

**UNIVERSITATEA „VASILE ALECSANDRI” DIN BACĂU
FACULTATEA DE INGINERIE**

POPA SORIN EUGEN

PUIU PETRU GABRIEL

**MĂSURĂRI, SENZORI ȘI SISTEME
SENZORIALE**

Îndrumar de laborator
pentru studenții Facultății de Inginerie



Editura „Alma Mater” Bacău
2021

Cuprins

1	Măsurarea rezistențelor prin metoda volt-amperică	5
1.1	Obiective:	5
1.2	Introducere	5
1.3	Considerații teoretice	6
1.3.1	Metoda Amonte	7
1.3.2	Metoda Aval	9
1.3.3	Precizia măsurărilor	10
1.4	Partea experimentală	10
2	Măsurarea rezistențelor cu puntea simplă de curent continuu	13
2.1	Obiective:	13
2.2	Considerații teoretice	13
2.2.1	Puntea simplă (Wheatstone)	13
2.2.2	Precizia măsurărilor	14
2.3	Partea experimentală	16
3	Măsurarea puterii active în circuitele de curent alternativ monofazat	18
3.1	Obiective:	18
3.2	Considerații teoretice	18
3.2.1	Puterea activă	18
3.3	Partea experimentală	20
4	Măsurarea indirectă a puterii prin metoda celor trei aparate	22
4.1	Obiective:	22
4.2	Considerații teoretice	22
4.2.1	Măsurarea puterii	22
4.3	Partea experimentală	23
5	Măsurarea frecvenței prin metode de punte	26
5.1	Obiective:	26
5.2	Considerații teoretice	26
5.2.1	Măsurarea frecvenței	26
5.2.2	Punți pentru măsurarea frecvenței	26
5.3	Partea experimentală	27
6	Măsurarea puterilor active într-un circuit trifazat fără conductor neutru	30
6.1	Obiective:	30
6.2	Considerații teoretice	30
6.3	Metoda celor trei wattmetre	30
6.4	Partea experimentală	31

7	Măsurarea puterii active într-un circuit trifazat cu conductor neutru	34
7.1	Obiective:	34
7.2	Considerații teoretice	34
7.3	Partea experimentală	36
1	Setarea spațiului de lucru virtual	40
1.1	Obiective:	40
1.2	Introducere	40
1.2.1	Instalare Proteus:	40
1.2.2	Pasul 1: utilizarea exemplilor cu Arduino	41
1.2.3	Pasul 2: Încărcarea codului Blink LED din Arduino IDE.	42
1.2.4	Pasul 3: Modificarea codului din Arduino UNO pentru a verifica dacă rulează programul creat de noi	45
1.2.5	Pasul 3: Adăugarea unui LED și programarea acestuia.	45
2	Senzori de temperatură. Termistorul, termocuplu tip K	47
2.1	Obiective:	47
2.2	Studiul termistorilor	47
2.2.1	Cum funcționează un termistor	47
2.3	Termocuplu K	50
3	Senzori de deplasare rezistivi	53
3.1	Obiective:	53
3.2	Studiul traductoarelor de deplasare rezistive	53
3.3	Instalația experimentală	55
3.4	Realizarea programului în Visual Designer	56
3.5	Partea experimentală	59
3.6	Prelucrarea datelor experimentale	59
4	Senzori de proximitate IR	60
4.1	Obiective:	60
4.2	Introducere	60
4.3	Variante de senzori de distanță IR	60
4.4	Sfaturi pentru o bună funcționare a senzorilor:	64
4.5	Etapa 1	65
4.6	Etapa 2	65
4.6.1	Programul de pe Arduino.	66
5	Senzori de proximitate optici	68
5.1	Obiective:	68
5.2	Studiul senzorilor de proximitate optici	68

5.2.1	CNY70.....	68
5.3	Instalația experimentală	69
5.3.1	Determinarea experimentală a funcției de transfer $U_e=f(d)$	69
5.3.2	Calculul distanței funcție de tensiunea U_e	71
5.4	Temă suplimentară pentru pasionați	71
6	Senzori de presiune.....	72
6.1	Obiective:.....	72
6.2	Senzorul MPX4250.....	72
6.3	Partea experimentală.....	75
7	Senzori de curent tip Hall	77
7.1	Obiective:.....	77
7.2	Introducere	77
7.2.1	Senzori de curent în bucla închisă	79
7.3	Senzorii din seria ACS712.....	80
7.3.1	Tehnica de stabilizare Chopper	82
7.4	Partea experimentală	82
7.5	Partea experimentală	84
8	Bibliografie.....	85