

İÇİNDEKİLER

- Otomatik Kontrol Formları
- PID Parametrelerinin Ayarlanması
- Zaman Oransal Kontrolde X_p Ve X_t 'nin Ayarlanması
- Cihazlarla İlgili Genel Tanım ve Özellikler
- Ölçme Tekniğinde Kullanılan Semboller
- Cihaz-Termo Eleman Bağlantı Yöntemleri
- Termo Elemanların Proses 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

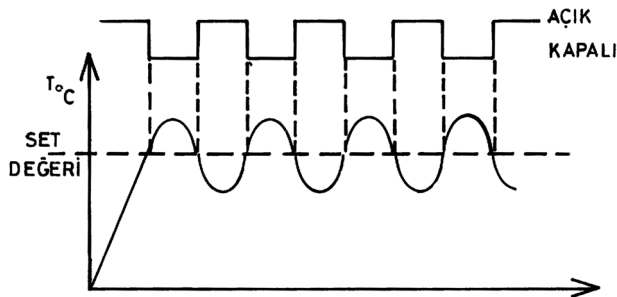
Otomatik kontrol döngüsünde kontrol edici blok yerine yerleştirilecek herhangi bir kontrol cihazı set değeri etrafında çalışması gereken hassasiyette sistemi kontrol etmelidir. Prosesin gerektirdiği hassasiyetle çalışacak, hatayı gereken oranda minimuma indirecek çeşitli kontrol formları vardır. Bunlar;

- 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.

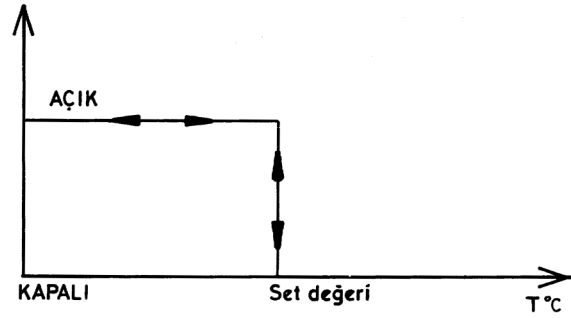
■ AÇIK-KAPALI KONTROL (ON-OFF)

Açık-kapalı kontrol cihazı set değeri üstünde veya altında ayar değişkenini açar veya kapatır. Kontrol cihazının çıkışı iki konumdadır; 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 kontrolde kontrol altında tutulan değişken örneğinin sıcaklık, sürekli salınım halindedir. Set değerinin etrafında salınır. Bu salınım 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.

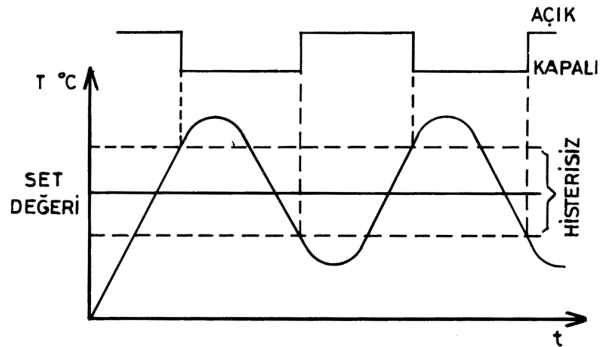


Şekil 1: Açık-kapalı kontrol (ideal)



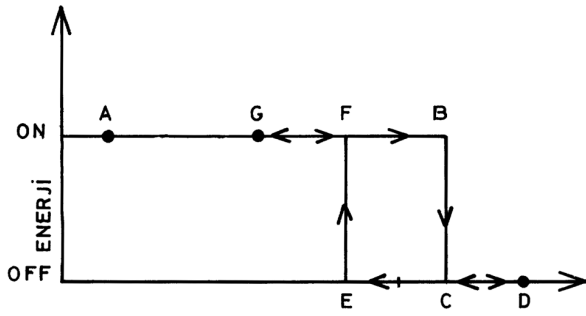
Bu tip kontrolün ideal transfer eğrisi Şekil 2'de görülmektedir. **Şekil 2:** İdeal açık-kapalı kontrol transfer eğrisi

Ancak pratikte, endüstriyel sistemlerde bu tip ideal bir açık-kapalı kontrol sistemi kullanılmaz. Prosesdeki 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 tahrip olmasına sebep olur. Bu durumu önlemek için set değeri geçişlerinde "histerisiz" ya da sabit band oluşturulur. Şekil 3'te histerisizli ya da sabit bantlı 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.



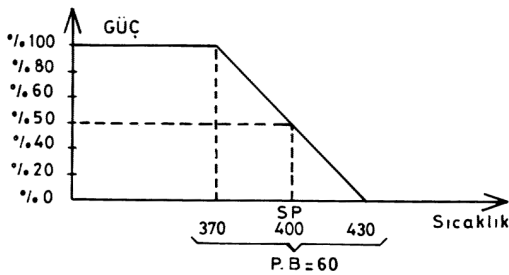
Şekil 4 ise histerisizli açık-kapalı kontrol formu transfer eğrisini göstermektedir.

Şekil 4: Histerisizli açık-kapalı kontrol transfer eğrisi.

Isıtıcıya enerji verilmesine müteakip sıcaklık yükselmeye başlar. G, F ve set değerinde herhangi bir değişiklik olmayacaktır. 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 düştüğü anda ısıtıcının enerjisi verilecektir. F noktasından G noktasına kadar sıcaklık, ısıtıcı açık olmasına rağmen kendi kendine düşüşe 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 fark değeridir. Hernekadar açık-kapalı kontrol formu sıcaklık değişkeni ile incelendiyse de sıcaklık değişkeni yerine basınç, seviye, debi gibi değişkenler de düşünülebilir. Sistemlerde en yaygın olarak açık-kapalı kontrol kullanılmasına rağmen bu kontrol formunun yeterli olmadığı proseslerde bir üst kontrol formu olan oransal kontrole 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



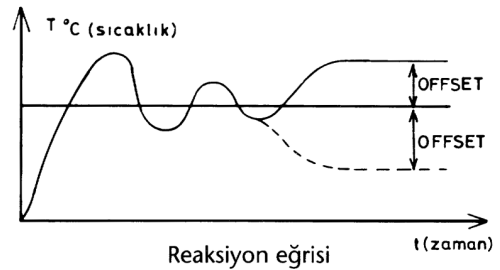
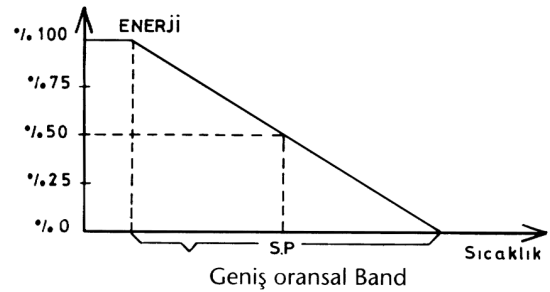
Şekil 5: Oransal kontrol cihazı transfer eğrisi

verir.

Enerjinin %0'dan %100'e kadar ayarlanabildiği, oransal kontrol yapılabilen sıcaklık aralığına ORANSAL BAND denir. Genel olarak oransal band, cihazın tam skala (şpan) değerinin bir yüzdesi olarak tanımlanır ve set değeri etrafında eşit olarak yayılır. Örneğin 1200°C'lik skalası olan bir cihazda %5'lik bir oransal band demek 0.05 x 1200°C = 60°C'lik bir sıcaklık aralığı demektir. Bu 60°C'lik aralığın 30°C'si set değerinin üzerinde 30°C'si set değerinin altında yer alır ve kontrol cihazı

60°C'lik aralıkta oransal kontrol yapar. Oransal kontrol cihazı transfer eğrisi Şekil 5'te görülmektedir.

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



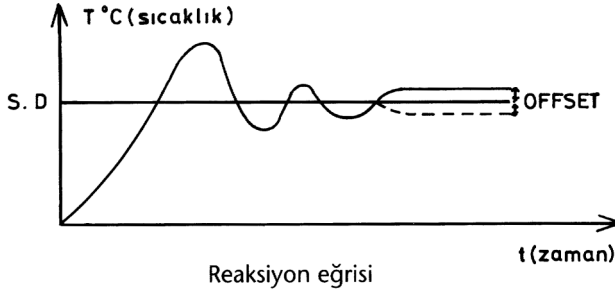
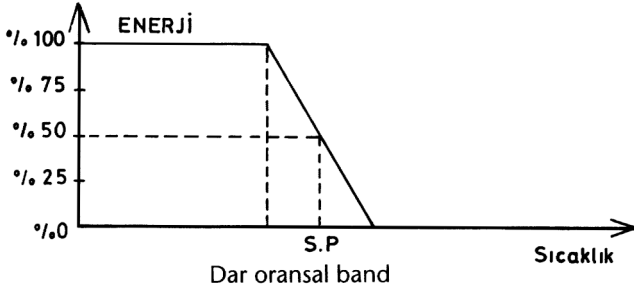
Şekil 6: Geniş oransal band ve reaksiyon eğrisi.

Geniş seçilmiş bandda, küçük oranda enerji artışı büyük sıcaklık artışına 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 takdirde oransal kontrol cihazı açık kapalı kontrol cihazı gibi çalışacaktır. "Oransal band" birçok prosesde 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.

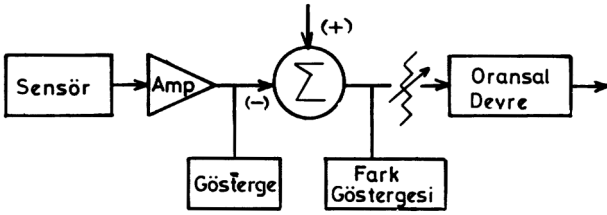
$$\text{Kazanç} = \frac{\% 100}{\% \text{ Oransal Band}}$$

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 kompensasyonu yapıldıktan sonra yükseltici bir devreden geçerek set değeri ile karşılaştırılır. 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'lik çıkışı 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 özelliğidir.

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 belirtildiği gibi oransal band küçüldükçe, açık-kapalı kontrollerle yaklaşıldığı için set değeri etrafında salınımlar artabilir. Geniş oransal bandda off-set'in büyük olacağı düşünülerek prosese en uygun oransal bandın seçilmesi gerekir. Şekil 6 ve Şekil 7, geniş ve dar oransal bandın göreceli karşılaştırılmasıdır.

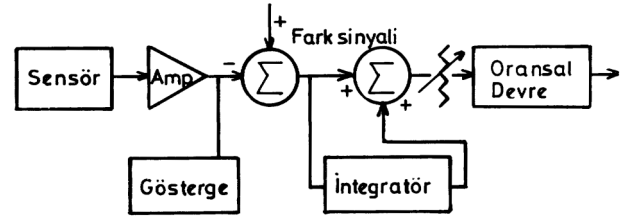
Sıcaklık yükselir, bir kaç kere set değeri etrafında salınım yaptıktan sonra set değerinin üzerinde veya altında sabit bir sıcaklık farkı ile gelip oturur. Off-set artı veya eksi olabilir.

Bir proseste tüm ayarlamalar yapıldıktan sonra örneğin artı oluşan off-set değeri proseste birkaç küçük değişiklik olması ile eksi değere gidebilir veya artı olarak yükselebilir.

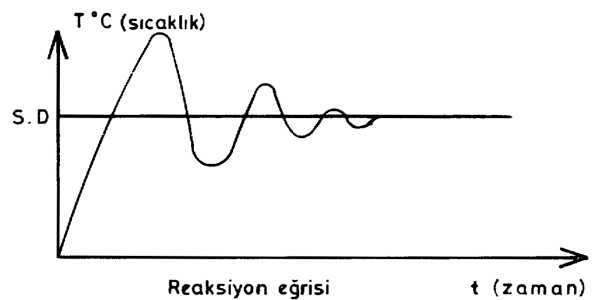
■ ORANSAL+İNTEGRAL KONTROL (PROPORTIONAL+INTEGRAL)

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



Şekil 9: Oransal+İntegral kontrol blok şeması

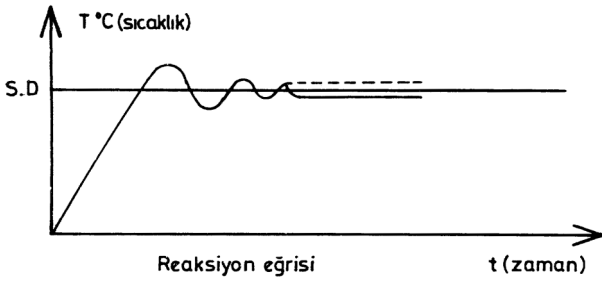
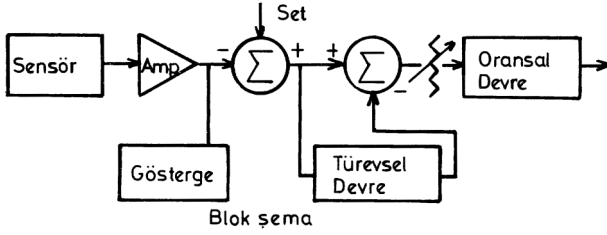


■ ORANSAL+TÜREVSEL KONTROL (PROPORTIONAL+DERIVATIVE)

Oransal kontrolde oluşan off-set oransal + türevsel kontrol ile de kaldırılmaya çalışılabilir. Ancak türevsel etkinin asıl fonksiyonu overshoot-undershoot'ları azaltmaktır. Overshoot ve undershootlar azalırken bir miktar off-set kalabilir. Oransal+Türevsel kontrolde 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. Görüldüğü gibi overshoot ve undershootlar daha azdır.

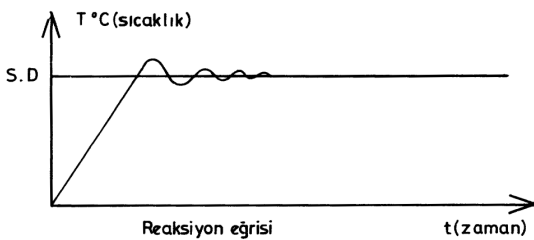
Türevsel etki düzeltici etkisini hızlı bir şekilde gösterir. Banyo tipi proseslerde yani daldır-çıkarmaya benzer uygulamalarda hızlı değişimlere ayak uydurmak üzere PD seçilebilir. Sürekli tip uzun süreli fırın ya da proseslerde ve off-set arzu edilmeyen hallerde PI tip seçilebilir. Uygulayıcı birçok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



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

ORANSAL+İNTEGRAL+TÜREVSEL KONTROL (PROPORTIONAL+INTEGRAL+DERIVATIVE)

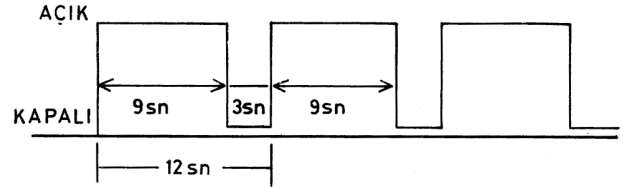
Kontrolü güç, karmaşık sistemlerde oransal kontrol, Oransal+Türevsel, Oransal+İntegral kontrolün yeterli olmadığı proseslerde Oransal+İntegral+Türevsel kontrol tercih edilmelidir. Kısaca bu kontrolü tanımlayacak olursak; oransal kontrolde oluşan off-set oransal+integral kontrol ile giderilir. Ancak, meydana gelen overshoot'lar bu kontrolle türevsel etkinin de eklenmesi ile minimum seviyeye indirilir veya tamamen kaldırılır. Şekil 11'de Oransal-İntegral-Türevsel kontrolün diğer şekillerde verilen reaksiyon eğrilerine göreceli olarak reaksiyon eğrisi verilmektedir. Dikkat edilecek olursa diğerlerine nazaran hemen hemen yok denecek 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+İntegral+Türevsel kontrol reaksiyon eğrisi.

