

UNIDAD 2

REDES INDUSTRIALES Y BUSES DE CAMPO.

Logro

- **El alumnos al finalizar la unidad**
 - Al finalizar la unidad el estudiante:
 - Reconoce los protocolos de comunicación.
 - Compara la importancia de los estándares empleados.

Temario: 3

1. PROTOCOLOS ASI
2. PROTOCOLO MODBUS
3. PROTOCOLO PROFIBUS
4. PROTOCOLO ETHERNET TCP/IP
- 5. PROTOCOLO HART**
6. PROTOCOLO FIELDBUS
7. PROTOCOLO DH+
8. PROTOCOLO DEVICENET
9. EXAMEN PARCIAL



Los Beneficios del Protocolo de Comunicación HART® en Sistemas de Instrumentación Inteligentes

Capacidad Digital

- Acceso a todos los parámetros y diagnóstico del instrumento
- Soporta instrumentos multivariábles
- Estado del instrumento en línea

Compatibilidad Analógica

- Comunicación analógica y digital simultánea
- Compatible con cableado y equipos 4-20 mA ya existentes

Interoperabilidad

- Estándar totalmente abierto
- Comandos universales y estructura de datos
- Optimizado por la Descripción del lenguaje del Instrumento

Disponibilidad

- Tecnología probada en campo como más de 1.400.000 instalaciones
- Extensa variedad de productos
- Protocolo más usado en instrumentos de campo que cualquier otro en la industria

Introducción

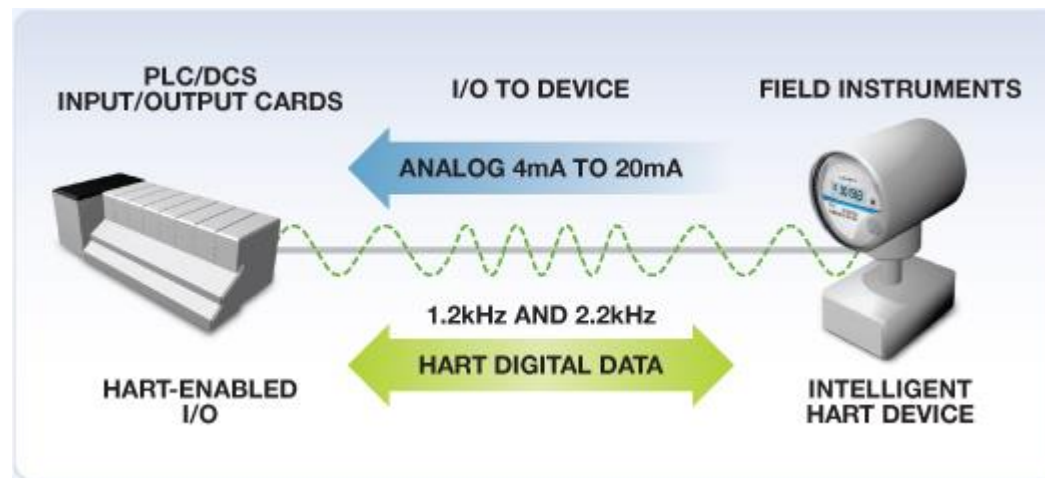
El protocolo de comunicación HART® es mundialmente reconocido como un protocolo estándar de la industria para comunicación de los instrumentos de campo inteligentes 4-20mA, basados en microprocesador.

El uso de esta tecnología está creciendo rápidamente y hoy en día prácticamente todos los principales fabricantes del mundo de instrumentación ofrecen productos con comunicación HART® .

El protocolo HART® permite la superposición de señal de comunicación digital a las señales analógicas de 4-20mA, sin interferencia, en el mismo cableado. El protocolo HART® proporciona algunos de los beneficios dados por la tecnología fieldbus, manteniendo la compatibilidad con la instrumentación analógica y aprovechando el conocimiento ya dominado sobre los sistemas 4-20mA existentes.

El protocolo de comunicación de campo HART® extiende el estándar 4-20mA al permitir también la medición del proceso de forma más inteligente que la instrumentación de control analógica, proporcionando un salto en la evolución del control de procesos.

El protocolo HART® permite una significativa innovación en la instrumentación de procesos. Las características de los instrumentos pueden ser vistas vía comunicación digital que son reflejadas en el llamado protocolo, HART®, que significa “**Highway Addressable Remote Transducer – Transductor Remoto Direccional de Alta Velocidad**”.



Comunicación Analógica + Digital

Durante varios años, la comunicación de campo estándar utilizada por los equipos de control de procesos ha sido la señal analógica de corriente, el miliamperio (mA). En la mayoría de las aplicaciones, esta señal de corriente varía dentro del rango de 4-20 mA en proporción a la variable de proceso representada. Prácticamente todos los sistemas de control de procesos de la planta utilizan este estándar internacional para transmitir información de la variable del proceso.

