

1. Cel ćwiczenia

Zapoznanie się z budową i obsługą podstawowych czujników do pomiaru grubości powłok. Pomiar dwoma rodzajami czujników.

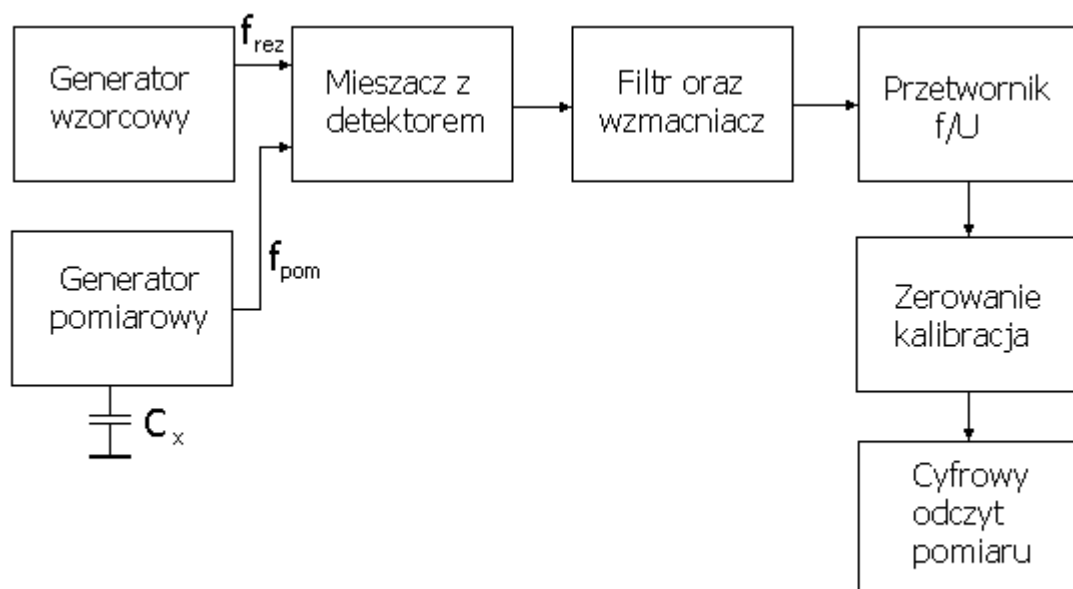
2. Spis przyrządów pomiarowych i aparatury pomiarowej

