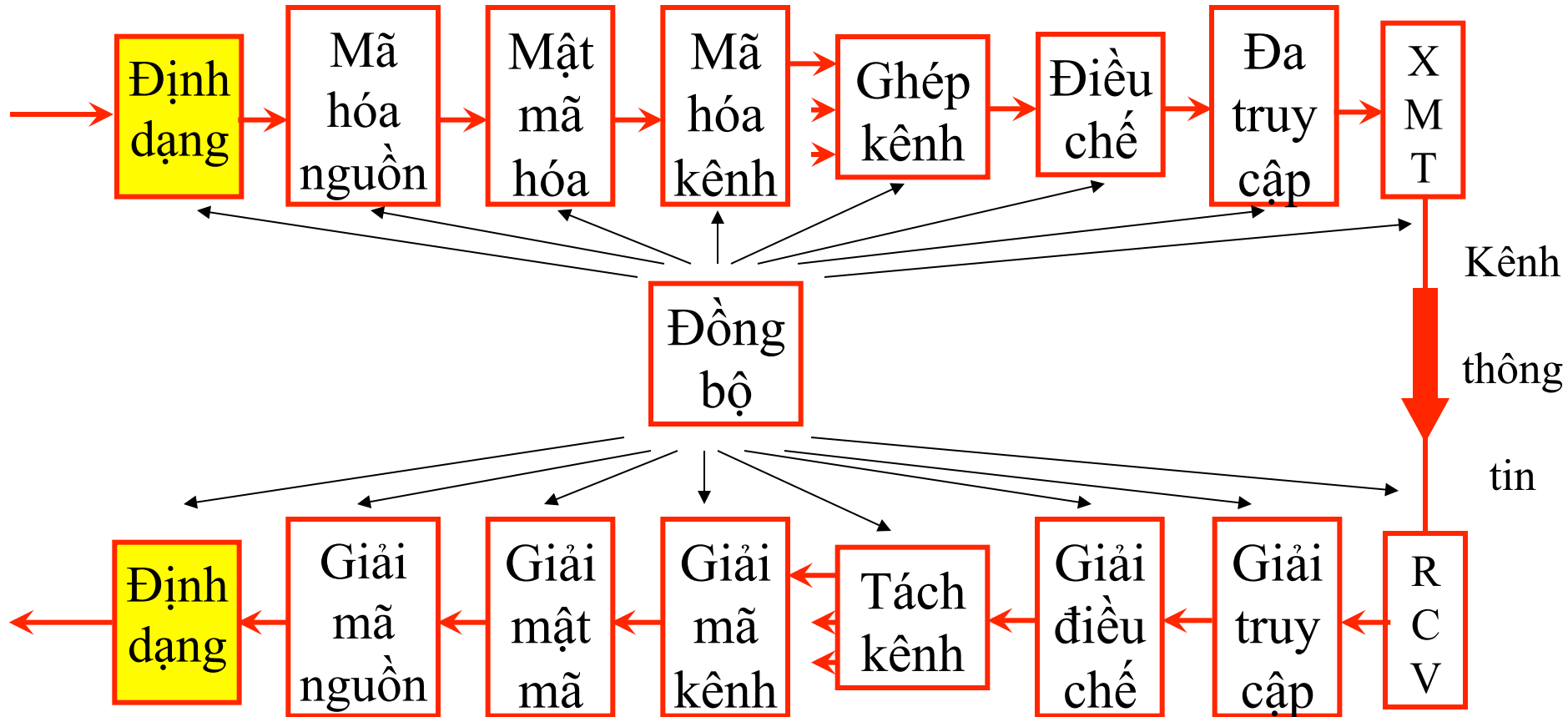


BÀI 3:

KỸ THUẬT MÃ HÓA ĐƯỜNG

Hệ thống thông tin số điển hình

2



Nội dung bài 3

3

1. Giới thiệu mã đường
2. Một số loại mã đường phổ biến
3. Khôi phục tín hiệu số

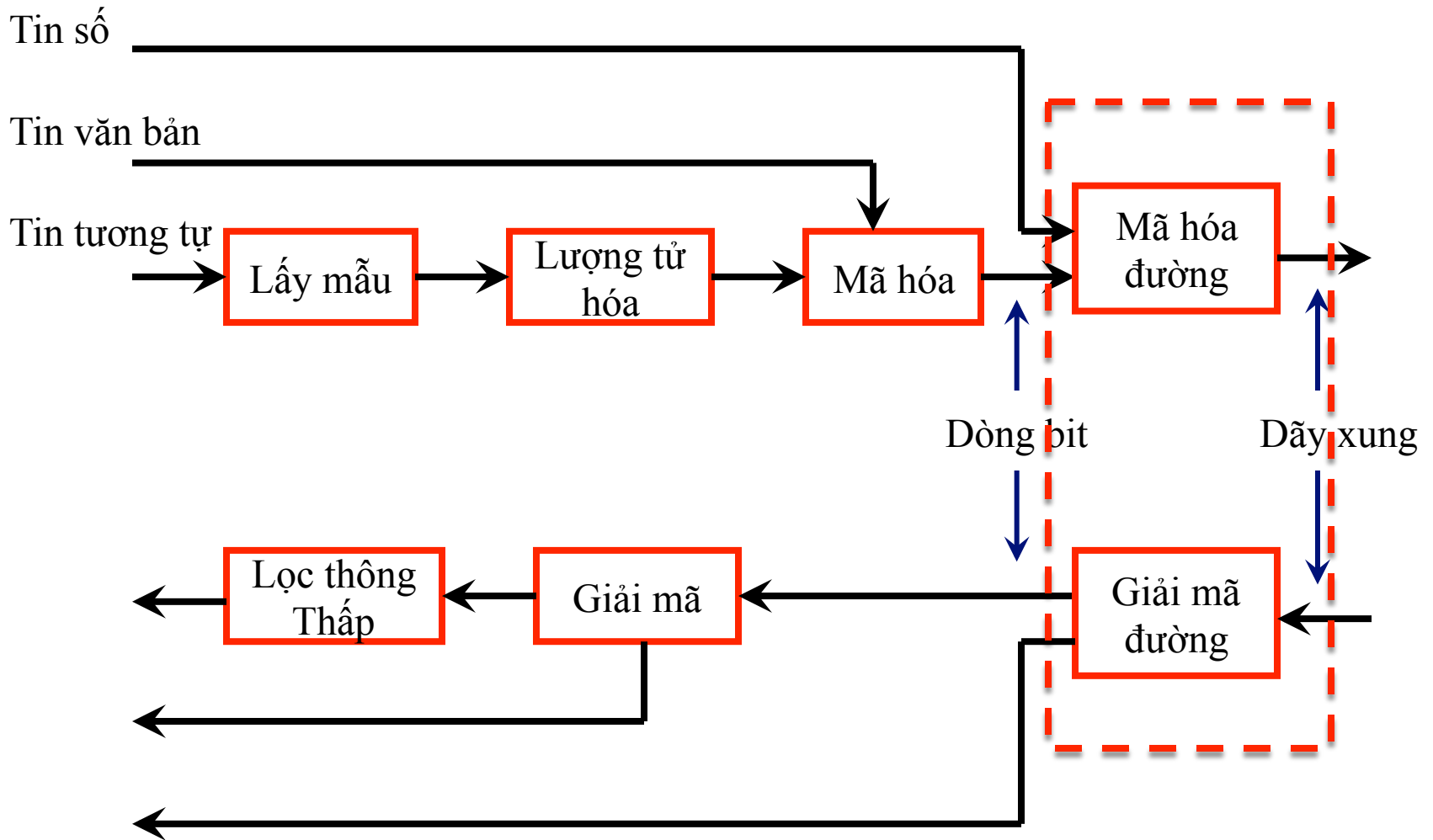
Nội dung bài 3

4

1. **Giới thiệu mã đường**
2. Một số loại mã đường phổ biến
3. Khôi phục tín hiệu số

