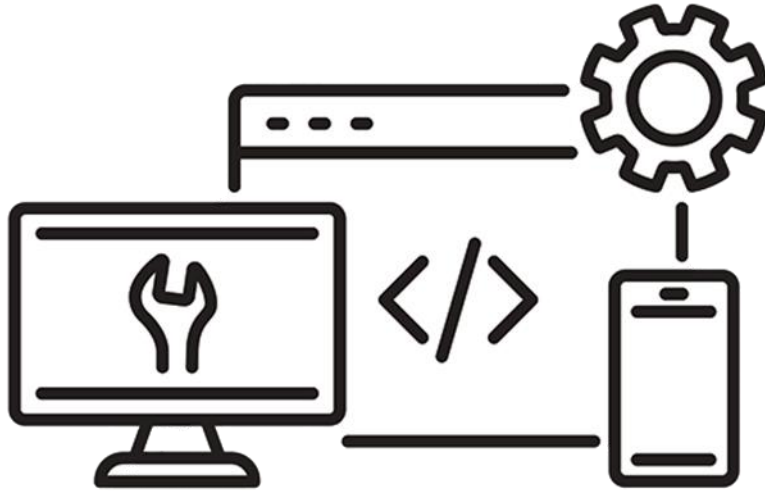




Hydronix Nem Sensörü

Yapılandırma ve Kalibrasyon Kılavuzu



Yeniden sipariş için parça numarası:	HD0679tr
Revizyon:	1.12.0
Revizyon tarihi:	Haziran 2026

Telif hakkı

Bu belgede bulunan bilgiler veya bahsi geçen ürünler, buradan itibaren kısaca Hydronix olarak anılacak Hydronix Limited firmasının önceden yazılı izni olmadan, kısmen veya bütünüyle hiçbir şekilde alıntılanamaz ya da çoğaltılamaz.

© 2026

Hydronix Limited
11-12. Birimler, Henley Business Park
Pirbright Yolu, Normandy
Guildford
Surrey
GU3 2DX BK
Birleşik Krallık

Şirket Numarası: 01609365 | KDV Numarası: GB384155148

Tüm hakları saklıdır

MÜŞTERİNİN SORUMLULUĞU

Müşteri, bu belgede açıklanan ürünü uygulamada, ürünün doğası gereği karmaşık olan programlanabilir bir elektronik sistem olduğunu ve tamamen hatasız olmayabileceğini kabul etmektedir. Müşteri bunu yaparken, ürünün söz konusu kullanımı için kurulumunun yapılmasının, devreye sokulmasının, çalıştırılmasının ve bakımlarının yapılmasının doğru şekilde, işinin ehli ve göreve uygun şekilde eğitilmiş şahıslar tarafından ve mevcut yönergeler, güvenlik önlemleri veya doğru mühendislik uygulamaları çerçevesinde gerçekleşmesini sağlama sorumluluğunu üstlenmektedir.

BELGELERDEKİ HATALAR

Bu belgede tanımlanan ürün sürekli olarak geliştirme ve iyileştirme çabalarına tabi tutulmaktadır. Bu belge kapsamında bulunan ayrıntılar ve bilgiler de dahil olmak üzere, ürün hakkındaki teknik nitelik taşıyan tüm bilgiler ve ürünün kullanımını kapsayan detaylar Hydronix tarafından iyi niyet ilkesi kapsamında verilmiştir.

Hydronix, ürünün kendisi, kullanımı ve bu belge hakkındaki tüm yorum ve önerilere açıktır.

MARKA BİLDİRİMLERİ

Hydronix, Hydro-Probe, Hydro-Mix, Hydro-Skid, Hydro-View ve Hydro-Control, Hydronix Limited'in tescilli ticari markalarıdır.

MÜŞTERİ GERİ BİLDİRİMİ

Hydronix yalnızca ürünlerini değil, müşterilerine sunduğu hizmetleri de sürekli olarak geliştirmeye çalışmaktadır. Bunu nasıl yapabileceğimiz hakkında herhangi bir öneriniz varsa veya yardımcı olacağını düşündüğünüz başka bir geri bildirim göndermek istiyorsanız, lütfen www.hydronix.com/contact/hydronix_feedback.php adresindeki kısa formumuzu doldurun.

Atex sertifikalı bir ürün veya ilişkili bir servisle ilgili geri bildirim gönderecekseniz, iletişim bilgilerinizi ve mümkünse ürünün model ve seri numarasını iletmeniz oldukça yararlı olacaktır. Gerekmesi durumunda ilgili güvenlik tavsiyeleri hakkında sizinle iletişim kurabileceğiz. İletişim bilgilerinizi vermeniz zorunlu değildir ve göndereceğiniz tüm bilgiler gizli olarak değerlendirilecektir.

Hydronix Ofisleri

Birleşik Krallık Merkez Ofis

Adres: Units 11-12 Henley Business Park
Pirbright Road
Normandy
Surrey
GU3 2DX

Tel: +44 1483 468900

E-posta: support@hydronix.com
sales@hydronix.com

Web sitesi: www.hydronix.com

Kuzey Amerika Ofisi

Kuzey ve Güney Amerika, ABD toprakları, İspanya ve Portekiz'i kapsar

Adres: 692 West Conway Road
Suite 24, Harbor Springs
MI 47940
ABD

Tel: +1 888 887 4884 (Ücretsiz)
+1 231 439 5000

Faks: +1 888 887 4822 (Ücretsiz)
+1 231 439 5001

Avrupa Ofisi

Orta Avrupa, Rusya ve Güney Afrika'yı kapsar

Tel: +49 2563 4858
Faks: +49 2563 5016

Fransa Ofisi

Tel: +33 652 04 89 04

Revizyon geçmiři

Revizyon Numarası	Tarih	Deęiřiklięin Tanımı
1.2.0	řubat 2016	İlk řürüm
1.3.0	Mayıs 2016	Alarm Modu Ayarları eklendi
1.3.1	Aęustos 2016	Küçük güncelleme
1.4.0	Eylül 2016	Kalibrasyon malzemesinin kullanımı güncellendi. Briks kalibrasyonu düzeltildi
1.5.0	Nisan 2017	HMHT için sıcaklık çıkış ölçüsü güncellendi
1.6.0	Aralık 2017	Küçük güncelleme
1.7.0	Haziran 2021	Dahili Filtre eklendi. İkincil Protokol Eklendi
1.8.0	řubat 2023	Hydro-Probe BX ve CA Moisture Probe eklendi
1.9.0	Eylül 2024	Arıza tespit bölümündeki seramik yüzey temizleme bilgileri detaylandırıldı. Ölçüm modu seçimindeki belirsizlik giderildi. Filtre Yerleştirme parametre bilgisi eklendi. Kalibrasyon prosedürü açıklaması gözden geçirildi. Küçük format değişiklikleri
1.10.0	Kasım 2024	Sinyal filtreleme bilgilerindeki belirsizlik giderildi (HS0102 ürün bilgisi řürümü 3.2.0'a göre).
1.11.0	řubat 2026	Bölüm 1.1 “Amaçlanan kullanım” eklendi.
1.12.0	Haziran 2026	EN0090 referansı eklendi.

İçindekiler

Bölüm 1 Giriş.....	11
1 Giriş	11
2 Ölçüm Teknikleri.....	13
3 Sensör Bağlantısı ve Yapılandırması.....	13
Bölüm 2 Yapılandırma.....	15
1 Sensörün Yapılandırılması	15
2 Analog Çıkış Kurulumu.....	15
3 Dijital Girişler/Çıkış Kurulumu	17
4 Ortalama Parametreleri.....	19
5 Filtreleme.....	20
6 Akışkan Malzeme İçerisinde Hydronix Nem Sensöründen bir Maddeye Tipik Nem İzi	22
7 Mikser Uygulamasında Sinyalin Filtrelenmesi	22
8 Ölçüm Modları	24
9 Sensör Verisinin Çıktısının Alınması	27
10 İkincil Protokol.....	29
Bölüm 3 Sensör Entegrasyonu ve Malzeme Kalibrasyonu.....	31
1 Sensor Entegrasyonu.....	31
2 Malzeme Kalibrasyonuna Giriş	31
3 SSD Katsayısı ve SSD Nem İçeriği.....	33
4 Kalibrasyon Verisinin Depolanması	33
5 Kalibrasyon Prosedürü Akışkan Malzemeler İçin (Doğrusal).....	35
6 Doğrusal Kalibrasyon	37
7 Karesel Kalibrasyon	38
8 Sensörün mikser içinde kalibre edilmesi	39
9 Briks Kalibrasyonu.....	41
Bölüm 4 En İyi Uygulamalar.....	43
1 Tüm Uygulamalarla İlgili	43
2 Rutin bakımlar	43
Bölüm 5 Sensör Tanılaması.....	45
1 Sensör Tanılaması	45
Bölüm 6 Sıkça Sorulan Sorular	51
Ek A Belge Çapraz Referansı	53
1 Belge Çapraz Referansı	53

Şekiller Dizini

Şekil 1: Sensör bağlantısının yapılması (Şema).....	13
Şekil 2: Çıkış Değişkenini Seçme Rehberi.....	15
Şekil 3: Akışkan Malzemede Ham Ölçeklenmemiş Nem İzi	22
Şekil 4: Filtrelenmiş Sinyali gösteren çizelge	22
Şekil 5: Tipik Nem Eğrisi	23
Şekil 6: Grafik karışım döngüsü esnasındaki Ham Sinyali gösterir	23
Şekil 7: Ham Ölçeklenmemiş Sinyalin Filtrelenmesi (1)	24
Şekil 8: HAM Sinyalin Filtrelenmesi (2).....	24
Şekil 9: Ölçeklenmemiş Değerlerin Nem ile İlişkisi	26
Şekil 10: Sensör içinde veri düzenlemesi	27
Şekil 11: Belirtilmemiş Çıkış Seçimi.....	28
Şekil 12: Eski Çıkış Seçimi.....	28
Şekil 13: Farklı 3 Malzemenin Kalibrasyonu	32
Şekil 14: Tipik Kalibrasyon Sonuçları.....	32
Şekil 15: Sensör İçinde Kalibrasyon	34
Şekil 16: Kontrol Sistemi İçinde Kalibrasyon.....	34
Şekil 17: Malzemenin İyi Kalibrasyonuna Örnek.....	37
Şekil 18: Malzemenin Kötü Kalibrasyon Noktalarına Örnek	38
Şekil 19: Karesel Kalibrasyona İyi Bir Örnek	38
Şekil 20: Karesel Kalibrasyona Kötü Bir Örnek.....	39
Şekil 21: Briks Kalibrasyonuna İyi Bir Örnek.....	42
Şekil 22: Briks Kalibrasyonuna Kötü Bir Örnek.....	42

1 Giriş

Bu Yapılandırma ve Kalibrasyon Kılavuzu sadece aşağıdaki Hydronix sensörleri için geçerlidir:

Hydro-Probe	(Model numarası HP04 ve sonrası)
Hydro-Probe XT	(Model numarası HPXT02 ve sonrası)
Hydro-Probe Orbiter	(Model numarası ORB3 ve sonrası)
Hydro-Probe SE	(Model numarası SE03 ve sonrası)
Hydro-Mix	(Model numarası HM08 ve sonrası)
Hydro-Mix HT	(Model numarası HMHT01 ve sonrası)
Hydro-Mix XT	(Model numarası HMXT01 ve sonrası)
Hydro-Probe BX	(Model numarası HPBX01 ve sonrası)
CA Moisture Probe	(Model numarası CA0022)

Diğer model numaraları için kullanım kılavuzları www.hydronix.com adresinde bulunmaktadır



Hydronix Mikrodalga Nem sensörleri yüksek hızlı dijital sinyal işleme filtreleri ve gelişmiş ölçüm teknikleri kullanmaktadır. Bu da ölçümü yapılan maddenin nemindeki değişime doğrusal bir sinyal vermektedir. Sensör, bir malzeme akışı içine yerleştirilmelidir ve bu sayede maddenin nemindeki değişim hakkında çevrimiçi çıktı verecektir.

Tipik uygulamaları arasında kum, agrega, beton, biokütle materyalleri, tahıl, hayvan yemi ve zirai maddelerin nem ölçümlerinin yapılması bulunmaktadır.

Sensörler muhtelif uygulamalarda çalışmak üzere tasarlanmıştır ve malzemenin sensörün ötesine akmasına olanak sağlamaktadır. Aşağıdakiler tipik uygulama örnek teşkil etmektedir.

- Bunkerler/Besleme Hunileri/Silolar
- Konveyörler
- Titreşimli Besleyiciler
- Mikserler

Sensörün, herhangi bir kontrol sistemine uyumlu, doğrudan nem çıktısı verebilecek özellikte iki adet tümüyle yapılandırılabilir ve dahili olarak kalibre edilebilir analog çıkışı mevcuttur.

Dahili ortalama fonksiyonunu kontrol edebilen iki adet dijital giriş de mevcuttur. Bu da saniyede 25 kez gerçekleşen sensör ölçümlerinde, nem miktarındaki herhangi bir değişimin ortalamasının alınmasında hızlı algılama sağlamaktadır. Böylelikle kontrol sisteminde daha kolay kullanım sağlanmaktadır.

Dijital çıkışlardan bir tanesi, yüksek veya düşük okuma değerleri ortaya çıktığı durumlarda alarm sinyali verecek şekilde ayarlanabilmektedir. Bu da yüksek nem alarmı veya alternatif olarak makine operatörüne depolamanın yeniden doldurulması gerektiğini belirten bir sinyal olarak kullanılabilir.

Hydronix sensörleri uygun materyaller kullanılarak, en ağır şartlarda bile uzun yıllar boyunca güvenilir biçimde hizmet verebilecek şekilde özel olarak tasarlanmıştır. Yine de, diğer tüm elektronik cihazlarda olduğu gibi, sensörü gereksiz yere darbelere maruz bırakmamaya dikkat edilmelidir. Aşınmaya karşı çok dayanıklı olan fakat doğrudan darbe aldığı takdirde hasar görebilecek seramik ön plakayı korumaya özellikle önemiyet verilmelidir.

UYARI - ASLA SERAMİĞE VURMAYINIZ



Sensörün kurulumunun doğru biçimde ve ilgili materyali düzgün örnekleyeceğinden emin olunacak şekilde yapılmış olmasına dikkat edilmelidir. Sensörün seramik ön yüzünün bütünüyle ölçümü yapılacak maddenin akışının içine yerleştirilmiş olması son derece önemlidir. Sensör, üzerinde maddenin yığılabileceği şekilde veya hareketsiz maddelerin içine yerleştirilmemelidir.

Bütün Hydronix sensörleri havada 0, suya batırılmış vaziyette 100 değerlerinde ölçüm yapacak şekilde fabrikada önceden kalibre edilmişlerdir. "Ölçeklenmemiş Okuma" olarak adlandırılan bu durum, sensörün kullanılacağı materyale kalibre edileceği zaman için bir temel sağlamaktadır. Bu da her sensörü standardize etmektedir. Öyle ki sensör değiştirildiği takdirde yeniden kalibrasyon yapmaya gerek kalmamaktadır.

Kurulumdan sonra sensör malzemeye kalibre edilmelidir (daha fazla detay için Bölüm 3). Sensörün kurulumu iki farklı şekilde yapılabilir:

- *Sensör içinde kalibrasyon:* Sensör dahili olarak kalibre edilir ve gerçek nem değerini gösterir.
- *Kontrol sistemi içinde kalibrasyon:* Sensör, nem miktarına orantılı olarak ölçeklenmemiş okuma çıktısı verir. Kontrol sistemi içerisindeki kalibrasyon verisi bunu gerçek nem değerine çevirir.

1.1 Amaçlanan kullanım

Hydronix cihazları ticari ölçüm amacıyla tasarlanmamıştır. Yalnızca proses kontrolü ve endüstriyel izleme için kullanılmalıdır.

2 Ölçüm Teknikleri

Sensör, analog yöntemlere kıyasla daha hassas bir ölçüm imkanı sağlayan, Hydronix'e özel, dijital mikrodalga yöntemi kullanmaktadır. Bu yöntem, ölçüm modları arasında seçenek sunmaktadır (bütün sensörlerde mevcut değildir, ilgili sensörlerin teknik ayrıntıları için kurulum kılavuzlarına bakınız). Ön tanımlı mod, başta kum ve agrega olmak üzere tüm materyallere uygun olan F modudur. Mod seçimi ile ilgili daha fazla bilgi için Hydronix ile irtibat kurun: support@Hydronix.com.

