

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO



THÍ NGHIỆM VIỄN THÔNG

Biên soạn:

ThS. Trần Duy Cường

TaiLieu.vn

THÍ NGHIỆM VIỄN THÔNG

Ấn bản 2014

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
HƯỚNG DẪN	5
BÀI 1: KỸ THUẬT GHÉP/TÁCH KÊNH TƯƠNG TỰ.....	1
1.1. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT THÍ NGHIỆM.....	1
1.2. TIẾN TRÌNH THÍ NGHIỆM	7
1.2.1. KHẢO SÁT HOẠT ĐỘNG CỦA IC CD4066.....	7
1.2.1.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu :.....	7
1.2.1.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	8
1.2.2. KHẢO SÁT HOẠT ĐỘNG CỦA IC CD4052.....	9
1.2.2.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu :.....	9
1.2.2.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	9
1.2.3. KHẢO SÁT HOẠT ĐỘNG CỦA IC CD4051 VÀ MÔ HÌNH TỔNG ĐÀI	11
1.2.3.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu :.....	11
1.2.3.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	11
TÓM TẮT	14
CÂU HỎI ÔN TẬP.....	15
BÀI 2: MẠCH LỌC	16
2.1. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT THÍ NGHIỆM.....	16
2.1.1. CÁC BỘ LỌC THÔNG THẤP	17
2.1.1.1. Mạch lọc thông thấp thụ động RC bậc 1:.....	18
2.1.1.2. Mạch lọc thông thấp tích cực RC bậc 2 kiểu hồi tiếp dương:.....	19
2.1.2. BỘ LỌC THÔNG CAO (High Pass Filters)	22
2.1.2.1. Mạch lọc thông cao thụ động CR bậc 1:	22
2.1.2.2. Mạch lọc thông cao tích cực RC bậc 2:	24
2.1.3. CÁC BỘ LỌC THÔNG DÃI (Band Pass Filters)	26
2.1.3.1. Mạch lọc thông dải thụ động cộng hưởng nối tiếp:.....	26
2.2. TIẾN TRÌNH THÍ NGHIỆM	28
2.2.1. MẠCH LỌC THỤ ĐỘNG THÔNG THẤP RC	28
2.2.1.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu.....	28
2.2.1.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả	29
2.2.1.3. Xét mạch lọc thông thấp R1-C1:	29
2.2.2. MẠCH LỌC TÍCH CỰC THÔNG THẤP	30
2.2.2.1 Điều chỉnh các thiết bị ban đầu	30
2.2.2.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả.....	31

2.2.3. MẠCH LỘC THỤ ĐỘNG THÔNG CAO RC	32
2.2.3.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu	32
2.2.3.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả	33
2.2.4. MẠCH LỘC TÍCH CỰC THÔNG CAO	33
2.2.4.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu	33
2.2.4.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả	34
2.2.5. MẠCH LỘC THỤ ĐỘNG THÔNG DÃI	35
2.2.5.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu	35
2.2.5.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả	35
TÓM TẮT	37
CÂU HỎI ÔN TẬP	38
BÀI 3: MẠCH ĐIỀU CHẾ VÀ GIẢI ĐIỀU CHẾ BIÊN ĐỘ	38
3.1. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT THÍ NGHIỆM	39
3.1.1. MẠCH ĐIỀU BIÊN AM CƠ BẢN	40
3.1.1.1. Mạch thí nghiệm:	41
3.1.1.2. Mạch cộng tín hiệu:	41
3.1.1.3. Mạch điều biên một vế cơ bản:	41
3.1.2. MẠCH ĐIỀU CHẾ AM DÙNG DIODE	42
3.1.2.1. Mạch thí nghiệm:	42
3.1.2.2. Câu hỏi chuẩn bị:	43
3.1.3. MẠCH ĐIỀU CHẾ AM DÙNG TRANSISTOR	44
3.1.3.1. Mạch thí nghiệm:	44
3.1.3.2. Câu hỏi chuẩn bị:	44
3.1.4. MẠCH GIẢI ĐIỀU CHẾ AM BÁN PHẦN	45
3.1.4.1. Mạch thí nghiệm:	45
3.1.4.2. Câu hỏi chuẩn bị:	45
3.2. TIẾN TRÌNH THÍ NGHIỆM	46
3.2.1. MẠCH ĐIỀU BIÊN CƠ BẢN	46
3.2.1.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu:	46
3.2.1.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	46
3.2.1.3. Xét mạch cộng tín hiệu:	47
3.2.1.4. Xét mạch điều biên AM cơ bản:	48
3.2.2. MẠCH ĐIỀU CHẾ AM DÙNG DIODE	49
3.2.2.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu:	49
3.2.2.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	49
3.2.3. MẠCH ĐIỀU CHẾ AM DÙNG TRANSISTOR	52
3.2.3.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu :	52
3.2.3.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	52