Bên trong khâu định dạng

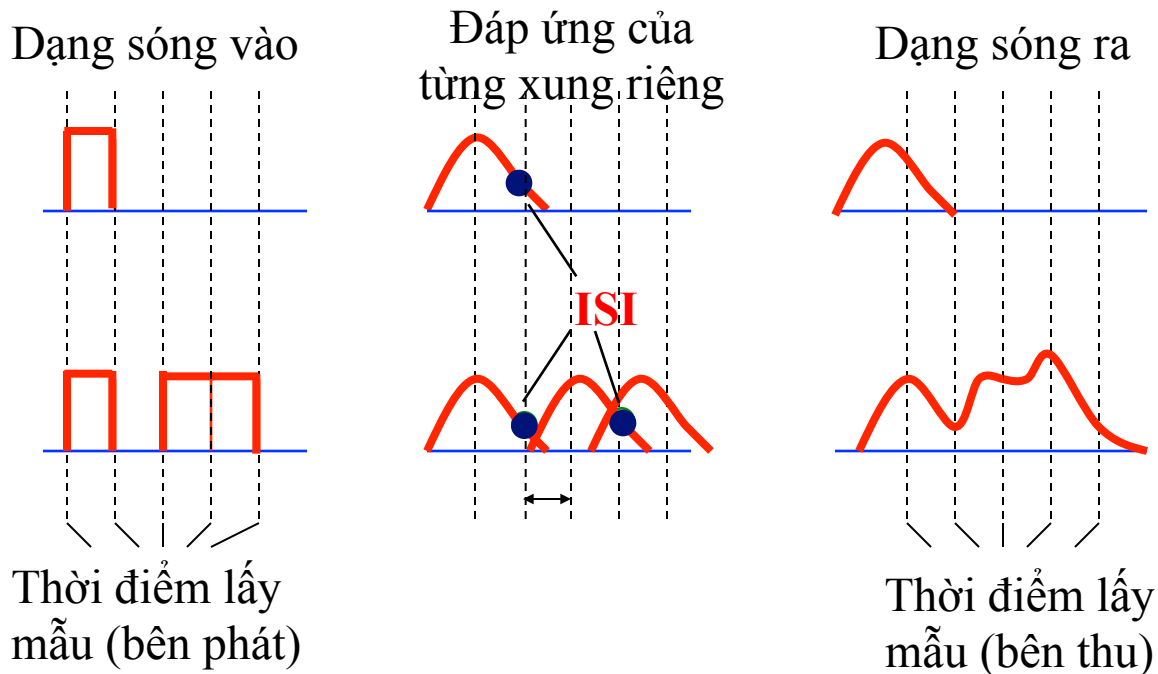
5



Mã đường là gì?

6

- ❑ Mã sử dụng để truyền tín hiệu số qua đường truyền dẫn
- ❑ Mục đích: tránh chồng chập và méo tín hiệu (ISI: inter-symbol interference)



Các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn mã đường

7

- ❑ Thành phần DC nhỏ
- ❑ Bảng thông nhỏ
- ❑ Tính trong suốt
- ❑ Khả năng khôi phục xung đồng hồ
- ❑ Khả năng tự phát hiện lỗi
- ❑ Đơn giản

Nội dung bài 3

8

1. Giới thiệu mã đường
- 2. Một số loại mã đường phổ biến**
3. Khôi phục tín hiệu số

Phân loại mã đường

9

- ❑ **Unipolar:** bit 1 \leftrightarrow xung vuông

bit 0 \leftrightarrow không có xung

- ❑ **Polar:** bit 1 \leftrightarrow xung dương

bit 0 \leftrightarrow xung âm

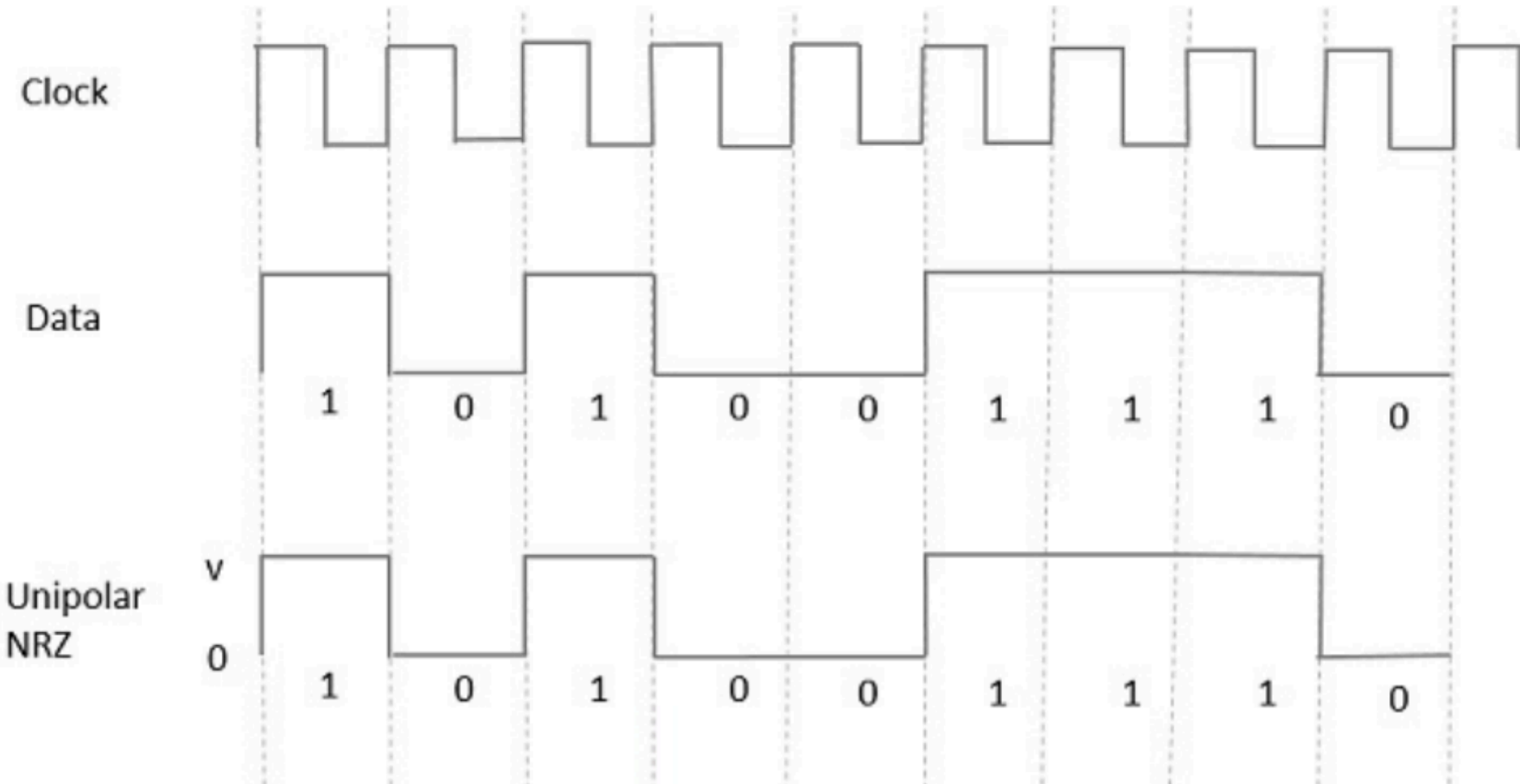
- ❑ **Bipolar:** 3 mức điện áp

bit 0 \leftrightarrow 0(V)

