

OTOMATİK KONTROL SİSTEMLERİNDE KULLANILAN CİHAZ VE SENSÖRLERİN, KALİTE SİSTEMLERİNE BAĞLI KALİBRASYON YÖNTEMLERİ

HAZIRLAYAN

KAMİL GÜRSEL / Fizik Mühendisi
ELİMKO LTD. ŞTİ.

KALİTE SİSTEMLERİ

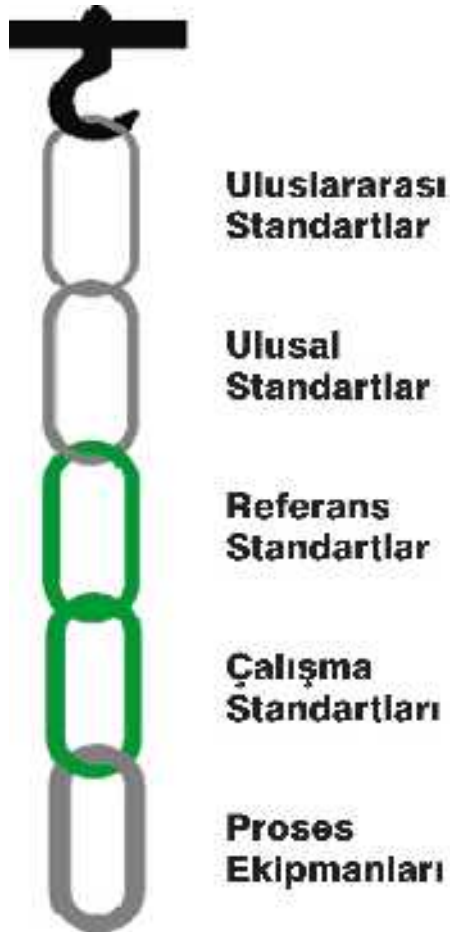
Günümüzde tüm işletme ve firmalarda belli bir kalite anlayışı ile buna bağlı bir kalite politikasından bahsedilmektedir. Her işletmenin kendine özgü bir kalite amacı ve prosedürü olmalıdır. Ülkemiz genelinde bakıldığında, gerek üretici firmalar olsun gerekse de kullanıcı firmalar olsun , aşağıda kapsamı belirtilen bu üç önemli standartları üretim prosedürlerine göre kullanmaktadırlar.

- **ISO 9000 : 2000 KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ** : Kullanılan tüm ekipmanların kalibrasyonunun yapılarak belli bir standart oluşturmak için kurulmuş olan bir sistemdir. ISO9000:2000 kalite yönetim standartının çizdiği çerçeve doğrultusunda ; ürünün kalitesinin sürekliliği sağlanmalıdır. Burada kalitenin sağlanabilmesi için , ölçüm yapılan her noktada doğru ölçüm alınması ve ölçümlerin de üretici firma tarafından belirlenen doğruluk sınıfının içinde kalması gerekmektedir. Buradan da anlaşılabileceğin gibi :

DOĞRULUK = KALİTE

DOĞRU ÖLÇÜM = DOĞRU BELGELEME

- **ISO 17025 (TS EN ISO / IEC 17025)** : Deney ve kalibrasyon laboratuvarları için akreditasyon şartlarının tanımlandığı bir standarttır. Testler, kalibrasyon (karşılaştırma) , örnekleme – numune alma , bu kalite sisteminin ana temalarıdır.