3 Sensör Bağlantısı ve Yapılandırması

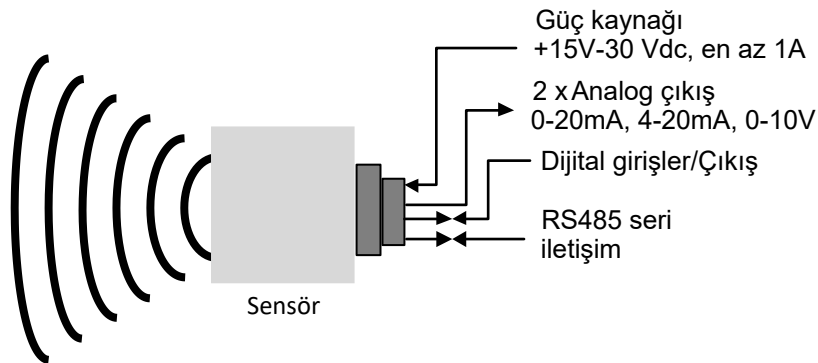
Nem sensörü, dijital seri bağlantı üzerinden Hydro-Com sensör yapılandırma ve kalibrasyon yazılımı yüklü bir bilgisayar kullanılarak uzaktan yapılandırılabilir. Bilgisayar ile bağlantı kurabilmek için Hydronix RS232-485 dönüştürücüleri veya USB Sensör Arayüz Modülü tedarik etmektedir (Bakınız: Kullanım Kılavuzu HD0303)

Not: Bu kılavuzda Hydro-Com'dan bahsedildiğinde, 2.0.0 veya daha üst sürümler kastedilmektedir. Sensör, daha eski Hydro-Com sürümleri kullanılarak da yapılandırılabilir fakat bazı özellikler kullanılamayacaktır. Daha detaylı bilgi için konu ile alakalı Hydro-Com kullanım kılavuzuna bakınız.

Sensörü yığın kontrol sistemine bağlamak için iki temel yapılandırma mevcuttur:

- Analog çıkış – Bir doğru akım (DC) çıkışı şu şekilde yapılandırılabilir:
 - 4-20 mA
 - 0-20 mA
 - 0-10 V çıkışı sensör kablosu ile birlikte tedarik edilmiş olan 500 Ohm direnç ile sağlanabilir.
- Dijital – RS485 seri arayüzü sensör ve tesis kontrol bilgisayarı arasında veri ve kontrol bilgisinin doğrudan alınıp verilmesine olanak sağlar. USB ve Ethernet adaptör seçenekleri de ayrıca mevcuttur

Sensör, malzemenin kalibrasyonunun kontrol sisteminde gerçekleşeceği şekilde, 0-100 arasında doğrusal ölçeklenmemiş birim çıktısı yapmak üzere yapılandırılabilir. Alternatif olarak sensörü dahili olarak kalibre edip gerçek nem değerinin çıktısını vermesi de sağlanabilir.



Şekil 1: Sensör bağlantısının yapılması (Şema)

1 Sensörün Yapılandırılması

Hydronix mikrodalga nem sensörünün çeşitli kullanım alanlarına göre optimize edilmesini sağlayabilen bir dizi dahili parametresi mevcuttur. Bu seçenekler Hydro-Com yazılımı aracılığıyla görüntülenebilir ve değiştirilebilir. Tüm seçenekler ile ilgili bilgi Hydro-Com Kullanıcı Kılavuzunda bulunabilir (Hydro-Com Kullanıcı Kılavuzu HD0682).

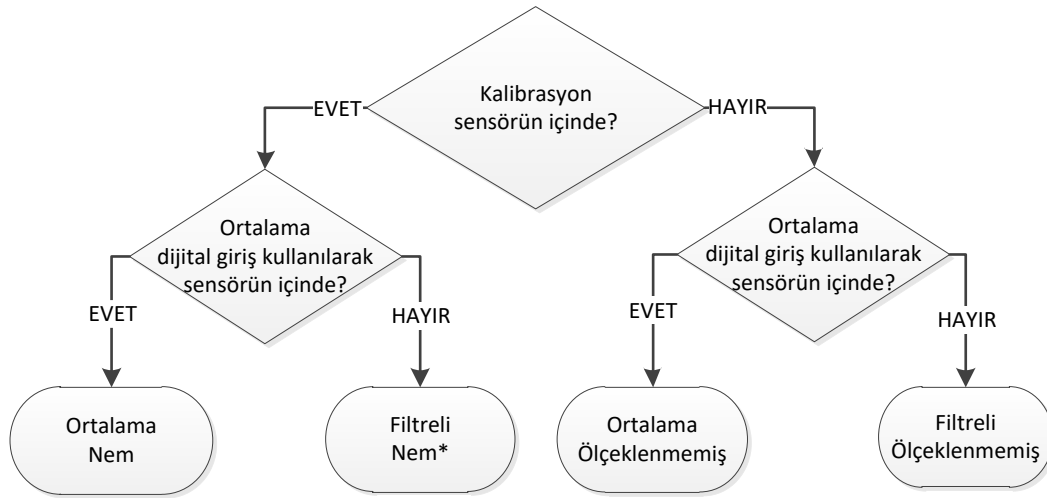
Hydro-Com yazılımı ve kullanıcı kılavuzu ücretsiz olarak www.hydronix.com adresinden indirilebilmektedir.

Tüm Hydronix sensörleri aynı çalışma sekline sahiptir ve aynı yapılandırma parametrelerini kullanmaktadırlar. Fakat bütün özellikler sensörün her çalışma şeklinde kullanılmazlar. (Örneğin, ortalama parametreleri genellikle yığın işlemlerde kullanılır).

2 Analog Çıkış Kurulumu

İki akım döngüsü çıktısının çalışma aralığı bağlı oldukları ekipmana göre ayarlanabilmektedir. Örneğin bir programlanabilir mantık denetleyicisi (PLC), 4 – 20 mA veya 0 – 10V doğru akıma (DC) ihtiyaç duyabilir. Çıkışlar ayrıca farklı okumaları temsil edecek şekilde ayarlanabilir; örneğin nem veya ısı.

Şekil 2 söz konusu sistem için doğru analog bir çıkışı seçmekte yardımcı olmak için kullanılabilir.



*Kontrol sisteminin ortalamasının burada alınması tavsiye edilir

Şekil 2: Çıkış Değişkenini Seçme Rehberi

2.1 Çıkış Tipi

Bu analog çıkış türünü tanımlar ve üç seçeneği mevcuttur:

- 0 – 20mA: Bu varsayılan fabrika ayarıdır. Harici bir 500 Ohm hassas direncin eklenmesi 0-20mA'den 0 – 10V doğru akıma (DC) çevirir.
- 4 – 20mA.

2.2 Çıkış Değişkeni 1 ve 2

Bunlar analog çıkışın hangi sensör okumalarını temsil edeceğini belirler ve 10 seçeneği mevcuttur.

2.2.1 Ham Ölçeklenmemiş

Bu ham, filtrelenmemiş, ölçeklenmemiş değişkendir. Ham Ölçeklenmemiş 0 değeri, havadaki okuma değeridir ve 100 değeri de sudaki değere karşılık gelir. Bu değişkene filtreleme uygulanmadığı için proses kontrolünde kullanılmamalıdır. Bu çıkış sensörün ilk kurulumunda kayıt tutmak için kullanılabilir.

2.2.2 Ham Ölçeklenmemiş 2

Kullanıldığı takdirde sensör için önceden ayarlanmış alternatif ölçüm modunun çıktısını verecektir (alternatif ölçüm modları hakkında daha fazla bilgi için bakınız Bölüm 2 Kısım 8). Filtreleme uygulanmayacaktır.

Not: Bu mod bütün sensörlerde mevcut değildir. Lütfen daha fazla detay için ilgili kurulum rehberinden teknik özelliklere bakınız.

2.2.3 Filtreli Ölçeklenmemiş

Filtreli Ölçeklenmemiş 0 – 100 aralığında orantısal bir nem değerinin okunmasını temsil eder. Ölçeklenmemiş 0 değeri, havadaki okuma değeridir ve 100 değeri de sudaki değere karşılık gelir.

2.2.4 Filtreli Ölçeklenmemiş 2

Filtreli Ölçeklenmemiş, sensörde yapılandırılmış ikinci ölçüm modunu kullanır

Not: Bu mod bütün sensörlerde mevcut değildir. Lütfen daha fazla detay için ilgili kurulum rehberinden teknik özelliklere bakınız.

2.2.5 Ortalama Ölçeklenmemiş

'Ham Ölçeklenmemiş' değişkeninin yığın ortalamalarında kullanılabilen işlenmiş halidir. Ortalama okuma değerine ulaşmak için, dijital girişin 'Ortalama/Tutma' seçeneğinde olması gerekir. Bu dijital giriş aktive edildiğinde, Ham Ölçeklenmemiş değerlerin ortalaması alınır. Dijital giriş düşük ise, bu ortalama değer sabit tutulur.

2.2.6 Filtreli Nem %

Filtreli Nem %; A,B,C ve SSD (Surface Saturated Dry) katsayıları kullanılarak Filtreli Ölçeklenmemiş değerden orantılanır.

$$\text{Filtreli Nem \%} = A \times (F.U/S)^2 + B \times (F.U/S) + C - \text{SSD}$$

Bu katsayılar tümüyle malzeme kalibrasyonundan türetilmiştir ve bu yüzden de nem çıkışının doğruluğu, kalibrasyonun doğruluğuna bağlıdır.

SSD katsayısı, kullanılan malzemenin Doymuş-Yüzey-Kuru (Saturated Surface Dry) ofsetidir (Su yüzeye tutunma değeri) ve nem yüzde okumasının sadece yüzeydeki (serbest) nem değeri cinsinden gösterilmesini sağlar.

2.2.7 Ham Nem %

Filtreleme veya ortalama alınmadan önceki Ham Nem % değişkenidir. Filtreleme uygulanmadığından bu değişkenin için proses kontrolünde kullanılması tavsiye edilmez.

2.2.8 Ortalama Nem %

'Ham Nem %' değişkeninin yığın ortalamalarında kullanılabilen işlenmiş halidir. Ortalama okuma değerine ulaşmak için, dijital girişin 'Ortalama/Tutma' seçeneğinde olması gerekir.

Dijital giriş yükseğe alındığında, Ham Nem değerlerinin ortalaması alınır. Dijital giriş düşük seçeneğinde ise, ortalama değer sabit tutulur.

2.2.9 Briks

Bu değer malzemenin Briks içeriğine orantılı olacak şekilde kalibre edilebilir. Bu tür durumlarda sensörün söz konusu malzemeye göre kalibre edilmesi gerekmektedir. Kalibrasyon, sensörün ölçeklenmemiş okuma değerlerinin, malzemenin Briks değeriyle ilişkisinin tanımlanmasını gerektirmektedir.

Not: Bu çıkış bütün sensörlerde mevcut değildir. Lütfen daha fazla detay için ilgili kurulum rehberinden teknik özelliklere bakınız.

2.2.10 Sıcaklık

Hydro-Mix HT (HMHT) hariç tüm sensörler için analog çıkışın sıcaklık ölçeği sabittir – sıfır ölçeği (0 ya da 4 mA) 0°C'ye ve tam ölçek (20 mA) 100°C'ye karşılık gelir.

Hydro-Mix HT (HMHT) hariç tüm sensörler için analog çıkışın sıcaklık ölçeği sabittir – sıfır ölçeği (0 ya da 4 mA) 0°C'ye ve tam ölçek (20 mA) 100°C'ye karşılık gelir.

2.3 Düşük % ve Yüksek %

Bu iki değer, çıkış değişkeni 'Filtreli Nem %' veya 'Ortalama Nem %' seçeneğine alındığında, nem aralığını tayin etmektedirler. Önceden tanımlanmış değerler %0 ve %20'dir:

0 - 20mA 0mA, %0 ve 20mA %20 değerini temsil etmektedir

4 - 20mA 4mA, %0 ve 20mA %20 değerini temsil etmektedir

Bu limitler nem çalışma eşiğine göre belirlenir ve yığın kontrolöründeki mA - nem dönüşümü ile eşleştirilmek zorundadır.

3 Dijital Girişler/Çıkış Kurulumu

3.1 Girişler/Çıkış Seçenekleri

Sensörün iki adet dijital girişi mevcuttur. Bunlardan ikincisi aynı zamanda çıkış olarak da yapılandırılabilir.

Bağlantı detayları için Elektrik Donanımı Kurulum Kılavuzu HD0678'e başvurun

Dijital Giriş 1 aşağıdaki şekilde ayarlanabilir:

Kullanılmayan: Girişin durumu göz ardı edilir

Ortalama/Tutma Bu seçenek yığın ortalama alımının başlangıç ve bitişini kontrol etmek için kullanılır. Giriş sinyali aktive edildiğinde ve 'Ortalama/Tutma gecikmesi' parametresi ile gecikme süresi ayarlandığında, 'Ham' veya 'Ölçeklenmemiş' değerlerin ortalaması alınmaya başlar (bakınız Ortalama Modu bölümü 4.3). Giriş etkisizleştirildiğinde, ortalama alma durur ve ortalama değer sabit tutularak yığın kontrol PLC'si tarafından okunabilmesi sağlanır. Giriş sinyali bir kez daha etkinleştirildiğinde ve 'Ortalama Al/Tut gecikmesi' parametresine göre ayarlanan gecikme süresinden sonra, ortalama değer sıfırlanır ve ortalama alma yeniden başlar.

Nem/Sıcaklık: Kullanıcıya analog çıkışı Ölçeklenmemiş veya Nem (hangisi seçiliyse) ile Sıcaklık arasında değiştirme olanağı sağlar. Sadece bir adet analog çıkış kullanılırken sıcaklık çıkışı gerekli olduğu durumlarda kullanılır. Giriş etkin değil iken, analog çıkış duruma

uygun nem değişkenini gösterecektir (Ölçeklenmemiş veya Nem). Giriş etkin iken, analog çıkış malzeme sıcaklığını (santigrat derece cinsinden) gösterecektir.

Analog çıkışın sıcaklık ölçeği sabittir – sıfır ölçeği (0 ya da 4mA) 0°C'ye ve tam ölçek (20 mA) 100°C'ye karşılık gelir.

Include Filtresi:	Include Filtresi, sinyal filtrelerinin ne zaman RAW sinyallere uygulanacağını kontrol etmek için kullanılır. Giriş yüksek olduğunda, Include Filtresi Durumu Aktif hale gelir ve sinyal filtreleri RAW sinyale uygulanır. Giriş düşük olduğunda Include Filtresi Durumu pasif hale gelir (Daha fazla ayrıntı için bkz. bölüm 5.4 ve 5.5 Filtre Yerleştirme).
Mikser Senkronizasyonu:	Giriş etkin hale geldiğinde yeni bir senkronize ölçüm döngüsü başlar.

Dijital giriş/çıkış 2 ayrıca Nem/Sıcaklık girişi olarak veya aşağıdaki şekilde ayarlanabilir:

Bunker Boş:	Ölçeklenmemiş veya Nem değerleri Ortalama bölümünde önceden tanımlı Düşük Limitin altına indiğinde çıkış etkin hale gelir. Bu da operatöre sensörün hava ile temas ettiğini (sensör hava ile temas ettiğinde sıfır değeri göstereceği için) ve böylelikle kapın boşaldığına işaret edebilir.
Veri aralık dışında:	Nem değerleri, önceden belirlenmiş limitlerin üstünde veya altındaysa ya da Ölçeklenmemiş değerler, önceden belirlenmiş değerlerin altında veya üstündeyse, çıkış etkin hale gelir.
Sensör OK:	Bu çıkış, aşağıdaki durumlarda etkin hale gelir: • Frekans okuma, belirlenmiş hava ve su kalibrasyon noktalarının +/- %3'ünde olduğunda • Genlik okuma, belirlenmiş hava ve su kalibrasyon noktalarının +/- %3'ünde olduğunda • Dahili elektronik donanımın sıcaklığı güvenli çalışma limitinin altında olduğunda • RF rezonatörünün sıcaklığı güvenli çalışma limitinin üstünde olduğunda • Dahili besleme gerilimi geçerli aralık içerisinde olduğunda
Malzeme Sıcaklığı alarmı:	Malzeme sıcaklığı belirlenmiş üst/alt limitin dışında olduğunda alarm etkin hale gelir
Auto-Track Stabil:	Auto-Track Stabil, sensör okumasının stabil olduğunu belirtir. Bu stabilite, belli bir miktar veri noktasındaki sapma ile tanımlanır. Hem sapma değeri hem de kullanılan veri miktarı, saniye olarak sensör içinde yapılandırılabilir. Auto-Track Sapması eşiğinin altında ise çıkış etkin hale gelir.
Kalibrasyon aralık dışında:	Çıkış, tüm ölçüm modlarındaki Ölçeklenmemiş ölçüm, kalibrasyonda kullanılan Ölçeklenmemiş değerlerin 3 puan altında veya üstünde ise etkin hale gelir. Bu durum başka bir kalibrasyon noktasının belirlenebileceğine/belirlenmesi gerektiğine işaret etmektedir.
Ortalama AI/Tut:	Dijital Giriş 1'in tekrarlanması

3.2 Girişler/Çıkış Yapılandırma Seçenekleri

3.2.1 Üst Limit ve Alt Limit (Alarmları)

Alt limit ve üst limit hem nem % hem de sensör Ölçeklenmemiş değeri için seçilebilir. Bu iki parametre birbirinden bağımsız çalışmaktadır. Bunker Boş çıkışı, okuma değeri Alt Limitten düşükse etkin hale gelir. Geçersiz Veri çıkışı, okuma değeri Üst Limitten yüksekse etkin hale gelir.

3.2.2 Malzeme Sıcaklığı Yüksek ve Düşük limitleri (Alarm)

Malzeme Yüksek ve Düşük Limitleri, Malzeme Sıcaklık alarmını yapılandırmak için kullanılır. Dijital Giriş/Çıkış 2 Malzeme Sıcaklık Alarm seçeneğinde ise, malzeme sıcaklığı sensör çıkışı yüksek limitin üstünde veya alt limitin altında ise etkin hale gelir.

