

# OTOMATİK KONTROL SİSTEMLERİNDE KULLANILAN EKİPMANLARIN, KALİTE SİSTEMLERİNE BAĞLI KALİBRASYON VE YÖNTEMLERİ

Müge ÖTEGEN  
ELİMKO ELEKTRONİK İMALAT ve KONTROL LTD. ŞTİ.  
8.CAD. 68.SOK. NO :16 06510 EMEK / ANKARA  
Tel: 0312 212 64 50 Faks : 0312 212 41 43  
e-posta : muge.otegen@elimko.com.tr

## 1. 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 kapsamaları belirtilen bu üç önemli standartları üretim prosedürlerine göre kullanılmaktadırlar.

ISO 9000 : 2000 KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ : Kullanılan tüm ekipmanların kalibrasyonunun yapılarak belli bir standart oluşturmak için kurulmuş olan bir sistemdir.

ISO 9000 : 2000 kalite yönetim standartının çizdiği çerçeve doğrultusunda, ürünün kalitesinin sürekliliğinin sağlanabilmesi için, ölçümlerin doğru yapılması ve bu ölçümlerin doğrulanması gerekmektedir. Burada kalitenin sağlanması için, ölçüm yapılan her noktada doğru ölçüm yapılması ve bu ölçümlerin de üretici firma tarafından belirlenen doğruluk sınıfının içinde kalması gerekmektedir.

Buradan da anlaşılacağı gibi :

DOĞRULUK = KALİTE ve 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 ) : Dökümantasyonda belli bir güvenlik sistemi oluşturularak , kullanıcı passwordleri ve electronic signature özelliklerinin kullanıldığı bir sistemdir.

## 2. İZLENEBİLİRLİK

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 ve belgelendirir.

Bazen işletmelerin kendi bünyelerinde akredite kalibrasyon 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 hassasiyet ve doğruluk sınıfına sahip değilse, kalibratörlerin kalibrasyon işlemi dışarıda akredite bir laboratuvar ( TSE , UME gibi kuruluşlar ) tarafından yapılmakta ve izlenebilir bir sertifika ile belgelendirilir. Bu laboratuvarlar , akreditasyon belgelerini zincirdeki bir üst halkada yer alan ulusal standartlarda alırlar ve bu belgelerin izlenebilirliği ise en tepedeki uluslararası standartlarca takip edilir.

### 3. 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.

### 4. SICAKLIK KALİBRASYONLARI

İşletmelerde kullanılan enstrümanlar, saha kalibrasyonuna uygun ise portatif tip kalibratörler ile yerinde kalibre edilebilirler. 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 .

#### 4.1 SICAKLIK SENSÖRLERİNDE ( T/C , RTD ) :

Saha tipi portatif sıcaklık kalibratörleri direk olarak sensörün kafasındaki konnektörlere bağlanır ve kalibratör ölçüm modunda 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.

Tüm bu ölçümlerde sensör eksik veya toleransının dışında bir değer okuyorsa, kalibrasyon işlemi için sahadan çıkarılır yerine yedeği takılır ve kalibre edilecek sensör laboratuvar ortamına getirilir. Burada kuru sıcaklık fırınında ( dry block calibrator ) , referans sensör ile kalibrasyonu yapılacak sensörün sıcaklık ya da elektriksel çıkışları, aynı ortam ve sürede belli bir stabiliteye ulaşmaya kadar karşılaştırılır. Bu işlem aynı zamanda, bir sıcaklık kalibratörü ile kontrol edilebilir. Alınan noktalardaki hata payı hedeflenen hata payı içinde kalıyorsa , bu bilgiler PC'deki bilgisayar programı ile kayda alınır , etiketlenir ve sertifikalandırılır. Böylece sensör kalibrasyonlu olarak yeniden kullanıma hazır hale gelir.

#### 4.2 SICAKLIK TRANSMITTERLERİNDE :

Giriş tipi TC veya RTD , çıkışı analog sinyal olan sıcaklık transmitterlerinde , kalibrasyon ve validasyon amaçlı olarak sıcaklık kalibratörleri kullanılır. Kalibratörde giriş tipi olarak sıcaklık , çıkış tipi olarak da akım veya voltaj seçilir ve sıcaklık transmitteri ile elektriksel sinyal kalibrasyonu yapılır. Buradaki amaç , analog çıkış bilgisindeki hata ve sapmaların belirlenen sınırlarının içinde kalmasıdır. Dışında kaldığı durumlarda , eğer transmitterin zero-span ayar düğmeleri var ise bu düğmelerle zero – span ayarlamaları yapılarak analog sinyal istenen değere oturtulur. Eğer bu özellik yoksa , transmitterin kendine ait el konfigüratörü ile ayarlaması yapılır ve transmitter kalibratör ile tekrar kalibre edilir. Son kalibrasyondaki sapmalar hedeflenen hata payı içinde kalıyorsa , bu bilgiler PC'deki bilgisayar programı ile kayda alınır , etiketlenir ve sertifikalandırılır.

#### 4.3 SICAKLIK GÖSTERGELERİNDE :

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

### 5. BASINÇ KALİBRASYONLARI

Basınç kalibrasyonlarında , çalışılan basınç aralıklarına uygun çeşitli basınç modülleri olan basınç kalibratörleri ve basınç tipine ( vakum, gauge-absolute ) uygun, hidrolik veya normal el pompaları kullanılır.

#### 5.1 BASINÇ MANOMETRELERİNDE :

Manometrelerde, basınç kalibratörü manometrenin altındaki T bloğa bağlanır. Böylece kalibratörün basınç modülüne direk olarak gelen hat basıncı, kalibratörün ekranından digital olarak görünür ve analog okunan basınç ile karşılaştırılır.

## 5.2 BASINÇ TRANSMITTERLERİNDE :

Transmitter kalibrasyonunda ise , kalibratör + pompa + transmitter üçlüsü, basınca uygun hortumlarla birbirine bağlanıp kapalı basınç döngüsü sağlanır. Kalibratörün ekranından, pompa ile uygulanan basınca karşılık gelen elektriksel sinyal aynı anda izlenebilir. Buradaki amaç , analog çıkış bilgisindeki hata ve sapmaların belirlenen sınırlarının içinde kalmasıdır. Dışında kaldığı durumlarda , eğer transmitterin zero-span ayar düğmeleri var ise bu düğmelerle zero – span ayarlaması yapılarak analog sinyal istenen değere oturtulur. Eğer bu özellik yoksa , transmitterin kendine ait el konfigüratörü ile ayarlaması yapılır ve transmitter kalibratör ile tekrar kalibre edilir. Son kalibrasyondaki sapmalar hedeflenen hata payı içinde kalıyorsa , bu bilgiler PC'deki bilgisayar programı ile kayda alınır , etiketlenir ve sertifikalandırılır.

## 6. SONUÇ

Yapılan tüm bu kalibrasyon ve validasyon işlemlerinde kullanılan çokamaçlı kalibratörler , sıcaklık , basınç , elektriksel sinyal kalibratörleri ve dökümantasyonda kullanılan software programları , 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 , yarı basınç için çok rahatlıkla kullanılabilir. 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.