

Sensor and measurement practice

Practice report – week 1 – group 8

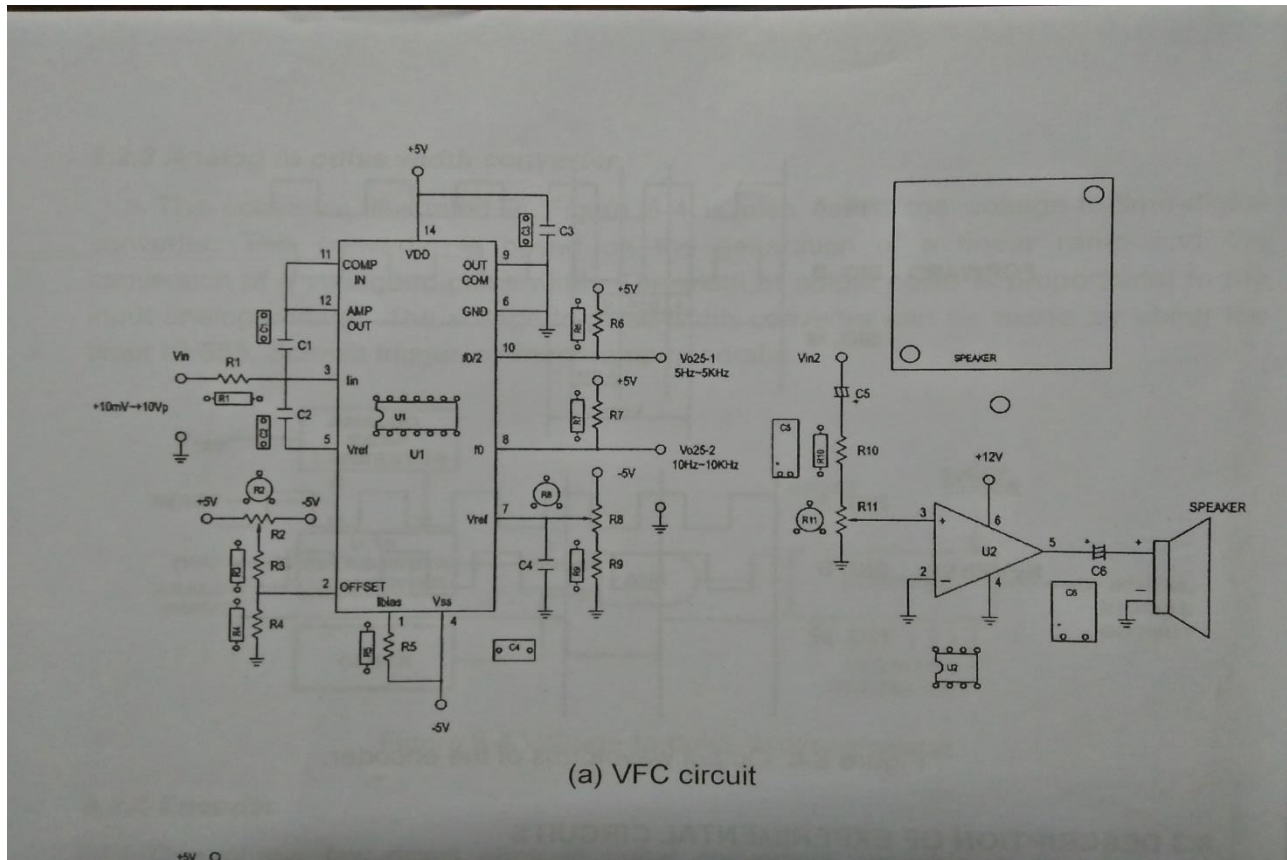
NGUYỄN TIẾN NHẬT

Mssv:1613133

Chapter 8: V/F AND F/V CONVERTERS

I) EXPERIMENTS AND RECORDS

1) VFC converter



DO the experiment with VFC circuit modules KL-64010 and then complete the providing data table and caculate the output linearity.

Answer

- 1) Set DC power supply output to 50mV. Adjust R_2 (OFFSET ADJ) to set the output frequency $V_{025-1} = 25\text{Hz}$. This step sets the minimum output frequency.

$$f_{\text{min}} = 25\text{Hz}$$

- 2) Set DC power supply output to 10V. Adjust R_8 (GAIN ADJ) to set $V_{025-1} = 5\text{kHz}$. This step sets the maximum output frequency.

$$f_{\text{max}} = 5\text{kHz}$$

- 3) Complete table

table 8-1

$V_{\text{in}} (\text{V})$	0,05	0,1	0,5	1	2	3	5	7	8	9	10	
$V_{025-1} (\text{kHz})$	0,025	0,02	0,23	0,49	0,99	1,48	2,47	3,52	4,02	4,57	5	
$V_{025-2} (\text{kHz})$	0,05	0,04	0,46	0,97	1,98	2,96	4,95	7,04	8,04	9,14	10	

- 4) Calculate the output linearity

- Comment: From the data of table 8-1, we can see the proportion of output frequency data recorded at V_{025-2} was linearity two times as higher than that of data when recorded at V_{025-1} .

Sensor and measurement practice

Practice report- Week 2-Group 8

NGUYỄN TIẾN NHẬT

MSSV:1613133

CHAPTER 9: CHARACTERISTICS OF CDS EXPERIMENT

I) EXPERIMENT AND RECORDS

CDS light controlled circuit

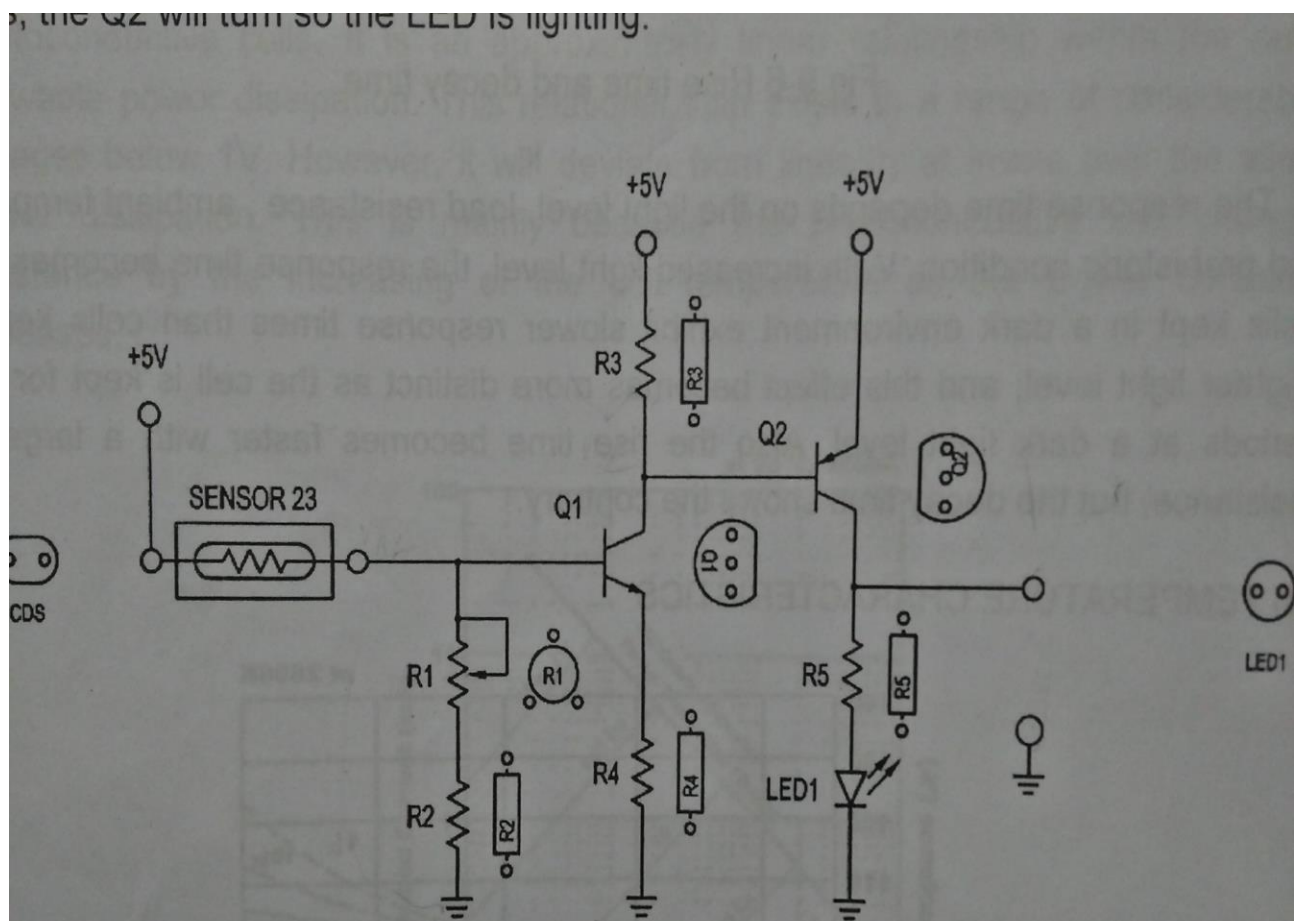


Fig. 9-8 CdS light controlled circuit

Opposite, when you used the hand covered lighting of the CdS received, the C

recorded at V_{025-2} was linearly two times as higher than recorded at V_{025-1}

Answer

- 1) Used DMM measuring the CDS on the normal lighting, the resistance is : $4,5 \text{ k}\Omega$
- 2) when used the hand covered CDS, the resistance of CDS is increase, in the same time the CDS resistance is approximately $6,3 \text{ k}\Omega$
- 3) Get a LED from a mobile phone lighting to CDS, the resistance of CDS is reduce, in the same time the CDS resistance is approximately at $1,25 \text{ k}\Omega$
- 4) Can we use the CDS design a sample automatic lighting circuit? Yes, we can.
- 5) Connect the power supply to the input of module KL-6409. Choose range 20V on DMM.
- 6) Adjusting the R_1 , make the LED just on the lighting position. Used the voltmeter for measuring the V_{b1} , V_{b2} , V_{023} , 3 points voltage value and record on the table 9-1.