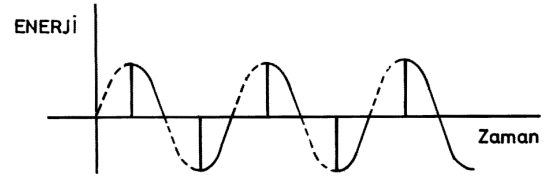
ZAMAN ORANSAL KONTROL (TIME PROPORTIONING CONTROL)

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

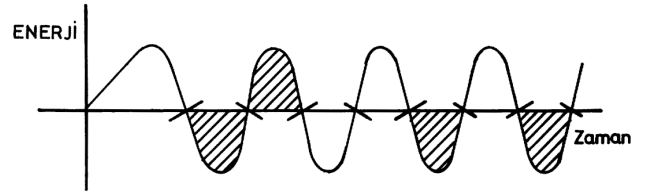


Şekil 12: Zaman oransal kontrol

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 vermesi 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 geçişi ateşleme" prensibine uyulmadan kesilen sinüzoidal dalgayı göstermektedir.



Faz ateşleme zaman oransal çıkış

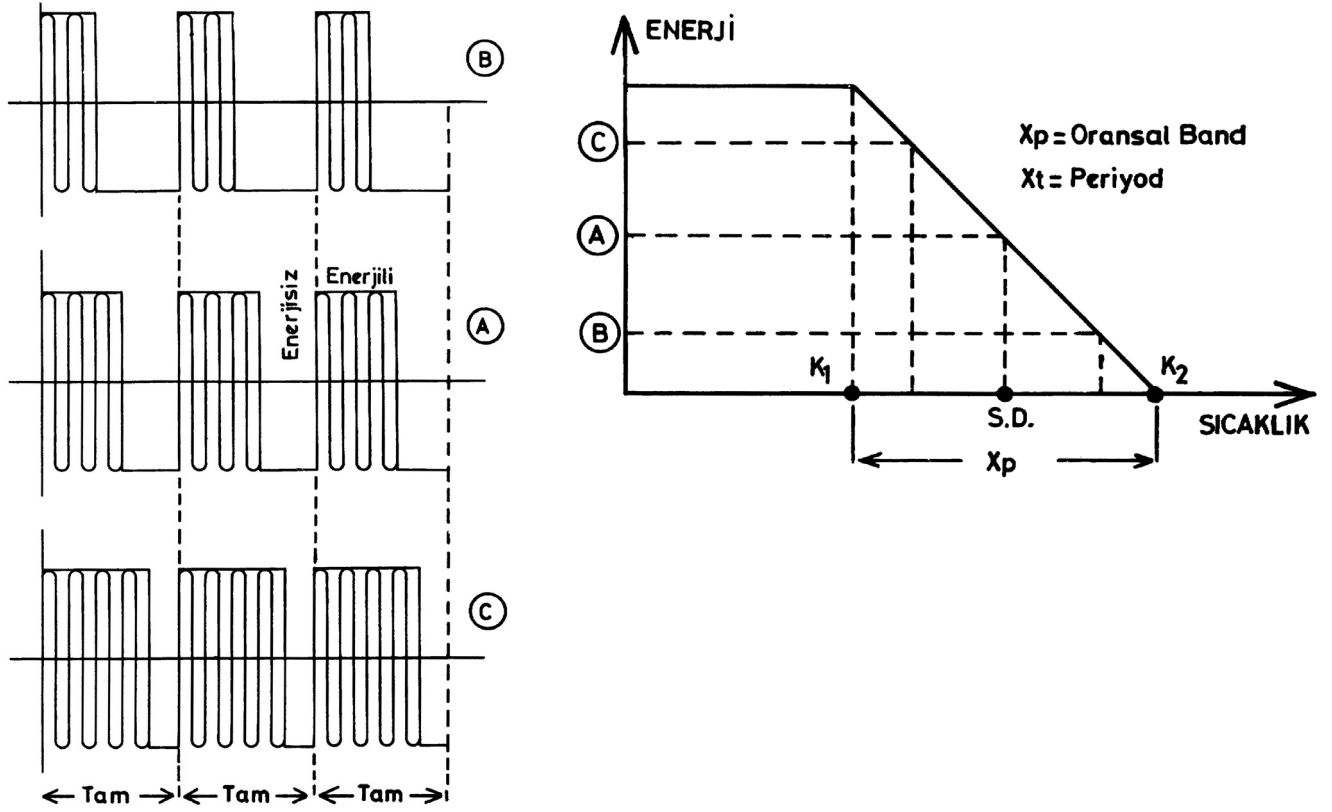


Sıfır geçişleri ateşlemeli zaman oransal çıkış

Şekil 13: Zaman oransalda iki tür ateşleme

Şekil 14'te zaman oransal kontrol formu anlatılmaktadır. Şöyle ki: 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 enerjisi keser. Yani tüm set değerlerinde enerji %50 olarak yüke sürülür. Şekil 14'te A noktası. Sistemde set değerinin üzerine doğru yüksetilecek 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 banttır. K_1 'in altında sisteme enerji %100 verilir, K_2 'nin üstünde 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 yer alan gerek konvansiyonel cihazlar ve gerekse mikroişlemci donanımlı PID cihazlarının ayarlanmasında aşağıdaki yöntem kullanılabilir.

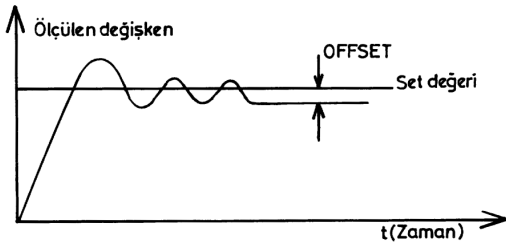
Esas amacı ayar değeri (SET POINT) ile ölçü değeri (MEASUREMENT) arasındaki hatayı sifira indirmek ve bu sayede istenilen değere (CONTROLLED VARIABLE) ulaşmak olan bu tür kontrol cihazları, P, I, D parametrelerinin uygun bir şekilde ayarlamaları sayesinde kontrol edilen değişkenin ayar değerine;

- 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 yer alan denetim mekanizmasının KAZANÇ miktarı ile ters orantısı olan değeridir. $\%PB=1/K \times 100$ eşitliği ile izah edildiği üzere oransal bandı $\%20$ 'ye ayarlanmış olan bir kontrol cihazının K (kazancı) 5'tir. Oransal bandın çok aza ayarlandığı cihazlarda kazanç çok büyük olacağından, bu cihazın kontrol ettiği prosesler dengesiz olacak hatta, miktarı 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 - değerlerde 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'nın (integral etkinin) ilavesi off-set'i ortadan kaldırmaya yöneliktir. 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.

■ OPTIMUM 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 prosesden 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 ayarlanmaları gerekli olan değerler olup, cihazın bu değerlere ayarlanmasını takiben bir daha gerekmedikçe (işletme mühendisleri daha farklı bir uygulama için fikir değiştirmedikçe) değiştirilmeleri söz konusu değildir.

Bu şekilde hesaplanıp ayarlanmış bulunan parametreler ilk devreye alma işlemini takiben ÖLÇÜM DEĞERİ SET DEĞERİNİ YAKALAMIŞKEN etkilerini;

- ya set değerinin ihtiyaca göre eksi veya artı yönde değiştirilmesi
- ya da kontrol edilen parametrede prosesden kaynaklanan ani etkilerin varolması sırasında gösterilecektir.

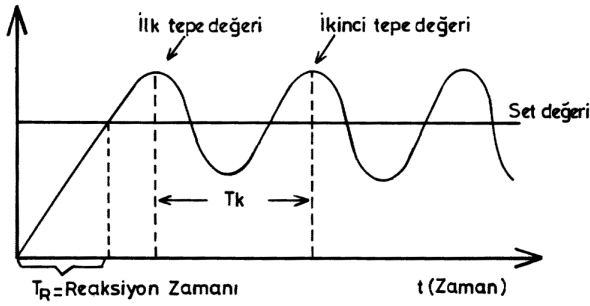
Aşağıda açıklanan ayar yöntemi oldukça basit ve en pratik olanıdır. Yöntemin tatbiki sırasında ayarı yapan kişinin proses hakkındaki bilgi ve yorumları şüphesiz ayarlamının daha kısa ve az deneme yanılmaya yol açarak sonuçlanmasında etken olacaktır.

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 ayarı yapıyorsanız denemeler sırasında basıncın ayar değeriniz olan

(örnek olarak 50 Bar) miktardan 100 Bar'a veya 0 Bar'a kadar yükselip alçalması eğer sisteminize ZARAR VERECEKSE bu durumda daha önce bilinen (varsa) 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 varsayalım) itibaren arttırmaya başlayacaktır.

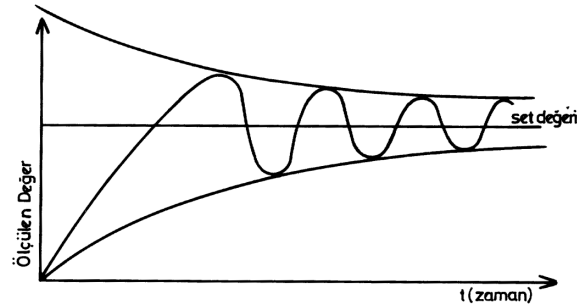
Sistemin devreye alındığı andan AYAR DEĞERİ'ne ulaşmasına kadar geçen zamanı not ediniz (Bak. Şekil 2.)



Şekil 2= Tk ve Tr'nin tanımı

Bu zaman, sistemin REAKSİYON ZAMANIDIR. Bu değer ileriki safhalarda 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 salınımı 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'lik azaltmalara, Şekil 2'deki sabit salınımlara erişinceye kadar devam ediniz. Sisteminizin Şekil 2'de görünen SABİT GENLİKLİ OSİLYASYON'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.

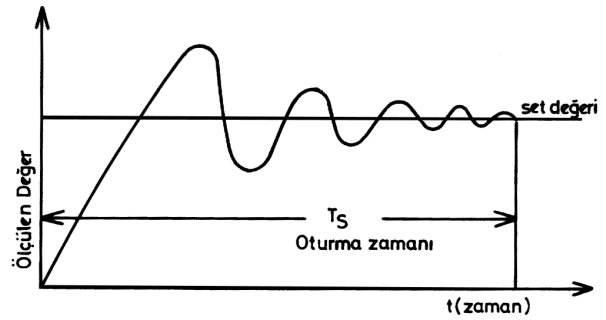
Bu tespitle birlikte ayarlamalar için gerekli doneler elde edilmiş olmaktadır. Sabit Genlikli Osilasyonu yakalamış olduğunuz P değerini Pk değeri olarak ayrıca not ediniz. Bundan sonra;

P'yi 1.6 Pk'ya (PID veya PD tip kontrol cihazlarında)
2.2 Pk'ya (PI tip kontrol cihazlarında)
2.0 Pk'ya (Sadece P tip kontrol cihazlarında)

I'yi $T_k/2$ 'ye (PID tip kontrol cihazlarında)
 $T_k/1.2$ 'ye (PI tip kontrol cihazlarında)

D'yi $T_k/8$ 'e (PID tip kontrol cihazlarında)
 $T_k/12$ 'ye (PD tip kontrol cihazlarında)
ayarlayınız.

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



Şekil 4: Set değerine oturma zamanı

Oturma gerçekleşikten sonra gerek set değerinde yapılan bir değişiklik, gerekse de sistemde oluşan ani dengesizlikler sonucu ortaya çıkan bozucu etkenler (DISTURBANCES) 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 imkân 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 konuma 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 kontrolünde sistemi SET değerine oturtabilecektir.

Doğal olarak OTOMATİK KONUMDA çok daha uzun sürebilecek 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 kumandaya almaktır.

Artık sistemi kontrol eden KONTROL CİHAZI olup, proseste 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 = Açma-Kapama periyodudur. Bu parametrelerin iyi ayarlanması sonucu osilasyon minimuma inecek ve istenilen set değerinde dar bir bandda çalışacaktır.

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 anlama 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 geçecek 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 kontrole 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 davranılabilir. Eğer sistem dizayn edildiği noktada çalışıyorsa 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) Açma-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 kontrolü sağlayacaktır, böylece sistemin gidişi yani hatadaki değişme çok kısa zaman aralıklarında gözlenip buna göre yeni bir açık-kapalı oran seçilecektir. Açma-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 şöyle ayarlanabilir.

Sistemin ısınma ve soğuma eğrilerinden 1°C 'lik bir artışın ne kadar zamanda (t_1) olduğu ve 1°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 sistemde osilasyonlar olacak veya çok büyük seçildiğinde ise kontrol tamamen kaybolacaktır. Çok sık olarak plastik, lastik sanayinde kullanılan bu tür cihazlarda kabaca $X_p = \%5$ ve $X_t = 25\text{sn}$ seçilebilir.

■ YÜZER KONTROL CİHAZLARDA X_p ve X_t 'nin AYARLANMASI

Bu seri cihazlar özellikle servomotor ile kontrol edilen sistemler için tasarlanmış, arada sürücü gerektirmeden servomotor doğrudan bağlanabilen cihazlardır. Bu seri cihazlarda kontrol noktaları diğer sayısal kontrol cihazlarımızda 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 başladıktan sonra eğer sıcaklık istenilen değer altında ise, açma bobini aralıklarla enerjilenecektir. Eğer sıcaklık istenilen değer üstünde ise kapama bobini aralıklarla enerjilenecektir.

CİHAZLARLA İLGİLİ GENEL TANIM ve ÖZELLİKLER

Ölçme işlemi, çeşitli ölçü cihazlarını kullanmayı içeren bir işlemdir. Gerçekte insanoğlu miktarları birbirinden ayırt edebilmek amacıyla ölçüm yapar ve kendi algılama organları yetersiz kaldığında ölçü cihazlarına başvurur. Miktarların birbirine göre farklılıklarını ölçmede 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 değerlerin gerçek değere yakınlığının tanımıdır.

