	2290	4154	1532	2790	5054
704	1300	2372	982	1800	3272	1260	2300	4172	1538	2800	5072
710	1310	2390	988	1810	3290	1266	2310	4190	1543	2810	5090
716	1320	2408	993	1820	3308	1271	2320	4208	1549	2820	5108
721	1330	2426	999	1830	3326	1277	2330	4226	1554	2830	5126
727	1340	2444	1004	1840	3344	1282	2340	4244	1560	2840	5144
732	1350	2462	1010	1850	3362	1288	2350	4262	1566	2850	5162
738	1360	2480	1016	1860	3380	1293	2360	4280	1571	2860	5180
743	1370	2498	1021	1870	3398	1299	2370	4298	1577	2870	5198
749	1380	2516	1027	1880	3416	1304	2380	4316	1582	2880	5216
754	1390	2534	1032	1890	3434	1310	2390	4334	1588	2890	5234
760	1400	2552	1038	1900	3452	1316	2400	4352	1593	2900	5252
766	1410	2570	1043	1910	3470	1321	2410	4370	1599	2910	5270
771	1420	2588	1049	1920	3488	1327	2420	4388	1604	2920	5288
777	1430	2606	1054	1930	3506	1332	2430	4406	1610	2930	5306
782	1440	2624	1060	1940	3524	1338	2440	4424	1616	2940	5324
788	1450	2642	1066	1950	3542	1343	2450	4442	1621	2950	5342
793	1460	2660	1071	1960	3560	1349	2460	4460	1627	2960	5360
799	1470	2678	1077	1970	3578	1354	2470	4478	1632	2970	5378
804	1480	2696	1082	1980	3596	1360	2480	4496	1638	2980	5396
810	1490	2714	1088	1990	3614	1366	2490	4514	1643	2990	5414
816	1500	2732	1093	2000	3632	1371	2500	4532	1649	3000	5432

## BAZI KİMYASALLARIN İLETKENLİK DEĞERLERİ

Akışkan tipi	Sıcaklık °C	İletkenlik µS/cm	Akışkan tipi	Sıcaklık °C	İletkenlik µS/cm
Acetaldehyde ( CH <sub>3</sub> CHO )	15	1,7	Hydrogen Cyanide ( HCN )	0	3,3
Acetamide ( CH <sub>3</sub> CONH <sub>2</sub> )	100	< 43	Hydrogen Iodide ( HI )	BP	0,2
Acetic Acid ( CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H )	0	0,005	Hydrogen Sulphide ( H <sub>2</sub> S )	BP	10 x 10 <sup>-6</sup>
Acetic Acid	25	0,01	Iodine ( I <sub>2</sub> )	110	1,3 x 10 <sup>-4</sup>
Acetic Acid 70%*	25	250	Kerosene	25	0,017
Acetic anhydride ( ( CH <sub>3</sub> CO ) <sub>2</sub> O )	0	1	Lead Nitrate 10%* ( Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	15	32200
Acetic anhydride	25	0,48	Lemon S / C	14	2250
Acetone ( CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> )	18	0,02	Liquid Oxygen		0,1
Acetonitrile ( C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N )	20	7	Magnesium Sulphate ( MgSO <sub>4</sub> )	18	49200
Acetophenone ( CH <sub>3</sub> COC <sub>6</sub> H <sub>5</sub> )	25	0,008	Magnesium Sulphate 25%*	25	260000
Acetyl Bromide	25	2,4	Mercury ( Hg )	0	10629 x 10 <sup>6</sup>
Acetyl Chloride ( CH <sub>3</sub> COCl )	25	0,4	Methyl acetate ( CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> )	25	3,4
ADPIC Acid	170	0,3	Methyl Alcohol ( CH <sub>3</sub> OH )	18	0,44
ADPIC Acid	170	10	Methyl ethyl ketone ( CH <sub>3</sub> CO.C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	25	0,1
Alizarin ( C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (CO) <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> )	233	1,45	Methyl iodide ( CH <sub>3</sub> I )	25	0,02
Allyl Alcohol ( CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH )	25	7	Methyl nitrate ( CH <sub>3</sub> ONO <sub>2</sub> )	25	4,5
Benzonitrile ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CN )	25	0,05	Methyl thiocyanate ( C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> NS )	25	1,5
Benzyl Alcohol ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CO <sub>2</sub> H )	25	1,8	Molasses	20	500
Benzyl Benzoate ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H )	25	0,001	Molasses	50	5000
Benzylamine ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> )	25	0,017	Naphthalene ( C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> )	82	4 x 10 <sup>-4</sup>
Bitter Lemon	20	30000	Nitric Acid 10%* ( HNO <sub>3</sub> )	18	500000
Blackcurrant juice ( concentrated )	17,5	1000	Nitrobenzene ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> )	0	0,005
B & P Syrup	20		Nitromethane ( CH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> )	18	0,6
Bromine ( Br <sub>2</sub> )	17,2	0,13 x 10 <sup>-6</sup>	O - or M - Nitrobenzene ( C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> NO <sub>2</sub> )	25	0,2
Bromobenzene ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br )	25	2 x 10 <sup>-5</sup>	Nonane ( CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH <sub>3</sub> )	25	0,017
Bromoform ( CBr <sub>3</sub> )	25	< 0,02	Octadecylamine	20	< 0,1
Iso-Butyl Alcohol ( ( CH <sub>3</sub> )COH )	25	0,08	Oleic Acid ( C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> CH <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CO <sub>2</sub> H )	15	2 x 10 <sup>-4</sup>
Cadmium Sulphate Solution	20	34100	Oleum with 10% free SO <sub>3</sub>	18	280
Capronitrile ( C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> N )	25	3,7	Oleum with 30% free SO <sub>3</sub>	18	130
Carbon Disulphide ( CS <sub>2</sub> )	1		Oleum with 60% free SO <sub>3</sub>		Virtually nil
Carbon Slurry	78	20000	Orange S / C	20	4000
Carbon Tetrachloride ( CC <sub>14</sub> )	18	4 x 10 <sup>-12</sup>	Pentane ( CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>3</sub> )	19,5	2 x 10 <sup>-4</sup>
Castor Oil	20	< 0,1	Petroleum		0,3 x 10 <sup>-6</sup>
Chlorine ( Cl <sub>2</sub> )	-70	< 1 x 10 <sup>-10</sup>	Phenetole ( C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O.C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> )	25	0,017
Chloroacetic acid ( CICH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H )	60	1,4	Phenol	25	0,017
m - Chloroaniline ( ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> NH <sub>2</sub> )	25	0,05	Phenol ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH )	70	0,75
Chloroform ( CHCl <sub>3</sub> )	25	0,02	Phenol	100	1
Chlorhydrin	25	0,5	Phenyl isothiocyanate ( C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> NS )	25	1,4
Chloroxylenols	20	1,2	Phosgene ( OC <sub>2</sub> C <sub>2</sub> )	25	0,007
Chocklate, Milk ( Melt )	45	0,0032	Phosphoric acid 87%*	25	50000
Chromic Acid ( CrO <sub>3</sub> ) 10%*	18	350000	Phosphorus ( P <sub>4</sub> )	25	0,4
Cider	21	2000	Phosphorus oxychloride ( PO.C <sub>1</sub> <sub>2</sub> )	25	2,2
Corn Liquor	20	0,17	Pinene ( C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> )	25	2 x 10 <sup>-4</sup>
Corn Syrup	25	16	Piperidine ( CH <sub>2</sub> ((CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> )NH )	25	0,2
m - Cresol ( CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH )	25	0,017	Polonium A	20	2,5
Cyanogen ( CN <sub>2</sub> )		0,007	Polyvinylacetate P.V.A.	20	300
Cymene ( CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	25	0,02	Potassium Chloride KCl normal weight	18	98200
Dichloroacetic Acid ( C <sub>2</sub> C <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H )	25	0,07	Potassium Chloride 0,1 nominal %*	18	11200
Dichlorhydrin	25	12	Propionaldehyde ( CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H )	25	0,85
Diethylamine ( ( C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH )	-33	0,002	Propionic acid ( CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H )	25	0,001
Diethyl carbonate ( OC <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub>	25	0,017	Propionitrile ( C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> N )	25	0,1
Diethyl oxalate ( ( CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> )	25	0,76	n-Propyl alcohol ( CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH )	18	0,05
Diethyl Sulphate ( O <sub>2</sub> S(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> )	25	0,26	ISO-Propyl alcohol ( CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COH )	25	3,5
Dimethyl Sulphide ( ( CH <sub>3</sub> O ) <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> )	0	0,16	n-Propyl Bromide ( CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> Br )	25	0,02
Egg ( Whole )	20	5000	Pyridine ( CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> N )	18	0,053
Egg ( White )	20	6500	Quinoline ( C <sub>9</sub> H <sub>7</sub> N )	25	0,022
Egg ( Yoke )	20	3500	Salicylaldehyde ( HO.C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CHO )	25	0,016
Emulsion Paint ( Sandtex ) with Pigment	20	1500	Sea Water ( Salinity 1000PPM )	15	1500
Emulsion Paint ( Sandtex ) with Polimer Bond	20	1600	Sodium Carbonate Solution	20	44000
Epichlorohydrin ( C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> Cl )	25	0,034	Sodium Chloride 10%* ( NaCl )	18	216100
Ethane	15	2250	Sodium Hydroxide 10%* ( NaOH )	18	300000
Ethol Alcohol 80% v / v with 20% v / v distilled water 15 % w / w Aluminum powder	20	12	Sodium Mono-Sulphide 50%*	25	40000
Ethyl Acetate ( CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	25	0,001	Sodium Silicate	18	201700
Ethyl acetoacetate ( CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	25	0,04	Sodium Sulphate 10%* ( Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	18	2700
Ethyl Alcohol ( CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH )	25	0,0013	Sodium Sulphide Solution	20	68700
Ethylamine ( C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> )	0	0,4	Steric Acid ( CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> CO <sub>2</sub> H )	80	100000
Ethyl Benzoate ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	25	0,001	Strontium Chloride 10%* ( SrCl <sub>2</sub> )	18	88800
Ethyl Bromide ( C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br )	25	0,02	Strontium Nitrate 10%* ( Sr(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	15	52700
Ethylene Bromide ( BrCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> Br )	19	2 x 10 <sup>-4</sup>	Sugar Syrup	20	0,55
Ethylene Chloride	25	0,03	Sugar Syrup with Fruit ( Jam )	20	950
Ethylene Diamine 91%	20	16	Suphonyl chloride ( SO.C <sub>2</sub> )	25	2
Ethyl ether	25	0,04 x 10 <sup>-8</sup>	Suphur ( S )	115	1 x 10 <sup>-6</sup>
Ethyldiene chloride	25	0,017	Suphur	440	0,12
Ethyl Iodide ( CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> I )	25	0,02	Suphur dioxide ( SO <sub>2</sub> )	35	0,015
Ethyl Isothiocyanate ( C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NS )	25	0,126	Suphuric acid ( H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	25	1000
Ethyl Nitrate ( C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> )	25	0,53	Suphuric acid	18	738800
Ethyl Thiocyanate	25	1,2	Suphuric acid 99,4%*	25	8500
Eugenol ( C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> (OH)OCH <sub>3</sub> )	25	0,017	Suphuric chloride ( SO.C <sub>2</sub> )	25	0,03
Formaldehyde 40%*	20	100	Tar	120	0,1
Formalin	55	42	Tate & Lyle Syrup	20	250
Formamide ( HCONH <sub>2</sub> )	25	4	Titanium Dioxide ( TiO <sub>2</sub> )	18	400
Formic Acid ( HC <sub>2</sub> O )	18	58	Toluene ( C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )		1 x 10 <sup>-8</sup>
Formic Acid	25	64	Toluene di-isocyanate	20	0,18
Formic Acid ( all concentrations )	25	280	O - Toluidene ( CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> NH <sub>2</sub> )	25	2
Furfural ( C <sub>4</sub> H <sub>3</sub> O.CO )	25	1,5	P - Toluidene ( CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> NH <sub>2</sub> )	100	0,082
Gallium	30	36800 x 10 <sup>6</sup>	Trichloroacetic Acid ( C <sub>3</sub> O <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> )	25	0,003
Gelatine Pure mixed with dist. water	50	10	Trimethylamine ( ( CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N )	-33,5	0,0002
Germanium tetra Bromide ( Ge.(Br <sub>4</sub> ) <sub>4</sub> )	30	78	Turpentine		0,2 x 10 <sup>-6</sup>
Glacial Acetic Acid	20	0,5	Urea Formaldehyde Resin in Butyl Alcohol	18	0,1
Glucose 74% Solids	20	30	Urea Formaldehyde Resin in Water	20	300
Glucose 74% Solids	59	270	Iso - Valeric Acid ( ( CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H )	80	0,4 x 10 <sup>-6</sup>
Glucose 74% Solids	75	440	Vanilla Liquor	20	6250
Glycerol Mono - Sterate	20	1500	Vinol	22	18000
Glycerol ( CH <sub>2</sub> OH.CHOH.CH <sub>2</sub> OH )	25	0,084	Vinol	35	30000
Glycol ( CH <sub>2</sub> OH.CH <sub>2</sub> OH )	25	0,3	Vodka ( 100% proof )	25	4
Guaiacol ( CH <sub>2</sub> O.C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH )	25	0,28	Water ( H <sub>2</sub> O )	18	4
Heptane ( CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )		0,1 x 10 <sup>-6</sup>	Water ( Potable )	25	70
Hexane ( CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>3</sub> )	18	1 x 10 <sup>-12</sup>	Xylene ( C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )		0,1 x 10 <sup>-6</sup>
Hydrochloric Acid 5%* ( HCl )	18	400000	Yeast Liquor	20	14000
Hydrochloric Acid ( up to 40% by weight )	25	400000	Zinc Chloride 10%* ( ZnCl <sub>2</sub> )	15	72700
Hydrogen Bromide ( HBr )	-80	0,006	Zinc Sulphate 10%* ( ZnSO <sub>4</sub> )	18	32100