STATUS	V_{b1}	V_{b2}	V_{023}	LED STATUS
CDS lighting	$0,665\text{V}$	$4,19\text{V}$	$2,919$	ON
No-lighting	$0,389\text{V}$	$5,21\text{V}$	$0,02\text{V}$	OFF

7) Used the hand covered the lighting of CDS received, even the CDS didn't received lighting but in this time the LED is turn OFF.

8) If CDS and R_1 , R_2 change the position, then when the CDS received the lighting, the LED is still turn OFF.

practice report - week 3 –group 8

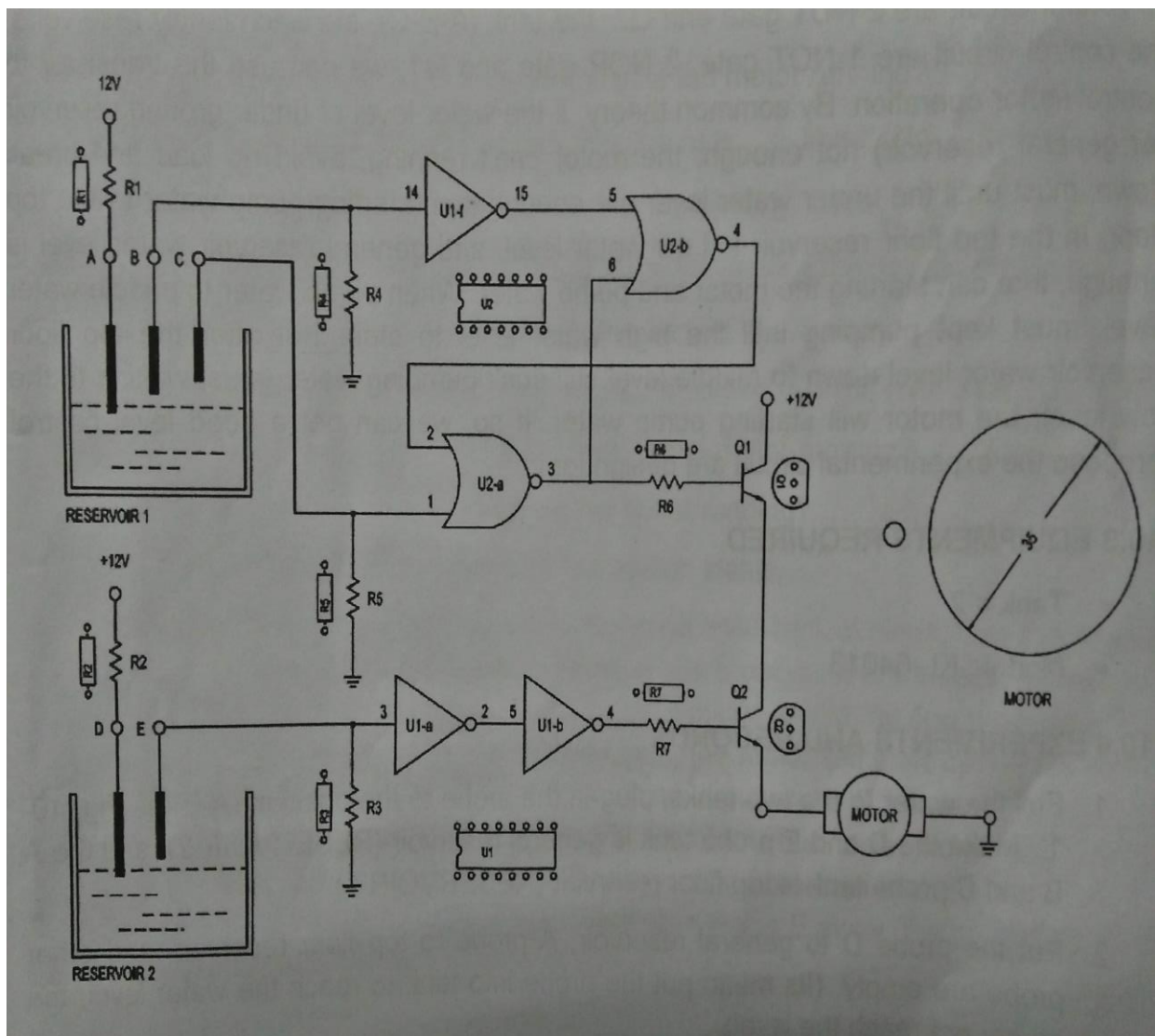
NGUYỄN TIẾN NHẬT

MSSV:1613133

CHAPTER 10: LEVEL CONTROLLER

I) EXPERIMENTS AND RECORDS

Level controller



Answer

- 1) After prepare for the experiment, observe the motor, is it running? No, it does not running
 - Measuring NOT GATE output (No. 4 pin) is 0 level
 - Measuring NOR GATE output: (No. 3 pin) is 1 level; (No. 4 pin) is 0 level.
- 2) Put the probe E to general reservoir, its mean the under water tank are reached E level, is the motor running?
 - Measuring NOT GATE output (No. 4 pin) is 1 level
 - Measuring NOR GATE output (No. 4 pin) is 0 level
- 3) Put the probe B to top floor reservoir, its mean the under water tank are reached B level, is the motor running? Yes, it does
 - Measuring NOT GATE output (No. 4 pin) is 1 level
 - Measuring NOR GATE outputs (No. 3 pin) is 1 level, (No. 4 pin) is 0 level
- 4) Put the probe C to top floor reservoir, its mean the under water tank are reached C level, is the motor running?
 - Measuring NOR GATE input (No. 2 pin) is 1 level; (No. 4 pin) is 1 level
 - Measuring NOR GATE output (No. 3 pin) is 0 level
- 5) Take away the probe C from the tank, is the motor running? No, it does not running
 - Measuring NOR GATE inputs (No. 2 pin) is 1 level; (No. 4 pin) is 0 level
 - Measuring NOR GATE outputs (No. 3 pin) is 0 level.
- 6) Take away the probe B from the tank, is the motor running? Yes, it does

- Measuring NOR GATE output (No. 4 pin) is 0 level
- 3) Put the probe B to top floor reservoir, it means the under water tank are reached B level, is the motor running? Yes, it does
- Measuring NOT GATE output (No. 4 pin) is 1 level
 - Measuring NOR GATE outputs (No. 3 pin) is 1 level, (No. 4 pin) is 0 level
- 4) Put the probe C to top floor reservoir, it means the under water tank are reached C level, is the motor running?
- Measuring NOR GATE input (No. 2 pin) is 1 level; (No. 4 pin) is 1 level
 - Measuring NOR GATE output (No. 3 pin) is 0 level
- 5) Take away the probe C from the tank, is the motor running? No, it does not running
- Measuring NOR GATE inputs (No. 2 pin) is 1 level; (No. 4 pin) is 0 level
 - Measuring NOR GATE outputs (No. 3 pin) is 0 level.
- 6) Take away the probe B from the tank, is the motor running? Yes, it does
- Measuring NOT GATE output (No. 15 pin) is 1 level
 - Measuring NOR GATE outputs (No. 4 pin) is 0 level; (No. 3 pin) is 1 level.
- 7) Take away the probe E from the tank, is the motor running? No, it does not running
- Put the probe E from the tank, is the motor running? Yes, it does.
- 8) Repeat the Step 3 to 6, observe the motion status:
- It still happens the same way.