3.2.4. MẠCH GIẢI ĐIỀU CHẾ.....	54
3.2.4.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu:.....	54
3.2.4.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả:	54
TÓM TẮT	56
CÂU HỎI ÔN TẬP.....	56
BÀI 4: VÒNG KHÓA PHA VÀ ĐIỀU CHẾ TẦN SỐ	58
4.1. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT THÍ NGHIỆM:	58
4.1.1. KHẢO SÁT VÒNG KHÓA PHA	61
4.1.1.1. Mạch thí nghiệm:.....	61
4.1.1.2. Câu hỏi chuẩn bị:.....	61
4.1.2. KHẢO SÁT MẠCH NHÂN TẦN DÙNG PLL	64
4.1.2.1. Mạch thí nghiệm:.....	64
4.1.2.2. Câu hỏi chuẩn bị:.....	65
4.1.3. KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU TẦN DÙNG VI MẠCH LM567:	66
4.1.3.1. Mạch thí nghiệm:.....	66
4.1.3.2. Câu hỏi chuẩn bị:.....	66
4.2. TIẾN TRÌNH THÍ NGHIỆM	67
4.2.1. KHẢO SÁT VÒNG KHÓA PHA DÙNG IC NE565:	67
4.2.1.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu:.....	67
4.2.1.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	67
4.2.1.3. Xác định tần số trung tâm giữ của vòng giữ pha NE565:.....	67
4.2.1.4. Xác định dải bắt và dải giữ của vòng giữ pha NE565:.....	68
4.2.2. KHẢO SÁT MẠCH NHÂN TẦN DÙNG PLL	70
4.2.2.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu :.....	70
4.2.2.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	70
4.2.2.3. Khảo sát mạch nhân 2	70
4.2.2.4. Khảo sát mạch nhân 4	71
4.2.3. MẠCH ĐIỀU TẦN DÙNG VI MẠCH TONE DECODER LM567.....	72
4.2.3.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu:.....	72
4.2.3.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :	72
4.2.3.3. Xác định tần số sóng mang:.....	72
4.2.3.4. Khảo sát mạch điều tần:	73
TÓM TẮT	75
CÂU HỎI ÔN TẬP.....	75
TÀI LIỆU THAM KHẢO	78

TaiLieu.vn

HƯỚNG DẪN

MÔ TẢ MÔN HỌC

Kiến thức : *Mục tiêu về kiến thức người học đạt được là*

Tìm hiểu và kiểm chứng lại lý thuyết về nguyên lý và đo các đặc trưng cơ bản của các linh kiện chuyên dụng và các dạng mạch cơ bản của các thành phần trong hệ một hệ thống viễn thông.

Kỹ năng : *Mục tiêu về kỹ năng người học đạt được là*

Trên cơ sở các kiến thức mà môn học trang bị, SV có điều kiện hơn khi hội nhập với những vấn đề kỹ thuật liên quan phát sinh trong thực tế cuộc sống, trong các bưu điện, công ty, xí nghiệp,... Từ đó, hình thành kỹ năng phát triển nghề nghiệp.

Do đặc điểm của môn học có tính hệ thống cao, là sự kết hợp của nhiều vấn đề kỹ thuật khác nhau (*chẳng hạn như: hệ thống phát thu tương tự, hệ thống truyền nhận tín hiệu thoại,...*) nên SV cần có kỹ năng phân tích hệ thống cao, kỹ năng tư duy, tìm tòi, phát hiện những vấn đề mới phát sinh, kỹ năng lựa chọn và ra quyết định xây dựng hệ thống theo hướng tối ưu hóa,...