bit 1 \leftrightarrow +/- luân phiên

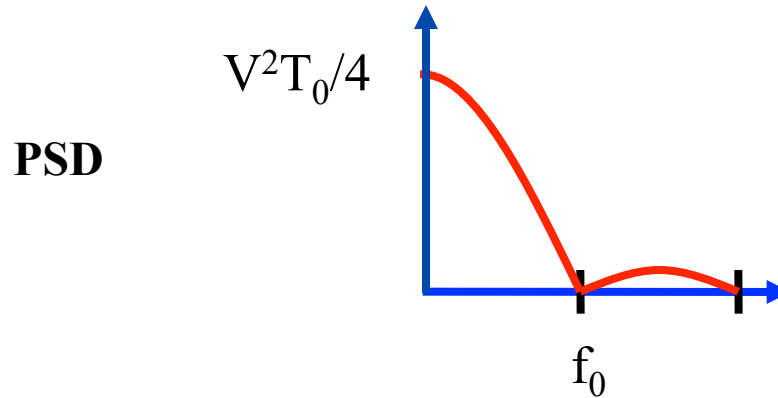
Mã unipolar NRZ (Non Return to Zero)

10



Đặc điểm mã unipolar NRZ

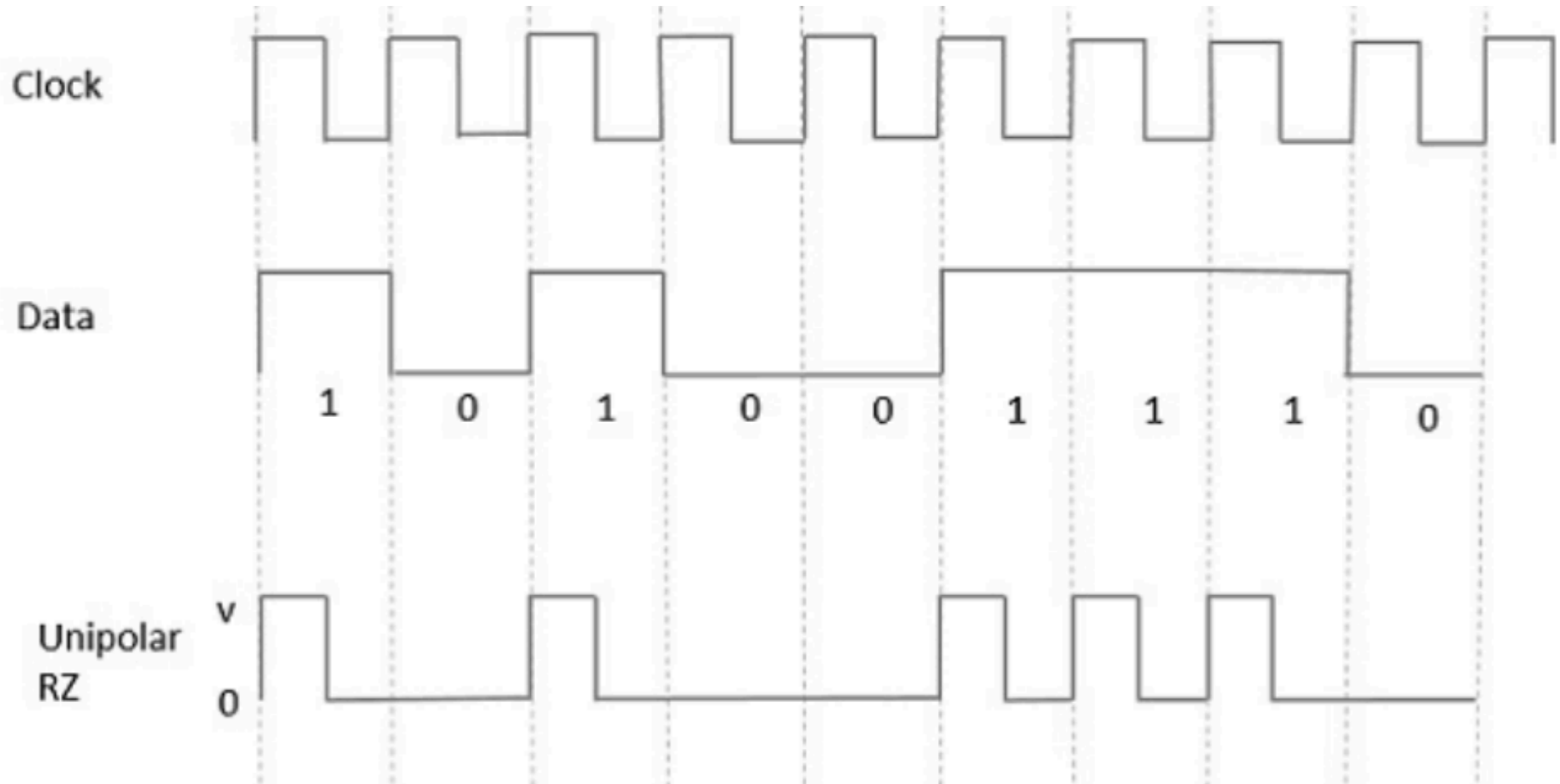
11



- ❑ Đơn giản
- ❑ Băng thông nhỏ
- ❑ Tồn tại thành phần DC
- ❑ Không có tín hiệu đồng hồ
- ❑ Mất đồng bộ khi chuỗi 0, 1 quá dài
- ❑ Không có khả năng tự phát hiện lỗi

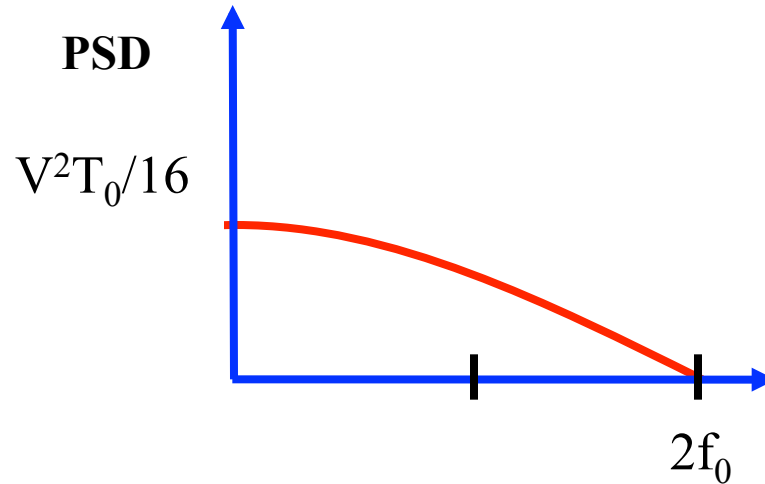
Mã unipolar RZ (Return to Zero)

