

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



BÁO CÁO THÍ NGHIỆM
TRUYỀN SỐ LIỆU VÀ MẠNG



Giảng Viên Hướng Dẫn: Nguyễn Xuân Xinh

Nhóm lớp: L01

Nguyễn Hoàng Hiếu	2011189
Đỗ Trần Minh Vũ	2015084
Nguyễn Thanh Toàn	2014777

TP. Hồ Chí Minh, tháng 05 năm 2023

Bài 1: CẤU HÌNH ACCESS POINT CƠ BẢN

Thực hành bấm cáp mạng theo chuẩn 568A và 568B:

Sinh viên thực hiện bấm 2 cáp thẳng và 1 cáp chéo.

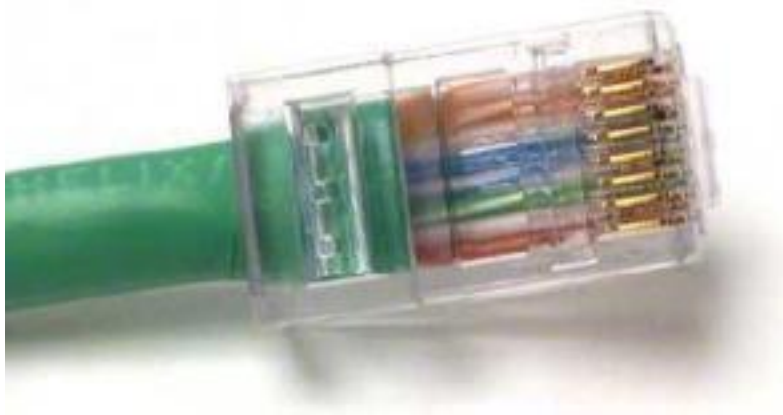
Bước 1: bóc 1 đoạn khoảng 5cm lớp vỏ nhựa bọc sợi cáp UTP. Chú ý không làm ảnh hưởng đến các cặp dây xoắn cũng như không bóc vỏ nhựa bọc các sợi dây xoắn.

Bước 2: gỡ xoắn các cặp dây.

Bước 3: dựa vào sơ đồ màu dây ở phần lý thuyết sắp xếp các dây theo chuẩn.

Bước 4: sau khi sắp xếp dây xong, dùng kềm cắt dây, cắt cho các đầu dây bằng nhau.

Bước 5: đưa các dây đã sắp xếp vào đầu RJ-45, kiểm tra sao cho các tất cả đầu dây chạm đến đáy của đầu nối và phần vỏ nhựa bọc sợi cáp UTP nằm trong đầu nối RJ-45



Bước 6: dùng kềm bấm cáp để bấm cáp, hoàn tất một đầu cáp. Chú ý để những lá đồng của đầu RJ-45 chìm hẳn xuống mới có tiếp xúc tốt với các dây cáp UTP.

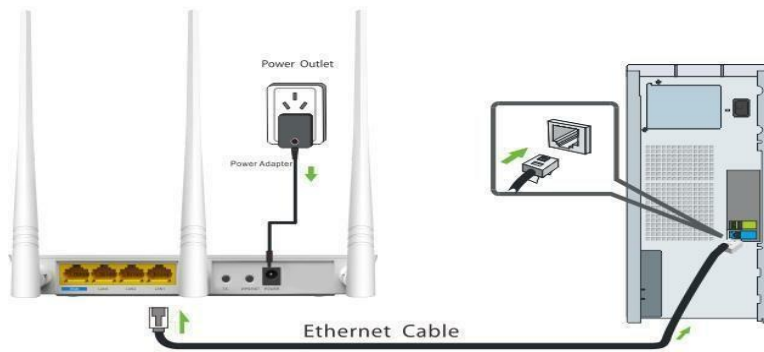
Lặp lại quá trình trên cho đầu kia. Sau khi hoàn tất, dùng máy test cáp để kiểm tra cáp đã được bấm đúng hay chưa.

Lưu ý: sinh viên lưu ý khi cắt dây tránh làm rơi vãi ra ngoài khu vực thí nghiệm, sau khi ắm dây phải dọn dẹp sạch sẽ khu vực thí nghiệm.

Cấu hình Access Point cơ bản

Bước 1: Kết nối vật lý

- Dùng cáp thẳng kết nối cổng LAN của máy tính với một trong các cổng LAN của access point.



- Dùng cáp thẳng kết nối cổng WAN của access point với ADSL Modem



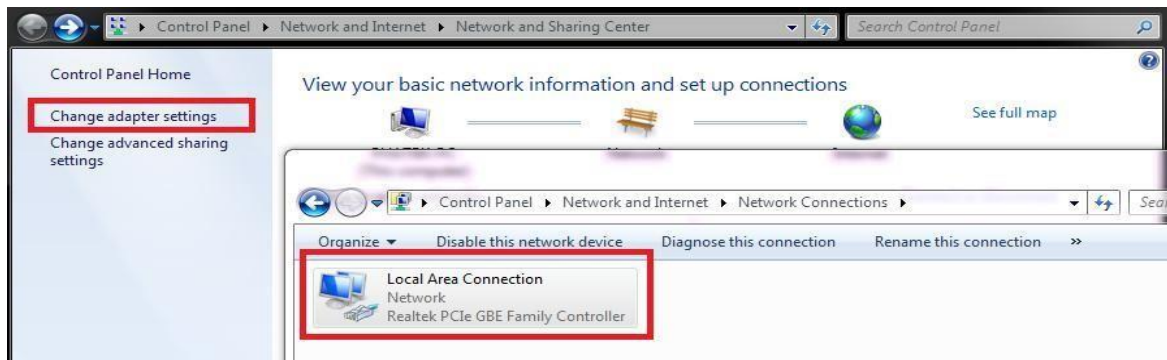
- Kiểm tra trạng thái các đèn LED trên Access Point trước và sau khi kết nối cáp:
 - **Trước khi kết nối cáp:**
 - + **SVS: Sáng**
 - + **WLAN: Sáng**
 - **Sau khi kết nối cáp:**
 - + **Kết nối LAN vào cổng WLAN => Cổng WLAN sáng kết nối dây LAN từ PC ACCESS -> Cổng 1 sáng**

Bước 2: Thiết lập PC

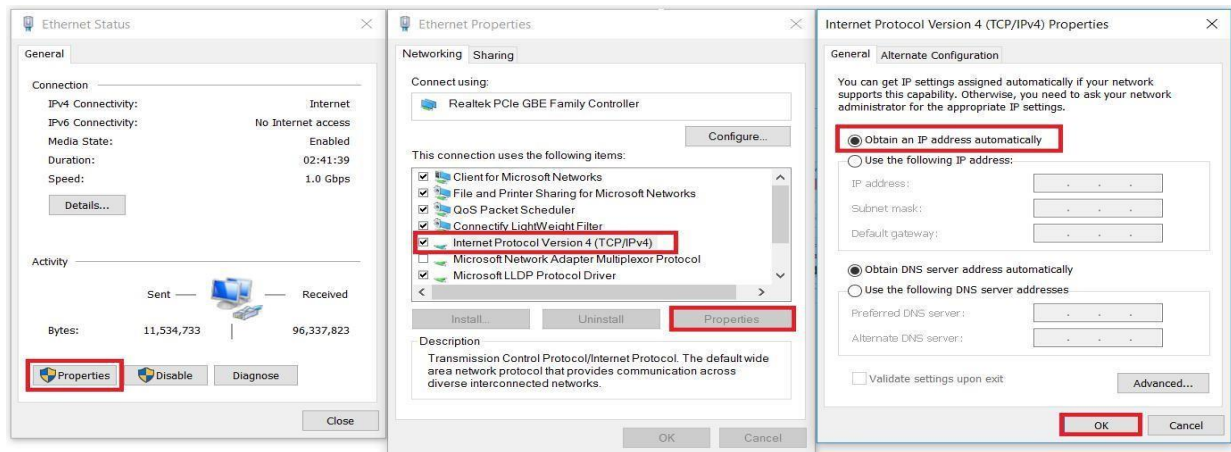
- Mở cửa sổ **Network and Sharing Center**: có 2 cách: vào **Control Panel** và double click vào biểu tượng của **Network and Sharing Center** hoặc trên hộp thoại **Run** gõ lệnh **ncpa.cpl**



- Chọn **Change adapter setting**, sau đó double click vào biểu tượng mạng LAN (Local Area Connection) của máy tính



- Cửa sổ Ethernet Status sẽ xuất hiện:



Tại cửa sổ này, chọn **Properties > Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) > Properties** để mở cửa sổ **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties**

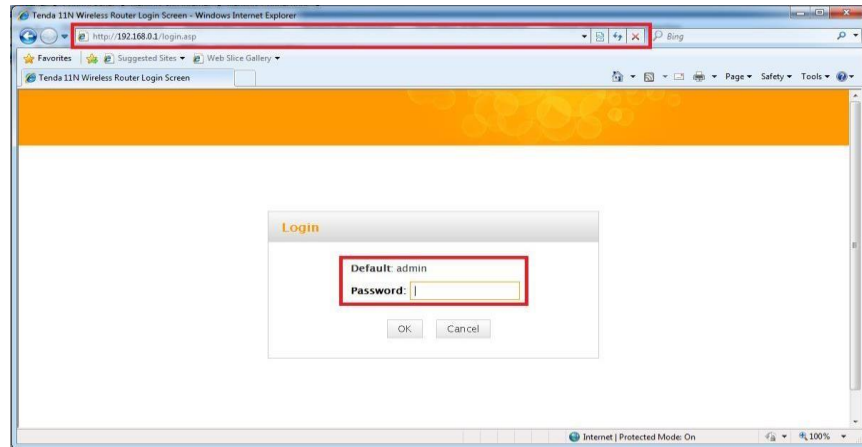
Cấu hình PC nhận địa chỉ IP tự động bằng cách chọn **Obtain an IP address automatically**
Click chọn **OK > OK > Close** để đóng các hộp thoại.