Comunicação Digital + Sinal Analógico Simultâneo

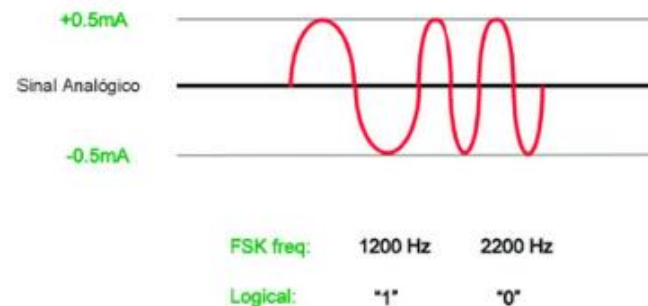


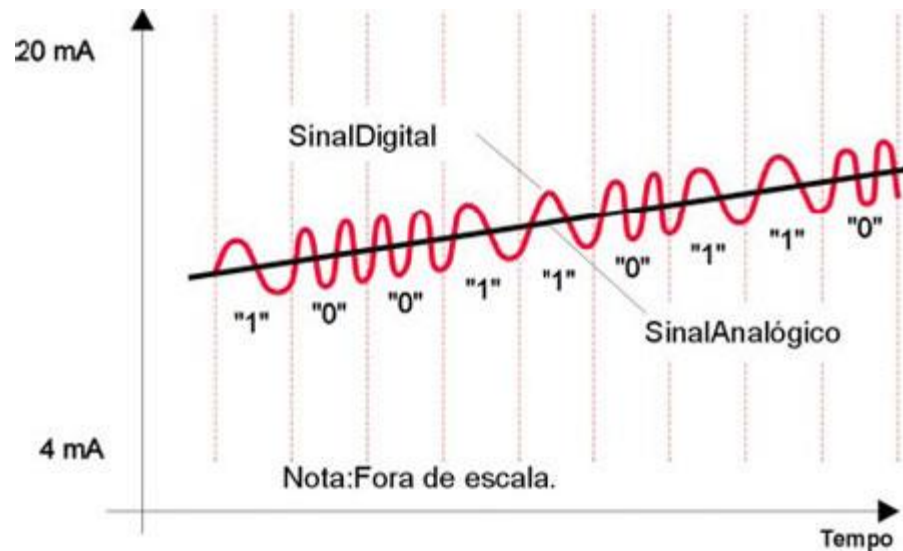
Fig. 01 - HART usa la tecnología FSK para codificar la información digital de comunicación sobre la señal de corriente de 4 a 20 mA

La Tecnología HART®

El Protocolo HART® usa el estándar Bell 202, Modulación por cambios de Frecuencia (FSK) para superponer las señales de comunicación digital a la señal de 4-20mA. Puesto que la señal digital FSK es simétrica en relación al cero, no existe nivel DC asociado a la señal y por lo tanto este no interfiere en la señal de 4-20mA.

