

Tema 5: Comunicación paralelo

Diseño de sistemas electrónicos

Universidad Carlos III de Madrid

Dpto. Tecnología Electrónica

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

Índice

- Conceptos principales
- Centronics
- GPIB (IEEE-488)

Conceptos Principales

Comunicación serie y paralelo

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

- En una **comunicación serie**, la información se divide en trozos (normalmente palabras o bytes) y cada trozo se transmite bit a bit a través de la línea
- En una **comunicación paralelo**, la información también se divide en trozos (normalmente palabras o bytes), pero ahora cada trozo se transmite al mismo tiempo a través de varias líneas. Es casi lo mismo que la comunicación por bus, pero en este caso no es necesario que más de un dispositivo esté conectado

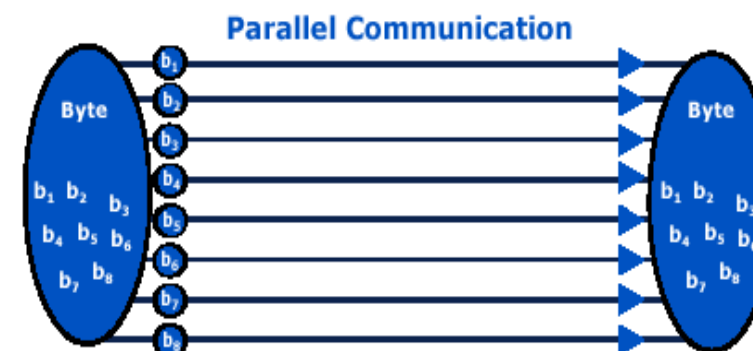
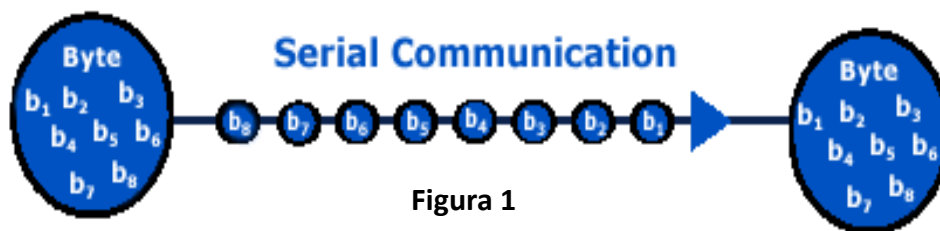


Figura 1: <https://www.bb-elec.com/Learning-Center/All-White-Papers/Serial/Parallel-Communication-Overview.aspx>
 Figura 2: <https://www.bb-elec.com/Learning-Center/All-White-Papers/Serial/Parallel-Communication-Overview.aspx>

Razones para usar la comunicación paralelo

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

- Teóricamente, hay más información transmitida usando la misma velocidad de transferencia que en la comunicación en serie (teóricamente más rápida)
- Pero cuando la velocidad de transferencia es muy alta, las interferencias entre los cables (interferencias “crosstalk”) obligan a reducir la distancia entre los dispositivos o a disminuir la velocidad
- En conclusión, las comunicaciones paralelas se diseñan normalmente para distancias cortas y hoy en día se están volviendo obsoletas

Centronics

Centronics: Historia

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

- Fue desarrollado por IBM a principios de los 80
- Era la comunicación tradicional entre los PCs y las impresoras
- Esta comunicación se conocía tradicionalmente como "puerto paralelo" o LPT (***Line Print Terminal***)
- Era una comunicación punto a punto -> Distancia máxima: 10 metros
- Hoy en día no se utiliza ya que fue sustituido por la conexión USB (o incluso WiFi)



