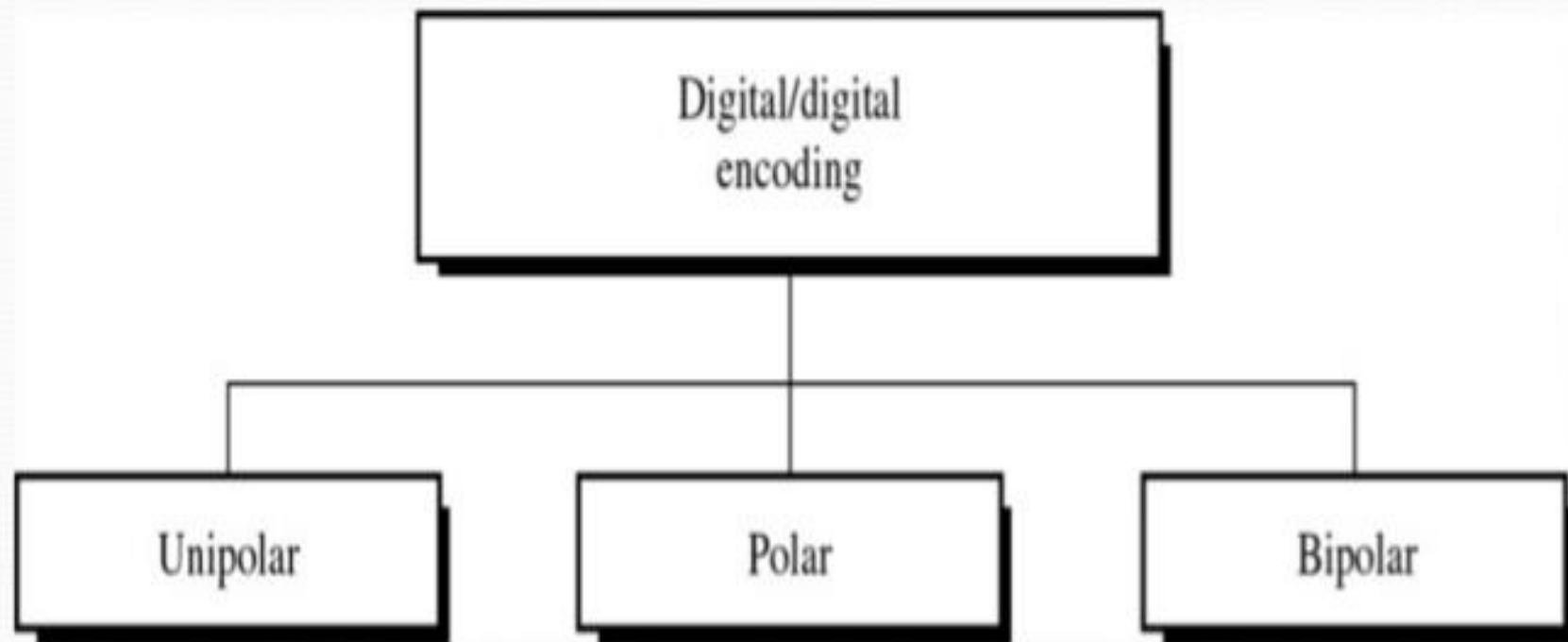
