

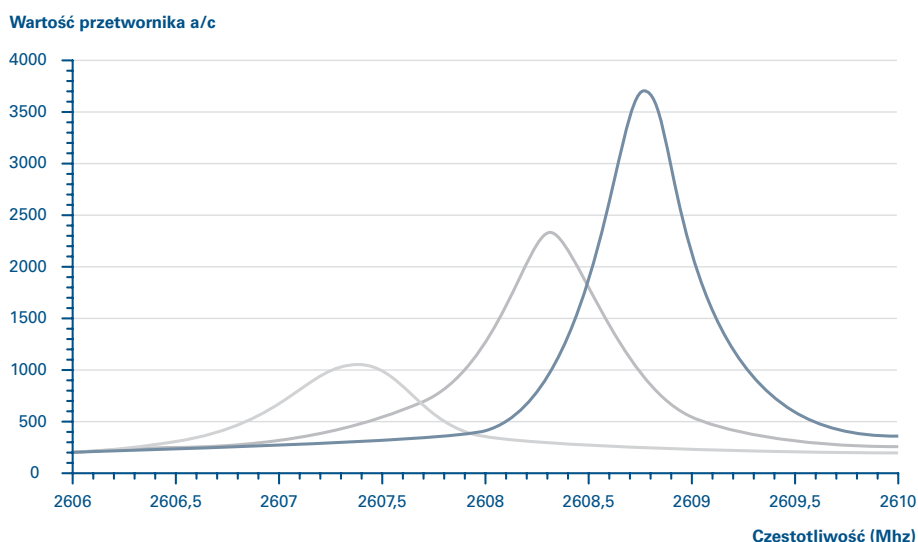
## Metoda Opatentowana przez TEWS Elektronik

### Wilgotność

Wilgotność jest definiowana jako procentowa zawartość wody w całkowitej masie ciała stałego. Znanych jest kilka synonimów wilgotności, takich jak wilgotność materiału, wilgotność całkowita, zawartość wilgoci, grawimetryczna zawartość wody itd. Synonimy te muszą być wyraźnie odróżniane od innych wyrażań takich jak wilgotność względna, zawartość pary wodnej itp., które dotyczą zawartości wody w postaci pary w substancjach gazowych. W wilgotności jako procentowej zawartości suchej masy, zawartość wody odnosi się tylko do suchej masy substancji.

### Molekuły wody i pole rezonansu mikrofalowego

Dipole wody znajdujące się na powierzchni lub wewnątrz substancji stałej, po umieszczeniu ich w obrębie pola elektromagnetycznego, zaczynają oddziaływać z tym polem i przy jego odpowiedniej częstotliwości wprowadzane są w stan rezonansu, pobierając jednocześnie energię z tego pola. Praktycznym przykładem



*Typowe krzywe rezonansu dla produktów o różnej wilgotności*

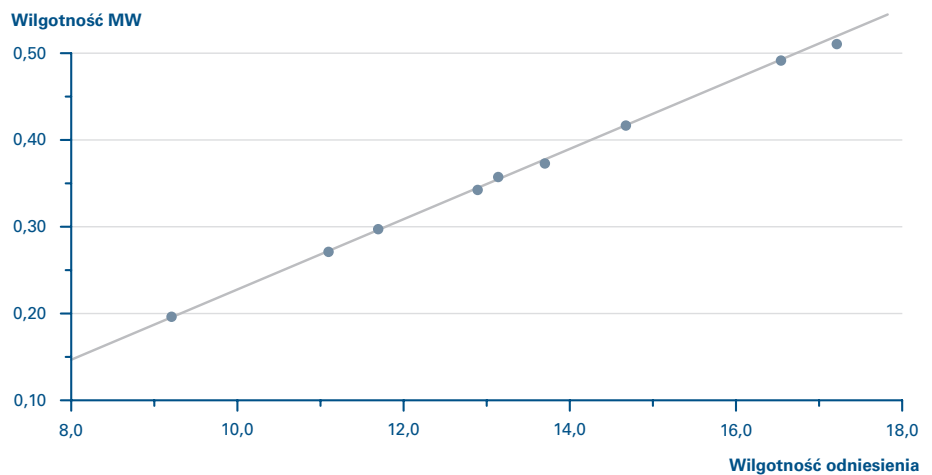
wykorzystania tego zjawiska jest kuchenka mikrofalowa, w której oscylujące molekuly wody wytwarzają ciepło. Interakcja pomiędzy polem mikrofalowym, a molekułami wody jest mierzona i wykorzystywana w praktyce pomiarowej. Dzięki temu, że mikrofałe docierają w głąb produktu, technika ta może być wykorzystywana nie tylko do pomiaru wody na powierzchni produktu, ale również w jego wnętrzu.

### Rezonans mikrofalowy

Metoda pomiaru wilgotności TEWS zakłada użycie czujnika generującego ściśle określone pole mikrofalowe o częstotliwości rzędu 2000-3000 MHz i bardzo małej mocy, nie przekraczającej 10 mW. Wypełnianie bądź pokrycie czujnika produktem, np. proszkiem lub granulatem, będzie miało wpływ na pozycję i siłę rezonansu. Na te zmiany ogromny wpływ będzie miała również zawartość wody w produkcie. W rezultacie odczyty rezonansowe będą proporcjonalne do wilgotności. Wpływ innych czynników, takich jak różne gęstości produktów

czy ilość produktu umieszczonego na czujniku, zostaną również uwzględnione. Można więc wykonać i wyświetlić kilkaset lub nawet kilka tysięcy odczytów w każdej sekundzie.

**Kalibracja** Urządzenie pokazuje zawartość wilgoci w procentach, z tego też powodu należy je najpierw skalibrować. Kalibrację wykonujemy poprzez zebranie kilku próbek tego samego produktu o różnej zawartości wilgoci, z przedziału typowego dla testowanego produktu. Następnie dokonujemy pomiaru wilgotności równoległe metodą rezonansu mikrofalowego, jak i referencyjną metodą laboratoryjną. Najczęściej stosowane metody laboratoryjne do oznaczania wilgotności próbki, to metody wykorzystujące utratę masy podczas suszenia. Czasami korzysta się również z metod chemicznych (miareczkowanie).



*Przykład wykresu kalibracji  
Ilość próbek pomiarowych: 9, Korelacja: 0,99 Odchylenie pomiaru: +/- 0,1% Metoda laboratoryjna: piec do suszenia*

#### **ZALETY METODY POMIAROWEJ**

- Bardzo szybkie wyniki, odpowiednie dla pomiarów na ciągłej linii produkcyjnej.
- Wysoka dokładność wyników.
- Pomiary niezależne od gęstości produktu i wielkości próbki.
- Brak wpływu czynników optycznych, takich jak: zmiany koloru, struktura powierzchni produktu, kurz czy oświetlenie.
- Pomiar wilgotności zarówno na powierzchni jak i wewnątrz produktu.
- Pomiar nie wpływa na produkt i nie zmienia właściwości produktu.
- Metoda nie wykorzystuje żadnych dodatkowych reagentów
- Urządzenia są łatwe w utrzymaniu i w praktycznym użyciu.