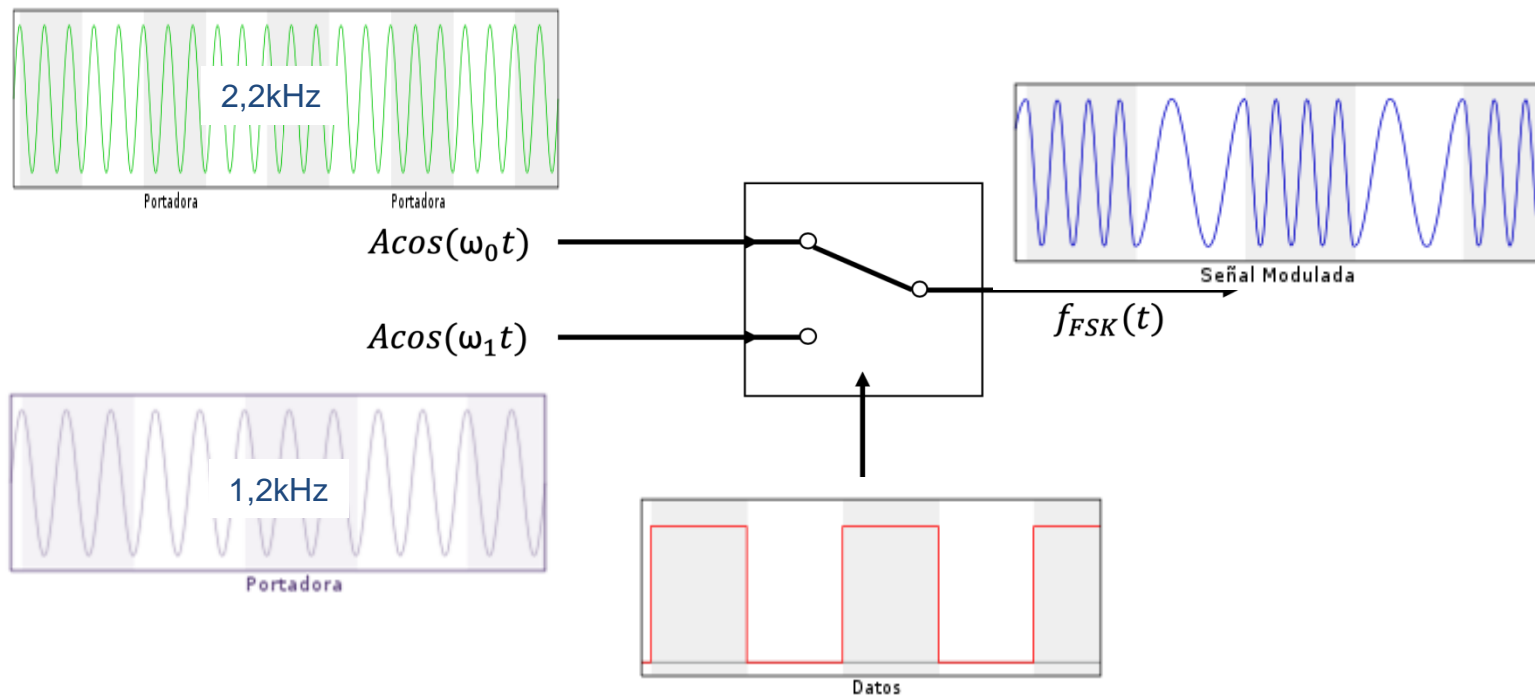
- Lógica "1" es representada por una frecuencia de 1200Hz
- Lógica "0" es representada por una frecuencia de 2200Hz,

La señal HART® FSK permite la comunicación digital en dos vías, haciendo posible la transmisión y recepción para obtener información adicional, mas allá de la variable normal de proceso en instrumentos de campo inteligentes. El protocolo HART® se propaga a una velocidad de 1200 bits por segundo, sin interrumpir la señal de 4-20mA y permite una aplicación de tipo "maestro" permitiendo dos o más actualizaciones por segundo desde un único instrumento de campo.



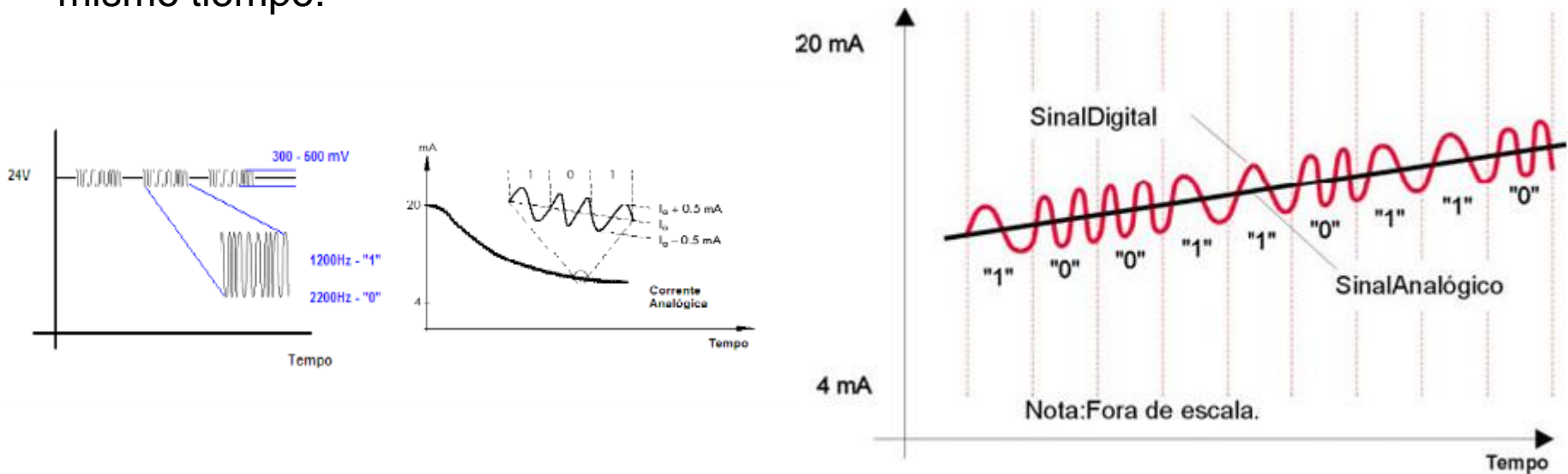
Modulación FSK(Frequency Shift Keying)

modulación por desplazamiento de frecuencia, es una técnica de modulación para la transmisión digital de información utilizando dos o más frecuencias diferentes para cada valor logico(0 ó 1)