Lưu ý: Sinh viên cần OK và Close các hộp thoại để các thay đổi được lưu lại.

Bước 3: Cấu hình Access Point (AP)

- Bật nguồn Access Point, nhấn giữ nút RESET để khôi phục lại cài đặt gốc của AP.
- Mở trình duyệt web (Internet Explorer) và nhập địa chỉ IP mặc định cho AP:
192.168.0.1
- Tại cửa sổ đăng nhập, nhập username và password mặc định:
 - Username: **admin**

- Password: **admin**



Lưu ý: địa chỉ IP, username, password mặc định của AP sẽ thay đổi tùy theo hãng sản xuất và từng loại AP. Để biết các thông tin này, cần tra cứu User Manual/User Guide của từng AP cụ thể.

Trong cửa sổ tiếp theo, click chọn **Advance** để bắt đầu cấu hình AP

Internet Connection Setup

Internet Connection Type: ☒ PPPoE ☐ DHCP

PPPoE Username:

PPPoE Password:

For other connection types, click "Advanced"

Wireless Security Setup

Security Key:

Default: 12345678

Trong Tab **Advance** > **Internet Connection Setup**: Tùy chỉnh cho WAN của AP:

- Internet Connection Type: Static IP
- IP Address: 192.168.1.x (x – tùy chọn)
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Gateway: 192.168.1.1
- DNS Server: 192.168.1.1

Home Advanced Wireless QoS Applications Security Tools		
<div> <div>Status</div> <div>Internet Connection Setup</div> <div>MAC Clone</div> <div>WAN Speed</div> <div>LAN Settings</div> <div>DNS Settings</div> <div>DHCP Server</div> <div>DHCP Client List</div> </div>	<h3>Internet Connection Setup</h3> <p>Internet Connection Type: <input type="text" value="Static IP"/></p> <p>IP Address: <input type="text" value="192.168.1.11"/></p> <p>Subnet Mask: <input type="text" value="255.255.255.0"/></p> <p>Gateway: <input type="text" value="192.168.1.1"/></p> <p>DNS Server: <input type="text" value="192.168.1.1"/></p> <p>Alternate DNS Server: <input type="text"/> (Optional)</p> <p>MTU: <input type="text" value="1500"/> <small>(The default value is 1500. Do not modify it unless required by your ISP.)</small></p> <p> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> </p>	<h3>Help</h3> <p>Static IP: Static IP is a connection type that allows you to specify the Static IP information provided by your ISP or that corresponds with your existing networking equipment. If you have a fixed (or static IP) address, your ISP will have provided you with the required information. Select Static IP option and type the IP Address, Subnet Mask and Gateway IP Address into the correct boxes.</p> <p>Contact your ISP for help if you are not sure about which Internet connection type to use.</p>

- Click chọn OK để lưu lại các thiết lập.
- Trong Tab **Advance** > **LAN Setting**: Cấu hình LAN của AP:
 - IP Address: 192.168.x.1
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
- Click chọn OK để lưu lại các thiết lập.

Home Advanced Wireless QoS Applications Security Tools		
<div> <div>Status</div> <div>Internet Connection Setup</div> <div>MAC Clone</div> <div>WAN Speed</div> <div>LAN Settings</div> <div>DNS Settings</div> <div>DHCP Server</div> <div>DHCP Client List</div> </div>	<h3>LAN Settings</h3> <p>This page is used to set the basic network parameters for LAN.</p> <p>LAN MAC Address: C8:3A:35:06:22:78</p> <p>IP Address: <input type="text" value="192.168.2.1"/></p> <p>Subnet Mask: <input type="text" value="255.255.255.0"/></p> <p> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> </p>	<h3>Help</h3> <p>Here you can set the LAN IP Address and Subnet Mask. This IP Address is to be used to access the router's homepage through a web browser. Be sure to make a note of any changes you apply to this page. Default settings are 192.168.0.1 and 255.255.255.0.</p>

- Trong Tab **Advance** > **DHCP Server**: Cấu hình DHCP cho AP:
 - DHCP Server: Enable
 - IP Pool Start Address: 100
 - IP Pool Stop Address: 150
- Click chọn OK để lưu lại các thiết lập.

- Sau khi cấu hình xong, vào **Tab Tools > Reboot > Reboot the Router** để khởi động lại

Bước 4: Kiểm tra AP và kết nối Internet

- Vào trình duyệt Web, nhập địa chỉ LAN của AP vừa cấu hình trong bước 3.
- Vào Tab Advanced > Status. Kiểm tra các cấu hình WAN và LAN. Ghi nhận kết quả:

- WAN:

MTU: 1500 Current MTU: 1500 Do Not change, Clone MAC: Restore Factory MAC, Factory MAC: D8:32:14, 2B:47:60, WAN speed: Auto, Current speed: 100M Full Duplex

- LAN:

LAN IP 192.168.2.1

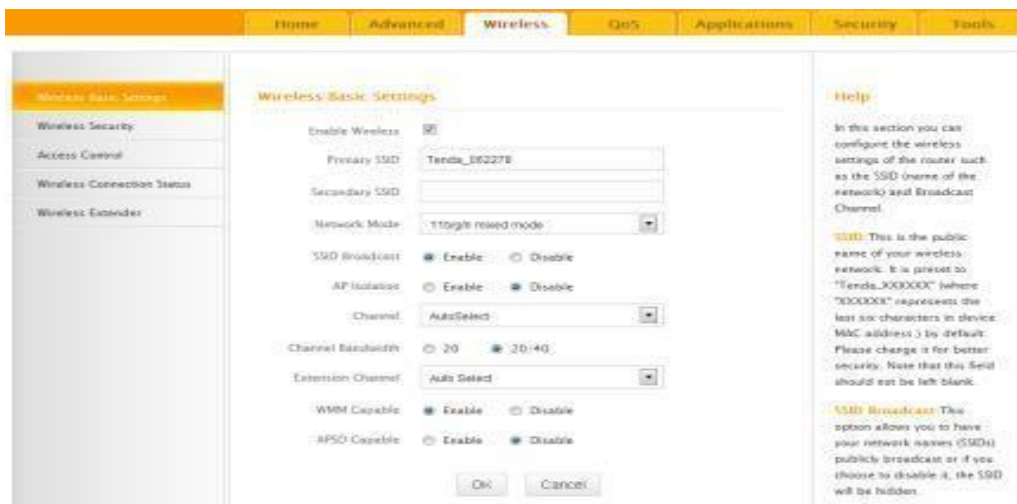
Subnet mask: 255.255.255.0

Start IP – End IP (100-150)

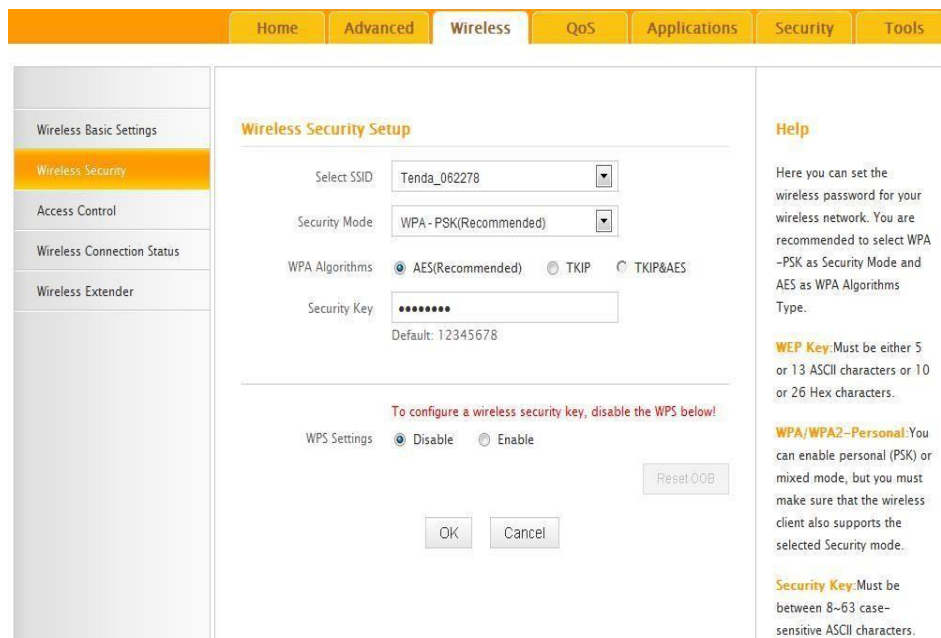
Kiểm tra kết nối Internet trên PC. PC có vào Internet được không ? ***Có***

Bước 5: Cấu hình Wireless cho AP (tùy chọn)

- Trong Tab **Wireless > Wireless Basic Setting**: enable wireless, cấu hình tên wifi và các thông số của AP. (Sinh viên tìm hiểu thêm trên Internet cho phần thiết lập không dây này)



Trong Tab **Wireless** > **Wireless Security**: Chọn wifi muốn cấu hình và thiết lập bảo mật cho wifi này:



Click chọn OK để lưu lại các thiết lập. Reboot lại AP

- Sinh viên kiểm tra kết nối wifi với AP vừa thiết lập. Dùng các thiết bị không dây kết nối vào wifi của AP, kiểm tra kết nối Internet của các thiết bị này. Các thiết bị di động có truy cập Internet được không? **Có**.