12



Đặc điểm mã unipolar RZ

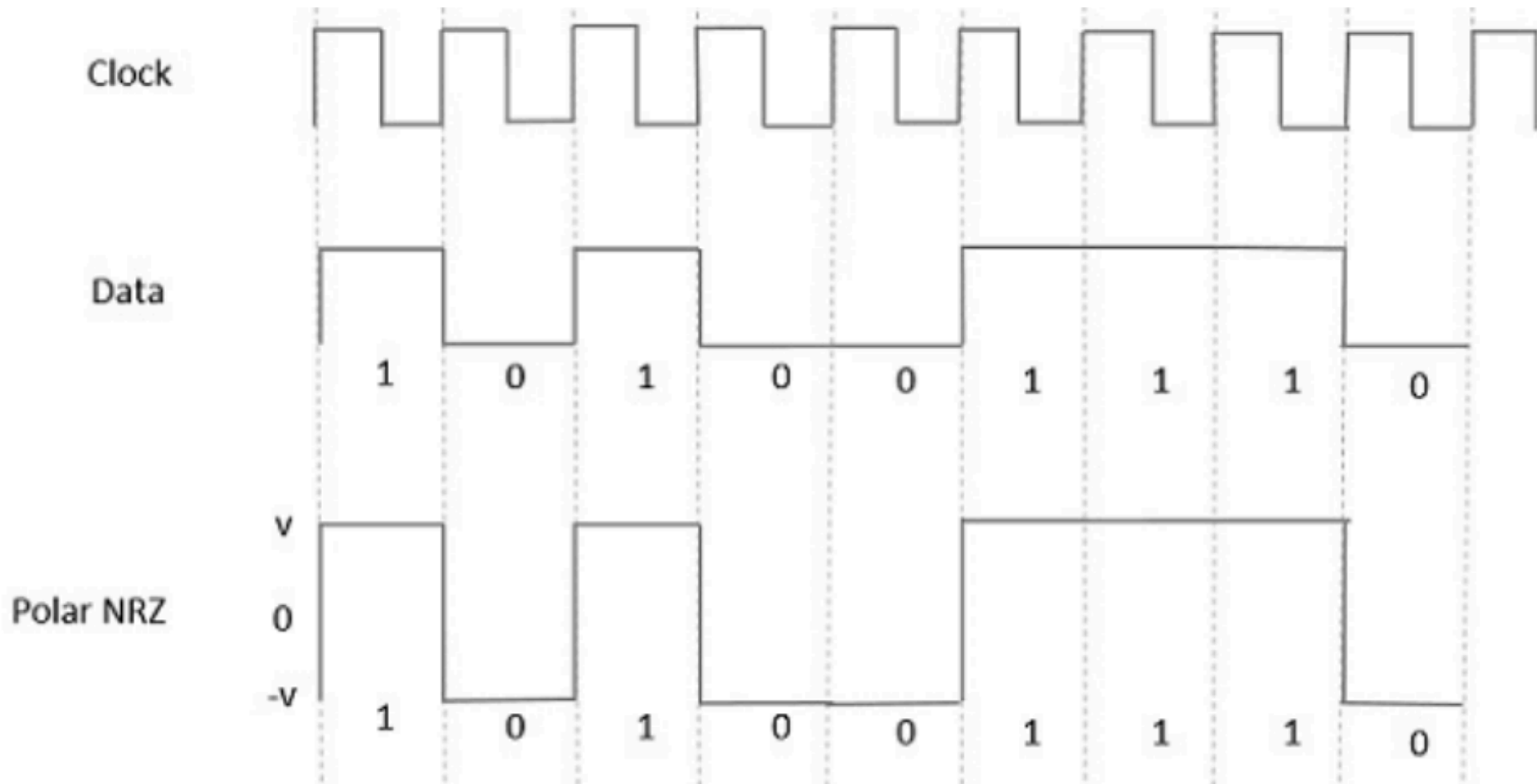
13



- ❑ Đơn giản
- ❑ Có tín hiệu đồng hồ (có vạch phổ tại tốc độ bit)
- ❑ Băng thông gấp đôi Unipolar NRZ
- ❑ Tồn tại thành phần DC
- ❑ Không có khả năng tự phát hiện lỗi