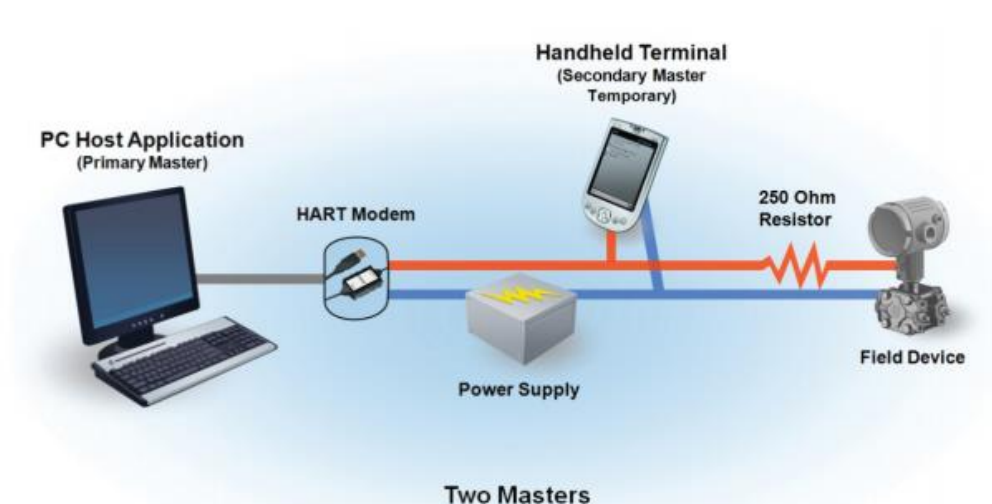
La Tecnología HART®

Permite la comunicación digital bidireccional en instrumentos de campo inteligentes sin interferir con la señal analógica de 4-20 mA. Tanto la señal analógica de 4-20 mA como la señal de comunicación digital HART® se pueden transmitir simultáneamente en el mismo cableado. La variable primaria y la información de la señal de control se pueden transmitir por 4-20 mA, si se desea, mientras que las mediciones adicionales, los parámetros del proceso, la configuración del instrumento, la calibración y la información de diagnóstico están disponibles en el mismo cableado y al mismo tiempo.



Flexibilidad de Aplicación

HART® es un protocolo del tipo maestro/esclavo, lo que significa que un instrumento de campo (esclavo) solamente “responde” cuando sea “preguntado” por un maestro. Dos maestros (primario y secundario) se pueden comunicar con un instrumento esclavo en una red HART®. Los maestros secundarios, como los configuradores portátiles de pueden ser conectados normalmente en cualquier punto de la red y comunicarse con los instrumentos de campo sin provocar problemas en la comunicación con el maestro primario. El maestro primario es típicamente un SDCD (Sistema Digital de Control Distribuido), un PLC (Controlador Lógico Programable), un control central basado en computador o un sistema de monitoreo.



Características de Hart

- Control por Conteo de Bytes
- Transmisión Asincrónica FDX/HDX, punto a punto y Multipunto
- Carácter Básico de 1 bit de arranque, 8 de información, 1 de paridad impar y 1 de pare; NRZ
- Una Maestra puede controlar hasta 15 Remotas
- Operación en Modo de Respuesta Normal
- Distancia máxima: hasta 3000 m con par trenzado apantallado calibre AWG 24 hasta 1500 m con cable multipar, par trenzado común apantallado calibre AWG 20
- Modulación FSK, 1200 bps, con Módems Tipo Bell 202
- Medio de transmisión: par trenzado y el lazo de corriente de 4-20 mA
- Interfaces asociadas: RS-232D y RS-485