BÀI 2: CẤU HÌNH MẠNG CƠ BẢN

I Cấu hình cơ bản trên Router Cisco, xây dựng mạng router based

Mô hình kết nối: Sinh viên dùng loại dây thích hợp đã bấm ở bước trước để thực hiện kết nối theo mô hình sau:

Hãy cho biết loại dây của từng kết nối?

- Để cấu hình thiết bị: đầu tiên ta thực hiện kết nối giữa cổng console của Router với cổng COM của máy tính thông qua 1 dây Rollover chuyển đổi DB9-RJ-45. Sau khi cấu hình xong: Ta thực hiện kết nối như sau:

Router – máy A: cáp chéo Router - switch: cáp thẳng Switch – máy B: cáp thẳng

Hãy cho biết các lệnh thực hiện cấu hình này:

Router>enable Router#configure terminal

Router(configure)#interface FastEthernet 0/0 Router(configure-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

Router(configure-if)# no shutdown Exit

Tương tự cho việc cấu hình Fast Ethernet 0/1

	Máy A	Máy B	Fast Ethernet 0/0	Fast Ethernet 0/1
Phần network	192.168.1	192.168.2	192.168.1	192.168.2
Phần host	2	2	1	1

Hãy cho biết phần network và host của máy A máy B và của các cổng router?

Sinh viên thực hiện lệnh ping từ PC A đến PC B và ngược lại:

Từ PC A thực hiện lệnh **ping 192.168.2.2** ở command prompt của Windows, kết quả ping?

Reply from 192.168.2.2 bytes = 32 time < 1ms TTL = 127 Reply from 192.168.2.2 bytes = 32 time < 1ms TTL = 127

Reply from 192.168.2.2 bytes = 32 time < 1ms TTL = 127 Reply from 192.168.2.2 bytes = 32 time < 1ms TTL = 127 Ping statistics for 192.168.2.2

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 Approximate round trip times in milli – seconds:

Minimum = 0ms, maximum = 0ms, Average = 0ms

Từ PC B thực hiện lệnh **ping 192.168.1.2** ở command prompt của Windows, kết quả ping?

Reply from 192.168.1.2 bytes = 32 time < 1ms TTL = 127 Reply from 192.168.1.2 bytes = 32 time < 1ms TTL = 127

Reply from 192.168.1.2 bytes = 32 time < 1ms TTL = 127 Reply from 192.168.1.2 bytes = 32 time < 1ms TTL = 127 Ping statistics for 192.168.1.2

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 Approximate round trip times in milli – seconds:

Minimum = 0ms, maximum = 0ms, Average = 0ms

So với mô hình Switch based thì mô hình Router based có ưu điểm và khuyết điểm gì?

- Ưu điểm: Về mặt vật lý, Router có thể kết nối với các loại mạng khác lại với nhau, từ những Ethernet cục bộ tốc độ cao cho đến đường dây điện thoại đường dài có tốc độ chậm.
- Nhược điểm: Router chậm hơn Switch vì chúng đòi hỏi nhiều tính toán hơn để tìm ra cách dẫn đường cho các gói tin, đặc biệt khi các mạng kết nối với nhau không cùng tốc độ. Một mạng hoạt động nhanh có thể phát các gói tin nhanh hơn nhiều so với một mạng chậm và có thể gây ra sự nghẽn mạng.

BÀI 4A: ĐƯỜNG TRUYỀN ĐIỀU CHẾ SỐ ASK, FSK

Ngày thí nghiệm: 05/04/2023

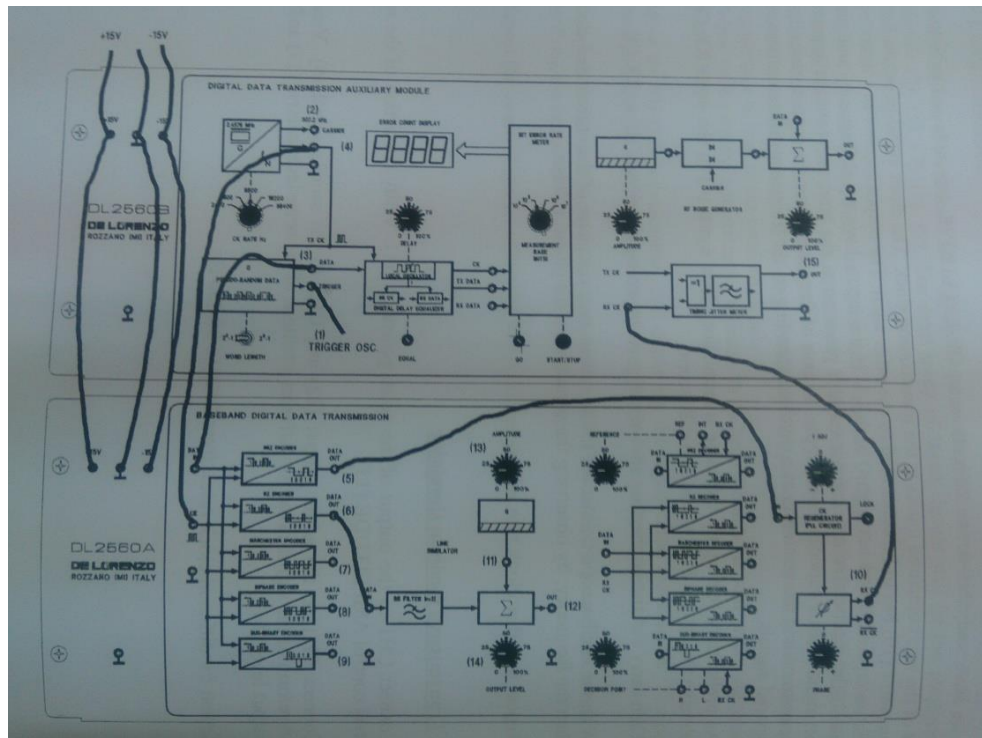
Nhóm:

1/ Nguyễn Hoàng Hiếu - 2011189

2/ Nguyễn Thanh Toàn - 2014777

3/ Đỗ Trần Minh Vũ - 2015084

1. Kiểm tra tín hiệu:

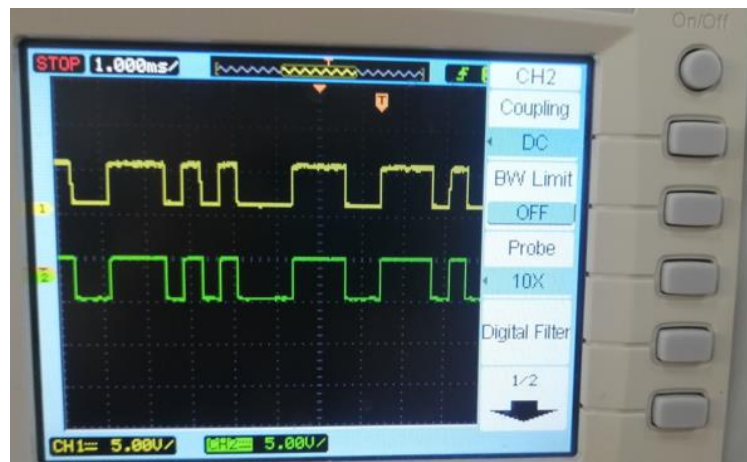


Hình 1

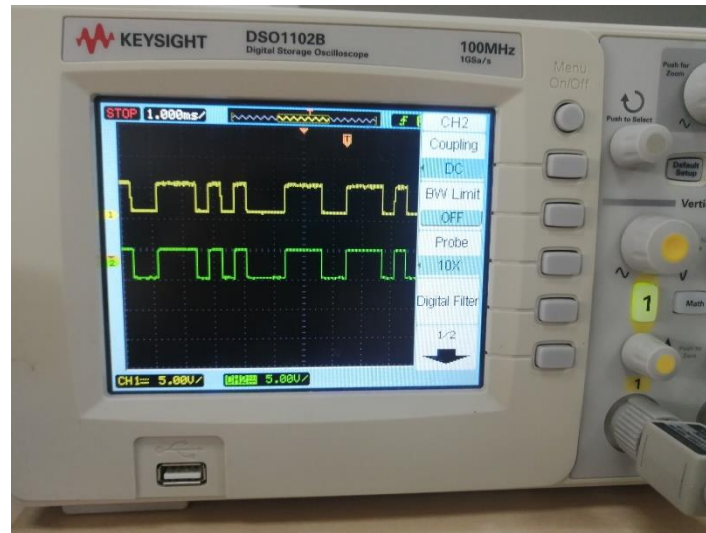
Mắc mạch như hình 1. Chỉnh CK RATE ở giá trị 2400 và WORD LENGTH ở giá trị $2^4 - 1$.