HASSASİYET = (Precision): Cihazın ne derecede doğru ölçüm yapabileceğinin tanımıdır.

DUYARLILIK = (Sensitivity): Ölçülen değerlerdeki değişikliğin, ölçümde meydana getirdiği değişiklik.

AYIRIM = (Resolution): Ayrılabilen en küçük değer, ölçülebilen en küçük değer.

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

Hata = $\pm\%$ (Doğruluk sınıfı) x (Tam skala)

Eğer bir cihazın tam skalası 400°C ise ve doğruluk sınıfı 0.5 ise yapabileceği maksimum hata;

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: 0-1200°C'lik bir cihaz doğruluk sınıfı 1 olsun; yapabileceği maksimum hata;

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

Başka örnek alalım; cihaz 0-1600°C olsun. Doğruluk sınıfı 0.25 ise cihazın yapabileceği maksimum hata;

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 Digite LED göstergeli bir cihazda maksimum rakam 1999 olabilir. Nokta bir haneli gösterimde gösterge 199.9 maksimum değerini gösterir. Böyle bir cihazda minimum ölçülebilen ve gösterilen değer 0.1 aralığıdır.

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

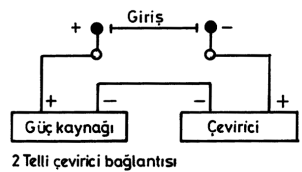
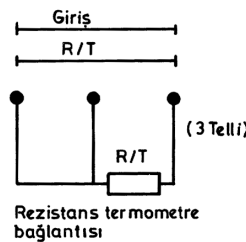
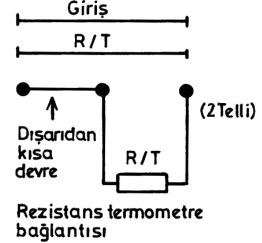
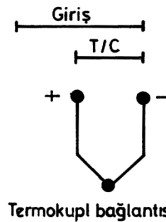
■ CİHAZLARIN ÇALIŞTIRILMASI

Elimko üretiminde yer alan cihazlar genel olarak şehir gerilimi 220V 50Hz ile çalışırlar. Bazı bölgelerde 110V gerekli olursa 110V çalışabilecek şekilde de verilebilir. Cihazların arka etiketlerinde besleme enerjisi ile ilgili terminaller belirtilmiştir. Bazı portatif tip cihazlar şehir geriliminin yanı sıra 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 terminallerine uygun şekilde bağlanması ile olacaktır.

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

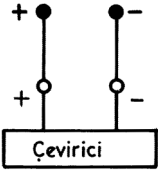


a) Termokupl Bağlantısı

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

b) Rezistans Termometre

Rezistans termometre ile ölçüm yapan cihazlarda eğer elemanın bulunduğu yer arasındaki uzaklık 10 m'nin altında ise, bu durumda iki telli bağlantı kullanılır. Cihaz üç telli imal edilmişse klemensite belirtilen iki uç arası kısa devre yapılır. Diğer iki uca R/T bağlanır. Cihaz ile R/T arası 10 m'den uzaksa bu durumda üç telli bağlantı tercih edilir. Üç telli kullanılan kablunun 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 işareti 1999'dan daha büyük bir değere karşı geliyorsa bu durumda göstergede OFL okunur. Giriş işareti 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 değer altında iken röle enerjilidir ve rölenin orta ucu "O" normalde açık "NA" ucu kısa devredir. Ölçüm değeri ayarlanan değer üstünde ise bu durumda rölenin enerjisi kesilir ve "O" ucu "NK" ucu ile kısa devre olur.

b) Üst Kontak

Üst kontaktların çalışması alt kontaktların tam tersidir. Ölçüm değeri ayarlanan değerlerin altında iken röle enerjilenmez ve "O" ucu "NK" ile kısa devredir. Ölçüm değeri ayarlanan değer üzerine çıktığında röle enerjilenir ve "O" ucu "NA" ile kısa devredir.

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

ÖLÇME TEKNİĞİNDE KULLANILAN SEMBOLLER

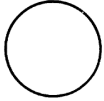
A- ANA SEMBOLLER

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

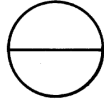
Ölçü havası hatları :

Elektrik hatları :

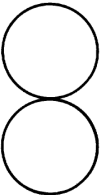
Ölçü aletleri kılcal boruları :



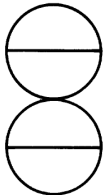
Ölçü yerinde
sadece tek ölçme için kullanılan bir cihaz



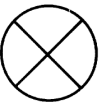
Tabloda



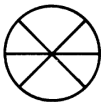
Ölçü yerinde
iki ölçme için kullanılan bir cihaz



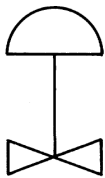
Tabloda



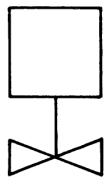
Ölçü yerinde



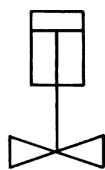
Tabloda



Pnömatik vana



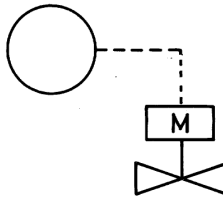
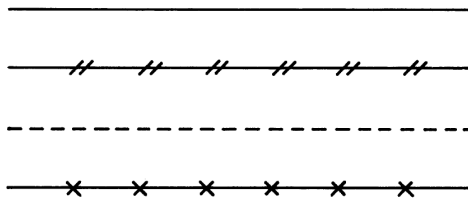
Motorlu veya solenoid
bobinli vana



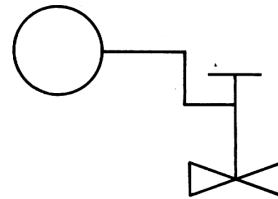
Hidrolik veya pnömatik
pistonlu vana



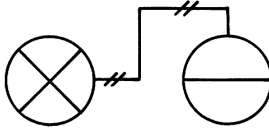
Üç yollu vana



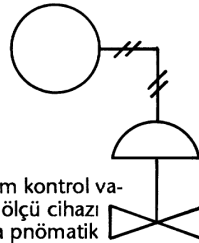
Elektronik çalışan kontrol vanası



El ile çalışan kontrol
vanası

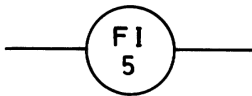


Transmitteri ile tabloda bulunan
bir ölçü cihazı

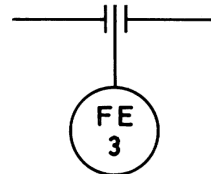


Diyagram kontrol va-
nası ile ölçü cihazı
arasında pnömatik
bağlantı

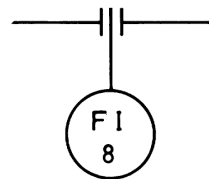
B - AKIŞ SEMBOLLERİ



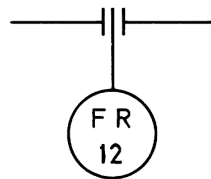
Türbin tip akış ölçer



Akış ölçen eleman



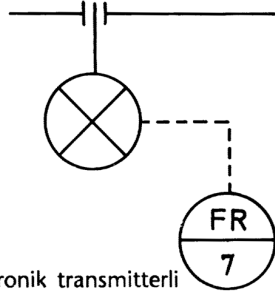
Fark basınç tip
akış göstergesi



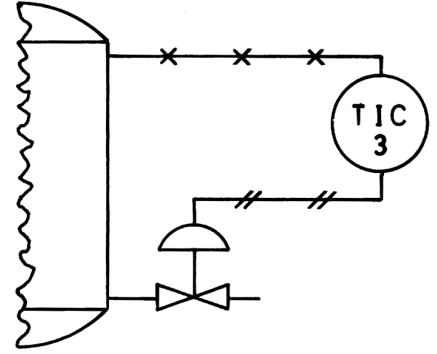
Fark basınç tip ölçü
yerinde bulunan akış
yazıcısı



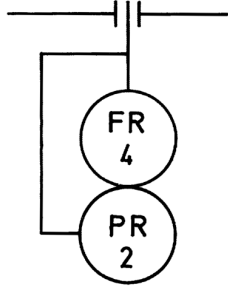
Hat üzerinde çalışan türbin tip akış yazıcısı



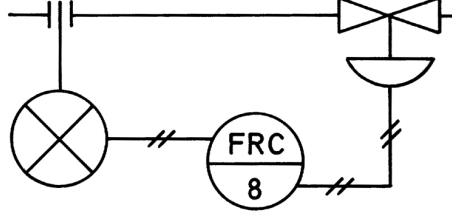
Elektronik transmitterli tabloda bulunan bir akış yazıcısı



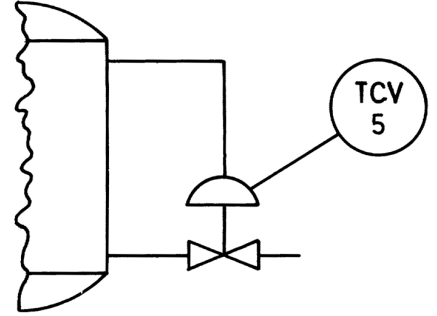
Kılcal borulu sıcaklık kontrol edici ve göstergesi



Basınç yazıcısı ile birlikte bağlı mekanik tip akış yazıcısı

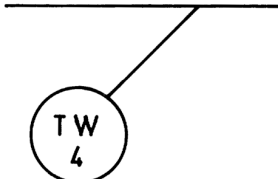


Ölçme yerinde pnömatik transmitterleri olan akış yazıcılı kontrol vanası

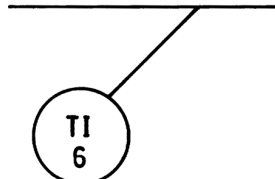


Kendiliğinden çalışan tip kılcal borulu sıcaklık kontrol vanası

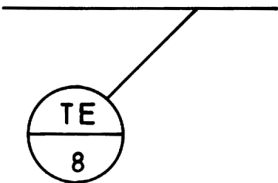
C- SICAKLIK SEMBOLLERİ



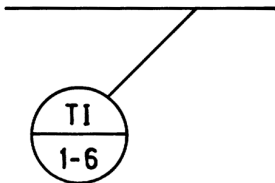
Sıcaklık ölçme yeri



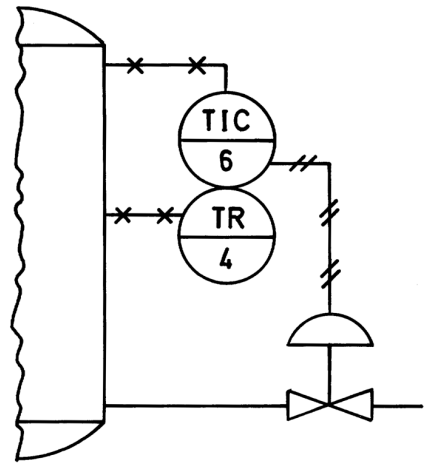
Sıcaklık Göstergesi



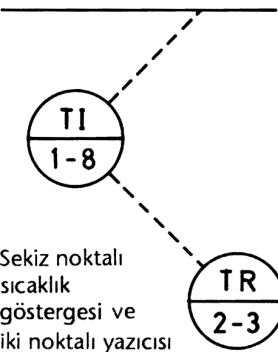
Sıcaklık ölçme elemanı



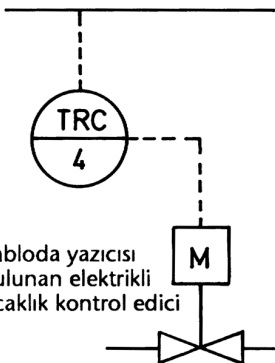
Altı noktalı sıcaklık göstergesi



Tabloda bulunan sıcaklık kontrol edicisi ve sıcaklık yazıcısı

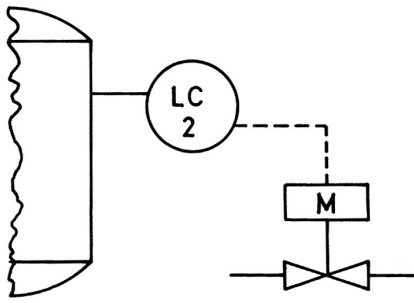


Sekiz noktalı sıcaklık göstergesi ve iki noktalı yazıcısı

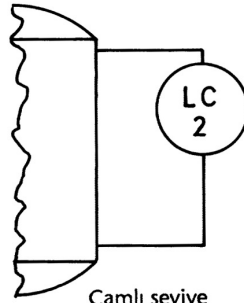


Tabloda yazıcısı bulunan elektrikli sıcaklık kontrol edici

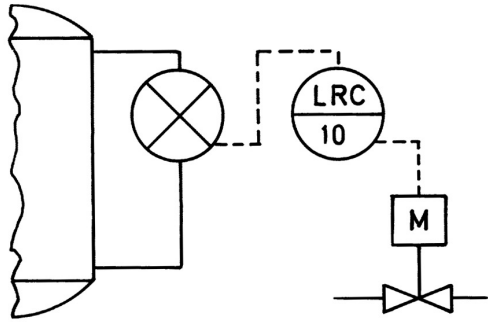
D- SEVİYE SEMBOLLERİ



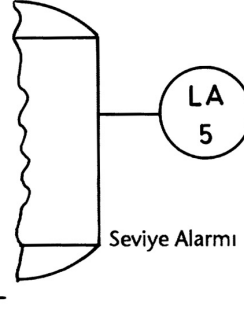
Tek noktadan seviye kontrol edici



Camlı seviye göstergesi

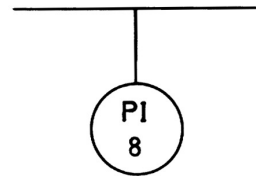


Elektrik transmitterli Seviye kontrol edici ve yazıcısı

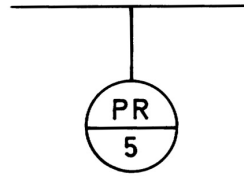


Seviye Alarmı

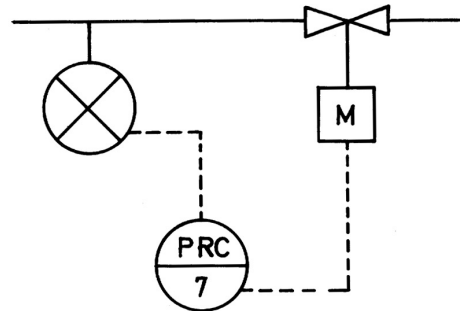
E- BASINÇ SEMBOLLERİ



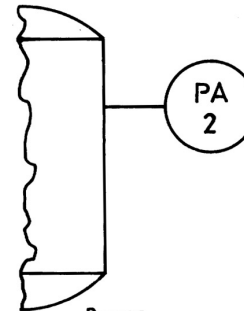
Ölçme yerinde basınç göstergesi



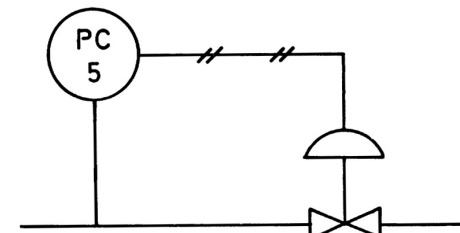
Tabloda basınç yazıcısı



Elektronik transmitterli tabloda basınç kontrol edici ve yazıcısı

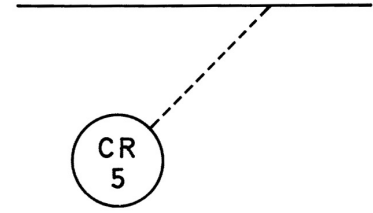


Basınç Alarmı

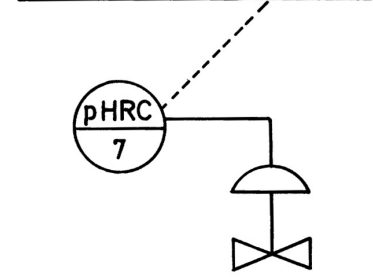


Doğrudan bağlantılı basınç kontrolü

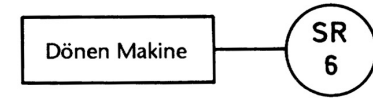
F- ÇEŞİTLİ SEMBOLLER



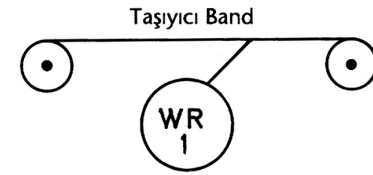
Ölçme yerinde bulunan iletkenlik yazıcı cihazı