MODOS DE FUNCIONAMIENTO

- POINT TO POINT(con y sin corriente)
- MULTIDROP

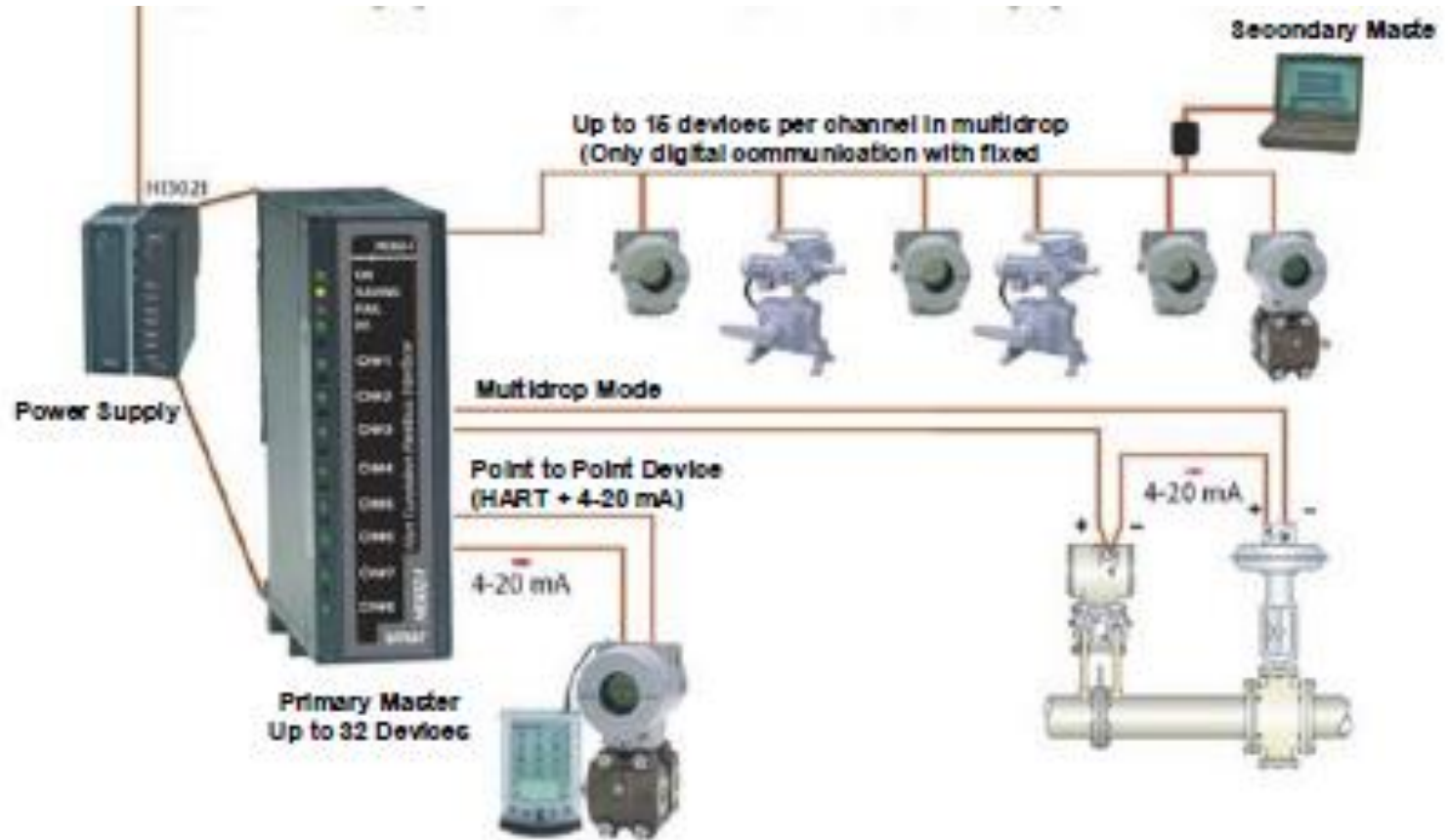


Diagrama de conexión - POINT TO POINT

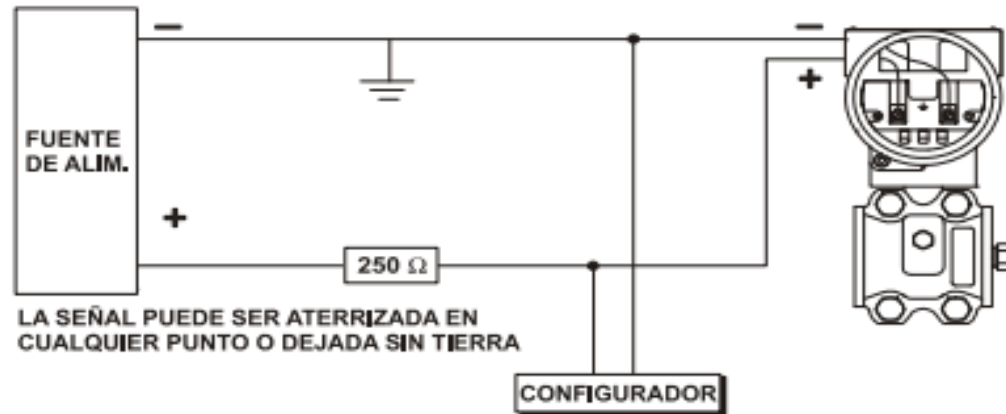


Figura 1.7 - Diagrama de Conexión para