Figura 1

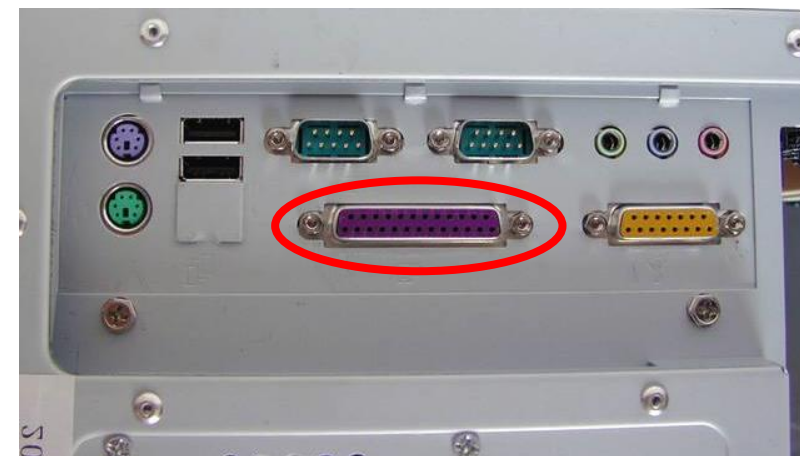


Figura 2

Figura 1: <https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Centronics.jpg>

Figura 2: http://www.pasarlascanutas.com/montaje_de_un_pc/montaje_de_un_pc0003.htm

Centronics: Conector (I)

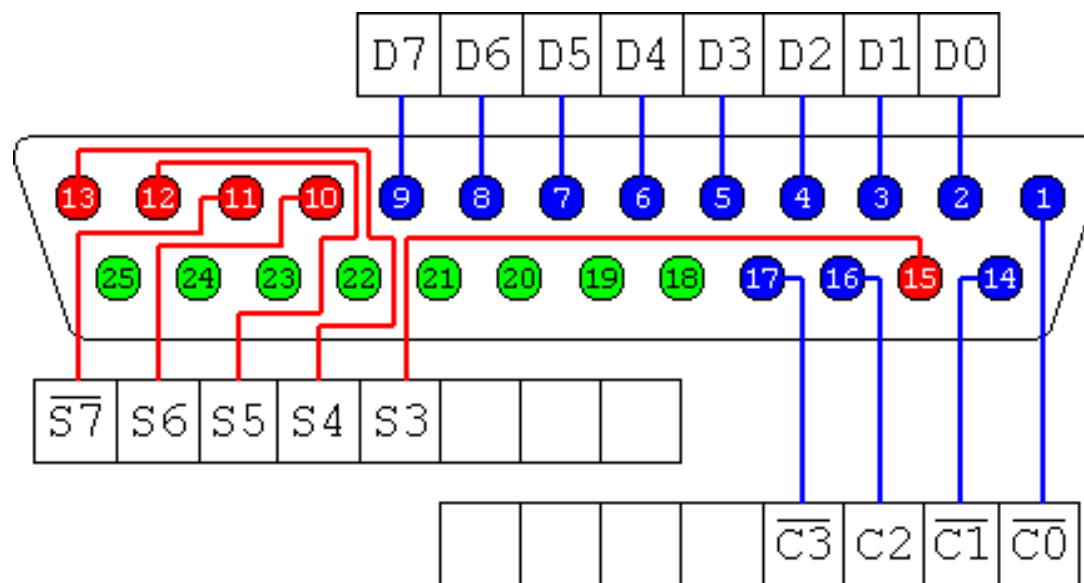
Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos
principales

2. Centronics

3. GPIB (IEEE-488)

- Tiene 17 líneas digitales agrupadas en 3 puertos
 - **Puerto D:** 8 líneas de datos bidireccionales, pero normalmente eran señales de salida del PC a la impresora
 - **Puerto S:** 5 líneas desde la impresora al PC (señales de estado)
 - **Puerto C:** 4 líneas de control bidireccionales pero típicamente eran señales de salida del PC a la impresora (señales de control)



Figura

Centronics: Conector (II)

