



MICRORADAR

Laboratory and on-line microwave moisture meters

MICRORADAR-SERVICE LTD

<https://www.mining-microwave-moisture-analyzer.microradar.com>

Madencilik sektöründe MP112K13K mikrodalga hat içi nem ölçerlerin uygulaması.



Mikrodalga konveyörlü nem ölçerler, cevher, kömür, konsantreler ve diğer dökme malzemelerin nem içeriğinin doğrudan konveyör bandı üzerinde sürekli ve gerçek zamanlı olarak izlenmesine olanak sağladığı için madencilik sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır.

Başvurunun temel amaçları:

1. Ürün kalite kontrolü

Cevher ve konsantrelerin nem içeriğinin istikrarlı bir şekilde korunması.

Metalurji işletmeleri ve işleme tesislerinin gerekliliklerine uyum.

2. Teknolojik süreçlerin optimizasyonu

Kırma, eleme ve zenginleştirme tesislerinde su temininin düzenlenmesi.

Kurutma veya filtrasyon işlemlerinin kontrolü. İşlem sırasında enerji maliyetlerini düşürmek.

3. Otomasyon ve izleme

Nem ölçerler, işletmenin otomatik proses kontrol sistemine entegre edilmiştir ve kapsamlı nem yönetimi sistemlerinin kurulmasına olanak tanır. Parametreler kabul edilebilir sınırların ötesine geçtiğinde alarm verir.

Mikrodalga nem ölçerlerin avantajları

- Sürekli çalışma modu (laboratuvar örneklerinden farklı olarak).
- Malzemenin granülometrik bileşimindeki ve rengindeki değişikliklerde bile yüksek doğruluk .
- Temassız ölçüm yöntemi – sensörler aşındırıcı malzemelerden dolayı yıpranmaz.
- Madencilik ve taş ocakları için önemli olan toz ve titreşime karşı dayanıklılık .
- Büyük akışlarla ve yüksek konveyör verimliliğiyle çalışabilme yeteneği .

Uygulama örnekleri

- Zenginleştirme tesislerinde – kırma ve flotasyondan önce cevher neminin kontrolü.
- Flotasyondan sonra santrifüjlerin ve filtrelerin çalışmasının kontrolü.
- Kömür madenlerinde – kalori değerini ve maliyetini hesaplamak için kömürün nem içeriğinin belirlenmesi.
- Taşıma ve depolama sırasında – kışın donmayı ve topaklanmayı önler.
- Metalurji tesislerinde, topaklaştırma veya kavurma işleminden önce konsantrelerin nem içeriğinin kontrolü.

Çalışma prensibi

Fiziksel temel

Mikrodalga yöntemi, suyun malzemenin dielektrik özelliklerini büyük ölçüde etkilemesi gerçeğine dayanmaktadır.

Elektromanyetik dalga cevher veya kömür akıntısından geçtiğinde aşağıdaki değişiklikler meydana gelir:

yayılma hızı,

faz,

sinyal genliği.

Nem oranı ne kadar yüksek olursa, bu değişiklikler o kadar belirgin olur.

Ölçüm devresi

Konveyör üzerine bir mikrodalga verici ve alıcı monte edilmiştir.

Dalga bir malzeme katmanından geçer ve cihaz sinyaldeki değişimi kaydeder.

Nem ölçer, nemin kütle oranını gerçek zamanlı olarak hesaplar.

Kalibrasyon

Belirli bir cevherin özelliklerini (fraksiyon, mineraloji, atık kaya içeriği) dikkate almak için, laboratuvar verileri kullanılarak ön kalibrasyon yapılır.

Bundan sonra cihaz, personelin sürekli müdahalesine gerek kalmadan otomatik olarak çalışabilir.

Yöntemin avantajları

Süreklilik ve çevrimiçi kontrol

Numune alma ve laboratuvar analizinin aksine, malzeme konveyör boyunca hareket ederken sonuçlar sürekli olarak sağlanır.

Temassız

Sensörler aşındırıcı cevher veya kömürle doğrudan temas etmez → minimum aşınma ve yüksek güvenilirlik.

Madencilik koşullarına karşı direnç

Bu cihazlar yüksek tozlu ortamlarda, titreşimlerde ve sıcaklık değişimlerinde çalışır.

Malzemenin rengine ve granülometrik bileşimine bağlı değildir (bu da örneğin optik yöntemleri sınırlandırır).

Ekonomik verimlilik

Kurutma ve taşıma için enerji maliyetleri azalır.

Depolama ve nakliye sırasındaki kayıplar azalır.