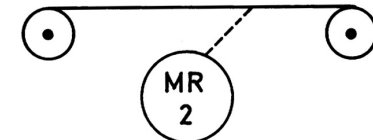
pH kontrol edici ve yazıcısı



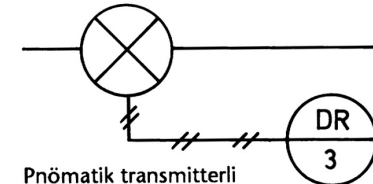
Devir sayısı yazıcısı



Band kantarı yazıcısı



Ölçme yerinde bulunan nem miktarı yazıcısı

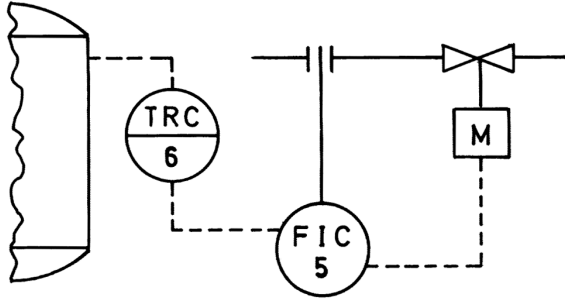


Pnömatik transmitterli yoğunluk yazıcısı

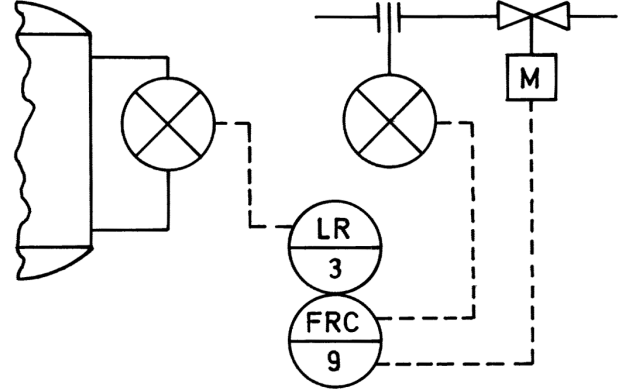


Bacada O2 analizörü, O2 ölçümü

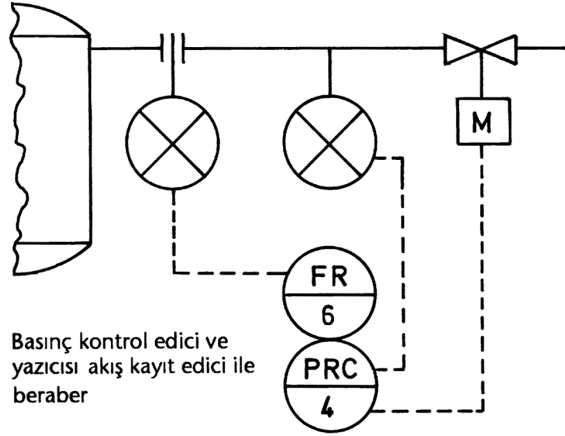
G- **BİRLİKTE ÇALIŞAN ÖLÇÜ CİHAZLARI**



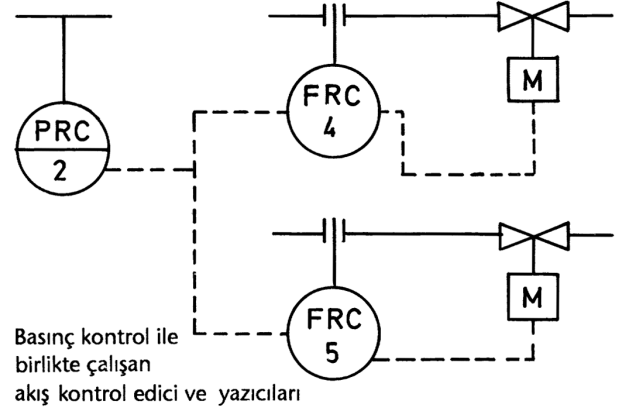
Tabloda bulunan sıcaklık kontrol edici ve yazıcısı ile ölçü yerindeki akış göstergesi kaskat kontrolün birlikte yapılması



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 (Işık 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

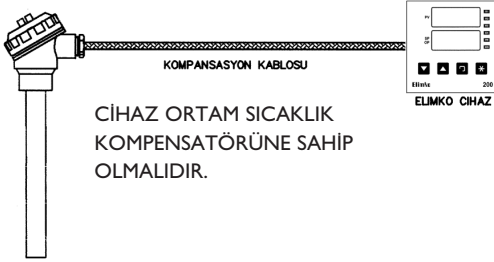
CİHAZ-TERMO ELEMAN BAĞLANTI YÖNTEMLERİ

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

■ TERMOKUPL

a) Termokupl kompensasyon kabloları kullanılarak:

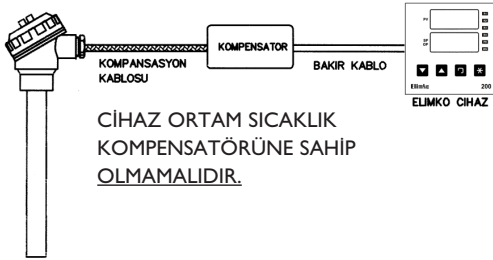
Termokupl ile cihaz arasında o termokuplun cinsinden kompensasyon kablosu kullanılır. Bu şekilde termokupl kafasının 200°C'ye kadar olacak sıcaklık değişimlerinden etkilenme olmayacaktır. Sıcak nokta termokuplun ucu, soğuk nokta cihaz klemensindeki terminallerdir.



(Lütfen Elimko kompensasyon kablosu kataloğunu inceleyiniz.)

b) Kompensatör ve bakır kablo kullanılarak:

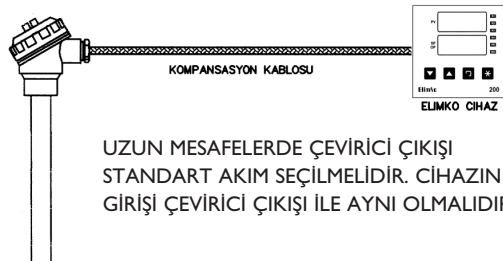
Bu yöntem eski (demode) bir yöntemdir. Önerilmemekle birlikte eski kurulmuş birçok fabrikamızda halen kullanılan bir yöntemdir.



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

c) Elektronik çevirici kullanılarak bakır kablo ile:

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

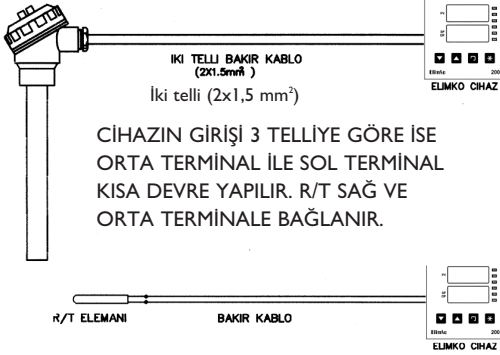


(Lütfen Elimko E-7000 Serisi Elektronik çeviriciler kataloğunu inceleyiniz.)

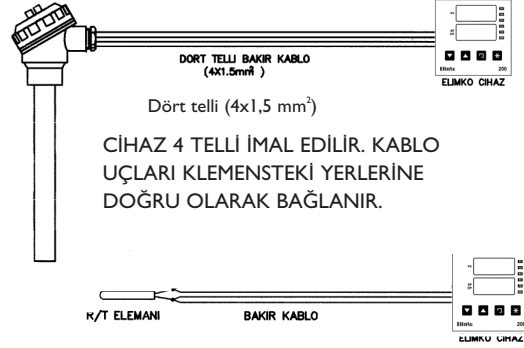
■ REZİSTANS TERMOMETRE

a) 10 metreye kadar uzaklıklarda:

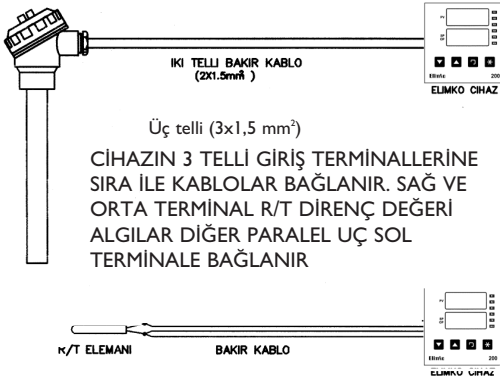
Cihazla rezistans termometre arası 10 m'te kadar olan uzaklıklarda 2 telli bakır kablo kullanılır.



c) 150 metreden daha uzaklıklara:

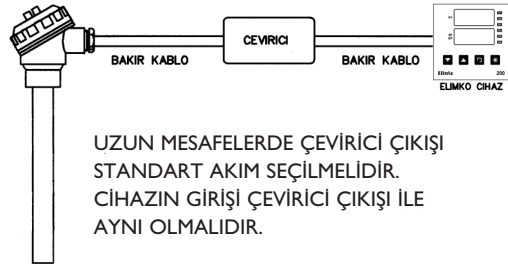


b) 10 metre ile 150 mt arasındaki uzaklıklarda:

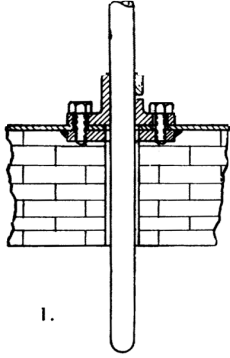


d) Elektronik çevirici kullanılarak bağlantı:

En son yöntemlerden olup, özellikle taşınan tüm sinyallerin standardize 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 çeviricinin çıkışı ile aynı olmalıdır. Genellikle uzun mesafeler için standart akım çıkışlı çeviriciler tercih edilir.

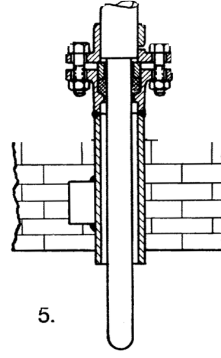


TERMO ELEMANLARIN PROSESE MONTAJ ŞEKİLLERİ



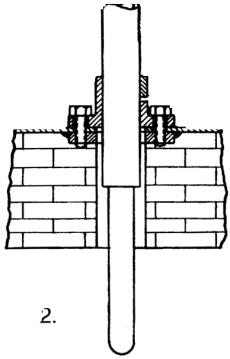
1.

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



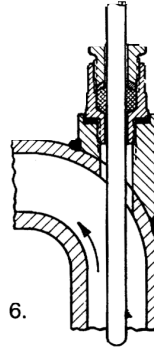
5.

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



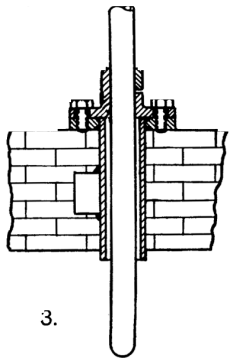
2.

Seramik kılıflı termokupllar 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 sabitleştirilir.



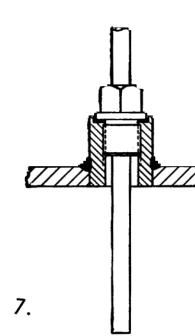
6.

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



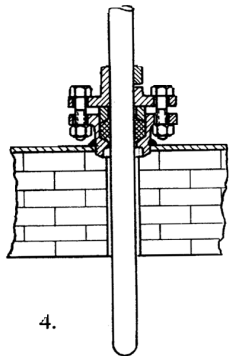
3.

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



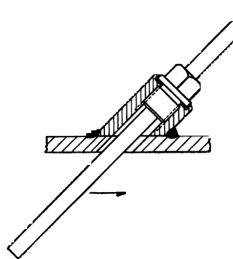
7.

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



4.

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



8.

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.

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 II 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 CİSİMLERE KARŞI KORUMA	İKİNCİ RAKAM	SIVI CİSİMLERE KARŞI KORUMA
0	KORUMA YOK	0	KORUMA YOK
1	50 mm'den BÜYÜK CİSİMLERE KARŞI	1	DİK DÜŞEN SU TANELERİNE KARŞI
2	12 mm'den BÜYÜK CİSİMLERE KARŞI	2	75 °den 90°ye kadar AÇILI GELEN SU TANECİKLERİNE KARŞI
3	2.5 mm'den BÜYÜK CİSİMLERE KARŞI	3	SPREY SUYA KARŞI (SPRAY)
4	1 mm'den BÜYÜK CİSİMLERE 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 TRANSMİTTERLERİNİN 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 (Absolute Pressure) : Vakum referanslıdır. Havası emilmiş (vakumlanmış) ortam referans alınarak yapılan ölçüm şeklidir. Tam vakum değeri sıfır kabul edilerek ölçüm yapılır.