Chuỗi dữ liệu: 0110101001101

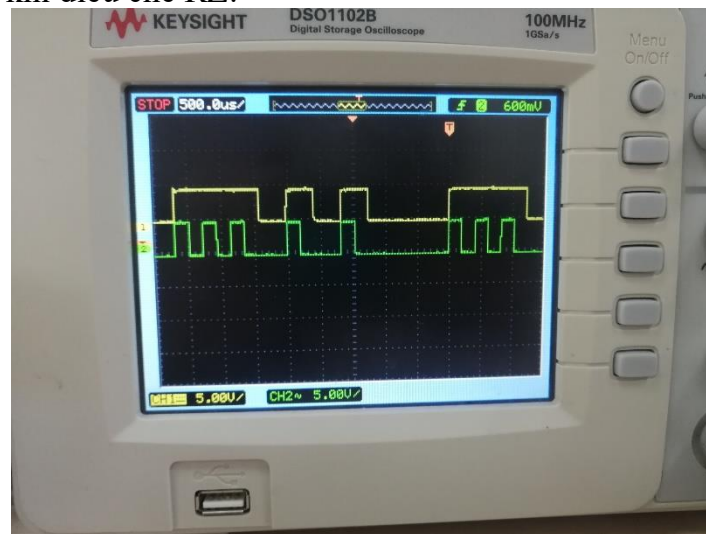
Vẽ tín hiệu của chuỗi Data:



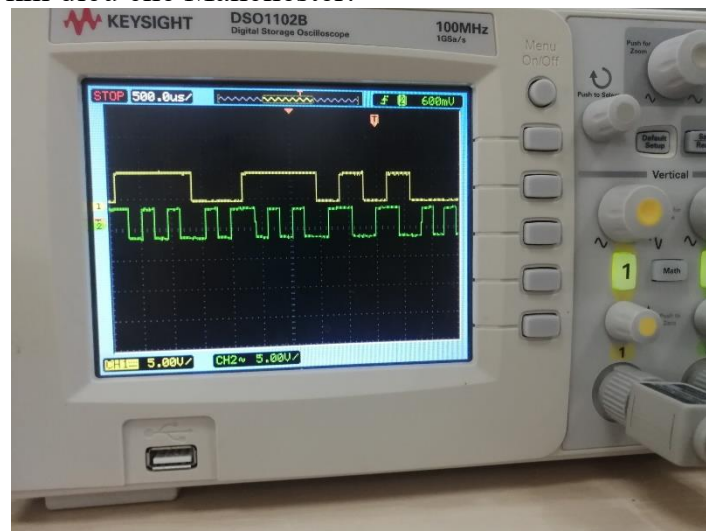
Vẽ tín hiệu sau khi điều chế NRZ:



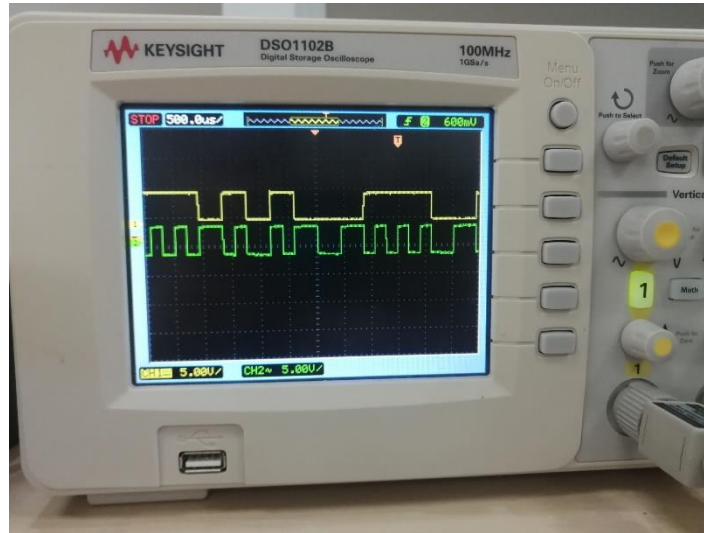
Vẽ tín hiệu sau khi điều chế RZ:



Vẽ tín hiệu sau khi điều chế Manchester:

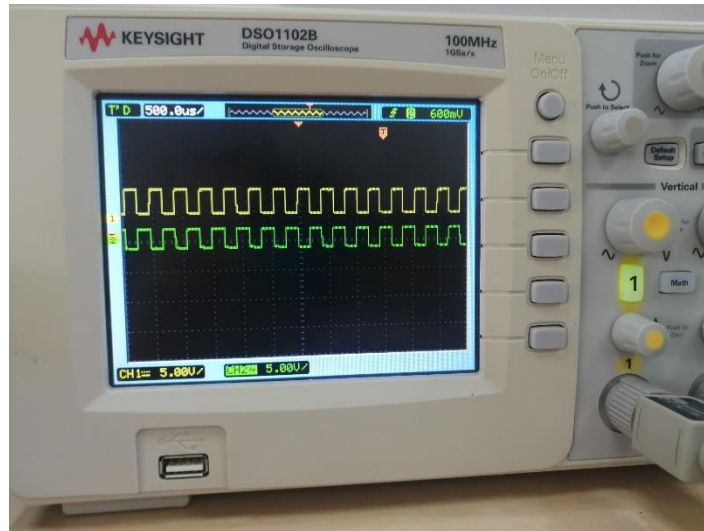


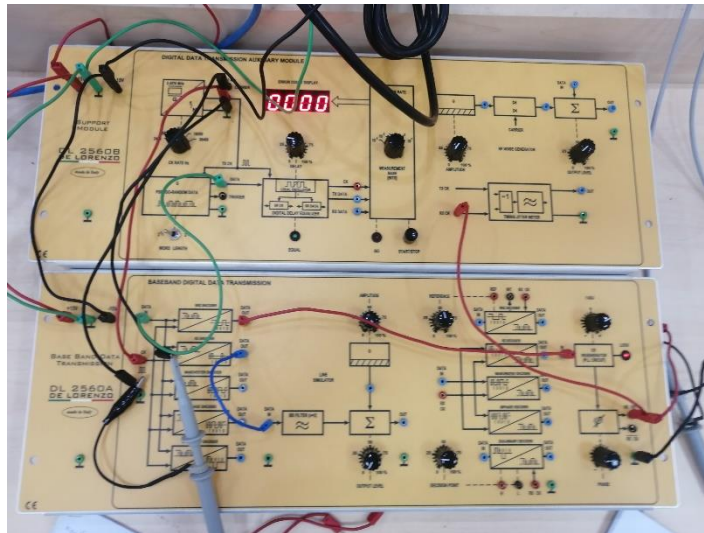
Vẽ tín hiệu sau khi điều chế Biphase:



Đưa CH1 về vị trí của TX CK. Đưa CH2 về vị trí của RX CK (ngõ ra của bộ PLL).
Điều chỉnh nút f-ADJ cho tới khi đèn CLOCK sáng.

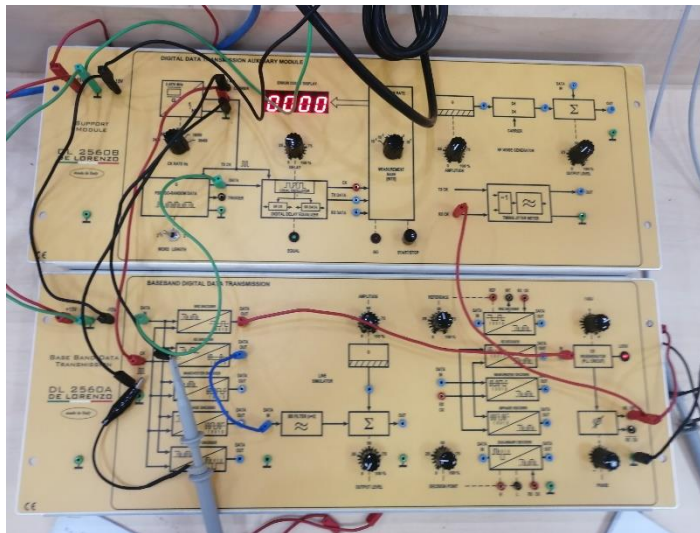
Điều chỉnh nút xoay PHASE cho tới khi nhận được RX CK giống với
TX CK. Giải thích cơ chế hoạt động của bộ PLL.



