



MICRORADAR

Laboratory and on-line microwave moisture meters

MICRORADAR-SERVIS LTD

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

Application des humidimètres en ligne à micro-ondes MR112K13K dans l'industrie minière.



Les humidimètres à micro-ondes pour convoyeurs sont largement utilisés dans l'industrie minière, car ils permettent une surveillance continue et en temps réel de la teneur en humidité du minerai, du charbon, des concentrés et autres matériaux en vrac directement sur le tapis roulant.

Principales tâches d'application:

1. Contrôle de la qualité des produits

Maintenir une teneur en humidité stable dans le minerai et les concentrés.

Respect des exigences des entreprises métallurgiques et des usines de traitement.

2. Optimisation des processus technologiques

Régulation de l'approvisionnement en eau dans les usines de concassage, de criblage et de traitement des minerais.

Contrôle des procédés de séchage ou de filtration.

Réduire les coûts énergétiques lors du traitement.

3. Automatisation et surveillance

Les humidimètres sont intégrés au système de contrôle automatisé des processus de l'entreprise

et permettent la mise en place de systèmes complets de gestion de l'humidité.

Déclenche une alarme lorsque les paramètres dépassent les limites acceptables.

Avantages des humidimètres à micro-ondes

- Mode de fonctionnement continu (contrairement aux échantillons de laboratoire).
- Haute précision même en cas de variations de la composition granulométrique et de la couleur du matériau.
- Méthode de mesure sans contact – les capteurs ne sont pas usés par les matériaux abrasifs.
- Résistance à la poussière et aux vibrations, ce qui est important pour les mines et les carrières.
- Capacité à travailler avec des débits importants et une productivité élevée des convoyeurs.

Exemples d'application

- Dans les usines de traitement du minerai – contrôle de l'humidité du minerai avant le concassage et la flottation.
- Contrôle du fonctionnement des centrifugeuses et des filtres après flottation.
- Dans les mines de charbon – détermination de la teneur en humidité du charbon pour calculer le pouvoir calorifique et le coût.
- Lors du transport et du stockage – prévenir le gel et la formation de grumeaux en hiver.
- Dans les usines métallurgiques – contrôle de la teneur en humidité des concentrés avant agglomération ou grillage.

Principe de fonctionnement

Base physique

La méthode par micro-ondes repose sur le fait que l'eau affecte fortement les propriétés diélectriques du matériau.

Lorsqu'une onde électromagnétique traverse un flux de minerai ou de charbon, les changements suivants se produisent :

vitesse de propagation,

phase,

amplitude du signal.

Plus le taux d'humidité est élevé, plus ces changements sont perceptibles.

Circuit de mesure

Un émetteur et un récepteur micro-ondes sont installés sur le convoyeur.

L'onde traverse une couche de matériau, et l'appareil enregistre la variation du signal.

L'humidimètre calcule la fraction massique d'humidité en temps réel.

Étalonnage

Pour tenir compte des caractéristiques d'un minerai particulier (fraction, minéralogie, teneur en stériles), un étalonnage préliminaire est effectué à l'aide de données de laboratoire.

Après cela, l'appareil peut fonctionner automatiquement sans intervention constante du personnel.

Avantages de la méthode

Continuité et contrôle en ligne

Contrairement à l'échantillonnage et aux analyses de laboratoire, les résultats sont fournis en continu, au fur et à mesure que le matériau se déplace sur le convoyeur.

Sans contact

Les capteurs n'entrent pas en contact direct avec du minerai abrasif ou du charbon → usure minimale et fiabilité élevée.

Résistance aux conditions minières

Ces appareils fonctionnent dans des conditions de forte poussière, de vibrations et de variations de température.

Elles ne dépendent pas de la couleur et de la composition granulométrique du matériau (qui limitent, par exemple, les méthodes optiques).

Efficacité économique

Les coûts énergétiques liés au séchage et au transport sont réduits.

Les pertes lors du stockage et du transport sont réduites.

Les amendes pour non-respect des règles relatives à la teneur en humidité des produits sont supprimées.