\*SOLUTION % BY WEIGHT

## BAZI KİMYASALLARIN VİSKOZİTE DEĞERLERİ

Akışkan tipi	Sıcaklık °C	Viskozite centipoises (cp)	Akışkan tipi	Sıcaklık °C	Viskozite centipoises (cp)
Acetaldehyde	20	0,22	Hydrazin	20	0,97
Acetanilide	120	2,22	Hydrogen, liq.		0,011
Acetic acid anhydride	25,2	1,155	Iodine, liq.	118	2,27
	18	0,90	Iodobenzene	15	1,74
Acetone	25	0,316	Iron, 2,5% carbon, liq.	1400	2,25
Acetonitrile	25	0,345	Isobamyl acetate	19,91	0,872
Acetophenone	25	1,617	alcohol	10	6,20
Air, liq.	-192,3	0,172	amine	25	0,724
Allyl alcohol	20	1,363	Isobutyl alcohol	15	4,703
Allylamine	130	0,506	amine	25	0,553
Allyl chloride	30	0,300	Isobutyric acid	30	1,13
Ammonia	-33,5	0,255	Isoeugenol	25	26,72
n-Amyl acetate	11	1,53	Isoheptane	20	0,384
alcohol	30	2,99	Isohexane	20	0,306
ether	15	1,188	Isopentane	20	0,223
Aniline	25	3,71	Isopropyl alcohol	30	1,77
Anisol, liq.	20	1,32	Isquinoline	25	3,57
Antimony, liq.	645	1,65	Iosafrol	25	3,981
Benzaldehyde	25	1,39	Lead, liq.	350	2,58
Benzene	20	0,652	Menthol, liq.	55,6	6,29
Benzonitrile	25	1,24	Mercury	20	1,554
Benzophenone	55	4,79	Methyl acetate	20	0,381
Benzyl alcohol	20	5,8	Methyl alcohol ( Methanol )	25	0,547
Benzylamine	25	1,59	Methyl amine	0	0,236
Benzylaniline	33	2,18	aniline	25	2,02
Benzyl ether	20	5,33	chloride	20	0,1834
Bismuth	235	1,61	Methylene bromide	15	0,169
Bromine, liq.	28,9	0,911	chloride	15	0,449
o-Bromoaniline	40	3,19	Methyl iodide	20	0,503
m-Bromoaniline	20	6,81	Naphthalene	80	0,987
p-Bromoaniline	80	1,31	Nitric acid	0	2,275
Bromobenzene	30	0,985	Nitrobenzene	20	2,03
Bromoform	25	1,89	Nitromethane	25	0,820
Butyl acetate	20	0,732	o-Nitrotoluene	20	2,37
n-Butyl alcohol	20	2,948	m-Nitrotoluene	20	2,33
scc-Butyl alcohol	15	4,21	p-Nitrotoluene	60	1,20
n-Butyl bromide	15	0,626	n-Nonane	20	0,711
n-Butyl chloride	15	0,469	n-Octane	20	0,543
n-Butyl chloride, tertiary	15	0,543	Octadecane	40	2,86
n-Butyl formate	20	0,689	n-Octylalcohol	15	10,6
Butyric acid	20	1,540	Oil, castor	20	936
Cadmium, liq.	349	1,44	cottonseed	20	70,4
Carbon dioxide, liq, press. that of satur. vapor	20	0,071	cylinder, filtered	37,8	240,8
disulfide	20	0,363	cylinder, dark	37,8	422,1
Carbon tetrachloride	20	0,969	linseed	30	33,1
Cetyl alcohol	50	13,4	machine, light	15,6	113,8
Chlorine, liq.	0	0,385	machine, heavy	15,6	660,8
Chlorobenzene	20	0,799	Olive	20	84
Chloroform	25	0,542	rape	20	163
o-Chlorophenol	25	4,11	soya bean	20	69,3
m-Chlorophenol	25	11,55	Oleic acid	30	25,6
p-Chlorophenol	50	4,99	Pentadecane	22	2,81
Copper, liq.	1085	3,36	Pentane	20	0,240
o-Cresol	40	4,49	o-Phenetidine	20	6,08
m-Cresol	20	20,3	m-Phenetidine	30	12,9
p-Cresol	40	7,00	p-Phenetidine	20	12,9
Cycloheptane	13,5	1,64	Phenol	18,3	12,7
Cyclohexane	17	1,02	Phenylcyanide	20	1,33
Cyclohexanol	20	63	Phosphorus, liq.	21,5	2,34
Cyclohexene	20	0,66	Potassium bromide, liq.	745	1,48
Cyclooctane	13,5	2,35	nitrate, liq.	334	2,1
Cyclopentane	13,5	0,493	Propionic acid	20	1,102
n-Decane	20	0,92	Propyl acetate	20	0,59
Diethylamine	25	0,346	n-Propyl alcohol	20	2,256
Diethylaniline	25	1,95	Propyl aldehyde	20	0,41
Diethylcarbinol	15	7,34	bromide	20	0,524
Diethylketone	15	0,493	chloride	20	0,352
Dimethylamine	25	1,235	n-Propyl ether	15	0,448
Diphenyl	70	1,49	Pyridine	20	0,974
Diphenylamine	130	1,04	Salicylic acid	20	2,71
Dodecane	25	1,35	Selen	45	0,746
Ether ( diethyl )	25	0,222	Sodium bromide	762	1,42
Ethyl acetate	25	0,441	chloride, liq.	841	1,30
alcohol	30	1,003	nitrate, liq.	308	2,919
alcohol, anh.	-130	467	Steric acid	70	11,8
aniline	25	2,04	Sucrose ( cane sugar )	109	$2.8 \times 10^6$
Ethybenzene	17	0,691	Sulfur ( gas free )	123	10,94
benzoate	20	2,24	Sulfur dioxide, liq.	0,1	0,3936
bromide	20	0,402	Sulfuric acid	20	25,4
n-Ethyl butyrate	15	0,711	Tetrachlorethane	15	1,844
Ethyl carbonate	15	0,868	Tetradecane	20	2,18
Ethylen bromide	20	1,721	Tin, liq.	240	2,12
chloride	19,4	0,800	Toluene	20	0,590
glycol	20	19,9	o-Tolidine	20	4,39
oxide	0	0,320	m-Tolidine	20	3,81
Ethyl formate	20	0,402	p-Tolidine	50	1,80
iodide	20	0,592	Triacetin	17	28,00
malate	24,7	3,016	Tributyrin	20	11,60
oxalate	15	2,31	Trichlorethane	20	1,2
propionate	15	0,364	Tridecane	23,3	1,53
Eugenol	20	9,22	Triethylcarbinol	20	6,75
Fluorobenzene	20	0,598	Tripalmitrin	70	16,8
Formamide	25	3,30	Tristearin	75	18,5
Formic acid	20	1,804	Turpentine	20	1,487
Furfural	25	1,49	Turpentine, venice	17,3	$1.3 \times 10^6$
Glucose	22	$9.1 \times 10^{13}$	n-Undecane	20	1,17
Glycerin	25	954	o-Xylene ( xylo )	20	0,810
Glycerin trinitrate	20	36	m-Xylene ( xylo )	20	0,620
Heptane	25	0,386	p-Xylene ( xylo )	20	0,648
n-Heptyl alcohol	15	8,53	Zinc, liq.	280	1,68
Hexadecane	20	3,34	Water ( Above 100 °C )	101	0,282
Hexane	25	0,294		110	0,256

# ÇEVİRİM FAKTÖRLERİ

## BU TABLOYU NASIL KULLANABİLİRSİNİZ =

Sol kenarda büyük harflerle listelenmiş birimlerden çevirmek istediğiniz birimi bulunuz. Sağ tarafta listelenmiş olan birimlerden hangisine çevirmek istiyorsanız, o biri-

me geliniz. Çevirmek istediğiniz birimin miktarı ile sol sütundaki çarpanı çarparak arzu ettiğiniz birim cinsinden değeri bulmuş olursunuz.

### ORNEK

#### METRE - m (uzunluk)

$\times 10^6$	= Mm
$\times 10^3$	= mm
$\times 10^2$	= cm
$\times 10^{-3}$	= Km
$\times 39.370$	= in
$\times 3.2808$	= ft.
$\times 1.0936$	= yd.
$\times 6.2137 \times 10^{-4}$	= mi, statute
$\times 5.3996 \times 10^{-4}$	= mi, nautical

3 metrenin ne kadar cm. olduğunu ve ne kadar inch yaptığıni bulalım.

$$\begin{aligned} 3 \times 10^2 &= 300 \text{ cm.} \\ 3 \times 39.370 &= 118.11 \text{ inch} \end{aligned}$$

**TURETİLEN BİRİMLER** = Pekçok birim, ana birimin 10' un kuvvetleri (örnek = Pa ve kPa) veya 60' in faktörleri (örnek = ft / s, ft / min, ft / h) ile çarpılmış şeklidir. Genelde çevrim faktörleri sadece SI birimi veya kullanımı en kolay birim için yapılır.

Listede yer almamış birimleri türetmek için kestirme yöntemler vardır.

**NOT** = Yoğunluk söz konusu olduğu zaman, aşağıdaki sayılar baz alınır.

$$\begin{aligned} 60^{\circ}\text{F}'da \text{ su yoğunluğu} &= 62.3707 \text{ lb / ft}^3 \\ 0^{\circ}\text{C}'de \text{ civa yoğunluğu} &= 13.5955 \text{ g / cm}^3 \end{aligned}$$

**ÖNEMLİ:** AŞAĞIDAKİ TABLO İNGİLİZCE VERİLMEKTEDİR. TEKNİK LİSANDA BİRÇOK BİRİM İNGİLİZCE ORJİNAL KELİMELERİ İLE KULLANILDIGI İÇİN TEKNİK ARKADAŞLARA KOLAYLIK OLACAGI DÜŞÜNÜLMÜŞTÜR. BU NEDENLE TÜRKÇEYE ÇEVİRİLMEMİŞTİR. ARADIGİNİZ BİRİMİ ALFABETİK SIRADA BULABİLİRSİNİZ.

#### ACRES, U.S. Survey (area)

$\times 4.0469 \times 10^3$	= $\text{m}^2*$
$\times 4.3560 \times 10^4$	= $\text{ft}^2$
$\times 1.5625 \times 10^3$	= $\text{mi}^2$
$\times 0.4047$	= ha

#### ATMOSPHERES, Standard at Sea Level Pressure — atm (pressure)

$\times 1.0132 \times 10^5$	= $\text{Pa}^*$
$\times 14.696$	= psia
$\times 7.60 \times 10^2$	= mmHg at $0^{\circ}\text{C}$
$\times 29.921$	= inHg at $0^{\circ}\text{C}$
$\times 4.0716 \times 10^2$	= $\text{inH}_2\text{O}$ at $60^{\circ}\text{F}$
$\times 33.930$	= $\text{ftH}_2\text{O}$ at $60^{\circ}\text{F}$
$\times 1.0132$	= bars absolute
$\times 1.0332$	= $\text{kgf/cm}^2$ absolute

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

#### BARRELS, Petroleum — bbl (volume)

$\times 0.1590$	= $\text{m}^3*$
$\times 9.702 \times 10^3$	= $\text{in}^3$
$\times 5.6146$	= $\text{ft}^3$
$\times 42$	= gal, U.S.
$\times 34.972$	= gal, Imp.
$\times 1.5898 \times 10^2$	= L

#### BARS (pressure)

$\times 10^5$	= $\text{Pa}^*$
$\times 14.504$	= psi
$\times 7.5006 \times 10^2$	= mmHg at $0^{\circ}\text{C}$
$\times 29.530$	= inHg at $0^{\circ}\text{C}$
$\times 4.0184 \times 10^2$	= $\text{inH}_2\text{O}$ at $60^{\circ}\text{F}$
$\times 33.486$	= $\text{ftH}_2\text{O}$ at $60^{\circ}\text{F}$
$\times 0.9869$	= atm
$\times 10^3$	= mbar
$\times 1.0197$	= $\text{kgf/cm}^2$

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

#### BRITISH THERMAL UNITS, International Table — Btu (energy)

$\times 1.054 \times 10^3$	= J*
$\times 2.929 \times 10^{-4}$	= kW-h
$\times 3.928 \times 10^{-4}$	= hp-h
$\times 0.252$	= kcal
$\times 7.780 \times 10^2$	= ft-lbf

NOTE: There are definitions of Btu other than the International Table, but they differ only past the third decimal place. If four or more decimal places are needed, refer to the appropriate handbook.

#### BTU PER HOUR, International Table — Btu/h (power)

$\times 0.293$	= W*
$\times 1.667 \times 10^{-2}$	= Btu/min
$\times 3.93 \times 10^{-4}$	= hp
$\times 4.20 \times 10^{-3}$	= kcal/min
$\times 12.961$	= ft-lbf/min

NOTE: See note under Btu.

#### BTU PER MINUTE, International Table — Btu/min (power)

NOTE: Multiply by 60 and refer to Btu Per Hour.

#### CALORIES, International Table — cal (energy)

NOTE: Divide by 1000 and refer to Kilocalories.

#### CENTARES — ca (area)

NOTE: Refer to Square Metres.\*

#### CENTIMETRES — cm (length)

NOTE: Divide by 100 and refer to Metres.\*

#### CENTIMETRES OF MERCURY, at $0^{\circ}\text{C}$ — cmHg (pressure)

NOTE: Multiply by 10 and refer to Millimetres of Mercury.

#### CENTIMETRES PER SECOND — cm/s (velocity)

NOTE: Divide by 100 and refer to Metres Per Second.\*

\*Indicates proper SI unit

CENTIPOISES — cP (absolute viscosity)  
NOTE: Divide by 100 and refer to Poises.

CENTISTOKES — cSt (kinematic viscosity)  
NOTE: Divide by 100 and refer to Stokes.

CUBIC CENTIMETRES — cm<sup>3</sup> (volume)

$\times 10^{-6}$	= m <sup>3*</sup>
$\times 6.1024 \times 10^{-2}$	= in <sup>3</sup>
$\times 3.5315 \times 10^{-3}$	= ft <sup>3</sup>
$\times 3.3814 \times 10^{-2}$	= oz, U. S. fluid
$\times 3.5195 \times 10^{-2}$	= oz, Imp. fluid
$\times 2.6417 \times 10^{-4}$	= gal, U. S.
$\times 2.1997 \times 10^{-4}$	= gal, Imp.
$\times 10^{-3}$	= L
$\times 2.1134 \times 10^{-3}$	= pt
$\times 1.0567 \times 10^{-3}$	= qt

CUBIC CENTIMETRES PER SECOND — cm<sup>3</sup>/s (volume per unit time)

$\times 10^{-6}$	= m <sup>3</sup> /s*
$\times 3.6614$	= in <sup>3</sup> /min
$\times 2.1189 \times 10^{-3}$	= cfm
$\times 10^{-3}$	= L/s
$\times 1.5850 \times 10^{-2}$	= U. S. gpm
$\times 2.2824 \times 10^{-5}$	= million U. S. gpd

CUBIC FEET — ft<sup>3</sup> (volume)

$\times 2.832 \times 10^{-2}$	= m <sup>3*</sup>
$\times 1.728 \times 10^3$	= in <sup>3</sup>
$\times 9.5751 \times 10^2$	= oz, U. S. fluid
$\times 9.9661 \times 10^2$	= oz, Imp. fluid
$\times 7.4805$	= gal, U. S.
$\times 6.229$	= gal, Imp.
$\times 28.317$	= L
$\times 0.1781$	= bbl

CUBIC FEET PER HOUR — cfh (volume per unit time)

NOTE: Divide by 60 and refer to Cubic Feet Per Minute.