- **FDA (Food & Drug Administration)** : Amerikan İlaç Federasyonu olarak adlandırılan bu standartta, dökümantasyonda belli bir güvenlik sistemi oluşturularak , kullanıcı passwordleri ve electronic signature özelliklerinin kullanılmaktadır.
- *ISO 9000:2000 standartında yer alan ve doğrulamadaki en önemli bir parametre olan **izlenebilirlik** kavramı, uluslararası standartlar ile bağlantılıdır ve en basit bir üretimde kullanılan cihazların bile bu standartlara ulaşabilmesi gerekmektedir.*
- *Uluslararası standartlardaki **izlenebilirlik zincirinin** en alt halkasında , sahada kullanılan veya kalibrasyon amaçlı olarak laboratuvar ortamında bulunan tüm enstrümanlar bulunur.*
- Bu enstrümanların kalibrasyon ve validasyon işlemleri, bir üst doğruluk sınıfına sahip olan kalibratörler ile yapılmaktadır. Firmanın kendisine ait hassas kalibratörleri var ise , işletme kalibrasyon işlemlerini kendi bünyesinde yapabilir.
- Bazen işletmelerin akredite laboratuvarları olmakta ve firmalar hem kendi enstrümanlarını kalibre edebilmekte hem de dışarıya kalibrasyon hizmeti verebilmektedir.

- Eğer firmanın elindeki kalibratörün doğruluğu , sahip oldukları kalite sisteminin öngördüğü hassasiyete sahip değilse, enstrümanların kalibrasyon işlemi dışarıda **akredite bir laboratuvar** (TSE , UME gibi kuruluşlar) tarafından yapılmaktadır.
- Bu laboratuvarlar , akreditasyon belgelerini zincirdeki bir üst halkada yer alan ulusal standartlarda alırlar ve bu belgelerin izlenebilirliği ise en tepedeki uluslararası standartlarca takip edilir.

KALİBRASYON VE VALİDASYON

Hedef olan kaliteli ve ucuz bir üretim için , ISO 9000'nin de bir gereği olan kalibrasyon kavramı ortaya çıkıyor. Çünkü makine ve cihazları doğru olarak ayarlarında çalıştırılması , yapılan ölçümlerin belli doğruluk sınıflarının içinde kalması ve ISO 9000 gereğince de bunların belgelenmesi gerekmektedir. Yapılan tüm bu çalışmaların temelinde de kalibrasyon yatmaktadır.

KALİBRASYON (CALIBRATION) : **KARŞILAŞTIRMA (COMPARING)**

VALİDASYON (VALIDATION) : **KARŞILAŞTIRMA (COMPARING)**

+

AYARLAMA (ADJUSTMENT)

+

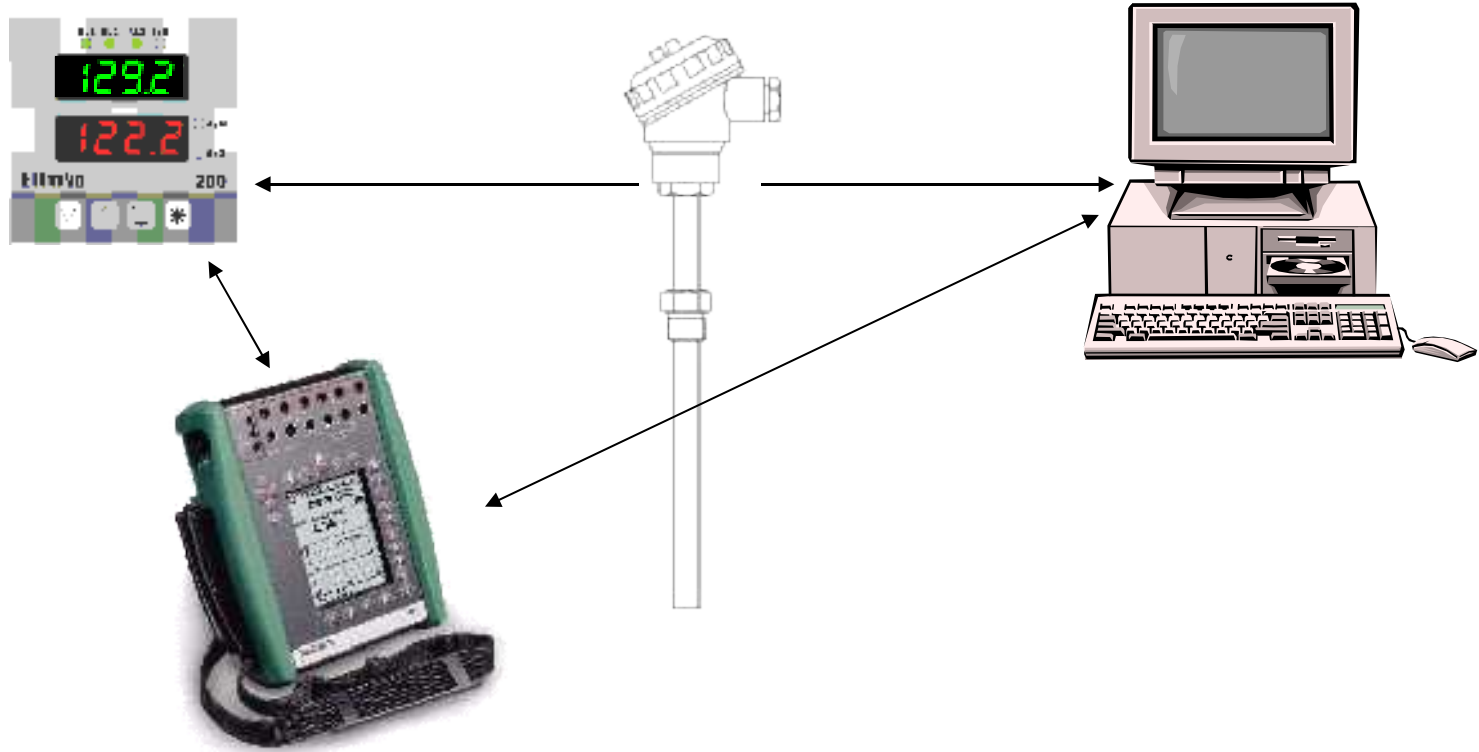
KARŞILAŞTIRMA (COMPARING)

