

MĂSURAREA DEPLASĂRILOR CU TRADUCTOARE INDUCTIVE

PARTEA II-A

AVERTISMENT: Standurile experimentale (platformele de laborator) sînt construite în ideea unor erori mecanice minime, adică sînt elemente de mecanică fină. Urmînd această observație ne așteptăm ca studentul electronist să nu se comporte ca un tractorist care demontează un ceas DOXA cu ciocanul. De asemenea se recomandă ca la orice manevră să se controleze cu deosebită atenție relația cauză-efect.

1. SCOPUL LUCRĂRII

Cunoașterea dispozitivelor și a aranjamentului de măsurare a deplasărilor cu precizie ridicată. Transmiterea unității de lungime și evaluarea erorilor de măsură.

Se folosește comparatorul electronic de tip CP 402 cu traductoare inductive diferențiale de deplasare de tip TL 402 împreună cu stativul de măsurare cu măsura suport ajustabilă și suportul coloană reglabil.

2. DESCRIEREA ARANJAMENTULUI EXPERIMENTAL

Conform figurii 1 aranjamentul experimental cuprinde:

■ **STATIVUL** pentru măsurare cu traductorul de deplasare TL 402 avînd următoarele elemente de ajustare:

- C coloana cu șurub rectificat cu pasul de 14 mm;
- S1 șurub de blocare a măsutei suport;
- S2 șurub pentru reglajul poziției măsutei suport (acționează doar cu S1 slăbit);
- S3 șurub pentru blocarea traductorului;
- S4 piulița manșon pentru reglarea înălțimii suportului traductorului (acționează doar dacă este slăbit S5);
- S5 șurub de blocare a suportului traductorului;

■ **COMP** - comparatorul CP 402 cu următoarele elemente:

- I instrument indicator;
- LS lampa de semnalizare pentru pornit/oprit;
- K1 comutator de pornire și de alegere a domeniului de măsurare în μm ;

- K2 comutatorul modului de lucru cu pozițiile:
- RS repaos;
- A măsurare pe canalul A cu traductorul A;
- A+B măsurarea sumei deplasărilor la traductoarele A și B;
- A-B măsurarea diferenței deplasărilor la traductoarele A și B;
- Notă. Traductoarele A și B se conectează în spatele comparatorului la mufele marcate respectiv A și B;
- P potențiomtru helicoidal pentru decalarea originii măsurării;

■ PLACA PENTRU MĂSURARE, PM, pe care sînt accesibile tensiunile de alimentare ale traductorului, tensiunea de ieșire a acestuia și tensiunea proporțională cu deplasarea față de originea stabilită mecanic prin S₂, S₄ și electric prin P.

Schema bloc a comparatorului este indicată în figura 2 și cuprinde:

(1) Oscilatorul O cu o frecvență de aproximativ 5 kHz, stabilizat în amplitudine care generează două tensiuni în antifază $+V_a$, $-V_a$ pentru excitarea traductoarelor A și B ca și a potențiometrului de fixare a originii măsurării pe cale electrică P. Același oscilator transmite printr-o înfășurare secundară tensiunea de referință V_r la detectorul sensibil la fază DSF;

(2) Amplificatorul sumator de curent alternativ ASA care însumează ieșirile traductoarelor A și B ca și ieșirea din potențiometrul P, de fixare a originii măsurării;

(3) Detectorul sensibil la fază DSF și filtrul trece jos FTJ avînd o schemă similară cu detectorul sensibil la fază și filtrul trece jos din partea I-a a lucrării;

(4) Indicatorul I, cu zero pe centru, care permite măsurarea deplasărilor relative în două sensuri față de originea fixată pe cale mecanică din S₂ și S₄ și pe cale electrică din P;

(5) Placa de măsură PM care permite vizualizarea tensiunilor:

- de alimentare $+V_a$ și $-V_a$ la bornele 6 și 14;
- de ieșire din traductor la borna 5;
- de ieșire din FTJ la borna 11 (cap de scală 1 V, curent continuu);
- masa la borna 2.