Ürün nem içeriğiyle ilgili uyumsuzluklardan kaynaklanan para cezaları kaldırılmıştır.

Otomatik proses kontrol sistemlerine entegrasyon

Modern nem ölçerler, verileri kurumsal yönetim sistemine iletmek için arayüzlere sahiptir.

Su tedarikini, kurutma tamburlarının veya filtrelerin çalışmasını otomatik olarak düzenleyebilirsiniz.

, geleneksel laboratuvar yöntemlerinin çok yavaş ve emek yoğun olduğu, kızılötesi nem ölçerlerin yalnızca yüzey katmanını ölçtüğü ve radyoizotop yöntemlerinin kullanımının çok karmaşık olduğu madencilik ortamlarında **güvenilir, doğru ve uygun maliyetli nem kontrolü** sağlar .

Madencilik sektörüne yönelik ürünümüz MP112K13K konveyör akışlı nem ölçerdir.

MICRORADAR112K13K nem ölçerler ile susuzlaştırma santrifüjlerinin, filtrelerin ve kurutma ünitelerinin çalışmasını izleyebilir, ekipman performans verilerini herhangi bir zaman dilimi boyunca kaydedip görüntüleyebilir, sevk edilen ürünlerin nem içeriğini izleyebilir ve kusurlu sevkiyatları önleyebilirsiniz.

Nem ölçerin kolay kurulumu, ayarı ve yapılandırılması, bakım personeli için sorunsuz bir kullanım sağlayacaktır. Nem ölçeri mevcut tesis kontrol sistemlerinize bağlamak, tüm süreçlerinizdeki nem durumunu sürekli olarak izlemenize ve ortaya çıkan sorunları derhal çözmenize olanak tanıyacaktır.

Çift taraflı, temassız mikrodalga genlik-faz nem ölçer **MICRORADAR112 K 13 K** Bu cihaz, konveyör bantları üzerinde 0 ile 100 nm arasında değişen nem oranına ve 100 nm kalınlığa 300 mmsahip cevher ve konsantrelerin nem içeriğini ölçmek için tasarlanmıştır 150 mm. Nem ölçer, konveyör terazisiyle birlikte çalışabilir veya malzeme tabakasının kalınlığını ölçen ultrasonik seviye ölçer ile donatılabilir.



Bu nasıl çalışır

Nem ölçer, mikrodalga enerjisinin ıslak malzeme ile etkileşim parametrelerini ölçerek çalışır. Malzeme üzerinden iletilen sinyalin genliği ve fazı, bant malzemenin ölçülen kalınlığı veya konveyör terazisinden gelen yük sinyali, bu parametrelerin ölçülmesi için kullanılır. Bu algoritma sayesinde nem içeriği hesaplanır.



üzerindeki

MP112K13K nem ölçerler, mikrodalga sensörleri, ultrasonik seviye ölçer, mikrodalga modülü ve işlem ünitesinden oluşmaktadır.

Şekillerde gösterildiği gibi, nem ölçer sensörleri malzeme taşıyan konveyör bandının üstüne ve altına monte edilmiştir.





Sensörlerin önündeki katmanı düzleştirmek için, şekillerde gösterildiği gibi, konveyör banttı yapılmış çok basit bir cihaz olan bir düzleştirici monte edilmiştir.



Mikrodalga modülü, IP66 koruma derecesine sahip metal bir kabin içinde yer almaktadır.

Cihaz, malzemenin sıcaklığı değiştiğinde ölçüm sonuçlarının otomatik olarak düzeltilmesini sağlar, akım çıkışına sahiptir ve MODB US protokolünü kullanarak bilgisayarla RS -485 seri iletişim kanalına sahiptir .

(mikrodalga sinyalinin genlik-faz karakteristikleri, seviye ölçer ve sıcaklık sensörü sinyalleri) toplayan ve nemi hesaplayan işlem birimine iletilir .