CUBIC FEET PER MINUTE — cfm (volume per unit time)

$\times 4.7195 \times 10^{-4}$	= m <sup>3</sup> /s*
$\times 1.6990$	= m <sup>3</sup> /h
$\times 1.728 \times 10^3$	= in <sup>3</sup> /min
$\times 1.667 \times 10^{-2}$	= cfs
$\times 60$	= cfh
$\times 0.4719$	= L/s
$\times 7.4805$	= U. S. gpm
$\times 1.0772 \times 10^{-2}$	= million U. S. gpd

CUBIC FEET PER SECOND — cfs (volume per unit time)

NOTE: Multiply by 60 and refer to Cubic Feet Per Minute.

CUBIC INCHES — in<sup>3</sup> (volume)

$\times 1.6387 \times 10^{-5}$	= m <sup>3*</sup>
$\times 5.787 \times 10^{-4}$	= ft <sup>3</sup>
$\times 0.5541$	= oz, U. S. fluid
$\times 0.5767$	= oz, Imp. fluid
$\times 4.329 \times 10^{-3}$	= gal, U. S.
$\times 3.605 \times 10^{-3}$	= gal, Imp.
$\times 1.639 \times 10^{-2}$	= L

CUBIC INCHES PER MINUTE — in<sup>3</sup>/min (volume per unit time)

$\times 2.7312 \times 10^{-7}$	= m <sup>3</sup> /s*
$\times 5.787 \times 10^{-4}$	= cfm
$\times 2.7312 \times 10^{-4}$	= L/s
$\times 4.3290 \times 10^{-3}$	= U. S. gpm

\*CUBIC METRES — m<sup>3</sup> (volume)

$\times 6.1024 \times 10^4$	= in <sup>3</sup>
$\times 35.315$	= ft <sup>3</sup>
$\times 3.3814 \times 10^4$	= oz, U. S. fluid
$\times 3.5195 \times 10^4$	= oz, Imp. fluid
$\times 2.6417 \times 10^2$	= gal, U. S.
$\times 2.1997 \times 10^2$	= gal, Imp.
$\times 10^3$	= L
$\times 6.2898$	= bbl

CUBIC METRES PER HOUR — m<sup>3</sup>/h (volume per unit time)

NOTE: Divide by 3600 and refer to Cubic Metres Per Second.\*

CUBIC METRES PER MINUTE — m<sup>3</sup>/min (volume per unit time)

NOTE: Divide by 60 and refer to Cubic Metres Per Second.\*

\*CUBIC METRES PER SECOND — m<sup>3</sup>/s (volume per unit time)

$\times 60$	= m <sup>3</sup> /min
$\times 3.600 \times 10^3$	= m <sup>3</sup> /h
$\times 10^6$	= cm <sup>3</sup> /s
$\times 2.1189 \times 10^3$	= cfm
$\times 10^3$	= L/s
$\times 15.850 \times 10^3$	= U. S. gpm
$\times 22.824$	= million U. S. gpd

DEGREES, Angular — °(plane angles)

$\times 1.745 \times 10^{-2}$	= rad*
$\times 60$	= ', angular
$\times 3.600 \times 10^3$	= ", angular

\* DEGREES CELSIUS — °C (temperature)

(C × 9/5) + 32	= °F
C + 273.15	= K
(C × 9/5) + 491.67	= °R

NOTE: See also the Temperature Conversion Tables.

DEGREES CENTIGRADE — see Degrees Celsius (temperature)

DEGREES FAHRENHEIT — °F (temperature)
(F - 32)/1.8 = °C*
(F + 459.67)/1.8 = K
F + 459.67 = °R

NOTE: See also the Temperature Conversion Tables.

DEGREES KELVIN — see Kelvin (temperature)

DEGREES RANKINE — °R (temperature)
(R/1.8) - 273.15 = °C*
R - 459.69 = °F
R/1.8 = K

DEGREES PER SECOND, Angular — °/s (angular velocity)
$\times 1.7453 \times 10^{-2}$ = rad/s*
$\times 0.1667$ = r/min (rpm)

DYNES (force)

$\times 10^{-5}$	= N*
$\times 1.0197 \times 10^{-6}$	= kgf
$\times 2.2481 \times 10^{-6}$	= lbf

FEET — ft (length)

$\times 0.3048$	= m*
$\times 12$	= in
$\times 0.3333$	= yd
$\times 1.894 \times 10^{-4}$	= mi, statute
$\times 1.6458 \times 10^{-4}$	= mi, nautical

FEET OF WATER, at 60°F — ftH<sub>2</sub>O (pressure)

$\times 2.9863 \times 10^3$	= Pa*
$\times 0.4331$	= psi
$\times 22.399$	= mmHg at 0°C
$\times 0.8818$	= inHg at 0°C
$\times 12$	= inH <sub>2</sub> O at 60°F
$\times 2.9473 \times 10^{-2}$	= atm
$\times 2.9863 \times 10^{-2}$	= bar
$\times 3.0452 \times 10^{-2}$	= kgf/cm <sup>2</sup>

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

FEET PER MINUTE — ft/min (velocity)

$\times 5.0800 \times 10^{-3}$	= m/s*
$\times 1.8288 \times 10^{-2}$	= km/h
$\times 1.1364 \times 10^{-2}$	= mph
$\times 1.6667 \times 10^{-2}$	= ft/s
$\times 9.8750 \times 10^{-3}$	= kn

FEET PER SECOND — ft/s (velocity)

NOTE: Multiply by 60 and refer to Feet Per Minute.

FEET PER SECOND SQUARED — ft/s<sup>2</sup> (acceleration)

$\times 0.3048$	= m/s <sup>2</sup> *
-----------------	----------------------

FOOT-POUNDS-FORCE — ft-lbf (energy)

$\times 1.3558$	= J*
$\times 3.7662 \times 10^{-7}$	= kW-h
$\times 1.285 \times 10^{-3}$	= Btu
$\times 5.0505 \times 10^{-7}$	= hp-h
$\times 3.238 \times 10^{-4}$	= kcal

FOOT-POUNDS-FORCE PER HOUR — ft-lbf/h (power)

NOTE: Divide by 60 and refer to Foot-Pounds-Force Per Minute.

FOOT-POUNDS-FORCE PER MINUTE — ft-lbf/min (power)

$\times 2.2597 \times 10^{-2}$	= W*
$\times 7.716 \times 10^{-2}$	= Btu/h
$\times 3.030 \times 10^{-5}$	= hp
$\times 3.2405 \times 10^{-4}$	= kcal/min
$\times 60$	= ft-lbf/h
$\times 1.667 \times 10^{-2}$	= ft-lbf/s

\*Indicates proper SI unit

FOOT-POUNDS-FORCE PER SECOND — ft-lbf/s (power)  
NOTE: Multiply by 60 and refer to Foot-Pounds-Force Per Minute.

GALLONS, Imperial — gal (volume)

$\times 4.546 \times 10^{-3}$	= m <sup>3</sup> *
$\times 2.774 \times 10^2$	= in <sup>3</sup>
$\times 0.1605$	= ft <sup>3</sup>
$\times 1.537 \times 10^2$	= oz, U. S. fluid
$\times 160$	= oz, Imp. fluid
$\times 1.2009$	= gal, U. S.
$\times 4.546$	= L
$\times 2.859 \times 10^{-2}$	= bbl

GALLONS, U. S. — gal (volume)

$\times 3.7854 \times 10^{-3}$	= m <sup>3</sup> *
$\times 2.31 \times 10^2$	= in <sup>3</sup>
$\times 0.1337$	= ft <sup>3</sup>
$\times 128$	= oz, U. S. fluid
$\times 1.3323 \times 10^2$	= oz, Imp. fluid
$\times 0.8327$	= gal, Imp.
$\times 3.7854$	= L
$\times 8$	= pt
$\times 4$	= qt
$\times 2.3810 \times 10^{-2}$	= bbl

GALLONS PER HOUR, U. S. — U. S. gph (volume per unit time)

NOTE: Divide by 60 and refer to Gallons Per Minute, U. S.

GALLONS PER MINUTE, U. S. — U. S. gpm (volume per unit time)

$\times 6.3090 \times 10^{-5}$	= m <sup>3</sup> /s*
$\times 2.31 \times 10^2$	= in <sup>3</sup> /min
$\times 0.1337$	= cfm
$\times 60$	= U. S. gph
$\times 1.667 \times 10^{-2}$	= U. S. gps
$\times 6.309 \times 10^{-2}$	= L/s
$\times 1.4400 \times 10^{-3}$	= million U. S. gpd

GALLONS PER SECOND, U. S. — U. S. gps (volume per unit time)

NOTE: Multiply by 60 and refer to Gallons Per Minute, U. S.

GRAINS, Avoirdupois or Troy — gr (mass)

$\times 6.480 \times 10^{-5}$	= kg*
$\times 6.480 \times 10^{-2}$	= g
$\times 2.2857 \times 10^{-3}$	= oz, av.
$\times 2.0833 \times 10^{-3}$	= oz, troy
$\times 1.4286 \times 10^{-4}$	= lb, av.
$\times 1.7361 \times 10^{-4}$	= lb, troy
$\times 4.1667 \times 10^{-2}$	= dwt

GRAMS — g (mass)

$\times 10^{-3}$	= kg*
$\times 3.5274 \times 10^{-2}$	= oz, av.
$\times 3.2151 \times 10^{-2}$	= oz, troy
$\times 2.2046 \times 10^{-3}$	= lb, av.
$\times 2.6792 \times 10^{-3}$	= lb, troy
$\times 15.432$	= gr
$\times 0.6430$	= dwt

GRAMS PER CUBIC CENTIMETRE — g/cm<sup>3</sup> (mass per unit volume)

NOTE: Divide by 1000 and refer to Kilograms Per Cubic Metre.\*

GRAMS PER CUBIC METRE — g/m<sup>3</sup> (mass per unit volume)

NOTE: Divide by 1000 and refer to Kilograms Per Cubic Metre.\*

GRAMS PER LITRE (g/L) — see Kilograms Per Cubic Metre\*(mass per unit volume)

HECTARES — ha (area)

$\times 10^4$	= m <sup>2</sup> *
$\times 3.861 \times 10^{-3}$	= mi <sup>2</sup>
$\times 2.4711$	= acre

HORSEPOWER, Boiler — boiler hp (power)

$\times 9.8095 \times 10^3$	= W*
$\times 3.3446 \times 10^4$	= Btu/h
$\times 13.1548$	= hp (mechanical)
$\times 1.407 \times 10^2$	= kcal/min
$\times 4.3411 \times 10^5$	= ft-lbf/min

HORSEPOWER, Mechanical — hp (power)

$\times 7.457 \times 10^2$	= W*
$\times 2.543 \times 10^3$	= Btu/h
$\times 10.694$	= kcal/min
$\times 3.30 \times 10^4$	= ft-lbf/min
$\times 1.0139$	= metric hp
$\times 7.6018 \times 10^{-2}$	= boiler hp

NOTE: In most conversions, this is the type of horsepower assumed unless otherwise stated.

HORSEPOWER, Metric — metric hp (power)

$\times 7.3550 \times 10^2$	= W*
$\times 2.51 \times 10^3$	= Btu/h
$\times 0.9863$	= hp (mechanical)
$\times 10.55$	= kcal/min

HORSEPOWER-HOURS — hp-h (energy)

$\times 2.6845 \times 10^6$	= J*
$\times 0.7457$	= kW-h
$\times 2.546 \times 10^3$	= Btu
$\times 6.416 \times 10^2$	= kcal
$\times 1.98 \times 10^6$	= ft-lbf

INCHES — in (length)

$\times 2.54 \times 10^{-2}$	= m*
$\times 8.3333 \times 10^{-2}$	= ft
$\times 2.7778 \times 10^{-2}$	= yd
$\times 1.5783 \times 10^{-5}$	= mi, statute

INCHES OF MERCURY, at 0°C — inHg (pressure)

$\times 3.3864 \times 10^3$	= Pa*
$\times 0.4912$	= psi
$\times 25.4$	= mmHg at 0°C
$\times 13.608$	= inH <sub>2</sub> O at 60°F
$\times 1.1340$	= ftH <sub>2</sub> O at 60°F
$\times 3.3421 \times 10^{-2}$	= atm
$\times 3.3864 \times 10^{-2}$	= bar
$\times 3.4532 \times 10^{-2}$	= kgf/cm <sup>2</sup>

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

INCHES OF WATER, at 60°F — inH<sub>2</sub>O (pressure)

$\times 2.4886 \times 10^2$	= Pa*
$\times 3.6094 \times 10^{-2}$	= psi
$\times 1.8666$	= mmHg at 0°C
$\times 7.3486 \times 10^{-2}$	= inHg at 0°C
$\times 8.333 \times 10^{-2}$	= ftH <sub>2</sub> O at 60°F
$\times 2.4560 \times 10^{-3}$	= atm
$\times 2.4886 \times 10^{-3}$	= bar
$\times 2.5377 \times 10^{-3}$	= kgf/cm <sup>2</sup>

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

\*JOULES — J (energy)

$\times 2.778 \times 10^{-7}$	= kW-h
$\times 9.485 \times 10^{-4}$	= Btu
$\times 3.725 \times 10^{-7}$	= hp-h
$\times 2.390 \times 10^{-4}$	= kcal
$\times 0.7376$	= ft-lbf

KELVIN — K (temperature)

K — 273.15	= °C*
1.8K — 459.67	= °F
1.8K	= °R

KILOCALORIES, International Table — kcal (energy)

$\times 4.184 \times 10^3$	= J*
$\times 1.1622 \times 10^3$	= kW-h
$\times 3.9683$	= Btu
$\times 1.5586 \times 10^{-3}$	= hp-h
$\times 3.0860 \times 10^3$	= ft-lbf
$\times 10^3$	= cal

KILOCALORIES PER MINUTE, International Table — kcal/min (power)

$\times 69.733$	= W*
$\times 2.3810 \times 10^2$	= Btu/h
$\times 9.3514 \times 10^{-2}$	= hp
$\times 3.0860 \times 10^3$	= ft-lbf/min

\*KILOGRAMS — kg (mass)

$\times 10^3$	= q
$\times 35.274$	= oz, av.
$\times 32.151$	= oz, troy
$\times 2.2046$	= lb, av.
$\times 2.6792$	= lb, troy
$\times 1.5432 \times 10^4$	= gr
$\times 6.4301 \times 10^2$	= dwt
$\times 9.8420 \times 10^4$	= long ton
$\times 1.1023 \times 10^{-3}$	= short ton
$\times 10^{-3}$	= t

\*KILOGRAMS PER CUBIC METRE — kg/m<sup>3</sup> (mass per unit volume)