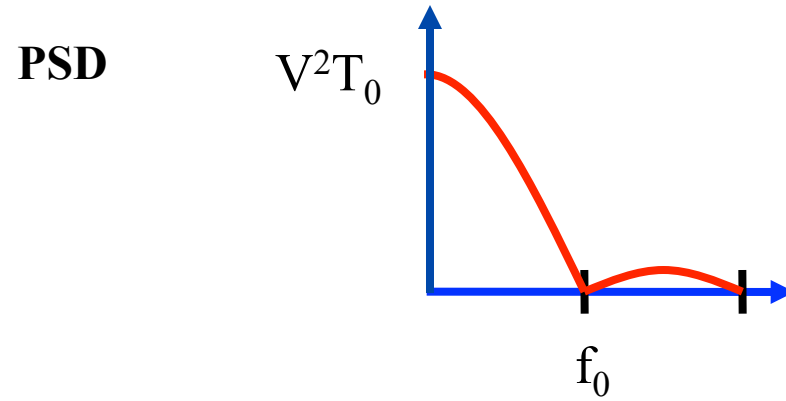
Mã polar NRZ

14



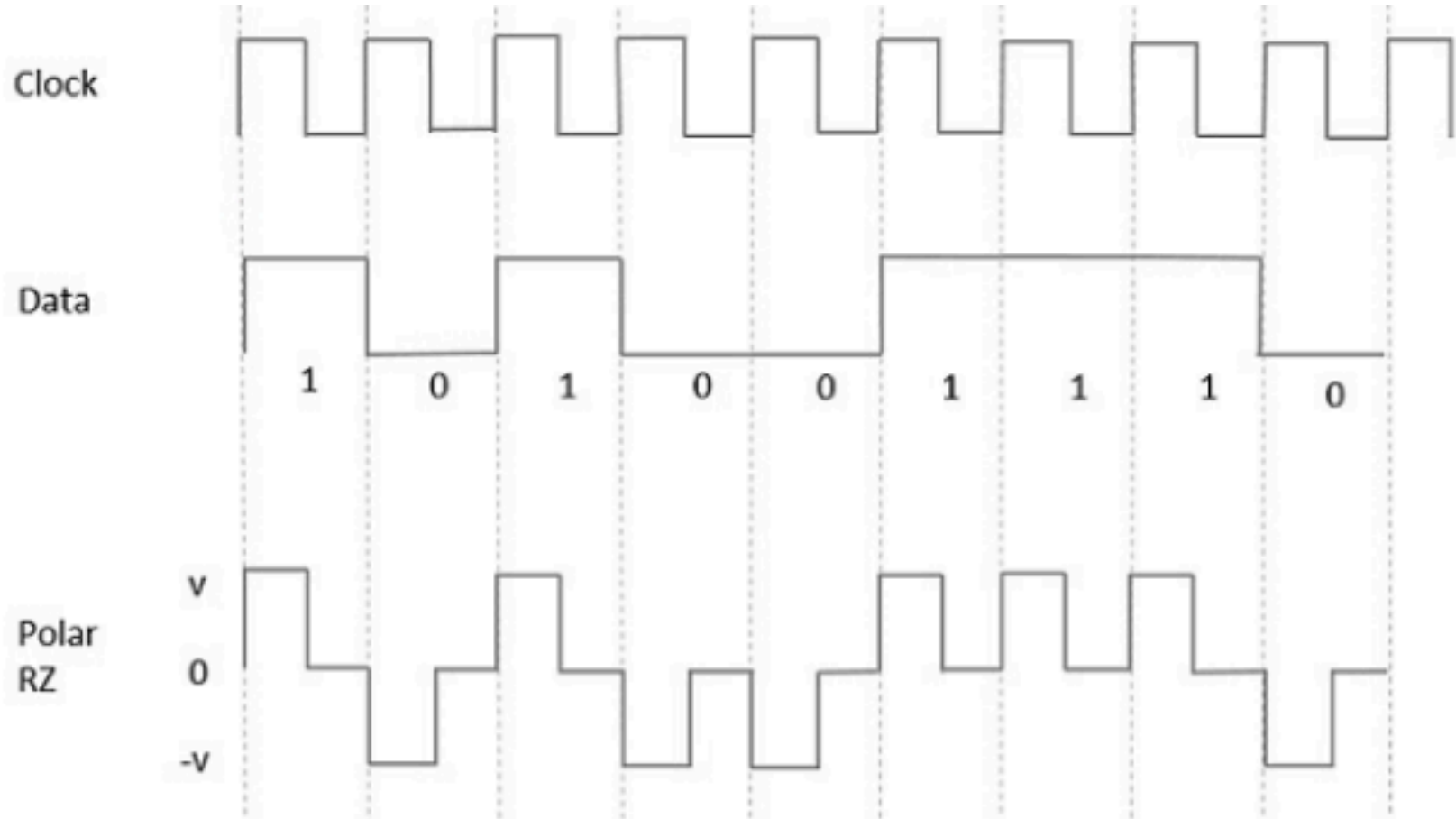
PSD của mã polar NRZ

15



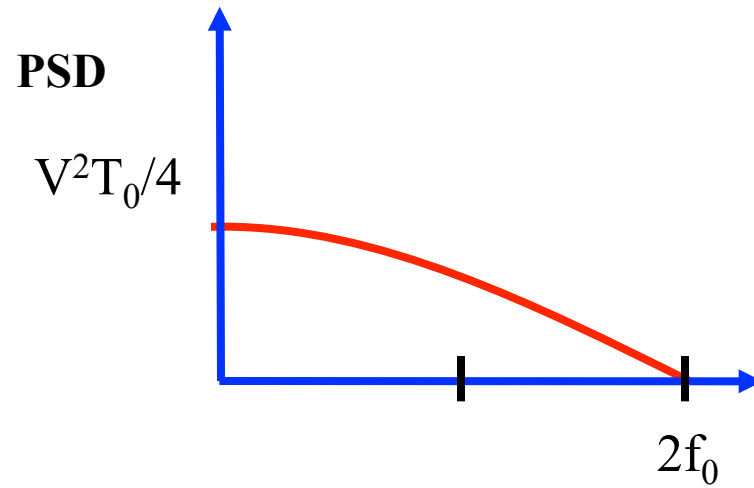
Mã polar RZ

16



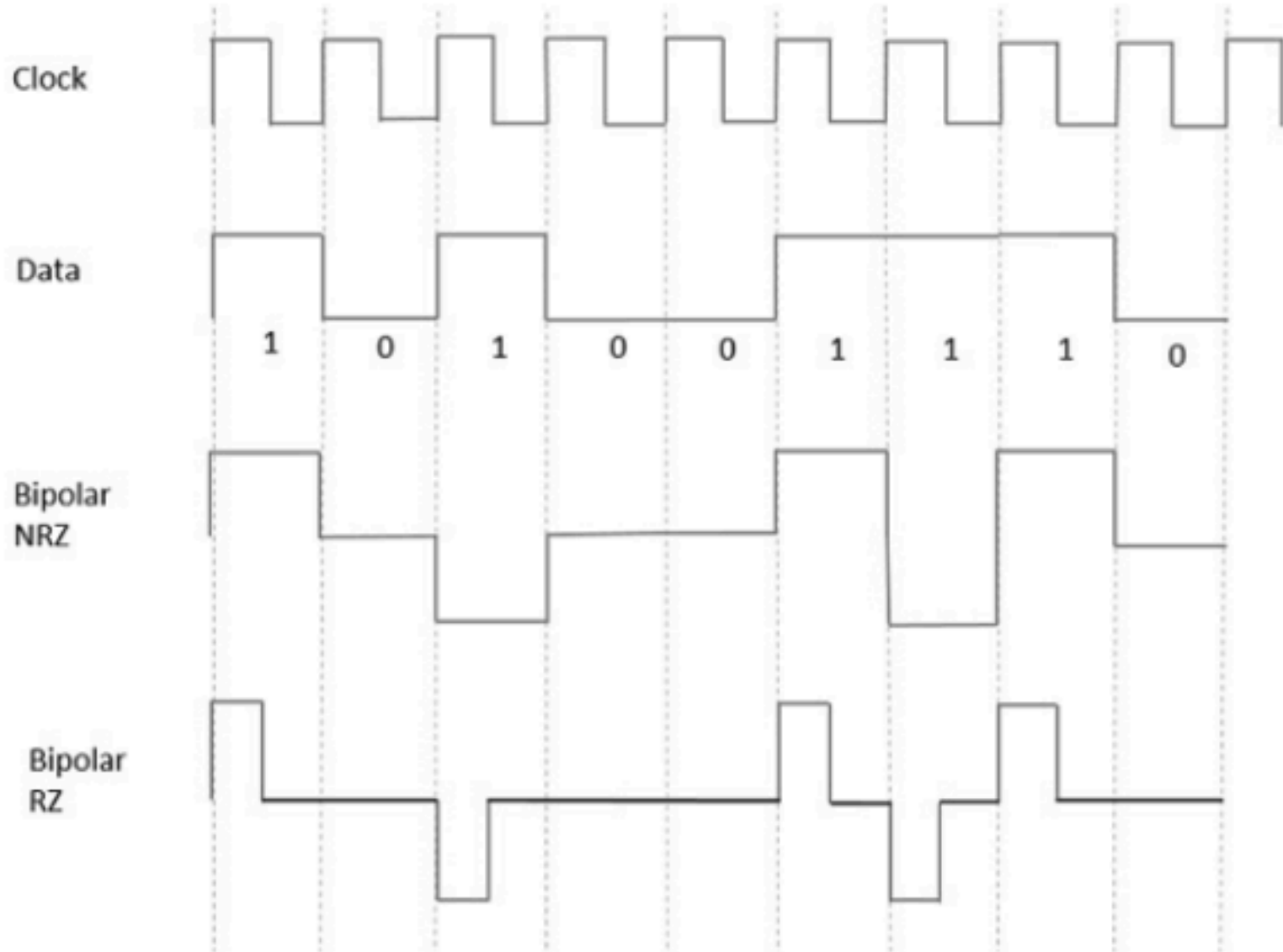
PSD của mã polar RZ

17



Mã Bipolar

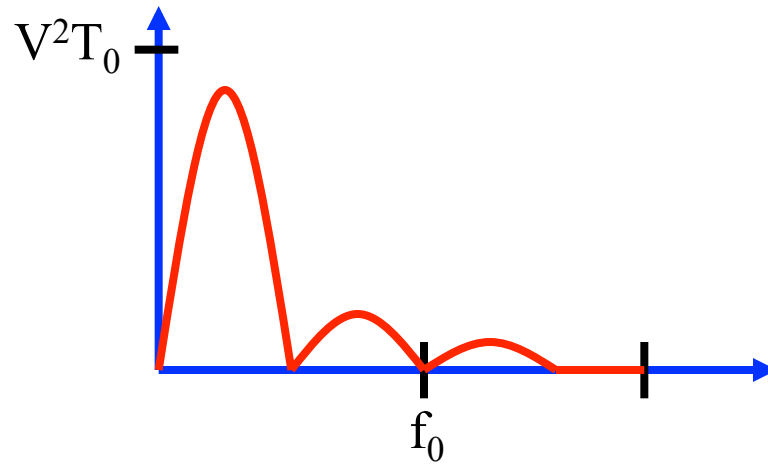
18



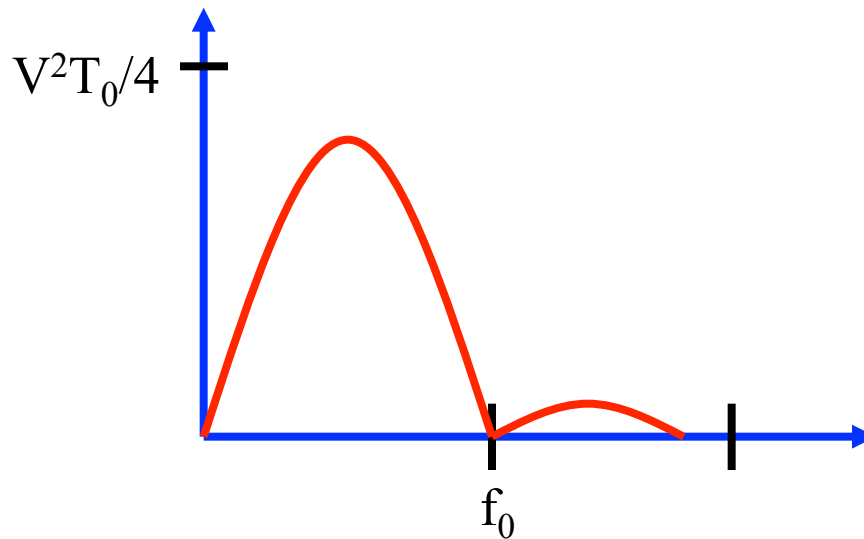
PSD của mã bipolar

19

PSD
NRZ



PSD
RZ



Thảo luận

20

- ❑ Căn cứ vào các PSD, thảo luận về các đặc điểm của các loại mã đường Polar, Bipolar về: khả năng kết nối AC, tính trong suốt, khả năng tự phát hiện lỗi, khả năng khôi phục xung đồng hồ, băng thông chiếm dụng

Tóm tắt đặc điểm các loại mã đường

21

Mã đường	Khôi phục đồng hồ	Tự tách lỗi	Dải thông	Kết nối AC	Tính trong suốt
Unipolar (NRZ)	Khó	Không	f_o	Không	Không
Unipolar (RZ)	Dễ	Không	$2 f_o$	Không	Không
Polar (NRZ)	Khó	Không	f_o	Không	Không
Polar (RZ)	Dễ	Không	$2 f_o$	Không	Không
Bipolar (NRZ)	Khó	Có	$f_o/2$	Có	Không
Bipolar (RZ)	Khó	Có	f_o	Có	Không
HDB-3	Dễ	Có	f_o	Có	Có

Hoạt động 4

22

- ❑ Đọc hiểu và làm bài tập

The HDB3 (High-Density Bipolar Order 3) code relies on the transmission of both positive and negative pulses and is the encoding technique used over G. 703 E1 networks. With this technique, both timing and data can be transmitted over just two wires in each direction. HDB3 is a development of AMI (Alternate Mark Inversion), a line code in which a logical 0 is