NỘI DUNG MÔN HỌC

Bài 0: Thiết bị thí nghiệm

Trong bài này, Sinh viên sẽ được học các thiết bị như: máy dao động ký 3 tia (Oscilloscope), máy phát tần số thấp (Oscillator), máy phát tần số cao (Signal generator) và các hệ thống nguồn cung cấp cho thiết bị, module thí nghiệm.

Bài 1: Chuyển mạch tương tự

Tìm hiểu và kiểm chứng lại lý thuyết về nguyên lý và đo các đặc trưng cơ bản của các bộ ghép/tách kênh tương tự, ứng dụng trong việc chuyển mạch tín hiệu thoại. Cách điều khiển tín hiệu âm tần từ máy điện thoại ra bus và ngược lại, đồng thời quan sát dạng sóng của tín hiệu âm thanh và tín hiệu quay số dạng DTMF. Xác định điện áp và dòng điện cấp cho thuê bao khi nhắc máy và khi gác máy.

Bài 2: Mạch lọc thụ động và tích cực

Bài thí nghiệm này nhằm giúp sinh viên tìm hiểu và kiểm chứng lại lý thuyết, đồng thời đo các thông số đặc trưng cơ bản của các dạng mạch lọc thụ động và tích cực:

- Mạch lọc thông thấp.
- Mạch lọc thông cao.

- Mạch lọc thông dải.
- Mạch lọc chặn dải.

Bài 3: Điều chế tương tự

Tìm hiểu và kiểm chứng lại cơ sở lý thuyết về nguyên lý và đặc trưng cơ bản của các dạng mạch điều chế và giải điều chế AM điển hình như:

- Mạch cộng tín hiệu - Điều biên 1-vế dùng diode.
- Điều biên 2-vế dùng diode và mạch cộng hưởng ở ngõ ra
- Điều biên 2-vế dùng transistor kiểu điều chế collector
- Giải điều chế AM bán phần.

Bài 4: Vòng khóa pha (PLL) và điều chế tần số

Tìm hiểu và kiểm chứng lại lý thuyết về nguyên lý và đo các đặc trưng cơ bản của:

- Vòng khóa pha PLL. Ứng dụng PLL trong việc nhân tần số.
 - Mạch điều chế và giải điều chế tần số.
- **Lịch phân nhóm theo buổi học**

Buổi	Bàn 1-2-3-4-5	Bàn 6-7-8-9-10	Số tiết học
1	Bài 0	Bài 0	3
2	Bài 1	Bài 2	6
3	Bài 2	Bài 1	6
4	Bài 3	Bài 4	6
5	Bài 4	Bài 3	6
6	Ôn tập + thi	Ôn tập + thi	3
Tổng số tiết thực hành			30

KIẾN THỨC TIỀN ĐỀ

Môn học Thí nghiệm viễn thông đòi hỏi sinh viên có nền tảng về Kỹ Thuật Xung-Số, Lý thuyết thông tin, Điện tử Thông Tin (điện tử 3), Hệ thống viễn thông và sử dụng internet để tải về datasheet cho các IC trong các bài thí nghiệm.

YÊU CẦU MÔN HỌC

Người học phải dự học đầy đủ các buổi thí nghiệm và soạn bài đầy đủ trước ở nhà.

CÁCH TIẾP NHẬN NỘI DUNG MÔN HỌC

Để học tốt môn này, người học cần ôn tập lại các phần lý thuyết của các bài thí nghiệm, trả lời các câu hỏi của phần chuẩn bị bài ở nhà; đọc trước phần hướng dẫn thí nghiệm kết hợp với module thí nghiệm đã được chụp trên tài liệu. Từ đó, các Sinh

viên sẽ có được “hình ảnh công việc của mình khi đến phòng thí nghiệm”. Sau khi đi thí nghiệm xong bài nào người học về làm các bài tập thực dụng của phần tiến trình thí nghiệm bài đó.

PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ MÔN HỌC

Môn học được đánh giá gồm:

- Điểm quá trình: 30%. Hình thức và nội dung do giảng viên quyết định, phù hợp với quy chế đào tạo và tình hình thực tế tại nơi tổ chức học tập.
- Điểm thi: 70%. Hình thức bài thi là thực hành trong 20phút/Sinh viên. Nội dung gồm một phần của các bài đã thí nghiệm (*đề ngẫu nhiên*) thuộc bài 0 đến bài 4.