THỰC HÀNH CẢM BIẾN & ĐO LƯỜNG

BÁO CÁO THỰC HÀNH TUẦN 4 – NHÓM 8

NGUYỄN TIẾN NHẬT

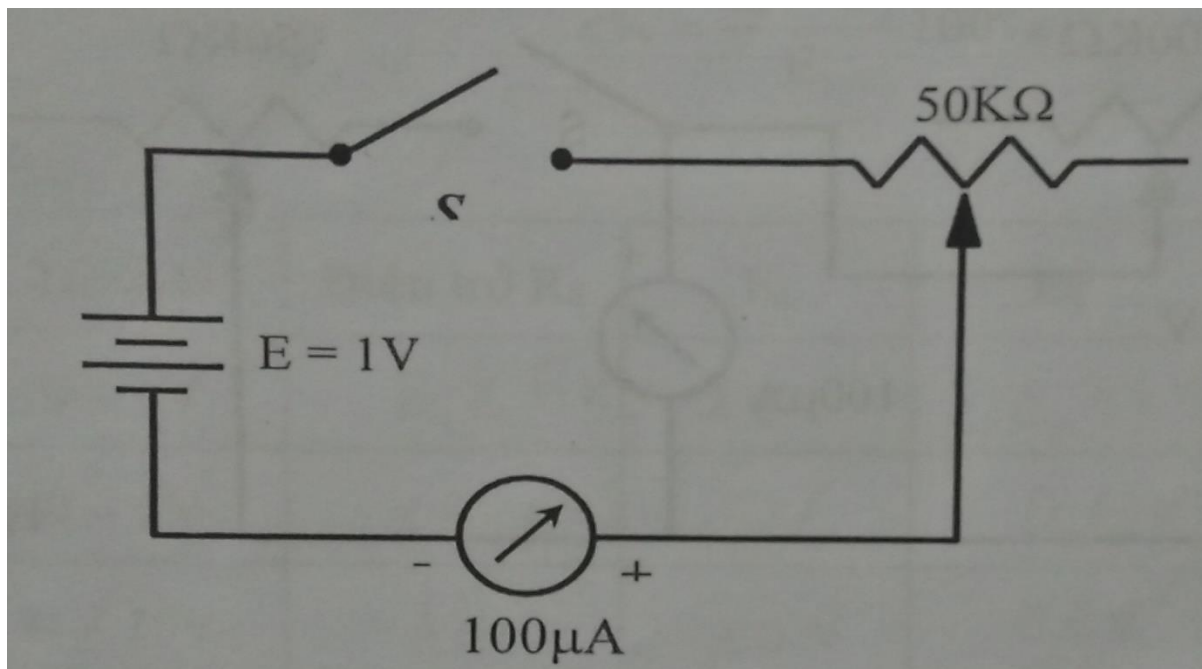
MSSV: 1613133

BÀI 1: VOLT KẾ MỘT CHIỀU

1) Tóm lược quá trình thí nghiệm

Đầu tiên xác định nội trở khung quay bằng một trong 3 cách: Phương pháp biến trở, phương pháp phân thế, phương pháp điện trở shunt.

❖ Phương pháp biến trở



-Đầu tiên đặt giá trị điện trở $50K\Omega$ cực đại và nguồn DC cực tiểu.

-Tiếp theo, tăng dần nguồn DC tới 1 volt.

- Đóng khóa S rồi giảm từ từ biến trở để kim chỉ thị đạt độ lệch toàn khung.

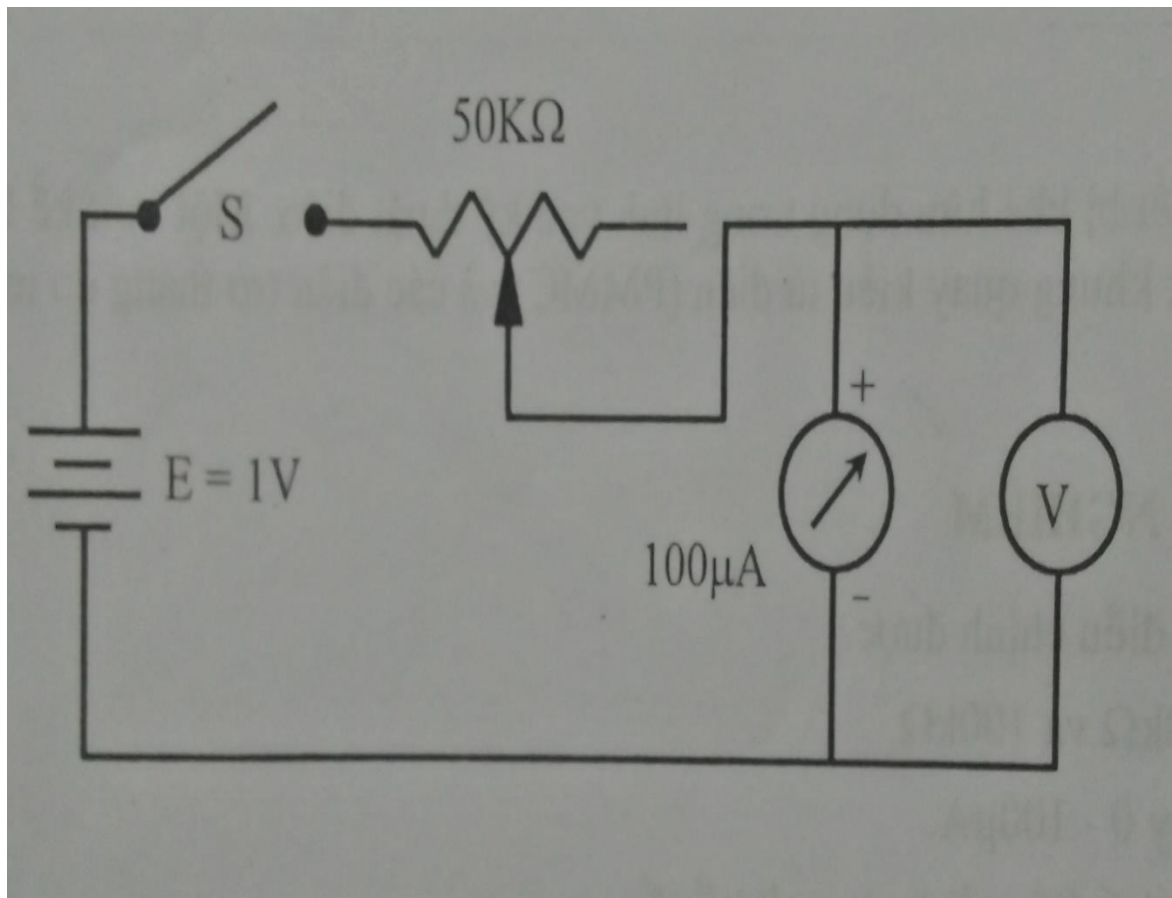
-Tắt nguồn đi, tháo biến trở ra khỏi mạch rồi đo giá trị điện trở này và ghi lại kết quả.

-sau đó, làm lại các bước trên nhưng khi giảm biến trở, lần này chỉ để kim chỉ thị đạt độ lệch nửa khung.

- Tiếp tục tắt nguồn, tháo biến trở rồi ghi lại giá trị biến trở lúc này.

-Tính giá trị nội trở khung bằng công thức: $R_{m1} = R_2 - 2R_1$

❖ Phương pháp phân thế



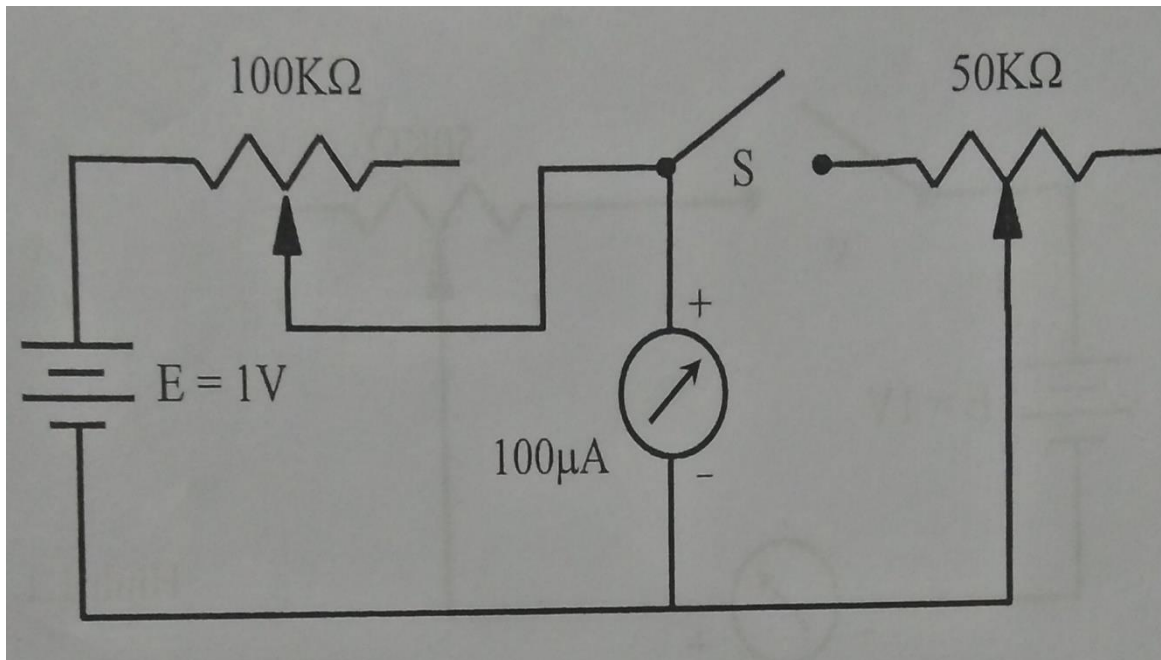
-Đầu tiên đặt giá trị điện trở 50kΩ cực đại và nguồn DC cực tiểu.