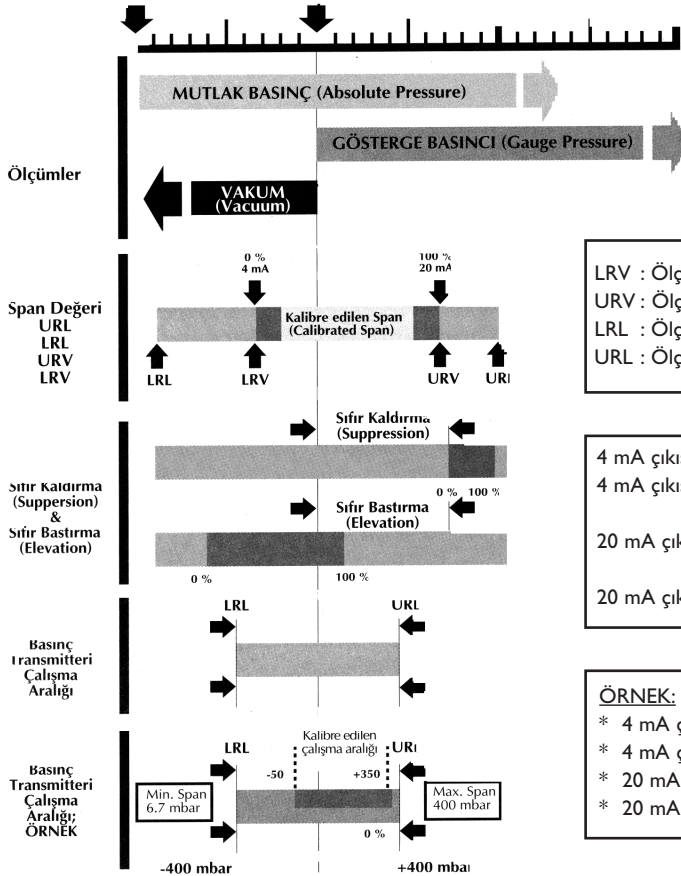
Gösterge Basıncı (Gauge Pressure) : Bulunulan yerin atmosferik basıncı referans alınarak yapılan ölçüm şeklidir. İçinde bulunulan ortamın basıncını sıfır kabul ederek bu basınca göre ölçüm yapılır.

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

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

Sealed Gauge Pressure : Atmosfer basınç değişikliklerinin etkilemeyeceği 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 kullanılmaları 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 markası firmaların pano montajında önerdiği yöntemler sizlere sunulmaktadır.

LÜTFEN BU NOKTALARA UYMAYA ÇALIŞINIZ!

1. Termokupl, Rezistans Termometre ve diğer sensör elemanlarında cihaz girişlerine gelen kablolar, besleme ve kumanda kablolarından olabildiğince uzak ve ayrı kanallarda taşınmalıdır.
2. 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.
3. 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.
4. Cihaz besleme hattına hiçbir kumanda devresi bağlanmamalıdır. Son kontrol elemanlarının besleme hattı mümkünse cihazın besleme fazından farklı fazdan alınmalıdır.
5. Röle, kontaktör selenoid vana, aşırı elektriksel gürültü üreten elemanların cihazlardan olabildiğince uzak yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Gerekirse bunların bobinleri üzerine gürültüyü bastırarak RC devreler eklenmelidir.
6. 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 yaklaşımlar sadece ELİMKO cihazları için değil, TÜM ELEKTRONİK CİHAZLAR için geçerlidir.

DOYMUŞ BUHAR VE DOYMUŞ SU ÖZELLİKLERİ

Press. psia	Temp. F	Volume, ft ³ /lbm			Enthalpy, Btu/lbm			Entropy, Btu/lbm x F			Energy, Btu/lbm	
		Water v _f	Evap. v _{fg}	Steam v _g	Water h _f	Evap. h _{fg}	Steam h _g	Water s _f	Evap. s _{fg}	Steam s _g	Water u _f	Steam u _g
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	1021.3

Derived and Abridged from the 1967 ASME Steam Tables. Copyright 1967 by the American Society of Mechanical Engineers.

KORUYUCU MALZEMELERİN KİMYASAL DAYANIKLIĞI

Corrosives	Concentration	Temp. (°C)	One of the Hastelloy series and excellent in heat resistance.																																				
			304SS	321SS	316SS	316LSS	316JLSS	310S SS	347SS	Carpenter 20	Inconel 600	Nimonic	Hastelloy B	Hastelloy C-276	Hastelloy X	Titanium	Monel	Tantalum	Teflon	Copper	Zirconium	Nickel	PVC	Cupro-nickel	Aluminium	Brass	Lead	Common steel	50Co-30Cr	Haynes alloy 25									
H ₂ SO ₄	5%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	B	C	C	A	A	C	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	10%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	B	C	C	A	A	C	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	50%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	C	C	A	A	B	A	B	B	A	B	C	C	A	A	C	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	B.P	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	B	C	C	A	A	C	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	90%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	B	C	C	A	A	C	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2HCL	5%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	B	A	C	C	C	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	10%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	B	A	C	C	C	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	B.P	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	B	A	C	C	C	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	20%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	B	A	C	C	C	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
HNO ₃	20%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	B	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	B.P	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	B	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	40%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	B	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	B.P	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	B	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	75%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	B	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
CH ₃ CO ₂ H	10%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	B.P	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	50%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	B.P	30	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	80%	30	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
H ₃ PO ₄	5%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	B	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	B.P	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	B	A	B	B	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	50%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	B	A	B	B	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	B.P	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	B	A	B	B	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	85%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	B	A	B	B	C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
H ₂ F ₂	30%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	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	
	B.P	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	70%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
HCl	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	200	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	400	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
NaOH	10%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	B.P	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	50%	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	B.P	30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
KOH	25%	B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
	50%	B.P	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
HCl (dry)	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	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	
	(wet)	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	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
HCl vapor			C	C	C	C	C	C	C	C	C	B																											
HF			C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	C																										
H ₂ (SiF ₆)	5%	20	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	B	A	C	C	C	C	B	C													
F	10%	30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A	B	C	A	C	C	C	B	C													
NaOH	10%	B.P	B	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	A	A	A	A	A	A	A	A	
	75%	100	B	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	A	A	A	A	A	A	A	A	
CO ₂	10%	200	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	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
SO ₂			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	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Na ₅ P ₃ O ₁₀	10%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	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		
CHCl ₃		30	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																											
AlF ₃	50%	30	B		B																																		
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	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
NH ₃			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	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
NaCl			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	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
CrO ₄																																							
H ₂ O ₂			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	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
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	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
CaCl ₂			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	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

A = Aşınma hemen hemen yok
 B = Aşınma var, kabul edilebilir miktarda
 C = Aşınma çok, uygun değil

SIVILARIN 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 SANTIĞRAD (Centigrade)

BU TABLOYU NASIL KULLANABİLİRSİNİZ?

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

ÖRNEK= 430°C → 806 Fahrenheit
430°F → 221 Santigrad'dır.

C	★	F
221	430	806

C	*	F	C	*	F	C	*	F	C	*	F	C	*	F
-273.15	-459.67		-17.2	1	33.8	10.6	51	123.8	43	110	230	266	510	950
-268	-450		-16.7	2	35.6	11.1	52	125.6	49	120	248	271	520	968
-262	-440		-16.1	3	37.4	11.7	53	127.4	54	130	266	277	530	986
-257	-430		-15.6	4	39.2	12.2	54	129.2	60	140	284	282	540	1004
-251	-420		-15.0	5	41.0	12.8	55	131.0	66	150	302	288	550	1022
-246	-410		-14.4	6	42.8	13.3	56	132.8	71	160	320	293	560	1040
-240	-400		-13.9	7	44.6	13.9	57	134.6	77	170	338	299	570	1058
-234	-390		-13.3	8	46.4	14.4	58	136.4	82	180	356	304	580	1076
-229	-380		-12.8	9	48.2	15.0	59	138.2	88	190	374	310	590	1094
-223	-370		-12.2	10	50.0	15.6	60	140.0	93	200	392	316	600	1112
-218	-360		-11.7	11	51.8	16.1	61	141.8	99	210	410	321	610	1130
-212	-350		-11.1	12	53.6	16.7	62	143.6				327	620	1148
-207	-340		-10.6	13	55.4	17.2	63	145.4				332	630	1166
-201	-330		-10.0	14	57.2	17.8	64	147.2				338	640	1184
-196	-320		-9.4	15	59.0	18.3	65	149.0				343	650	1202
-190	-310		-8.9	16	60.8	18.9	66	150.8	100	212	413	349	660	1220
-184	-300		-8.3	17	62.6	19.4	67	152.6				354	670	1238
-179	-290		-7.8	18	64.4	20.0	68	154.4				360	680	1256
-173	-280		-7.2	19	66.2	20.6	69	156.2				366	690	1274
-169	-273	-459.4	-6.7	20	68.0	21.1	70	158.0				371	700	1292
-168	-270	-454	-6.1	21	69.8	21.7	71	159.8				377	710	1310
-162	-260	-436	-5.6	22	71.6	22.2	72	161.6	104	220	428	382	720	1328
-157	-250	-418	-5.0	23	73.4	22.8	73	163.4	110	230	446	388	730	1346
-151	-240	-400	-4.4	24	75.2	23.3	74	165.2	116	240	464	393	740	1364
-146	-230	-382	-3.9	25	77.0	23.9	75	167.0	121	250	482	399	750	1382

-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 $\mu\text{S/cm}$
Acetaldehyde (CH ₃ CHO)	15	1,7
Acetamide (CH ₃ CONH ₂)	100	< 43
Acetic Acid (CH ₃ CO ₂ H)	0	0,005
Acetic Acid	25	0,01
Acetic Acid 70%*	25	250
Acetic anhydride ((CH ₃ CO) ₂ O)	0	1
Acetic anhydride	25	0,48
Acetone (CH ₃ COCH ₃)	18	0,02
Acetonitrile (C ₂ H ₃ N)	20	7
Acetophenone (CH ₃ COC ₆ H ₅)	25	0,006
Acetyl Bromide	25	2,4
Acetyl Chloride (CH ₃ COCl)	25	0,4
ADPIC Acid	170	0,3
ADPIC Acid	170	10
Alizarin (C ₆ H ₄ (CO) ₂ C ₆ H ₂ (OH) ₂)	233	1,45
Allyl Alcohol (CH ₂ CHCH ₂ OH)	25	7
Benzonitrile (C ₆ H ₅ CN)	25	0,05
Benzyl Alcohol (C ₆ H ₅ CH ₂ OH)	25	1,8
Benzyl Benzoate (C ₆ H ₅ CO ₂ CH ₂ C ₆ H ₅)	25	0,001
Benzylamine (C ₆ H ₅ CH ₂ NH ₂)	25	0,017
Bitter Lemon	20	30000
Blackcurrant juice (concentrated)	17,5	1000
B & P Syrup	20	250
Bromine (Br ₂)	17,2	0,13 x 10 ⁻⁶
Bromobenzene (C ₆ H ₅ Br)	25	2 x 10 ⁻⁵
Bromoform (CHBr ₃)	25	< 0,02
Iso-Butyl Alcohol ((CH ₃) ₂ COH)	25	0,08
Cadmium Sulphate Solution	20	34100
Capronitrile (C ₆ H ₁₁ N)	25	3,7
Carbon Disulphide (CS ₂)	1	7,8 x 10 ⁻¹²
Carbon Slurry	78	20000
Carbon Tetrachloride (CCl ₄)	18	4 x 10 ⁻¹²
Castor Oil	20	< 0,1
Chlorine (Cl ₂)	-70	< 1 x 10 ⁻¹⁰
Chloroacetic acid (ClCH ₂ CO ₂ H)	60	1,4
m - Chloroaniline (ClC ₆ H ₄ NH ₂)	25	0,05
Chloroform (CHCl ₃)	25	0,02
Chlorohydrin	25	0,5
Chloroxyleneols	20	1,2
Chocklate, Milk (Melt)	45	0,0032
Chromic Acid (CrO ₃) 10%*	18	350000
Cider	21	2000
Corn Liqueur	20	0,17
Corn Syrup	25	16
m - Cresol (CH ₃ C ₆ H ₄ OH)	25	0,017
Cyanogen ((CN) ₂)	0,007	
Cymene (CH ₃ C ₆ H ₃ CH(CH ₃) ₂)	25	0,02
Dichloroacetic Acid (Cl ₂ CHCO ₂ H)	25	0,07
Dichlorohydrin	25	12
Diethylamine ((C ₂ H ₅) ₂ NH)	-33	0,002
Diethyl carbonate (OC(OC ₂ H ₅) ₂)	25	0,017
Diethyl oxalate ((CO ₂ C ₂ H ₅) ₂)	25	0,76
Diethyl Sulphate (O ₂ S(OC ₂ H ₅) ₂)	25	0,26
Dimethyl Sulphate ((CH ₃ O) ₂ SO ₂)	0	0,16
Egg (Whole)	20	5000
Egg (White)	20	6500
Egg (Yolk)	20	3500
Emulsion Paint (Sandtex) with Pigment	20	1500
Emulsion Paint (Sandtex) with Polymer Bond	20	1600
Epichlorohydrin (C ₂ H ₃ COCH ₂ Cl)	25	0,034
Ethanol	15	2250
Ethyl Alcohol 80% v/v with 20% v/v distilled water 15% w/v Aluminium powder	20	12
Ethyl Acetate (CH ₃ CO ₂ C ₂ H ₅)	25	0,001
Ethyl acetoacetate (CH ₃ COCH ₂ CO ₂ C ₂ H ₅)	25	0,04
Ethyl Alcohol (CH ₃ CH ₂ OH)	25	0,0013
Ethylamine (C ₂ H ₅ NH ₂)	0	0,4
Ethyl Benzoate (C ₆ H ₅ CO ₂ C ₂ H ₅)	25	0,001
Ethyl Bromide (C ₂ H ₅ Br)	25	0,02
Ethylene Bromide (BrCH ₂ CH ₂ Br)	19	2 x 10 ⁻⁴
Ethylene Chloride	25	0,03
Ethylene Diamine 91%*	20	16
Ethyl ether	25	0,04 x 10 ⁻⁶
Ethyldene chloride	25	0,017
Ethyl iodide (CH ₃ CH ₂ I)	25	0,02
Ethyl isothiocyanate (C ₃ H ₅ NS)	25	0,126
Ethyl Nitrate (C ₂ H ₅ ONO ₂)	25	0,53
Ethyl Thiocyanate	25	1,2
Eugenol (C ₃ H ₅ C ₆ H ₃ (OH)OCH ₃)	25	0,017
Formaldehyde 40%*	20	100
Formalin	55	42
Formamide (HCONH ₂)	25	4
Formic Acid (HCO ₂ H)	18	56
Formic Acid	25	64
Formic Acid (all concentrations)	25	280
Furfural (C ₄ H ₃ O ₂ CHO)	25	1,5
Gallium	30	36800 x 10 ⁶
Gelatine Pure mixed with dist. water	50	10
Germanium tetra Bromide (Ge.(Br ₄) ₄)	30	78
Glacial Acetic Acid	20	0,5
Glucose 74% Solids	20	30
Glucose 74% Solids	59	270
Glucose 74% Solids	75	440
Glycol Mono - Sterate	20	1500
Glycerol (CH ₂ OH.CHOH.CH ₂ OH)	25	0,064
Glycol (CH ₂ OH.CH ₂ OH)	25	0,3
Guaiacol (CH ₂ O.C ₆ H ₄ OH)	25	0,28
Heptane (CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃)	18	0,1 x 10 ⁻⁶
Hexane (CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃)	18	1 x 10 ⁻¹²
Hydrochloric Acid 5%* (HCl)	18	400000
Hydrochloric Acid (up to 40% by weight)	25	400000
Hydrogen Bromide (HBr)	-80	0,008