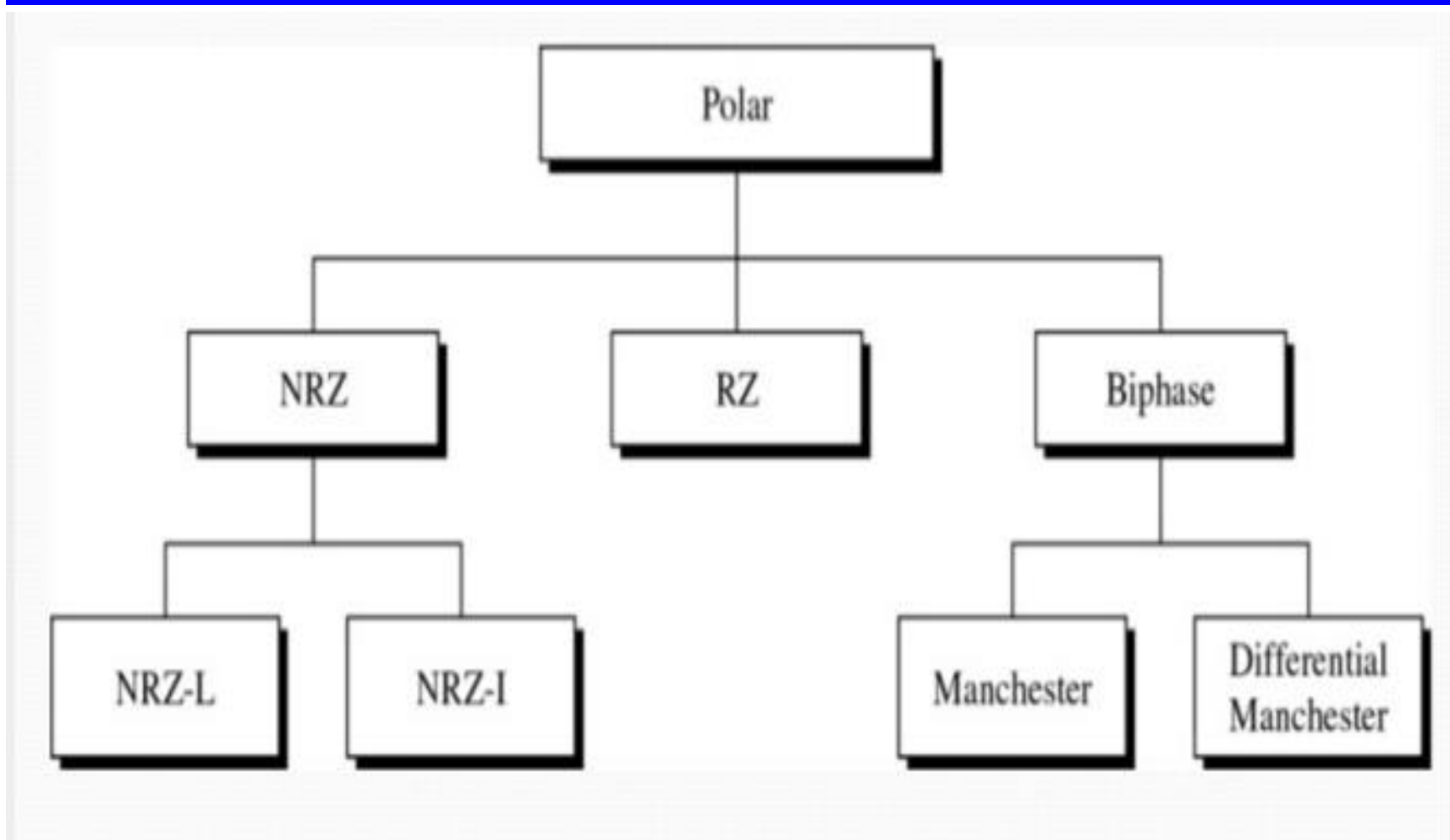