-Tăng từ từ nguồn DC tới giá trị E=1V.

-Đóng khóa S rồi giảm từ từ biến trở cho đến khi kim chỉ thị đạt độ lệch toàn khung.

-Tính giá trị nội trở khung quay R_{m2} từ các giá trị dòng và áp.

❖ Phương pháp điện trở shunt



-Thay đổi biến trở $100K\Omega$ đến khi kim lệch toàn khung.

-Đóng khóa S, thay đổi biến trở $50K\Omega$ từ từ đến khi kim lệch đúng một nửa.

-Tháo hai biến trở ra khỏi mạch, dùng máy đo giá trị của nó và ghi vào bảng trị số

$$R_3 = (R_{50K}/R_{100K}) * (E/I_{FS})$$

-Trong quá trình làm thí nghiệm thực hiện đồng thời việc xác định nội trở khung bằng 3 cách, sau đó tính giá trị trung bình của 3 lần thực hiện để cho ra một giá trị R_{mTB} .

-Với 3 tầm đo 1V, 5V, 10V thực hiện vẽ mạch điện trở thang đo độc lập, điện trở thang đo chung.

-Tiếp theo, tính toán trị số các điện trở thang đo cho volt kế DC bằng công thức:

$$R_N = (E_N/I_{FS}) - R_{mTB}$$

-Lắp ráp volt kế DC theo mạch thiết kế trên với các điện trở đã có (giá trị điện trở được điều chỉnh bằng biến trở sao cho có được giá trị phù hợp).

-Nối nguồn DC volt kế ở từng tầm đo. Điều chỉnh điện áp nguồn sao cho kim khung quay lệch toàn khung, ghi vào bảng số liệu trị số E2 (là điện áp được đo bằng volt kế vừa lắp ráp: Đọc Từ góc lệch của kim với thang đo tương ứng), đồng thời dùng volt kế số đo lại giá trị và ghi vào bảng trị số E1.

-Tính sai số của mỗi thang đo theo công thức: $\varepsilon\% = ((E1-E2)/E1) * 100\%$

2) Các bảng số liệu thu được

Bảng 1.1: Số liệu tính toán nội trở không quay

Phương pháp biến trở	Phương pháp phân trở	phương pháp shunt	Nội trở không quay
$R_L = 7\text{ K}\Omega$	$E(\text{mV}) = 148$	$R_{50\text{K}} = 123\Omega$	
$R_2 = 16,78\text{ K}\Omega$	$I(\mu\text{A}) = 100$	$R_{100\text{K}} = 1,9\text{ K}\Omega$	$R_{mTB} = 1,142\text{ K}\Omega$
$R_{mL} = 2,78\text{ K}\Omega$	$R_{m2} = 1,48\Omega$	$R_{m3} = 647\Omega$	

Bảng 1.2 Tính toán điện trở thang đo và sai số

Tần đo	Điện trở R_s	E_L	E_2	$\epsilon\%$
0 - 1V	9,99 K	1V	0,90V	10%
0 - 5V	49,99 K	5V	4,96 V	0,8%
0 - 10V	99,99K	10V	9,98 V	0,2%

3) Giải thích cách tính điện trở R_{m1} , R_{m2} , R_{m3}

3) Giải thích cách tính các điện trở R_{m1} , R_{m2} , R_{m3}

* Phương pháp biến trở $R_{mL} = R_2 - 2R_L$

- với R_2 là giá trị không quay biến trở để cường độ dòng điện hiển thị trên thang lệch một nửa, tức là 50 μA , và R_L chính là giá trị biến trở để cường độ dòng điện hiển thị lệch toàn thang, tức là 100 μA . Phương pháp tính nội trở không quay này bằng cách chọn 2 mức đo với dòng bằng toàn phân và bán phân, sau đó suy ra được nội trở không quay bằng cách lấy giá trị điện trở khi đó ở mức bán phân trừ đi 2 lần giá trị điện trở khi đó ở mức toàn phân (vì R và I tỉ lệ nghịch với nhau).

* Phương pháp phân trở $R_{m2} = \frac{E}{I}$

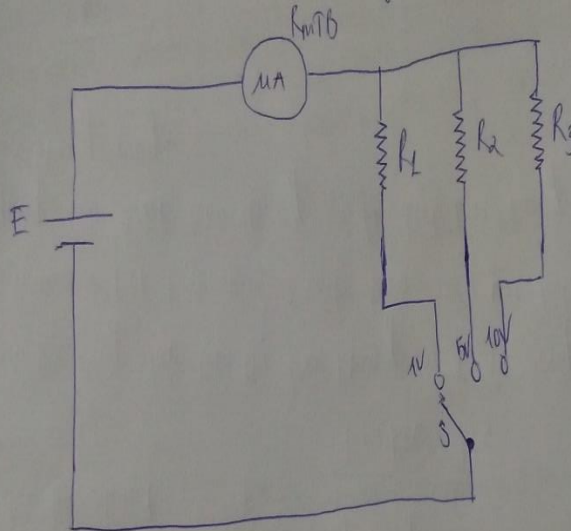
= với I chính là giá trị hiển thị của không quay và E là điện thế đo được từ 2 đầu không quay.

* Phương pháp điện trở shunt $R_{m3} = \frac{R_{50\text{K}}}{R_{100\text{K}}} \cdot \frac{E}{I_{FS}}$

với I_{FS} là giá trị dòng điện hiển thị trên thang và E là dòng 1V trong mạch. Có thể xem đây là phương pháp tính nội trở kết hợp giữa 2 cách trên, bằng việc tính toán tỉ lệ chính lệch điện trở giữa 2 đầu không quay (thì lệch toàn thang và thì lệch bán thang) áp dụng định luật Ohm ra để suy ra nội trở của không quay.

4) Giải thích cách tính các điện trở thang đo (multiplier resistor) cho volt kế DC.

4) Giải thích cách tính các điện trở thang đo (multiplier resistor) cho volt kế DC



- Đối với mỗi thang đo khác nhau (1V - 5V - 10V) sẽ có một điện trở thang đo phù hợp riêng cho volt kế DC. với số đo mô tả trên, ta có 3 điện trở thang đo riêng tương ứng với trường hợp sử dụng mức đo khác nhau khi sử dụng volt kế DC. Các điện trở thang đo R_1, R_2 và R_3 được xác định với các công thức như sau:

$$R_n = \frac{E_n}{I_{FS}} - R_{mTB} \quad (\text{với } I_{FS} = 100\mu A \text{ và } n \text{ tương ứng cho từng thang đo})$$

- Hiệu số giữa điện trở mạch và nội trở trung bình của dụng cụ sẽ cho ta được giá trị điện trở thang đo phù hợp cho mỗi volt kế DC.