Akışkan tipi	Sıcaklık °C	İletkenlik $\mu\text{S/cm}$
Hydrogen Cyanide (HCN)	0	3,3
Hydrogen Iodide (HI)	BP	0,2
Hydrogen Sulphide (H ₂ S)	BP	10 x 10 ⁻⁶
Iodine (I ₂)	110	1,3 x 10 ⁻⁴
Kerosene	25	0,017
Lead Nitrate 10%* (Pb(NO ₃) ₂)	15	32200
Lemon S/C	14	2250
Liquid Oxygen		0,1
Magnesium Sulphate (MgSO ₄)	18	49200
Magnesium Sulphate 25%*	25	26000
Mercury (Hg)	0	10629 x 10 ⁶
Methyl acetate (CH ₃ CO ₂ CH ₃)	25	3,4
Methyl Alcohol (CH ₃ OH)	18	0,44
Methyl ethyl ketone (CH ₃ CO.C ₂ H ₅)	25	0,1
Methyl iodide (CH ₃ I)	25	0,02
Methyl nitrate (CH ₃ ONO ₂)	25	4,5
Methyl thiocyanate (C ₂ H ₃ NS)	25	1,5
Molasses	20	500
Molasses	50	5000
Naphthalene (C ₁₀ H ₈)	82	4 x 10 ⁻⁴
Nitric Acid 10%* (HNO ₃)	18	50000
Nitrobenzene (C ₆ H ₅ NO ₂)	0	0,005
Nitromethane (CH ₃ NO ₂)	18	0,6
O - or M - Nitrotoluene (CH ₃ C ₆ H ₄ NO ₂)	25	0,2
Nonane (CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃)	25	0,017
Octodecylamine	20	< 0,1
Oleic Acid (C ₁₈ H ₃₄ O ₂)	15	2 x 10 ⁻⁴
Oleum with 10% free SO ₃	18	280
Oleum with 30% free SO ₃	18	130
Oleum with 60% free SO ₃		Virtually nil
Orange S/C	20	4000
Pentane (CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃)	19,5	2 x 10 ⁻⁴
Petroleum		0,3 x 10 ⁻⁶
Phenetole (C ₂ H ₅ O.C ₆ H ₅)	25	0,017
Phenol	25	0,017
Phenol (C ₆ H ₅ OH)	70	0,75
Phenol	100	1
Phenyl isothiocyanate (C ₇ H ₅ NS)	25	1,4
Phosgene (OC.Cl ₂)	25	0,007
Phosphoric acid 87%*	25	50000
Phosphorus (P ₄)	25	0,4
Phosphorus oxychloride (PO.Cl ₃)	25	2,2
Pinene (C ₁₀ H ₁₆)	25	2 x 10 ⁻⁴
Piperidine (CH ₂ (CH ₂) ₂ NH)	25	0,2
Polimim A	20	2,5
Polyvinylacetate P.V.A.	20	300
Potassium Chloride KCl normal weight	18	98200
Potassium Chloride 0,1 normal %*	18	11200
Propionaldehyde (CH ₂ CH ₂ CO ₂ H)	25	0,85
Propionic acid (CH ₃ CH ₂ CO ₂ H)	25	0,001
Propionitrile (C ₃ H ₅ N)	25	0,1
n-Propyl alcohol (CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH)	18	0,05
ISO-Propyl alcohol ((CH ₃) ₂ CHOH)	25	3,5
n-Propyl Bromide (CH ₃ CH ₂ CH ₂ Br)	25	0,02
Pyridine (CH ₅ (CH) ₂ N)	18	0,053
Quinoline (C ₈ H ₇ N)	25	0,022
Salicylaldehyde (HO.C ₆ H ₄ CHO)	25	0,016
Sea Water (Salinity 1000PPM)	15	1500
Sodium Carbonate Solution	20	44000
Sodium Chloride 10%* (NaCl)	18	216100
Sodium Hydroxide 10%* (NaOH)	18	300000
Sodium Hydroxide 50%*	25	40000*
Sodium Mono-Sulphide 9,84%* (Na ₂ S)	18	201700
Sodium Silicate	18	2700
Sodium Sulphate 10%* (Na ₂ SO ₄)	18	68700
Sodium Sulphide Solution	20	100000
Stearic Acid (CH ₃ (CH ₂) ₁₆ CO ₂ H)	80	0,4 x 10 ⁻⁶
Strontium Chloride 10%* (SrCl ₂)	18	88600
Strontium Nitrate 10%* (Sr(NO ₃) ₂)	15	52700
Sugar Syrup	20	0,55
Sugar Syrup with Fruit (Jam)	20	950
Sulphonyl chloride (SO.Cl ₂)	25	2
Sulphur (S)	115	1 x 10 ⁻⁶
Sulphur	440	0,12
Sulphur dioxide (SO ₂)	35	0,015
Sulphuric acid (H ₂ SO ₄)	25	1000
Sulphuric acid	18	739800
Sulphuric acid 99.4%*	25	8500
Sulphuric chloride (SO.Cl ₂)	25	0,03
Tar	120	0,1
Tate & Lyle Syrup	20	250
Titanium Dioxide (TiO ₂)	18	400
Toluene (C ₆ H ₅ CH ₃)		1 x 10 ⁻⁸
Toluene di-isocyanate	20	0,18
O - Toluidene (CH ₃ C ₆ H ₄ NH ₂)	25	2
P - Toluidene (CH ₃ C ₆ H ₄ NH ₂)	100	0,082
Trichloroacetic Acid (Cl ₃ C.CO ₂ H)	25	0,003
Trimethylamine ((CH ₃) ₃ N)	-33,5	0,0002
Turpentine		0,2 x 10 ⁻⁶
Urea Formaldehyde Resin in Butyl Alcohol	18	0,1
Urea Formaldehyde Resin in Water	20	300
Iso - Valeric Acid ((CH ₃) ₂ CHCH ₂ CO ₂ H)	80	0,4 x 10 ⁻⁶
Vanilla Liqueur	20	8250
Vinsol	22	18000
Vinsol	35	30000
Vodka (100% proof)	25	4
Water (H ₂ O)	18	4
Water (Potable)	25	70
Xylene (C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂)		0,1 x 10 ⁻⁶
Yeast Liqueur	20	14000
Zinc Chloride 10%* (ZnCl ₂)	15	72700
Zinc Sulphate 10%* (ZnSO ₄)	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	25,2	1,155	Iodine, liq.	118	2,27
anhydride	18	0,90	Iodobenzene	15	1,74
Acetone	25	0,316	Iron, 2,5% carbon, liq.	1400	2,25
Acetonitrile	25	0,345	isoamyl acetate	19,91	0,872
Acetophenone	25	1,817	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	Isoeuzanol	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
Anisole	20	1,32	Isoquinoline	25	3,57
Antimony, liq.	645	1,55	Isosafrol	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
Benzylamine	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	8,81	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
sec-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	996
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	15,8	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	1,84	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
Cyclooctane	13,5	2,35	nitrate, liq.	334	2,1
Cyclopeutane	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
Diethylamine	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	Salol	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	11,6
aniline	25	2,04	Sucrose (cane sugar)	109	2,8 x 10 ⁶
Ethylbenzene	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	Tetrachloroethane	15	1,844
Ethyl carbonate	15	0,868	Tetradecane	20	2,18
Ethylene bromide	20	1,721	Tin, liq.	240	2,12
chloride	19,4	0,800	Toluene	20	0,590
glycol	20	19,9	o-Toluidine	20	4,39
oxide	0	0,320	m-Toluidine	20	3,81
Ethyl formate	20	0,402	p-Toluidine	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	Tripalmitin	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 x 10 ⁶
Glucose	22	9.1 x 10 ¹³	n-Undecane	20	1,17
Glycerin	25	954	o-Xylene (xylo)	20	0,810
Glycerin trinitrate	20	36	m-Xylene (xylo)	20	0,820
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 yaptığını 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.

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

ÖNEMLİ: AŞAĞIDAKİ TABLO İNGİLİZCE VERİLMEKTEDİR. TEKNİK LİSANDA BİRÇOK BİRİM İNGİLİZCE ORJİNAL KELİMELERİ İLE KULLANILDIĞI İÇİN TEKNİK ARKADAŞLARA KOLAYLIK OLACAĞI DÜŞÜNÜLMÜŞTÜR. BU NEDENLE TÜRKÇEYE ÇEVİRİLMEMİŞTİR. ARADIĞINIZ BİRİMİ ALFABETİK SIRADA BULABİLİRSİNİZ.

ACRES, U.S. Survey (area)

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

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

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

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

BARRELS, Petroleum — bbl (volume)

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

BARS (pressure)

$\times 10^5$	= Pa*
$\times 14.504$	= psi
$\times 7.5006 \times 10^2$	= mmHg at 0°C
$\times 29.530$	= inHg at 0°C
$\times 4.0184 \times 10^2$	= inH ₂ O at 60°F
$\times 33.486$	= ftH ₂ O at 60°F
$\times 0.9869$	= atm
$\times 10^3$	= mbar
$\times 1.0197$	= 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°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 — cm³ (volume)
 × 10⁻⁶ = m³*
 × 6.1024 × 10⁻² = in³
 × 3.5315 × 10⁻³ = ft³
 × 3.3814 × 10⁻² = oz, U. S. fluid
 × 3.5195 × 10⁻² = oz, Imp. fluid
 × 2.6417 × 10⁻⁴ = gal, U. S.
 × 2.1997 × 10⁻⁴ = gal, Imp.
 × 10⁻³ = L
 × 2.1134 × 10⁻³ = pt
 × 1.0567 × 10⁻³ = qt

CUBIC CENTIMETRES PER SECOND — cm³/s (volume per unit time)
 × 10⁻⁶ = m³/s*
 × 3.6614 = in³/min
 × 2.1189 × 10⁻³ = cfm
 × 10⁻³ = L/s
 × 1.5850 × 10⁻² = U. S. gpm
 × 2.2824 × 10⁻⁵ = million U. S. gpd

CUBIC FEET — ft³ (volume)
 × 2.832 × 10⁻² = m³*
 × 1.728 × 10⁻³ = in³
 × 9.5751 × 10² = oz, U. S. fluid
 × 9.9661 × 10² = oz, Imp. fluid
 × 7.4805 = gal, U. S.
 × 6.229 = gal, Imp.
 × 28.317 = L
 × 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)
 × 4.7195 × 10⁻⁴ = m³/s*
 × 1.6990 = m³/h
 × 1.728 × 10³ = in³/min
 × 1.667 × 10⁻² = cfs
 × 60 = cfh
 × 0.4719 = L/s
 × 7.4805 = U. S. gpm
 × 1.0772 × 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 — in³ (volume)
 × 1.6387 × 10⁻⁵ = m³*
 × 5.787 × 10⁻⁴ = ft³
 × 0.5541 = oz, U. S. fluid
 × 0.5767 = oz, Imp. fluid
 × 4.329 × 10⁻³ = gal, U. S.
 × 3.605 × 10⁻³ = gal, Imp.
 × 1.639 × 10⁻² = L

CUBIC INCHES PER MINUTE — in³/min (volume per unit time)
 × 2.7312 × 10⁻⁷ = m³/s*
 × 5.787 × 10⁻⁴ = cfm
 × 2.7312 × 10⁻⁴ = L/s
 × 4.3290 × 10⁻³ = U. S. gpm

* CUBIC METRES — m³ (volume)
 × 6.1024 × 10⁴ = in³
 × 35.315 = ft³
 × 3.3814 × 10⁴ = oz, U. S. fluid
 × 3.5195 × 10⁴ = oz, Imp. fluid
 × 2.6417 × 10² = gal, U. S.
 × 2.1997 × 10² = gal, Imp.
 × 10³ = L
 × 6.2898 = bbl

CUBIC METRES PER HOUR — m³/h (volume per unit time)
NOTE: Divide by 3600 and refer to Cubic Metres Per Second.*

CUBIC METRES PER MINUTE — m³/min (volume per unit time)
NOTE: Divide by 60 and refer to Cubic Metres Per Second.*

* CUBIC METRES PER SECOND — m³/s (volume per unit time)
 × 60 = m³/min
 × 3.600 × 10³ = m³/h
 × 10⁶ = cm³/s
 × 2.1189 × 10³ = cfm
 × 10³ = L/s
 × 15.850 × 10³ = U. S. gpm
 × 22.824 = million U. S. gpd

DEGREES, Angular — ° (plane angles)
 × 1.745 × 10⁻² = rad^{*}
 × 60 = ', angular
 × 3.600 × 10³ = ", 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)
 × 1.7453 × 10⁻² = rad/s*
 × 0.1667 = r/min (rpm)

DYNES (force)
 × 10⁻⁵ = N*
 × 1.0197 × 10⁻⁶ = kgf
 × 2.2481 × 10⁻⁶ = lbf

FEET — ft (length)
 × 0.3048 = m*
 × 12 = in
 × 0.3333 = yd
 × 1.894 × 10⁻⁴ = mi, statute
 × 1.6458 × 10⁻⁴ = mi, nautical

FEET OF WATER, at 60°F — ft-H₂O (pressure)
 × 2.9863 × 10³ = Pa*
 × 0.4331 = psi
 × 22.399 = mmHg at 0°C
 × 0.8818 = inHg at 0°C
 × 12 = inH₂O at 60°F
 × 2.9473 × 10⁻² = atm
 × 2.9863 × 10⁻² = bar
 × 3.0452 × 10⁻⁶ = kgf/cm²

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

FEET PER MINUTE — ft/min (velocity)
 × 5.0800 × 10⁻³ = m/s*
 × 1.8288 × 10⁻² = km/h
 × 1.1364 × 10⁻² = mph
 × 1.6667 × 10⁻² = ft/s
 × 9.8750 × 10⁻³ = kn

FEET PER SECOND — ft/s (velocity)
NOTE: Multiply by 60 and refer to Feet Per Minute.