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos
principales

2. Centronics

3. GPIB (IEEE-488)

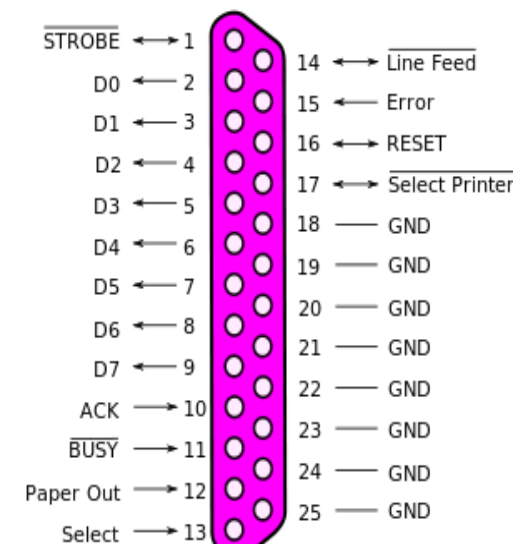
• Puerto 0: D7 (pin 9) – D0 (pin 2) **PC** \longrightarrow **Impresora**

• Puerto 1: **PC** \longleftarrow **Impresora**

- ACK (10): Indica que la impresora ha recibido bytes
- BUSY (11): Indica que la impresora está ocupada
- Paper Out (12): Indica que no hay papel
- Select (13): Indica que la impresora está en línea
- Error (15): La impresora informa que hay un error

• Puerto 2: **PC** \longrightarrow **Impresora**

- STROBE (1): El PC indica a la impresora que hay datos válidos
- Line Feed (14): Indica a la impresora que CR=CR+LF
- RESET (16): Para reiniciar la impresora
- Select Printer (17): Para seleccionar la impresora

