

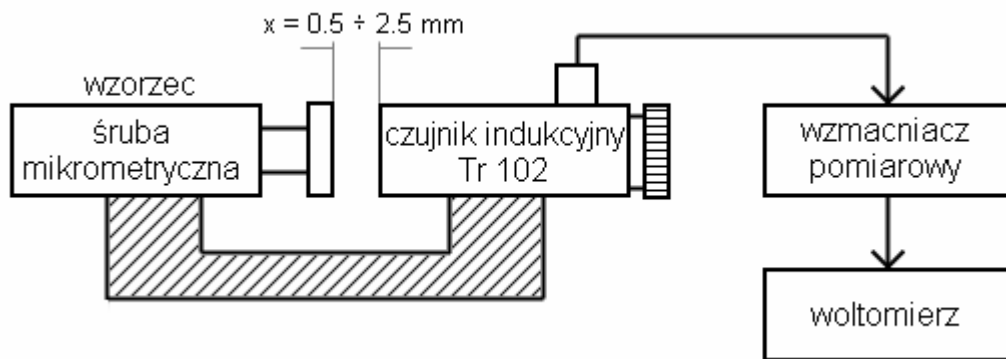
Wzorcowanie statyczne indukcyjnego bezdotykowego czujnika przemieszczeń

Wzorcowanie statyczne przetworników powinno przeprowadzać się w warunkach możliwie zbliżonych do warunków pomiaru. Wybraną wielkość wejściową zmienia się w zakresie pomiarowym przetwornika nadając jej szereg stałych wartości, którym odpowiadają stałe wartości wielkości wyjściowej. Wzorcowanie przeprowadza się zwykle dla wzrastających i malejących wartości wielkości mierzonej.

Związek funkcyjny między wielkością wejściową i wyjściową nazywamy statyczną funkcją przetwarzania. Wyniki wzorcowania statycznego przetworników nanosi się zwykle na wykres. Dla wielu typów przetworników wykres funkcji przetwarzania jest linią prostą lub linią krzywą, którą można aproksymować prostą lub znaleźć matematyczną funkcję linearyzującą.

Przebieg wzorcowania statycznego

Celem wzorcowania jest określenie krzywej przetwarzania dla bezdotykowego indukcyjnego czujnika przemieszczeń typu Tr 102. Schemat blokowy układu wzorcowania pokazano na rys. x.



Dla wstępnie ustalonej szczeliny x_0 przeprowadzamy zerowanie układu pomiarowego.

Zmieniając szczelinę powietrzną od wartości $x = x_0 + 100 \mu\text{m}$ do wartości $x = x_0 - 100 \mu\text{m}$ co $20 \mu\text{m}$, odczytujemy wskazania woltomierza (w woltach) i wpisujemy do tabeli 1. Czynność tę powtarzamy 3-krotnie (jak zaznaczono strzałkami w tabeli).

Następnym zadaniem jest aproksymacja krzywej funkcji przetwarzania czujnika (odcinek hiperboli)

$$U_{\text{skorygowane}} = f(x)$$

prostą o postaci

$$U = ax + b$$

gdzie $U_{\text{skorygowane}}$ otrzymuje się po dodaniu do wszystkich wartości U_{sr} jednej wartości U_{sr} dla $x=0$ ze znakiem przeciwnym (obliczoną w pozycji 6 tabeli U_{sr}).

Wyestymowanie stałych współczynników prostej a i b dokonuje się metodą

analizy regresji. Następnie należy wykreślić, na jednym wykresie (z podziałką milimetrową), krzywą przetwarzania czujnika i aproksymującą ją prostą bez wyrazu wolnego ($b=0$).

Tabela 1

l.p	Przemieszczenie x [um]	U_1 [V]	U_2 [V]	U_3 [V]	Wartość średnia $U_{sr}=(U_1+U_2+U_3)/3$ [V]	Wartość średnia skorygowana $U_{skorygowane}$ [V]
1	-100		↑			
2	-80					
3	-60					
4	-40					
5	-20					
6	0					
7	20					
8	40					
9	60					
10	80					
11	100	↓		↓		

W celu linearyzacji krzywej przetwarzania czujnika należy znaleźć model matematyczny funkcji najlepiej do niej dopasowany o postaci

$$x=f(U)$$

Z pośród najprostszych modeli funkcji matematycznych należy uwzględnić trzy modele

1. model liniowy o postaci $x=a*U+b$
2. model multiplikatywny o postaci $x=a*U^b$
3. model odwrotny o postaci $x=\frac{1}{a*\frac{1}{U}+b}$

Kryteriami najlepszego dopasowania będą: błąd standardowy estymacji i skorygowany kwadrat współczynnika korelacji.