

# KALIBRACJA I WERYFIKACJA

## (tłumaczenie materiałów firmy Walter Herzog)

Klienci firmy Herzog często pytają o kalibrację i weryfikację produkowanych przez nią aparatów. Niniejszy tekst stanowi próbę odpowiedzi na te pytania, jednak informacje tutaj zawarte nie zastąpią odpowiednich norm, które znacznie dokładniej opisują zagadnienia kalibracji i weryfikacji.

### Co to jest kalibracja ?

Jest to porównanie urządzenia pomiarowego z odpowiadającym mu urządzeniem o wyższej dokładności pomiaru.

Kalibracja jest powiązana z tożsamością (bardzo dokładną zgodnością) fizycznych wielkości takich jak: czas, długość, siła, temperatura, natężenie prądu, lepkość itp. z krajowymi (narodowymi) normami. Ta tożsamość jest dana tylko tym wielkościom, które są oparte na jednostkach SI. W urządzeniach produkowanych przez firmę Herzog można kalibrować czujniki, wzmacniacze ich sygnałów oraz wskaźniki dla następujących wielkości:

- temperatura (mierzona w większości urządzeń),
- ciśnienie (aparaty do oznaczania temperatury zapłonu, składu frakcyjnego oraz prężności par),
- czas (związany z pomiarem lepkości, prędkością grzania przy zapłonach oraz własnościach niskotemperaturowych),
- długość (np. urządzenie przemieszczające się wraz ze zmianą objętości w destylarkach).

Pierwotnie kalibracja oznaczała wyłącznie zapis różnicy między głównym urządzeniem oraz badaną próbką. Taki przypadek ciągle jest aktualny dla termometrów rtęciowych, gdzie certyfikat kalibracyjny podaje różnice w pewnych indywidualnych wartościach temperatury.

W nowoczesnych urządzeniach te odchylenia są korygowane zaraz po wykonaniu kalibracji i użytkownik może praktycznie zapomnieć o dokonywaniu ręcznych poprawek.

### Co to jest weryfikacja (sprawdzanie) ?

Wiele urządzeń produkowanych przez firmę Herzog określa temperaturę zdarzenia (w danym momencie). Wiadomym jest, że pomimo tego, że temperatura jest wyrażona w °C, to nie dokładność urządzenia pomiarowego ogranicza powtarzalność i odtwarzalność oznaczeń temperatury zapłonu, składu frakcyjnego (destylacji) lub temperatury płynięcia. Ograniczenia wynikają z wielu innych czynników, które są lub powinny być opisane w stosowanej metodzie badań.

Nie ma próbek reprezentujących rzeczywiste produkty, jak olej napędowy, czy paliwo lotnicze, które mogłyby pełnić rolę wzorców do oznaczania temperatury zapłonu, czy składu frakcyjnego. NIST w USA ani PTB w Niemczech nie mają w swoich sejfach wzorców do temperatury płynięcia. Jako wzorce mogą służyć czyste związki, np. n-dekan dla temperatury zapłonu (przywołany w normie ASTM D 93).

W przypadku wykonywania dynamicznych oznaczeń, takie czyste substancje, jako certyfikowane materiały odniesienia nie zawsze dadzą pełną informację, czy aparat jest dobry, czy nie. Te substancje nie wykazują zmian związanych z upływem czasu (np. odparowywanie lekkich frakcji). Jest to bardzo ważne, ponieważ w **testach dynamicznych** temperatura zmienia się według ustalonej prędkości grzania lub chłodzenia. Tylko rzeczywiste substancje mogą wykazać odchylenia z tym związane.

Tylko rzeczywiste produkty, jak olej napędowy lub paliwo lotnicze dają właściwą odpowiedź dla dynamicznych testów. Firma PAC rozprowadza certyfikowane materiały odniesienia oparte wyłącznie na takich rzeczywistych produktach. Uzyskuje się je w badaniach międzylaboratoryjnych. Zwykle w takich badaniach, pozwalających na ustalenie właściwości próbki, uczestniczy 40 laboratoriów. Każde laboratorium wykonuje badania po dokładnej kalibracji wszystkich czujników oraz po weryfikacji (sprawdzeniu) urządzenia przy użyciu certyfikowanych materiałów odniesienia.

Gdy uzyskana dokładność badań międzylaboratoryjnych jest lepsza niż opisana w metodzie badań, to takie próbki uzyskują certyfikat i są rozprowadzane jako certyfikowane materiały odniesienia firmy PAC.

### Sprawdzanie urządzeń jest bardzo łatwe

1. Skalibrować wszystkie sygnały, które można (temperatura, ciśnienie, czas, itp.).
2. Sprawdzić, czy wszystkie elementy mechaniczne spełniają wymagania stosowanej metody badań.
3. Zbadać certyfikowany materiał odniesienia firmy PAC i sprawdzić, czy wartość uzyskanego wyniku mieści się w zakresie  $R/\sqrt{2}$ . (R jest to odtwarzalność ustalona w stosowanej normie). Stosowanie powyższego kryterium ( $R/\sqrt{2}$ ) nie jest obowiązkowe, a bardziej rozwinięte kryterium opisano w nowej normie ASTM D 6617, dotyczącej określania precyzji w laboratorium.
4. Jeżeli uzyskany wynik nie spełnia wymagań specyfikacji, to ponownie rozpocząć od punktu 1 lub wezwać serwis techniczny. Przykładowo, **n i e** ustawiać (regulować) odchylenia poprzez zmianę korekty temperatury skalibrowanego termometru próbki. Jest to niedopuszczalne.