3.2.3 Auto-Track Sapma Eşiği

Auto-Track Sapma Eşiği, Auto-Track Stabil alarmını yapılandırmak için kullanılır. Eğer çıkış yapılandırılmış ise, Filtreli Ölçeklenmemiş değeri alt limitin altında ise etkin hale gelecektir.

3.2.4 Auto-Track Zaman

Auto-Track Zaman, Auto-Track ortalamasını almak için saniye cinsinden hesaplanan sapma verisini belirler.

3.2.5 Alarm Modu

Alarm değerlerini hesaplamak üzere hangi Ölçüm Modu'nun (F, V, E Modu veya Eski) kullanılacağını yapılandırır. Alarm Modu yalnızca çoklu ölçüm modu becerilerine sahip sensörlerle kullanılabilir. Yapılandırıldığı zaman, sensör alarm değerlerini yalnızca seçilen ölçüm modunu kullanarak hesaplar. Alarm Modu, Auto-Track değerlerini hesaplamak amacıyla hangi modun kullanılacağını da yapılandırır.

4 Ortalama Parametreleri

Ortalama süresince sensör Ham veya (kullanıcı tarafından yapılandırılmış) Filtreli Ölçeklenmemiş değeri hesaplamada kullanır. Aşağıdaki parametreler, dijital giriş veya uzaktan ortalama alınması kullanıldığı zaman verinin yığın ortalama prosesi için toplanma şeklini belirler. Normal şartlar altında sürekli prosesler için kullanılmazlar.

4.1 Üst Limit ve Alt Limit

Alt Limit ve Üst Limit hem nem % hem de ölçeklenmemiş değer için seçilebilir. Bu iki parametre birbirinden bağımsız çalışmaktadır. Eğer sensör okuması ortalamanın alındığı sırada bu limitlerin dışına düşerse, sensör ortalama verisi ortalama hesabına dahil edilmez.

Bu da Giriş/Çıkış yapılandırmasında Üst / Alt Limit kullanılarak ayarlanır (bölüm 3.2.1).

4.2 Ortalama/Tutma Gecikmesi

Sensör bir silo ya da bunkerden boşalmakta olan bir malzemenin nem miktarını ölçmek için kullanıldığında, malzemenin sensörün üzerinden geçmesi ile yığına başlanması için kontrol sinyalinin verilmesi arasında bir miktar gecikme olmaktadır. Bu sürede gerçekleşen Nem okumaları büyük ihtimalle statik ölçümleri temsil etmeyeceklerinden yığın ortalaması değerinden çıkartılmalıdır. Söz konusu 'Ortalama/Tutma' gecikme değeri, gerçekleşecek dahil edilmeme süresini belirlemekte kullanılır. Çoğu uygulama için 0,5 saniye uygun olacaktır fakat duruma göre bu sürenin artırılması arzu edilebilir. Seçenekler şunlardır: 0, 0,5, 1, 1,5, 2 ve 5 saniye.

4.3 Ortalama Modu

Ortalama hesaplanırken kullanılan ortalama alma modunu belirler. Mevcut modlar, 'Ham' (Ölçeklenmemiş/Nem) ve 'Filtreli' (Ölçeklenmemiş/Nem). Mikser kürekleri, vidalar veya benzeri mekanik ekipmanların sensörün üzerinden geçtiği ve okumaları etkilediği uygulamalarda, 'Filtreli' değer kullanımı sinyaldeki iniş çıkışları ortadan kaldıracaktır. Eğer malzeme akışı sabit ise, örneğin bir silodan çıkışın ölçüldüğü durumda, ortalama 'Ham' değere getirilmelidir.

5 Filtreleme

Varsayılan filtreleme seçenekleri ilgili sensörün varsayılan ayarlar mühendislik notunda bulunabilir, detaylar için Ek A Belge Çapraz Referansı bakınız.

Ölçeklenmemiş Ham okuma saniyede 25 defa gerçekleşir ve malzeme aktığı esnada oluşan düzensizlikler yüzden yüksek seviyede 'gürültü' içerebilir. Sonuç olarak, sinyalin nem kontrolünde kullanılabilmesi için belirli bir miktar filtrelenmesi gerekmektedir.

Varsayılan filtreleme seçenekleri çoğu uygulamada kullanılmaya uygundur. Yine de gerekli duyulduğu durumlarda uygulamaya uyum sağlamak için özelleştirilebilmektedirler.

Her bir uygulama ayrı bir karakteristiğe sahip olacağı için hepsine ideal olarak uygun bir varsayılan filtreleme seçeneği olması mümkün değildir. İdeal filtre, hızlı tepki süresine sahip süzgeçten geçirilmiş (düzeltilmiş) bir çıkış sağlamalıdır.

Ham Nem % ve Ham Ölçeklenmemiş seçenekler kontrol amaçlı **kullanılmamalıdır**.

Ham Ölçeklenmemiş okuma, filtreler tarafından şu sıralama ile proses edilmektedir; öncelikli olarak Yetiştirme Hızı Filtreleri sinyaldeki herhangi bir değişim adımını limitler, ardından Dijital Sinyal Proses Filtreleri yüksek frekansta gürültüyü sinyalden çıkartır ve son olarak düzeltme filtresi (Filtreleme Zaman fonksiyonu kullanılarak belirlenen) tüm frekans aralığını süzgeçten geçirir.

Filtreler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

5.1 Yetiştirme Hızı Filtreleri

Yetiştirme Hızı Filtreleri sensör okumasında, proses esnasında gerçekleşen mekanik parazitlerden oluşan büyük iniş çıkışları kırpma kullanılır.

Filtreler ham sinyaldeki büyük oranlı pozitif ve negatif değişimleri limitler. Pozitif ve negatif değişimleri birbirinden bağımsız olarak limitlemek mümkündür. Seçenekler şunlardır: Yok, Hafif, Orta, Ağır. Seçenek ağırlaştıkça sinyal daha fazla kırılacaktır ve sinyal tepkisi yavaşlayacaktır.

5.2 Dijital Sinyal İşlenmesi

Dijital Sinyal İşleme Filtreleri (DSP) gelişmiş bir algoritma kullanarak fazla gürültüyü sinyalden çıkartırlar. Bu filtre, yüksek frekanslı gürültüyü azaltır. Bu filtrenin avantajı, DSP'nin anlamlı bütün frekans aralığındaki tüm sinyalleri geçerli olarak kabul etmesidir. Sonuç, nem değişimin hızla yanıt veren pürüzsüz bir sinyal olur.

DSP filtreleri özellikle karıştırma ortamı gibi yüksek gürültülü uygulamalarda faydalıdır. Düşük gürültülü ortamlarda daha az uygundur.

Seçenekler şunlardır: Yok, Çok Hafif, Hafif, Orta, Ağır ve Çok Ağır.

5.3 Filtreleme Zamanı (Düzeltilme Zamanı)

Filtreleme Zamanı sinyali Yetiştirme Hızı filtresinden geçtikten sonra ve daha sonra DSP filtresinden geçtikten sonra düzeltir. Bu filtre tüm sinyali düzeltir ve bu yüzden de sinyal yanıtını yavaşlatır. Filtreleme Zamanı saniyeler ile ifade edilir.

Seçenekler şunlardır: 0, 1, 2,5, 5, 7,5, 10 ve 100 saniyeye kadar olan özelleştirilmiş bir süre.

5.4 Include Filtresi Ayar Noktası

Eğer Dijital Giriş 1 Kullanım parametresi (bkz bölüm 3.1) 'Include Filtresi'ne ayarlanmışsa Include Filtresi Durumu dijital giriş durumu tarafından kontrol edilir. Aksi takdirde, Include Filtresi Durumu tabloda yer alan Include Filtresi ayar noktası tarafından kontrol edilir (Bkz Tablo 1).

RAW değerler yalnızca Include Filtresi Durumu Aktif olduğunda filtrelenmiş çıktıya dahil edilir.

Giriş 1 Kullanım ayarı	Gösterge	Include Filtresi Durumu
'Include Filtresi'	Dijital Giriş durumu: Düşük	Pasif
'Include Filtresi'	Dijital Giriş durumu: Yüksek	Aktif
Diğer ayarlar	RAW değeri ayar noktasının altında	Pasif
Diğer ayarlar	RAW değeri ayar noktasının üzerinde	Aktif

Tablo 1: Include Filtreli Durum tablosu

Dijital Giriş 1, Include Filtresi dışında bir parametreye ve Filtre Yerleştirme parametresi de Son Filtrelenen Değere ayarlı olduğunda (Bkz bölüm 5.5), aşağıdaki işlev gözlemlenir:

RAW değeri, Include Filtresi ayar noktasının altına düştüğünde son filtrelenen değer sabit tutulur. RAW değeri tekrar ayar noktasına yükseldiğinde filtreleme daha önce tutulan değerden itibaren çalışmaya başlar.

Tüm ölçümleri dahil etmek için parametreyi düşük bir değere ayarlamanız önerilir. Varsayılan değer -5'tir.

5.5 Filtre Yerleştirme

Filtre Yerleştirme parametresi, Include Filtresi ayar noktası (bkz bölüm 5.4) ve Include Filtresi Dijital Giriş 1 seçeneği (bkz bölüm 3.1) ile bağlantılı çalışır.

Bu ayar, Include Filtresi Durumu Aktif hale geldikten sonra, filtrelenmiş çıkışın bilinen son filtrelenmiş değerden itibaren mi yoksa bilinen son ham değerden itibaren mi yeniden başlayacağını belirler.

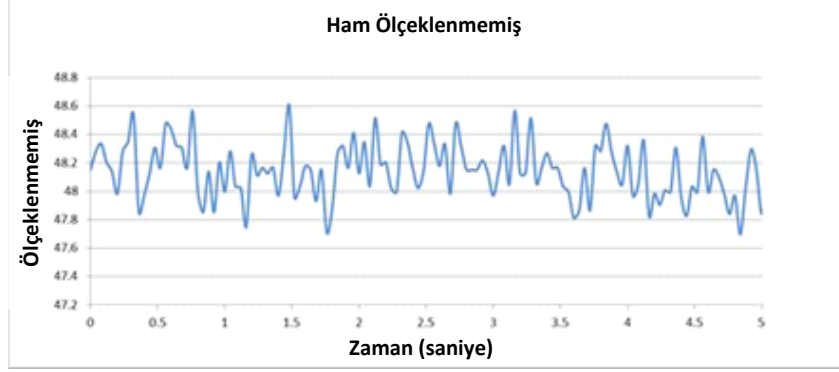
Filtre Yerleştirme parametresi ayarına bağlı olarak Filtreli Çıkış işlevi için bkz Tablo 2.

Filtre Yerleştirme Ayarı	Include Filtresi Durumu	İşlev
Son Filtrelenmiş Değer	Aktif	Filtreli Ölçeklenmemişi günceller
Son Filtrelenmiş Değer	Pasif	Giriş devre dışı bırakıldığında Filtreli Ölçeklenmemiş görüntülenir
Son Ham Değer	Aktif	Filtreli Ölçeklenmemişi günceller
Son Ham Değer	Pasif	Ham Ölçeklenmemiş Çıktılar

Tablo 2: Filtreli Ölçeklenmemiş çıktı işlevi

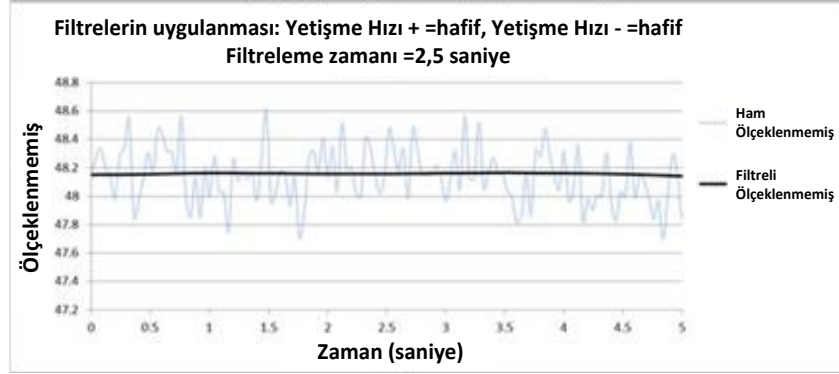
6 Akışkan Malzeme içerisinde Hydronix Nem Sensöründen bir Maddeye Tipik Nem İzi

Şekil 3 tipik bir Ham Ölçeklenmemiş akışkan malzeme izidir. Sinyal, materyalin sensörün ötesine akış şekli sebebiyle kararsızdır.



Şekil 3: Akışkan Malzemede Ham Ölçeklenmemiş Nem İzi

Pozitif çıkışlar ve negatif inişler, Yetiştirme Hızı Filtreleri kullanılarak kırılabilir ve böylelikle istenmeyen gürültü azaltılır. Sinyal Yetiştirme Hızı Filtresinden geçtikten sonra, DSP filtresi seçiliyse, sinyal Filtreleme Zamanı (Düzeltilme Zamanı) kullanılarak daha da düzeltilir. Sonuç çok daha net bir şekilde malzemenin içindeki nemi temsil eder (Şekil 4).



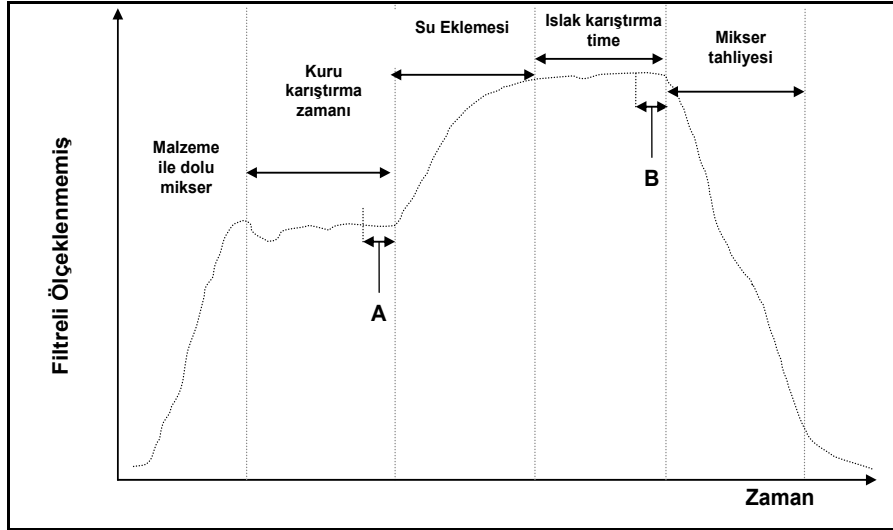
Şekil 4: Filtrelenmiş Sinyali gösteren çizelge

7 Mikser Uygulamasında Sinyalin Filtrelenmesi

Mikser bıçakları yüksek miktarda gürültüye sebep olduğundan, sinyalin nem kontrolü için kullanılabilmesi için bir miktar filtrelenmesi gerekmektedir. Varsayılan seçenekler çoğu uygulamada kullanılmaya uygundur. Yine de gerekli duyulduğu durumlarda uygulamaya uyum sağlamak için özelleştirilebilmektedirler.

Her bir mikser özgün bir karıştırma hareketine sahip olacağı için hepsine ideal olarak uygun bir varsayılan filtreleme seçeneği olması mümkün değildir. İdeal filtre, hızlı tepki süresine sahip süzgeçten geçirilmiş (düzeltilmiş) bir çıkış sağlamalıdır.

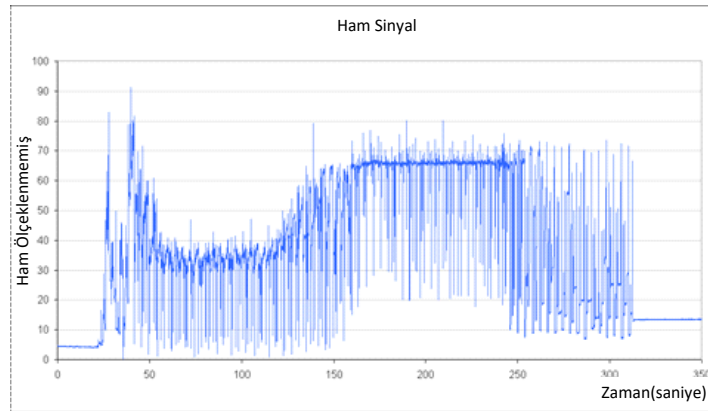
Şekil 5 yığın döngüsünde betonun tipik nem eğrisi. Mikser boş olarak başlar ve kısa süre içinde malzeme ile dolduğunda, çıkış kararlı bir değere, A noktasına, yükselir. Daha sonra su eklendiğinde sinyal yükselir ve B noktasında sabitlenir. Yığın bitirilir ve malzeme boşaltılır. A ve B noktalarındaki sabitlik mikser içindeki tüm malzemelerin homojen olarak karıştığını göstermektedir.