CODIFICACIÓN DIGITAL

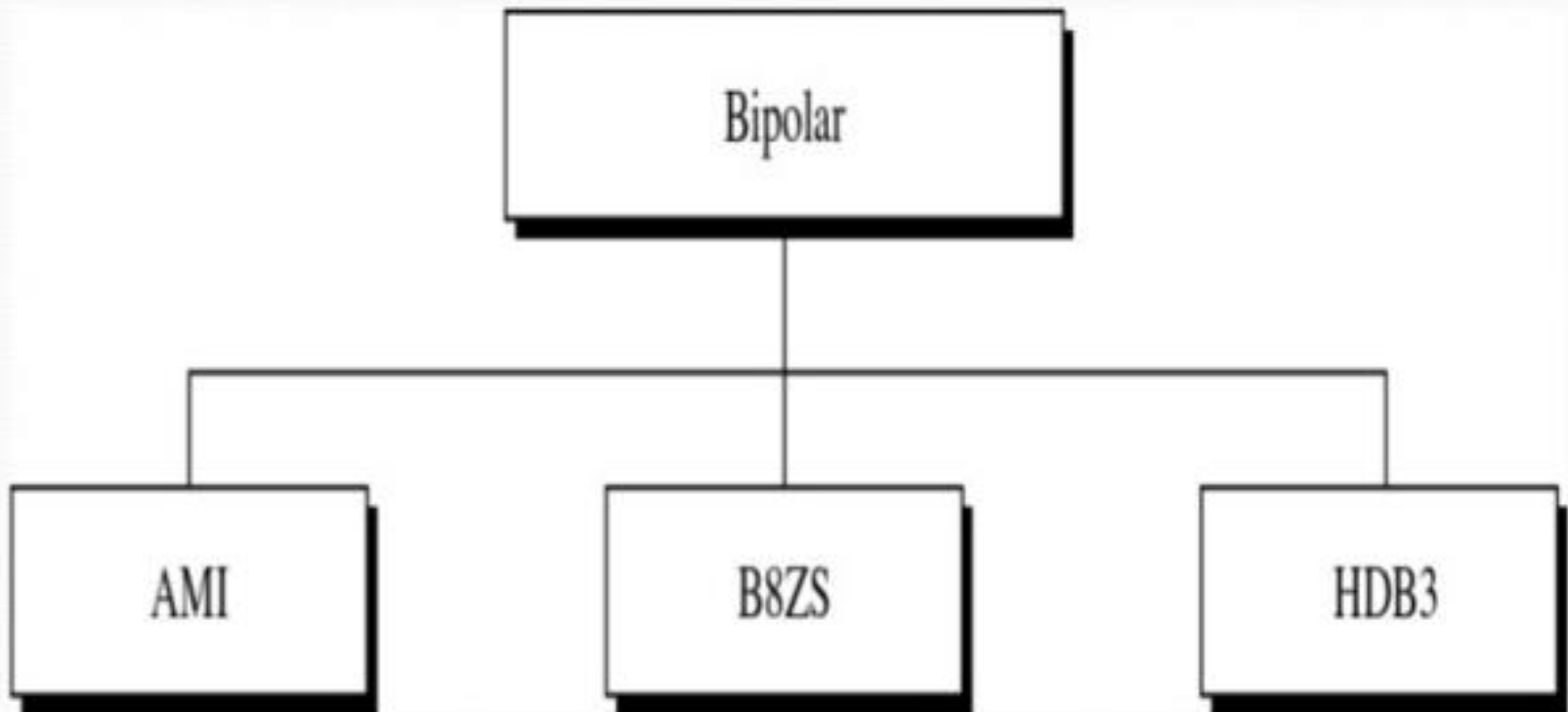
Tipos de codificaciones



Tipos de codificaciones



Tipos de codificaciones



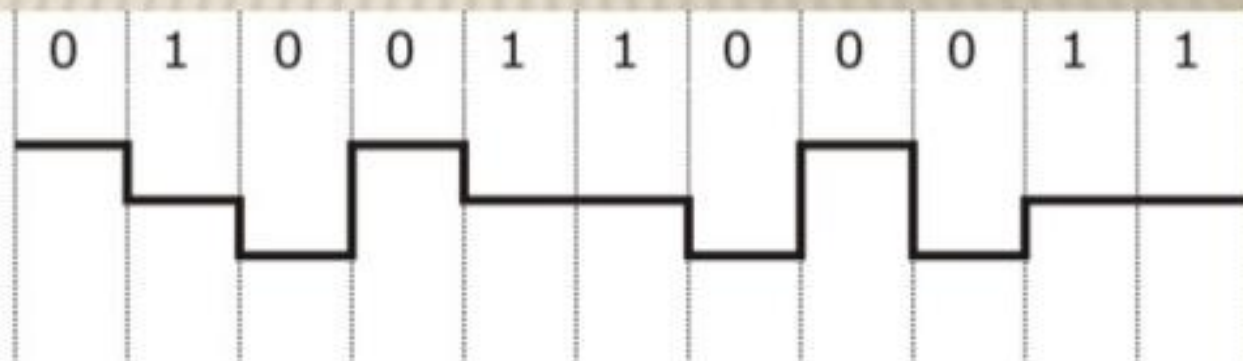
Tipos de codificaciones

✖ Pseudoternario

- + El bit 1 se representa por la ausencia de señal.
- + El 0 se representa mediante pulsos de polaridad alternante.
- + No hay ninguna ventaja particular de esta codificación respecto de la anterior.

Pseudoternario

(el último bit 0 anterior tiene voltaje negativo)