Enstrümanların **kalibrasyon işlemi** sırasında , kalibratörler ile sadece karşılaştırma yapılır, sensör veya cihazların istenilen değerlerde çalışıp çalışmadığına, doğruluğuna bakılır. Bu sırada kalibratörde , saha ekipmanına uygun olarak simülasyon veya ölçüm konfigürasyonu seçilir. Eğer cihaz, üretici firmanın önerdiği doğruluk sınırlarının dışında ise ayarlama gerektiren bir durum ortaya çıkar.

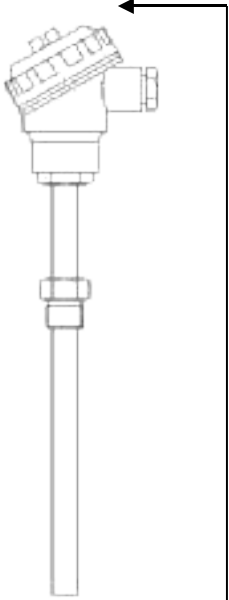
Bu durumda enstrümanlara **validasyon işlemi** yani karşılaştırma ve ayarlama yaptırılmalıdır. Kalibrasyon ve validasyon işlemleri yapılırken , kullanılan kalibratörlerin izlenebilir olması gerekmektedir. Doğruluğuna bakılıp , zero – span ayarlaması yapılan sensörlerin ölçüm aldığı değerler kalibratörün hafızasına alınır. Kalibratörlerin hafızasındaki bu kalibrasyon bilgileri uygun bir software ile PC'ye aktarılır ve numaralandırılarak sertifikalandırılır, etiketlenir.

İşletmelerde kullanılan enstrümanlar, saha kalibrasyonuna uygun ise **portatif tip kalibratörler** ile yerinde kalibre edilirler. Sensörler saha kalibrasyon için müsait değilse veya yanlış ölçüm yaptığı zaman yedeği takılarak sistem çalışmaya devam ettiriliyorsa , bu sensörler laboratuvar ortamında getirilerek , sabit veya yine portatif kalibratörler ile burada prosedürlerine uygun olarak kalibre edilirler .