BÀI 1: KỸ THUẬT GHÉP/TÁCH KÊNH TƯƠNG TỰ

Tìm hiểu và kiểm chứng lại lý thuyết về nguyên lý và đo các đặc trưng cơ bản của các bộ ghép/tách kênh tương tự, ứng dụng trong việc chuyển mạch tín hiệu thoại. Cách điều khiển tín hiệu âm tần từ máy điện thoại ra bus và ngược lại, đồng thời quan sát dạng sóng của tín hiệu âm thanh và tín hiệu quay số dạng DTMF. Xác định điện áp và dòng điện cấp cho thuê bao khi nhắc máy và khi gác máy.

1.1. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT THÍ NGHIỆM

Họ và tên SV báo cáo : Lớp : Mã số SV :

Nhóm : Tiểu nhóm TN : Ngày thí nghiệm :

SV cùng tham gia thí nghiệm : 1.

2.

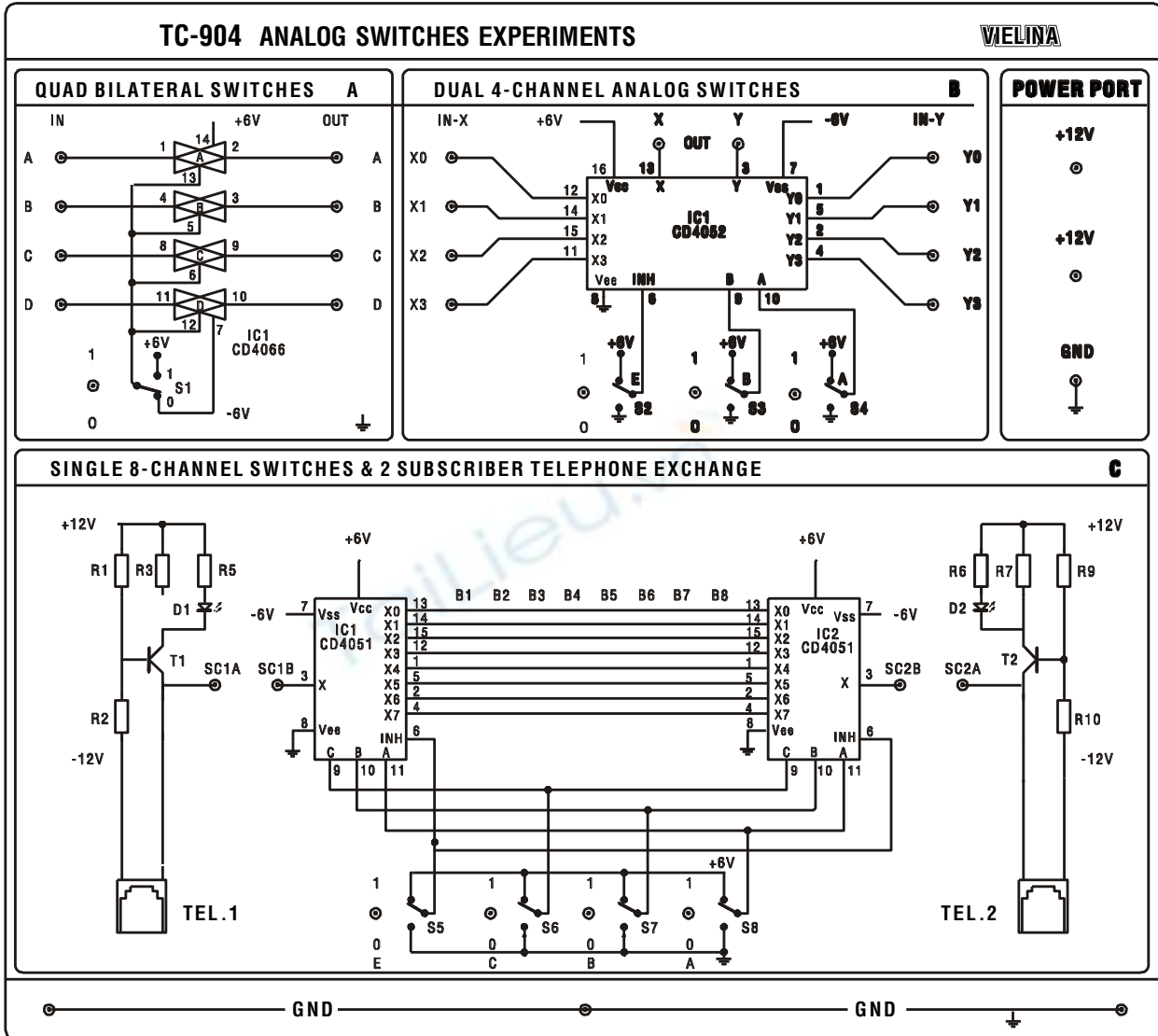
3.