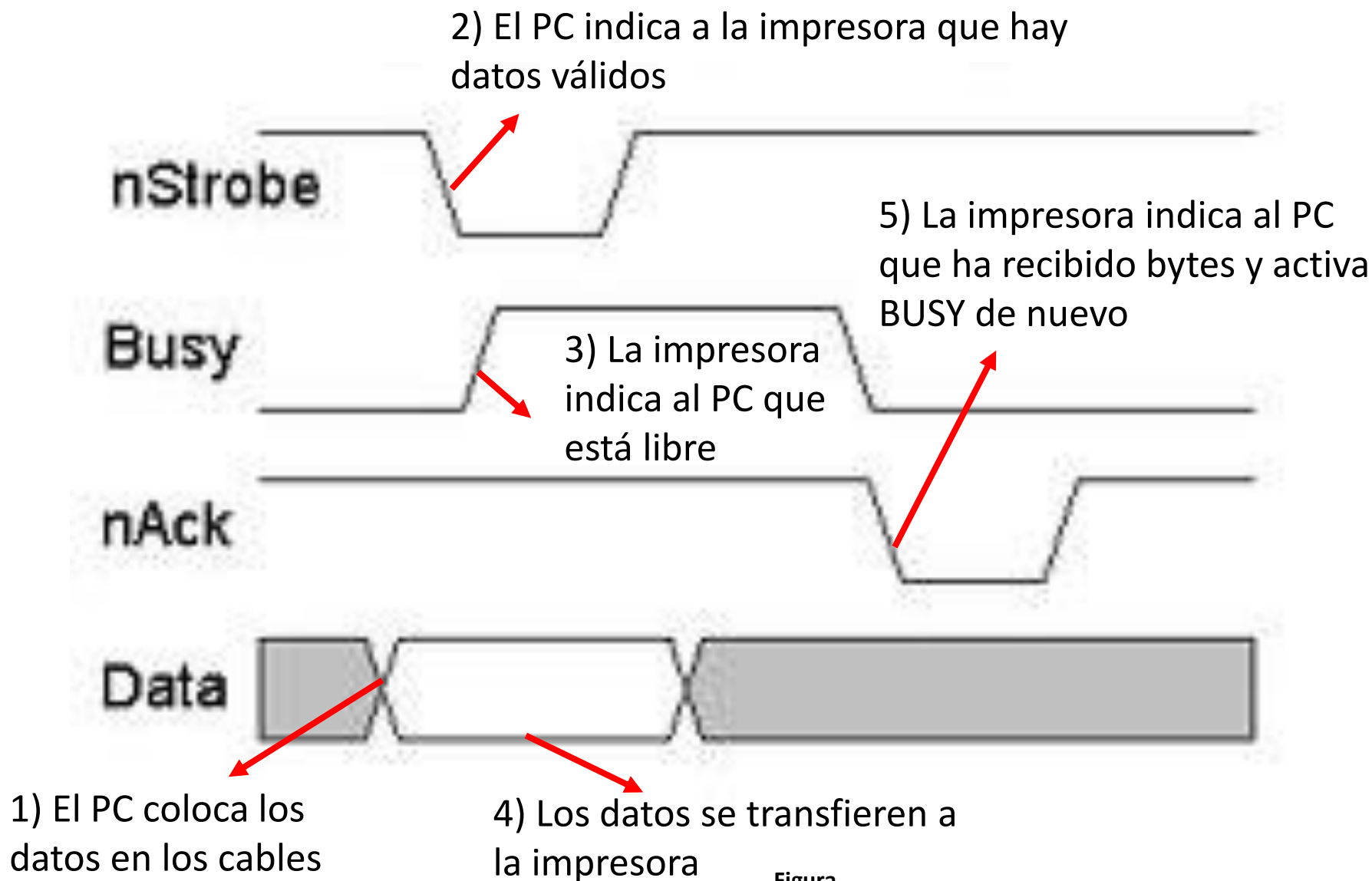


Figura

Centronics: Protocolo de transferencia

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)



Figura

Centronics: Modos de transferencia

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos
principales

2. Centronics

3. GPIB (IEEE-488)

- La norma IEEE-1284 (1994) que define Centronics tiene diferentes modos de transferencia
 - **SPP**: *Modo Centronics* (50 - 150 KBps) -> Unidireccional
 - **EPP**: *Enhanced Parallel Port* (1 - 2MBps) -> Bidireccional
 - **ECP**: *Extended Capabilities Port* (2,5 MBps) -> Utiliza señales más sofisticadas (por ejemplo, canales DMA y buffers FIFO) por lo que la velocidad es mayor
- EPP y ECP aparecieron porque SPP era sólo unidireccional y aparecieron en el mercado algunos dispositivos que se comunicaban en paralelo pero con la necesidad de ser bidireccionales, por ejemplo, los scáners

Centronics: Modo de transferencia EPP

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

- Conector con EPP

| EPP | | | | | |
|------------|------------|-----|----------------|-----|------------|
| Pin | EPP Signal | Pin | EPP Signal | Pin | EPP Signal |
| 1 | Write | 10 | Interrupt | 19 | Ground |
| 2 | Data 0 | 11 | Wait | 20 | Ground |
| 3 | Data 1 | 12 | Spare | 21 | Ground |
| 4 | Data 2 | 13 | Spare | 22 | Ground |
| 5 | Data 3 | 14 | Data Strobe | 23 | Ground |
| 6 | Data 4 | 15 | Spare | 24 | Ground |
| 7 | Data 5 | 16 | Reset | 25 | Ground |
| 8 | Data 6 | 17 | Address Strobe | | |
| 9 | Data 7 | 18 | Ground | | |

©2000 How Stuff Works

Figura

Centronics: Modo de transferencia ECP

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

- Conector con ECP

| ECP | | | | | |
|------------|------------|-----|-----------------|-----|------------|
| Pin | ECP Signal | Pin | ECP Signal | Pin | ECP Signal |
| 1 | HostCLK | 10 | PeriphCLK | 19 | Ground |
| 2 | Data 0 | 11 | PeriphAck | 20 | Ground |
| 3 | Data 1 | 12 | nAckReverse | 21 | Ground |
| 4 | Data 2 | 13 | X-Flag | 22 | Ground |
| 5 | Data 3 | 14 | Host Ack | 23 | Ground |
| 6 | Data 4 | 15 | PeriphRequest | 24 | Ground |
| 7 | Data 5 | 16 | nReverseRequest | 25 | Ground |
| 8 | Data 6 | 17 | 1284 Active | | |
| 9 | Data 7 | 18 | Ground | | |