Intégration dans les systèmes de contrôle de processus automatisés

Les humidimètres modernes sont dotés d'interfaces permettant la transmission des données au système de gestion de l'entreprise.

Vous pouvez réguler automatiquement l'alimentation en eau, le fonctionnement des tambours de séchage ou des filtres.

Les humidimètres à convoyeur à micro-ondes offrent ainsi un contrôle de l'humidité **fiable, précis et économique** dans les environnements miniers où les méthodes de laboratoire classiques sont trop lentes et nécessitent trop de main-d'œuvre, où les humidimètres infrarouges ne mesurent que la couche superficielle et où les méthodes radioisotopiques sont trop complexes à mettre en œuvre.

Notre offre pour l'industrie minière est le humidimètre pour convoyeur MR112K13K.

Grâce aux humidimètres MICRORADAR112K13K, vous pouvez surveiller le fonctionnement des centrifugeuses de déshydratation, des filtres et des unités de séchage, enregistrer et visualiser les données de performance des équipements sur n'importe quelle période de temps, contrôler la teneur en humidité des produits expédiés et prévenir les expéditions défectueuses.

L'installation, la configuration et le réglage faciles de l'humidimètre simplifieront grandement le travail du personnel de maintenance. En le connectant à vos systèmes de contrôle existants, vous pourrez surveiller en permanence le taux d'humidité tout au long de vos processus et résoudre rapidement tout problème éventuel.

Humidimètre à micro-ondes sans contact, de type amplitude-phase, à deux faces, **MICRORADAR112 K 13 K** Il est conçu pour mesurer la teneur en humidité des minerais et des concentrés de classes 0 à 150 mm/100 µm d'épaisseur 300 mm sur les convoyeurs. L'humidimètre peut fonctionner avec une balance de convoyeur ou être équipé d'un capteur de niveau à ultrasons mesurant l'épaisseur de la couche de matériau.



Comment cela marche-t-il

L'humidimètre fonctionne en mesurant les paramètres d'interaction de l'énergie micro-ondes avec un matériau humide.

L'amplitude et la phase du signal transmis à travers le matériau et l'épaisseur mesurée du matériau sur la bande ou le signal de charge provenant de la balance du convoyeur sont convertis en un code numérique, puis, à l'aide d'un algorithme spécial à deux paramètres, la teneur en humidité est calculée.

Les humidimètres MR112K13K sont composés de capteurs micro-ondes, d'un indicateur de niveau à ultrasons, d'un module micro-ondes et d'une unité de traitement.

Les capteurs d'humidité sont montés au-dessus et en dessous du tapis roulant transportant le matériau, comme indiqué sur les figures.





Pour niveler la couche située devant les capteurs, un niveleur est installé – un dispositif très simple constitué d'une bande transporteuse, comme le montrent les figures.



Le module micro-ondes est logé dans une armoire métallique avec un indice de protection IP66.

L'appareil assure une correction automatique des résultats de mesure lorsque la température du matériau change, dispose d'une sortie de courant et d'un canal de communication série avec un ordinateur RS -485 utilisant le protocole MODB US .

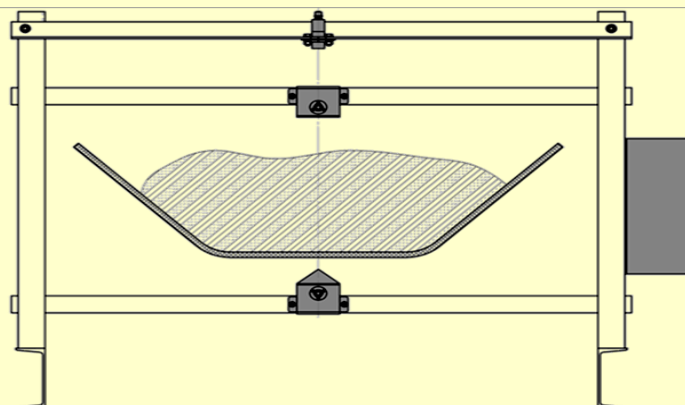
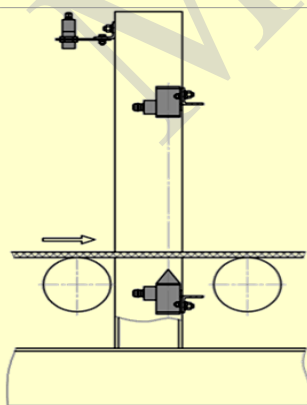
Le signal du capteur est transmis à l'unité de traitement, qui collecte tous les paramètres nécessaires (caractéristiques amplitude-phase du signal micro-ondes, signaux du capteur de niveau et du capteur de température) et calcule l'humidité. La valeur mesurée est affichée sur le panneau d'affichage du microprocesseur, convertie en sorties analogiques 4-20 mA et 0-5 V, puis transmise à l'ordinateur via le port RS485 à l'aide de protocoles de communication modernes.