Esquemas de Codificación

- ⌘ No Retorno a Cero. Nonreturn to Zero-Level (NRZ-L)
- ⌘ No Retorno a Cero Invertido. Nonreturn to Zero Inverted (NRZI)
- ⌘ Binario Multinivel (Bipolar-AMI, Alternate Mark Inversion)
- ⌘ Pseudoternarios
- ⌘ Bifase: Manchester y Manchester Diferencial
- ⌘ B8ZS (Bipolar con 8 ceros de sustitución)
- ⌘ HDB3 (Bipolar de Alta Densidad con 3 ceros)

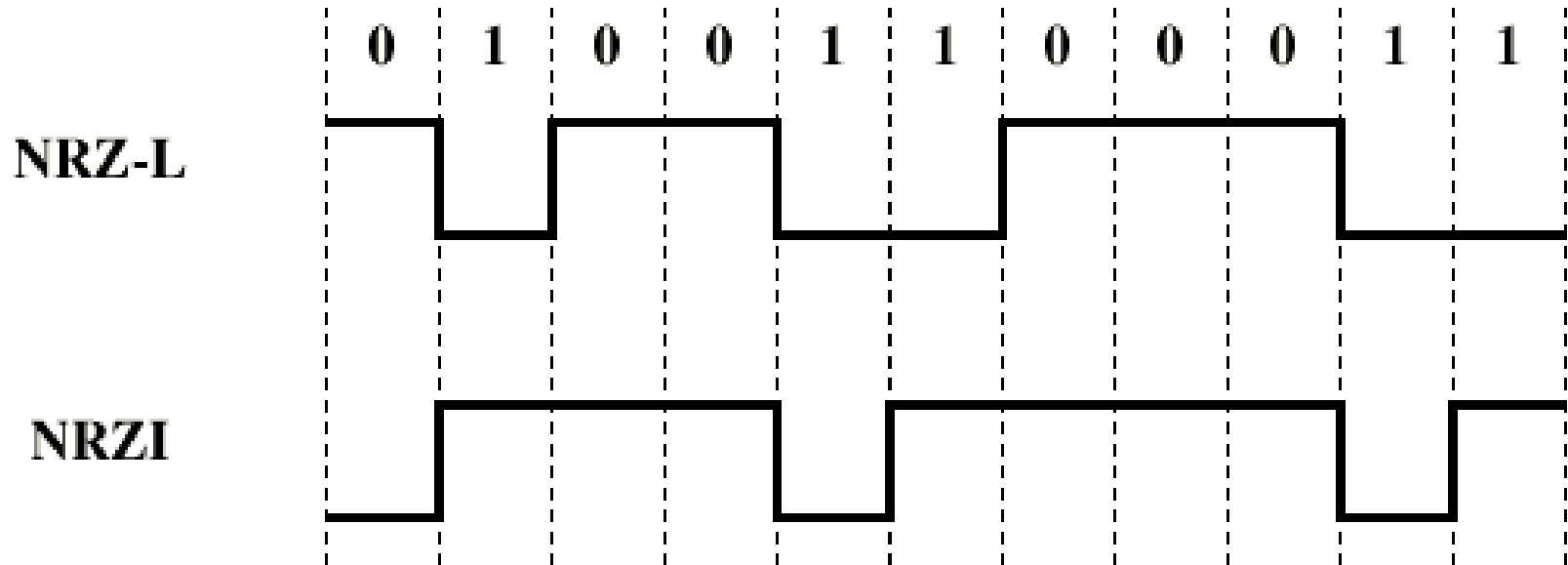
No Retorno a Cero-Nivel (NRZ-L)