©2000 How Stuff Works

Figura

GPIB

GPIB (IEEE-488): Historia

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

- Fue desarrollado por Hewlett-Packard en los años 80, inicialmente llamado HPIB (*HP Instrumentation Bus*), pero fue mejorado y llamado *General Purpose Instrumentation Bus* (GPIB)
- Sólo se centra en el campo de la instrumentación



Figura 1

Figura 1: <https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE-488#/media/File:IEEE488portcapabilities.jpg>
 Figura 2: <https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Centronics.jpg>

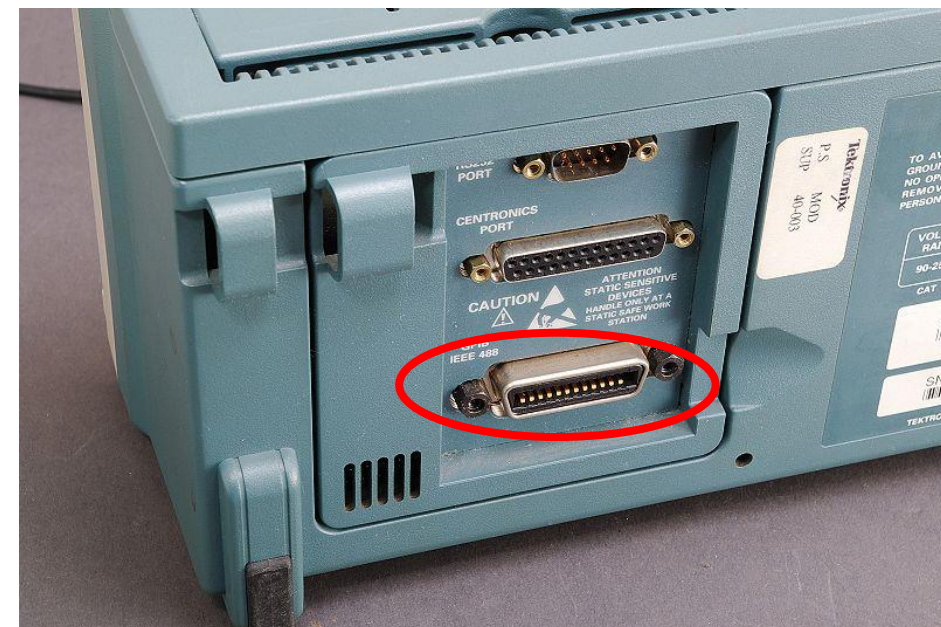


Figura 2

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

GPIB (IEEE-488): Propiedades físicas

- La topología física puede ser “daisy chain” o en estrella
- El estándar permite que hasta 15 dispositivos compartan un solo bus físico con hasta 20 metros de longitud total del cable
- Los extensores activos permiten buses más largos (hasta 50 metros), con hasta 31 dispositivos teóricamente posibles en el bus lógico
- Utiliza señales TTL con lógica negativa
- Hay 3 dispositivos diferentes:
 - “Controller” -> Árbitro, por ejemplo una aplicación software / PC
 - “Listener” -> Equipo final, por ejemplo una fuente de alimentación
 - “Talker” -> Equipo final, por ejemplo un dispositivo de medida