Une interface claire et conviviale assure un étalonnage et une maintenance faciles.

L'appareil peut être fourni avec un écran déporté et un logiciel de collecte et d'affichage des données en temps réel, permettant ainsi d'enregistrer, de surveiller, de stocker et d'imprimer les données d'humidité sur une période donnée. Les solutions de communication modernes facilitent son intégration à un système de contrôle industriel.

La précision de la mesure de l'humidité est de 0,15 % à 1 % abs. en fonction du taux d'humidité, prendre compte de l'erreur d'échantillonnage et de l'erreur de mesure de l'humidité par une méthode standard, telle que le séchage dans une armoire de séchage.

La figure illustre schématiquement l'installation de capteurs d'humidité sur un convoyeur.



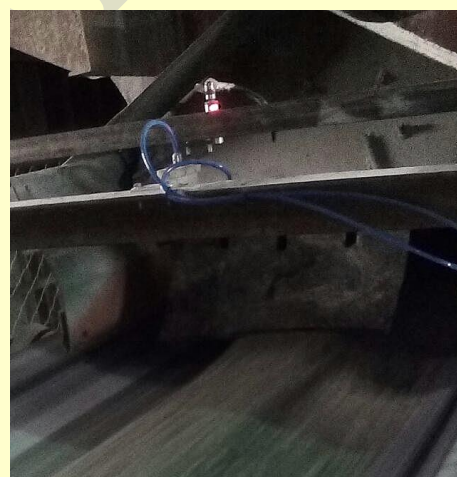
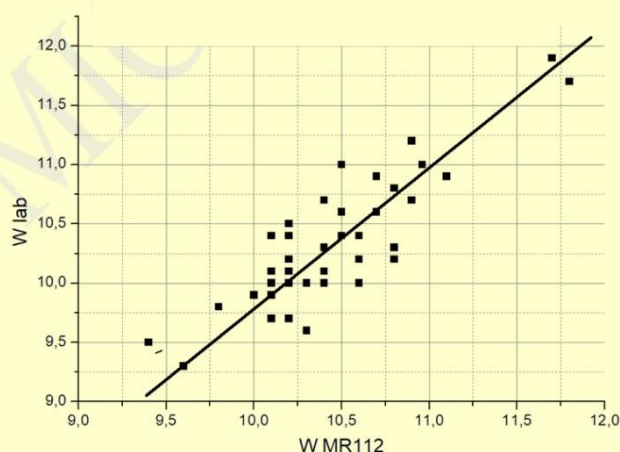
Principaux paramètres techniques

Paramètre	Caractéristique du paramètre
Plage d'humidité mesurée, %	de 2 à 50
Erreur relative de base, %	pas plus de 5
Température du matériau contrôlé, °C	de +5 à +95
Exécution des boîtiers de blocs	IP66