FEET PER SECOND SQUARED — ft/s² (acceleration)
 × 0.3048 = m/s²*

FOOT-POUNDS-FORCE — ft-lbf (energy)
 × 1.3558 = J*
 × 3.7662 × 10⁻⁷ = W-h
 × 1.285 × 10⁻³ = Btu
 × 5.0505 × 10⁻⁷ = hp-h
 × 3.238 × 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)
 × 2.2597 × 10⁻² = W*
 × 7.716 × 10⁻² = Btu/h
 × 3.030 × 10⁻⁵ = hp
 × 3.2405 × 10⁻⁴ = kcal/min
 × 60 = ft-lbf/h
 × 1.667 × 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 ^{3*}
$\times 2.774 \times 10^2$	= in ³
$\times 0.1605$	= ft ³
$\times 1.537 \times 10^2$	= 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 ^{3*}
$\times 2.31 \times 10^2$	= in ³
$\times 0.1337$	= ft ³
$\times 128$	= 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 ³ /s*
$\times 2.31 \times 10^2$	= in ³ /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/cm³ (mass per unit volume)

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

GRAMS PER CUBIC METRE — g/m³ (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 ^{2*}
$\times 3.861 \times 10^{-3}$	= mi ²
$\times 2.4711$	= 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 ₂ O at 60°F
$\times 1.1340$	= ftH ₂ O at 60°F
$\times 3.3421 \times 10^{-2}$	= atm
$\times 3.3864 \times 10^{-4}$	= bar
$\times 3.4532 \times 10^{-2}$	= kgf/cm ²

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

INCHES OF WATER, at 60°F — inH₂O (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 ₂ 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 ²

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/m³ (mass per unit volume)**

$\times 10^3$	= g/m ³
$\times 10^{-3}$	= g/cm ³
$\times 3.6127 \times 10^{-5}$	= lb/in ³
$\times 8.3454 \times 10^{-3}$	= lb/U. S. gal
$\times 1.0022 \times 10^{-2}$	= lb/Imp. gal
$\times 9.9908 \times 10^3$	= ppm inH ₂ 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)
× 1.3228 × 10² = lb/min
× 60 = kg/min
× 3.600 × 10³ = kg/h

KILOGRAMS-FORCE — kgf (force)
× 9.8067 = N*
× 2.2046 = lbf
× 9.8067 × 10⁵ = dynes

KILOGRAMS-FORCE PER SQUARE CENTIMETRE — kgf/cm² (pressure)
× 9.8067 × 10⁴ = Pa*
× 14.223 = psi
× 7.3556 × 10² = mmHg at 0°C
× 28.959 = inHg at 0°C
× 3.9406 × 10² = inH₂O at 60°F
× 32.838 = ftH₂O at 60°F
× 0.9678 = atm
× 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)
× 9.8067 = N·m*
× 7.2330 = lbf × ft

KILOMETRES — km (length)
NOTE: Multiply by 1000 and refer to Metres.*

KILOMETRES PER HOUR — km/h (velocity)
× 0.2778 = m/s*
× 0.6214 = mph
× 54.681 = ft/min
× 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)
× 3.600 × 10⁶ = J*
× 10³ = W-h
× 3.4095 × 10³ = Btu
× 1.3410 = hp-h
× 8.5918 × 10² = kcal
× 2.6552 × 10⁶ = ft-lbf

KNOTS, International — kn (velocity)
× 0.5144 = m/s*
× 1.852 = km/h
× 1.1508 = mph
× 1.0127 × 10² = ft/min

LITRES — L (volume)
× 10⁻³ = m³*
× 61.024 = in³
× 3.5315 × 10⁻² = ft³
× 33.814 = oz, U. S. fluid
× 35.195 = oz, Imp. fluid
× 0.2642 = gal, U. S.
× 0.2200 = gal, Imp.
× 6.2898 × 10⁻³ = bbl

LITRES PER SECOND — L/s (volume per unit time)
× 10⁻³ = m³/s*
× 3.6614 × 10³ = in³/min
× 2.1189 = cfm
× 15.850 = U. S. gpm
× 2.2824 × 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)
× 10⁶ = μm
× 10³ = mm
× 10² = cm
× 10⁻³ = km
× 39.370 = in
× 3.2808 = ft
× 1.0936 = yd
× 6.2137 × 10⁻⁴ = mi, statute
× 5.3996 × 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)
× 60 = m/min
× 10² = cm/s
× 3.6 = km/h
× 2.2369 = mph
× 1.9685 × 10² = ft/min
× 1.9438 = kn

* **METRES PER SECOND SQUARED** — m/s² (acceleration)
× 3.281 = ft/s²

METRIC TONS — see Tonnes (mass)

MICROMETRES — μm (length)
× 1.000 × 10⁻⁶ = m*

MICRONS — see Micrometres (length)

MILES, Statute — mi (length)
× 1.6093 × 10³ = m*
× 6.3360 × 10⁴ = in
× 5.280 × 10³ = ft
× 1.760 × 10³ = yd
× 0.8690 = mi, nautical

MILES, International Nautical — mi (length)
× 1.852 × 10³ = m*
× 7.2913 × 10⁴ = in
× 6.0761 × 10³ = ft
× 2.0254 × 10³ = yd
× 1.1508 = mi, statute

MILES PER HOUR, Statute — mph (velocity)
× 0.4470 = m/s*
× 1.6093 = km/h
× 88 = ft/min
× 0.8690 = kn

MILLIBARS — mbar (pressure)
× 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)
× 1.3332 × 10² = Pa*
× 1.9337 × 10⁻² = psi
× 0.10 = cmHg at 0°C
× 3.9370 × 10⁻² = inHg at 0°C
× 0.5357 = inH₂O at 60°F
× 4.4644 × 10⁻² = ftH₂O at 60°F
× 1.3158 × 10⁻³ = atm
× 1.3332 × 10⁻³ = bar
× 1.3595 × 10⁻³ = kgf/cm²

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)
× 4.3813 × 10⁻² = m³/s*
× 1.6042 × 10⁵ = in³/min
× 92.834 = cfm
× 43.813 = L/s
× 6.9444 × 10² = U. S. gpm

MINUTES, Angular — ' (plane angles)
× 2.9089 × 10⁻⁴ = rad*
× 1.667 × 10⁻² = °, angular
× 60 = ", angular

* **NEWTONS** — N (force)
× 0.1020 = kgf
× 0.2248 = lbf
× 10⁵ = dynes

*Indicates proper SI unit

* NEWTON-METRES — N-m (torque)

x 0.1020 = kgf x m
x 0.7376 = lbf x ft

OUNCES, Avoirdupois — av. oz (mass)

x 2.8350 x 10⁻² = kg*
x 28.350 = g
x 0.9115 = oz, troy
x 0.0625 = lb, av.
x 7.5595 x 10⁻² = lb, troy
x 4.375 x 10⁻² = gr
x 18.229 = dwt

OUNCES, Fluid, Imperial — oz (volume)

x 2.8412 x 10⁻⁵ = m³*
x 1.7339 = in³
x 1.0034 x 10⁻³ = ft³
x 0.9608 = oz, U. S. fluid
x 7.5060 x 10⁻³ = gal, U. S.
x 6.25 x 10⁻³ = gal, Imp.
x 2.8412 x 10⁻² = L

OUNCES, Fluid, U. S. — oz (volume)

x 2.9574 x 10⁻⁵ = m³*
x 1.8047 = in³
x 1.0444 x 10⁻³ = ft³
x 1.0408 = oz, Imp. fluid
x 7.8125 x 10⁻³ = gal, U. S.
x 6.5053 x 10⁻³ = gal, Imp.
x 2.9573 x 10⁻² = L

OUNCES, Troy — troy oz (mass)

x 3.1103 x 10⁻² = kg*
x 31.103 = g
x 1.0971 = oz, av.
x 8.3333 x 10⁻² = lb, troy
x 6.857 x 10⁻² = lb, av.
x 4.80 x 10⁻² = gr
x 20 = dwt

PARTS PER MILLION, by weight (mass) in water at 60°F — ppm or ppm in H₂O at 60°F (mass per unit volume)

x 9.9908 x 10⁻⁴ = kg/m³*
x 3.6094 x 10⁻⁸ = lb/in³
x 8.3377 x 10⁻⁶ = lb/U. S. gal
x 1.0013 x 10⁻⁵ = lb/Imp. gal

* PASCALS — Pa (pressure)

x 10⁻³ = kPa
x 10⁻⁶ = MPa
x 1.4504 x 10⁻⁴ = psi
x 7.5006 x 10⁻³ = mmHg at 0°C
x 2.9530 x 10⁻⁴ = inHg at 0°C
x 4.0186 x 10⁻³ = inH₂O at 60°F
x 3.3488 x 10⁻⁴ = ftH₂O at 60°F
x 9.8692 x 10⁻⁶ = atm
x 10⁻⁵ = bar
x 1.0197 x 10⁻⁵ = kgf/cm²
x 10 = dynes/cm²

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

PENNYWEIGHTS — dwt (mass)

x 1.5552 x 10⁻³ = kg*
x 1.5552 = g
x 5.4857 x 10⁻² = oz, av.
x 5.00 x 10⁻² = oz, troy
x 3.4286 x 10⁻³ = lb, av.
x 4.167 x 10⁻³ = lb, troy
x 24 = gr

PINTS, Fluid — pt (volume)

x 4.7316 x 10⁻⁴ = m³*
x 28.875 = in³
x 1.671 x 10⁻² = ft³
x 16 = oz, U. S. fluid
x 16.653 = oz, Imp. fluid
x 0.125 = gal, U. S.
x 0.1041 = gal, Imp.
x 0.4732 = L
x 0.5 = qt

POISES — P (absolute viscosity)

x 0.1000 = Pa-s*
x 100 = cP
x 2.0885 x 10⁻³ = lbf-s/ft²
x 0.0672 = lb/ft-s

POUNDS, Avoirdupois — lb (mass)

x 0.4536 = kg*
x 4.5359 x 10² = g
x 16 = oz, av.
x 14.583 = oz, troy
x 1.2153 = lb, troy
x 7.00 x 10³ = gr
x 2.9167 x 10² = dwt
x 5.00 x 10⁻⁴ = short ton
x 4.464 x 10⁻⁴ = long ton
x 4.536 x 10⁻⁴ = t

POUNDS, Troy — lb (mass)

x 0.3732 = kg*
x 3.732 x 10² = g
x 12 = oz, troy
x 13.166 = oz, av.
x 0.8229 = lb, av.
x 5.760 x 10³ = gr
x 2.40 x 10² = dwt
x 4.1143 x 10⁻⁴ = short ton
x 3.6735 x 10⁻⁴ = long ton
x 3.7324 x 10⁻⁴ = t

POUNDS PER CUBIC FOOT — lb/ft³ (mass per unit volume)

x 16.018 = kg/m³*
x 5.787 x 10⁻⁴ = lb/in³
x 0.1337 = lb/U. S. gal
x 0.1605 = lb/Imp. gal
x 1.6033 x 10⁴ = ppm inH₂O at 60°F

POUNDS PER CUBIC INCH — lb/in³ (mass per unit volume)

x 2.7680 x 10⁴ = kg/m³*
x 1.728 x 10³ = lb/ft³
x 2.31 x 10² = lb/U. S. gal
x 2.774 x 10² = lb/Imp. gal
x 2.7705 x 10⁷ = ppm inH₂O at 60°F

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

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

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

x 99.776 = kg/m³*
x 3.6047 x 10⁻³ = lb/in³
x 0.8327 = lb/U. S. gal
x 9.9868 x 10⁴ = ppm inH₂O at 60°F

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

x 7.5599 x 10⁻³ = kg/s*
x 1.667 x 10⁻² = lb/s
x 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)

x 1.1983 x 10² = kg/m³*
x 4.3290 x 10⁻³ = lb/in³
x 1.2010 = lb/Imp. gal
x 1.1994 x 10⁵ = ppm inH₂O at 60°F

POUNDS-FORCE — lbf (force)

x 4.4482 = N*
x 0.4536 = kgf
x 4.4482 x 10⁵ = dynes

POUNDS-FORCE TIMES FEET — lbf x ft (torque)

x 1.3558 = N-m*
x 0.1383 = kgf x m

POUNDS-FORCE PER SQUARE INCH — psi (pressure)

x 6.895 x 10³ = Pa*
x 51.715 = mmHg at 0°C
x 2.036 = inHg at 0°C
x 27.705 = inH₂O at 60°F
x 2.3088 = ftH₂O at 60°F
x 6.8046 x 10⁻² = atm
x 6.895 x 10⁻² = bar
x 7.031 x 10⁻² = kgf/cm²

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

*Indicates proper SI unit

QUARTS, Fluid—qt (volume)
 × 9.4635 × 10⁻⁴ = m³*
 × 57.75 = in³
 × 3.342 × 10⁻² = ft³
 × 32 = oz, U. S. fluid
 × 33.31 = oz, Imp. fluid
 × 0.25 = gal, U. S.
 × 0.2082 = gal, Imp.
 × 0.9464 = L

*** RADIANS—rad (plane angles)**
 × 57.296 = °, angular
 × 3.4377 × 10³ = ', angular
 × 2.0626 × 10⁵ = ", angular

*** RADIANS PER SECOND—rad/s (angular velocity)**
 × 57.296 = °/s
 × 9.5493 = r/min (rpm)

REVOLUTIONS PER MINUTE—r/min (angular velocity)
 × 0.1047 = rad/s*
 × 6 = °/s
 × 1.667 × 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)
 × 4.8481 × 10⁻⁶ = rad*
 × 2.778 × 10⁻⁴ = °, angular
 × 1.667 × 10⁻² = ', angular

SQUARE CENTIMETRES—cm² (area)
 NOTE: Divide by 10 000 and refer to Square Metres.*

SQUARE FEET—ft² (area)
 × 9.2903 × 10⁻² = m²*
 × 1.44 × 10² = in²
 × 3.5870 × 10⁻⁶ = mi²
 × 2.2957 × 10⁻⁵ = acre
 × 9.29 × 10⁻⁶ = ha

SQUARE INCHES—in² (area)
 × 6.4516 × 10⁻⁴ = m²*
 × 6.944 × 10⁻³ = ft²

*** SQUARE METRES—m² (area)**
 × 10⁴ = cm²
 × 1.550 × 10³ = in²
 × 10.764 = ft²
 × 2.4711 × 10⁻⁴ = acre
 × 10⁻⁴ = ha
 × 1 = ca

SQUARE MILES—mi² (area)
 × 2.5900 × 10⁶ = m²*
 × 6.40 × 10² = acre
 × 2.5900 × 10² = ha

STOKES—St (kinematic viscosity)
 × 10⁻⁴ = m²/s*
 × 1.076 × 10⁻³ = ft²/s
 × 10² = cSt

TONNES—t (mass)
 × 10³ = kg*
 × 2.2046 × 10³ = lb, av.
 × 2.679 × 10³ = lb, troy
 × 0.9842 = long ton
 × 1.1023 = short ton

TONS—long ton (mass)
 × 1.016 × 10³ = kg*
 × 2.240 × 10³ = lb, av.
 × 2.722 × 10³ = lb, troy
 × 1.120 = short ton
 × 1.016 = t

TONS—ton or short ton (mass)
 × 9.072 × 10² = kg*
 × 2 × 10³ = lb, av.
 × 2.4306 × 10³ = lb, troy
 × 0.8929 = long ton
 × 0.9072 = t

TORR—see Millimetres of Mercury (pressure)

*** WATTS—W (power)**
 × 10⁻³ = kW
 × 10⁻⁶ = MW
 × 3.414 = Btu/h
 × 1.3410 × 10⁻³ = hp
 × 1.432 × 10⁻² = kcal/min
 × 44.2357 = ft-lbf/min

WATT-HOURS—W-h (energy)
 NOTE: Divide by 1000 and refer to Kilowatt-hours.