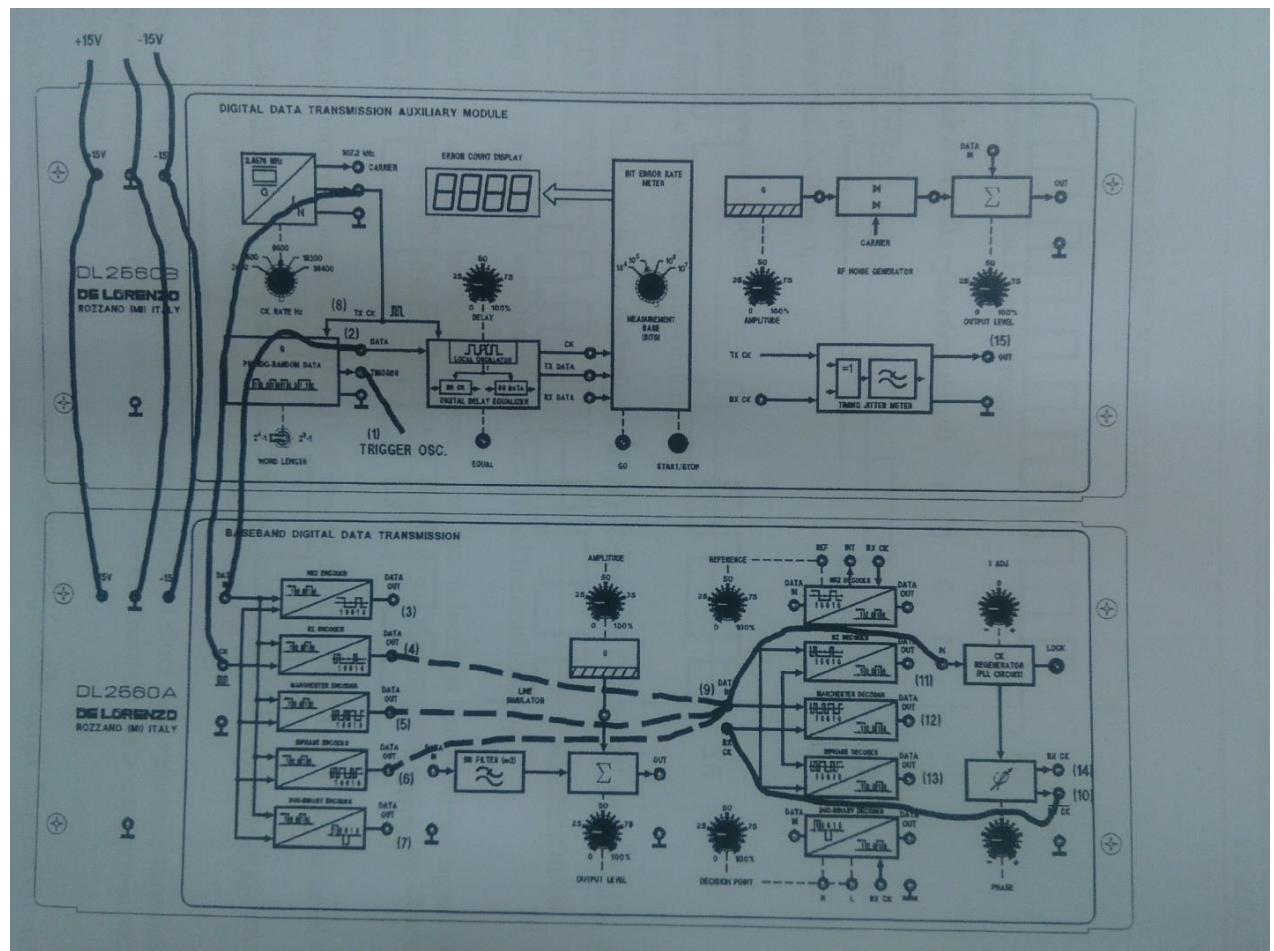


Bộ PLL hoạt động: Bộ PLL (Phased-Locked Loop) là một hệ thống điều khiển phản hồi được sử dụng để đồng bộ và điều khiển tần số và pha của tín hiệu. Nó bao gồm bộ chia tần số, bộ so sánh pha và bộ điều chỉnh pha để đảm bảo tín hiệu đầu ra đồng bộ với tín hiệu tham chiếu.

Đưa ngõ ra của RX CK vào bộ JITTER METER. Quan sát ngõ ra của bộ này khi điều chỉnh các nút f-ADJ và PHASE. Giải thích cơ chế hoạt động của bộ này.



2. Giải mã các tín hiệu đã được mã hóa:

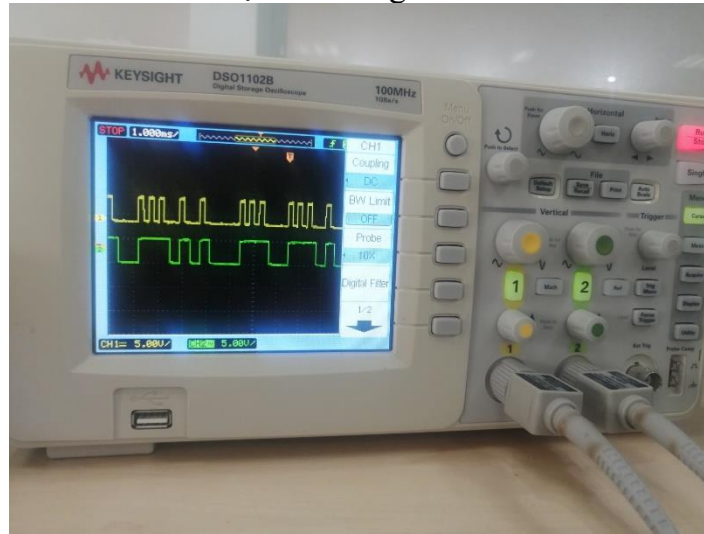


Hình 2

Sinh viên tiến hành mắc mạch như hình 2.

Quan sát tín hiệu RX CK. Điều chỉnh nút PHASE để tín hiệu RX CK trong 1 chu kì có 50% dương và 50% âm.

Vẽ dạng tín hiệu tín hiệu DATA và tín hiệu sau khi giải điều chế RZ:

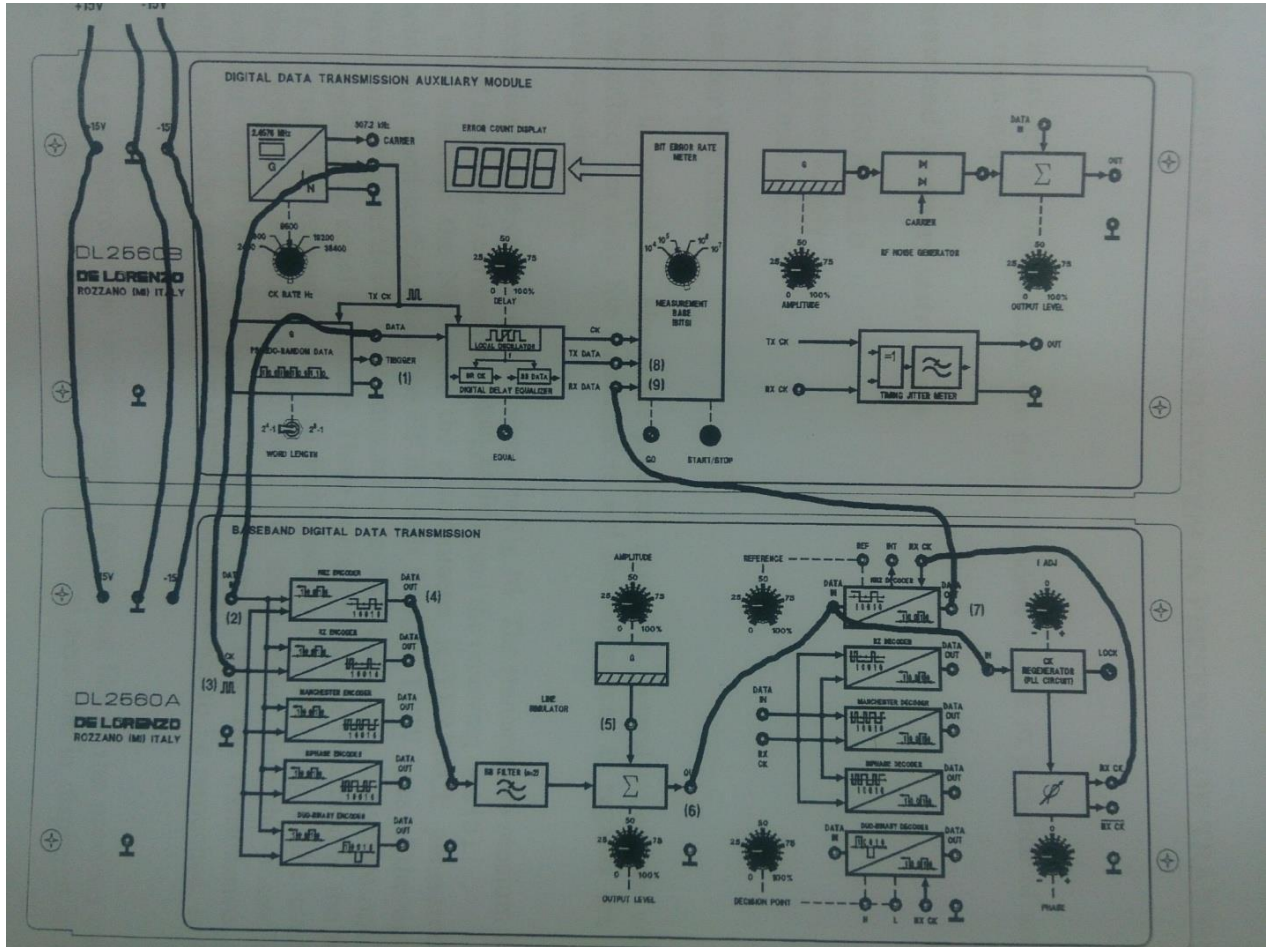


Vẽ tín hiệu Data và tín hiệu sau khi giải điều chế MANCHESTER



Mục đích của điều này trong giải điều chế RZ và MANCHESTER: Điều chỉnh nút PHASE để tín hiệu RX CK có 50% dương và 50% âm trong mỗi chu kỳ trong giải điều chế RZ và Manchester nhằm đảm bảo đồng bộ hóa và trích xuất thông tin chính xác từ tín hiệu nhận được.

3. Ảnh hưởng của nhiễu lên tín hiệu:

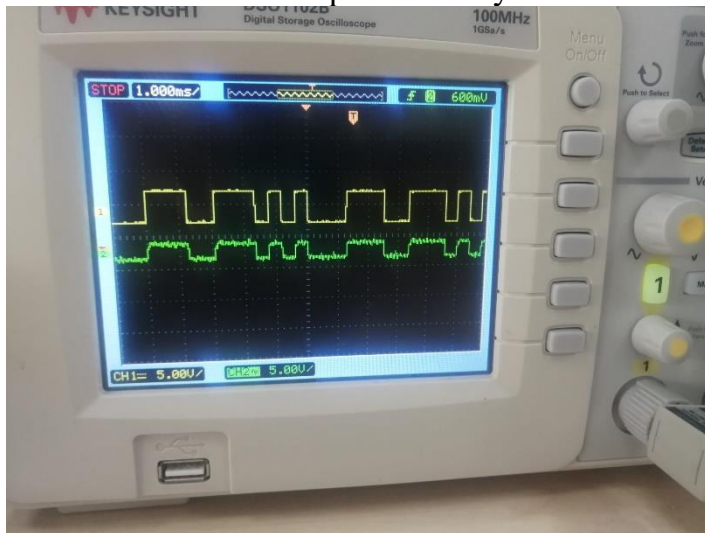


Hình 3

Thay vì cho tín hiệu được điều chế tới thẳng các bộ giải mã, sinh viên cho tín hiệu điều chế đi qua kênh truyền cho nhiễu trắng, sau đó cho tín hiệu đi đến bộ giải mã.