Şekil 5: Tipik Nem Eğrisi

A ve B noktası arasındaki sabitlik derecesi doğruluk ve tekrar edilebilirlik üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Çoğu otomatik su kontrolörü kuru haldeki nemi ölçüp karışıma ne kadar su eklenmesi gerektiğini, bir formüldeki nihai referansa göre temellendirerek hesaplar. Kuru karıştırma sırasında A noktasında sabit bir sinyale sahip olmak son derece önemlidir. Bu sayede su kontrolörünün temsili bir değer okuyup eklenmesi gerekli olan su miktarını doğru hesaplaması mümkün olur. Aynı sebepten ötürü, karışımın ıslak aşamasındaki (B noktası) sabitlik, formülü kalibre ederken iyi bir karışım oluştuğuna dair nihai referans sağlar.

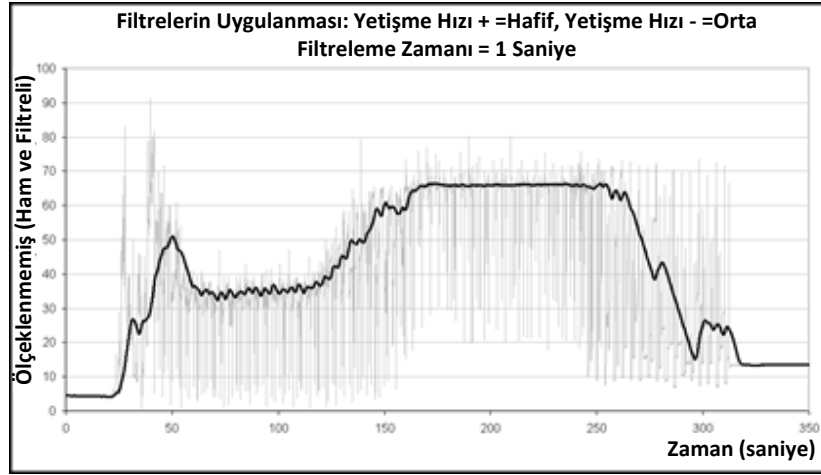
Şekil 6, Ham Ölçeklenmemiş verinin sensör tarafından asıl karışım döngüsü üzerinden kayıt edildiğini, karıştırıcı bıçağının hareketinden kaynaklanan büyük iniş çıkışlarla net şekilde gösterir.



Şekil 6: Grafik karışım döngüsü esnasındaki Ham Sinyali gösterir

Aşağıdaki iki grafik yukarıda verilen aynı veri üzerindeki filtrelemelerin etkisini göstermektedir. Şekil 7 'Filtreli Ölçeklenmemiş' filtre seçeneğinin etkisini göstermektedir grafikteki çizgi.

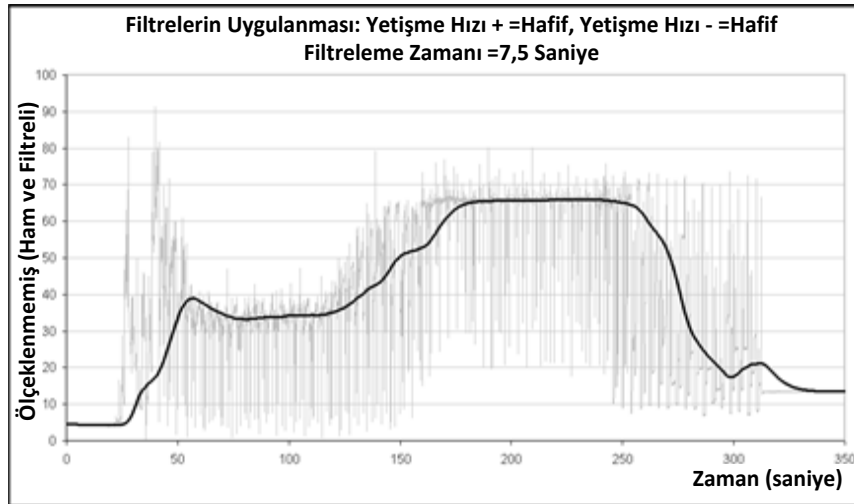
Yetişme Hızı +	=	Orta
Yetişme Hızı -	=	Hafif
Filtreleme Zamanı	=	1 saniye



Şekil 7: Ham Ölçeklenmemiş Sinyalin Filtrenmesi (1)

Şekil 8 aşağıdaki ayarların etkisini göstermektedir:

Yetişme Hızı +	=	Hafif
Yetişme Hızı -	=	Hafif
Filtreleme Zamanı	=	7,5 saniye



Şekil 8: HAM Sinyalin Filtrenmesi (2)

Görüldüğü üzere Şekil 8 sinyalin karıştırma döngüsünün kuru aşamasında daha stabil olduğu ve bunun da su kalibrasyonu yaparken daha avantajlı olduğu söylenebilir.

Varsayılan seçenekler pek çok uygulamada kullanılmaya uygundur. Bununla birlikte, en iyi seçeneklerin belirlenmesi için gürültü azaltılması ve yanıt süresinin dengelenmesi için başlangıç sürecinde sonuçların gözlenmesi tavsiye edilebilir.

8 Ölçüm Modları

Ölçüm Modları sensörün hassasiyetinin söz konusu malzeme için optimize edilmesine olanak sağlarlar.

Aynı Ölçüm Modları tüm sensörlerde mevcut değildir ve farklı modellerin farklı varsayılan Ölçüm Modu ayarları mevcuttur. Lütfen daha fazla detay için ilgili sensörün kurulum rehberindeki ilgili bölüme bakınız.

Üç taneye kadar farklı Ölçüm Modu mevcuttur: F Modu, V Modu ve E Modu.

En uygun modun seçilmesi okumalarda daha fazla hassasiyet sağlayabilse de, sensör tarafından ölçülebilen en yüksek nem değerini kısıtlayabilmektedir.

Sensör, mevcut bütün modlarda (F,V ve E) sürekli olarak Ölçeklenmemiş değeri hesaplar. Sensörün tek bir modda değil, eş zamanlı olarak bütün modlarda çalıştığını belirtmekte önem vardır. Farklı materyaller veya prosesler, operatör tarafından seçilebilecek en iyi bir çalışma moduna sahiptirler.

8.1 Hangi Ölçüm Modunun Kullanılacağına Karar Vermek

En uygun mod kullanıcının ihtiyaçlarına, uygulamaya ve ölçümde kullanılan malzemeye göre belirlenecektir.

Hassasiyet, kararlılık ve yoğunluk dalgalanmaları ve çalışma nem aralığı ölçüm moduna karar verilmesinde belirleyici faktörlerdir.

Çoğu uygulamada F Modu uygun bir stabilite ve hassasiyet dengesi sağlar.

Ölçeklenmemişteki (ÖM) değişimin nem çalışma aralığına göre küçük olduğu uygulamalar için V veya E Modu daha hassas bir yanıt sağlayabilir. V ve E Modlarının daha az stabil ölçüm üretebileceği ve filtre ayarlarında değişiklik yapılması gerekebileceği unutulmamalıdır.

V ve E Modları, daha fazla hassasiyet sunabilmelerine rağmen, daha düşük bir nem seviyesinde doygunluğa ulaşacağından daha yüksek nem içeriğine sahip uygulamalar için uygun olmayabilir.

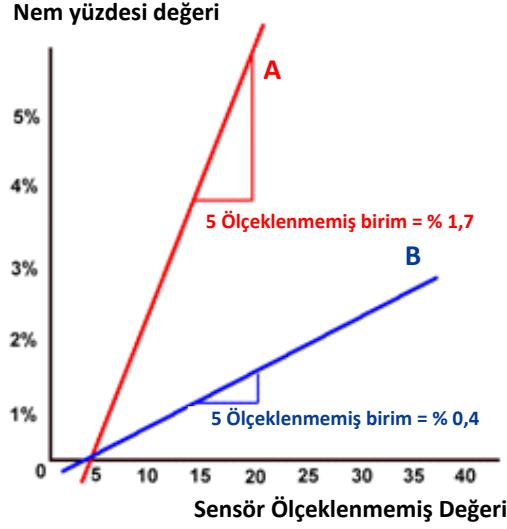
Çoğu uygulamada, F Modu tüm modlar arasında en stabil ölçümü sağlayacaktır. Ancak zaman zaman mod analizi diğer modların daha stabil ölçüm sağladığını gösterebilir. Bu, her modun ham günlük değeriyle kaydedilerek tüm stabilitelerin karşılaştırılmasıyla belirlenebilir.

8.2 Farklı Modları Seçmenin Etkileri

Her bir mod sensörün 0-100 Ölçeklenmemiş değerleri ile nem yüzdesi arasında farklı bir ilişki verecektir.

Herhangi bir malzemenin ölçümü yapılırken nem miktarındaki küçük bir değişimin sensörün Ölçeklenmemiş okumasında büyük bir değişime denk gelmesi genellikle faydalıdır. Bu en hassas şekilde kalibre edilmiş nem ölçümünü tayin edecektir (bakınız Şekil 9). Bu, sensörün ölçüm süresince tüm nem aralığını ölçme kabiliyetini kaybetmemesini ve sensörün kullanışsızlığa varacak şekilde aşırı derecede hassas şekilde yapılandırılmamasını varsaymaktadır.

Bütün modlar doğrusal ve kararlı bir çıkış vermektedirler. Hedef, B çizgisinde görüldüğü gibi, en düz nem kalibrasyon çizgisini verecek modu seçmektir Şekil 9. B çizgisinin daha hassas olmasına rağmen, maksimum 100 Ölçeklenmemiş üniteye, beklenen en yüksek nem yüzdesinden daha düşük bir yüzdeye erişildiğine dikkat çekilmelidir. Kesin olarak erişilebilir en yüksek nem yüzdesi, malzeme kalibrasyonu gradyanının bir fonksiyonudur ve kullanıcı tarafından belirlenmelidir.



Şekil 9: Ölçeklenmemiş Değerlerin Nem ile İlişkisi

Hangi modun daha uygun olduğunu belirlemek için söz konusu malzeme, mikser tipi veya uygulama ile bir kaç deneme yapılması tavsiye edilir. Bunu yapmadan önce Hydronix ile irtibata geçip yapılacak uygulama için tavsiye edilen ayarlar hakkında tavsiye alınması önerilir.

Denemeler uygulamaya göre değişiklik göstermektedir. Zaman içerisinde yapılacak bir ölçüm için, sensörün çıkışını aynı proses ile, her bir farklı ölçüm modundan kayıt edilmesi tavsiye edilir. Veriler bir bilgisayar ve Hydronix Hydro-Com yazılımı kullanılarak kolaylıkla kayıt edilebilir; bu sonuçlar daha sonra en uygun ölçüm modunu tespit etmek için kullanılabilir.

Sensörün filtreleme analizleri dahil, daha detaylı analiz için Hydronix tarafından deneyimli kullanıcıların en iyi sensör ayarlarını elde edebilmeleri amacıyla yazılım ve danışmanlık sağlanmaktadır.

Hydro-Com yazılımı ve kullanıcı kılavuzu www.hydronix.com adresinden indirilebilir.

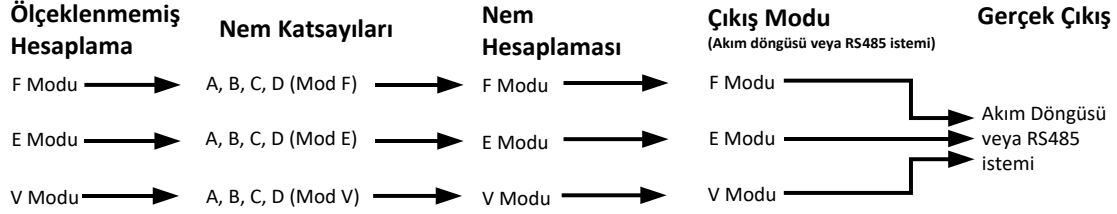
Sensör, çıkış sinyalini nem ölçümü (mutlak nem ölçümü) yapmaya kalibre edildiğinde, farklı ölçüm modları kullanarak kalibrasyon yapılması ve sonuçların kıyaslanması tavsiye edilir (detaylar için bakınız Bölüm 3).

Daha fazla bilgi için lütfen Hydronix destek ekibine support@hydronix.com adresinden ulaşın

9 Sensör Verisinin Çıktısının Alınması

Sensör tüm modların verilerine her zaman sahiptir, böylelikle kullanılacak modun seçimi çıkış değişkeni seçildiğinde yapılır. Bu da sensör çalışmasının, kullanılan malzemeye optimize edilme sürecinin bir parçasıdır.

Aşağıdaki şema verinin sensör içinde nasıl düzenlendiğini göstermektedir:



Şekil 10: Sensör içinde veri düzenlemesi

9.1 Analog Akım Döngüleri

Eğer verinin çıktısı analog akım döngüsü kullanılarak verilecekse, Ölçeklenmemiş veya Nem çıkışlarını seçmenin yanı sıra kullanıcı kullanılacak modu seçer. Örneğin, analog çıkış 1 “Filtreli Ölçeklenmemiş F Modu” veya “Ortalama Nem E Modu” seçeneklerine ayarlanmış olabilir.

9.2 RS485 Protokolü

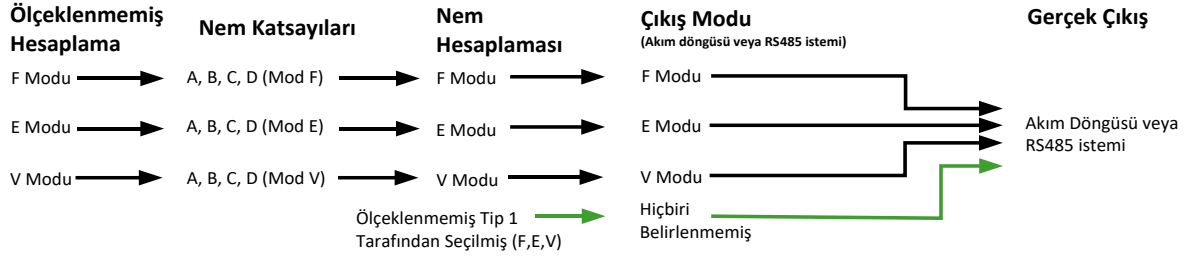
Hydronix Hydro-Link protokolü farklı modlardaki verinin talep edilebilmesi için genişletilmiştir. Örnek vermek gerekirse, sunucu bu genişletilmiş protokolü kullanarak “Ortalama Ölçeklenmemiş V Modu” veya “Filtreli Ölçeklenmemiş Mod E”yi talep edebilir. Hydro-Link protokolünü kontrol sistemlerine uyarlamak isteyen kullanıcılar, protokolün tüm tanımını Hydronix’ten istek üzerine temin edilebilirler.

9.3 Eski Sunucu Sistemleriyle Geriye Dönük Uyumluluk

Eski sunucu sistemi uygulamaları için yukarıda tasvir edilen düzen (Şekil 10) herhangi bir malzeme için en iyi modu seçme performansı ve esnekliği tanır. Tüm yeni uygulamaların bu düzenlemeyi desteklemesi tavsiye edilir.

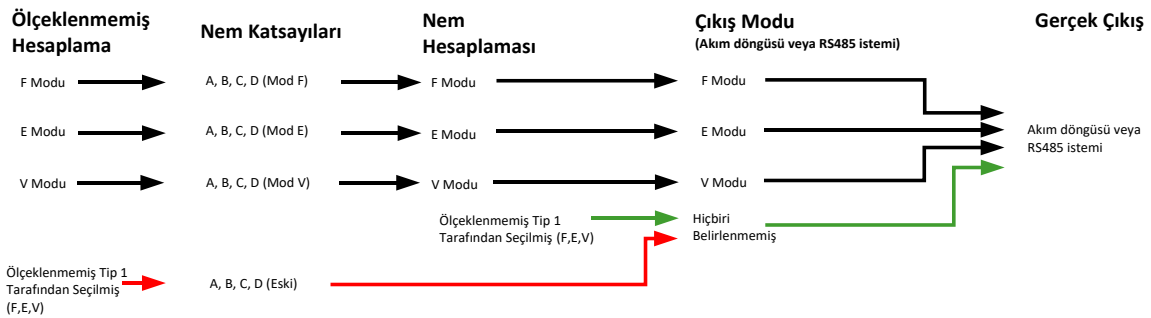
Bir çok sensör eskiden kalma sistemlere bağlı olarak kullanılacaktır ve düzene bunu desteklemek ve uyumluluk sağlamak için bazı eklentiler yapılmıştır. Bu eski tip sensörler söz konusu modlardan birinde, önceden belirlenmiş ve Ölçeklenmemiş 1 Tip parametresi ile çalışırlar. Ayrıca A,B,C ve D kalibrasyon katsayılarından sadece bir seti desteklemektedirler.