el LD301 funcionando como Transmisor

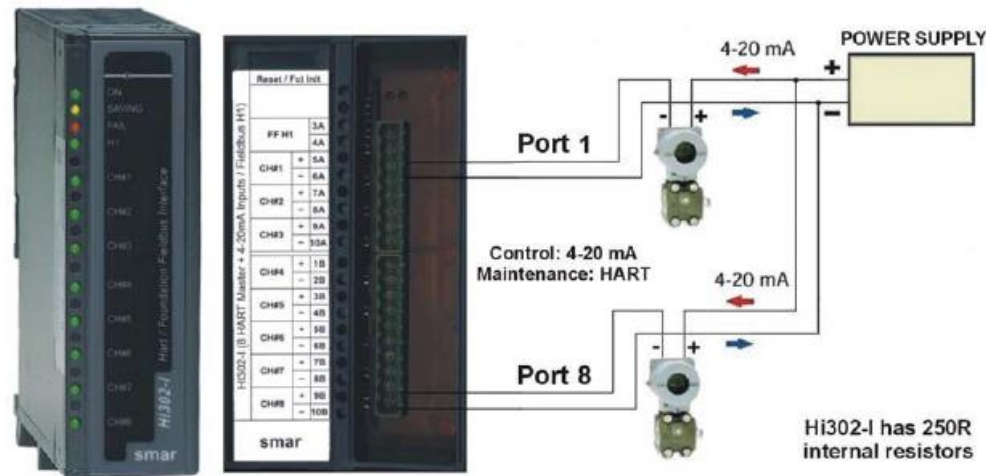


Diagrama de conexionado MULTIDROP

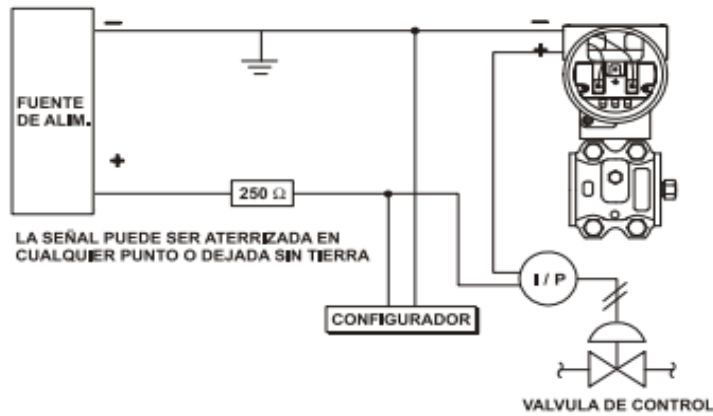
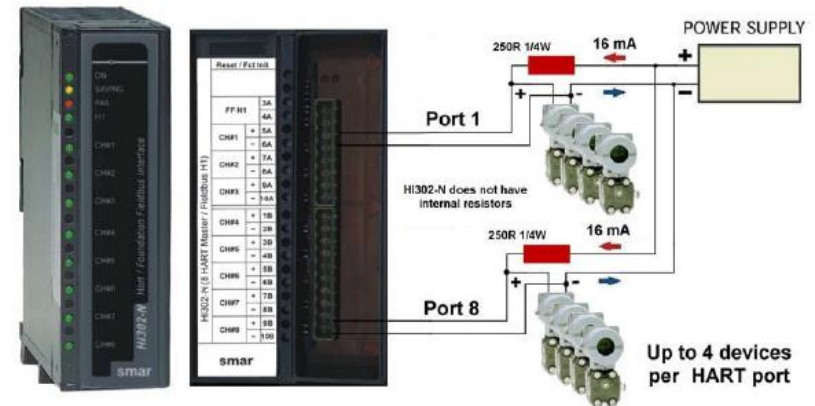
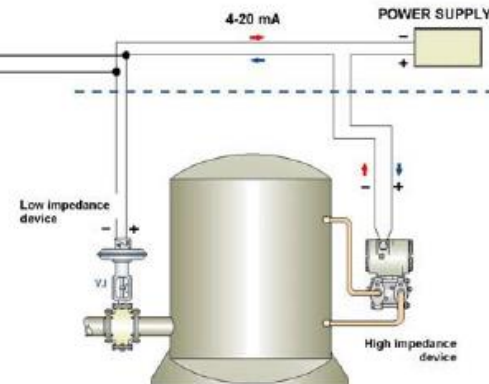