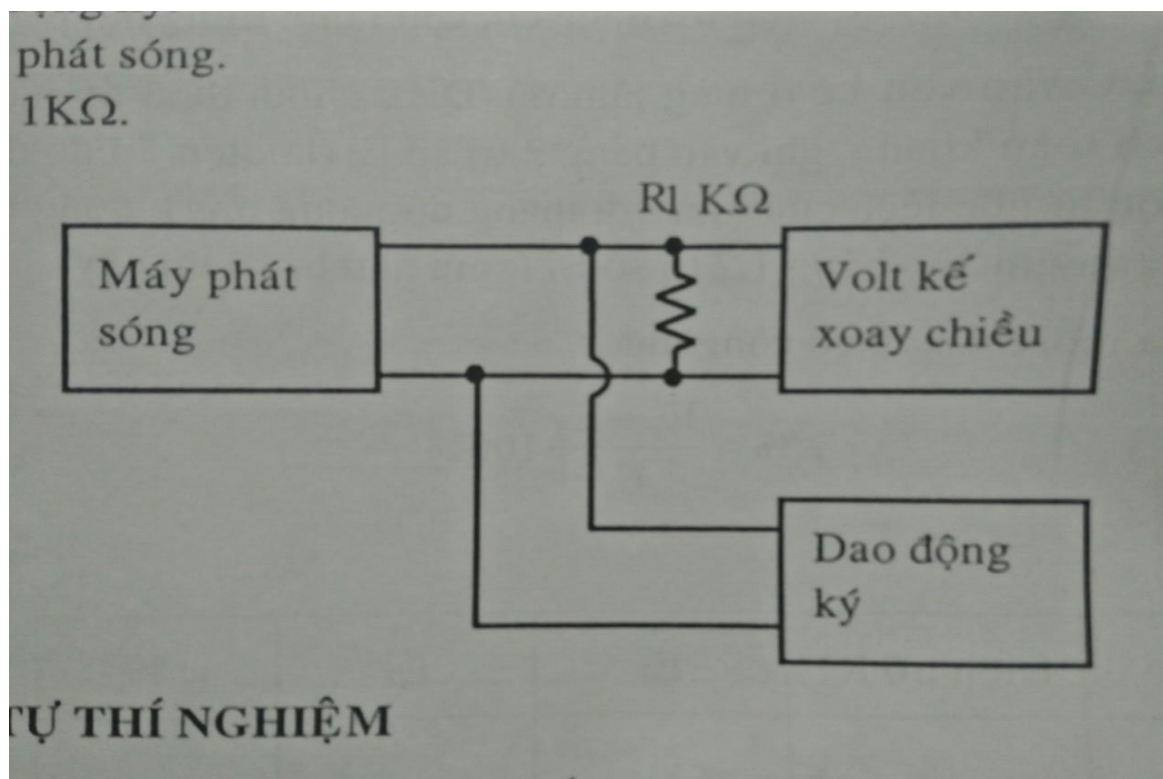
THỰC HÀNH CẢM BIẾN & ĐO LƯỜNG

BÁO CÁO THỰC HÀNH TUẦN 5 – NHÓM 8

NGUYỄN TIẾN NHẬT

MSSV:161313

BÀI 2: KHẢO SÁT ĐÁP ỨNG TUẦN SỐ CỦA VOLT KẾ XOAY CHIỀU



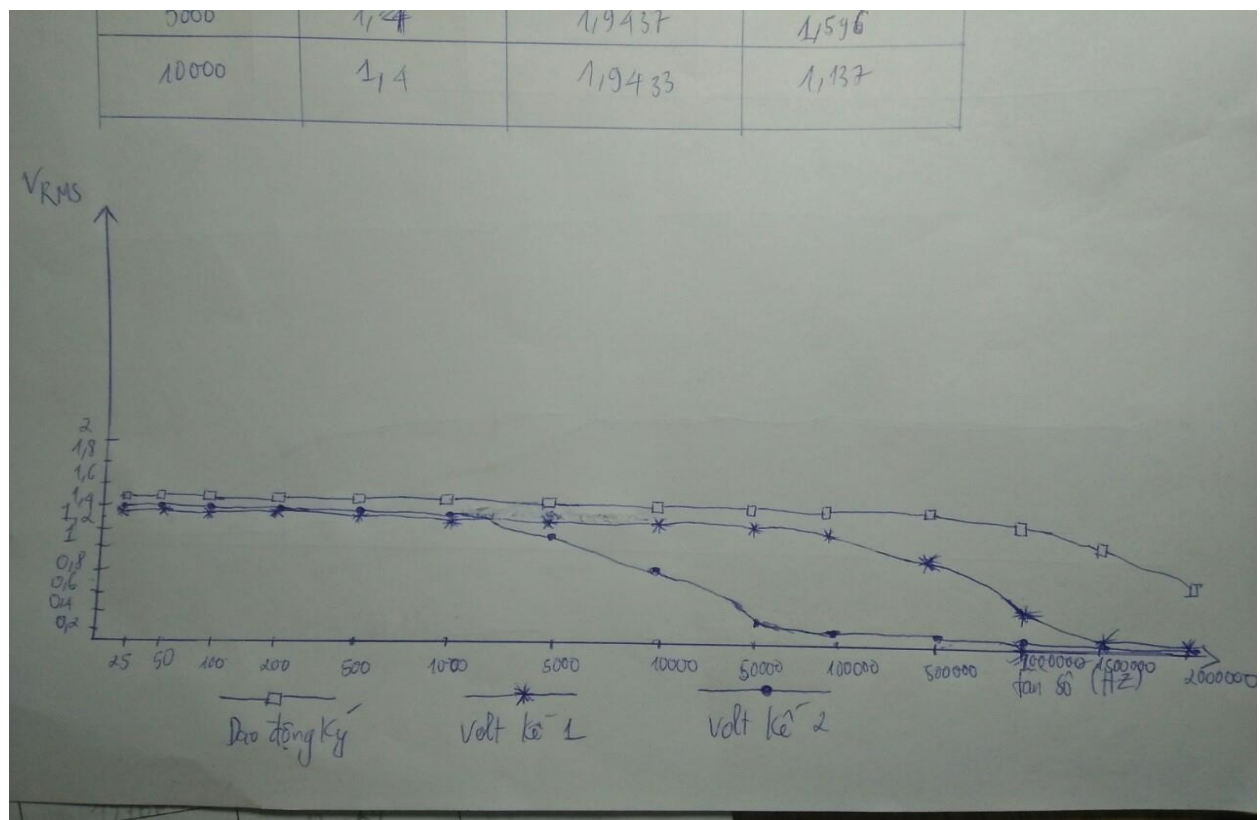
1. Xác định tần số f_H và f_L thu nhận được của từng volt kế

	f_L (HZ)	f_H (kHz)
Volt kế 1	2	616
Volt kế 2	Không xác định	7,84

2. Điều chỉnh tần số máy phát rồi ghi lại giá trị điện áp của từng volt kế ở từng tần số.

Bảng 2.1 Số liệu giá trị điện áp của từng Volt kế ứng với từng tần số

Tần số (Hz)	Dao động Ky (VRMS)	Volt kế 1 (VRMS)	Volt kế 2 (VRMS)
25	1,428	1,3978	1,3960
50	1,428	1,3990	1,3998
100	1,428	1,3960	1,3970
200	1,418	1,3924	1,394
500	1,418	1,3857	1,386
1000	1,418	1,3781	1,381
5000	1,418	1,3714	1,225
10000	1,375	1,3682	0,870
50000	1,375	1,3610	0,526
100000	1,373	1,3658	0,297
500000	1,373	1,1838	0,287
1000000	1,33	0,8813	0,215
1500000	1,21	0,0076	0,131
2000000	1,19	0,0018	0,069



4) Sử dụng sóng vuông đường cực, biên độ 2V tại các tần số 100, 1000, 2000 và 10000 Hz, 5000 Hz
 Bảng số liệu sóng vuông đường cực, biên độ 2V

Tần số (Hz)	Đạo động ký (VRMS)	volt kế 1 (VRMS)	volt kế 2 (VRMS)
100	1,41	1,9485	1,945
1000	1,41 1,41	1,9488	1,900
2000	1,41	1,9473	1,898
5000	1,41	1,9410	1,598
10000	1,41	1,9421	1,132

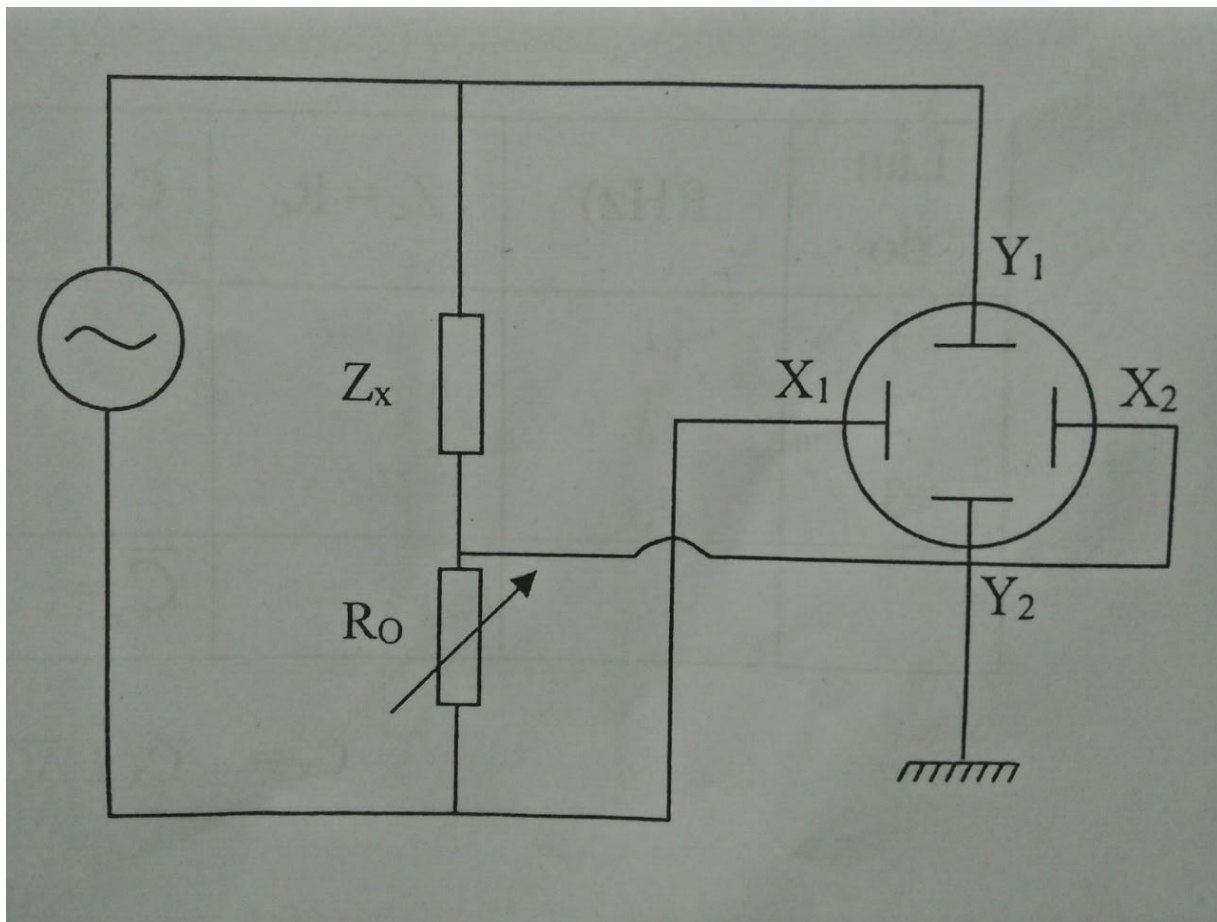
5) Sử dụng sóng vuông đơn cực, biên độ 2V tại các tần số 100, 1000, 2000, 5000 và 10000 Hz