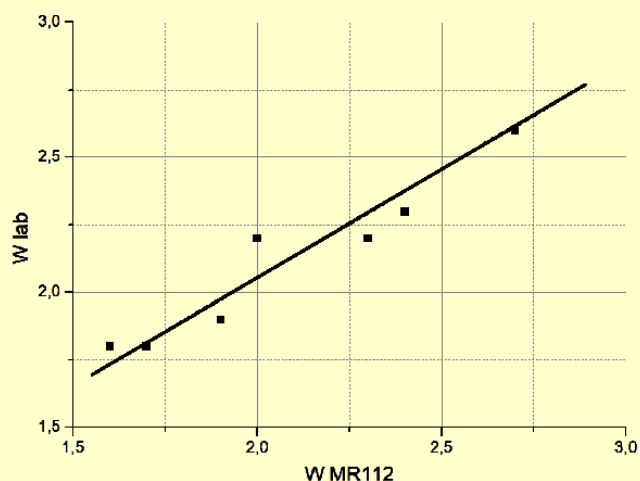
Expérience d'utilisation sur différents matériaux.

Au cours des dernières années, plus de cinquante humidimètres MR112K13K ont été installés et sont utilisés avec succès pour une grande variété de matériaux, du sable au minerai de charbon fin. Certains résultats sont présentés ci-dessous.

1. Installation pour le chargement du concentré d'apatite- néphéline après centrifugation.



2. Installation sur un tapis de minerai d'apatite.



3. Installation sur un convoyeur d'oxyde d'aluminium humide (hydrate) après centrifugation.

Le matériau est extrêmement humide, jusqu'à 20 %, comme on peut le constater sur la photographie. L'erreur de mesure moyenne pour l'humidité est d'environ 1 % abs.



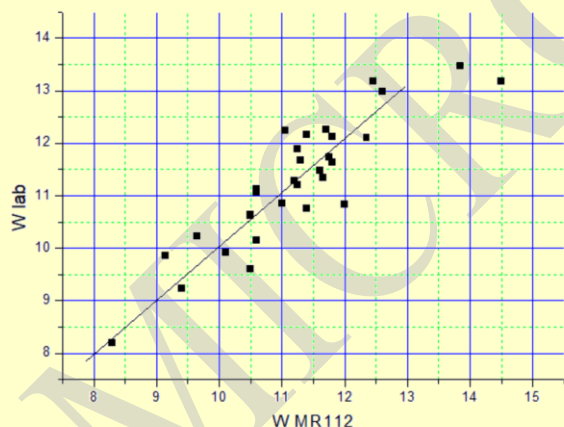
4. 2021 Installation de concentré de charbon de classe 0-25 mm sur un convoyeur après déshydratation dans des centrifugeuses.

Plage d'humidité : 6-11 %. Erreur moyenne de mesure de l'humidité : 0,45 % abs.

L'installation du premier humidimètre MR112K13K est illustrée. L'usine a par la suite acquis 11 autres appareils de ce type.



5. 2025, Afrique. Installation d'un humidimètre MR112K13K dans une usine de production d'alumine.



6. 2023. Installation d'un humidimètre MR12K13K modifié sur un bâti rotatif. Une des entreprises d'extraction aurifère.

Plage d'humidité 6-18%. Erreur moyenne simple de mesure de l'humidité 0,65% abs .



L' humidimètre MR 112K13K a été développé et lancé en 2017, et a fait l'objet de mises à jour et d'améliorations continues depuis. Sa fiabilité, ses excellentes performances métrologiques et sa facilité d'entretien lui ont assuré une popularité constante au fil des ans. Nos spécialistes sont toujours disponibles pour superviser l'installation et la configuration de l'humidimètre ou pour apporter une assistance maximale à distance à vos techniciens s'ils choisissent de l'installer eux-mêmes. Un support technique gratuit est fourni pendant toute la durée de vie de l'humidimètre (10 ans), et les réparations sont possibles pour tout humidimètre, quelle que soit sa date de fabrication.

Nous espérons une coopération coopération effective et durable.

Conformité aux directives de l'UE :

- Directive sur la compatibilité électromagnétique (CEM) Directive 89/336/ CEE)
- Directive Basse Tension (faible tension 93/68/ CEE)

Le niveau de densité de rayonnement du générateur de micro-ondes ne dépasse pas 0,5 mW/cm² ' ce qui ne dépasse pas la limite établie pour les rayonnements non ionisants par la norme internationale OSHA 1910.97 (10 mW/cm²), de sorte qu'aucune mesure de sécurité particulière n'est requise