represented by no change and a logical 1 is represented by pulses of alternating polarity. HDB3 prevents more than four AMI "no change" bits from being sent consecutively. This, in turn, prevents long runs of zeros in the data stream. Without HDB3, the receiving PLL (phase lock loop) circuit would have difficulty maintaining synchronization.

Hoạt động 4

23

- ❑ Đọc hiểu và làm bài tập:

HDB3 encoding rules:

A sequence of four consecutive zeros is encoded using a special "violation" bit. This bit has the same polarity as the last 1-bit that was sent using the AMI encoding rule. Further refinement is necessary to prevent a DC voltage from being introduced by excessive runs of zeros. The violation bit alternates between + and - pulses for every consecutive group of four zeros.

Hoạt động 4

24

- Đọc hiểu và làm bài tập:

Example:

The pattern of bits: " 1 1 0 0 0 0 1 1 "

encodes to: " + - 0 0 0 0 + - " using AMI,

and becomes: " + - 0 0 0 - + - " using HDB3

Nội dung bài 3

25

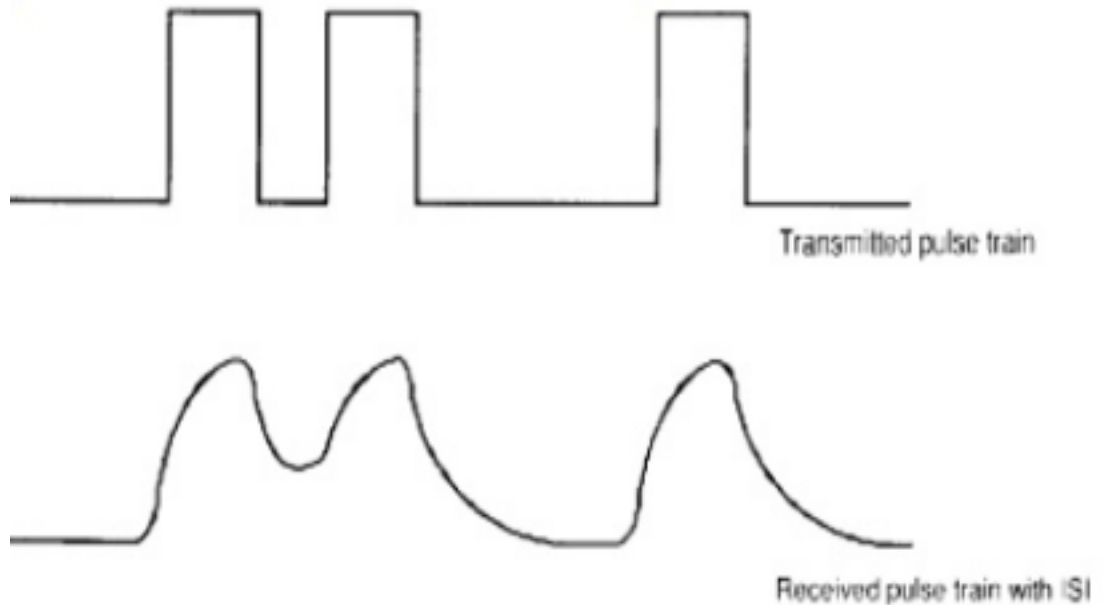
1. Giới thiệu mã đường
2. Một số loại mã đường phổ biến
3. **Khôi phục tín hiệu số**

Giới thiệu

- ❑ Khi truyền tín hiệu đi qua kênh truyền, tín hiệu bị suy hao và méo
- ❑ Khôi phục lại tín hiệu gốc ban đầu bằng các **bộ lặp** đặt dọc theo đường truyền
- ❑ Khoảng cách giữa hai bộ lặp phụ thuộc vào: loại môi trường truyền, tốc độ bit, môi trường xung quanh, độ nhạy máy thu,...