Warstwomierz elektromagnetyczny

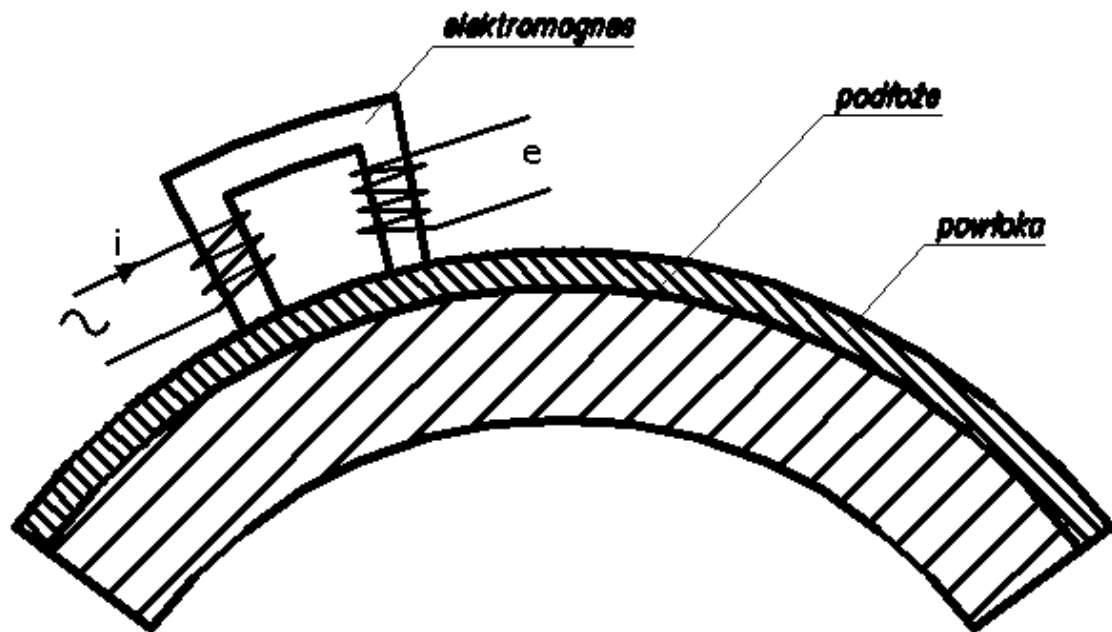
Warstwomierz pojemnościowy

Zestaw folii poliestrowej i aluminiowej

3. Schemat blokowy warstwomierza pojemnościowego



4. Schemat ideowy warstwomierza elektromagnetycznego



5. Tabele pomiarowe

Warstwomierz elektromagnetyczny:

Pomiary przeprowadzone po kalibracji na płytce numer jeden.

L.p.	grubość [μm]	płytko 1 [μm]	δ [%]	płytko 2 [μm]	δ [%]
1	120	120	0,0	120	0,0
2	160	160	0,0	162	1,3
3	200	198	1,0	202	1,0
4	240	245	2,1	240	0,0
5	280	280	0,0	285	1,8
6	320	321	0,3	320	0,0
7	360	360	0,0	360	0,0
8	400	400	0,0	400	0,0
9	440	438	-0,5	438	-0,5
10	480	480	0,0	480	0,0

Warstwomierz elektromagnetyczny:

Kalibracja przeprowadzona na płaszczyźnie walcowej i wykonany pomiar, a następnie przy pomiarze drugim na włączonym przycisku pomiaru płaszczyzny płaskiej.

L.p.	grubość [μm]	walec [μm]	δ [%]	płaski pom [μm]	δ [%]
1	120	120	0,0	220	83,3
2	160	160	0,0	275	71,9
3	200	201	-0,5	330	65,0
4	240	245	-2,1	383	59,6
5	280	282	-0,7	440	57,1
6	320	321	-0,3	500	56,3
7	360	362	-0,6	-	-
8	400	402	-0,5	-	-
9	440	443	-0,7	-	-
10	480	480	0,0	-	-