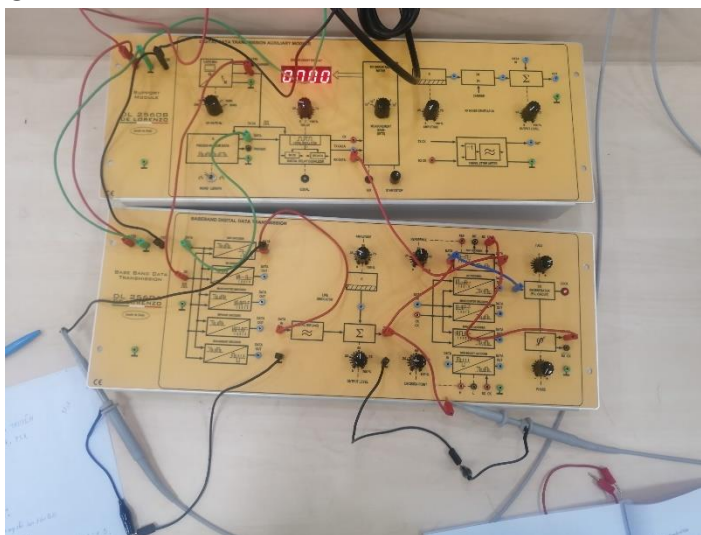
Cho tín hiệu điều chế NRZ. Bộ tạo nhiễu: đặt độ lớn biên độ nhiễu ở mức 25%, OUTPUT LEVEL ở mức 50%.

Quan sát tín hiệu điều chế NRZ trước và sau khi đi qua kênh truyền có nhiễu:



Đặt lại bộ tạo nhiễu với biên độ nhiễu nhỏ nhất và ngõ ra là 100%. Tại bộ đếm BER, đặt chế độ đếm 10^{-4} bit.

Đếm số bit lỗi. Thay đổi các thông số của bộ nhiễu, và tiến hành lại các bước.



Nhận xét:

- Sau đó, ta sẽ tiến hành đếm số bit lỗi trong quá trình thay đổi các thông số của bộ nhiễu. Nếu ta giảm biên độ nhiễu xuống mức thấp hơn, ta sẽ quan sát thấy số bit lỗi giảm đi, và ngược lại nếu tăng biên độ nhiễu. Tuy nhiên, việc tăng OUTPUT LEVEL cũng có thể làm tăng số bit lỗi.
- Điều chỉnh các thông số của bộ tạo nhiễu ảnh hưởng đến chất lượng tín hiệu và số lượng bit lỗi. Điều này cho thấy tầm quan trọng của việc cân chỉnh các thông số để đảm bảo chất lượng tín hiệu tốt nhất khi truyền qua kênh nhiễu.

BÀI 4B: SỢI QUANG

Ngày thí nghiệm: 22/03/2023

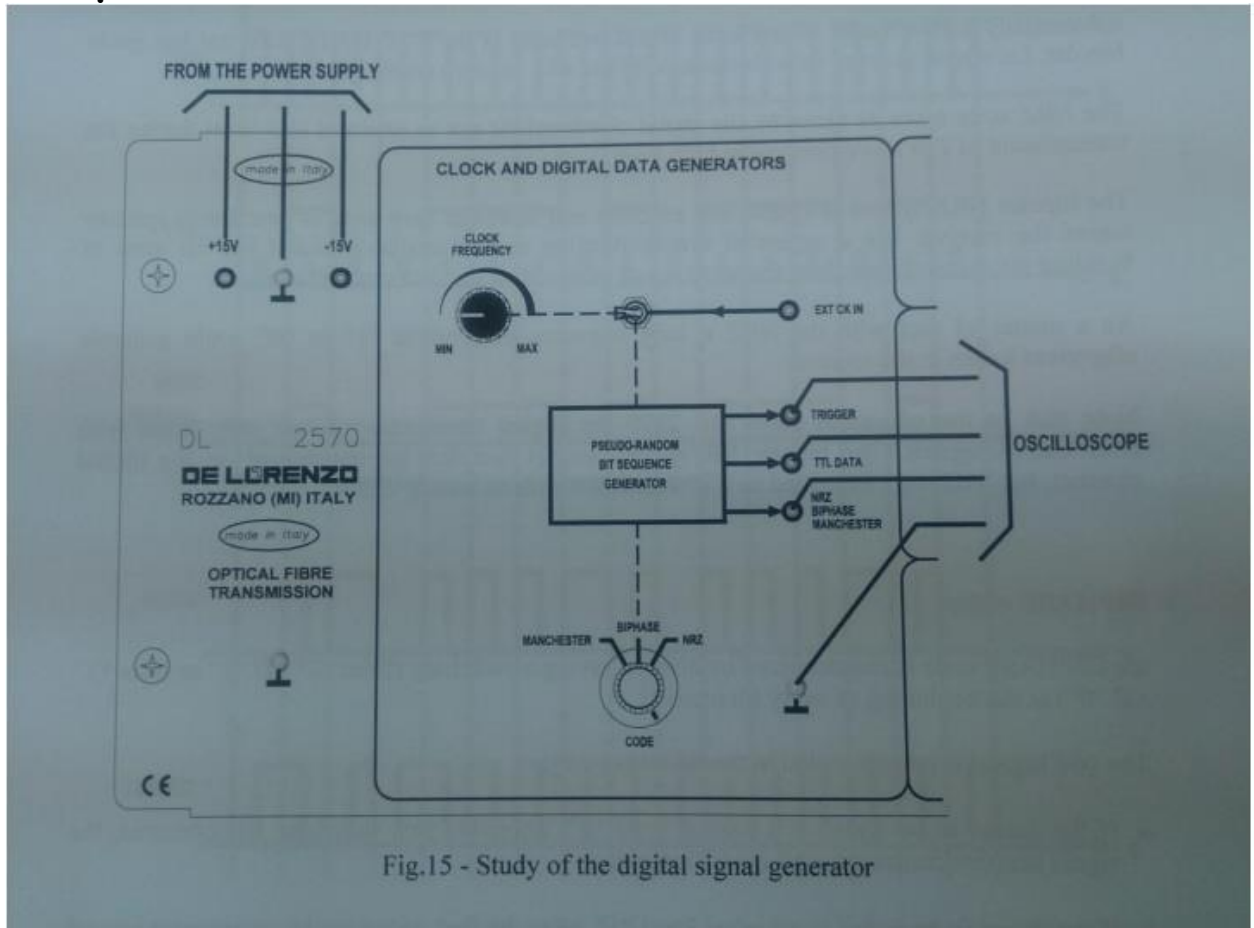
Nhóm:

1/ Nguyễn Hoàng Hiếu - 2011189

2/ Nguyễn Thanh Toàn - 2014777

3/ Đỗ Trần Minh Vũ - 2015084

1. Bộ tạo tín hiệu số



Hình trên cho thấy kết nối để thực hành thí nghiệm.

- Ba đầu cấp nguồn (+15, 0, -15) nối với cấp nguồn.
- Oscilloscope Đầu dò 1 của kênh 1 nối TTL DATA và của kênh 2 nối ngõ ra thứ ba của bộ phát (NRZ/ BIPHASE/MANCHESTER).

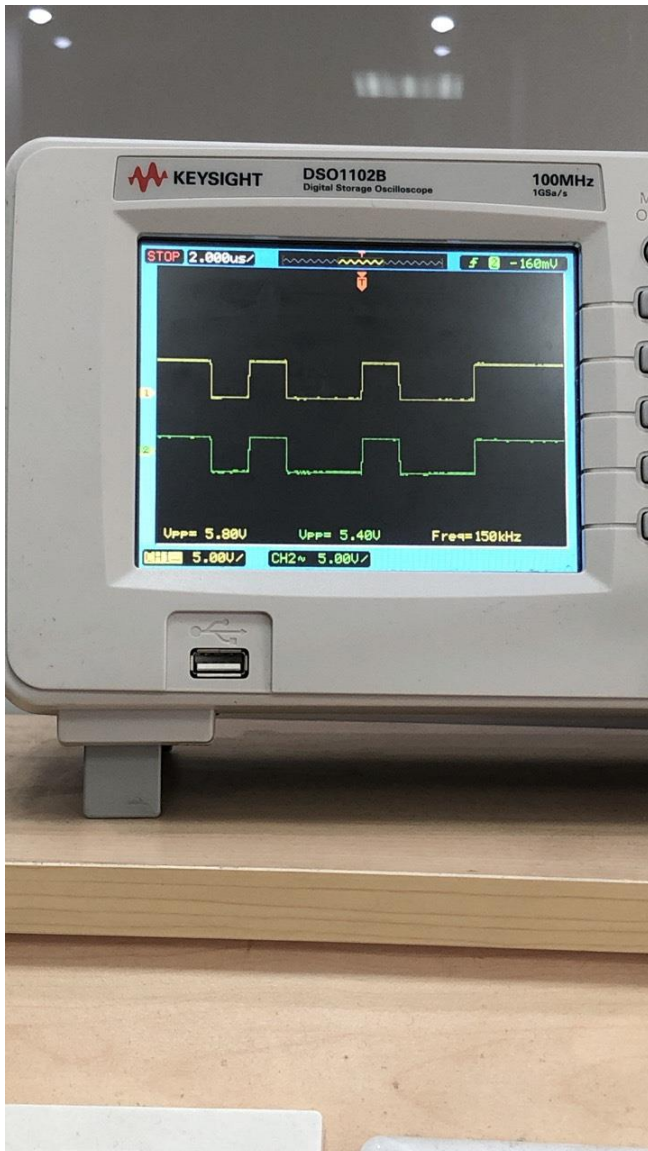
Chỉnh khoá chọn xung clock tới bộ phát nội. Ở Oscilloscope, cùng một lúc quan sát tín hiệu TTL và ngõ ra của bộ phát chọn bởi switch NRZ/ BIPHASE/MANCHESTER xuất hiện.