GPIB (IEEE-488): Conector

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

- El conector tiene 24 pines

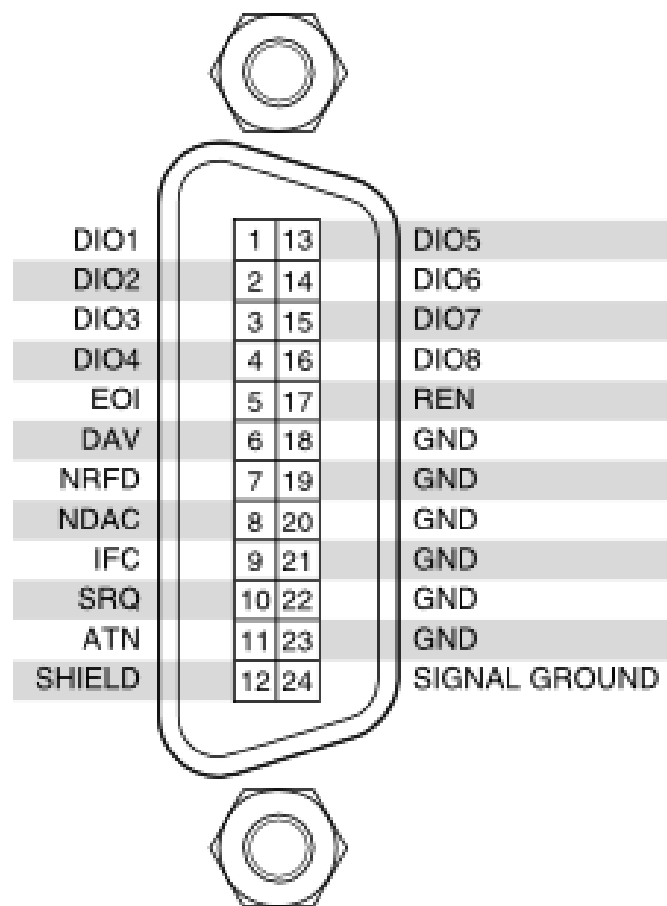


Figura 1

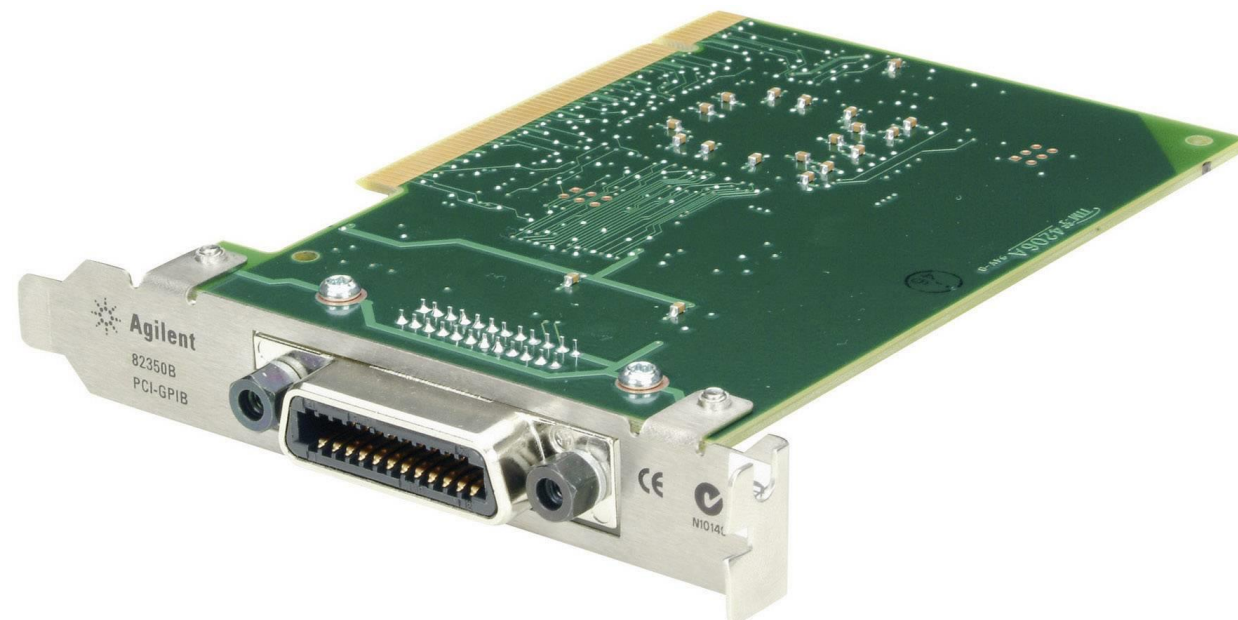


Figura 2

Figura 1: <https://www.ni.com/documentation/en/gpib-instrument-control-device/latest/gpib-usb-hs-plus/pinout/>

