



OFFICINE SMAC SPA

Via Sacco e Vanzetti, 13/15 - 41042 Fiorano Modenese (MO)

www.smac.it - info@smac.it

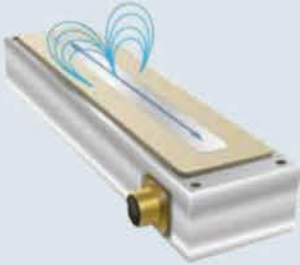
Tecnologia / Technology

Per rilevare l'umidità contenuta in un prodotto solido, DRY-CHECK utilizza la tecnologia TDR (Time-Domain Reflectometry), un metodo di misura con radar ad onda guidata che utilizza il tempo di transito di impulsi elettromagnetici per misurare il contenuto di acqua.

To detect the moisture contained in a solid product, DRY-CHECK uses TDR (Time-Domain Reflectometry) technology, a guided-wave radar measurement method that uses the transit time of electromagnetic pulses to measure water content.

I dispositivi sono costituiti da una custodia in alluminio con cella di misura in acciaio inox. Nella custodia è integrato un trasmettitore. L'impulso TDR ad alta frequenza generato nel trasmettitore corre lungo un conduttore, generando un campo elettromagnetico intorno a tale conduttore e quindi nel materiale sulla superficie di misura.

The devices consist of an aluminum housing with a stainless steel measuring cell. A transmitter is integrated into the housing. The high-frequency TDR pulse generated in the transmitter travels along a conductor, generating an electromagnetic field around the conductor and thus within the material at the measuring surface.



Tecnologia TDR, radar a guida d'onda
TDR technology, waveguide radar

A differenza di altre tecnologie, la misura di umidità non è limitata alla sola superficie, ma il campo elettromagnetico penetra all'interno del prodotto in modo da rilevare il reale contenuto di acqua della piastrella. Variazioni di composizione del materiale con conseguente modifica della conducibilità elettrica non influiscono sul principio di misura che si basa invece sulla costante dielettrica.

Unlike other technologies, moisture measurement is not limited to the surface alone; the electromagnetic field penetrates into the product, allowing the actual water content of the tile to be detected. Variations in material composition, and the resulting changes in electrical conductivity, do not affect the measurement principle, which is instead based on the dielectric constant.

Applicazione / Application

Durante il processo di produzione delle piastrelle, dopo la pressatura, avvengono delle fasi di essiccazione e di cottura che servono per conferire alla piastrella una struttura meccanicamente resistente. All'interno dei forni avviene anche una progressiva riduzione dell'umidità contenuta all'interno delle piastrelle ed è proprio questo fatto che è importante monitorare; infatti, una umidità troppo elevata della piastrella prima dell'ingresso nel forno può dare origine ad una rapida espansione dell'acqua contenuta in essa fino a portare ad una rottura estremamente rapida.

During the tile manufacturing process, after pressing, drying and firing stages take place to give the tile a mechanically resistant structure. Inside the kilns, there is also a progressive reduction in the moisture contained within the tiles, and this is precisely what is important to monitor; in fact, excessively high moisture in the tile before entering the kiln can lead to rapid expansion of the water it contains, potentially causing extremely rapid breakage.



Forno in stabilimento ceramico
Kiln in a ceramic factory

I due principali punti di monitoraggio dell'umidità nella linea di produzione possono essere:

- All'uscita dell'essiccatoio in modo da rilevare le piastrelle troppo umide ed evitare sia sprechi di smalto che problemi nella fase di cottura, consentendo anche un recupero del materiale essiccato.
- Prima dell'ingresso in forno per la fase di cottura, con piastrella essiccata e smaltata, per eliminare i pezzi troppo umidi eventualmente anche a causa di una eccessiva smaltatura.

The two main moisture monitoring points along the production line can be:

- At the outlet of the dryer, in order to detect tiles that are too wet and avoid both glaze waste and problems during the firing stage, while also allowing recovery of the dried material.
- Before entering the kiln for the firing stage, with the tile already dried and glazed, to eliminate pieces that are too wet, possibly also due to excessive glazing.