SICAKLIK KALİBRASYONU



SICAKLIK SENSÖRLERİNDE (T/C , RTD) , saha tipi portatif sıcaklık kalibratörleri direk olarak sensörün kafasındaki konnektörlere bağlanır ve kalibratör TC veya RTD girişli bir cihaz gibi davranarak sistemdeki sıcaklığı okur . Okunan sıcaklık bilgisi, sensör bir cihaza bağlı ise cihazın okuduğu değer ile , eğer sensör direk olarak bilgisayara taşınıyorsa da , PC ekranındaki bilgi ile karşılaştırılabilir.



SICAKLIK TRANSMITTERLERİNDE :

Giriş TC veya RTD , çıkış ise analog sinyal olarak akım veya voltajdır. Sıcaklık kalibratöründe giriş tipi olarak sıcaklık , çıkış tipi olarak da akım veya voltaj seçilir ve sıcaklık transmitteri ile **elektriksel sinyal kalibrasyonu** yapılır.

SICAKLIK GÖSTERGELERİNDE :

Cihazın giriş tipi olarak RTD veya TC direk olarak kalibratörün menüsünden kaynak modu seçilir ve kalibratör sanki RTD veya TC gibi davranarak cihaza sinyal gönderir. Cihazın ekranından da bu sinyale karşılık gelen sıcaklık değeri okunarak , kalibratörün ekranı ile karşılaştırılır.

Tüm bu ölçümlerde sensör eksik okuyorsa, kalibrasyon işlemi için sahadan çıkarılır yerine yedeği takılır ve laboratuara getirilir. Burada kuru fırında referans sensör ile kalibrasyonu yapılacak sensörün sıcaklık ya da elektriksel çıkışları, aynı ortamda aynı sürede karşılaştırılır. Bu işlem aynı zamanda, bir sıcaklık kalibratörü ile kontrol edilebilir ve alınan noktalardaki hata payı belirtilen ölçülerde ise bilgisayar programı ile etiketlenir ve sertifikalandırılır:



BASINÇ ÖLÇÜMLERİNDE :

Basınç manometreleri ve transmitterler, basınç kalibratörler ve uygun pompalar kullanılır. Bu kalibratör ve pompalar , sahada kullanılan max basınç aralığına göre seçilir. Manometrelerde basınç kalibratörü hatta direk olarak bağlanabilir ve kalibratörün ekranından , hattaki basınç digital olarak görülebilir. Transmitter kalibrasyonunda ise , kalibratör + pompa + transmitter üçlüsü uygun hortumlarla birbirine bağlanır ve transmitterin analog çıkışı kalibratörün ekranından takip edilir. Kullanılan transmitterin zero – span ayarlaması var ise, kalibrasyon sırasında gözlenen sapmalar , zero – span ayarlamaları yapılarak istenen analog sinyale oturtulur. Buradaki amaç yine kalibratörün hesapladığı hatanın , kalibrasyon işlemi sırasında çizilen grafikte istenilen değerler arasında olmasıdır. Kalibrasyon işlemi geçerli olduğu taktirde , kalibrasyon bilgileri kalibratörün hafızasına alınır ve daha sonra PC'ye aktarılarak etiketlenir ve sertifikalandırılır

* Sonuç olarak *

Tüm bu kalibrasyon ve validasyon işlemlerinde kullanılan çokamaçlı kalibratörler , sıcaklık – basınç – elektriksel sinyal kalibratörleri ve dökümantasyonda kullanılan software programlar , gerek kalite güvence grupları için olsun, gerekse de bakım onarım gruplarının saha çalışmaları için olsun her türlü ihtiyacı karşılayabilecek özellikte ve çok amaçlı olarak seçilmelidir. Öyle ki , bugün sıcaklık parametresi için kullanılan bir kalibratör , yarın basınç için çok rahatlıkla kullanılabilmelidir. Yeri geldiğinde ise, sahada bakım ve onarım için bir nevi elektriksel sinyal kalibratörü olarak da teknisyenlerin güvenle kullandığı bir ölçü aleti olmalıdır. Bu amaçla işletmenin hedef kalitesinin ne olduğu ve kalite sistemleri için gerçek ihtiyaçlarının ne olduğu en başta yetkili kişilerce tespit edilmelidir.