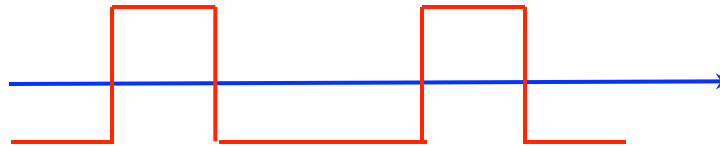
- ❑ Phân loại bộ lặp:

- khuếch đại (tương tự)
- tái tạo (số)

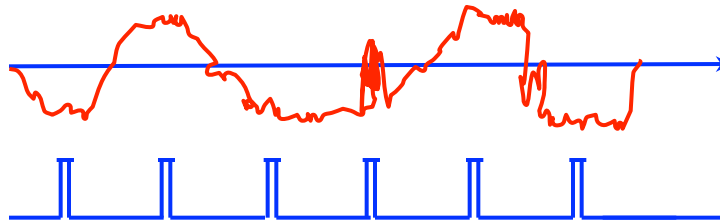


Thông tin phát 0 1 0 0 1 0

Tín hiệu phát



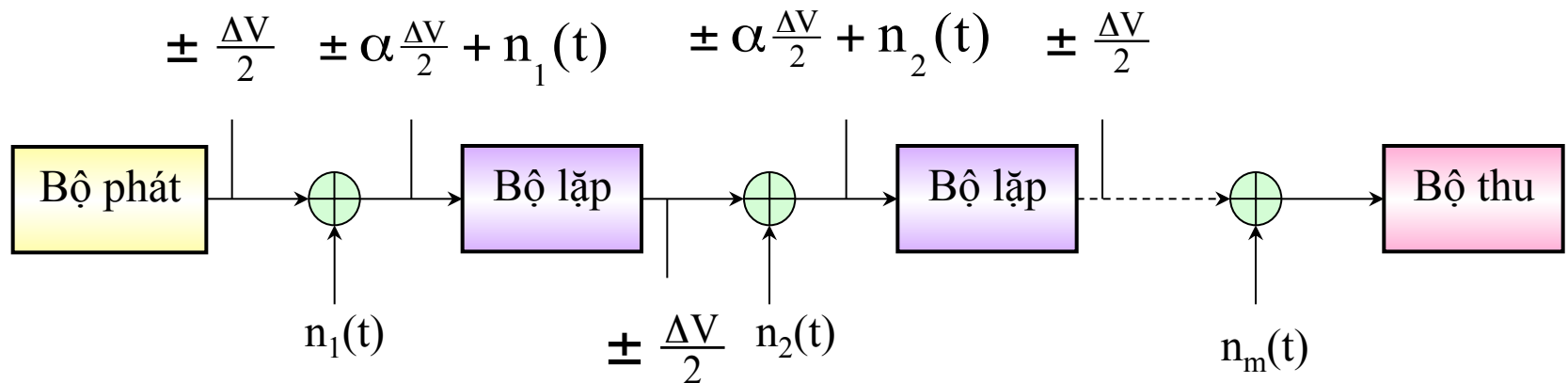
Tín hiệu thu



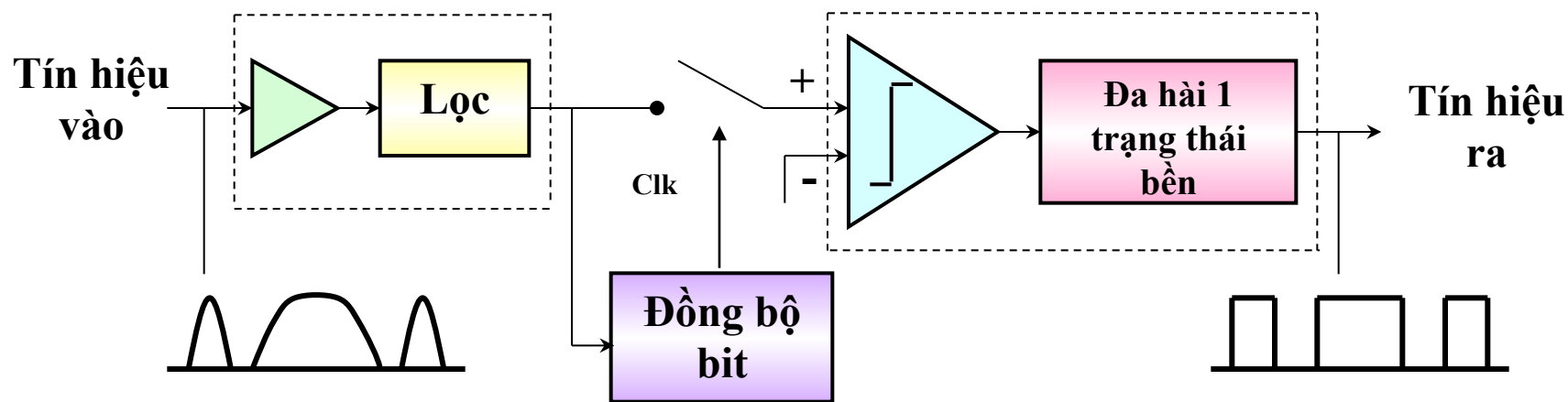
Thông tin thu 0 1 0 1 1 0

↑
Lỗi bit

Bộ lặp tái tạo trong tuyến truyền dẫn số

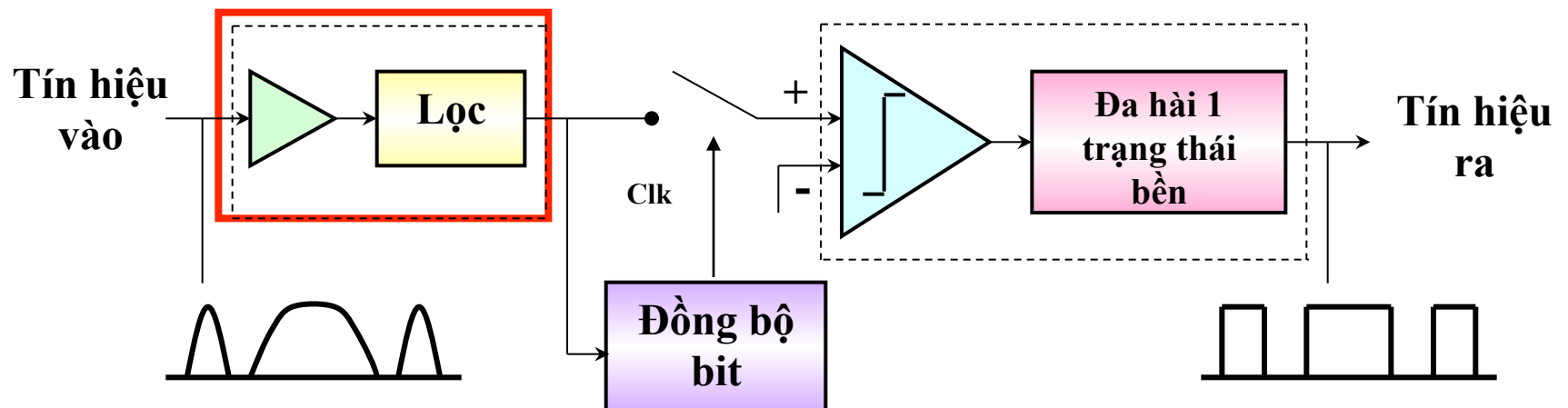


Sơ đồ khối bộ lặp unipolar NRZ



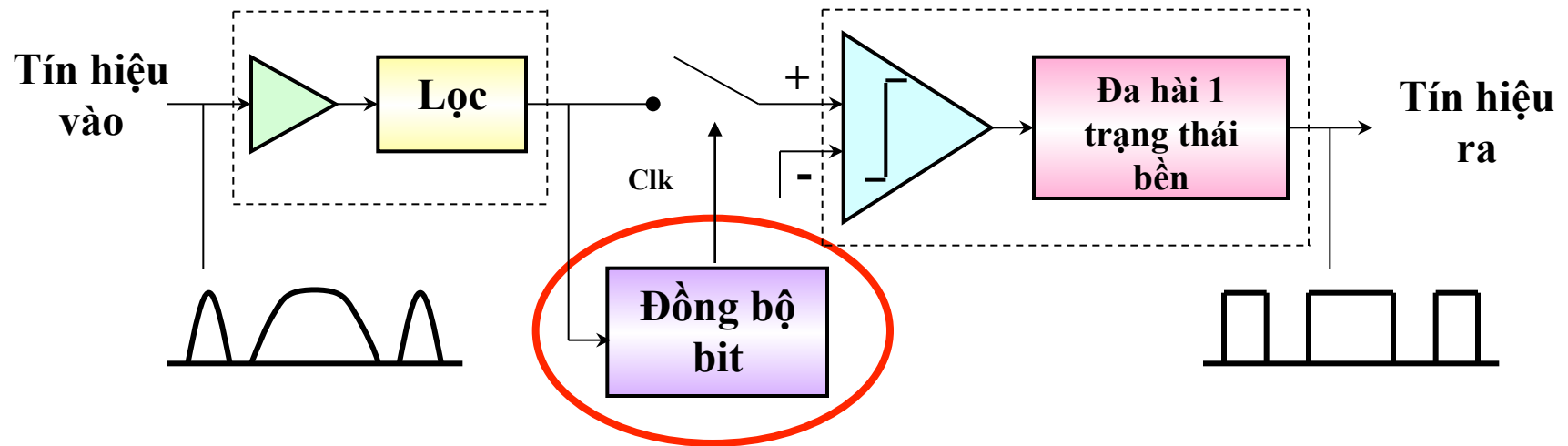
Lọc khuếch đại trong bộ lặp unipolar NRZ

- ❑ Khuếch đại biên độ tín hiệu vào
- ❑ Lọc bớt ảnh hưởng của suy hao và méo



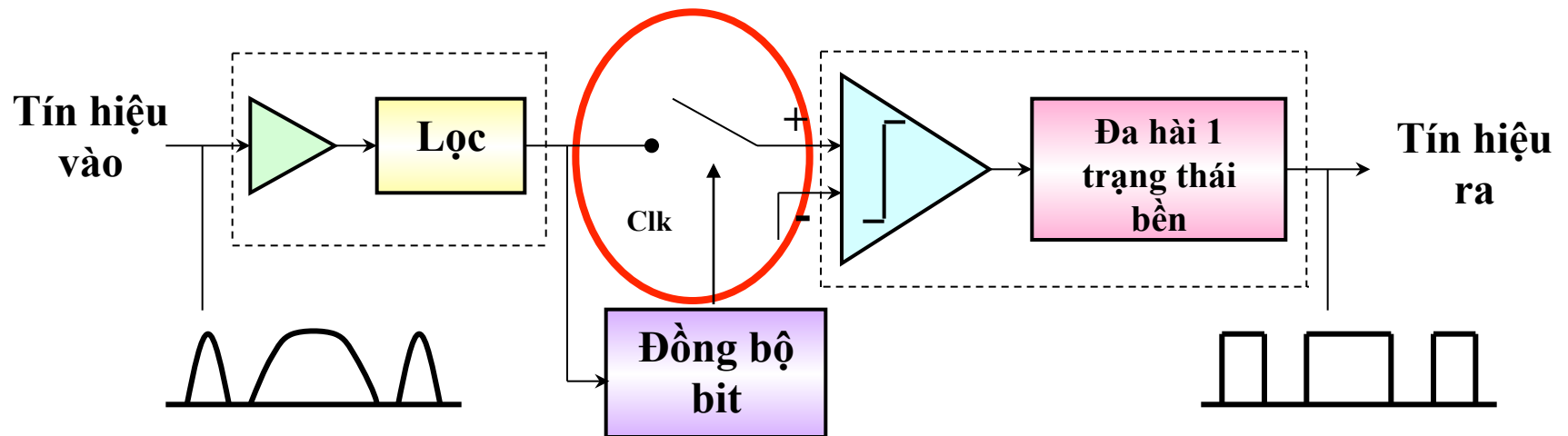
Đồng bộ bit trong bộ lặp unipolar NRZ

- Tạo tín hiệu đồng hồ đồng bộ với đồng hồ phát