$\times 10^3$	= g/m <sup>3</sup>
$\times 10^{-3}$	= g/cm <sup>3</sup>
$\times 3.6127 \times 10^{-5}$	= lb/in <sup>3</sup>
$\times 8.3454 \times 10^{-3}$	= lb/U. S. gal
$\times 1.0022 \times 10^{-2}$	= lb/Imp. gal
$\times 9.9908 \times 10^{-3}$	= ppm inH <sub>2</sub> O at 60°F

\*Indicates proper SI unit

KILOGRAMS PER HOUR — kg/h (mass per unit time)  
NOTE: Divide by 3600 and refer to Kilograms Per Second.\*

KILOGRAMS PER MINUTE — kg/min (mass per unit time)  
NOTE: Divide by 60 and refer to Kilograms Per Second.\*

\* KILOGRAMS PER SECOND — kg/s (mass per unit time)  
 $\times 1.3228 \times 10^2$  = lb/min  
 $\times 60$  = kg/min  
 $\times 3.600 \times 10^3$  = kg/h

KILOGRAMS-FORCE — kgf (force)

$\times 9.8067$  = N\*  
 $\times 2.2046$  = lbf  
 $\times 9.8067 \times 10^5$  = dynes

KILOGRAMS-FORCE PER SQUARE CENTIMETRE — kgf/cm<sup>2</sup> (pressure)

$\times 9.8067 \times 10^4$  = Pa\*  
 $\times 14.223$  = psi  
 $\times 7.3556 \times 10^2$  = mmHg at 0°C  
 $\times 28.959$  = inHg at 0°C  
 $\times 3.9406 \times 10^2$  = inH<sub>2</sub>O at 60°F  
 $\times 32.838$  = ftH<sub>2</sub>O at 60°F  
 $\times 0.9678$  = atm  
 $\times 0.9807$  = bar

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

KILOGRAMS-FORCE TIMES METRES — kgf × m (torque)

$\times 9.8067$  = N·m\*  
 $\times 7.2330$  = lbf × ft

KILOMETRES — km (length)

NOTE: Multiply by 1000 and refer to Metres.\*

KILOMETRES PER HOUR — km/h (velocity)

$\times 0.2778$  = m/s\*  
 $\times 0.6214$  = mph  
 $\times 54.681$  = ft/min  
 $\times 0.5400$  = kn

KILOPASCALS — kPa (pressure)

NOTE: Multiply by 1000 and refer to Pascals.\*

KILOPONDS — see Kilograms-force (force)

KILOWATTS — kW (power)  
NOTE: Multiply by 1000 and refer to Watts.\*

KILOWATT-HOURS — kW·h (energy)

$\times 3.600 \times 10^6$  = J\*  
 $\times 10^3$  = W·h  
 $\times 3.4095 \times 10^3$  = Btu  
 $\times 1.3410$  = hp-h  
 $\times 8.5918 \times 10^2$  = kcal  
 $\times 2.6552 \times 10^6$  = ft-lbf

KNOTS, International — kn (velocity)

$\times 0.5144$  = m/s\*  
 $\times 1.852$  = km/h  
 $\times 1.1508$  = mph  
 $\times 1.0127 \times 10^2$  = ft/min

LITRES — L (volume)

$\times 10^{-3}$  = m<sup>3</sup>\*  
 $\times 61.024$  = in<sup>3</sup>  
 $\times 3.5315 \times 10^{-2}$  = ft<sup>3</sup>  
 $\times 33.814$  = oz, U. S. fluid  
 $\times 35.195$  = oz, Imp. fluid  
 $\times 0.2642$  = gal, U. S.  
 $\times 0.2200$  = gal, Imp.  
 $\times 6.2898 \times 10^{-3}$  = bbl

LITRES PER SECOND — L/s (volume per unit time)

$\times 10^{-3}$  = m<sup>3</sup>/s\*  
 $\times 3.6614 \times 10^3$  = in<sup>3</sup>/min  
 $\times 2.1189$  = cfm  
 $\times 15.850$  = U. S. gpm  
 $\times 2.2824 \times 10^{-2}$  = million U. S. gpd

MEGAPASCALS — MPa (pressure)

NOTE: Multiply by 1 000 000 and refer to Pascals.\*

MEGAWATTS — MW (power)

NOTE: Multiply by 1 000 000 and refer to Watts.\*

\* METRES — m (length)

$\times 10^6$  = μm  
 $\times 10^3$  = mm  
 $\times 10^2$  = cm  
 $\times 10^{-3}$  = km  
 $\times 39.370$  = in  
 $\times 3.2808$  = ft  
 $\times 1.0936$  = yd  
 $\times 6.2137 \times 10^{-4}$  = mi, statute  
 $\times 5.3996 \times 10^{-4}$  = mi, nautical

METRES PER MINUTE — m/min (velocity)

NOTE: Divide by 60 and refer to Metres Per Second.\*

\* METRES PER SECOND — m/s (velocity)

$\times 60$  = m/min  
 $\times 10^2$  = cm/s  
 $\times 3.6$  = km/h  
 $\times 2.2369$  = mph  
 $\times 1.9685 \times 10^2$  = ft/min  
 $\times 1.9438$  = kn

\* METRES PER SECOND SQUARED — m/s<sup>2</sup> (acceleration)

$\times 3.281$  = ft/s<sup>2</sup>

METRIC TONS — see Tonnes (mass)

MICROMETRES — μm (length)

$\times 1.000 \times 10^{-6}$  = m\*

MICRONS — see Micrometres (length)

MILES, Statute — mi (length)

$\times 1.6093 \times 10^3$  = m\*  
 $\times 6.3360 \times 10^4$  = in  
 $\times 5.280 \times 10^3$  = ft  
 $\times 1.760 \times 10^3$  = yd  
 $\times 0.8690$  = mi, nautical

MILES, International Nautical — mi (length)

$\times 1.852 \times 10^3$  = m\*  
 $\times 7.2913 \times 10^4$  = in  
 $\times 6.0761 \times 10^3$  = ft  
 $\times 2.0254 \times 10^3$  = yd  
 $\times 1.1508$  = mi, statute

MILES PER HOUR, Statute — mph (velocity)

$\times 0.4470$  = m/s\*  
 $\times 1.6093$  = km/h  
 $\times 88$  = ft/min  
 $\times 0.8690$  = kn

MILLIBARS — mbar (pressure)

$\times 10^{-3}$  = bars

MILLILITRES — see Cubic Centimetres (volume)

MILLIMETRES — mm (length)

NOTE: Divide by 1000 and refer to Metres.\*

MILLIMETRES OF MERCURY, at 0°C — mmHg (pressure)

$\times 1.3332 \times 10^2$  = Pa\*  
 $\times 1.9337 \times 10^2$  = psi  
 $\times 0.10$  = cmHg at 0°C  
 $\times 3.9370 \times 10^{-2}$  = inHg at 0°C  
 $\times 0.5357$  = inH<sub>2</sub>O at 60°F  
 $\times 4.4644 \times 10^{-2}$  = ftH<sub>2</sub>O at 60°F  
 $\times 1.3158 \times 10^{-3}$  = atm  
 $\times 1.3332 \times 10^{-3}$  = bar  
 $\times 1.3595 \times 10^{-3}$  = kgf/cm<sup>2</sup>

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

MILLION GALLONS PER DAY, U. S. — million U. S. gpd (volume per unit time)

$\times 4.3813 \times 10^{-2}$  = m<sup>3</sup>/s\*  
 $\times 1.6042 \times 10^5$  = in<sup>3</sup>/min  
 $\times 92.834$  = cfm  
 $\times 43.813$  = L/s  
 $\times 6.9444 \times 10^2$  = U. S. gpm

MINUTES, Angular — ' (plane angles)

$\times 2.9089 \times 10^{-4}$  = rad\*  
 $\times 1.667 \times 10^{-2}$  = °, angular  
 $\times 60$  = ", angular

\* NEWTONS — N (force)

$\times 0.1020$  = kgf  
 $\times 0.2248$  = lbf  
 $\times 10^5$  = dynes

\* Indicates proper SI unit

## NEWTON-METRES—N·m (torque)

× 0.1020	= kgf × m
× 0.7376	= lbf × ft

## OUNCES, Avoirdupois—av. oz (mass)

× 2.8350 × 10 <sup>-2</sup>	= kg*
× 28.350	= g
× 0.9115	= oz, troy
× 0.0625	= lb, av.
× 1.595 × 10 <sup>-2</sup>	= lb, troy
× 4.375 × 10 <sup>-2</sup>	= gr
× 18.229	= dwt

## OUNCES, Fluid, Imperial—oz (volume)

× 2.8412 × 10 <sup>-5</sup>	= m <sup>3</sup> *
× 1.7339	= in <sup>3</sup>
× 1.0034 × 10 <sup>-3</sup>	= ft <sup>3</sup>
× 0.9608	= oz, U. S. fluid
× 7.5060 × 10 <sup>-3</sup>	= gal, U. S.
× 6.25 × 10 <sup>-3</sup>	= gal, Imp.
× 2.8412 × 10 <sup>-2</sup>	= L

## OUNCES, Fluid, U. S.—oz (volume)

× 2.9574 × 10 <sup>-5</sup>	= m <sup>3</sup> *
× 1.8047	= in <sup>3</sup>
× 1.0444 × 10 <sup>-3</sup>	= ft <sup>3</sup>
× 1.0408	= oz, Imp. fluid
× 7.8125 × 10 <sup>-3</sup>	= gal, U. S.
× 6.5053 × 10 <sup>-3</sup>	= gal, Imp.
× 2.9573 × 10 <sup>-2</sup>	= L

## OUNCES, Troy — troy oz (mass)

× 3.1103 × 10 <sup>-2</sup>	= kg*
× 31.103	= g
× 1.09/1	= oz, av.
× 8.3333 × 10 <sup>-2</sup>	= lb, troy
× 6.857 × 10 <sup>-2</sup>	= lb, av.
× 4.80 × 10 <sup>-4</sup>	= gr
× 20	= dwt

PARTS PER MILLION, by weight (mass) in water at 60°F — ppm or ppm in H<sub>2</sub>O at 60°F (mass per unit volume)

× 9.9908 × 10 <sup>-4</sup>	= kg/m <sup>3</sup> *
× 3.6094 × 10 <sup>-8</sup>	= lb/in <sup>3</sup>
× 8.3377 × 10 <sup>-6</sup>	= lb/U. S. gal
× 1.0013 × 10 <sup>-5</sup>	= lb/Imp. gal

## \*PASCALS—Pa (pressure)

× 10 <sup>-3</sup>	= kPa
× 10 <sup>-6</sup>	= MPa
× 1.4504 × 10 <sup>-4</sup>	= psi
× 7.5006 × 10 <sup>-3</sup>	= mmHg at 0°C
× 2.9530 × 10 <sup>-4</sup>	= inHg at 0°C
× 4.0186 × 10 <sup>-3</sup>	= inH <sub>2</sub> O at 60°F
× 3.3488 × 10 <sup>-4</sup>	= fth <sub>2</sub> O at 60°F
× 9.8692 × 10 <sup>-6</sup>	= atm
× 10 <sup>-5</sup>	= bar
× 1.0197 × 10 <sup>-5</sup>	= kgf/cm <sup>2</sup>
× 10	= dynes/cm <sup>2</sup>

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

## PENNYWEIGHTS—dwt (mass)

× 1.5552 × 10 <sup>-3</sup>	= kg*
× 1.5552	= g
× 5.4857 × 10 <sup>-2</sup>	= oz, av.
× 5.00 × 10 <sup>-2</sup>	= oz, troy
× 3.4286 × 10 <sup>-3</sup>	= lb, av.
× 4.167 × 10 <sup>-3</sup>	= lb, troy
× 24	= gr

## PINTS, Fluid—pt (volume)

× 4.7316 × 10 <sup>-4</sup>	= m <sup>3</sup> *
× 28.875	= in <sup>3</sup>
× 1.671 × 10 <sup>-2</sup>	= ft <sup>3</sup>
× 16	= oz, U. S. fluid
× 16.653	= oz, Imp. fluid
× 0.125	= gal, U. S.
× 0.1041	= gal, Imp.
× 0.4732	= L
× 0.5	= qt

## POISES—P (absolute viscosity)

× 0.1000	= Pa·s*
× 100	= cP
× 2.0885 × 10 <sup>-3</sup>	= lbf·s/ft <sup>2</sup>
× 0.0672	= lb/ft·s

## POUNDS, Avoirdupois—lb (mass)

× 0.4536	= kg
× 4.5359 × 10 <sup>2</sup>	= g
× 16	= oz, av.
× 14.583	= oz, troy
× 1.2153	= lb, troy
× 7.00 × 10 <sup>3</sup>	= gr
× 2.9167 × 10 <sup>2</sup>	= dwt
× 5.00 × 10 <sup>-4</sup>	= short ton
× 4.464 × 10 <sup>-4</sup>	= long ton
× 4.536 × 10 <sup>-4</sup>	= t

## POUNDS, Troy—lb (mass)

× 0.3732	= kg*
× 3.732 × 10 <sup>2</sup>	= g
× 12	= oz, troy
× 13.166	= oz, av.
× 0.8229	= lb, av.
× 5.760 × 10 <sup>3</sup>	= gr
× 2.40 × 10 <sup>2</sup>	= dwt
× 4.1143 × 10 <sup>-4</sup>	= short ton
× 3.6735 × 10 <sup>-4</sup>	= long ton
× 3.7324 × 10 <sup>-4</sup>	= t

POUNDS PER CUBIC FOOT—lb/ft<sup>3</sup> (mass per unit volume)

× 16.018	= kg/m <sup>3</sup> *
× 5.787 × 10 <sup>-4</sup>	= lb/in <sup>3</sup>
× 0.1337	= lb/U. S. gal
× 0.1605	= lb/Imp. gal
× 1.6033 × 10 <sup>4</sup>	= ppm inH <sub>2</sub> O at 60°F

POUNDS PER CUBIC INCH—lb/in<sup>3</sup> (mass per unit volume)

× 2.7680 × 10 <sup>4</sup>	= kg/m <sup>3</sup> *
× 1.728 × 10 <sup>3</sup>	= lb/ft <sup>3</sup>
× 2.31 × 10 <sup>2</sup>	= lb/U. S. gal
× 2.774 × 10 <sup>2</sup>	= lb/Imp. gal
× 2.7705 × 10 <sup>7</sup>	= ppm inH <sub>2</sub> O at 60°F

## POUNDS PER HOUR—lb/n (mass per unit time)

NOTE: Divide by 60 and refer to Pounds Per Minute.

## POUNDS PER IMPERIAL GALLON—lb/gal (mass per unit volume)

× 99.776	= kg/m <sup>3</sup> *
× 3.6047 × 10 <sup>-3</sup>	= lb/in <sup>3</sup>
× 0.8327	= lb/U. S. gal
× 9.9868 × 10 <sup>4</sup>	= ppm inH <sub>2</sub> O at 60°F

## POUNDS PER MINUTE—lb/min (mass per unit time)

× 7.5599 × 10 <sup>-3</sup>	= kg/s*
× 1.667 × 10 <sup>-2</sup>	= lb/s
× 60	= lb/h

## POUNDS PER SECOND—lb/s (mass per unit time)

NOTE: Multiply by 60 and refer to Pounds Per Minute.