Figura 2: <https://www.conrad.com/p/high-performance-pci-gpib-interface-card-compatible-with-details-gpib-and-rs-232-device-128028>

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

GPIB (IEEE-488): Ventajas

- Interfaz hardware simple
- Más rápido que Centronics (1-8 MBps)
- Fácil de conectar múltiples dispositivos a un solo host
- Permite la mezcla de dispositivos lentos y rápidos
- Bien conocido y desarrollado , ampliamente extendido
- Conectores resistentes sujetos por tornillos, significa que los cables no pueden ser quitados fácilmente de manera accidental, como pueden serlo los conectores Firewire y USB.
- Cables resistentes (normalmente). En algunos lugares, los cables grandes fuertemente protegidos son una ventaja

Tema 5: Comunicación paralelo

1. Conceptos principales
2. Centronics
3. GPIB (IEEE-488)

GPIB (IEEE-488): Desventajas

- Conectores y cables mecánicamente voluminosos. Más tiempo para montar la instalación
- Falta un estándar para el protocolo de comandos
- Las opciones de implementación pueden complicar la interoperabilidad en los dispositivos anteriores a IEEE-488.2
- No es obligatorio el aislamiento galvánico entre el bus y los dispositivos
- Ancho de banda bajo
- Alto coste (comparado con RS-232/USB/Firewire/Ethernet)
- Disponibilidad limitada (de nuevo en comparación con RS-232/USB/Firewire/Ethernet)

GPIB (IEEE-488): Ejemplos

Tema 5: Comunicación paralelo

- 1. Conceptos principales
- 2. Centronics
- 3. GPIB (IEEE-488)