HS0102 aygıt yazılımını (firmware) kullanan sensörler, geriye dönük uyumluluğu koruyabilmek için az da olsa genişletilmiş bir şemayı kullanmaktadırlar. Akım döngü çıktısı değişkeni veya Hydro-Link protokol isteği bir (eski sunucu sistemlerinde olduğu üzere) mod belirtmeden gerçekleşirse, Ölçeklenmemiş 1 tip ayarı etkin hale gelir. Çıkış için ilgili mod Ölçeklenmemiş 1 Tip tarafından seçilir. Bu da aşağıdaki şemayı genişletmektedir:



Şekil 11: Belirtilmemiş Çıkış Seçimi

Eski sunucu uygulamaları, modların hiçbiri için A,B,C ve D katsayılarını yazamadıklarından dolayı, mevcut sunucu sistemleri tarafından desteklenen Eski Mod katsayıları desteklemek amaçlı nihai bir genişletme yapılmıştır. Şemanın son hali burada gösterilmektedir:



Şekil 12: Eski Çıkış Seçimi

Eğer bir akım döngüsü çıkışı mod belirteci olmadan yapılırsa veya RS485 protokolü istemi Mod belirteci (bir nem değeri için) olmadan yapılırsa,o zaman aşağıdaki proses bunu takip eder:

- Eğer Eski Katsayılar sıfır değillerse, Nem değerini hesaplamak için kullanılırlar. (Şemadaki kırmızı oklar)
- Eğer Eski Katsayıların hepsi sıfır ise, ilgili katsayıları ve Nem (yeşil oklar) seçmek için Ölçeklenmemiş 1 Tip kullanılır. Bu da sensörün mevcut sunucu sisteminde ve tüm modlarda, eski bir sunucu sisteminde tümüyle kalibre edilebilmesine olanak sağlar.

9.4 Ölçeklenmemiş 2

Eski sensör ürünlerinde ikinci bir Ölçeklenmemiş hesaplama iki modun eşzamanlı olarak kıyaslanabilmesi için uygulanmıştır. Bu da Ölçeklenmemiş okumaların ikinci bir modda çıktısının alınmasına olanak sağlar; fakat Nem okumaları buna dahil değildir. Ölçeklenmemiş 2 en yeni sensörlerde geriye dönük uyumluluk için uygulamaya koyulmuştur; ancak bu, yeni sensörler tüm modları sürekli olarak hesapladıkları için yeni sunucu sistem uygulamalarında kullanılmamalıdır.

En yeni sensörlerde, farklı modları karşılaştırabilmek için çok sayıda RS485 protokol istemi yapılabilmektedir veya iki analog akım döngü çıktısı farklı modlar için yapılandırılabilir.

10 İkincil Protokol

HS0102 v1.11.0 veya üstü üretici yazılımlarını kullanan sensörler Modbus RTU protokolünü kullanarak iletişim kurma seçeneğine sahiptir. Bu, varsayılan Hydro-Link RS485 protokolüne ek olarak bulunur. Hydro-Link ve Modbus RTU mesajları için aynı elektrik bağlantı kullanılır ancak aynı anda yalnızca bir protokol mesajı türü işlenebilir.

İkincil protokol ayrı bir şekilde yapılandırılır, böylece varsayılan protokole (Adres, Baud, Parite) kıyasla farklı iletişim ayarlarına sahip olabilir

Modbus iletişim kayıtları ile ilgili tüm ayrıntılar için aşağıdakilere göz atın: Hydronix Microwave Moisture Sensor Modbus RTU Protocol Register Mapping (Hydronix Mikrodalga Nem Sensörü Modbus RTU Protokol Kayıt Eşleme HD0881)

10.1 Modbus Yapılandırması

Sensörü, Modbus RTU komutlarını kabul edecek şekilde etkinleştirmek için ikincil protokol etkinleştirilmeli ve iletişim ayarları kontrol sistemi yapılandırması ile eşleşmelidir. Sensörü, Modbus RTU'ya göre yapılandırmak için HS0099 v1.11.0 veya üstü bir Hydro-Com yazılımı kullanılmalıdır

Yapılandırma seçenekleri ve varsayılan değerler aşağıda belirtilmiştir

Yapılandırma Seçenekleri	Varsayılan	Seçenekler
İkincil Protokol	Modbus	Yok Modbus
Baud	19200	2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200
Adres	1	1-247
Parite	Yok	Yok 1 Dur Biti Yok 2 Dur Bitleri Tek Çift

Tablo 3: Modbus Yapılandırması

1 Sensor Entegrasyonu

Sensör bir prosese aşağıdaki üç şekilden biri ile entegre edilebilir:-

- Sensör, malzemenin kalibrasyonunun harici bir kontrol sisteminde gerçekleşeceği şekilde, 0-100 arasında Ölçeklenmemiş birim çıktısı yapmak üzere yapılandırılabilir.

Ya da

- Sensör, Hydro-Com sensör yapılandırma ve kalibrasyon yazılımı kullanılarak mutlak nem yüzdesi değerinin çıktısını vermek üzere dahili olarak kalibre edilebilir.

Ya da

- Sensör hedef değerin çıktısını vermek üzere de kullanılabilir

Kendi arayüzlerini geliştirmek isteyen sistem tasarımcıları için Hydronix tarafından yazılım geliştirme araçları sunulmaktadır.

Sensörün bir kontrol sistemine ya da prosese nasıl entegre edileceğini hakkında tam bilgi için belge EN0077 'Yığınlama için nem kontrol yöntemleri'ni inceleyiniz.

2 Malzeme Kalibrasyonuna Giriş

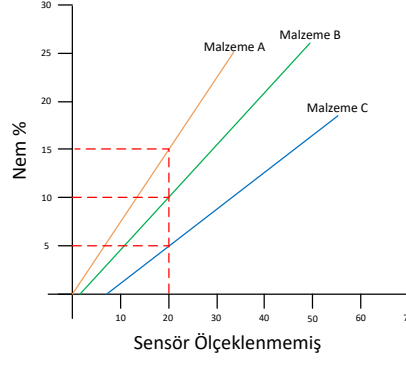
2.1 “Ölçeklenmemiş” Değer

Her bir sensör üretilirken kontrollü bir ortamda sıfır (0) değerinin havadaki ölçüme, 100 değerinin de sudaki ölçüme denk geleceği şekilde kalibre edilmiştir. Bu da Hydronix sensörlerin ham çıkış aralığının 0 ile 100 arasında olmasını sağlamaktadır ve buna da Ölçeklenmemiş Değer adı verilir.

2.2 Neden Kalibrasyon Yapılmalı?

Hydronix Mikrodalga Nem Sensörleri malzemenin elektriksel özelliklerini ölçmektedir. Her malzemenin kendine özgü elektriksel bir karakteristiği mevcuttur ve bunun bir sonucu olarak gerçek nem/Briks değerini verebilmek için bir kalibrasyon süreci gereklidir. Malzeme içindeki nem değişkenlik göstereceğinden, sensör değişimleri kayıt altına alır ve Ölçeklenmemiş değer buna göre ayarlanır. Her malzemenin farklı elektriksel değere sahip olmasından dolayı bir nem yüzdesindeki Ölçeklenmemiş değer, her bir malzeme için farklı bir ölçeklenmemiş değer ile sonuçlanacaktır.

Şekil 13: Farklı 3 Malzemenin Kalibrasyonu üç farklı malzeme için kalibrasyon çizgisini göstermektedir. Her malzeme için Ölçeklenmemiş değer 20 olduğunda buna denk gelen nem %'sinin farklı olduğu gözlemlenmektedir. A malzemesi için Ölçeklenmemiş değer 20 olduğunda, %15'lik bir nem değerine tekabül etmektedir. B malzemesi için aynı Ölçeklenmemiş değerde nem oranı %10'dur.



Şekil 13: Farklı 3 Malzemenin Kalibrasyonu

Sensörün malzeme kalibrasyonu 'gerçek' nemin Ölçeklenmemiş değeri ile ilişkilidir Şekil 14. Bu ilişki bir malzemenin farklı nem oranlarındaki veya Briks içeriklerindeki Ölçeklenmemiş değerin ölçümünde ve malzemenin numunesinin toplanması ile belirlenir. Numunedeki nem değeri hassas laboratuvar prosesleri kullanarak belirlenir. Tavsiye edilen işlem bu kullanıcı kılavuzunda tümüyle belirtilmiştir.

Sensör Ölçeklenmemiş	Laboratuvar Nem Sonucu
10	5
20	10
30	15
40	20

Şekil 14: Tipik Kalibrasyon Sonuçları

2.3 Malzeme Değişimleri

Sensörü malzemenin sürekli olarak ve yeterli miktarda akışının bulunduğu bir yere yerleştirmek önemlidir. Malzemenin bileşimindeki değişimler, örneğin değişken karışımlar, yoğunluklar veya sıkışma, kalibrasyonun geçerliliğini olumsuz etkileyebilir. Sensöre uygun kurulum tavsiyesi için Kurulum Kılavuzuna göz atın.

Spesifik uygulamalar hakkında daha fazla bilgi için lütfen Hydronix destek ekibine support@hydronix.com adresinden danışın

2.4 Kalibrasyon Tipleri

Hydronix Mikrodalga Nem Sensörleri bir kaç farklı yöntem kullanılarak kalibre edilebilir.

Doğrusal:

Bir malzemenin nem kalibrasyonu genellikle doğrusaldır ve buna uygun kalibrasyon 35. sayfada belirtilmiştir. Aşağıdaki denklem kullanılmaktadır:

$$\text{Nem \%} = B \times (\text{Ölçeklenmemiş Okuma}) + C - SSD$$

Karesel (İkilenik):

Malzemenin doğrusal olmayan karakteristik gösterdiği bazı ender durumlarda kullanılan karesel (ikinci dereceden) fonksiyon mevcuttur. Bu durumda kalibrasyon denkleminde aşağıdaki gibi bir karesel terim kullanılabilir.

$$\text{Nem \%} = A \times (\text{Ölçeklenmemiş Okuma})^2 + B (\text{Ölçeklenmemiş Okuma}) + C - SSD$$

Karesel katsayının (A) kullanılması, çoğu malzemenin kalibrasyon çizgisi doğrusal olacağından ve bu durumda A sıfıra eşit olacağından, sadece karmaşık uygulamalarda gerekli olacaktır.

Briks:

Seçilmiş sensörler Briks (çözülmüş katılar) kalibre edilme imkanına sahiptirler. Briks kalibrasyonu için aşağıdaki denklem kullanılarak farklı tipte bir çizgi kullanılır:

$$Brix = A - B \cdot e^{\left(\frac{C \cdot uS}{1000000}\right)} + \frac{D \cdot uS^2}{1000}$$

Kalibrasyon ve doğru kalibrasyonu saptama konusunda Hydronix Destek Departmanına support@hydronix.com adresinden ulaşın.

3 SSD Katsayısı ve SSD Nem İçeriği

Pratikte sadece fırında kurutulmuş nem (toplam nem) yönteminden elde edilen değerlerin kalibrasyonda kullanılması mümkündür. Eğer yüzey nem miktarı (serbest nem) gerekliyse Doymuş Yüzey Kuru (SSD) katsayısı kullanılmalıdır. Bazı endüstrilerde SSD ayrıca Su Emilim Değeri (WAV) olarak da bilinir.

$$\text{Emilen nem} + \text{Serbest nem} = \text{Toplam nem}$$

Hydronix prosedür ve ekipmanlarında kullanılan SSD katsayısı Doymuş Yüzü Kuru (SSD) ofsetidir ve malzemenin su emilim değerini gösterir. SSD değeri sadece endüstriyel standartta prosedürler kullanılarak veya doğrudan malzeme tedarikçisinden temin edilebilir.

Yüzey nem miktarı **sadece** agreganın yüzeyindeki, 'sabit su' olarak da bilinen, nem miktarını ifade etmektedir. Beton üretimi gibi bazı uygulamalarda sadece bu yüzey su miktarı proseste kullanılır, bu nedenle de bu değer genellikle beton karışım dizaynlarında ifade edilir.

$$\begin{array}{l} \text{Fırında} \\ \text{kurutulmuş nem} \\ \text{\% (Toplam)} \end{array} - \begin{array}{l} \text{su yüze tutunum değeri \%} \\ \text{(sensördeki SSD ofset} \\ \text{değeri)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{yüzey nem \%} \\ \text{(serbest nem)} \end{array}$$

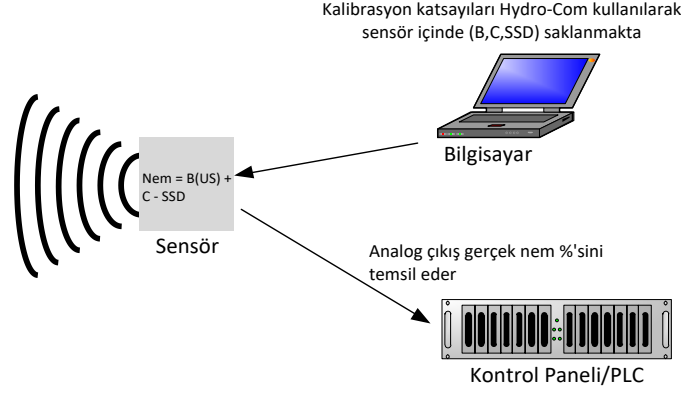
4 Kalibrasyon Verisinin Depolanması

Kalibrasyon verisinin depolanmasının iki yolu mevcuttur: kontrol sistemi içinde ya da sensör içinde. İki yöntem de aşağıda gösterilmiştir.

Sensör içi kalibrasyon katsayıların dijital RS485 arayüzü kullanılarak güncellenmesini gerektirir. Bunun sonucunda sensörden nem ile doğrudan orantılı bir çıkış sağlanacaktır. RS485 arayüzünü kullanarak iletişim sağlamak için Hydronix'in çok sayıda bilgisayar programı bulunmaktadır, bunlardan en bilineni özel materyal kalibrasyon sayfası bulunan Hydro-Com'dur.

Sensörün dışında kalibrasyon yapılması için kontrol sisteminin kendi kalibrasyon fonksiyonuna sahip olması gerekir ve bu sayede sensörden sağlanan doğrusal Ölçeklenmemiş çıkış ile nem dönüştürülmesi gerçekleştirilebilir. Çıkış seçiminde yardım için bakınız Şekil 2.

4.1 Sensör içinde Kalibrasyon



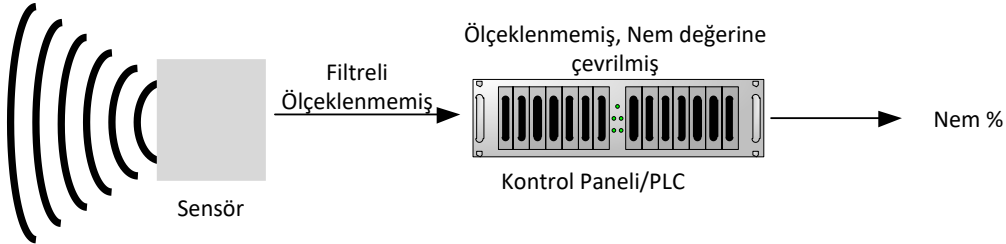
Şekil 15: Sensör İçinde Kalibrasyon

Hydro-Com'un veya Hydro-View'un son sürümünü kullanarak sensörü kalibre ederken, Ölçeklenmemiş veriler her ölçüm modunda her kalibrasyon noktasında kayıt edilir. Bu da geçerli bir kalibrasyon gerçekleştiği takdirde, her bir mod için doğru bir nem değerinin her zaman mevcut olacağı anlamına gelir. Sensör bu yüzden A,B,C ve D katsayılarını her mod için kayıt altına alır.

Sensör içinde kalibrasyon yapmanın avantajları şunlardır:

- Tanı yazılımları da dahil olmak üzere gelişmiş ücretsiz yazılımlar kalibrasyon doğruluğunu artırır.
- Sensörü kalibre etmek için kontrol sisteminde değişiklik yapmaya gerek yoktur.
- Kalibrasyonlar sensörler arasında aktarılabilirler.

4.2 Kontrol Sistemi içinde Kalibrasyon



Şekil 16: Kontrol Sistemi İçinde Kalibrasyon

Kontrol sistemi içinde kalibrasyon yapmanın avantajları şunlardır:

- Fazladan bir bilgisayar kullanmadan doğrudan RS485 adaptörü kullanarak kalibrasyon imkanı.
- Yeni yazılım öğrenme ihtiyacının olmaması.
- Eğer sensörü değiştirmek zorunda kalınırsa, temin edilen Hydronix marka yeni sensör, doğrudan ve bir bilgisayar ile malzeme kalibrasyonunu güncellemek zorunda kalmadan hemen değiştirilebilir.
- Kalibrasyonlar sensörler arasında kolayca aktarılabilirler.

5 Kalibrasyon Prosedürü Akışkan Malzemeler İçin (Doğrusal)

Kalibrasyon çizgisinin saptanabilmesi için en az iki veri noktasına ihtiyaç vardır. Her bir nokta malzemenin sensör üzerinden akmasıyla ve sensörün Ölçeklenmemiş okumasının bulunmasıyla türetilir. Aynı zamanda malzemenin bir numunesi de alınıp kurutularak gerçek nem miktarı tespit edilmelidir. Bu da, bir çizelgede kullanılabilecek 'Nem' ve buna karşılık gelen 'Ölçeklenmemiş' değerini verir. En az iki nokta ile bir kalibrasyon çizgisi çizilebilir.

Aşağıdaki prosedür sensörü malzemeye kalibre ederken tavsiye edilir. Bu prosedür Hydro-Com programını kullanır ve kalibrasyon bilgisi sensör içinde kayıt edilir. Kalibrasyon sürecinin detayları Hydro-Com Kullanıcı Kılavuzu HD0682'de bulunmaktadır.

Kalibrasyon verisi ister sensör içinde ister kontrol sisteminde kayıt edilsin, proses aynıdır.