## POUNDS PER U. S. GALLON—lb/gal (mass per unit volume)

× 1.1983 × 10 <sup>2</sup>	= kg/m <sup>3</sup> *
× 4.3290 × 10 <sup>-3</sup>	= lb/in <sup>3</sup>
× 1.2010	= lb/Imp. gal
× 1.1994 × 10 <sup>5</sup>	= ppm inH <sub>2</sub> O at 60°F

## POUNDS-FORCE—lbf (force)

× 4.4482	= N*
× 0.4536	= kgf
× 4.4482 × 10 <sup>5</sup>	= dynes

## POUNDS-FORCE TIMES FEET—lbf × ft (torque)

× 1.3558	= N·m*
× 0.1383	= kgf × m

## POUNDS-FORCE PER SQUARE INCH—psi (pressure)

× 6.895 × 10 <sup>3</sup>	= Pa*
× 51.715	= mmHg at 0°C
× 2.036	= inHg at 0°C
× 27.705	= inH <sub>2</sub> O at 60°F
× 2.3088	= fth <sub>2</sub> O at 60°F
× 6.8046 × 10 <sup>-2</sup>	= atm
× 6.895 × 10 <sup>-2</sup>	= bar
× 7.031 × 10 <sup>-2</sup>	= kgf/cm <sup>2</sup>

NOTE: Where a qualifying temperature is noted, the values for this unit vary with temperature.

\*Indicates proper SI unit

## QUARTS, Fluid — qt (volume)

$\times 9.4635 \times 10^{-4}$	= m <sup>3</sup> *
$\times 57.75$	= in <sup>3</sup>
$\times 3.342 \times 10^{-2}$	= ft <sup>3</sup>
$\times 32$	= oz, U. S. fluid
$\times 33.31$	= oz, Imp. fluid
$\times 0.25$	= gal, U. S.
$\times 0.2082$	= gal, Imp.
$\times 0.9464$	= L

## \* RADIAN — rad (plane angles)

$\times 57.296$	= °, angular
$\times 3.4377 \times 10^3$	= ', angular
$\times 2.0626 \times 10^5$	= ", angular

## \* RADIAN PER SECOND — rad/s (angular velocity)

$\times 57.296$	= °/s
$\times 9.5493$	= r/min (rpm)

## REVOLUTIONS PER MINUTE — r/min (angular velocity)

$\times 0.1047$	= rad/s*
$\times 6$	= °/s
$\times 1.667 \times 10^{-2}$	= r/s

NOTE: A common variation of the short form of this category is rpm.

## REVOLUTIONS PER SECOND — r/s (angular velocity)

NOTE: Multiply by 60 and refer to Revolutions Per Minute.

## SECONDS, Angular — " (plane angles)

$\times 4.8481 \times 10^{-6}$	= rad*
$\times 2.778 \times 10^{-4}$	= °, angular
$\times 1.667 \times 10^{-2}$	= ', angular

SQUARE CENTIMETRES — cm<sup>2</sup> (area)

NOTE: Divide by 10 000 and refer to Square Metres.\*

SQUARE FEET — ft<sup>2</sup> (area)

$\times 9.2903 \times 10^{-2}$	= m <sup>2</sup> *
$\times 1.44 \times 10^2$	= in <sup>2</sup>
$\times 3.5870 \times 10^{-8}$	= mi <sup>2</sup>
$\times 2.2957 \times 10^{-5}$	= acre
$\times 9.29 \times 10^{-6}$	= ha

SQUARE INCHES — in<sup>2</sup> (area)

$\times 6.4516 \times 10^{-4}$	= m <sup>2</sup> *
$\times 6.944 \times 10^{-3}$	= ft <sup>2</sup>

\* SQUARE METRES — m<sup>2</sup> (area)

$\times 10^4$	= cm <sup>2</sup>
$\times 1.550 \times 10^3$	= in <sup>2</sup>
$\times 10.764$	= ft <sup>2</sup>
$\times 2.4711 \times 10^{-4}$	= acre
$\times 10^{-4}$	= ha
$\times 1$	= ca

SQUARE MILES — mi<sup>2</sup> (area)

$\times 2.5900 \times 10^6$	= m <sup>2</sup> *
$\times 6.40 \times 10^2$	= acre
$\times 2.5900 \times 10^2$	= ha

## STOKES — St (kinematic viscosity)

$\times 10^{-4}$	= m <sup>2</sup> /s*
$\times 1.076 \times 10^{-3}$	= ft <sup>2</sup> /s
$\times 10^2$	= cSt

## TONNES — t (mass)

$\times 10^3$	= kg*
$\times 2.2046 \times 10^3$	= lb, av.
$\times 2.679 \times 10^3$	= lb, troy
$\times 0.9842$	= long ton
$\times 1.1023$	= short ton

## TONS — long ton (mass)

$\times 1.016 \times 10^3$	= kg*
$\times 2.240 \times 10^3$	= lb, av.
$\times 2.722 \times 10^3$	= lb, troy
$\times 1.120$	= short ton
$\times 1.016$	= t

## TONS — ton or short ton (mass)

$\times 9.072 \times 10^2$	= kg*
$\times 2 \times 10^3$	= lb, av.
$\times 2.4306 \times 10^3$	= lb, troy
$\times 0.8929$	= long ton
$\times 0.9072$	= t

## TORR — see Millimetres of Mercury (pressure)

* WATTS — W (power)	
$\times 10^{-3}$	= kW
$\times 10^{-6}$	= MW
$\times 3.414$	= Btu/h
$\times 1.3410 \times 10^{-3}$	= hp
$\times 1.432 \times 10^{-2}$	= kcal/min
$\times 44.2357$	= ft-lbf/min

## WATT-HOURS — W-h (energy)

NOTE: Divide by 1000 and refer to Kilowatt-hours.

## YARDS — yd (length)

$\times 0.9144$	= m*
$\times 36$	= in
$\times 3$	= ft
$\times 5.682 \times 10^{-4}$	= mi, statute
$\times 4.937 \times 10^{-4}$	= mi, nautical

\*Indicates proper SI unit

**TERMOKUPL (T/C) / REZİSTANS  
TERMOMETRE (R/T) SEÇİMİ****LÜTFEN FOTOKOPI İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!**

Termo elemanlara ömrübicmek zordur. Ortamın fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerine göre amaç DOĞRU SEÇİM yapmaktadır. Bu nedenle termo eleman seçimine özen gösterilmelidir. Aynı firmanın iki farklı fiyatattaki termo

elemanından ucuz olanı değil, şüphesiz o prosese en uygun olanı seçilmelidir. Aşağıdaki tablo DOĞRU SEÇİM amacına yönelik hazırlanmıştır. Soruların ne kadarına cevap verilebilirse seçim o denli daha doğru ve kolay olacaktır.

- SİPARİŞİNİZDE LÜTFEN BU ANKET FORMUNU KULLANINIZ.

**TERMOKUPL (T/C) / REZİSTANS TERMOMETRE (R/T)  
SEÇİM ANKET FORMU**

FORM NO: TC-RT AF L/Q

TERMOKUPL	<input type="checkbox"/>	REZİSTANS TERMOMETRE	<input type="checkbox"/>	(SEÇİMİNİZİ İŞARETLEYİNİZ)
A	DAHA ÖNCE KULLANDIĞINIZ BİR TERMOELEMAN İSE			
1	TERMOELEMANIN ETİKET NO'SU (Lütfen diğer soruları da cevaplayınız)			
B	YENİ SEÇİM YAPIYORSANIZ			
1	T/C veya R/T'NİN MONTAJ DURUMUNA GÖRE UYGUN OLAN RESİM NO'SU			
2	KULLANILDIĞI CİHAZLA İLGİLİ OLARAK	TEK ELEMANLI	ÇİFT ELEMANLI	
3	TERMOELEMANIN CİNSİ	a) Fe-Const b) NiCr-Ni c) PtRh-Pt d) Pt100..... e) Diğer Belirtiniz		
4	ÖLÇÜM YAPACAGI ORTAM SICAKLIĞI			T(DEV ÇALIŞ) °C      T(MAX ÇALIŞ) °C
5	TERMOELEMANIN MONTE EDİLECEĞİ ORTAMIN TÜRÜ (Hava, Gaz, Su, Buhar, Tuz banyosu, Tav ocağı veya diğerleri)			
6	KORUYUCU KILIF ÇAPı (mm.olarak) (Madde10 ile birlikte düşününüz) (Daha önce kullandığınız(varsa) T/C, R/T'nin dış çapı)			
7	İSTEDİĞİNİZ DALMA BOYUNU BELİRTİNİZ (Daha önce kullandığınız (varsayı T/C, R/T'nin boyu)			
8	SABİT KABLOLU BİR TİP SEÇMİŞSENİZ TERMOELEMAN KABLO BOYU (mt)			
9	TERMOELEMAN BAĞLANTI ŞEKLİNİ BELİRTİNİZ (Rekorlu, Flanşlı, Ayarlı rekorlu vs.)			
10	ÖLÇÜM NOKTASI İLE DİS ORTAM ARASINDA İZOLASYON KATMANI VARSA KALINLIĞINI BELİRTİNİZ (Boy seçiminde bu madde dikkate alınmalı)			
11	TERMOELEMAN KAFASININ BULUNDUĞU ORTAM SICAKLIĞI (200 °C'yi geçmemelidir.)			
12	ORTAMDA AŞINDIRICI MADDE VARSA NİTELİĞİNİ BELİRTİNİZ (Kömür tozları, Çimento tozları, Sert maddeler.....vs.)			
13	ORTAMDA KOROZİF GAZLAR VARSA CİNSİNİ BELİRTİNİZ (Karbon, Kükür, Oksijen gazları.....vs.)			
14	TERMOELEMAN KAYDA DEĞER BİR BASINCA MARUZ KALACAK İSE ÖLÇÜM NOKTASININ BASINCINI YAZINIZ.			Bar
C	ÖZEL TİP İSTİYORSANIZ (*)			
(*)	STANDART TIPLERİN DIŞINDA TERMOELEMANINIZ ÖZEL İSE LÜTFEN ÜSTEKİ SORULARIN CEVAPLARI İLE BİRLİKTE BU ANKET FORMUNUN EKİNE RESMİNİ EKLEYİNİZ.			

**BEAMEX SICAKLIK / BASINÇ  
KALİBRATÖRLERİ SEÇİM ANKET FORMU****LÜTFEN FOTOKOPI İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!**

**DOĞRU SEÇİM YAPILABİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ SORU FORMUNDAYA YER ALAN SORULARA  
MÜMКÜN OLDUĞU KADAR CEVAP VERİNİZ. İSTEĞİNİZİ NE KADAR İYİ TANIMLARSANIZ DOĞRU  
SEÇİME O KADAR KATKISI OLACAKTIR. CEVAPLAYAMADIKLARINIZI BOŞ BIRAKINIZ.**

SICAKLIK	
<b>AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİLERİNI İSTİYORSANIZ, LÜTFEN KARELER İÇİNİ “X” ILE İŞARETLEYİNİZ.</b>	
PORTATİF	<input type="checkbox"/>
SABİT TİP	<input type="checkbox"/>
EX-PROOF TİP	<input type="checkbox"/>
SICAKLIK ANAHTARI KALİBRE EDİLECEK	<input type="checkbox"/>
24 V DC GÜC KAYNAĞI	<input type="checkbox"/>
FREKANS ÖLÇÜM/ SİMÜLASYON FONKSİYON MODÜLÜ	<input type="checkbox"/>
DOĞRULUK SINIFI	<input type="checkbox"/> % 0.02 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % 0.05 <input type="checkbox"/>
YAZILIM PAKETİ	<input type="checkbox"/>
SERTİFİKA FORMATI HAZırlAMA PROGRAMI	<input type="checkbox"/>

BASINÇ	
<b>AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİLERİNI İSTİYORSANIZ, LÜTFEN KARELER İÇİNİ “X” ILE İŞARETLEYİNİZ.</b>	
PORTATİF	<input type="checkbox"/>
SABİT TİP	<input type="checkbox"/>
EX-PROOF TİP	<input type="checkbox"/>
BASINÇ ANAHTARI KALİBRE EDİLECEK	<input type="checkbox"/>
24 V DC GÜC KAYNAĞI VE mA SİMÜLATÖRÜ	<input type="checkbox"/>
EL TİPİ POMPA	<input type="checkbox"/> 0-20 mBar <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -0.8-0 mBar <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0-200 mBar <input type="checkbox"/>
DOĞRULUK SINIFI	<input type="checkbox"/> % 0.04 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % 0.08 <input type="checkbox"/>
YAZILIM PAKETİ	<input type="checkbox"/>
SERTİFİKA FORMATI HAZırlAMA PROGRAMI	<input type="checkbox"/>

STANDART KALİBRASYON TIPLERİ			
ICE 584 Standartlarında aşağıdaki kalibrasyonlar, cihaz içinden seçilebilir şekilde mevcuttur.			
Cu-Const	T	Cr-Const	E
Fe-Const	J	Pt%10Rh-Pt	R
NiCr-Ni	K	Pt%13Rh-Pt	S
Nikrosil-Nisil	N	Pt%18Rh-Pt	B
		<input type="checkbox"/>	

İHTİYACINIZ OLAN MODÜLLERİ İŞARETLEYİNİZ	
0-80 mBar	<input type="checkbox"/>
0-400 mBar	<input type="checkbox"/>
-400-400 mBar	<input type="checkbox"/>
-0.95-4 mBar	<input type="checkbox"/>
0-20 mBar	<input type="checkbox"/>
0-60 mBar	<input type="checkbox"/>
0-160 mBar	<input type="checkbox"/>
0-250 mBar	<input type="checkbox"/>
0-600 mBar	<input type="checkbox"/>

NOTLAR:	
Ayrıca belirtmek istediklerinizi yazınız.	
<input type="text"/>	

FORMU DOLDURANIN	
ADI SOYADI	<input type="text"/>
FİRMA	<input type="text"/>
GÖREVİ	<input type="text"/>
TEL	<input type="text"/> FAX <input type="text"/>
İMZA	<input type="text"/>
E-MAIL	<input type="text"/>

**BASINÇ TRANSMİTTER /  
TRANSDUSER SEÇİM ANKET FORMU****LÜTFEN FOTOKOPI İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!**

DOĞRU SEÇİM YAPILABİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ SORU FORMUNDAYA YER ALAN SORULARA MÜMКÜN OLDUĞU KADAR CEVAP VERİNİZ. İSTEĞİNİZİ NE KADAR İYİ TANIMLARSANIZ DOĞRU SEÇİME O KADAR KATKISI OLACAKTIR. CEVAPLAYAMADIKLARINIZI BOŞ BIRAKINIZ.