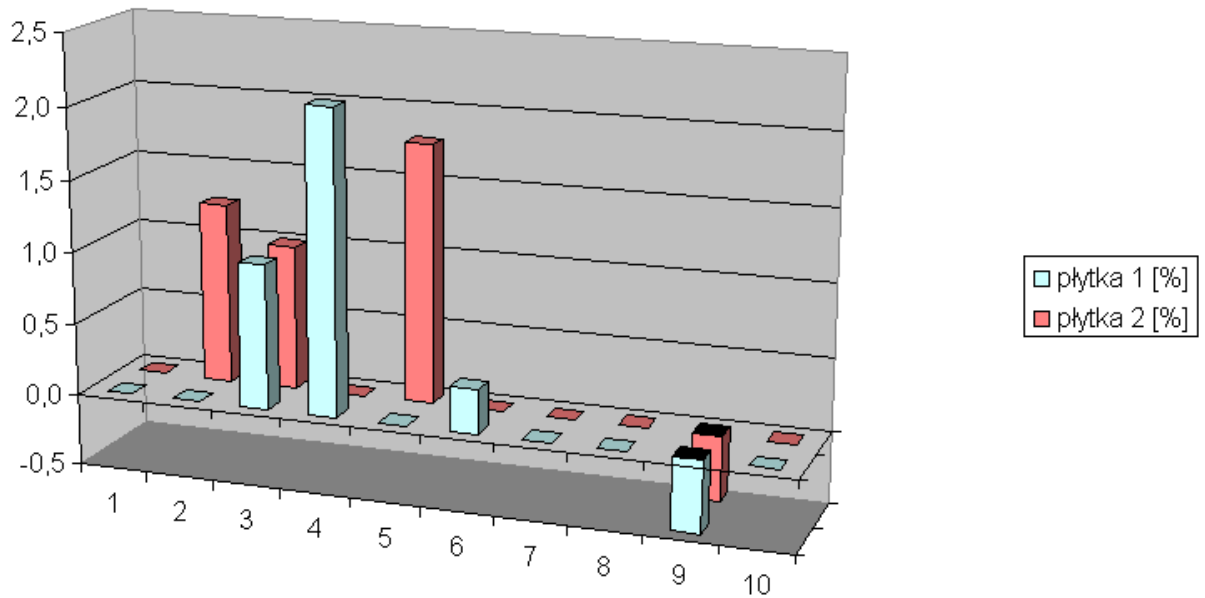
6. Wykorzystane wzory do obliczeń

$$\delta_{\%} = \frac{G_z - G_w}{G_z} * 100\%$$

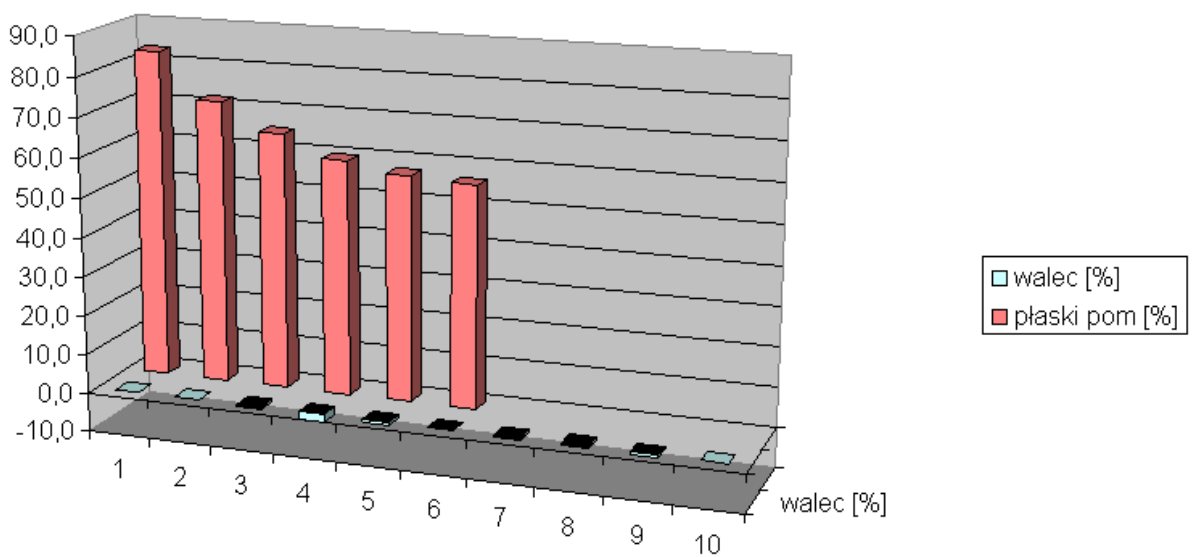
$$\delta_{\%3} = \frac{200 - 201}{200} * 100\% = -0,5\%$$

7. Wykresy

Wykres przedstawiający wartości błędów pomiarowych popełnione przy pomiarach dla płytek nr 1 oraz 2



Wykres przedstawiający wartości błędów pomiarowych popełnione przy pomiarach na płaszczyźnie walcowej płaskiej bez kalibracji aparatury



8. Wnioski

Ćwiczenie to pozwoliło nam uzmysłwić sobie wiele istotnych czynników mogących wpływać na dokładność pomiarów wykonywanych nie tylko na grubości warstw, ale dowolnych. Ważnym czynnikiem, z którym się zmagaliśmy było uzależnienie pomiarów jedynie od grubości powłoki badanej, a nie innych czynników wpływających na pomiary. Staraliśmy się wyeliminować wpływ m.in. promienia krzywizny R , przenikalności magnetycznej μ , indukcyjności itd. Zminimalizowanie wpływu niepożądanych czynników umożliwiła nam kalibracja sprzętu dokonywana przed pomiarami. Powinno się ją przeprowadzać przy każdej zmianie promienia krzywizny oraz na każdym zakresie pomiarowym. Ważne jest również, byśmy mieli ogólne wyobrażenie odnośnie rzędu wielkości mierzonych czynników. Pozwoli to na sprawniejszą kalibrację aparatury pomiarowej oraz na zmniejszenie do maksimum błędów pomiarowych. Podczas ćwiczenia mogliśmy zapoznać się również z budową warstwomierza pojemnościowego służącego do badań powłok niemagnetycznych. Tam również obserwowaliśmy, jak wielki wpływ na nasze wyniki pomiarowe może mieć nieznaną zagadnienia, z którym się stykamy, a jak wielką korzyść przynosi zrozumienie zjawisk z którymi możemy się spotkać podczas badań.