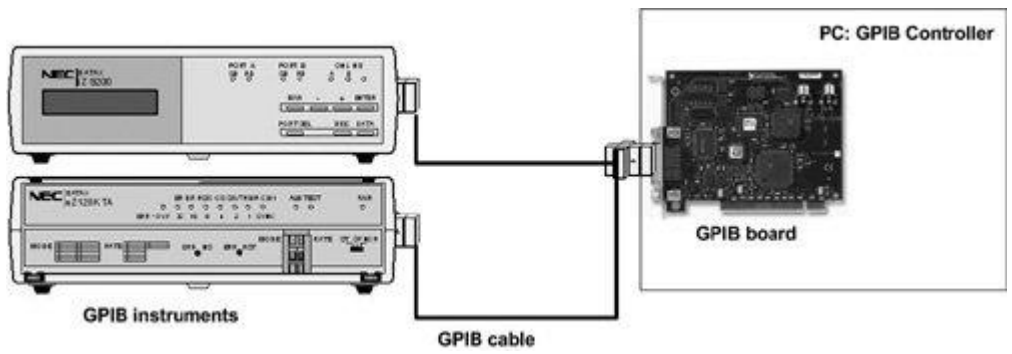


Figura 1

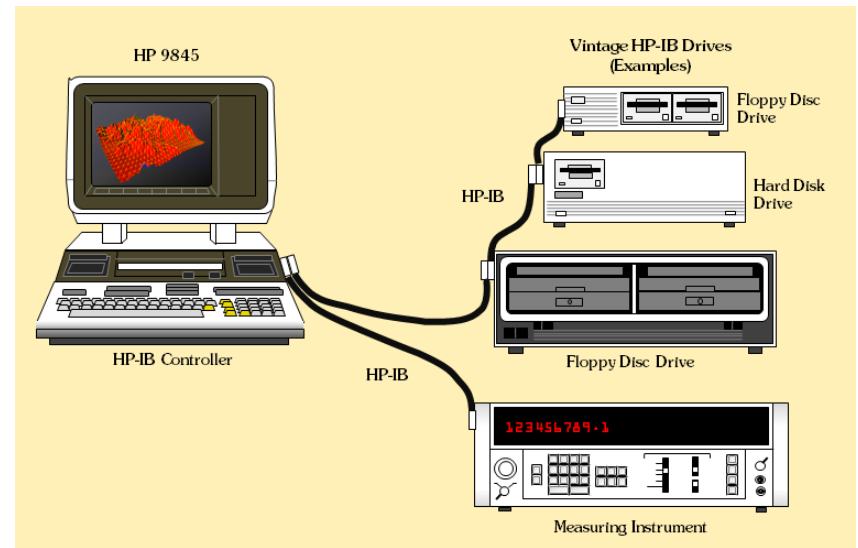


Figura 2

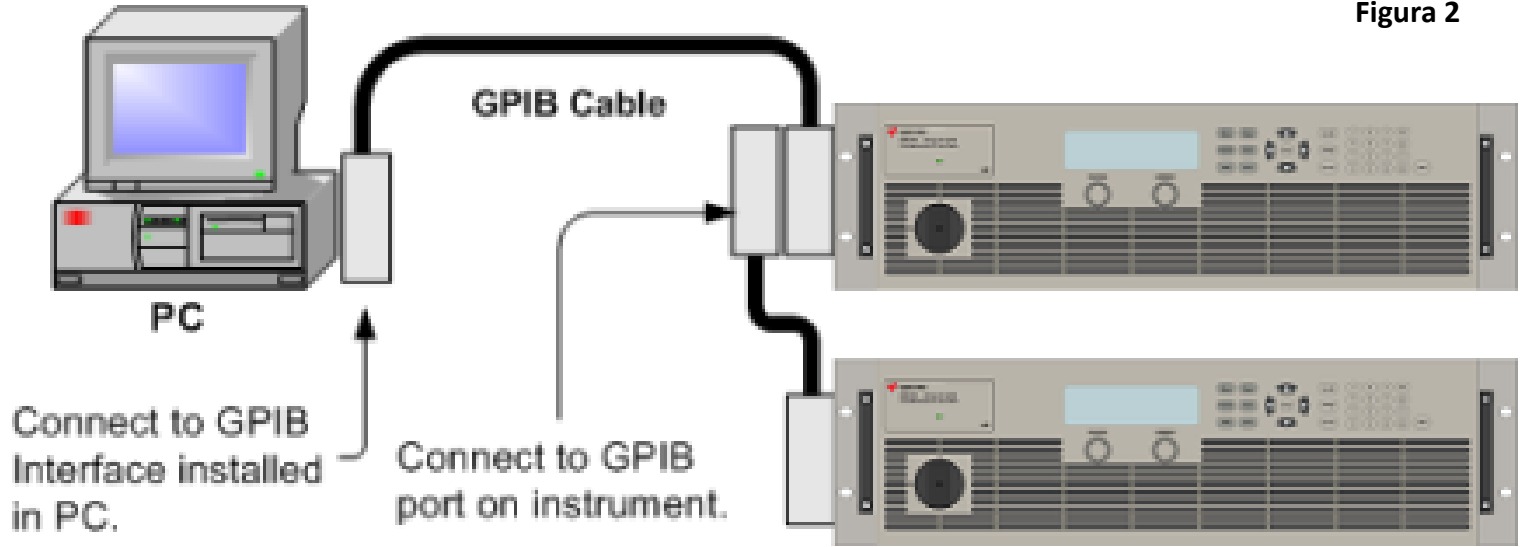


Figura 3

Figura 1: <https://flylib.com/books/en/3.352.1.21/1/>
 Figura 2: https://www.hp9845.net/9845_backup/tutorials/hpib/index.html
 Figura 3: http://fmw.em.keysight.com/bihelpfiles/n8900/webhelp/US/Content/_D_Installation/50%20-%20Interface%20Connections.htm