Numune alma ve test etme için geliştirilen uluslararası standartlar nem miktarının doğru ve malzemeyi temsil edici şekilde olması için geliştirilmişlerdir. Bu standartlar numunenin akışkan malzemeyi temsil etmesini sağlamak için tartı sistemlerinin ve numune alma tekniklerinin doğruluğunu belirlerler. Daha fazla bilgi için lütfen Hydronix destek ekibine support@hydronix.com adresinden ulaşın.

5.1 İpuçları ve Güvenlik

- Kurutma prosesinde malzemenin tahliye edilmesine karşı güvenlik gözlükleri ve koruyucu kıyafetler kullanın.
- Malzemeyi sensörün üstüne yığarak kalibre etmeye çalışmayın. Bu şekilde yapılan ölçümler gerçek uygulamadaki değerleri temsil etmeyecektir.
- Sensörün Ölçeklenmemiş çıkışını kayıt altına alırken her zaman sensörün nerede bulunduğu kaydı tutun.
- Hiçbir zaman tek bir bunkerin iki çıkışından akan malzemenin aynı nem değerine sahip olduğunu varsaymayın ve her iki taraftan çıkan akımdan ortalama değer almaya çalışmayın – her zaman iki sensör kullanın.
- Mümkün olduğu takdirde sensör okumalarının ortalamasını sensörün içinde, dijital çıkış kullanarak veya kontrol sistemi içinde alın.
- Sensörün malzemeyi temsil edecek miktarda numune gördüğünden emin olun.
- Malzemeyi temsil edecek miktarda numuneyi nem testi için alın.

5.2 Ekipman

- *Tartı* – 2 kg'a kadar ölçüm yapabilen, 0,1 gram hassasiyete sahip
- *Isı kaynağı* – numuneleri kurutmak için. Örneğin bir fırın, mikrodalga ya da nem dengeleyicisi.
- *Kap* – tekrar kapatılabilir kapağa sahip, numuneleri saklamak için
- *Polietilen poşet* – numunelerin kurutmadan önce saklanması için
- *Kepçe* – numune toplanması için
- *Güvenlik ekipmanı* – gözlükler, ısıya dayanıklı eldivenler ve koruyucu kıyafetler dahil.

5.3 Toplanan Malzeme Numunesinin Kullanımı

Doğru bir kalibrasyon için, malzeme numuneleri sensör üzerinden geçerken toplanmalıdır ve aynı zamanda, malzeme toplama sürecinde sensördeki Ortalama Ölçeklenmemiş değer kaydedilmelidir. Nem miktarını tespit etmek amacıyla toplanan malzemenin doğru analiz edildiğinden emin olmak için malzeme, sensöre mümkün olabildiğince yakın bir noktadan toplanmalı ve toplandıktan hemen sonra hava almayan bir kapta/poşette muhafaza edilmelidir. Malzeme hava almayan bir kapta/poşette muhafaza edilmezse, içindeki nem analiz edilmeden önce kaybolacaktır. Kap/poşet, yalnızca laboratuvar testi yapılacağı zaman açılmalıdır.

Sıcak bir malzeme toplanıyorsa (kurutucu çıkışından veya sıcak bir ortamdan), malzemenin kapta/poşette muhafaza edilmesi ve analiz edilmeden önce oda sıcaklığında soğumaya

birakılması **GEREKİR**. Kap/poşet soğuduğunda, yüzeyinde oluşan nemin malzemeye tekrar karışması için kap çalkalanmalıdır. Malzemenin soğumadan çıkarılması, buharlaşmadan dolayı nem kaybına ve kalibrasyonda potansiyel hatalara neden olacaktır.

NOTLAR: *Hydro-Com kullanımıyla ilgili tüm talimatlar için Hydro-Com Kullanıcı Kılavuzu'na (HD0682) bakınız. Hatalı olduğundan şüphelenilen sonuçlar dahil tüm kalibrasyon verisini kayıt altına alın.*

Kalibrasyonda Hydro-Com kullanılsın veya kullanılmamasın bu prensipler geçerlidir.

5.4 Prosedür

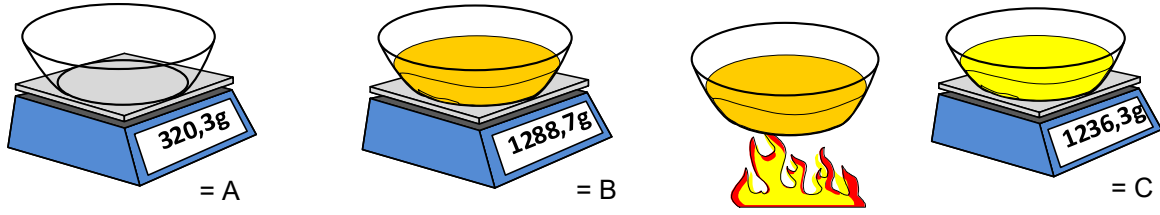
1. Kalibrasyonu gerçekleştirebilmek için ortalama Ölçeklenmemiş değerin, malzeme sensörden geçerken kayıt edilmesi çok önemlidir. Aynı zamanda malzemenin numunesinin alınması da şarttır. Sensörün ölçümünü yaptığı malzemenin numuneleri, malzemeyi en iyi şekilde temsil edebilmek için sensöre mümkün olduğunca yakından alınmalıdır.
2. Kalibrasyonu gerçekleştirmek için Ortalama Ölçeklenmemiş değer elde edilmelidir. Bu, dijital girişe 24vDC uygulanmak suretiyle Ortalama Al/Tut girişi tetiklenerek veya Hydro-Com yazılımı veya Hydro-View ekranındaki bir düğme kullanılarak elle "Ortalama'yı Başlat" seçilerek yapılır.
Ortalama alma anahtarının malzeme numunesi alma portuna yakın monte edilmesi, sensörün ortalama değeri ile toplanan malzeme numunesinin nem değeri arasında daha hassas bir korelasyon sağlayacaktır.
En sağlıklı kurulum, dijital girişin kontrol sistemine bağlandığı ve böylece malzeme boşaltılırken aynı anda otomatik olarak tetiklendiği kurulumdur.
Depo/Bunker kurulumu: Depo/Bunker açıldığında, Ortalama alımı başlar ve kapandığında durur, bu değer ortalama alımı tekrar başlatılıncaya kadar tutulacaktır. Ortalama alımı, büyük miktardaki malzemenin tetiklemesi ile gerçekleşmelidir, malzemenin hareketi sensörün dijital girişini aktif hale getirmemelidir.
3. Malzeme düzenli olarak akmaya başladığında ortalama alma işlemi de başlamalıdır. Toplamda 5 kiloluk numune yığını oluşana kadar en az 10 numune aralığı toplayın¹konteyner içindeki malzemeden. Malzeme, sensör okuması söz konusu toplanan malzeme yığınınla ilintili olabilmesi için sensöre yakın bir yerden toplanmak ZORUNDADIR.
4. Malzeme akışını durdurun. Sensörden Ortalama Ölçeklenmemiş değeri kayıt edin.
5. Elde edilen numuneyi homojen bir karışım elde etmek için iyi şekilde karıştırın. Bu numune analiz edilinceye kadar hava almayan bir poşette ve güneş görmeyecek şekilde muhafaza edilmelidir. Bu numuneden nemin kaçmasına izin verilmemesi son derecede önemlidir.
6. Toplanan malzemeden 3x1kg numune alın ve her biri üzerinde laboratuvar testi yapın. Tüm nemin alındığından emin olun. Tahıl, tohum, bakliyat ve pelet gibi daha büyük parçacıklara sahip organik malzemelerin kurutulmadan önce öğütülmesi gerekebilir, daha fazla ayrıntı için bu malzemelere uygulanan sanayi standartlarına göz atın.
7. Üç numune de tamamen kurutulmalı ve sonuçlar kıyaslanmalıdır. Nem hesaplayıcısını kullanarak nem %'sini hesaplayın (bakınız bölüm 5.5). Eğer sonuçlar birbirinden %0,3'den farklıysa, numuneler atılıp kalibrasyon prosesi tekrar edilmelidir. Bu durum laboratuvar testinde veya numune alma sürecinde bir hataya işaret edebilir.
8. Üç numunenin ortalama nemini Ortalama Ölçeklenmemiş değer ile bağıntı kurmak için kullanın.
9. Bu prosesi, ilave kalibrasyon noktaları için tekrar edilmelidir. En iyi şartlarda, malzemenin tüm nem aralığını tamamen temsil eden kalibrasyon noktaları toplanmalıdır.

Hydro-Com kalibrasyonu ile ilgili talimatlar için Hydro-Com Kullanıcı Kılavuzu'na (HD0682) bakınız.

Not 1) Agregatör testleri için standartlar, numunelerin temsil edici olabilmesi için en az 20kg numune alınmasını tavsiye etmektedirler (0-4mm'lik malzeme için)

Not 2) Agregatör testleri için standartlar, numunelerin temsil edici olabilmesi için, nem farklılığının %0,1'den daha fazla olmamasını tavsiye etmektedirler

5.5 Nem Miktarının Hesaplanması



$$\text{Nem Miktarı} = \frac{(B-C)}{(C-A)} \times 100\%$$

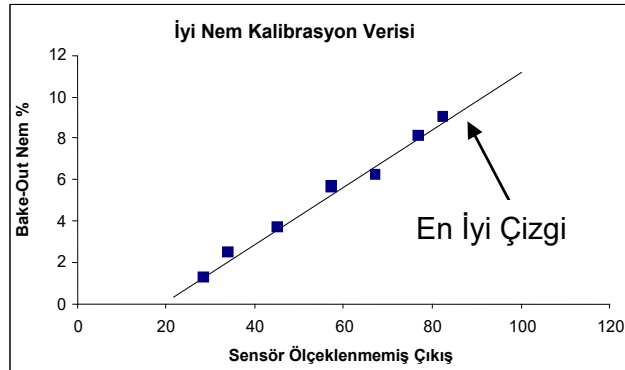
Örnek

$$\text{Nem Miktarı} = \frac{1288,7\text{g} - 1236,3\text{g}}{1236,2\text{g} - 320,3\text{g}} \times 100\% = 5,7\%$$

(Bu örnekte kullanılan nem hesaplamasının kuru ağırlık temel alınarak yapıldığına dikkat ediniz.)

6 Doğrusal Kalibrasyon

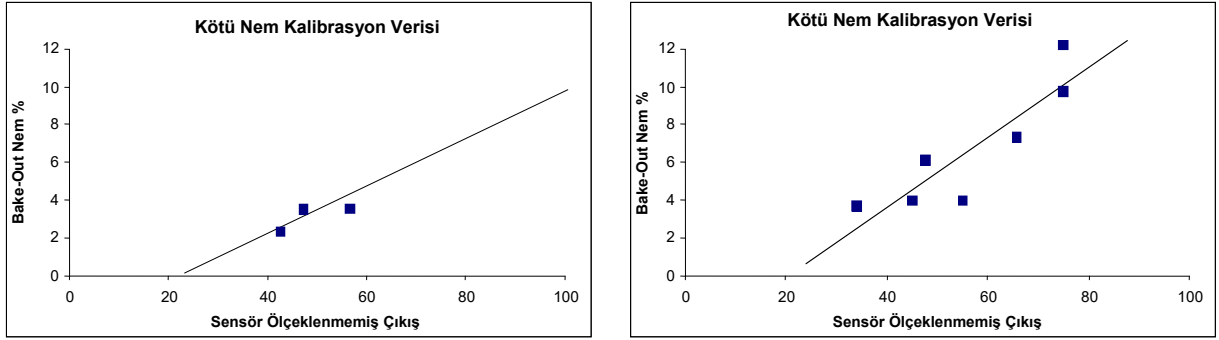
İyi bir kalibrasyon malzemenin tüm çalışma nem aralığından numuneler toplanarak ve okumalar yaparak gerçekleşir. Mümkün olduğunca fazla numune noktası alınmalıdır çünkü daha fazla nokta daha yüksek doğruluk sağlamaktadır. Aşağıdaki grafik yüksek oranda doğrusal olan iyi bir kalibrasyon göstermektedir.



Şekil 17: Malzemenin İyi Kalibrasyonuna Örnek

6.1 Kalibrasyonda Yanlışlıklar Aşağıdaki Durumlarda Gerçekleşebilir:

- Nem miktarını ölçmek için alınan malzeme numunesinin fazla küçük olması.
- Çok az sayıda kalibrasyon noktası kullanılması (özellikle 1 ve 2 nokta).
- Test edilen alt numunelerin yığın numunesini temsil etmemesi.
- Numunelerin aynı nem miktarına fazla yakından alınması (Şekil 18, solda). İyi bir aralık kesinlikle gereklidir.
- Kalibrasyon grafiğinde görüldüğü üzere okumalarda büyük miktarda saçılma mevcuttur Şekil 18 (sağda). Bu durum genellikle fırında kurutma için numune alımında güvenilir olmayan veya tutarsız bir yaklaşım kullanıldığı ya da sensör üzerindeki malzeme akışının kötü konumlandırma sebebiyle yetersiz olduğu anlamına gelir.
- Eğer ortalama alma tesisatı yığının tamamını temsil edecek bir nem okuması yapmaya kullanılmamışsa.



Şekil 18: Malzemenin Kötü Kalibrasyon Noktalarına Örnek

7 Karesel Kalibrasyon

Hydronix Mikrodalga Nem sensörleri, malzemenin doğrusal olmadığı ender durumlarda karesel (ikilenik) kalibrasyon fonksiyonları kullanmaya uygundurlar. Karesel kalibrasyonlar için, kalibrasyon noktası düz bir çizgi oluşturmadığında 'A' katsayısı kullanılır ve en uygun eğri oluşturulur (Şekil 19). Kullanılan denklem aşağıda gösterilmiştir:

$$\text{Nem \%} = A \times (\text{Ölçeklenmemiş değer})^2 + B (\text{Ölçeklenmemiş değer}) + C - D$$

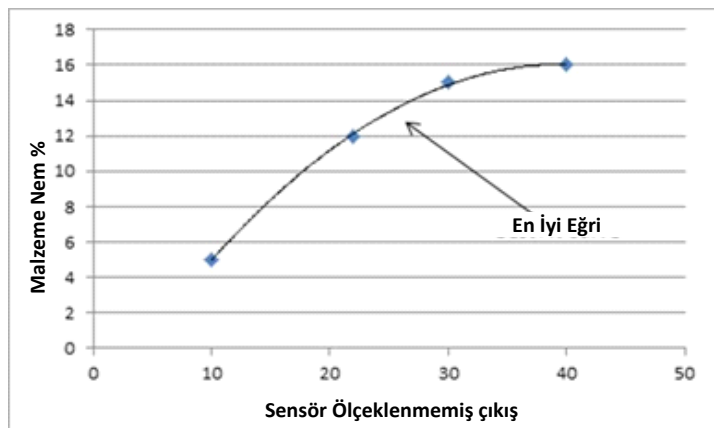
Doğrusal kalibrasyonlar için de aynı yöntem kullanılır (bakınız Sayfa 35) ve doğru numuneler alınması ve nem %'sinin veya malzemenin doğru saptanabilmesi için uygulanmalıdır.

Kalibrasyon sürecinin detayları Hydro-Com Kullanıcı Kılavuzu HD0682'de bulunmaktadır.

7.1 İyi/Kötü Karesel Kalibrasyonlar

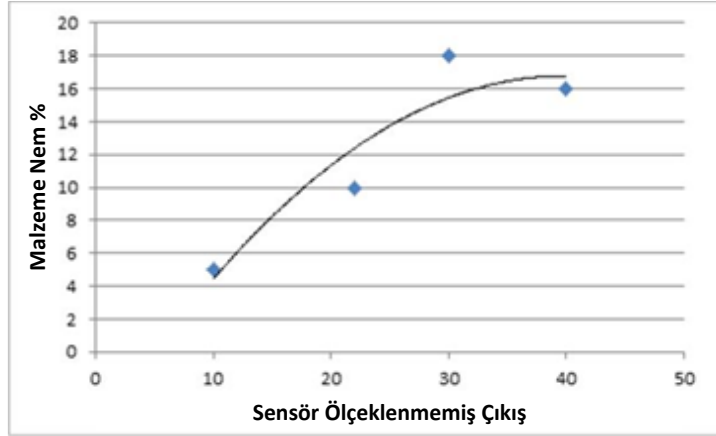
İyi bir kalibrasyon malzemenin tüm çalışma aralığından numuneler toplandığında gerçekleşir. En yüksek doğruluk sağlanması için mümkün olduğunca fazla numune noktası alınmalıdır.

İyi bir kalibrasyona örnektir. Bütün noktalar eğriye yakındır ve malzemenin tüm nem aralığını kapsayan iyi bir yayılım mevcuttur



Şekil 19: Karesel Kalibrasyona İyi Bir Örnek

karesel kalibrasyona kötü bir örnektir. Burada kalibrasyon noktalarının eğriye yakından oturmadiğı görülmektedir ve bu da muhtemelen numune almada veya laboratuvarında hatalar yapıldığına işaret etmektedir. Bu kalibrasyonun yeniden yapılması gerekmektedir.