Tần số (Hz)	Đạo động ký (VRMS)	volt kế 1 (VRMS)	volt kế 2 (VRMS)
100	1,4	1,9488	1,949
1000	1,4	1,9491	1,900
2000	1,4	1,9465	1,846
5000	1,4	1,9437	1,596
10000	1,4	1,9433	1,137

BÀI 3: DAO ĐỘNG KÝ ĐIỆN TỬ

MẠCH CỘNG HƯỞNG R, L, C

1) Đo điện trở R_x



-Mắc mạch như hình vẽ, trên màn xuất hiện một đoạn thẳng cố định, thay đổi R_0 để trên màn là đường thẳng nghiêng 45° , khi đó $R_x=R_0$. Thực hiện phép đo với các tần số khác nhau từ máy phát.

Bảng số liệu ứng với các tần số khác nhau

* Điện trở' 1

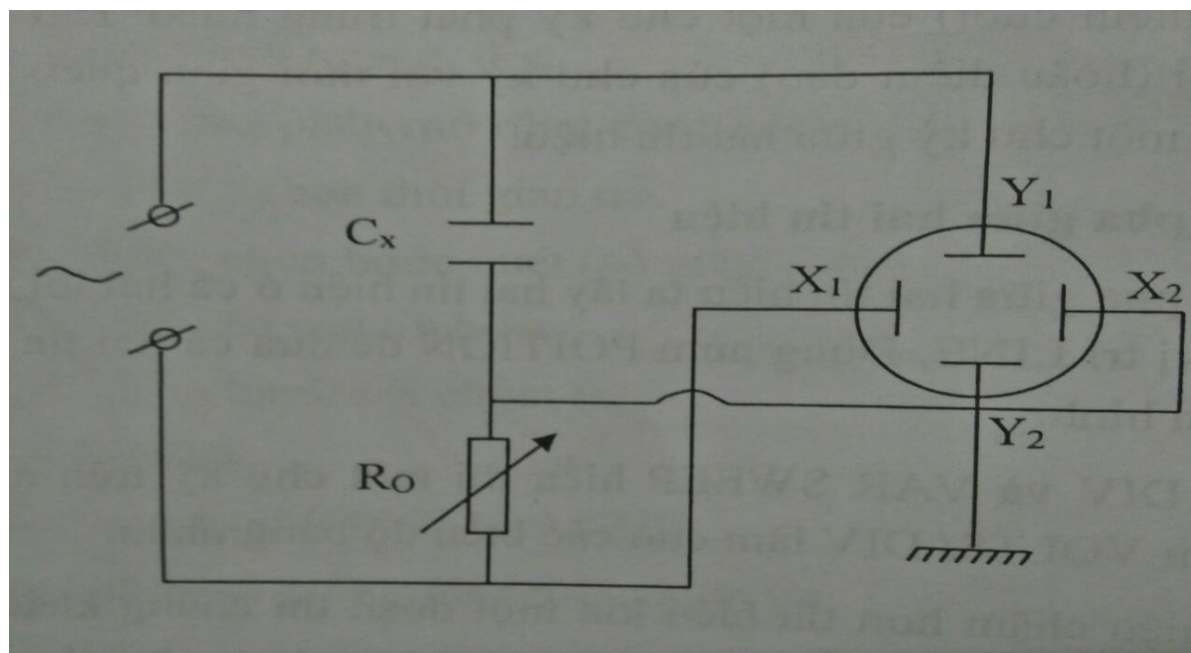
Lần đo	$f(\text{Hz})$	$R_0(\Omega)$	R_x	ΔR
1	1000	1470	1470	15,2
2	2000	1471	1471	24,1
3	10000	1475	1475	18,5
			$\bar{R}_x = 1472$	$\Delta R_x = 19,6$

$R_x = \bar{R}_x \pm \Delta R_x = 1472 \pm 19,6$
 $= 1472 \pm 19,6$

* Điện trở' 2:

Lần đo	$f(\text{Hz})$	$R_0(\Omega)$	R_x	ΔR
1	500	2050	2050	2,1
2	1000	2150	2150	2,4
3	1500	2180	2180	2,7
			$\bar{R}_x = 2126,67$	$\Delta R_x = 2,4$

2) Đo dung kháng Z_c của tụ C_x



Vì dòng điện qua tụ C_x sớm pha hơn hiệu điện thế $\pi/2$ nên trên màn xuất hiện elip vuông. Nếu $U_c = U_{R0}$. Thì elip là đường tròn, khi đó $Z_c = 1/(\omega C_x) = R_0 \rightarrow C_x = 1/(2\pi f R_0)$. Thực hiện phép đo với các tần số khác nhau từ máy phát:

Bảng số liệu cho từng tụ điện khác nhau

* Tụ điện 1:

Lần đo	$f(\text{Hz})$	$Z_c = R_0(\Omega)$	$C_x = \frac{1}{2\pi f R_0} (\text{F})$	ΔC_x
1	36	1470	$3 \cdot 10^{-6}$	0,02
2	18	2930	$3,02 \cdot 10^{-6}$	0,04
3	10	5000	$3,18 \cdot 10^{-6}$	0,05*
			$\bar{C}_x = 3,067 \cdot 10^{-6}$	$\Delta \bar{C}_x = 0,037$

$$C_x = \bar{C}_x \pm \Delta \bar{C}_x = 3,067 \cdot 10^{-6} \pm 0,037$$

* Tụ điện 2

Lần đo	$f(\text{Hz})$	$Z_c = R_0(\Omega)$	$C_x = \frac{1}{2\pi f R_0} (\text{F})$	ΔC_x
1	800	1700	$1,17 \cdot 10^{-7}$	0,01
2	1200	950	$1,39 \cdot 10^{-7}$	0,05
3	1600	880	$1,13 \cdot 10^{-7}$	0,03
			$\bar{C}_x = 1,23 \cdot 10^{-7}$	$\Delta \bar{C}_x = 0,03$

$$C_x = \bar{C}_x \pm \Delta \bar{C}_x = 1,23 \cdot 10^{-7} \pm 0,03$$

* Tụ điện 3

Lần đo	$f(\text{Hz})$	$Z_c = R_0(\Omega)$	$C_x = \frac{1}{2\pi f R_0} (\text{F})$	ΔC_x
1	700	650	$3,5 \cdot 10^{-7}$	0,2
2	1300	405	$3,02 \cdot 10^{-7}$	0,08
3	1900	290	$2,89 \cdot 10^{-7}$	0,05
			$\bar{C}_x = 3,137 \cdot 10^{-7}$	$\Delta \bar{C}_x = 0,11$