Soluzione / Solution

La proposta di Smac a queste esigenze è l'utilizzo del dispositivo DRY-CHECK montato direttamente sotto il trasporto delle piastrelle, ovviamente senza contatto, mantenendo un "gap" costante tra le piastrelle e il sensore. L'integrazione all'interno di impianti esistenti è molto semplice e non richiede nessuna modifica meccanica del sistema di trasporto presente. L'elevata rapidità di misura e di elaborazione del segnale non richiede che la piastrella si fermi per un tempo predefinito sopra il sensore ma la misura avviene direttamente durante il normale passaggio del prodotto.

Il dispositivo viene fornito insieme ad un sistema di controllo dotato di PLC e HMI touch-screen, che permette di impostare le ricette di produzione, salvare i dati acquisiti e rilevazione automatica dell'umidità residua di ogni singola piastrella con allarme sonoro e visivo in caso di superamento della soglia impostata.

Le operazioni di taratura sono semplici e non richiedono particolari conoscenze od esperienza nell'utilizzo del sensore. Qualora siano presenti più formati di diverso spessore basterà impostare diverse curve di linearizzazione (una per ogni spessore) e selezionare quella corretta direttamente nell'elettronica del sensore oppure nel sistema di supervisione ove disponibile.



Installazione tipica del dispositivo DRY-CHECK
Typical installation of DRY-CHECK device

Vantaggi / Advantages

- Misura dell'umidità rapida e direttamente nella linea di trasporto
- Sistema interfaccia uomo macchina di grande fruizione e semplicità
- Elevata precisione e ripetibilità di misura
- Semplice installazione e messa in servizio

Smac's solution to these requirements is the use of the DRY-CHECK device, mounted directly beneath the tile conveyor, obviously without contact and maintaining a constant "gap" between the tiles and the sensor. Integration into existing plants is very simple and does not require any mechanical modification of the existing conveying system. The very high measurement and signal-processing speed means that the tile does not need to stop for a predefined time above the sensor; measurement takes place directly during the normal passage of the product.

The device is supplied together with a control system equipped with a PLC and a touch-screen HMI, allowing production recipes to be set, acquired data to be saved, and the residual moisture of each individual tile to be automatically detected, with audible and visual alarms if the set threshold is exceeded.

Calibration operations are simple and do not require any particular knowledge or experience in using the sensor. If multiple formats with different thicknesses are present, it is sufficient to set different linearization curves (one for each thickness) and select the correct one directly in the sensor electronics or in the supervisory system, where available.



Caratteristiche principali / Main features

- Sistema completamente automatico
- Lettura e controllo di ogni singolo pezzo
- Dispositivo plug and play
- Permeazione profonda del materiale (85 mm)
- Alta risoluzione anche a basso contenuto di umidità
- Elevata precisione di misura fino a densità di 0,1 g/cm3
- Trasmettitore integrato per una semplice implementazione nell'impianto
- Fully automatic system
- Reading and control of each individual piece
- Plug-and-play device
- Deep material penetration (85 mm)
- High resolution even at low moisture content
- High measurement accuracy up to a density of 0.1 g/cm³
- Integrated transmitter for easy implementation in the plant

Componenti / Components



Quadro elettronico di comando
Electronic control board



Sensore DRY-CHECK
DRY-CHECK sensor

Caratteristiche tecniche / Technical features

- Principio di misura: radar guidato
- Applicazione: misura dell'umidità residua di solidi in movimento
- Metodo di misura: continua e diretta in linea senza contatto diretto
- Campo di misura: umidità 0...25 % rispetto al volume
- Sensore di temperatura: presente
- Precisione: fino a +/-0,2 % assoluto
- Measurement principle: guided radar
- Application: residual moisture measurement of moving solids
- Measurement method: continuous, direct in-line, without direct contact
- Measuring range: moisture 0–25% by volume
- Temperature sensor: included
- Accuracy: up to ±0.2% absolute