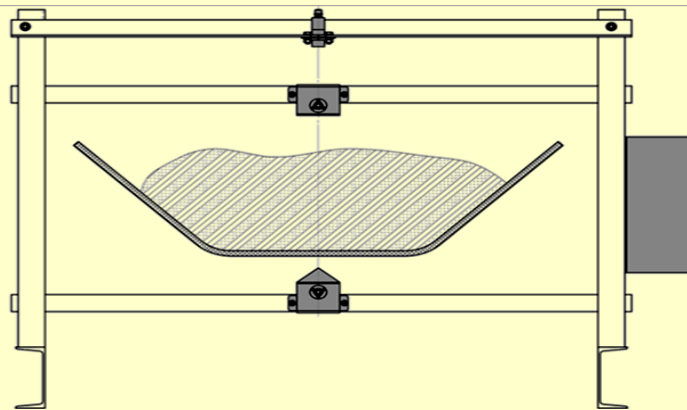
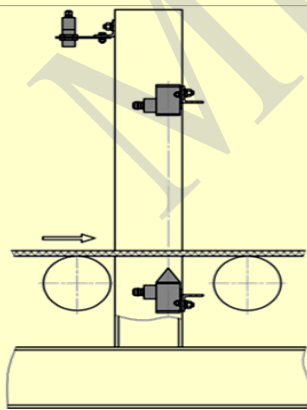
Ölçülen değer, mikroişlemci ünitesinin gösterge panelinde görüntülenir, 4-20 mA ve 0-5 V analog çıkışlara dönüştürülür ve modern iletişim protokolleri kullanılarak RS485 kanalı üzerinden bilgisayara iletilir.

Kullanıcı dostu ve sade arayüzü sayesinde kolay kalibrasyon ve bakım sağlanır.

Cihaz, gerçek zamanlı verileri toplamak ve görüntülemek için uzaktan ekran ünitesi ve yazılımla birlikte tedarik edilebilir; bu sayede seçilen bir süre için nem verilerini kaydedebilir, izleyebilir, saklayabilir ve yazdırabilirsiniz. Modern iletişim çözümleri, endüstriyel kontrol sistemiyle kolay entegrasyon sağlar.

Nem ölçümünün doğruluğu %0,15 ile %1 mutlak arasındadır. Nem aralığına bağlı olarak , almak Örnekleme hatasını ve kurutma kabini içinde kurutma gibi standart bir yöntemle nem ölçümündeki hatayı hesaba katmak gerekir.

Şekil, nem ölçer sensörlerinin bir konveyör bant üzerine yerleştirilmesini şematik olarak göstermektedir.



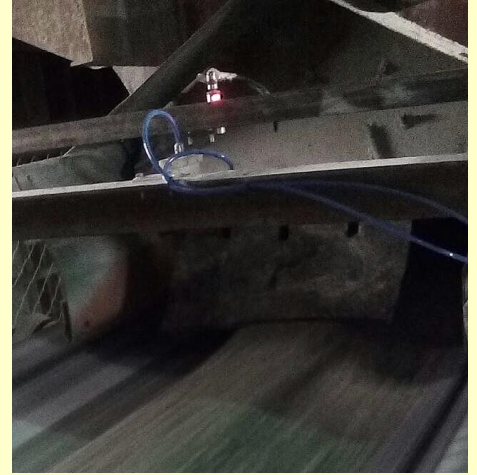
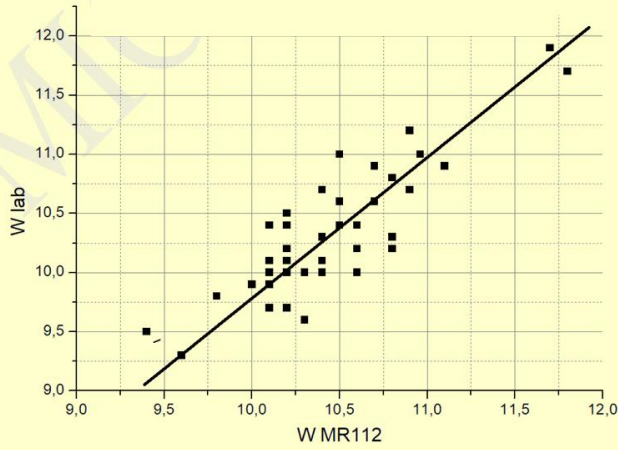
Başlıca teknik parametreler

Parametre	Parametre özelliği
Ölçülen nem aralığı, %	2'den 50'ye kadar
Temel bağıl hata, %	en fazla 5
Kontrol edilen malzemenin sıcaklığı, °C	+5 ile +95 arasında
Blok konutların inşası	IP66

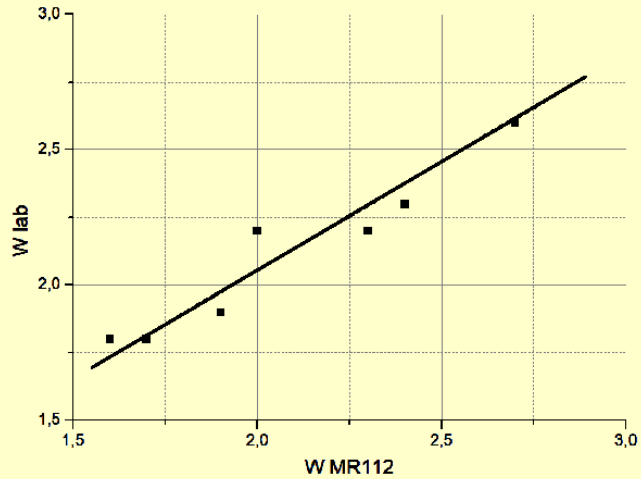
Farklı malzemeler üzerinde kullanım deneyimi.