Có thể điều chỉnh và thực hành các luật coding của các tín hiệu này như sau:

NRZ code (Non-Return to Zero):

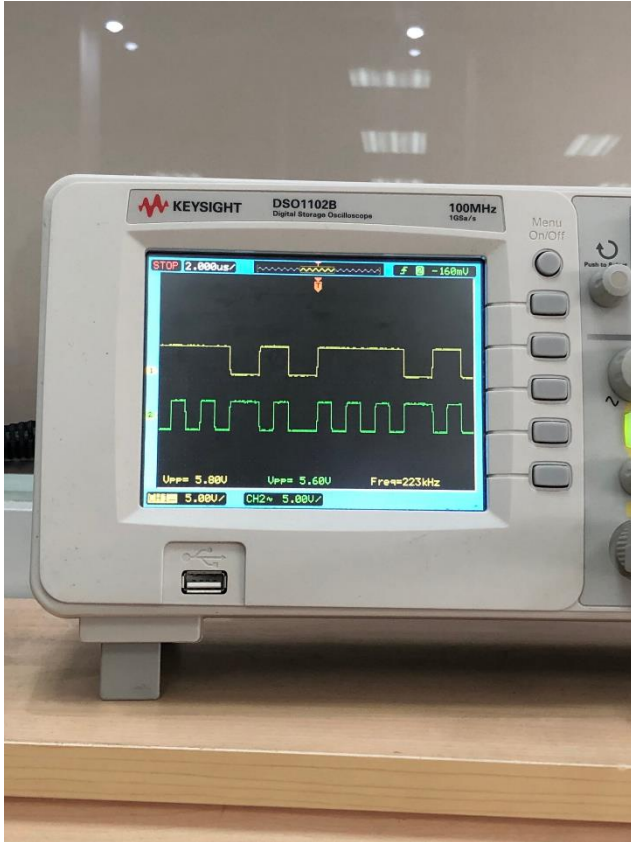
Chuỗi bit của TTL DATA là: 0110101001101

Quan sát tín hiệu TTL và tín hiệu được điều chế NRZ:



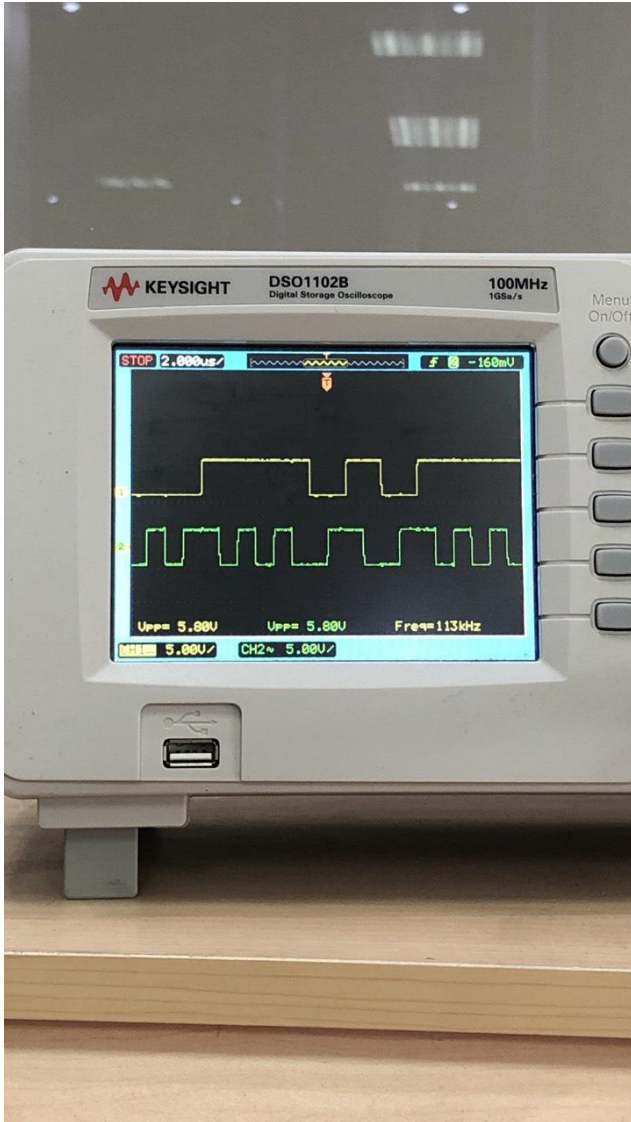
BIPHASE Code:

Quan sát tín hiệu TTL và tín hiệu được điều chế BIPHASE:

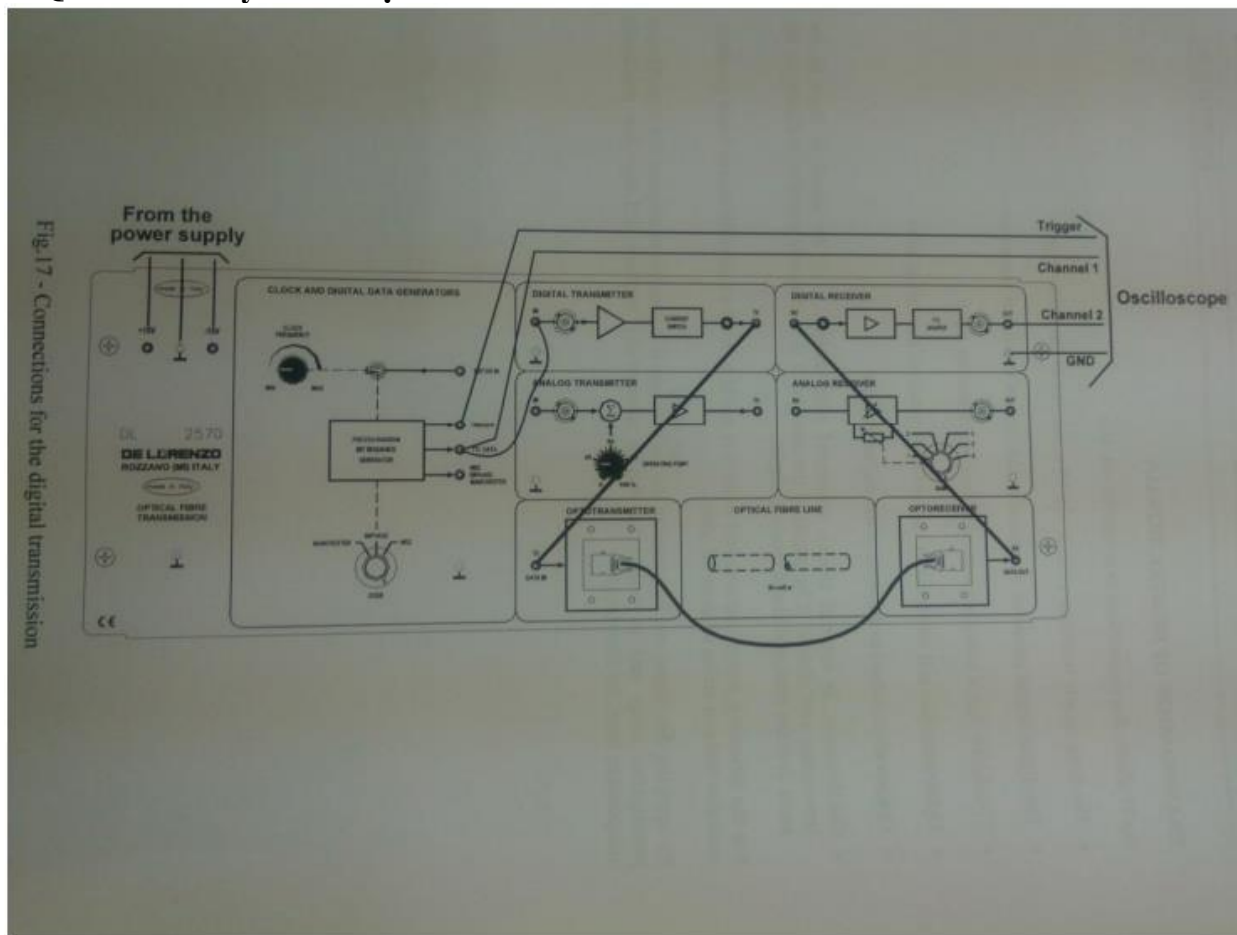


Manchester Code:

Quan sát tín hiệu TTL và tín hiệu được điều chế MANCHESTER:



2. Quá trình truyền tín hiệu số

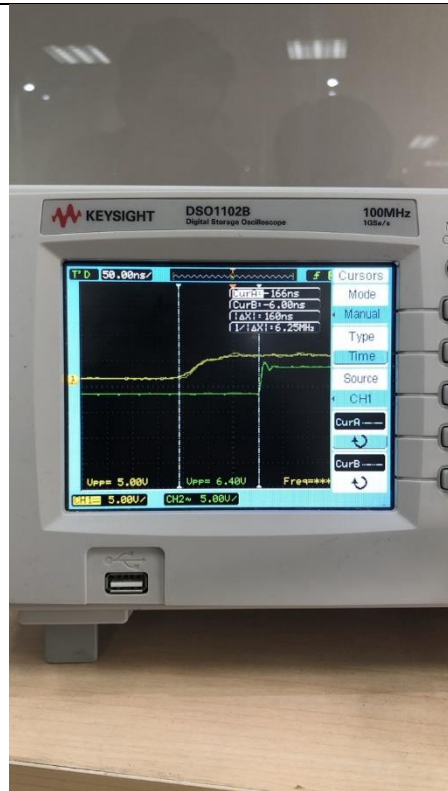


Hình trên cho thấy những kết nối được thực hiện:

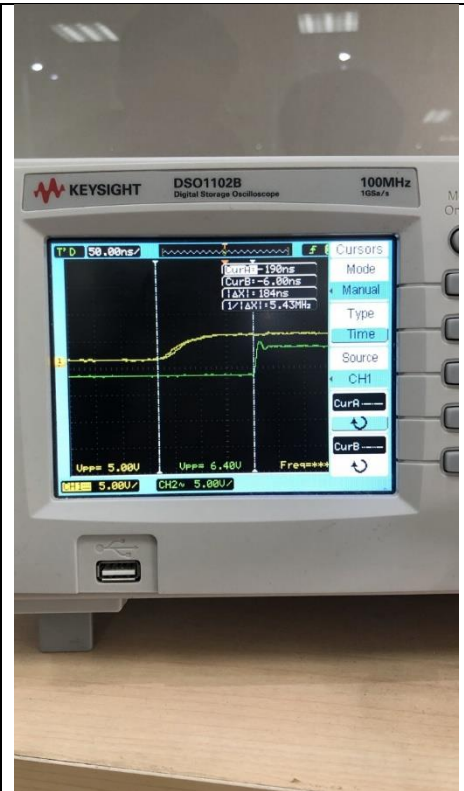
- Ba đầu cấp (+15,0,-15) nối với cấp nguồn.
 - Bộ tạo tín hiệu số kết nối ngõ vào phát bộ phát số.
 - Ngõ ra tín hiệu số kết nối ngõ vào optotransmitter.
 - Optotransmitter và optoreceiver kết nối bằng sợi quang.
 - Ngõ ra Optoreceiver nối vào ngõ vào của bộ nhận số.
 - Oscilloscope nối với kênh 1 trên tín hiệu ở ngõ vào tới bộ phát và kênh 2 vào ngõ ra của bộ nhận.
- Làm cách này sẽ hiển thị cùng lúc tín nhận truyền nhận.

Thay đổi tần số của CLOCK FREQUENCY ở tần số MAX và MIN. Đo độ trễ của đường truyền.

	Tần số MAX	Tần số MIN
50cm	Trễ 160ns	Trễ 184ns

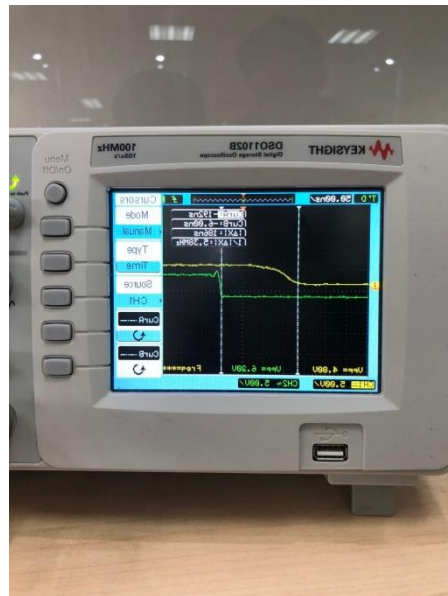


Trễ 186ns

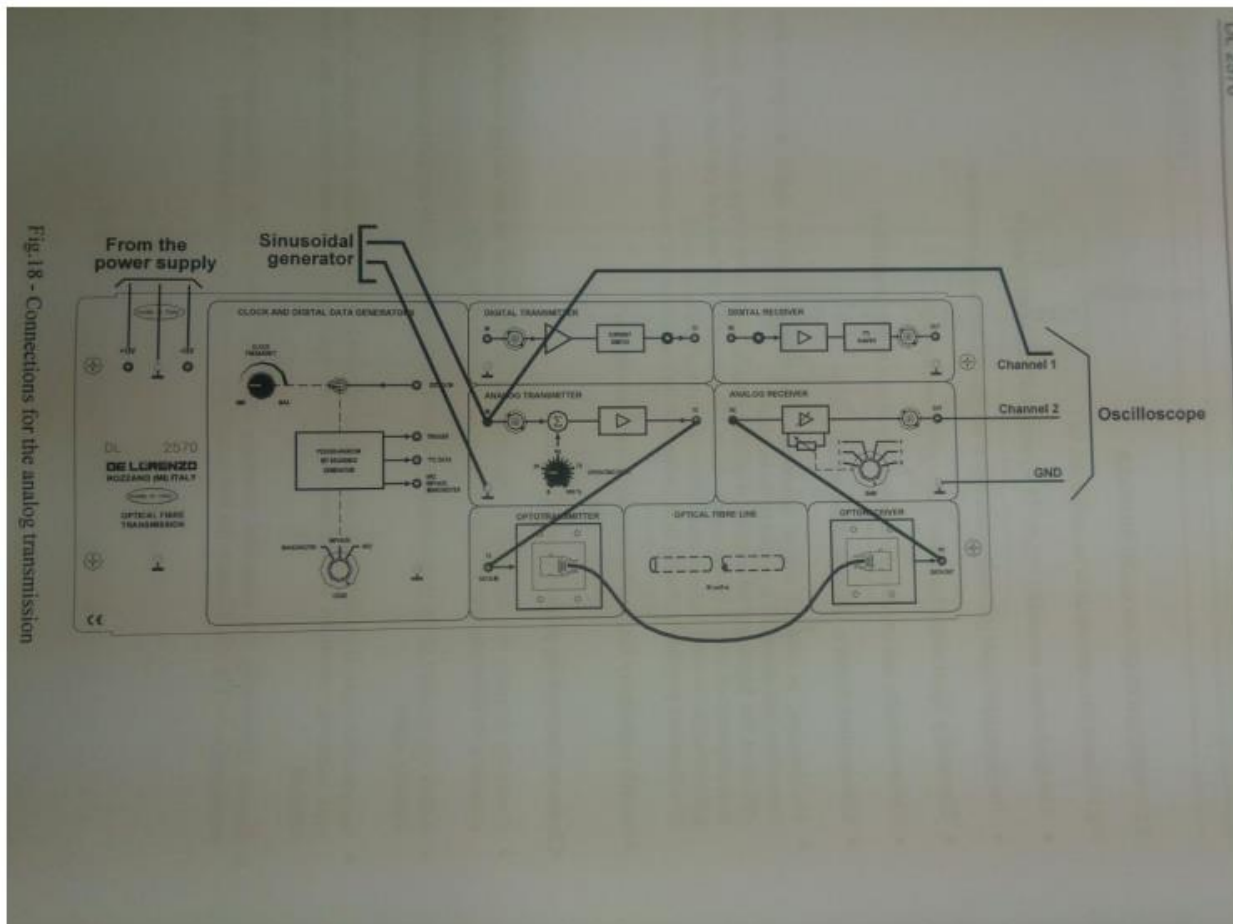


Trễ 204ns

5m



3. Quá trình truyền tín hiệu tương tự



Hình trên chỉ kết nối được thực hiện:

- Ba đầu cấp (+15, 0, -15) nối với cấp nguồn.
- Bộ tạo tín hiệu sin nối với ngõ vào phát bộ phát tương tự.
- Ngõ ra tín hiệu tương tự kết nối ngõ vào optotransmitter.
- Optotransmitter và optoreceiver kết nối bằng sợi quang.
- Ngõ ra Optoreceiver nối vào ngõ vào của bộ nhận tương tự.
- Oscilloscope, nối với kênh 1 trên tín hiệu ở ngõ vào tới bộ phát và kênh 2 vào ngõ ra của bộ nhận.

Chỉnh bộ phát sóng sin 0.5 Vpp và 100KHz. Đặt điện thế kế điều khiển dòng phân cực diode cực phát tại 25% và núm chọn độ lợi bộ thu tại vị trí theo chiều kim hoàn toàn (độ lợi nhỏ nhất).

Tăng dần độ lớn tín hiệu ngõ vào cho tới khi tín hiệu ngõ ra bị xén (trên hoặc dưới). Sau đó điều chỉnh núm điều khiển phân cực phát cho tới khi tín hiệu ra đạt được hình SIN trở lại.

Cable 50cm:

	100KHz	500KHz	1MHz	5MHz	10MHz
GAIN 1	184ns	180ns	174ns	168ns	160ns
GAIN 2	186ns	181ns	175ns	170ns	162ns
GAIN 3	185ns	182ns	173ns	167ns	161ns
GAIN 4	186ns	179ns	171ns	166ns	161ns
GAIN 5	183ns	180ns	174ns	168ns	163ns

Cable 5m:

	100KHz	500KHz	1MHz	5MHz	10MHz
GAIN 1	204ns	198ns	192ns	188ns	186ns
GAIN 2	203ns	199ns	192ns	189ns	186ns
GAIN 3	203ns	196ns	194ns	190ns	188ns
GAIN 4	204ns	199ns	190ns	187ns	186ns
GAIN 5	201ns	197ns	195ns	188ns	187ns

- Nhận xét:

- + Tần số của tín hiệu ngõ vào càng lớn thì độ trễ của tín hiệu ngõ ra càng nhỏ
- + Với mỗi tần số, khi thay đổi GAIN (tăng lên) thì độ trễ của tín hiệu ngõ vào- ngõ ra thay đổi khá nhỏ.

- Kết luận: Việc thay đổi GAIN ít có ảnh hưởng tới độ trễ của tín hiệu ngõ vào ngõ ra.