BASINÇ TRANSMİTTER/TRANSDUSERİ'NİN	
ETİKET NO'SU	
KULLANILDIĞI SERVİS *	
MONTE EDİLECEĞİ YER / HAT NO VE ÇAPI *	

FORMU DOLDURANIN	
ADI SOYADI	
FİRMA	
GÖREVİ	
TEL	<b>FAX</b>
İMZA	
E-MAIL	

ÇALIŞMA ŞARTLARI	
AKIŞKANIN ADI *	
HALİ (Sıvı, Gaz, Buhar) *	
BASINÇ (Kg/cm <sup>2</sup> ) *	MIN <input type="text"/> NOR <input type="text"/> MAX <input type="text"/>
SICAKLIK (°C) *	MIN <input type="text"/> NOR <input type="text"/> MAX <input type="text"/>
VİSKOZİTESİ (... °C'de (Kg/cm <sup>2</sup> g)	
NORMAL ŞARTLarda ÖZGÜL AĞIRLIĞI	
ÇALIŞMA ŞARTLARINDA ÖZGÜL AĞIRLIĞI	
TAŞLAŞICI VE DONUCU MADDE	
TORTULU MADDELER	
AŞINDIRICI VE KOROZİF MADDELER *	

GENEL SPESİFİKASYONLAR	
BASINCIN TÜRÜ (vakum, gösterge, mutlak, komound vs.) *	
KALİBRASYON SAHASI VE BİRİMİ *	
SENSÖR PRENSİBİ	
ÇIKIŞ SİNYALİ (0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 V vs.) (Transduser isteniyorsa besleme gerilimi ve çıkış)	
MONTAJ ŞEKLİ (direkt hatta, duvara, boruya vs.)	
İSTENİLEN KORUMA SINIFI (normal, ex-proof, instrin, safe vs.) *	
TRANSMİTTER ÜSTÜNDE SAHA GÖSTERGESİ	<b>EVET</b> <input type="checkbox"/> <b>HAYIR</b> <input type="checkbox"/>
DİYAFRAM MALZEMESİ	
GÖVDE MALZEMESİ	
MONTAJ ELEMANI (Flanşlı, dışı, erkek vidalı vs.) (Flanş için sınıfı ve yüzü)	
DAMPİNG AYARI (Sağırılık)	<b>EVET</b> <input type="checkbox"/> <b>HAYIR</b> <input type="checkbox"/>
KALİBRASYON AYARININ YAPILACAGI YER	<b>SAHADA</b> <input type="checkbox"/> <b>FABRİKADA</b> <input type="checkbox"/>
TRANSMİTTER/TRANSDUSER'İN ÇALIŞACAĞI ORTAM SICAKLIĞI	
AYIRMA SIVISI ÖZGÜL AĞIRLIĞI (15°C'de)	

**\* İŞARETLİ SORULAR MUTLAKA CEVAPLANMALIDIR.**

## AKIŞMETRE SEÇİM ANKET FORMU

LÜTFEN FOTOKOPI İLE ÇOGALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

DOĞRU SEÇİM YAPILABİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ SORU FORMUNDAYA YER ALAN SORULARA MÜMКÜN OLDUĞU KADAR CEVAP VERİNİZ. İSTEĞİNİZİ NE KADAR İYİ TANIMLARSANIZ DOĞRU SEÇİME O KADAR KATKISI OLACAKTIR. CEVAPLAYAMADIKLARINIZI BOŞ BIRAKINIZ.

AKIŞMETRE'NİN	
ETİKET NO'SU	
KULLANILDIGI SERVİS *	
MONTE EDİLECEĞİ YER / HAT NO VE ÇAPI *	

FORMU DOLDURANIN	
ADI SOYADI	
FİRMA	
GÖREVİ	
TEL	FAX
İMZA	
E-MAIL	

ÇALIŞMA ŞARTLARI			
AKIŞKANIN ADI *			
HALİ *			
TAŞLAŞICI VEYA DONUCU MADDE			
TORTULU MADDELER			
BASINÇ (Kg/cm <sup>2</sup> ) *	MIN	NOR	MAX
SICAKLIK (°C) *	MIN	NOR	MAX
DEBİ (lt/dak veya lt/sa gibi) *	MIN	NOR	MAX
VİSKOZİTESİ (... °C)'de (Kg / cm <sup>2</sup> g)			
SIKİŞTIRMA FAKTÖRÜ			
BASINÇ DÜŞÜŞÜ (Kg / cm <sup>2</sup> )			
NORMAL ŞARTLarda ÖZGÜL AĞIRLIĞI			
ÇALIŞMA ŞARTLARINDA ÖZGÜL AĞIRLIĞI			
İLETKENLİĞİ			
AŞINDIRICI VE KOROZİF MADDE *			

GENEL SPESİFİKASYONLAR			
AKIŞ ÖLÇERİN TİPİ			
BORU İÇ ÇAPI (mm)*			
ELEMAN İÇ ÇAPI (mm)			
TAHLİYE VEYA HAVALIK ÇAPI (mm)			
PLAKA İÇ ÇAPI (mm)			
PLAKA DIŞ ÇAPI (mm)			
PLAKA MALZEMESİ VE KALINLIĞI (mm)			
PLAKA TAŞIYICI			
SOĞUTMA BİRİMİ			
İZOLASYON VANALARI			
OKUMA FAKTÖRÜ			
ÖLÇÜ BİRİMİ *			
FARK BASINÇ DÜŞÜŞÜ			
AYIRMA SIVISI ÖZGÜL AĞIRLIĞI (15°C'de)			
FLANŞ SINIFI VE YÜZÜ			

\* İŞARETLİ SORULAR MUTLAKA CEVAPLANMALIDIR.

## GAZ ANALİZİ SEÇİM ANKET FORMU

**LÜTFEN FOTOKOPI İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!**

DOĞRU SEÇİM YAPILABİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ SORU FORMUNDAYA YER ALAN SORULARA MÜMКÜN OLDUĞU KADAR CEVAP VERİNİZ. İSTEĞİNİZİ NE KADAR İYİ TANIMLARSANIZ DOĞRU SEÇİME O KADAR KATKISI OLACAKTIR. CEVAPLAYAMADIKLARINIZI BOŞ BIRAKINIZ.

**ÖLÇÜLECEK GAZ SAYISI BİRDEN FAZLA İSE LÜTFEN HER GAZ İÇİN AYRI BİR FORM DOLDURUNUZ**

GAZI ÖLÇÜLECEK NOKTA'NIN	
ADI:	(Yazabiliyorsanız kimyasal formülü ile birlikte)
İSTENİLEN ÖLÇÜ SAHASI:	

FORMU DOLDURANIN	
ADI SOYADI	
FİRMA	
GÖREVİ	
TEL	FAX
İMZA	
E-MAIL	

GAZI ÖLÇÜLECEK NOKTANIN			
AŞAĞIDAKİ TABLODA İSTENİLEN YÜZDE DEĞERLERİ:			
GAZIN ADI	a) MİN	b) NORMAL	c) MAX
TOPLAM	100%	100%	100%

GAZ HATTININ			
SICAKLIĞI	MIN <input type="text"/>	NOR <input type="text"/>	MAX <input type="text"/>
BASINCI	MIN <input type="text"/>	NOR <input type="text"/>	MAX <input type="text"/>

ÖRNEK ALINAN NOKTADAKİ			
SU BUHARI MIKTARI (%RH)	MIN <input type="text"/>	MAX <input type="text"/>	
SU BUHARI YOĞUNLAŞMA SICAKLIĞI (°C)			
TOZ MIKTARI			
TOZ TÜRÜ			
TANECİK BüYÜKLÜĞÜ (mesh)			

MONTAJ NOKTASINDA			
ŞEBEKE GERİLİMİ (V AC)			
ŞEBEKE FREKANSI (Hz)			
ORTAM SICAKLIĞI (°C)	MIN <input type="text"/>	MAX <input type="text"/>	
TİTREŞİM	VAR <input type="text"/>	YOK <input type="text"/>	

## LÜTFEN FOTOKOPI İLE ÇOGALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

### DİĞER

Gaz hattı ve/veya cihazın çalışacağı ortamda patlama ve korozyona sebep olabilecek bir tehlike mevcut mudur? (İzah ediniz)

Analizörün monte edileceği mekan hakkında bilgi veriniz (Oda içi/Harici)

Cihazın çalışacağı yerin deniz seviyesinden yüksekliği (veya barometrik basıncı) nedir?  
(Bu soruya oksijen ölçümü yapılacaksız cevap verelecektir.)

Gaz ölçümü yapılacak uygulamanın adı veya tarifi (Baca Gazi, Yanma Kontrolü, Kaçak Tayini vs.)

### İSTENİLEN ÖLÇÜM SİSTEMİNDE

Ne tip bir gösterim isteniyor? (Sadece gösterge, kayıt ve gösterge, diğerleri... Lütfen belirtiniz.)

Kontrol isteniyorsa, ilgili kutuları işaretleyiniz.

- a) Tek Nokta On-Off
- b) İki Nokta On-Off
- c) Oransal
- d) Oransal + On-Off
- e) Diğer (Belirtiniz)

Aynı tip gazı ölçüceğiniz kaç nokta var?

Otomatik veya Manuel seçici istiyor musunuz?

(Bu soruya bir üstteki soruya "1'den fazla" olarak cevap verenler yanıtlayacaktır.)

### ÖRNEKLEME

Ölçüm noktasındaki gaz basıncının 5 inch su sütunundan daha düşük olduğu uygulamalarda aspiratör kullanılması gerekmektedir. Bunu sağlamak için;

- a) Elektrik beslemeli
- b) 5 psig basıncında hava
- c) 10 ft yükseklikten akan suyun oluşturduğu çekim gücü ile çalışan aspiratörler kullanılabilir.

Lütfen yukarıdaki kutulardan seçiminize uygun olanı ve ölçüm noktası / cihaz arası örnekleme hattı mesafesini belirtiniz.

**NOTLAR:** Ayrıca belirtmek istediklerinizi yazınız.

# BAND KANTARI VE DOZAJ BANDLARI SEÇİM ANKET FORMU

LÜTFEN FOTOKOPI İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

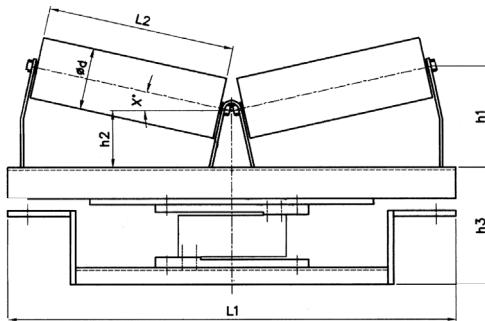
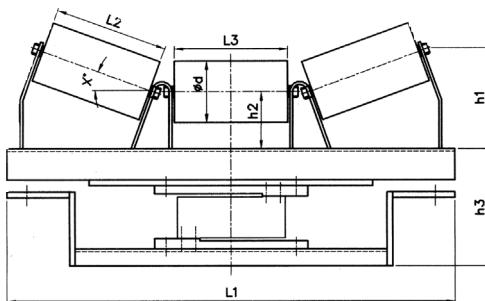
DOĞRU SEÇİM YAPILABİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ SORU FORMUNDAYA YER ALAN SORULARA MÜMКÜN OLDUĞU KADAR CEVAP VERİNİZ. İSTEĞİNİZİ NE KADAR İYİ TANIMLARSANIZ DOĞRU SEÇİME O KADAR KATKISI OLACAKTIR. CEVAPLAYAMADIKLARINIZI BOŞ BIRAKINIZ.

AKIŞ HİZLARI (ton / saat) *	
Minimum Kapasite (Tepe Değeri)	
Ortalama Kapasite	
Maksimum Kapasite (Tepe Değeri)	

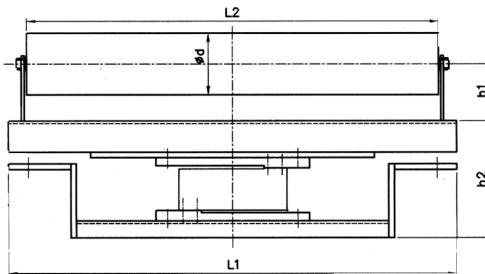
TAŞINAN MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ *	
İSMİ	
YOĞUNLUĞU	
SERBEST AKAN	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
YAPIŞKAN	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
ISLAK	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
NEMLİ	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
KURU	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
TANE İRİLİĞİ	MIN <input type="text"/> mm MAX <input type="text"/> mm

BAND TAŞIYICISININ ÖZELLİKLERİ **		
BAND GENİŞLİĞİ (mm)		
BAND UZUNLUĞU (mm)		
BAND HIZI (m/sn)		
TAMBUR ARASI MESAFE (mm)		
RULO TİPİ:		
V-Tipi (3'lü rulo)	V-Tipi (2'lü rulo)	Düz
BANDIN EĞİMİ		
EĞER V-TİPİ İSE RULO AÇISI VE ÇİZİMİ		
BAND MALZEMESİ		
BAND MALZEMESİ KALINLIĞI		
BAND AĞIRLIĞI (Birim mt <sup>2</sup> 'si)		
TAMBUR ÇAPı (mm)		
RULOLAR ARASI MESAFE		
MOTOR HIZI		

FORMU DOLDURANIN	
ADI SOYADI	
FİRMA	
GÖREVİ	
TEL	<b>FAX</b>
İMZA	
E-MAIL	



L<sub>1</sub> =  
 L<sub>2</sub> =  
 L<sub>3</sub> =  
 h<sub>1</sub> =  
 h<sub>2</sub> =  
 h<sub>3</sub> =  
 Ø<sub>d</sub> =  
 X° =



\* DOZAJ BANDLARI VE BAND KANTARLARI İÇİN MUTLAKA DOLDURULMALIDIR.

\*\* BAND KANTARLARI İÇİN MUTLAKA DOLDURULMALIDIR.

