

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №3

Дослідження характеристик і параметрів
первинних засобів автоматизації на
прикладі резистивного перетворювача

Керівник

(підпис)

д.т.н., проф. Черепанська І. Ю.
(дата)

Виконавець

(підпис)

Осипчук О. Г.
(дата)

Лабораторна робота №3

Тема роботи

Дослідження характеристик і параметрів первинних засобів автоматизації на прикладі резистивного перетворювача

Мета роботи

Вивчити будову, принцип дії та основні характеристики первинних засобів автоматизації на прикладі резистивного перетворювача (терморезистора). Навчитися складати електричні принципи схеми їх підключення.

Обладнання та інструменти

- Термостат та кип'ятильник для підігріву води.
- Спиртовий термометр для вимірювання температури води у термостаті.
- Датчик .
- Прилад для вимірювання опору (мультиметр Digital DT9205A).
- З'єднувальні провідники.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з теоретичними відомостями.
2. Вивчити будову та принцип роботи термочутливих перетворювачів.
3. Вивчити способи підключення резистивних перетворювачів (терморезисторів) та накреслити електричні принципи схеми.
4. Провести експериментальні дослідження основних параметрів та характеристик датчика температури.
5. Зробити висновки та відповісти на контрольні питання.
6. Оформити звіт згідно вимог.

					<i>ПМ1108.04.00.03 ЛР</i>			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		<i>Осипчук О. Г.</i>			<i>Дослідження характеристик і параметрів первинних засобів автоматизації на прикладі резистивного перетворювача</i>	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.		<i>Черепанська І.Ю.</i>					2	5
Н. Контр.						<i>КПІ ім. І. Сікорського, ПБФ</i>		
Затв.		<i>Черепанська І.Ю.</i>						

Теоретичні відомості

Температура є одним із найважливіших показників стану об'єкта. Для її вимірювання використовують терморезистори — пристрої, що змінюють опір залежно від температури.

Резистивні перетворювачі бувають металеві (терморезистори) і напівпровідникові (термістори). Металеві терморезистори мають лінійну залежність опору від температури, що спрощує їх використання. Напівпровідникові термістори, навпаки, мають нелінійну характеристику, але забезпечують високу чутливість.

Датчик ТМР36 є напівпровідниковим аналоговим датчиком температури, який генерує напругу, пропорційну температурі. Він має високу точність, низьке енергоспоживання та простоту використання, що робить його популярним у багатьох застосуваннях.

Експериментальна частина

Temperature Sensor [TMP36]									
$T^{\circ}\text{C}$	-40	-29	-12	1	9	12	24	29	35
$R_{\text{дійсне}}, \text{Ом}$	171296	179739,6	192788,8	202767,6	208908,4	211211,2	220422,4	224260,4	228866
$R_{\text{вим}}, \text{Ом}$	111000	123000	164000	204000	250000	263000	400000	476000	714000
$\Delta R = R_{\text{вим}} - R, \text{Ом}$	-60296	-56739,6	-28788,8	1232,4	41091,6	51788,8	179577,6	251739,6	485134
$\Delta R_{\text{прил}}, \text{Ом}$ $\Delta R_{\text{прил}} = \frac{1,5 \cdot X_N}{100\%}$	166,50	184,50	246,00	306,00	375,00	394,50	600,00	714,00	1071,00
$\Delta R_{\Sigma}, \text{Ом}$ $\Delta R_{\Sigma} = \sqrt{\Delta R^2 + \Delta R_{\text{прил}}^2}$	60296	56740	28790	1270	41093	51790	179579	251741	485135
α	0,0038								
$R_0, \text{Ом}$	202000								
$\delta, \%$ $\delta = \frac{\Delta R_{\Sigma}}{R_{\text{вим}}} \cdot 100\%$	54	46	18	1	16	20	45	53	68
$\gamma, \%$ $\gamma = \frac{\Delta R_{\Sigma}}{R_N} \cdot 100\%$	35	32	15	1	20	25	81	112	212

Рис. 3.1: Результати обчислень

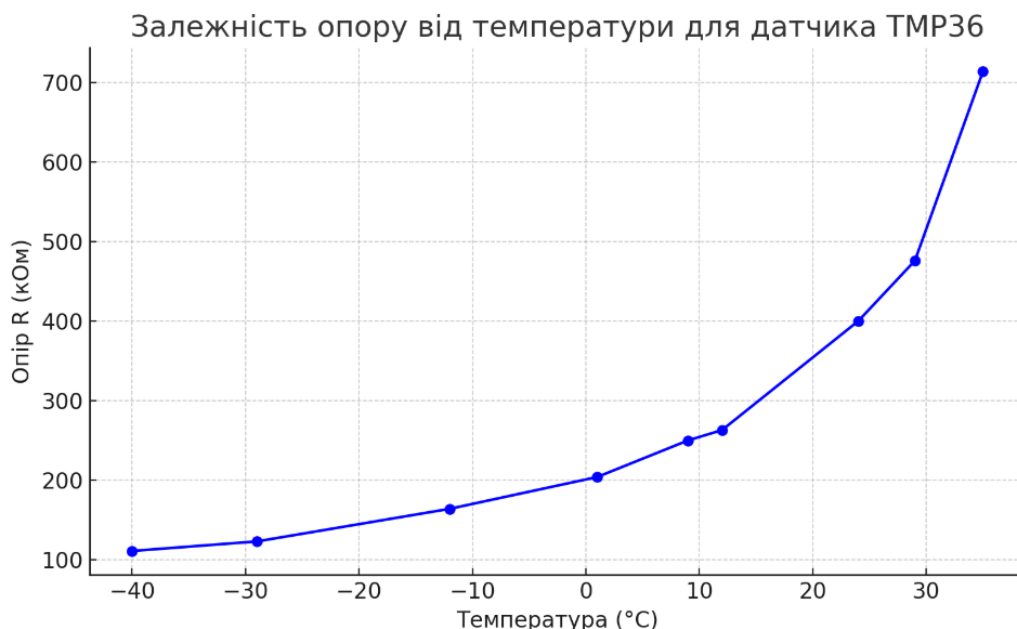


Рис. 3.2: Таблиця залежності опору від температури

Висновки

В ході роботи було досліджено характеристики терморезистора, визначено його статичну характеристику та чутливість. Одержані результати відповідають теоретичним уявленням про роботу резистивних перетворювачів температури.

Контрольні питання з відповідями

1. Що таке терморезистори і для чого вони використовуються?

Терморезистори — це резистивні перетворювачі, які змінюють свій опір залежно від температури. Вони використовуються для вимірювання та контролю температури у різних технічних і промислових процесах.

2. Які датчики температури Ви знаєте? У чому різниця між ними?

Датчики температури поділяються на терморезистори, термопари, ртутні та спиртові термометри, пірометри. Основна різниця між ними — принцип роботи: терморезистори змінюють опір, термопари генерують термо-ЕРС, а ртутні та спиртові термометри використовують розширення рідини.

3. Яка залежність опору металевого терморезистора від температури?

Опір металевого терморезистора збільшується лінійно зі зростанням температури згідно з формулою $R = R_0(1 + \alpha t)$.

4. Що таке температурний коефіцієнт опору терморезисторів?

Це коефіцієнт, що характеризує відносну зміну опору терморезистора при

зміні температури на 1°C.

5. Чому термістори застосовуються рідше порівняно з металевими терморезисторами?

Термістори мають нелінійну характеристику, що ускладнює калібрування та обчислення температури, тоді як металеві терморезистори мають лінійну залежність.

					<i>ПМ1108.04.00.03 ЛР</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5