Son birkaç yılda, elliden fazla MP112K13K nem ölçer cihazı kuruldu ve kumdan ince kömür cevherine kadar çok çeşitli malzemeler için başarıyla kullanılıyor. Sonuçlardan bazıları aşağıda sunulmuştur.

1. Santrifüjlerden sonra apatit- nefelin konsantresinin yüklenmesi için kurulum .



2. Apatit cevheri kuşağı üzerine kurulum.



3. Santrifüjlerden sonra ıslak alüminyum oksit (hidrat) in bir konveyöre yerleştirilmesi .

Fotoğrafta da görülebileceği gibi, malzeme %20'ye varan oranda son derece nemlidir. Nem için ortalama ölçüm hatası yaklaşık %1 mutlak değerdedir.



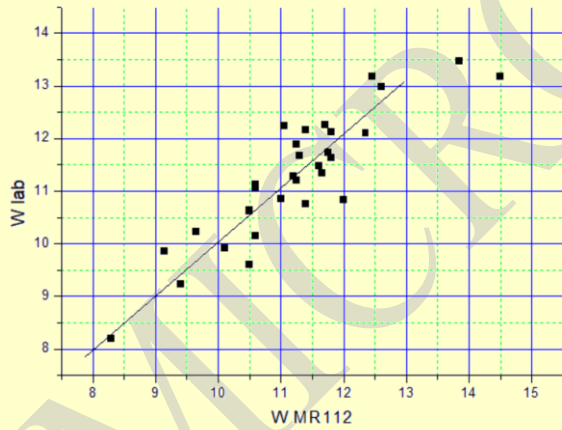
4. Santrifüjlerde susuzlaştırma işleminden sonra 0-25 mm sınıfındaki kömür konsantresinin konveyör bant üzerine yerleştirilmesi .

Nem oranı %6-11 aralığındadır. Nem ölçümünde basit ortalama hata %0,45'tir. karın kasları.

İlk MP112K13K nem ölçer cihazının kurulumu gösterilmektedir. Fabrika daha sonra bu cihazlardan 11 adet daha satın almıştır.



5. 2025, Afrika. Bir alümina üretim tesisinde MP112K13K nem ölçer cihazının montajı.



6. 2023. Altın madenciliği işletmelerinden birinde, döner çerçeve üzerine modifiye edilmiş bir MP12K13K nem ölçerinin montajı.

Nem aralığı %6-18. Nem ölçümünün basit ortalama hatası %0,65'tir .



MP112K13K nem ölçer, 2017 yılında geliştirilip piyasaya sürüldü ve o zamandan beri sürekli olarak güncellenip geliştirildi. Güvenilirliği, mükemmel metrolojik performansı ve kolay bakımı, bu nem ölçerin yıllar boyunca popüleritesini korumasını sağladı. Uzmanlarımız, nem ölçerin kurulumunu ve ayarını denetlemek veya mühendisleriniz kendileri kurmayı tercih ederse uzaktan maksimum destek sağlamak için her zaman hazırdır. Nem ölçerin tüm kullanım ömrü boyunca (10 yıl) ücretsiz teknik destek sağlanır ve üretim tarihinden bağımsız olarak her türlü nem ölçer için onarım hizmeti mevcuttur.

Uzun vadeli ve başarılı bir iş birliği için sabırsızlanıyoruz.

AB direktiflerine uyum:

- Elektromanyetik Uyumluluk Direktifi (EMC) Direktif 89/336/ EEC)
- Düşük Voltaj Direktifi (The Düşük (93/68/ EEC gerilimi)

Mikrodalga jeneratörünün radyasyon yoğunluğu seviyesi 0,5'ten fazla değildir. Bu değer uluslararası OSHA 1910.97 standardı (10 mW/cm²) tarafından iyonlaştırıcı olmayan radyasyon için belirlenen limiti aşmadığı için özel güvenlik önlemlerine gerek duyulmamaktadır.