- ⌘ Dos tensiones diferentes para los bits 0 y 1
- ⌘ Tensión constante durante el intervalo del bit
 - ⏏ no hay transición, no retorna a tensión cero
- ⌘ Ausencia de tensión para 0, tensión constante positiva para 1
- ⌘ Más habitual, tensión negativa para un valor y tensión positiva el otro valor

No Retorno a Cero Invertido (NRZI)

- ⌘ Sin retorno a cero invertido en 1's
- ⌘ Tensión constante durante la duración de un bit
- ⌘ El dato se codifica por la presencia o ausencia de una transición al principio del tiempo del bit
- ⌘ Transición (bajo a alto o al revés) significa un 1
- ⌘ Sin transición significa un 0
- ⌘ Ejemplo de codificación diferencial

NRZ



Cada vez que vaya a empezar un “1” se produce una transición.
Si empieza un “0” no se produce transición.

Codificación Diferencial

- ⌘ Datos representados por cambios en vez de por niveles
- ⌘ Detección más fiable en la transición que en el nivel
- ⌘ En sistemas de transmisión complicados es fácil perder la polaridad. Si se invierte, se cambian los 0 por 1 y viceversa. Con codificación diferencial no existe este problema

NRZ: ventajas e inconvenientes

⌘ Ventajas:

- ☑ Fácil de implementar
- ☑ Uso eficaz del ancho de banda

⌘ Inconvenientes

- ☑ Componente continua (DC)
- ☑ Ausencia de la capacidad de sincronización

⌘ Usados para grabaciones magnéticas

⌘ No usados para transmisión de señales

Binario Multinivel

⌘ Usan más de dos niveles

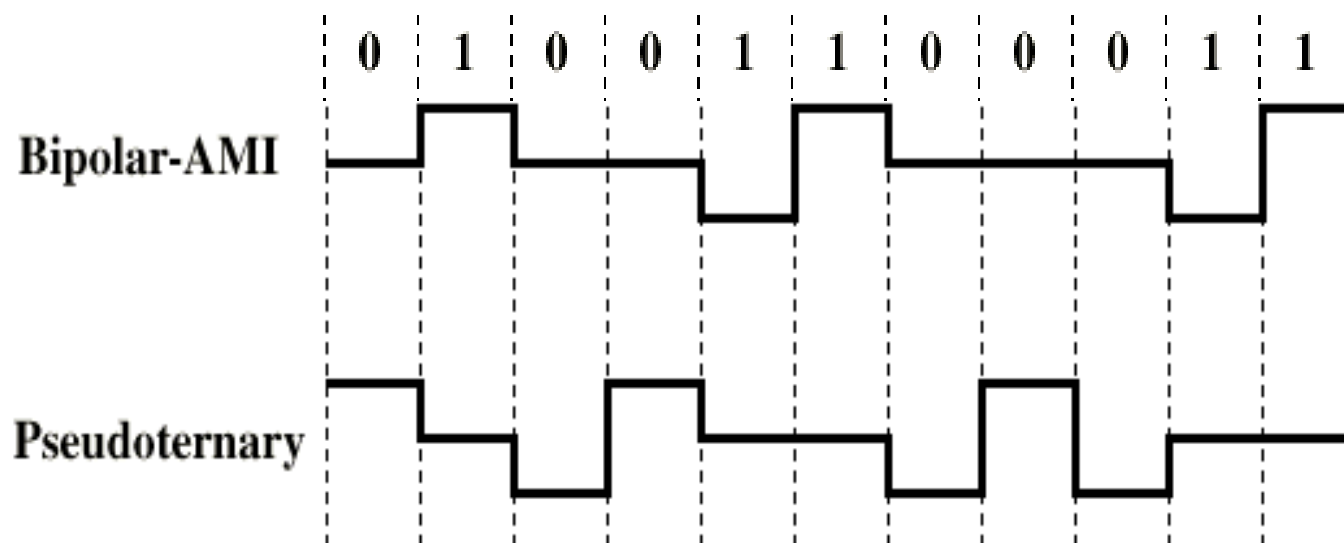
⌘ Bipolar-AMI

- ☒ 0 representado por ausencia de señal
- ☒ 1 representado por pulsos de polaridad alternante
- ☒ No hay pérdidas de sincronismo para una larga cadena de unos (sí para cadena de ceros)
- ☒ No tiene componente continua
- ☒ Menor ancho de banda que NRZ
- ☒ Sencilla detección de errores

Pseudoternario

- ⌘ Unos representados por ausencia de señal
- ⌘ Ceros representados por pulsos de polaridad alternante
- ⌘ No tiene ventajas ni inconvenientes respecto al Bipolar-AMI

Bipolar-AMI y Pseudoternario



Inconvenientes para Binario Multinivel

⌘ No tan eficiente como el NRZ

- ☒ Cada elemento de señal sólo representa un bit
- ☒ En un sistema de 3 niveles, lo que representaría $\log_2 3 = 1.58$ bits de información
- ☒ El Receptor debe distinguir entre tres niveles (+A, -A, 0)
- ☒ Necesita aproximadamente 3dB más de potencia de señal para la misma probabilidad de error
- ☒ Dada una relación S/N, la tasa de error por bit para los códigos NRZ es menor que para binario multinivel

Bifase

⌘ Manchester

- ☒ Transición en mitad del intervalo de duración del bit
- ☒ La transición sirve como reloj y para transmitir el dato
- ☒ Transición Bajo a Alto representa "1"
- ☒ Transición Alto a Bajo representa "0"

⌘ Manchester Diferencial

- ☒ Transición en mitad del intervalo usado sólo para sincronizar.
- ☒ La transición al principio del intervalo del bit representa "0".
- ☒ La ausencia de transición al principio del intervalo representa "1"
- ☒ Nota: es un esquema de codificación diferencial