$$C_x = \bar{C}_x \pm \Delta \bar{C}_x = 3,137 \cdot 10^{-7} \pm 0,11$$

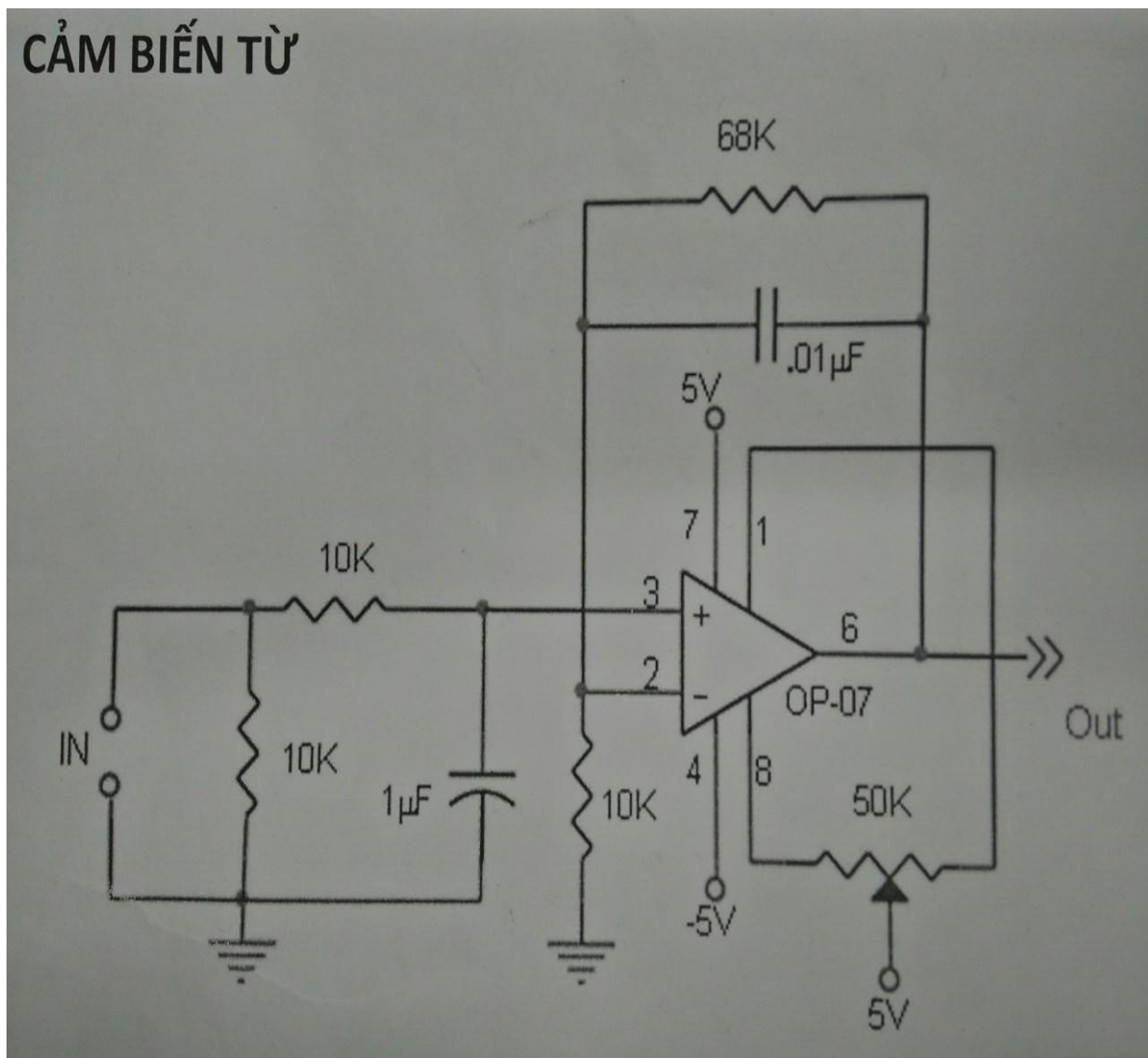
THỰC HÀNH CẢM BIẾN & ĐO LƯỜNG

BÁO CÁO THỰC HÀNH TUẦN 6 – NHÓM 8

NGUYỄN TIẾN NHẬT

MSSV:161313

BÀI 4: CẢM BIẾN HALL



1) Đo sự phụ thuộc giữa I và U_H

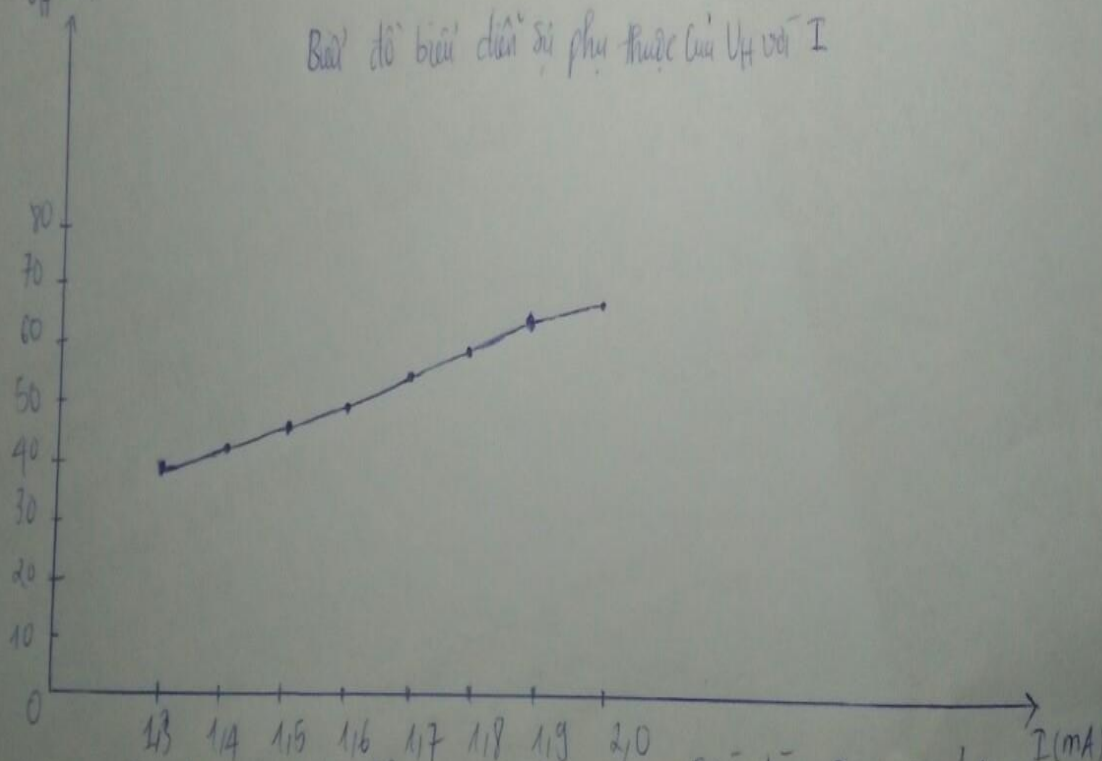
1) Đo sự phụ thuộc giữa I và U_H

* Bảng số liệu:

I (mA)	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
U_H (mV)	39	41,8	45,5	48,2	51,7	55	58	60

U_H (mV)

Bảng đồ biểu diễn sự phụ thuộc của U_H với I



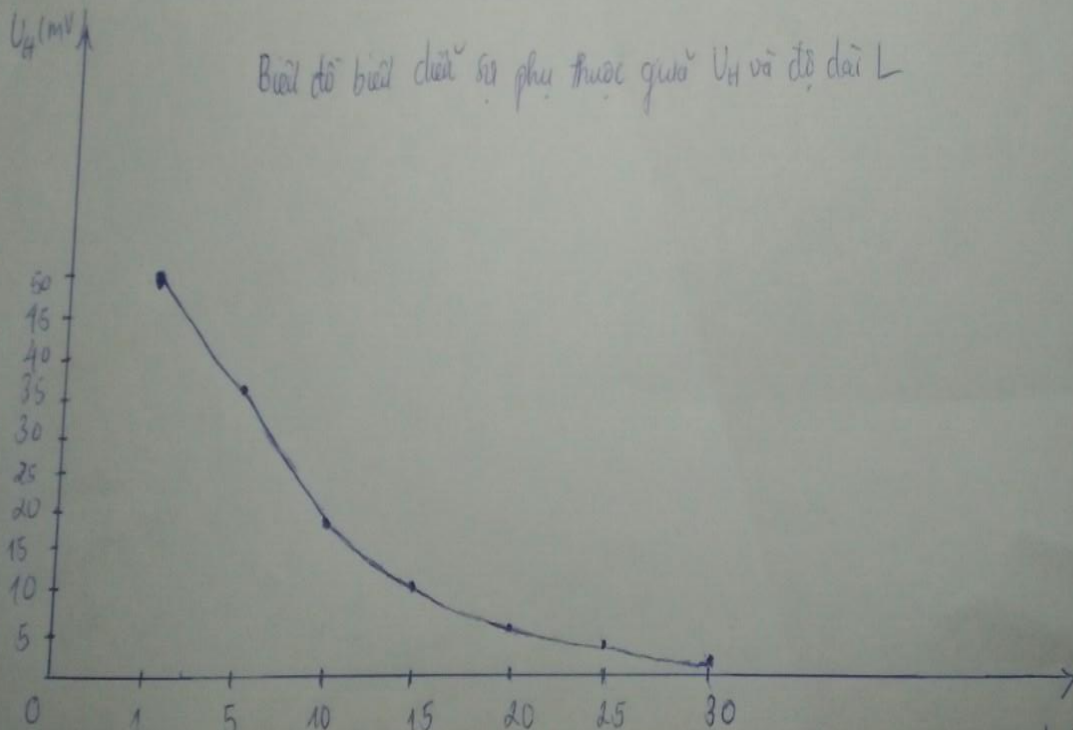
* Nhận xét: Quan sát bảng số liệu và biểu đồ ta nhận thấy rằng, I và U_H tỉ lệ thuận với nhau. Từ biểu đồ ta có thể thấy được biểu diễn gần như là đường thẳng vì vậy I và U_H có quan hệ xấp xỉ tuyến tính.