# REFERANSLARIMIZ

## A ABB Alamsaş A.Ş / İSTANBUL

ABB Elektrik / İSTANBUL

Abdi İbrahim İlaç San. / İSTANBUL

ABS Alçı Fab. / ANKARA

ABS Alçı Fab. / ESKİŞEHİR

Adana Marsa Margarin Fabrikası / ADANA

Adiyaman Çimento / ADIYAMAN

Ado Çimento Endüstri Bucak Çimento Fabrikası / ANTALYA

AEG-ETİ Elektrik A.Ş. / İSTANBUL

Afyon Çimento / AFYON

Akal Tekstil / İZMİT

Akçansa Çanakkale Çimento Fabrikası / ÇANAKKALE

Akdeniz Gübre A.Ş. / MERSİN

Akdeniz Seka Müessesesi / SİLİFKE

Akfa Konserve / BURSA

Akıncı Makina San. / ANKARA

Akkim Kimya San. / İSTANBUL

Aksa Akrilik Kimya San. / İZMİT

Aksu İplik Dokuma ve Sprey / İSTANBUL

Akün Pirinç Fabrikası / MERSİN

Akzo-Kemipol A.Ş. / İZMİR

Alarko Sanayi A.Ş. / İSTANBUL

Alkim A.Ş. / İSTANBUL

Altinel Melamin / İSTANBUL

Amasya Şeker Fabrikası / AMASYA

Anadolu Cam Fabrikası / MERSİN

Anadolu Cam Sanayi A.Ş. / MERSİN

Anadolu Çimento Fabrikası / İSTANBUL

Anadolu Üniversitesi / ESKİŞEHİR

Anaem Nükleer Araştırma / ANKARA

Ankara Şeker Fab. / ANKARA

Arçelik A.Ş. / İSTANBUL

Arı Kazan / ANKARA

Arslan Çimento / İSTANBUL

Aselsan A.Ş. / ANKARA

Asil Çelik San. A.Ş. / BURSA

ASKİ Sular İdaresi / ANKARA

Asmaş Makina A.Ş. / İZMİR

Assan Demirsaç A.Ş. / İSTANBUL

Aşkale Çimento / ERZURUM

Ata İnşaat / İSTANBUL

Ataş Rafineri / MERSİN

Atila Doğan Taahhüt / ANKARA

Atlas Halıları / KAYSERİ

Atlı Zincir A.Ş. / İSTANBUL

Ayggersan A.Ş. / ANKARA

Aysan Bisküvi Fab. / ANKARA

Aysan Debriyaj A.Ş. / İZMİR

Aysan Makina San. / KONYA

Aytaç Yem Fabrikası / ÇANKIRI

Aytemizler Tekstil / ANKARA

## B Babcock-Wilcox Gama Kazan / ANKARA

Balıkesir Çimento Fab. / BALIKESİR

Bandırma Gübre A.Ş. / BALIKESİR

Barlan Metal / İZMİT

Barmek Gama 130 MVA Elektrik Santrali / KIRIKKALE

Bartin Çimento A.Ş. / BARTIN

Basf Sümerbank Türk Kimya A.Ş. / İSTANBUL

Baştaş Çimento A.Ş. / ANKARA

Batı Anadolu Çimento A.Ş. / İZMİR

Batı Söke Çimento A.Ş. / MUĞLA

Bayer İlaç Fab. / İSTANBUL

Bayındır İnşaat A.Ş. / ANKARA

Beltan A.Ş. / BURSA

Beltan Plastik Fabrikası / BURSA

Berdan Tekstil / MERSİN

Besan Besin Sanayi / İSTANBUL

Besim Makina / İSTANBUL

Bifa Bisküvileri / KARAMAN

Bigitem Yem Makine Fabrikası / İSTANBUL

Bilim İlaçları / İSTANBUL

Biltepe Alçı Fabrikası / ANKARA

Bimaş Mühendislik / İSTANBUL

Birlik Galvaniz / İSTANBUL

BMC Otomobil Sanayi / İZMİR

Boğaz Endüstri Fabrikası / KİBRİS

Bozgaziçi Üniversitesi / İSTANBUL

Bolu Çimento / BOLU

Borusan Gemlik Boru Fab. / BURSA

Bosh Sanayi ve Ticaret A.Ş. / BURSA

Botaş A.Ş. / ADANA

Bozkurt Mensucat / İSTANBUL

Bozüyük Seramik / BİLECİK

Böhler Sert Maden ve Takım A.Ş. / İSTANBUL

Brissa A.Ş. / İZMİT

Bulgaristan Yem Fabrikası / BULGARİSTAN

Burçelik A.Ş. / BURSA

Bursa Çimento Fab. / BURSA

## C Cam Elyaf San. A.Ş. / İSTANBUL

Camsan MDF Fabrikası

Can Mühendislik / İSTANBUL

Cargıl Tarım Sanayi A.Ş. / İSTANBUL

Cemil Usta A.Ş. / İSTANBUL

Cevher Döküm A.Ş. / İZMİR

Cevher Makina A.Ş. / İZMİR

Chryso Additi Ve Dasing System Forcement

Ciba Geigy ve Kimya San. A.Ş. / İSTANBUL

Cicisan Gıda Sanayi / ESKİŞEHİR

Coats Tekstil A.Ş. / BURSA

Comag A.Ş. / İSTANBUL

Corrocoat Toz Boya A.Ş. / BURSA  
Coşkunöz A.Ş. / BURSA  
CPYEM / ADAPAZARI

**C** Çamsan MDF Fab. / ORDU  
Çanakkale Çimento A.Ş. / ÇANAKKALE  
Çanakkale Seramik A.Ş. / ÇANAKKALE  
Çansaş Silah San. / ÇANKIRI  
Çaycuma Yem. Fab. / ZONGULDAK  
Çayırova Şişe Cam / İSTANBUL  
CBS Boya San. A.Ş. / İSTANBUL  
Çebitaş Çelik A.Ş. / İZMİR  
Çelbor Çelik Çekme Boru A.Ş. / KIRIKKALE  
Çelik Halat A.Ş. / İSTANBUL  
Çelikkord A.Ş. / İSTANBUL  
Çemaş Çelik A.Ş. / KIRŞEHİR  
Çimentaş Çimento A.Ş. / İZMİR  
Çimentaş Gazbeton A.Ş. / KIRIKKALE  
Çimhol A.Ş. / ANKARA  
Çimsa Çimento A.Ş. / MERSİN  
Çinkur A.Ş. / MERSİN  
Çolakoğlu Demirçelik Fabrikası / İSTANBUL  
Çolakoğlu Metalurji A.Ş. / İSTANBUL  
Çorum Çimento A.Ş. / ÇORUM  
Çukurova Elektrik A.Ş. / ADANA

**D** Dardanel A.Ş. / ÇANAKKALE  
Denet Civata / İSTANBUL  
Denizli Basma ve Boya San. / DENİZLİ  
Denizli Cam Fab. / DENİZLİ  
Denizli Çimento Fab. / DENİZLİ  
Dentaş Oluklu Mukavva / DENİZLİ  
Demirer Kablo A.Ş. / İSTANBUL  
Demirsaç Galvaniz / İSTANBUL  
Desa Kazan A.Ş. / İZMİR  
Deteks Kimya / İSTANBUL  
Deva İlaçları / İSTANBUL  
Dewilux Boya Fab. / İZMİR  
Diler Demir Çelik / İSTANBUL  
Dinarsu A.Ş. / İSTANBUL  
Doğan Alçı Fabrikası / ŞEREFLİ KOÇHİSAR  
Doysan Yağ Sanayi / KIRKLARELİ  
Döktas Dökümçülük A.Ş. / BURSA  
Dünya Hali A.Ş. / İSTANBUL  
DYO Boya Fab. / İZMİR  
DYO-Sodosan DYE Fabrikası / İZMİR

**E** Eczacıbaşı İlaç Fab. / İSTANBUL  
Eczacıbaşı Vitra Bozüyükl Fab. / ESKİŞEHİR  
Edirne Yağ Sanayi A.Ş. / EDİRNE  
Efes Pilsen A.Ş. / İZMİR  
Efes Pilsen A.Ş. / ADANA  
Efes Pilsen A.Ş. / İSTANBUL  
Ege Gübre Sanayi A.Ş. / İZMİR  
Ege Kimya Sanayi A.Ş. / İZMİR  
Ege-Plast / İZMİR  
Ege Seramik A.Ş. / İZMİR  
Ege Üniversitesi / İZMİR  
Ekinciler Demir Çelik A.Ş. / İSTANBUL  
Ekmesan Ekmek Fab. / BURSA  
Elazığ Altınova Çimento Fab. / ELAZIĞ  
Elazığ Çimento Fabrikası / ELAZIĞ  
Elba Basınçlı Döküm San. / İZMİR  
Emaf Elektromekanik A.Ş. / ANKARA  
Emo Teknik Malzeme / ANKARA  
Enka Kostik Soda Fab. / İRAN  
Enka Teknik / İSTANBUL  
Entil Eskişehir Fabrikası / ESKİŞEHİR

Erbakır A.Ş. / DENİZLİ  
Erdemir Demirçelik Fabrikası / EREĞLİ  
Ereğli Çimento / ZONGULDAK  
Ereğli Demirçelik Fab. / ZONGULDAK  
Ergani Çimento Fabrikası / ELAZIĞ  
Ergani Çimento San. A.Ş. / DİYARBAKIR  
Ergür Kablo ve Bakır San. / DENİZLİ  
Erkunt Sanayi A.Ş. / ANKARA  
Ertuğrul İnşaat Boğazlıyan Çimento Fabrikası / YOZGAT  
Esan Eczacıbaşı A.Ş. / İSTANBUL  
Eser Makina A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Eskişehir Çimento A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Eskişehir Sümerbank Fabrikası / ESKİŞEHİR  
Eternit Sanayi A.Ş. / İSTANBUL  
Eti Gıda A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Eti Makina A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Eti Makina A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Etibank Ferrokrom Fab. / ANTALYA  
Etibank Gn. Md.lüğü / ANKARA  
Etibank Kırkaboraks / ESKİŞEHİR  
Etibank Seydişehir Aluminyum / KONYA  
Etibank 100. Yıl Gümüş / KÜTAHYA

**F** Fako İlaçları A.Ş. / İSTANBUL  
Fayzer İlaç A.Ş. / İSTANBUL  
Ferro Döküm Sanayi A.Ş. / İSTANBUL  
Fırat Plastik Kauçuk / ANKARA  
Filament A.Ş. / BURSA  
Filiz Gıda A.Ş. / ADANA  
Filyos Ateş Tuğları Fab. / ZONGULDAK  
Floksor Tekstil A.Ş. / İSTANBUL  
Frentek Balatacilık A.Ş. / İSTANBUL  
Frigo Pak A.Ş. / BURSA  
Furkan Unlu Mamul A.Ş. / İSTANBUL  
Fürsan A.Ş. / İZMİT

**G** Galmek Elektrik A.Ş. / ANKARA  
Gaziantep Çimento Fab. / GAZİANTEP  
Gemsa Genel Makina / İSTANBUL  
Goodyear Lastik A.Ş. / İZMİT  
Gorbon İşıl Seramik A.Ş. / İSTANBUL  
Göçekkaya Santral / ESKİŞEHİR  
Göktepe Plastik A.Ş. / İZMİR  
Göltaş Çimento Fab. / ISPARTA  
Gülermak A.Ş. / ANKARA  
Gümüşhane Çimento San. A.Ş. / GÜMÜŞHANE  
Gümüşhane Hali Fab. / İSTANBUL  
Güral Porselen A.Ş. / KÜTAHYA

**H** Habaş Demir Çelik A.Ş. / İZMİR  
Hacettepe Üniversitesi / ANKARA  
Hamitabat Elektrik Santral / KIRKLARELİ  
Hassas Döküm A.Ş. / İZMİR  
Hayat Kimya Cezayir Deterjan Fabrikası / CEZAYİR  
Hema Dişli Sanayi A.Ş. / ANKARA  
Hema Hidrolik A.Ş. / İSTANBUL  
Henkel-Turyağ Deterjan Fabrikası / İZMİR  
Hes Elektrik A.Ş. / KAYSERİ  
Hes Fibel A.Ş. / KAYSERİ  
Hisar Çelik Döküm Sanayi / İSTANBUL  
Htit Seramik A.Ş. / UŞAK

**I** Işıklar Holding / İSTANBUL  
İşıldar Makina / İSTANBUL  
**I** İçdaş Demir Çelik A.Ş. / İSTANBUL  
İgsaş İstanbul Fabrikası / İSTANBUL  
İpeker Tekstil / BURSA

İsdemir Demir Çelik A.Ş. / İSKENDERUN  
İSKİ Sular İdaresi / İSTANBUL  
İstanbul Çorap Sanayi / İSTANBUL  
İstanbul Gübre Sanayi A.Ş. / İSTANBUL  
İstanbul Marsa Margarin Fabrikası / İSTANBUL  
İstaş Isıl İşlem A.Ş. / İSTANBUL  
İzmir Demir Çelik A.Ş. / İZMİR  
İzmir Demirçelik Fabrikası / İZMİR  
İzocam A.Ş. / ADANA  
İzocam A.Ş. / İZMİT

**K** Kale Balata / İZMİT  
Kale Kalıp / İSTANBUL  
Kale Oto Radyatör A.Ş. / İSTANBUL  
Kalebodur A.Ş. / ÇANAKKALE  
Kaleflex A.Ş. / BALIKESİR  
Karabük Demir Çelik A.Ş. / ZONGULDAK  
Karadeniz Bakır İşletmeleri / SAMSUN  
Karlo Kimya A.Ş. / İSTANBUL  
Kardemir Demirçelik Fabrikası / KARABÜK  
Kars Çimento A.Ş. / KARS  
Kartonsan A.Ş. / İZMİT  
Kavel Kablo A.Ş. / İSTANBUL  
Kayseri Şeker Fabrikası / KAYSERİ  
Kelebek Mobilya A.Ş. / İSTANBUL  
Kent Gıda A.Ş. / İSTANBUL  
Kent Plastik A.Ş. / İSTANBUL  
Kepez Elektrik Santrali / ANTALYA  
Kerevitaş Fabrikası / BURSA  
Kerim Çelik A.Ş. / İSTANBUL  
Kimaş A.Ş. / İZMİT  
Klor Alkali Sanayi / İZMİT  
K. Maraş Sümerbank Fabrikası / K. Maraş  
Komili Sabun Sanayi / BALIKESİR  
Koncam A.Ş. / KONYA  
Konya Çimento San. A.Ş. / KONYA  
Konya Krom Magnezit Fabrikası / KONYA  
Konya Magnezit A.Ş. / KONYA  
Konya Şeker Fabrikası / KONYA  
Konya Yem Fabrikası / KONYA  
Kordsa A.Ş. / İZMİT  
Koruma Tarım A.Ş. / İZMİT  
Kroman Çelik A.Ş. / İZMİT  
Kromsan A.Ş. / MERSİN  
Kümaş Magnezit A.Ş. / KÜTAHYA  
Kütahya Porselen A.Ş. / KÜTAHYA

**L** Ladik Çimento A.Ş. / SAMSUN  
Lafarge Ereğli Çimento Fabrikası / EREĞLİ  
Laksan Plastik / İSTANBUL  
Lalapaşa Çimento A.Ş. / EDİRNE  
Layne Bowler Pompa Fabrikası / ANKARA  
Lezzet Gıda San. A.Ş. / İZMİR  
Limas A.Ş. / İZMİR  
Lucas Dizel A.Ş. / İZMİR