Điểm đánh giá				CBGD nhận xét và ký tên
Chuẩn bị	Báo cáo	Kiểm tra	Kết quả	
Lý thuyết	kết quả TN			

☐ **THIẾT BỊ SỬ DỤNG**

- Nguồn chuẩn DC (DC Power Supply) trên khung TCPS-900 : +5V/2A, -5V/0.5A, +12V/2A, -12V/1A và nguồn AC : 220V.
- Dao động ký 3 tia : 50MHz Oscilloscope CS-5355, cùng với 2 đầu đo.
- Máy phát tần số thấp AG - 203D.
- Máy điện thoại.
- Phụ tùng : dây có chốt cắm 2 đầu

MODULE THÍ NGHIỆM : TC-904 ANALOG SWITCHES EXPERIMENTS.



Hình 1.1: Module thí nghiệm chuyển mạch tương tự

1.1.1. KHẢO SÁT IC CD4066 (Quad Bilateral Analog Switches)

Theo hình 1.2

1.1.1.1. Câu hỏi chuẩn bị:

🔍 Tra cứu bảng hoạt động của IC CD4066:

BÀI 1: KỸ THUẬT GHÉP/TÁCH KÊNH TƯƠNG TỰ > TRANG 3

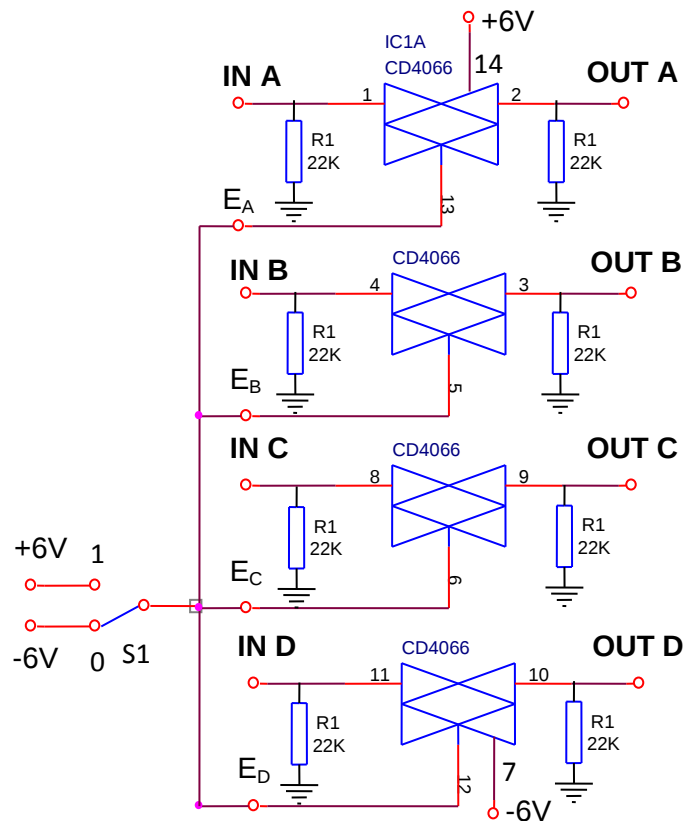
THÍ NGHIỆM VIỄN LÝ THUYẾT THÔNG TIN

◆ Cho biết tác dụng của các điện trở $R_1 = 22K\Omega$ tại các ngõ IN/OUT A, B, C, D ?

◆ Cho biết việc chọn các điện trở có phụ thuộc vào tín hiệu ngõ vào và nguồn cung cấp hay không? Tại sao?

