

Subiectele pentru tema de casă

1. Zece modele de traductoare (indici Miller)

2. Problema:

a) $L_m = 100$ div

$1V; 10V;$

$0,1mA; 10mA$

$S = ?$

$C = ?$

b) $N_m = 3$ și $1/2$ digiti

Valori măsurate: $R = 2\Omega; 200\Omega;$

$S = ?$

$C = ?$

3. Multipli și submultipli: $10^{24} \rightarrow 10^{-24}$

4. Descrierea unui etalon

5. De demonstrat:

$$\rightarrow \frac{\sqrt{x}}{x} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{A}}{A}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{B}}{B}\right)^2 + \dots}$$

$$\rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{\sqrt{A}^2 + \sqrt{B}^2 + \dots}$$

$$f = A^m B^n C^p$$

$$f = A \cdot B / C$$

6. Dispersia $\sqrt{\sigma_a^2} = \Delta a$ echivalent $= \frac{\Delta a^2}{3} \Rightarrow \sqrt{\sigma_a} = \frac{\Delta a}{\sqrt{3}}$

Calculati momentul de ordinul 2. (cu Gauss) $\sqrt{\sigma_b} = \frac{\Delta b}{\sqrt{3}}$

7. Calculati $R_1, R_2 = ?$

$a = 0,1$

$R_c = 50 / 600\Omega$

Pentru oricare din circuitele a, b sau c din curs.

CUPRINS

1. NOȚIUNI DE METROLOGIE

1.1 TERMINOLOGIE:

Măsurarea; Metrologia; Metoda de măsură; Principiul de măsură; Procesul de măsură; Rezultatul măsurării; Exactitatea măsurării; Incertitudinea măsurării; Etalon primar; Metodologia de măsură; Mărimea; Unitatea de măsură; Accesul la o măsurare.

1.2 PROCESUL DE MĂSURARE

1.2.1 MĂRIMEA DE MĂSURAT:

Mulțimea mărimilor; Mărimile definibile, MD; Mărimile măsurabile, MM.

Clasificarea mărimilor măsurabile, MM:

- după criteriul energetic
- după variația în timp
- după gradul cu care apar în legile electromagnetismului.

1.2.2 METODA DE MĂSURARE

Metodele de măsurare prin comparație simultană 1:1

- prin comparație simultană 1:1 directă
- prin comparație simultană 1:n

Metodele de măsurare prin comparație succesivă.

1.2.3 MIJLOACELE ELECTRICE DE MĂSURAT

Categorii, definiții: măsuri, instrumente de măsurat, aparate de măsurat și sisteme de măsurat.

A. Aparatul de măsurat:

- Generalități, modelare, funcția de transfer, parametri generali
- Mărimile de intrare, de ieșire, de influență și comenzile
- Structura aparatelor de măsurat:
 - Modelarea după criteriul energetic, indicele Miller, senzori modulatori și generatori
 - Configurația aparatelor de măsurat: în cascadă și în buclă (cu compensare).

B. Structura sistemelor de măsurat: funcțională, de semnal, spațială, automatizată.

C. Caracteristicile metrologice ale mijloacelor electrice de măsurat: Intervalul de măsurare, Capacitatea de suprasarcină, Rezoluția, Sensibilitatea, Pragul de sensibilitate, Precizia, Puterea consumată, Fiabilitatea metrologică, Timpul de măsurare, Stabilitatea, Compatibilitatea cu un sistem de măsurat automat.

1.2.4 SISTEMUL LEGAL DE UNITĂȚI DE MĂSURĂ:

Sistemul internațional de unități de măsură: Unități fundamentale de bază, fundamentale independente și derivate; Multiplii și submultiplii UM.

1.3 ESTIMAREA ERORILOR ȘI PRELUCRAREA REZULTATELOR

1.3.1 TIPURI DE ERORI DE MĂSURĂ:

Definire și clasificare după caracterul lor în timp, după legătura cu mărimea fizică, după modul de manifestare, după sursa generatoare.

1.3.2 ESTIMAREA ERORILOR ALEATOARE PARȚIALE:

Distribuțiile Gauss, Laplace-Gauss și Student

Gradul de încredere și intervalul de încredere al rezultatului și rezultatelor.