Şekil 20: Karesel Kalibrasyona Kötü Bir Örnek

8 Sensörün mikser içinde kalibre edilmesi

Eğer sensör çok sayıda malzeme ile bir mikserin içine kurulduysa ve nem %'sinin çıktısının alınması gerekiyorsa, her zaman standart kalibrasyon sürecini işletmek mümkün olmayabilir. Bu özellikle beton üretiminde geçerlidir. Bitirilmiş ıslak betondan numune alınması ve nem %'sinin tespit edilebilmesi için fırında işlenmesi kimyasal reaksiyonlar ve emniyet sorunları sebebiyle güvenilir değildir. Böyle durumlarda kalibrasyon için aşağıdaki yöntem kullanılabilir.

1. Mikser içinde kalibrasyon için, tüm kuru malzemelerin nem %'si uygun kalibre edilmiş bir nem sensörü ile, daha olmadı laboratuvar imkanları hesaplanmalıdır.

Bu örnekte kuru karışım malzeme nemleri ve ağırlıkları şöyledir:

Kum = 950kg - %8 nem miktarında

Çakıl = 1040kg - %2,5 nem miktarında

Çimento = 300kg - %0 nem (her zaman %0 olmalıdır) miktarında

2. Malzemenin içindeki suyu belirlemek için kuru ağırlık aşağıdaki denklemi kullanarak hesaplanmalıdır:

$$\text{Kuru ağırlık} = \frac{\text{Islak Ağırlık}}{(1 + \text{Nem \%})} \quad (\text{Nem \%: } 1=100\%, 0,1 = 10\%)$$

$$\text{Kum} \frac{950}{1,08} = 879,63 \text{ kg}$$

$$\text{Taşlar} \frac{1040}{1,025} = 1014,63 \text{ kg}$$

$$\text{Çimento} \frac{300}{1} = 300 \text{ kg}$$

$$\text{Toplam kuru ağırlık} = 879,63 + 1014,63 + 300 = \mathbf{2194,26 \text{ kg}}$$

3. Malzemenin içindeki suyu hesapla:

$$\text{Su Miktarı} = \text{Islak Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}$$

$$\text{Kum} = 950 - 879,63 = 70,37 \text{ kg}$$

$$\text{Taşlar} = 1040 - 1014,63 = 25,37 \text{ kg}$$

$$\text{Çimento} = 300 - 300 = 0 \text{ kg}$$

$$\text{Toplam su} = 70,37 + 25,37 + 0 = \mathbf{95,74 \text{ kg}}$$

4. Akabinde kuru ağırlık ve su miktarı kullanılarak malzemenin nem % hesaplanır:

$$M\% = \frac{\text{Toplam su}}{\text{Malzemenin kuru ağırlığı}} \times 100$$

$$M\% = \frac{95,74}{2194,26} \times 100 = 4,36\%$$

5. Bir kalibrasyon noktası oluşturulabilmesi için kuru malzeme mikserin içine yüklenmeli ve sensör sinyali stabil hale gelene kadar iyice karıştırılmalıdır. Bu, karışımın homojen hale geldiğini gösterir. Sinyal stabil hale geldikten sonra sensörün Ortalama Ölçeklenmemiş değerini kaydedin. Bu örnekte değer 35 Ölçeklenmemiş idi.
6. İkinci bir kalibrasyon noktası oluşturmak için mikserin içine belirli bir miktar su koyun. Bu örnekte 35 litre eklenmiştir. Sensör sinyali tekrar stabil hale gelene kadar malzemeyi iyice karıştırın. Sensörün Ölçeklenmemiş değerini kaydedin. Bu örnekte sonuç 46 Ölçeklenmemiş idi.

7. Islak karışımın nem %'sini aşağıdaki denklemleri kullanarak hesaplayın:

$$\text{Toplam su} = \text{Kuru malzeme suyu} + \text{Eklenen su}$$

$$\text{Toplam su} = 95,74 + 35 = 130,74 \text{ litre}$$

$$\text{Nem \%} = \frac{\text{Toplam su}}{\text{Malzemenin kuru ağırlığı}} \times 100$$

$$\text{Nem \%} = \frac{130,74}{2194,26} \times 100 = 5,96\%$$

8. Kuru ve ıslak karışımlardaki Ölçeklenmemiş değerler ve Nem %'si kalibrasyonu yaratmak için kullanılır.

Karışımın kalibrasyon verisi şudur:

NEM %	Ölçeklenmemiş
4,36	35
5,96	46

9. Kalibrasyon verisi Hydro-Com'a girilebilir veya excel kullanılarak kalibrasyon katsayıları elde edilebilir. Bu ayrıca manuel olarak aşağıdaki denklemler kullanılarak da yapılabilir:

$$B (\text{Gradyan}) = \frac{\text{Nem (Islak)} - \text{Nem (Kuru)}}{\text{Ölçeklenmemiş (Islak)} - \text{Ölçeklenmemiş (Kuru)}}$$

$$B = \frac{5,96 - 4,36}{46 - 35}$$

$$B = \frac{1,6}{11}$$

$$B = 0,145$$

$$\text{Nem \%} = B \times \text{Ölçeklenmemiş} + C$$

$$\therefore C (\text{offset}) = \text{Nem \%} - (B \times \text{Ölçeklenmemiş})$$

Islak karışım değerlerinin kullanılması:

$$C = 5,96 - (0,145 \times 46)$$

$$C = 5,96 - 6,67$$

$$C = -0,71$$

10. B ve C değerleri sensöre yüklenmişse çıkış Nem%'sine ayarlanabilir.
 Bu örnekteki B ve C değerleri kullanılarak elde edilen Ölçeklenmemiş değer 58'dir:

$$\text{Nem \%} = 0,145 \times 58 - 0,71$$

$$\text{Nem \%} = 7,7\%$$

Karışım ve malzeme oranları aynı kaldığı sürece kalibrasyon geçerli olacaktır.

9 Briks Kalibrasyonu

Bazı sensörler bir sıvının ölçeklenmemiş değerinden briks miktarını hesaplayabilme özelliğine sahiptir (Daha fazla bilgi için her bir Sensör Kurulum Kılavuzu'nda yer alan Teknik Özellikler bölümüne bakınız). Bu özellik, genellikle yiyecek sektöründe kullanılan ve bir sıvının içinde bulunan çözünmüş katıların miktarını belirleyen ölçüttür.

Briks hesaplaması nem için kullanılan doğrusal hesaplardan farklıdır. Kalibrasyon çizgisi oluşturmak için aşağıdaki yöntem kullanılır:

$$\text{Brix} = A - B \cdot e^{\left(\frac{C \cdot us}{100000}\right)} + \frac{D \cdot us^2}{1000}$$

'us' değeri sensörden gelen Ölçeklenmemiş değerdir. Bu denklem üstel eğri verir.

Briks ölçümü için sensörler kullanıldığında, sensör, gözlemlenen proses için yine de kalibre edilmelidir. Proses aşağıdaki gibidir:

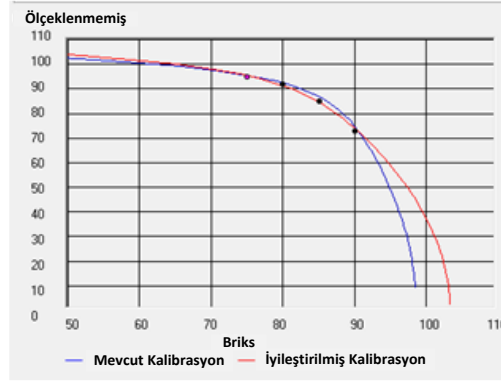
1. Sensörü kalibre etmek için bir dizi Ölçeklenmemiş değer, karşı geldikleri Briks değeri ile ilişkilendirilmelidirler.
2. Kalibrasyonu gerçekleştirebilmek için Filtreli Ölçeklenmemiş değerlerin malzemeden numune alınmasıyla aynı anda kaydedilmesi çok önemlidir. Bu numune sensöre mümkün olduğunda yakından alınmalıdır. Bu, toplanan malzemenin sensörün ölçtüğü malzemeyi iyi temsil etmesini sağlayacaktır.
3. Kalibrasyon numunesine ihtiyaç duyulduğunda proses esnasında malzemenin aktığından emin olun. Sensörden gelen Filtreli Ölçeklenmemiş değeri kaydedin ve aynı zamanda uygun yöntemi kullanarak malzemeden numune alın.
4. Numune, birkaç laboratuvar testinin yapılmasına yetecek kadar fazla miktarda olmalıdır. Laboratuvar sonuçları, sonuçlar arasındaki farklılıklar numune alma veya laboratuvar süreçlerindeki hataları ortaya çıkarabileceği için kıyaslanmalıdır.
5. Laboratuvar sonuçları ile Filtreli Ölçeklenmemiş değer bir kalibrasyon noktası oluşturacaktır.
6. 3-5 arasındaki adımlar ilave kalibrasyon noktaları için tekrar edilmelidir. En uygun şartlarda, malzemenin beklenen tüm Briks aralığını tamamen kapsayacak kalibrasyon noktaları toplanmalıdır.

Hydro-Com yazılımı kalibrasyon katsayılarını hesaplamak ve sensörü kalibrasyon ile güncellemek için kullanılmalıdır.

9.1 İyi/Kötü Briks Kalibrasyonu

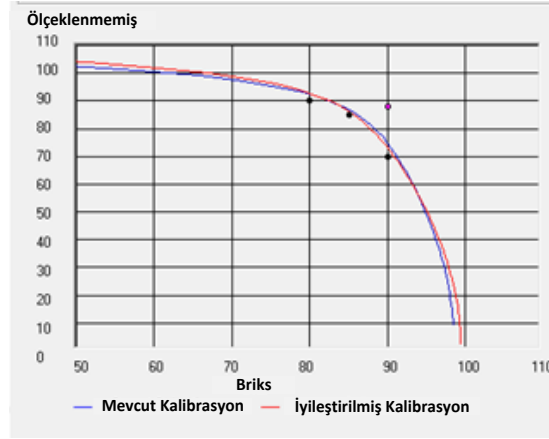
İyi bir Briks kalibrasyonu malzemeyi çalışma aralığı boyunca analiz ederek gerçekleşir. İyi bir nokta dağılımı daha fazla doğruluk için gereklidir.

tüm noktaları en iyi eğriye yakın olan iyi bir kalibrasyona örnektir.



Şekil 21: Briks Kalibrasyonuna İyi Bir Örnek

kötü bir Briks kalibrasyonuna örnektir. Bu durum, tüm noktaların en iyi eğriye yakın olmamasından anlaşılabilmektedir.



Şekil 22: Briks Kalibrasyonuna Kötü Bir Örnek

Hydro-Com kullanımıyla ilgili tüm talimatlar kullanıcı kılavuzu HD0682'ye bakınız.

Sensör hassas bir cihazdır ve çoğu zaman kalibrasyon yapmak için kullanılan diğer ekipmanlardan veya numune yöntemlerinden daha doğrudur. En iyi performansı almak için kurulumun aşağıdaki temel talimatları takip ettiğinden ve sensörün uygun filtreleme parametreleri ile yapılandırıldığından emin olun.

Ayrıca sensör filtreleme ve sinyal düzleştirme parametrelerini Bölüm 2 Kısım 5 tarifindeki gibi ayarlamak faydalı olabilir.

Alternatif bir ölçüm modu seçmek (Bölüm 2 Kısım 8) daha arzu edilebilir bir sinyal yanıtı verebilir fakat bunu yapmadan önce her bir modun performansı Hydro-Com kullanılarak gözlemlenmelidir.

1 Tüm Uygulamalarla İlgili

- **Çalıştırma:** Çalıştırıldıktan sonraki 15 dakika boyunca sensörün stabilize olmasına izin verilmesi tavsiye edilir.
- **Konumlandırma:** Sensör malzemeyi temsil edecek kadar numune ile temasa girmelidir.
- **Akış:** Sensör, malzemenin sürekli akışıyla temas halinde olmalıdır.
- **Malzeme:** Malzeme türü ya da kaynağı değişirse bu durum nem okumasını etkileyebilir.
- **Malzemenin tanecik boyu:** Kullanılan malzemenin tanecik boyu değişirse bu durum aynı nem miktarına sahip malzeme için akış biçimini etkileyebilir. Malzemedeki ince tanecik artışı çoğu zaman aynı nem oranındaki malzeme için “katılaşma”ya sebep olur. Bu “katılaşma” otomatik olarak nemde bir azalma olarak yorumlanmamalıdır. Sensör nem okumaya devam edecektir.
- **Malzemenin birikmesi:** Seramik önyüzde malzeme birikintisi olmasını engelleyin.

2 Rutin bakımlar

Seramik ölçüm ön yüzünde hiçbir zaman malzeme birikintisi olmadığında emin olun.

Seramik ön yüzü her zaman çatlak ve kırıklara karşı gözden geçirin



BAKIM ESNASINDA SERAMİK ÖN YÜZE VURMAYINIZ

Aşağıdaki tablo sensör kullanımında ortaya en yaygın olarak çıkan hataları listelemektedir. Eğer sorununuza bu bilgileri kullanarak tanı koyamıyorsanız, lütfen Hydronix teknik desteği ile iletişime geçin.

1 Sensör Tanılaması

1.1 Belirti: Sensörden Çıkış Gerçekleşmiyor

Olası açıklama	Kontrol edin	Gerekli sonuç	Arıza durumunda yapılması gereken eylem
Çıkış çalışıyor ama doğru şekilde değil	Sensör üzerinde el ile basit bir test uygulayın	Miliamper okuması normal aralık içerisinde (0-20mA, 4-20mA)	Sensörü kapatın ve açın
Sensöre güç gitmiyor	Bağlantı kutusunda doğrusal akım (DC)	+15Vdc'den +30Vdc'ye	Güç kaynağındaki/kablolamadaki arızayı saptayın
Sensör geçici olarak kilitlendi	Sensörü kapatın ve açın	Sensör doğru çalışıyor	Elektriği kontrol edin
Kontrol sisteminde sensör çıkışı gerçekleşmiyor	Kontrol sisteminde sensör çıkış akımını ölçün	Miliamper okuması normal aralık içerisinde (0-20mA, 4-20mA). Nem miktarı ile değişkenlik gösterir	Bağlantı kutusuna giden kabloları kontrol edin
Bağlantı kutusunda sensör çıkışı gerçekleşmiyor	Bağlantı kutusundaki terminallerde sensör çıkış akımını ölçün	Miliamper okuması normal aralık içerisinde (0-20mA, 4-20mA). Nem miktarı ile değişkenlik gösterir	Sensör bağlantı pimlerini kontrol edin
Sensörün MIL-Spec bağlantı pimleri hasarlı	Sensör kablosunu çıkartın ve pimlerden herhangi biri hasar görmüş mü kontrol edin	Pimler eğik ise normal elektrik bağlantısı sağlayacak şekilde düzeltilebilir	Sensör yapılandırmasını bilgisayara bağlayarak kontrol edin
Dahili arıza veya hatalı yapılandırma	Sensörü bir bilgisayara Hydro-Com yazılımı ve uygun RS485 dönüştürücüsü kullanarak bağlayın	Dijital RS485 bağlantısı çalışıyor. Yapılandırmayı düzeltin	Dijital RS485 bağlantısı çalışmıyor. Sensör tamir için Hydronix'e geri gönderilmelidir.