◆ Với nguồn cung cấp $V_{CC} = +6V$, $V_{SS} = -6V$ như Hình 1.2. Khi các công tắc cho phép chuyển mạch thì tín hiệu ngõ vào có biên độ cực đại bằng bao nhiêu để tín hiệu ngõ ra không bị méo dạng.

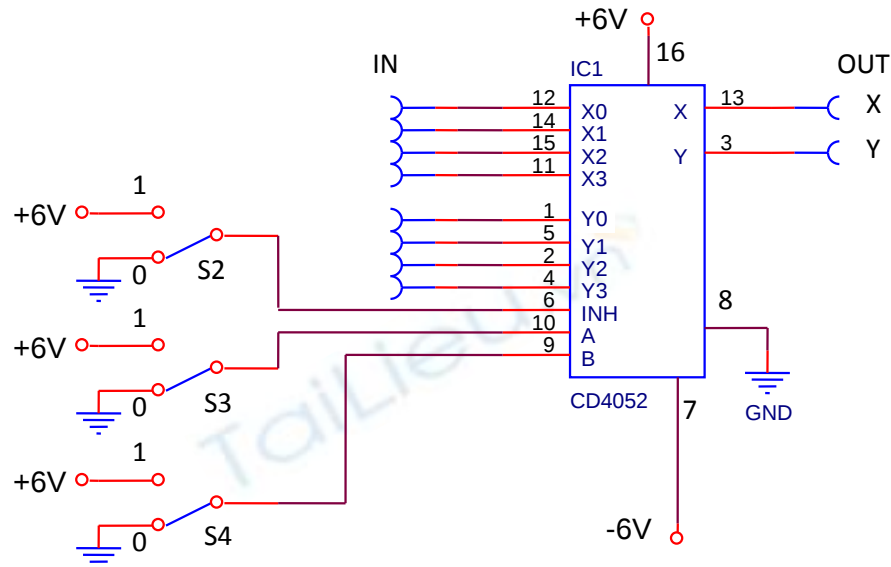
$V_{P-P \max} = \dots\dots\dots$



Hình 1.2 IC CD4066

1.1.2. KHẢO SÁT IC GHÉP/TÁCH KÊNH TƯƠNG TỰ 4⇔1 CD4052:

(Dual 4 channel Analog Multiplexer/Demultiplexer)



Hình 1.3 IC CD4052

1.1.2.1. Câu hỏi chuẩn bị:

♦ Xác định ngõ vào/ra của IC CD4052 trong các trường hợp sau:

- Sử dụng chức năng MUX:

- Tín hiệu vào đưa đến các ngõ:
- Tín hiệu ra lấy từ các ngõ:

- Sử dụng chức năng DEMUX:

- Tín hiệu vào đưa đến các ngõ:
- Tín hiệu ra lấy từ các ngõ:

- Tra cứu bảng hoạt động của IC CD4052 :

◆ Nếu muốn dùng các chân điều khiển để điều khiển kết nối giữa các ngõ:

$$X_0 \Leftrightarrow Y_0$$

$$X_1 \Leftrightarrow Y_1$$

$$X_2 \Leftrightarrow Y_2$$

$$X_3 \Leftrightarrow Y_3$$

thì cần kết nối như thế nào?