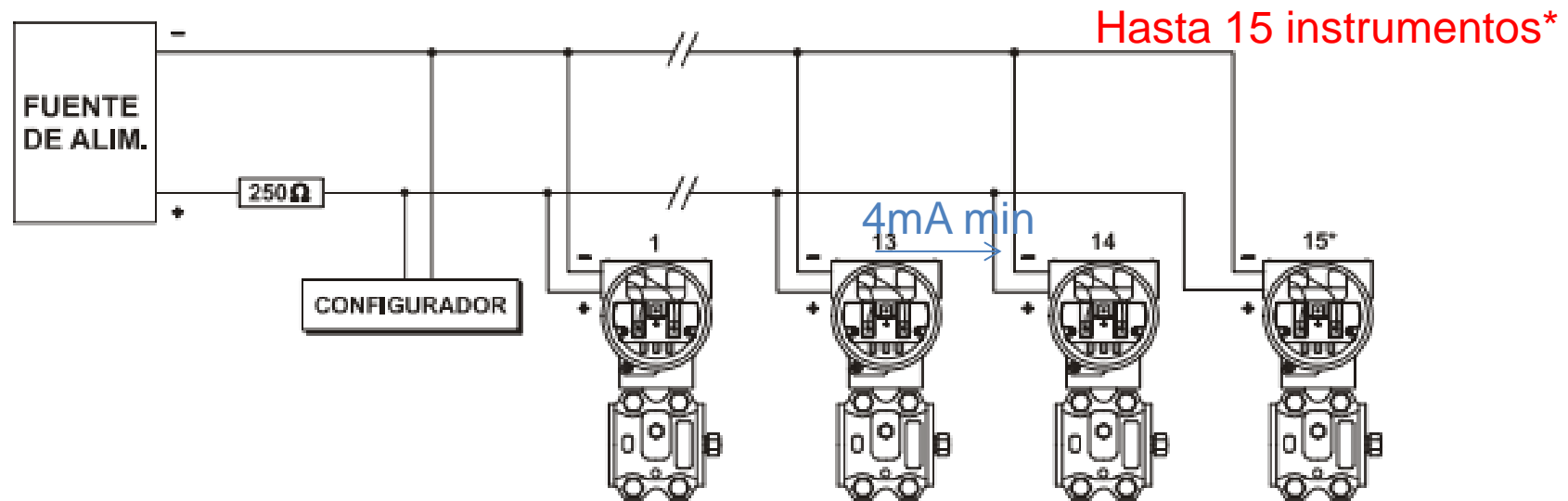
Figura 1.8 – Diagrama de Conexión para el LD301 funcionando como Controlador



MULTIDROP COMMUNICATION



CONFIGURACION MULTIDROP

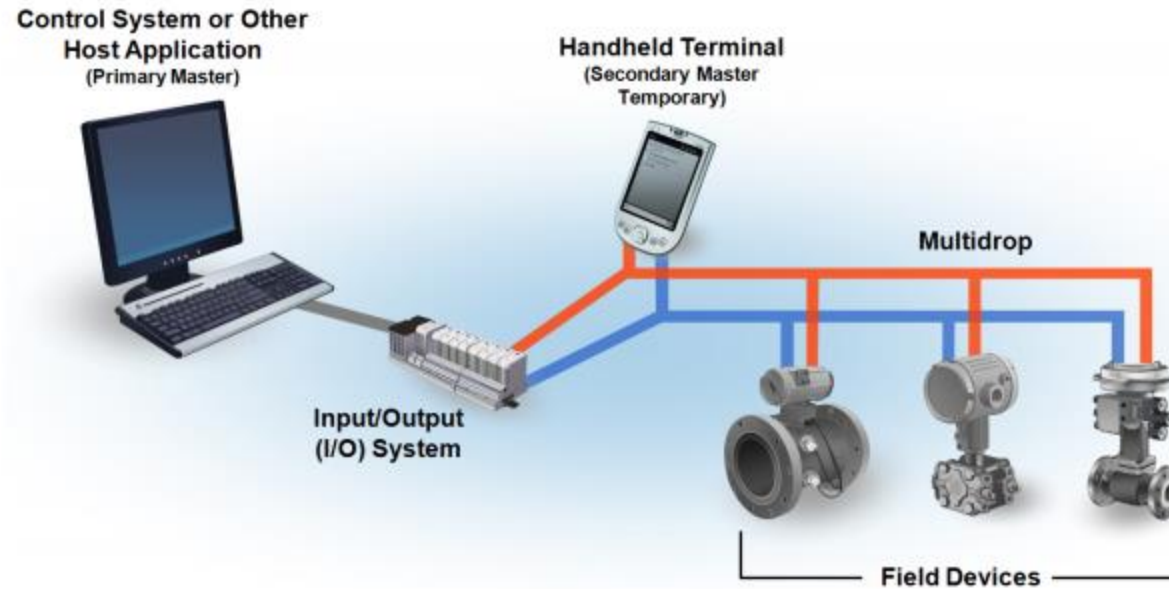


* NUMERO MAXIMO SIN CONSIDERAR LA SEGURIDAD INTRÍSECA

Figura 1.9 - Diagrama de Conexión para el LD301 en la Configuración Multidrop

The multi-drop mode of operation requires only a single pair of wires and, if applicable, safety barriers and an auxiliary power supply for **up to 15 field devices (HART 5) or 62 field devices (HART 7)** (Fig 3). All process values are transmitted digitally. In multi-drop mode, all field device polling addresses must be unique in a range of 1-63 (depending on the HART Protocol Revision) and the current through each device is fixed to a minimum value (typically 4mA).