**M** Magnezit A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Mako A.Ş. / BURSA  
Maktaş Makarna San. A.Ş. / İZMİR  
Man Kamyon ve Otobüs San. A.Ş. / ANKARA  
Mardin Çimento Fabrikası / MARDİN  
Marmara Entegre Kimya San. A.Ş. / BURSA  
Marmara Kağıt ve Ambalaj A.Ş. / İSTANBUL  
Marsa Margarin A.Ş. / ADANA  
Marsa Margarin Fabrikası / ADANA  
Marsa Margarin Fabrikası / İSTANBUL  
Marshall Boya A.Ş. / İZMİR

Master Kauçuk Plastik Fabrikası / İZMİR  
Mauri Maya A.Ş. / BALIKESİR  
Mefar İlaç San. A.Ş. / İSTANBUL  
Menderes Tekstil / DENİZLİ  
Mensu Park Tekstil A.Ş. / EDİRNE  
Mettaş A.Ş. / İZMİR  
Mintax Deterjan A.Ş. / İSTANBUL  
Mis Süt San. A.Ş. / İSTANBUL  
MKE Barutsan A.Ş. / ANKARA  
MKE Çelik A.Ş. / KIRIKKALE  
MKE Çelik Çekme Fabrikası / KIRIKKALE  
MKE Elroksan A.Ş. / ANKARA  
MKE Elsa A.Ş. / ANKARA  
MKE Fişeksan A.Ş. / ANKARA  
MKE LDF Fabrikası / ANKARA  
MKE Maksan A.Ş. / ANKARA  
MKE Pirinç Fabrikası / KIRIKKALE  
MKE Silah Fabrikası / KIRIKKALE  
MNG Esmaş / ANKARA  
Mopak Karton San. A.Ş. / İZMİR  
Murat Un Fabrikası / ANKARA  
Mustafa Nevzat İlaç San. A.Ş. / İSTANBUL  
Mutlu Akü A.Ş. / İSTANBUL

**N** Nace Makina A.Ş. / ANKARA  
Nergis Tekstil A.Ş. / BURSA  
Nestle Gıda A.Ş. / BURSA  
Net Civata A.Ş. / İSTANBUL  
NG İzmir Tahtalı / İZMİR  
Niğde Çimento A.Ş. / NİĞDE  
Nitrosan A.Ş. / KIRIKKALE  
Nobel İlaç A.Ş. / İSTANBUL  
Norm Civata A.Ş. / İZMİR  
Nuh Çimento A.Ş. / İZMİT  
Nuh Makarna A.Ş. / ANKARA  
Nurol FMC A.Ş. / ANKARA

**O** Oerlikon Fabrikası / İZMİR  
Oralsan A.Ş. / KİRŞEHİR  
Otosan A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Oyak Renault A.Ş. / BURSA  
Oysa İskenderun Çimento Fab. A.Ş. / İSKENDERUN  
Oerlikon Kaynak Elektrotları / İSTANBUL  
Olgun Çelik San. A.Ş. / MANİSA  
Olmuksa A.Ş. / İSTANBUL  
Omya Madencilik A.Ş. / İSTANBUL  
Organa Kimya A.Ş. / İSTANBUL  
Ormo Yün İplik San. A.Ş. / BURSA  
Otoyol San. A.Ş. / ADAPAZARI  
Oysa Çimento Fabrikası / NİĞDE

**Ö** Özbugday Buğday Fabrikası / İSKENDERUN  
Özgür Ankara Çimento Fabrikası / ANKARA  
Özköseoglu A.Ş. / İSTANBUL  
Özlem Yem Fabrikası / MANİSA  
Önentaş Gıda A.Ş. / ÇANAKKALE  
Öztusan Salça San. A.Ş. / BURSA

**P** Pakistan Çimento Fabrikası / PAKİSTAN  
Pakkens A.Ş. / BURSA  
Paksoy A.Ş. / ADANA  
Paktaş A.Ş. / ADANA  
Parşan Makina San. A.Ş. / İZMİT  
Pasinler End. Tes. Taahhüt / ANKARA  
Paşabahçe Cam Sanayi A.Ş. / İSTANBUL  
Paşabahçe Cam Sanayi A.Ş. / MERSİN  
PEG Profilo Elektrik A.Ş. / İSTANBUL

Penguen Gıda A.Ş. / BURSA  
Pendik Nişasta A.Ş. / İSTANBUL  
Pesaş-Pak Elektrik A.Ş. / İSTANBUL  
Petaş Plastik A.Ş. / İZMİR  
Petkim Petrokimya A.Ş. / İZMİR  
Petkim Petrokimya A.Ş. / İZMİT  
Petkim Yarımca Petrokimya Tesisleri / İZMİR  
Petkontür Novokuznetsk / RUSYA  
Petlas Lastik San. A.Ş. / KIRŞEHİR  
Pfizer İlaç San. A.Ş. / İSTANBUL  
Philip Morris Sigara san. A.Ş. / İSTANBUL  
Pınar Entegre Et A.Ş. / İZMİR  
Pınar Süt A.Ş. / İZMİR  
Pilsa A.Ş. / ADANA  
Pimaş Plastik / İSTANBUL  
Pioneer Tohumculuk A.Ş. / ADANA  
Plasmak Plastik A.Ş. / İSTANBUL  
Profilo Holding A.Ş. / İSTANBUL  
Poliport (Tank Form) Tesisleri / İZMİT  
Polikim A.Ş. / İSTANBUL  
Polinas A.Ş. / MANİSA  
Polylen Sentetik İplik A.Ş. / BURSA  
Portland Seramik / İZMİT  
Procter&Gamble Şampuan A.Ş. / İSTANBUL  
Purina Besin San. A.Ş. / KIRKLARELİ

**Q** Qatar Steel Company (Qasco)

**R** Raks Elekt. Alet. San. A.Ş. / MANİSA  
Remas Reduktör A.Ş. / İSTANBUL  
Robert Bosch A.Ş. / BURSA  
Roche İlaçları A.Ş. / İSTANBUL  
Roketsan A.Ş. / ANKARA  
Royal Çikolata A.Ş. / İSTANBUL  
Rumeli Çimento San. A.Ş. / İSTANBUL  
Ruscum Cam Fabrikası / RUSYA

**S** Safir Tekstil A.Ş. / MANİSA  
Sagra Gıda A.Ş. / ORDU  
Samur Halıları A.Ş. / ANKARA  
Sanipak Eczacıbaşı A.Ş. / İZMİT  
Sanko A.Ş. / GAZİANTEP  
Sanko Çimento Fabrikası / ADIYAMAN  
Saran Plastik Ambalaj A.Ş. / İSTANBUL  
Saray Bisküvileri A.Ş. / KARAMAN  
Saray Örme San. A.Ş. / BURSA  
Sarkuysan A.Ş. / İZMİT  
Sasa Sentetik Elyaf A.Ş. / ADANA  
Sastaş A.Ş. / İSTANBUL  
Seka / BALIKESİR  
Seka / BOLU  
Seka / GİRESUN  
Seka / İZMİT  
Seka / KASTAMONU  
Seka / MERSİN  
Seka / MUĞLA  
Seka Çaycuma / ZONGULDAK  
Semerkent Çimento Fabrikası  
Serel Seramik A.Ş. / BİLECİK  
Serel Seramik A.Ş. / MANİSA  
Set Balıkesir Çimento / BALIKESİR  
Set Çimento Fabrikası / AFYON  
Set Çimento Fabrikası / ANKARA  
Set Çimento Fabrikası / PINARHİSAR  
Set Çimento Fabrikası / TRAKYA  
SFA Cool (Test) / İstanbul  
SFC Ağaç Sanayi A.Ş. / KASTAMONU

Sifar İlaçları A.Ş. / İSTANBUL  
Silvan San. A.Ş. / İSTANBUL  
Simge Asfalt A.Ş. / BURSA  
Simko San. A.Ş. / İSTANBUL  
Sivas Çimento A.Ş. / SİVAS  
Sivas Demir Çelik A.Ş. / SİVAS  
SKT Yedek Parça A.Ş. / BURSA  
Soda A.Ş. / MERSİN  
Sodaş Sodyum San A.Ş. / İZMİR  
Söğüt Seramik A.Ş. / BİLECİK  
Sönmez ASF A.Ş. / BURSA  
Sönmez Filament A.Ş. / BURSA  
Sörmeş A.Ş. / BİLECİK  
Standart Profil A.Ş. / İSTANBUL  
Starwood A.Ş. / ADANA  
Sümerbank Mannesman Boru A.Ş. / İZMİT  
Sümerbank Suni İpek Fabrikası / BURSA  
Sümerbank Suni İpek Fabrikası / GEMLİK

**S** Şanlıurfa Çimento Fabrikası / ŞANLIURFA  
Şen Piliç Yem Fabrikası / ADAPAZARI

**T** Tad Konserve A.Ş. / BURSA  
TAI Uçak Sanayi / ANKARA  
Taksan Takım Tezgahları A.Ş. / KAYSERİ  
Tam Gıda A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Tameş Konnektas A.Ş. / BURSA  
Teaş Elektrik Santrali / ZONGULDAK  
TEE ESKOM A.Ş. / ESKİŞEHİR  
TEK Sariyer Santrali / ANKARA  
TEK Seyitömer Santrali / KÜTAHYA  
TEK Soma B Santrali / MANİSA  
TEK Trakya Doğalgaz Santrali / KIRKLARELİ  
TEK Tunçbilek Santrali / KÜTAHYA  
TEK Yatağan Santrali / MUĞLA  
TEK Yeniköy Santrali / MUĞLA  
Tekfen İmalat Müh. A.Ş. / İSTANBUL  
Teklas Kauçuk San. A.Ş. / İZMİT  
Teknik Cam A.Ş. / İSTANBUL  
Tekser Taahhüt A.Ş. / İSTANBUL  
Telka-Rabak A.Ş. / İSTANBUL  
Temsa A.Ş. / ADANA  
Tepe A.Ş. / ANKARA  
Tikvesli Gıda A.Ş. / KIRKLARELİ  
Tirekutsan A.Ş. / İZMİR  
Tofaş A.Ş. / BURSA  
Tokar A.Ş. / İSTANBUL  
Topkapı Şişecam A.Ş. / İSTANBUL  
Toprak Kağıt San. A.Ş. / İSTANBUL  
Toros Gübre A.Ş. / İSTANBUL  
Toyotasa A.Ş. / İSTANBUL  
Trabzon Çimento A.Ş. / TRABZON  
Trabzon Teknik Üniversitesi / TRABZON  
Trakya Döküm A.Ş. / TEKİRDAĞ  
Trakya Şişecam A.Ş. / KIRKLARELİ  
Trakya Şişecam A.Ş. / MERSİN  
TSE Genel Müdürlüğü / ANKARA  
TSE Laboratuvarı / KAYSERİ  
TSE Laboratuvarı / İSTANBUL  
Tukaş Konserve A.Ş. / MANİSA  
Turyağ A.Ş. / İZMİR  
Turyağ Margarin Fabrikası / İZMİR  
Tusaş Motor San. A.Ş. / ESKİŞEHİR  
Tübıtak / İZMİT  
Tügsaş Fertilizer Fabrikası / KÜTAHYA  
Tüpраş Aliaga Rafineri / İZMİR  
Tüpраş Kırıkkale Rafineri / KIRIKKALE

Tüptaş Yarımca Rafineri / İZMİT  
Türk Demirdöküm A.Ş. / BURSA  
Türk Henkel A.Ş. / İZMİT  
Türk Hoechst A.Ş. / İSTANBUL  
Türk Philips A.Ş. / İSTANBUL  
Türk Pirelli A.Ş. / İZMİT  
Türk Siemens Kablo San. A.Ş. / BURSA  
Türk Traktör A.Ş. / ANKARA  
Türk Tuborg A.Ş. / İZMİR

**U** Unilever A.Ş. / ÇORLU

Unilever A.Ş. / İZMİT  
Unilever Algida A.Ş. / TEKİRDAĞ  
Umur Makina A.Ş. / ANKARA  
Urfa Çimento Fabrikası / URFA  
Uşak Seramik / UŞAK  
Uzay Gıda A.Ş. / İSTANBUL  
Uzel Makina San. A.Ş. / İSTANBUL

**Ü** Üçyıldız Kauçuk Fabrikası / BURSA

Ülker Gıda A.Ş. / ANKARA  
Ülker Gıda A.Ş. / İSTANBUL  
Ünye Çimento A.Ş. / ORDU  
Üstün Çelik A.Ş. / ANKARA

**V** Valeo Debriyaj A.Ş. / BURSA

Van Çimento Fabrikası / VAN  
Vatan Konserve A.Ş. / BURSA  
Vestel A.Ş. / MANİSA  
Viking Kağıt A.Ş. / İZMİR

**Y** Yarımca Porselen A.Ş. / İZMİT

Yarımca Seramik Fabrikası / İZMİT  
Yayla Makarna A.Ş. / ANKARA  
Yayla Makarna Fabrikası / ANKARA  
Yazıcı Demir Çelik A.Ş. / İSKENDERUN  
Yelkenciler Plastik San. A.Ş. / İSTANBUL  
Yenmak Makina San. A.Ş. / BALIKESİR  
Yıldız Kazan A.Ş. / İSTANBUL  
Yibitaş-Lafarge Ankara Çimento A.Ş. / ANKARA  
Yibitaş Lafarge Çimento Fabrikası / KIBRIS  
Yibitaş Lafarge Çimento Fabrikası / SİVAS  
Yibitaş-Lafarge Çorum Çimento A.Ş. / ÇORUM  
Yibitaş Nevşehir Çimento A.Ş. / NEVŞEHİR  
Yibitaş Yozgat Çimento A.Ş. / YOZGAT  
Yongasan Ege A.Ş. / MANİSA  
Yünsa A.Ş. / İSTANBUL

**Z** Zatel Pres Döküm San. A.Ş. / İSTANBUL

Zeki Tekstil A.Ş. / UŞAK  
Zelin PVT Ltd. / PAKİSTAN

LÜTFEN BU KATALOĞUNUZDAN AŞAĞIDAKİ ADRESİME GÖNDERİNİZ...

**ADI-SOYADI****MESLEĞİ****GÖREVİ****BÖLÜMÜ****ADRES****POSTA KODU****TELEFON****E-MAIL****FİRMANIZIN KONUSUNU AÇIKLAYIN**

KATALOĞUNUZDAKİ KONULAR HAKKINDA KONUŞMAK  
İSTİYORUM LÜTFEN AŞAĞIDAKİ KONU İLE İLGİLİ ELEMAN GÖNDERİNİZ.

**ADI-SOYADI****MESLEĞİ****GÖREVİ****BÖLÜMÜ****ADRES****POSTA KODU****TELEFON****E-MAIL****İLGİLENDİĞİNİZ KONU/KONULAR**