1.3.3 ESTIMAREA ERORILOR SISTEMATICE PARȚIALE

Erorile de bază, suplimentare și tolerate. Clasa de precizie.

1.3.4 ESTIMAREA ERORII TOTALE

A. Estimarea erorii aleatoare totale

B. Estimarea erorii sistematice totale

C. Compunerea erorilor sistematice totale și a erorilor aleatorii totale

1.3.5 FORMA DE PREZENTARE A REZULTATULUI MĂSURĂRII

2. CONVERTOARE DE SEMNAL DIN APARATURA DE MĂSURAT

2.1 CONVERTOARE DE INTRARE

2.1.1 Divizoarele de tensiune: divizorul rezistiv; divizorul inductiv; divizorul R-C compensat

2.1.2 Șuntul

2.1.3 Atenuatoarele

2.1.4 Limitatoare și circuite de protecție

2.1.5 Amplificatoarele de măsură

2.2 CONVERTOARE DE PRELUCRARE

2.2.1 CONVERTOARE ALTERNATIV-CONTINUU

A. Convertoarele de valoare medie

B. Convertoare de valoare efectivă

C. Detectoare de amplitudine (Convertoare de valoare de vârf)

2.2.2 CONVERTOARE TENSIUNE-CURENT ȘI CURENT-TENSIUNE

A. Convertorul tensiune-curent

B. Convertorul curent-tensiune

~~2.2.3 CIRCUITE DE EȘANTIONARE-MEMORARE~~

~~2.2.4 CONVERTOARE DIGITAL-ANALOGICE~~

A. Convertorul D/A sumator

~~2.2.5 CONVERTOARE A/D~~

B. Convertoare A/D neintegratoare fără reacție: convertorul A/D paralel

C. Convertoare A/D neintegratoare cu reacție: convertorul A/D cu aproximații succesive

~~2.3 CONVERTOARE DE IEȘIRE (AFIȘARE)~~

2.3.1 CONVERTOARE DE IEȘIRE DESTINATE OPERATORULUI UMAN

A. Dispozitivele de afișare: analogice, Nixie, cu LED, LCD

2.3.2 CONVERTOARE DE IEȘIRE DESTINATE OPERATORULUI TEHNIC

B. Dispozitive de interfațare: RS 232, IEEE 488

LABORATOR

Lucrarea nr. 1: PRELEVAREA SI PRELUCRAREA DATELOR DE MASURARE

- Definirea și verificarea clasei de precizie prin metoda aparatului etalon
- Estimarea erorilor aleatoare parțiale (Distr. Gauss și Student)
- Calculul și exprimarea rezultatului; Histograma rezultatelor.

Lucrarea nr. 2: METODE ELECTRICE DE MASURARE: METODE DE PUNTE SI METODE DE COMPENSARE

- Puntea Wheatstone: raportul punții, factorul punții, legea de transfer, rezistența nominală, intervalul de măsurare și erorile punții: de construcție și de sensibilitate
- Metode de compensare la curent constant: compensatorul Feussner; compensatorul Kelvin-Varley
- Măsurarea tensiunii cu compensatorul Feussner.

Lucrarea nr. 3: STUDIUL SI VERIFICAREA UNUI MULTIMETRU NUMERIC

- Voltmetrul numeric cu dublă integrare (dublă rampă)
- Verificarea clasei de precizie prin metoda semnalului etalon
- Măsurarea raportului rejecției serie.

Lucrarea nr. 4: STUDIUL, VERIFICAREA SI UTILIZAREA OSCIOSCOPULUI

- Generalități despre osciloscop
- Sonde pentru osciloscop
- Utilizarea osciloscopului în măsurări
 - A. Utilizarea osciloscopului la măsurări de tensiune
 - B. Măsurarea frecvenței, defazajului și gradului de modulație

Lucrarea nr. 5: APARATE PENTRU MĂSURĂRI VECTORIALE

- Măsurarea impedanței prin rezonanță: Q-metrul
- Măsurarea impedanței cu impedanțmetrul vectorial
- Măsurarea impedanței cu voltmetrul vectorial