3. DESFĂȘURAREA LUCRĂRII

3.1. Se vizualizează tensiunile menționate la punctul 2 pentru pozițiile extreme ale palpatorului, care pentru aceste măsurări poate fi acționat manual.

3.2. Se măsoară diferențele de grosime între perechile de cale disponibile.

Se măsoară grosimile unor foi de hîrtie, mică, păr sau sîrme și se notează neuniformitățile în funcție de locul măsurării.

4. SE VA RĂSPUNDE LA URMĂTOARELE ÎNTREBĂRI:

4.1. Cum se poate schimba, pe cale electrică, semnul deplasării măsurate cu traductorul B ?

4.2. Deoarece comparatorul cu traductor inductiv este un aparat cu o rezoluție bună ($\pm 0,2\mu\text{m} \dots \pm 0,4\mu\text{m}$) dar cu un domeniu de măsurare îngust ($\pm 150\mu\text{m}$) avînd însă posibilitatea decalării pe cale electrică cu $\pm 180\mu\text{m}$ el este destinat controlului dimensional prin metoda comparației.

Imaginați o metodă prin care - dispunînd de un set de cale cu rația de 0,001 mm și 0,01 mm, în conformitate cu datele din tabel - să se poată crea o cală de 10 mm cu eroarea de calibrare minimă.

Rația seriei mm	Dimensiuni nominale, L, mm									
	0,001	1	1,001	1,002	1,003	1,004	1,005	1,006	1,007	1,008
0,01	1	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09
	1,1	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19
	1,2	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29
	1,3	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39
	1,4	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49

4.3. Comparatorul a fost ajustat pentru măsurarea unei bare de aluminiu avînd lungimea de 100 mm la temperatura de 20°C. Între timp temperatura din laborator a crescut la 25°C. Ce diferență va fi indicată dacă lungimea barei se măsoară în noile condiții ?

Coeficienții de dilatare liniară pentru oțel și aluminu au următoarele valori:

$$\text{aluminu} \quad \alpha_1 = 24 \times 10^{-6}/^\circ\text{C},$$

$$\text{oțel} \quad \alpha_2 = 9,5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}.$$

4.4. Ținînd cont de rezultatele de la punctul 4.3 ce concluzii se pot formula relativ la modul în care trebuie manipulate piesele care urmează a fi măsurate ?