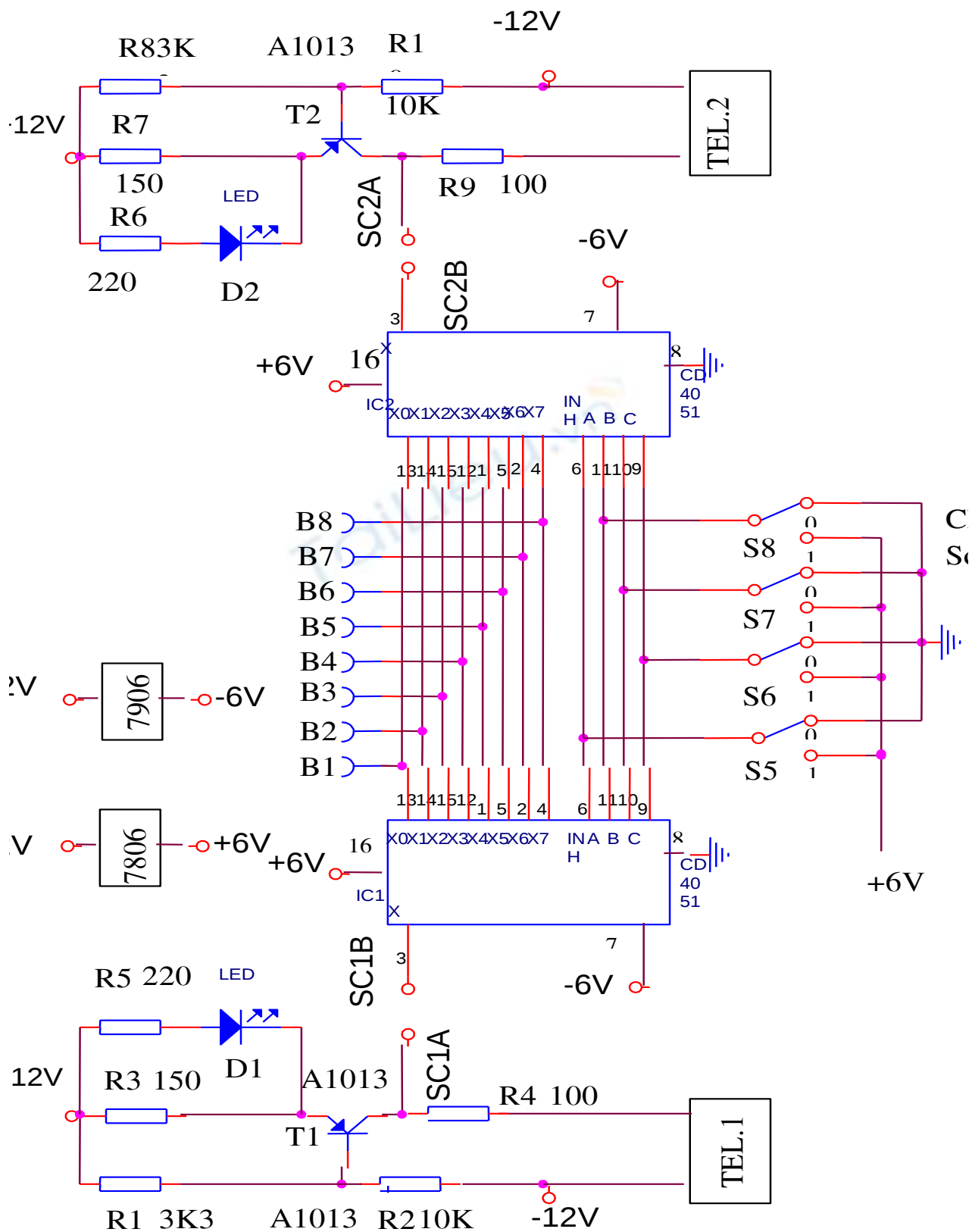
1.1.3. KHẢO SÁT IC GHÉP / TÁCH KÊNH TƯƠNG TỰ $8 \Leftrightarrow 1$ CD4051 VÀ MÔ HÌNH CHUYỂN MẠCH 2 THUÊ BAO:

(8-Channel Analog Multiplexer/Demultiplexer & Switch 2 subscribe)

Theo hình 1.4

1.1.3.1. Câu hỏi chuẩn bị:

Tra cứu bảng hoạt động của IC CD4051:



Hình 1.4 Ứng dụng chuyển mạch và mạch cấp dòng cho thuê bao

BÀI 1: KỸ THUẬT GHÉP/TÁCH KÊNH TƯƠNG TỰ > TRANG 7

THÍ NGHIỆM VIỄN LÝ THUYẾT THÔNG TIN

Thiết lập trạng thái các chân điều khiển để link giữa 2 thuê bao **TEL.1** và **TEL.2** trên Bus B3.

Xác định dòng cấp cho máy điện thoại khi nhấc máy. Biết rằng tổng trở của máy điện thoại khi nhấc máy $R_{DC} = 300\Omega$.

Cho biết đối với vi mạch này thì hiện tượng xuyên kênh có khả năng xảy ra hay không ? Tại sao?

Tính dòng cấp cho thuê bao khi nhấc máy.