YARDS—yd (length)
 × 0.9144 = m*
 × 36 = in
 × 3 = ft
 × 5.682 × 10⁻⁴ = mi, statute
 × 4.937 × 10⁻⁴ = mi, nautical

*Indicates proper SI unit

LÜTFEN FOTOKOPİ İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

Termo elemanlara ömür biçmek zordur. Ortamın fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerine göre amaç DOĞRU SEÇİM yapmaktır. Bu nedenle termo eleman seçimine özen gösterilmelidir. Aynı firmanın iki farklı fiyattaki 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 YAPACAĞI ORTAM SICAKLIĞI	T(DEV ÇALIŞ)	T(MAX ÇALIŞ)	
		°C	°C	
5	TERMOELEMANIN MONTE EDİLECEĞİ ORTAMIN TÜRÜ (Hava, Gaz, Su, Buhar, Tuz banyosu, Tav ocağı veya diğerleri)			
6	KORUYUCU KILIF ÇAPI (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 (varsa) 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 DIŞ 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, Kükürt, Oksijen gazları.....vs.)			
14	TERMOELEMAN KAYDA DEĞER BİR BASINCA MARUZ KALACAK İSE ÖLÇÜM NOKTASININ BASINCINI YAZINIZ.			Bar
C	ÖZEL TİP İSTİYORSANIZ (*)			
(*)	STANDART TİPLERİN DIŞINDA TERMOELEMANINIZ ÖZEL İSE LÜTFEN ÜSTEKİ SORULARIN CEVAPLARI İLE BİRLİKTE BU ANKET FORMUNUN EKİNE RESMİNİ EKLEYİNİZ.			

LÜTFEN FOTOKOPİ İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

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

SICAKLIK	
AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİLERİNİ İSTİYORSANIZ, LÜTFEN KARELER İÇİNİ "X" İLE İŞARETLEYİNİZ.	
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 GÜÇ KAYNAĞI	<input type="checkbox"/>
FREKANS ÖLÇÜM/ SIMÜLASYON 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 HAZIRLAMA PROGRAMI	<input type="checkbox"/>

BASINÇ	
AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİLERİNİ İSTİYORSANIZ, LÜTFEN KARELER İÇİNİ "X" İLE İŞARETLEYİNİZ.	
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 GÜÇ KAYNAĞI VE mA SIMÜLATÖRÜ	<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 HAZIRLAMA PROGRAMI	<input type="checkbox"/>

STANDART KALİBRASYON TİPLERİ	
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.

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

LÜTFEN FOTOKOPİ İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

DOĞRU SEÇİM YAPILABİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ SORU FORMUNDA YER ALAN SORULARA MÜMKÜN 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	FAX
İMZA	
E-MAIL	

ÇALIŞMA ŞARTLARI			
AKIŞKANIN ADI *			
HALİ (Sıvı, Gaz, Buhar) *			
BASINÇ (Kg/cm ²) *	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 ² 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, compound 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	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
DIYAFRAM MALZEMESİ	
GÖVDE MALZEMESİ	
MONTAJ ELEMANI (Flanşlı, dişi, erkek vidalı vs.) (Flanş için sınıfı ve yüzü)	
DAMPING AYARI (Sağırılık)	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
KALİBRASYON AYARININ YAPILACAĞI YER	SAHADA <input type="checkbox"/> FABRİKADA <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 FOTOKOPİ İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

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

AKIŞMETRE'NİN	
ETİKET NO'SU	
KULLANILDIĞI 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 ²) *	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"/>
DEBİ (lt/dak veya lt/sa gibi) *	MIN <input type="text"/>	NOR <input type="text"/>	MAX <input type="text"/>
VİSKOZİTESİ (... °C)'de (Kg / cm ² g)			
SIKIŞTIRMA FAKTÖRÜ			
BASINÇ DÜŞÜŞÜ (Kg / cm ²)			
NORMAL ŞARTLARDA ÖZGÜL AĞIRLIĞI			
ÇALIŞMA ŞARTLARINDA ÖZGÜL AĞIRLIĞI			
İLETKENLİĞİ			
AŞINDIRICI VE KORUZİF MADDE *			

GENEL SPESİFİKASYONLAR	
AKIŞ ÖLÇERİN TİPİ	
BORU İÇ ÇAPI (mm)*	
ELEMEN 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 FOTOKOPİ İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

DOĞRU SEÇİM YAPILABİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ SORU FORMUNDA YER ALAN SORULARA MÜMKÜN 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:			
a) Gaz hattında bulunan gazların olabilecek minimum konsantrasyonu			
a) Gaz hattında bulunan gazların olabilecek ortalama konsantrasyonu			
a) Gaz hattında bulunan gazların olabilecek maksimum konsantrasyonu			
(LÜTFEN %'LER CİNSİNDEN BELİRTİNİZ)			
GAZIN ADI	a) MİN	b) NORMAL	c) MAX
TOPLAM	100%	100%	100%

GAZ HATTININ			
SICAKLIĞI	MIN	NOR	MAX
BASINCI	MIN	NOR	MAX

ÖRNEK ALINAN NOKTADAKİ	
SU BUHARI MİKTARI (%RH)	MIN MAX
SU BUHARI YOĞUNLAŞMA SICAKLIĞI (°C)	
TOZ MİKTARI	
TOZ TÜRÜ	
TANECİK BÜYÜKLÜĞÜ (mesh)	

MONTAJ NOKTASINDA			
ŞEBEKE GERİLİMİ (V AC)			
ŞEBEKE FREKANSI (Hz)			
ORTAM SICAKLIĞI (°C)	MIN	MAX	
TİTREŞİM	VAR	YOK	

LÜTFEN FOTOKOPİ İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

DiĞER

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 yapılacaksa cevap verilecektir.)

Gaz ölçümü yapılacak uygulamanın adı veya tarifi (Baca Gazı, 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 ölçeceğiniz kaç nokta var?

Otomatik veya Manuel seçici istiyor musunuz?
(Bu soruya bir üstteki soruyu "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.

LÜTFEN FOTOKOPİ İLE ÇOĞALTINIZ, FORMU KATALOGTAN ÇIKARMAYINIZ!

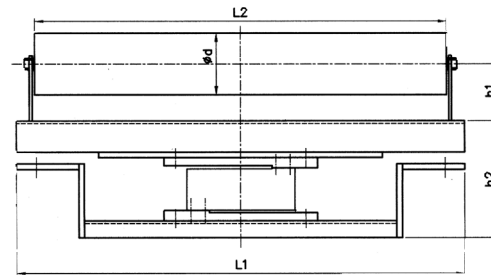
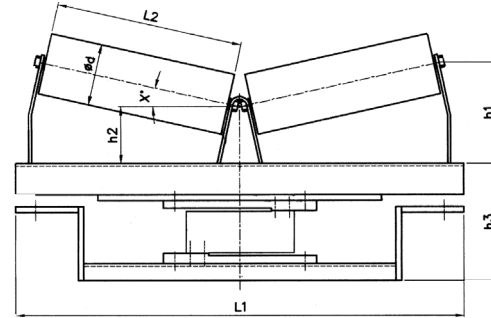
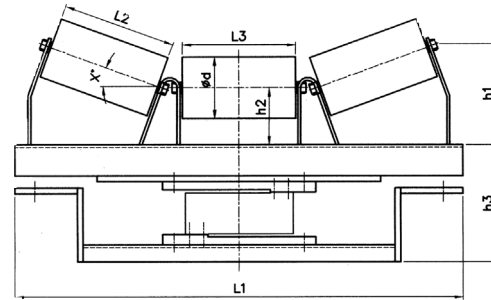
DOĞRU SEÇİM YAPILABİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ SORU FORMUNDA YER ALAN SORULARA MÜMKÜN OLDUĞU KADAR CEVAP VERİNİZ. İSTEĞİNİZİ NE KADAR İYİ TANIMLARSANIZ DOĞRU SEÇİME O KADAR KATKISI OLACAKTIR. CEVAPLAYAMADIKLARINIZI BOŞ BIRAKINIZ.

AKIŞ HIZLARI (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 ² 'si)	
TAMBUR ÇAPI (mm)	
RULOLAR ARASI MESAFE	
MOTOR HIZI	

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



L₁ =
L₂ =
L₃ =
h₁ =
h₂ =
h₃ =
Ø_d =
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
Adıyaman 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
Akinisi 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
Ari 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
Atıla Doğan Taahhüt / ANKARA
Atlas Halıları / KAYSERİ
Atlı Zincir A.Ş. / İSTANBUL
Aygersan 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
Bartın 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
Bigtem Yem Makine Fabrikası / İSTANBUL
Bilim İlaçları / İSTANBUL
Biltepe Alçı Fabrikası / ANKARA
Bimaş Mühendislik / İSTANBUL
Birlik Galvaniz / İSTANBUL
BMC Otomobil Sanayi / İZMİR
Boğaz Endüstri Fabrikası / KIBRIS
Boğaziçi 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
Cargil 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
ÇBS 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
Döktaş Dökümcülük A.Ş. / BURSA
Dünya Halı A.Ş. / İSTANBUL
DYO Boya Fab. / İZMİR
DYO-Sodosan DYE Fabrikası / İZMİR

E Eczacıbaşı İlaç Fab. / İSTANBUL
Eczacıbaşı Vitra Bozüyük 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
Elaziğ Altınova Çimento Fab. / ELAZIĞ
Elaziğ 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 Bakın 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 / ESKİŞEHİR
Eti Makina A.Ş. / ESKİŞEHİR
Etibank Ferrokrom Fab. / ANTALYA
Etibank Gn. Md.lüğü / ANKARA
Etibank Kırkboraks / ESKİŞEHİR
Etibank Seydişehir Alüminyum / 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 Tuğlası Fab. / ZONGULDAK
Flokser Tekstil A.Ş. / İSTANBUL
Frentek Balataçlık A.Ş. / İSTANBUL
Frigo Pak A.Ş. / BURSA
Furkan Unlu Mamul A.Ş. / İSTANBUL
Fürsan A.Ş. / İZMİR

G Galmek Elektrik A.Ş. / ANKARA
Gaziantep Çimento Fab. / GAZİANTEP
Gemsa Genel Makina / İSTANBUL
Goodyear Lastik A.Ş. / İZMİR
Gorbon Işıl Seramik A.Ş. / İSTANBUL
Gökçekaya Santral / ESKİŞEHİR
Göktepe Plastik A.Ş. / İZMİR
Göltaş Çimento Fab. / İSPARTA
Gülermak A.Ş. / ANKARA
Gümüşhane Çimento San. A.Ş. / GÜMÜŞHANE
Gümüşhane Halı 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
Hitit Seramik A.Ş. / UŞAK

I Işıklar Holding / İSTANBUL
İşıldar Makina / İSTANBUL

İ İçdaş Demir Çelik A.Ş. / İSTANBUL
İğsaş 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. / İZMİR

K Kale Balata / İZMİR
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
Karbo Kimya A.Ş. / İSTANBUL
Kardemir Demirçelik Fabrikası / KARABÜK
Kars Çimento A.Ş. / KARS
Kartonsan A.Ş. / İZMİR
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. / İZMİR
Klor Alkali Sanayi / İZMİR
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. / İZMİR
Koruma Tarım A.Ş. / İZMİR
Kroman Çelik A.Ş. / İZMİR
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
Limaş 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
Metaş 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 Piring Fabrikası / KIRIKKALE
MKE Silah Fabrikası / KIRIKKALE
MNG Esmas / 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 Cıvata A.Ş. / İSTANBUL
NG İzmir Tahtalı / İZMİR
Niğde Çimento A.Ş. / NİĞDE
Nitrosan A.Ş. / KIRIKKALE
Nobel İlaç A.Ş. / İSTANBUL
Norm Cıvata A.Ş. / İZMİR
Nuh Çimento A.Ş. / İZMİR
Nuh Makarna A.Ş. / ANKARA
Nurol FMC A.Ş. / ANKARA

O Oerlikon Fabrikası / İZMİR
Oralsan A.Ş. / KIRŞEHİR
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
Olmuxsa 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 Özbuğday Buğday Fabrikası / İSKENDERUN
Özgür Ankara Çimento Fabrikası / ANKARA
Özköseoğlu 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
Parsan Makina San. A.Ş. / İZMİR
Pasiner End. Tes. Taahhüt / ANKARA
Paşabahçe Cam Sanayi A.Ş. / İSTANBUL
Paşabahçe Cam Sanayi A.Ş. / MERSİN
PEG Profilö 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. / İZMİR
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
Pioner Tohumculuk A.Ş. / ADANA
Plasmak Plastik A.Ş. / İSTANBUL
Profilo Holding A.Ş. / İSTANBUL
Poloport (Tank Form) Tesisleri / İZMİR
Polikim A.Ş. / İSTANBUL
Polinas A.Ş. / MANİSA
Polylen Sentetik İplik A.Ş. / BURSA
Portland Seramik / İZMİR
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 Redüktör 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
Ruscam Cam Fabrikası / RUSYA

S Safir Tekstil A.Ş. / MANİSA
Sagra Gıda A.Ş. / ORDU
Samur Halıları A.Ş. / ANKARA
Sanipak Eczacıbaşı A.Ş. / İZMİR
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. / İZMİR
Sasa Sentetik Elyaf A.Ş. / ADANA
Sastaş A.Ş. / İSTANBUL
Seka / BALIKESİR
Seka / BOLU
Seka / GİRESUN
Seka / İZMİR
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 / PINARHISAR
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
Sörmaş A.Ş. / BİLECİK
Standart Profil A.Ş. / İSTANBUL
Starwood A.Ş. / ADANA
Sümerbank Mannesman Boru A.Ş. / İZMİR
Sümerbank Suni İpek Fabrikası / BURSA
Sümerbank Suni İpek Fabrikası / GEMLİK

Ş 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
Tamek Konnektaş A.Ş. / BURSA
Teaş Elektrik Santrali / ZONGULDAK
TEE ESKOM A.Ş. / ESKİŞEHİR
TEK Sarıyar 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. / İZMİR
Teknik Cam A.Ş. / İSTANBUL
Tekser Taahhüt A.Ş. / İSTANBUL
Telka-Rabak A.Ş. / İSTANBUL
Tems A.Ş. / ADANA
Tepe A.Ş. / ANKARA
Tikveşli 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
Tübitak / İZMİR
Tügsaş Fertilizer Fabrikası / KÜTAHYA
Tüpraş Aliğa Rafineri / İZMİR
Tüpraş Kırıkkale Rafineri / KIRIKKALE

Tüpraş 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 / SIVAS
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	