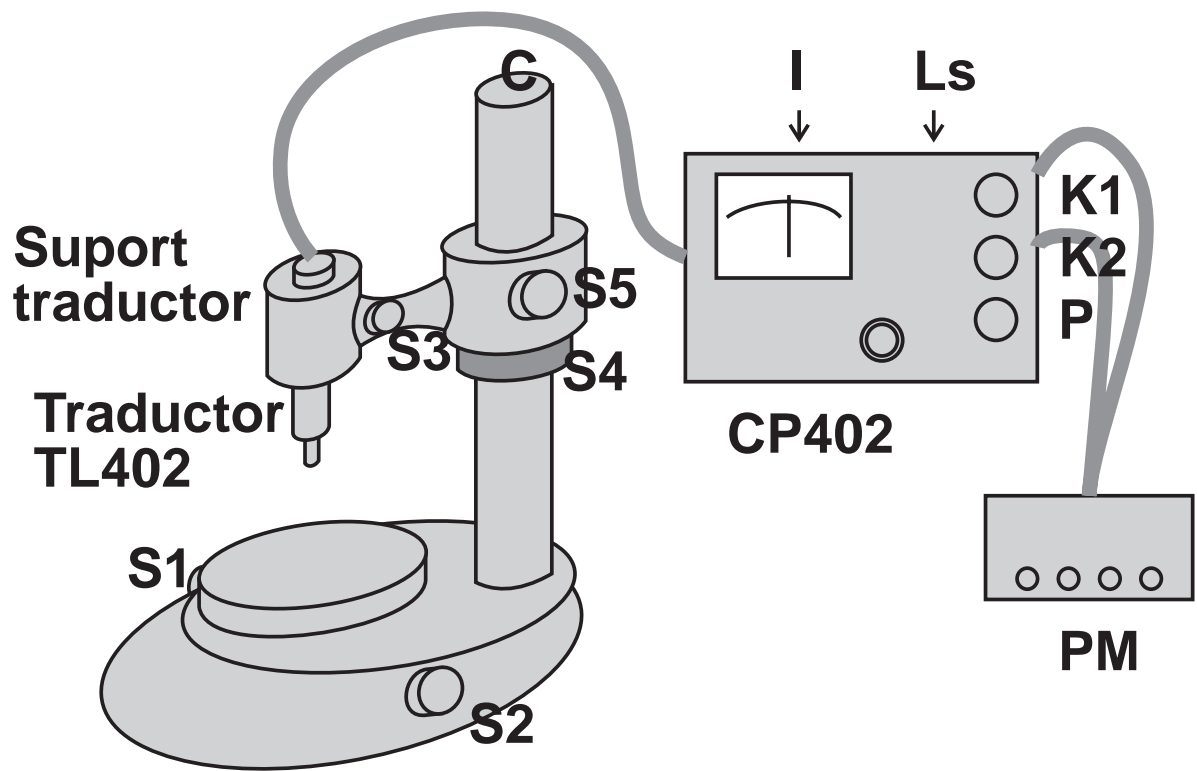


Figura 1

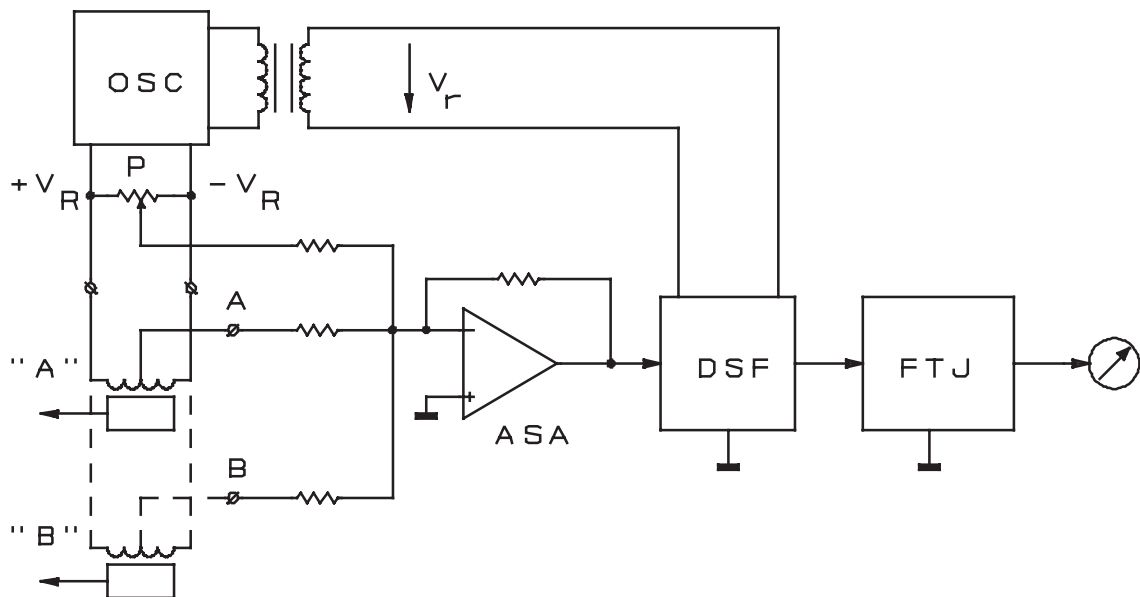


Figura 2