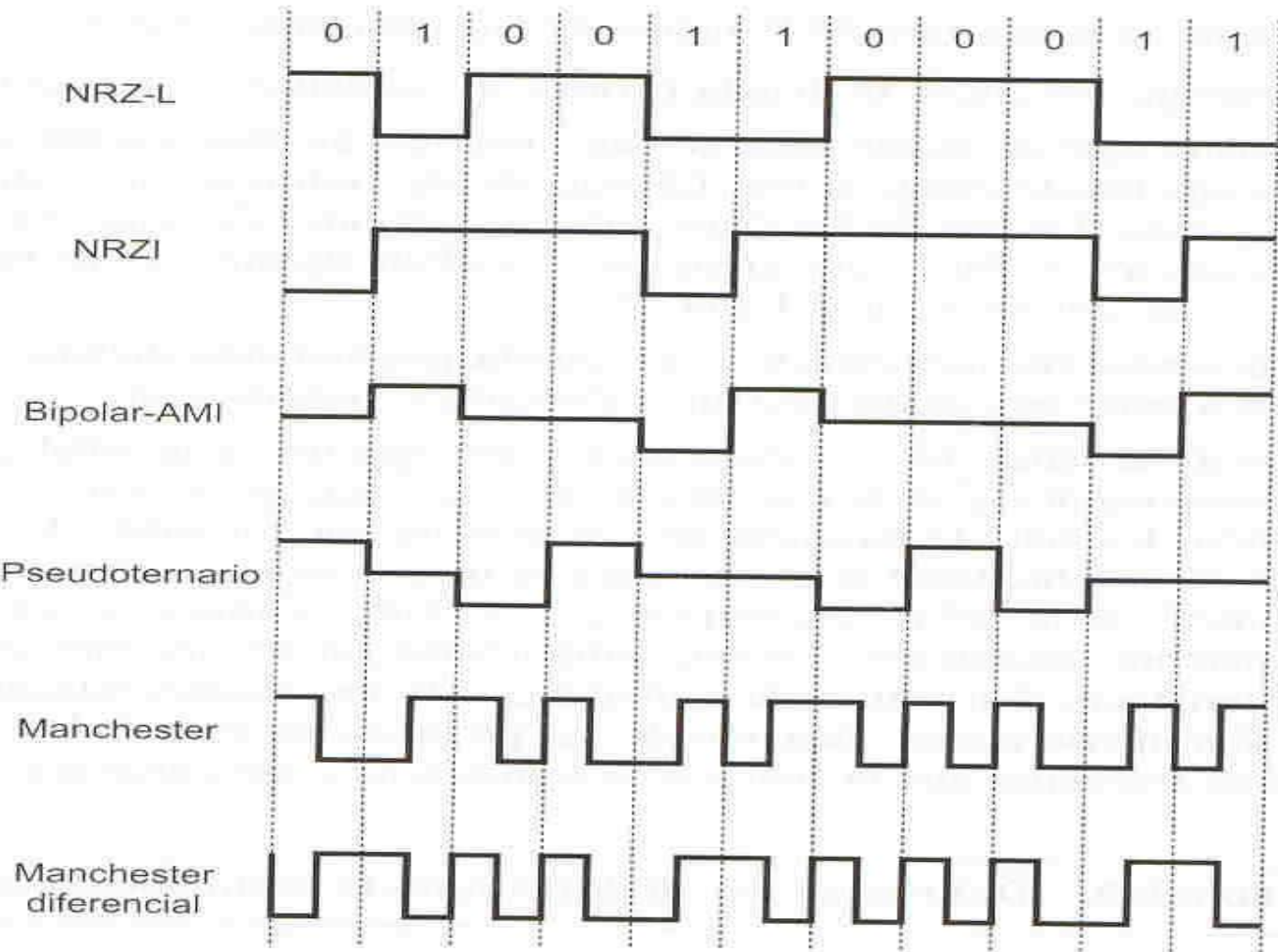
Bifase: ventajas e inconvenientes

⌘ Inconvenientes

- ☒ Al menos una transición por cada bit pudiendo ser hasta dos
- ☒ Velocidad de modulación máxima doble que en NRZ
- ☒ Necesita más ancho de banda

⌘ Ventajas

- ☒ Sincronización: el receptor se sincroniza con la propia señal (auto-sincronizados)
- ☒ Ausencia de componente continua
- ☒ Detección de errores, si hay una ausencia de la transición esperada



Formatos de codificación utilizando señal digital.

B8ZS (Norteamérica)

- ⌘ Bipolar con 8 Ceros de Sustitución
- ⌘ Basado en AMI bipolar
- ⌘ Si aparece un octeto con todo ceros y el último valor de tensión anterior a dicho octeto fue positivo, se codifica dicho octeto como 000+-0-+
- ⌘ Si aparece un octeto con todo ceros y el último valor de tensión anterior a dicho octeto fue negativo, se codifica dicho octeto como 000-+0+-
- ⌘ Causa dos violaciones del código AMI
- ⌘ Improbable que ocurra debido al ruido
- ⌘ El receptor detecta e interpreta como octeto con todo ceros
- ⌘ Adecuado para transmisión a altas velocidades

HDB3 (Europa y Japón)

- ⌘ Alta Densidad Bipolar 3 Ceros
- ⌘ Basado en AMI bipolar
- ⌘ Si aparece un cuarteto con todo ceros y el último valor de polaridad anterior a dicho cuarteto fue negativo, se codifica dicho cuarteto como 000- o bien +00+
- ⌘ Si aparece un cuarteto con todo ceros y el último valor de polaridad anterior a dicho cuarteto fue positivo, se codifica dicho cuarteto como 000+ o bien -00-
- ⌘ En las violaciones siguientes se alternan las polaridades de las violaciones para evitar la componente continua
- ⌘ Adecuado para transmisión a altas velocidades

B8ZS y HDB3