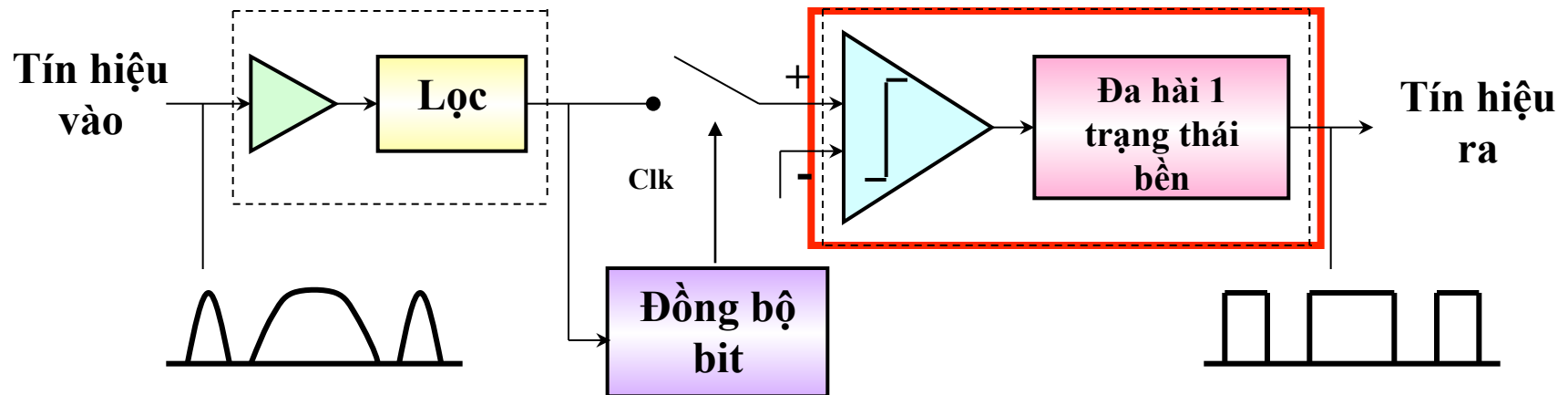
Lấy mẫu trong bộ lặp unipolar NRZ

- Lấy mẫu tín hiệu thu theo nhịp đồng hồ thu



Mạch quyết định trong bộ lặp unipolar NRZ

- Xuất xung ra rộng bằng T_0 mỗi khi có bit 1 trong dòng NRZ



Đồng bộ bit

- ❑ **Phương pháp đồng bộ bit:** 2 phương pháp
 - Gởi tín hiệu đồng hồ phát cho bên thu trên một đường truyền riêng
 - Nhúng tín hiệu đồng hồ vào trong dòng bit phát
- ❑ **Mạch đồng bộ bit:** khôi phục tín hiệu đồng hồ từ dòng tín hiệu thu
 - Đối với các mã đường có chứa đồng hồ (polar RZ...), dùng mạch lọc cộng hưởng
 - Đối với các mã đường không chứa đồng hồ nhưng có đủ số lượng bit 1 (HDB3,...), dùng mạch khôi phục đồng hồ

Mạch khôi phục đồng hồ