1.2 Belirti: Hatalı Analog Çıkış

Olası açıklama	Kontrol edin	Gerekli sonuç	Arıza durumunda yapılması gereken eylem
Kablolama problemi	Bağlantı kutusu ve PLC'de kablolama	Sensörden PLC'ye giden kabloun tamamında çift büküm kablo kullanılmış ve doğru bağlanmış	Teknik talimatta belirtilen kablo ile doğru şekilde kablolama yapın
Sensörün analog çıkışı arızalı	Analog çıkışı PLC'den çıkartın ve bir ampermetre ile ölçün	Miliamper okuması normal aralık içerisinde (0-20mA, 4-20mA)	Sensörü bir bilgisayara bağlayın ve Hydro-Com'u çalıştırın. Tanılama sayfasından analog çıkışı kontrol edin. mA çıkışını bilinen bir değerde çalışmaya zorlayın ve bunu ampermetre ile teyit edin.
PLC'nin analog giriş kartı hatalı	Analog çıkışı PLC'den çıkartın ve sensörün analog çıkışını bir ampermetre kullanarak ölçün	Miliamper okuması normal aralık içerisinde (0-20mA, 4-20mA)	Analog giriş kartını değiştirin

1.3 Belirti: Bilgisayar Sensör ile İletişim Kurmuyor

Olası açıklama	Kontrol edin	Gerekli sonuç	Arıza durumunda yapılması gereken eylem
Sensöre güç gitmiyor	Bağlantı kutusunda doğrusal akım (DC)	+15VDC'den +30VDC'ye	Güç kaynağındaki/kablolamadaki arızayı saptayın
RS485 dönüştürücüye hatalı şekilde bağlanmış	Dönüştürücünün kablolama talimatları ve A,B sinyalleri doğru yönde.	RS485 dönüştürücüsü doğru şekilde bağlanmış	Bilgisayarın Com port ayarlarını kontrol edin
Hydro-Com'da hatalı seri Com Port seçilmiş	Hydro-Com'da doğru Com Port'u seçin.	Doğru Com Port'a geçiş yapın	Bilgisayarın aygıt yöneticisine bakarak Com Port'un numarasının hangi port numarasına verilmiş olduğunu teyit edin
Birden fazla sensör aynı adres numarasına sahip	Her bir sensörü ayrı olarak bağlayın	Sensör bir adreste bulundu. Sensörü yeniden numaralandırın ve bunu ağdaki bütün sensörler için tekrar edin	Mevcut ise alternatif bir RS485-RS232/USB deneyin

1.4 Belirti: Sabite Yakın Nem Okuması

Olası açıklama	Kontrol edin	Gerekli sonuç	Arıza durumunda yapılması gereken eylem
Bunker boş veya sensör açıkta kalmış	Sensör malzeme ile örtülü durumda	100mm minimum malzeme derinliği	Bunkeri doldurun
Malzeme bunker içinde sıkışmış	Malzeme sensörün üstünde sıkışık kalmamış	Kapı açıldığında malzeme sensör yüzü üzerinden akıcı şekilde ilerliyor	Akıшта düzensizliğe sebebiyet verebilecek nedenlere bulmaya çalışın Sorun devam ederse sensörün yerini değiştirin
Sensör yüzü üzerinde malzeme yığılması	Seramik yüz üzerinde birikintilerin belirtileri, örneğin katılaşmış kuru tortu	Seramik ön yüz malzeme akışı sayesinde temiz kalmalıdır	Seramiğin açısının 30° ile 60° arasında olduğunu kontrol edin. Sorun devam ederse sensörün yerini değiştirin.
Kontrol sistemi içinde hatalı giriş kalibrasyonu	Sistem giriş aralığını kontrol edin	Kontrol sistemi sensörün çıkış aralığını kabul ediyor	Kontrol sisteminde değişiklik yapın ya da yapılandırın
Sensör alarm durumunda – 4-20mA aralığında 0mA durumunda	Malzemenin nem miktarını fırın kurutması ile ölçün	Sonuç sensörün çalışma aralığında olmalıdır	Sensör aralığını ve/veya kalibrasyonunu ayarlayın
Cep telefonlarından parazit karışması	Cep telefonlarının sensöre yakın kullanılması	Sensör yakınında radyo frekans kaynaklarının bulundurulmaması	Sensörün 5m çevresinde kullanımdan kaçının
Ortalama/Tutma düğmesi çalışmadı	Dijital girişe sinyal verin	Ortalama nem okuması değişecektir	Hydro-Com tanılması ile teyit edin
Sensöre güç gitmiyor	Bağlantı kutusunda doğrusal akım (DC)	+15Vdc'den +30Vdc'ye	Güç kaynağındaki/kablola madaki arızayı saptayın
Kontrol sisteminde sensör çıkışı gerçekleşmiyor	Kontrol sisteminde sensör çıkış akımını ölçün	Nem miktarı ile değişkenlik gösterir	Bağlantı kutusuna giden kabloları kontrol edin

Bağlantı kutusunda sensör çıkışı gerçekleşmiyor	Bağlantı kutusundaki terminallerde sensör çıkış akımını ölçün	Nem miktarı ile değişkenlik gösterir	Sensör çıkış yapılandırmasını kontrol edin
Sensör kapandı	Sensörü 30 saniyeliğine fişten çıkartın ve yeniden deneyin ya da güç kaynağından çekilen akım miktarını ölçün	Normal çalışma aralığı 70mA – 150 mA	Çalışma sıcaklığının belirlenmiş aralıkta olduğunu teyit edin
Dahili arıza veya hatalı yapılandırma	Sensörü çıkartın, seramik yüzeyi suyla temizleyip kurulaşın ve (a) seramik ön yüz temiz haldeyken, (b) elinizi seramik yüzeye sıkıca bastırarak ölçüm yapın.	Okuma makul bir miktar değişmelidir	Hydro-Com tanılması ile işlemi teyit edin

1.5 Belirti: Nem Miktarını Takip Etmeyen Hatalı veya Düzensiz Okumalar

Olası açıklama	Kontrol edin	Gerekli sonuç	Arıza durumunda yapılması gereken eylem
Sensör üzerinde kalıntı	Örneğin, sensör üzerinde bulunan temizlik malzemesi kalıntıları	Sensör her zaman kalıntılardan uzak tutulmalıdır	Malzeme depolamasının iyileştirilmesi. Mikser yükleme kapılarına ve bunkerlerin üstüne tel örgü yerleştirin.
Malzeme bunker içinde 'sıkışmış'	Malzeme sensörün üstünde sıkışmış	Kapı açıldığında malzeme sensör yüzü üzerinden akıcı bir şekilde ilerliyor	Akıшта düzensizliğe sebebiyet verebilecek nedenleri bulmaya çalışın Sorun devam ederse sensörün yerini değiştirin
Sensör yüzü üzerinde malzeme yığılması	Seramik yüz üzerinde birikintilerin belirtileri, örneğin katılaştırmış kuru tortu	Seramik ön yüz malzeme akışı sayesinde her zaman temiz kalmalıdır	Seramiğin açısını 30° ile 60° arasında değiştirin. Sorun devam ederse sensörün yerini değiştirin
Uygun olmayan kalibrasyon	Kalibrasyon değerlerinin uygun çalışma aralığında olduğunu kontrol edin	Kalibrasyon verileri çalışma aralığında dağılmış olup dış kestirim yapmayı engellemekte	Daha fazla kalibrasyon ölçümü yapın
Malzemede buz oluşumu	Malzeme sıcaklığı	Malzemede buz yok	Sensör buz içerisinde ölçüm yapmayacaktır
Ortalama/Tutma	Kontrol sistemi yığın	Ortalama nem	Kontrol sisteminde

sinyali kullanımda değil	ortalama okumalarını hesaplıyor	okumaları yığın tartma uygulamalarında kullanılmak zorundadır	değişiklik yapın ve/veya ihtiyaç olduğu şekilde yeniden yapılandırın
Ortalama/Tutma sinyalinin hatalı kullanımı	Ortalama/Tutma girişi malzemenin bunkerden ana akışı esnasında çalışıyor	Ortalama/Tutma sadece ana akış sırasında etkin olmalıdır - tetikleme döneminde değil	Zamanlamaları, ana akışı dahil edip, tetiklemeyi etmeyecek şekilde değiştirin.
Uygun olmayan sensör yapılandırması	Ortalama/Tutma girişini çalıştırın. Sensör davranışlarını gözlemleyin	Çıkış Ortalama/Tutma girişi KAPALI durumda sabit, AÇIK durumda değişken olmalı	Sensör çıkışı uygulamaya göre doğru yapılandırılmış
Yetersiz topraklama bağlantısı	Metal konstrüksiyon ve kablo topraklama	Topraklama potansiyeli farklı en aza indirilmelidir	Metal konstrüksiyonun topraklamasının eş gerilimli olduğundan emin olun

1.6 Sensör Çıkış Karakteristikleri

	Filtreli Ölçeklenmemiş Çıkış (gösterilenler yaklaşık değerlerdir)			
	RS485	4-20mA	0-20 mA	0-10 V
Sensör havaya maruz kalmış durumda	0	4 mA	0 mA	0V
El sensör üstünde	75-85	16-17,6 mA	15-17 mA	7,5-8,5 V

Soru: *Hydro-Com hiçbir sensörü algılamıyor*

Cevap: RS485 ağı üzerinde birden fazla sensör bulunmaktaysa, her sensörün farklı bir adrese sahip olduğundan emin olun. Sensör bağlantısının doğru olarak, uygun bir 15-30Vdc kaynağından ve RS485 kablosu ile uygun bir RS232-485 veya USB-RS485 bağlantısı ile bilgisayara bağlandığından emin olun. Hydro-Com'da doğru COM port'un seçilmiş olduğundan emin olun

Soru: *Sensörü ne sıklıkta kalibre etmeliyim?*

Cevap: Yeni bir kaynaktan malzeme kullanılmadığı sürece veya malzemenin niteliği değişmediği sürece yeniden kalibrasyon yapılması gerekli değildir. Yine de kalibrasyonun hala geçerli ve doğru olduğunu teyit etmek için sıklıkla yeni numuneler alınması iyi bir fikirdir (bakınız Malzeme Kalibrasyonuna Giriş Sayfa 31). Bu veriyi bir liste haline getirin ve sensörden gelen sonuçlarla kıyaslayın. Eğer noktalar kalibrasyon çizgisine yakın veya aynı çizgi üzerindeyse kalibrasyon hala geçerlidir. Eğer sürekli bir farklılık varsa yeniden kalibrasyon yapmalısınız.

Soru: *Eğer sensörü değiştirmek gerekirse, yeni sensör tekrar kalibre edilmeli midir?*

Cevap: Normal şartlarda, sensörün tam olarak aynı konuma yerleştirildiği varsayılırsa, hayır. Malzemenin kalibrasyon verisini yeni sensöre kopyalayın ve nem okumaları aynı olacaktır. Kalibrasyonun doğruluğunu teyit etmek için Malzeme Kalibrasyonuna Giriş 31. sayfada görüldüğü üzere, numune almak ve kalibrasyon noktasını kontrol etmek akıllıca olacaktır. Eğer noktalar kalibrasyon çizgisine yakın veya aynı çizgi üzerinde kalıyorsa kalibrasyon hala geçerlidir.

Soru: *Kalibrasyon yapılan günde malzemedeki nemde bir miktar farklılık varsa ne yapılmalı?*

Cevap: Sadece kum için (sadece HP04)

Eğer farklı numuneler kuruttuysanız ve az bir miktar (%1-2) nem farklılığı varsa, Ölçeklenmemiş okumaların ve fırında kurutulmuş nem ölçümlerinin ortalamasını alarak iyi bir kalibrasyon noktasına karar verin. Hydro-Com size daha fazla kalibrasyon noktası alınana kadar uygun bir tane üretmenizi sağlayacaktır. Eğer nem en az %2 değişirse tekrar numune alın ve kalibrasyonu daha fazla nokta ekleyerek geliştirin. .

Soru: *Eğer kullandığım malzemenin cinsini değiştirirsem, yeniden kalibrasyon yapmalı mıyım?*

Cevap: Evet, her malzeme cinsi için yeniden kalibrasyon yapmalısınız.

Soru: *Hangi çıkış değişkenini kullanmalıyım?*

Cevap: Bu, kalibrasyonun sensör içinde mi, yığın kontrolörü içinde mi saklandığına göre ve yığın ortalamasının alınması için dijital giriş kullanılıp kullanılmadığına göre değişecektir. Daha fazla bilgi için 15. sayfada Analog Çıkış Kurulumu bakın.

Soru: *Kalibrasyon için aldığım noktalarda dağılım görülmekte, bu bir problem mi ve kalibrasyon sonucunu iyileştirmek için yapılabilecek bir şey var mı?*

Cevap: Eğer bir çizgiye yerleştirmeye çalıştığınız noktalarda dağılım varsa, numune alma tekniğinizde bir sorun mevcuttur. Sensörün akış içine doğru yerleştirildiğinden emin olun. 35. sayfada açıklandığı üzere, eğer doğru numune alındıysa ve sensör konumu doğru ise bu durum ortaya çıkmamalıdır. Kalibrasyonunuz için 'Ortalama Ölçeklenmemiş' değer kullanın. Ortalama alma süresi 'Ortalama/Tutma' kullanılarak veya 'Uzaktan Ortalama' kullanılarak ayarlanabilir. Daha detaylı bilgi için Hydro-Com Kullanıcı Kılavuzuna (HD0682) bakınız.

Soru: Sensör okumaları düzensiz bir şekilde değişiyor ve malzemedeki nem miktarı ile tutarsız. Bunun için bir sebep var mı?

Cevap: Akış esnasında sensör yüzü üzerinde bir miktar malzeme birikmesi gerçekleşiyor olabilir. Birikme olduğunda, nem miktarında değişim olsa bile, sensör sadece yüzünün önündeki malzemeyi göreceğinden okuma bir süre sabit kalacaktır. Okuma, yeni malzeme sensörün yüzü üzerinden akıp birikme yerinden oynamadığı sürece sabit kalacaktır. Bu durum okumalarda ani bir değişime sebebiyet verecektir. Durumun böyle olup olmadığını anlamak için, kapın/silonun yanlarına vurup cüruf malzemeyi yerinden oynatmaya çalışın ve okumaların değişip değişmediğini gözlemleyin. Ayrıca sensörün monte edildiği açığı kontrol edin. Seramik, malzemenin sürekli olarak üzerinden akmasına olanak sağlayacak bir açıda monte edilmiş olmalı. Bunker içine monte edilen sensörlerin arka levhalarında sensörün açısını gösteren iki çizgi mevcuttur ve malzeme akışına ilişkili kurulmuş olmalıdırlar. İki çizgiden birinin malzeme akışı ile aynı hizada olması, doğru ayarlama yapıldığına ve seramiğin doğru açıda olduğuna işaret eder.

Soru: Sensörün açısı okumayı etkiler mi?

Cevap: Sensörün açısını değiştirmenin okumaları etkilemesi mümkündür. Bu durum, sensörün ölçüm yüzünden akan malzemenin sıkışması veya yoğunluğunun değişmesinden kaynaklanır. Açıdaki küçük değişimler okumalar üzerinde pratikte göz ardı edilebilir bir etkiye sahip olacaktır fakat montaj açısındaki (10 dereceden büyük) değişimler okumaya etki edecektir ve kalibrasyonu geçersiz kılacaktır. Bu yüzden, sensörü çıkarırken veya değiştirirken, aynı açığı korumak çok önemlidir.

Soru: Neden sensör bunker boşken negatif nem çıktısı vermektedir?

Cevap: Havadaki ölçümün Ölçeklenmemiş okuması, malzemedeki %0 Ölçeklenmemiş nem değerindeki okumadan az olacaktır ve bu sebeple negatif nem çıkışı verecektir.

Soru: Kullanabileceğim kablo uzunluğu en fazla nedir?

Cevap: İlgili sensör kurulum kılavuzundan tam teknik talimatlara bakınız.

1 Belge Çapraz Referansı

Bu Kullanıcı Kılavuzunda bahsi geçen diğer tüm belgelerin listesi bu bölümde mevcuttur. Bu kılavuzu okurken birer kopyalarını bulundurmayı faydalı bulabilirsiniz.

Belge Numarası	Başlık
HD0682	Hydro-Com Kullanıcı Kılavuzu
HD0675	Hydro-Probe ve Hydro-Probe XT Kurulum Kılavuzu
HD0676	Hydro-Mix Kurulum Kılavuzu
HD0677	Hydro-Probe Orbiter Kurulum Kılavuzu
HD0678	Hydronix Nem Sensörü Elektrik Donanımı Kurulum Kılavuzu
EN0077	Yığınlama için Nem Kontrol Yöntemleri
EN0078	Hydro-Mix ve Hydro-Probe Sensörlerini Tahıl Kanalına Entegre Etmek
EN0079	HP04 Sensörünün Varsayılan Fabrika Parametreleri
EN0080	XT02 Sensörünün Varsayılan Fabrika Parametreleri
EN0081	HM08 Sensörünün Varsayılan Fabrika Parametreleri
EN0082	ORB3 Sensörünün Varsayılan Fabrika Parametreleri
EN0090	Hydro-Mix XT sensörü fabrika varsayılan parametreleri
HD0881	Hydronix Microwave Moisture Sensor Modbus RTU Protocol Register Mapping (Hydronix Mikrodalga Nem Sensörü Modbus RTU Protokol Kayıt Eşleme)
HD0773	Hydronix Nem Sensörü Yapılandırma ve Kalibrasyon Kılavuzu

Fihrist

Alarmlar		
Alarm Modu	19	
Alt Limit	19	
Üst Limit	19	
Alt Limit	Bakınız Alarmlar	
Analog Çıkış	13, 15	
Auto-Track	18	
Briks	41	
Bunker Boş	19	
Çıkış	15	
Dijital Girişler/Çıkış	17	
Doymuş Yüzey Kuru (SSD)	Bakınız SSD	
Düzeltilme Zamanı	21	
Filtreleme	20	
Filtreleme Zamanı	20, 21	
Filtreler		
Yetiştirme Hızı	20	
Filtreli Sinyal	23	
Ham Nem	20	
Ham Ölçeklenmemiş	20	
Hydro-Com	15, 51	
İkincil Protokol		
Modbus Yapılandırması	29	
Kalibrasyon	51	
Briks	41	
İyi ve Kötü	37	
İyi/Kötü Karesel Kalibrasyonlar	38	
Kontrol Sisteminde	34	
Mikser İçinde	39	
Prosedür	35	
Sensör İçeriği	34	
Veri Depolanması	33	
Nem		
Negatif	52	
Yüzey	33	
Nem miktarı	37	
Nem/Sıcaklık	18	
Numuneler		
Uluslararası Standartlar	36	
Ölçüm Modları	24	
Ölçüm Tekniği	13	
Ortalama Ölçeklenmemiş	16	
Ortalama Parametreleri	19	
Ortalama/Tutma	17	
Parametreler		
Ortalama	19	
Serbest Nem	33	
SSD	33	
Su Emilim Değeri	33	
Toplam Nem	33	
Üst Limit	Bakınız Alarmlar	
Veri Geçersiz	19	
Yapılandırma	13	
Yetiştirme Hızı Filtreleri	20	