2) Đo sự phụ thuộc giữa U_H và độ dài L ứng với $I = 1.5\text{mA}$

2) Đo sự phụ thuộc giữa U_H và độ dài L ứng với $I = 1.5\text{mA}$

* Bảng kết quả số liệu

$L(\text{mm})$	1	5	10	15	20	25	30
$U_H(\text{mV})$	48,8	35,5	17,1	10	6,3	4	2,6



* Nhận xét: Từ bảng số liệu và biểu đồ ta rút ra kết luận với $I = 1.5\text{mA}$
 Khoảng cách L càng xa vật đo thì U_H càng nhỏ, vì vậy L và U_H tỉ lệ nghịch với nhau.
 Quan sát đồ thị ta thấy rằng U_H và L có mối quan hệ theo hàm mũ hoặc hàm logarit.

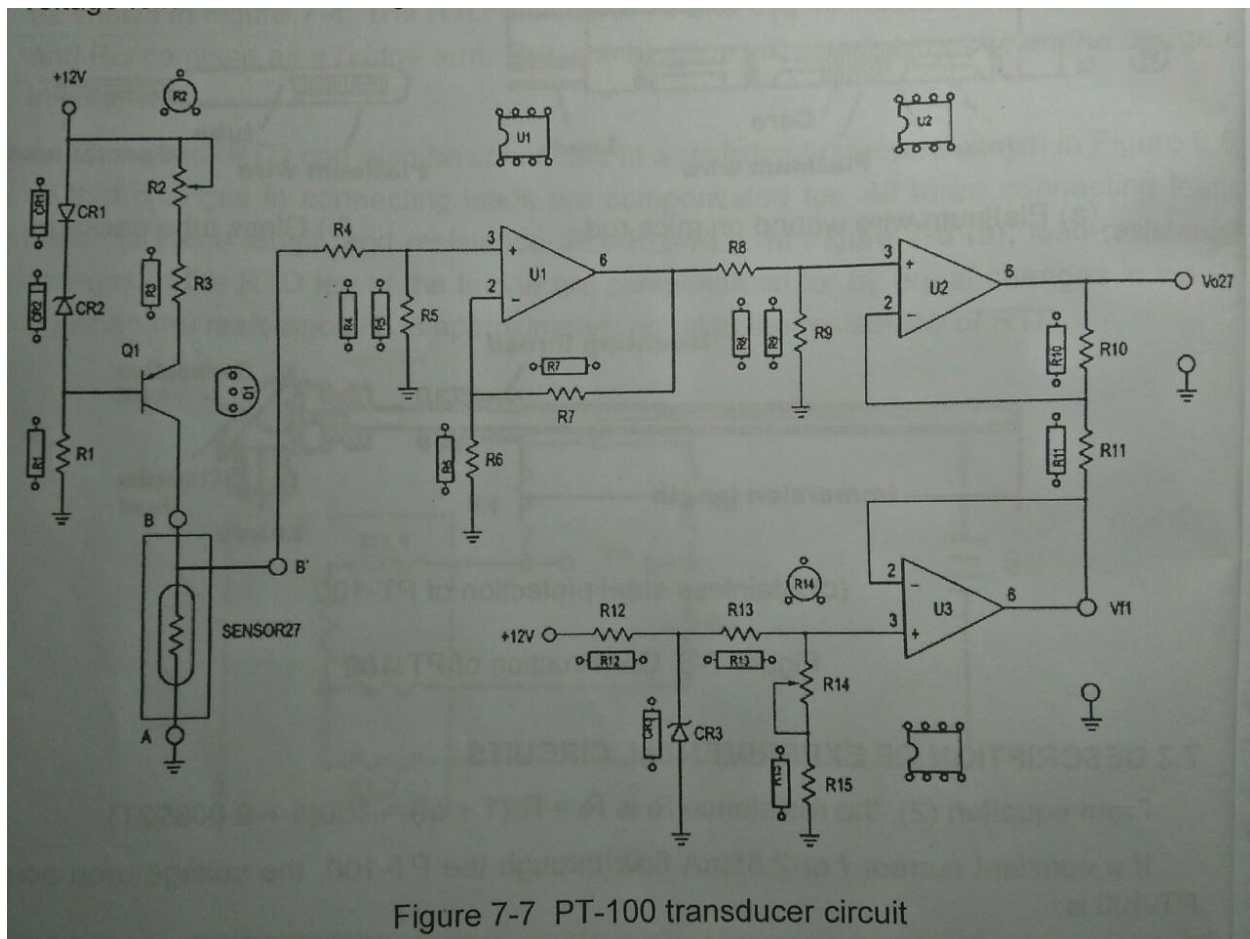
SENSOR AND MEASUREMENT – PRACTICE

PRACTICE REPORT WEEK 8 – GROUP 8

NGUYỄN TIẾN NHẬT

MSSV:1613133

CHAPTER 7: PT-100 TEMPERATURE SENSOR



I) R vs. T characteristic of PT-100

- 1) The resistance of the PT-100 is proportional to the temperature

$$R_t = R_0(1 + \alpha t) = 100(1 + 0,00392 T)$$

2. Using the above equation to calculate and record the resistance R_t for each temperature setting on Table 7-1:

Table 7-1

$T(^{\circ}\text{C})$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$R_t(\Omega)$	100	103,92	107,84	111,76	115,68	119,6	123,52	127,44	131,36	135,28	139,2

3. Adjust the thermostat to PT-100 by temperature regulator. Measure and record the resistance and temperature several times during the temperature rising, and then complete Table 7-2:

Table 7-2

Temperature($^{\circ}\text{C}$)	35	40	45	50	55	60
PT-100(Ω)	112,1	115	117,7	120,5	121	123

4) Compare the data in Table 7-1 with those in Table 7-2:

- ❖ Comment: we can see that from the table (7-1 and 7-2), resistance value recorded during the temperature rising, approximately with the proportion of those calculated in sections 1 and 2.

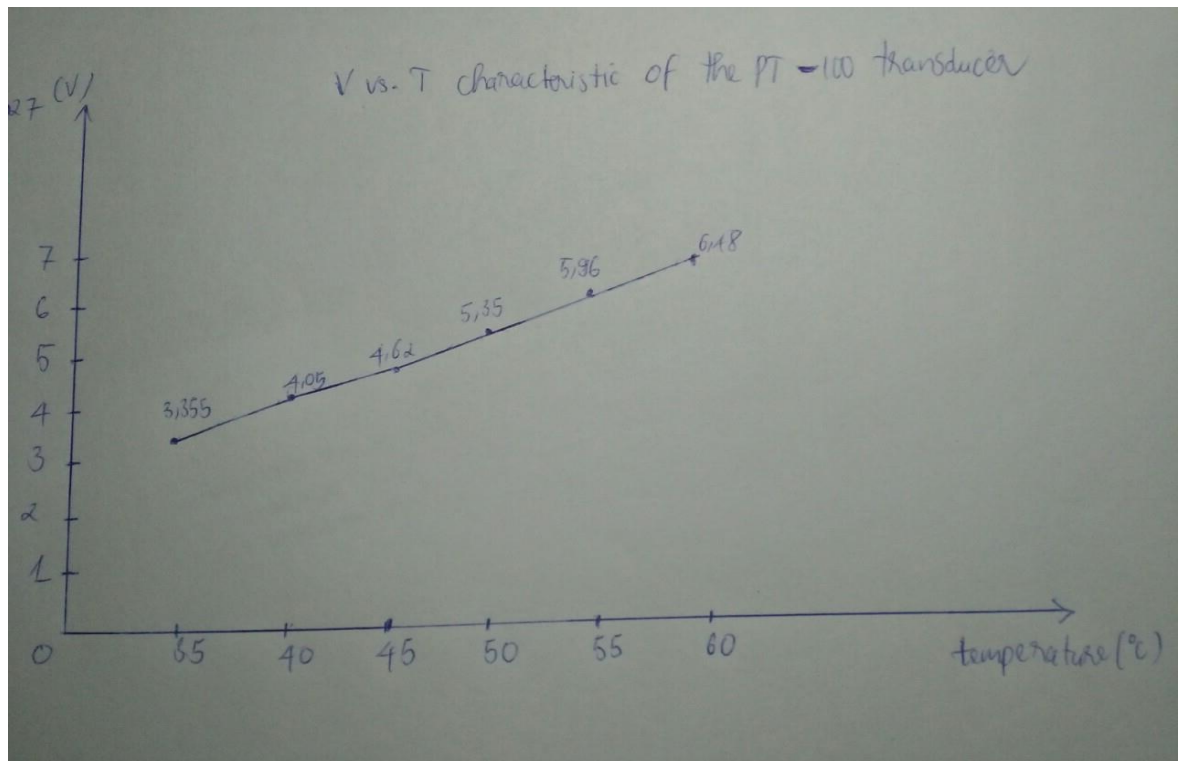
II) TRANSDUCTION CIRCUIT

1) Adjust the thermostat to PT-100 by temperature regulator. Measure and record the output voltage of PT-100 at V_{027} for each temperature setting on Table 7-3:

Table 7-3:

temperature($^{\circ}\text{C}$)	35	40	45	50	55	60
$V_{027}(\text{V})$	3,355	4,05	4,62	5,35	5,96	6,48

2) Plot a V vs. T characteristic curve of the PT-100 transducer using data from the above table:



3) Observe the curve in step 2, calculate and record the transuction ratio:

≈ 146 (mV)