$I_{TB} =$

1.2. TIẾN TRÌNH THÍ NGHIỆM

Trong quá trình thí nghiệm SV cần chú ý các điểm sau :

- Biên độ cực đại cho phép khi cấp tín hiệu vào để khảo sát.
- Khi 2 ngõ vào/ ra đã kết nối với nhau thì tín hiệu có thể truyền theo hai chiều hay không?
- Mức tích cực của các chân cho phép và cách điều khiển để link 2 ngõ với nhau.
- Ứng dụng IC vào kỹ thuật chuyển mạch.

1.2.1. KHẢO SÁT HOẠT ĐỘNG CỦA IC CD4066

1.2.1.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu :

- Nối nguồn cung cấp 220VAC trên thiết bị TCPS-900 cho Oscilloscope.
- Cấp nguồn cho máy phát LF – AG203D.

- Cấp nguồn $\pm 12V$ cho mảng thí nghiệm

1.2.1.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :

Sinh viên lần lượt thực hiện các bước theo trình tự sau :

Chú ý : SV cần đọc hiểu, đối chiếu giữa lý thuyết và thực tế, ghi nhận kết quả.

- Đặt dao động ký ở chế độ sử dụng 2 kênh.
- Lấy chuẩn mass của 2 kênh dao động ký trùng nhau.

*Chú ý : Sau khi lấy chuẩn mass thì nhả nút **GND**.*

- Nối kênh 1 của dao động ký với lõi vào **IN-A (hoặc IN-B, ...)**.
- Nối kênh 2 của dao động ký với lõi ra **OUT-A (hoặc OUT-B, ...)**.
- Xác lập máy phát sóng LF ở chế độ phát sóng sin, tần số $f = 1\text{KHz}$.
- Đặt thang đo **Volts/Div** và **Time/Div** của 2 kênh ở vị trí thích hợp sao cho dễ quan sát tín hiệu.
- Sau khi hiệu chỉnh dao động ký để quan sát được tín hiệu, thiết lập **Source** : ở vị trí CH1 hoặc CH2, **Mode** ở vị trí FIX.
- Cấp tín hiệu ở ngõ vào **IN-A**.
- Thay đổi biên độ tín hiệu ngõ vào, đo tín hiệu ngõ ra tương ứng. Ghi kết quả vào

	U_{in}	100mV	1V	2V	3V	4V	8V
S1 = "0"	U _{out}						
S1 = "1"	U _{out}						

- Đối chiếu kênh truyền : nối tín hiệu từ máy phát xung vào chân OUTA, Nối dao động ký vào chân INA. Đặt S1 lần lượt ở "0" và "1". Quan sát tín hiệu và ghi nhận kết quả.
- Lặp lại thí nghiệm với các khoá IC1 B, C hoặc D.
- Từ kết quả trên, trình bày đặc điểm của IC CD4066.

- Tại sao khi cấp tín hiệu ngõ vào có biên độ $V_p = 8V$ thì tín hiệu ngõ ra bị méo dạng.

1.2.2. KHẢO SÁT HOẠT ĐỘNG CỦA IC CD4052

1.2.2.1. Điều chỉnh các thiết bị ban đầu :

Giống như phần 1.2.1

1.2.2.2. Các bước thí nghiệm – ghi nhận và báo cáo kết quả :

Sinh viên lần lượt thực hiện các bước theo trình tự sau :

Chú ý : SV cần đọc hiểu, đối chiếu giữa lý thuyết và thực tế, ghi nhận kết quả.

- Nối kênh 1 của dao động ký với lối vào **IN-X**.
- Nối kênh 2 của dao động ký với lối ra **OUT-X_i**. ($i=0, 1, 2, 3$)
- Xác lập máy phát sóng LF ở chế độ phát sóng sin, tần số $f = 1\text{KHz}$, $V_p = 1V$.
- **Khảo sát chức năng tách kênh**
 - Cấp tín hiệu ở ngõ **OUT-X**.
 - Đặt các công tắc S2, S3, S4 theo các giá trị cho trong Bảng 1-1.
 - Sử dụng dao động ký quan sát tín hiệu tại các lối ra X0÷X3 theo từng trạng thái của các lối vào điều khiển INH, A, B . Tìm kênh ra có tín hiệu và đánh dấu "x" vào cột tương ứng trong bảng:

Bảng 1-1

INH	B	A	OUT-X	X0	X1	X2	X3
S2	S3	S4	Signal				
1	X	X	Signal				
0	0	0	Signal				