CONFIGURACION MULTIDROP



Note: Instrument power is provided by an interface or an external power source that is not shown.

Two Masters with Multidrop

Área de Operación

NOTA

Asegúrese de que el transmisor funciona dentro del área de operación, según se ilustra en la curva de carga (Figura 1.10). La comunicación requiere una carga mínima de 250 Ohm y tensión igual a 17 Vcc.

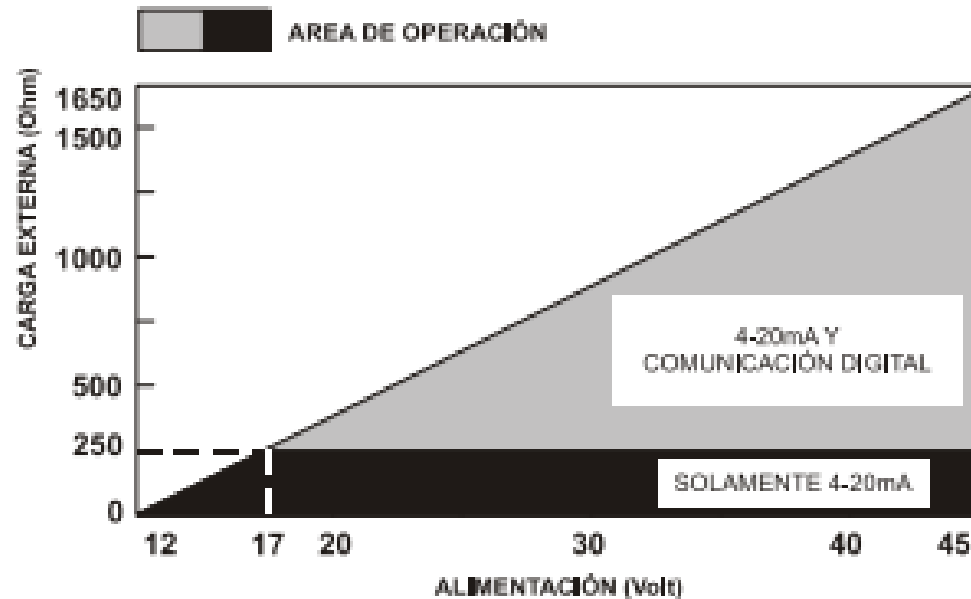


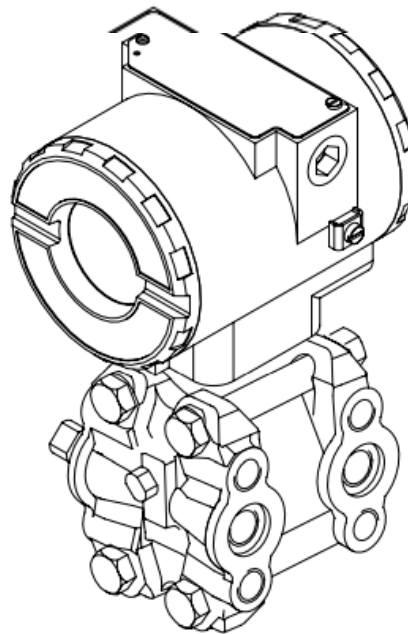
Figura 1.10 - Recta de Carga

Longitud

Cable Capacitance – pf/ft (pf/m)				
Cable Length – feet (meters)				
No. Network Devices	20 pf/ft (65 pf/m)	30 pf/ft (95 pf/m)	50 pf/ft (160 pf/m)	70 pf/ft (225 pf/m)
1	9,000 ft (2,769 m)	6,500 ft (2,000 m)	4,200 ft (1,292 m)	3,200 ft (985 m)
5	8,000 ft (2,462 m)	5,900 ft (1,815 m)	3,700 ft (1,138 m)	2,900 ft (892 m)
10	7,000 ft (2,154 m)	5,200 ft (1,600 m)	3,300 ft (1,015 m)	2,500 ft (769 m)
15	6,000 ft (1,846 m)	4,600 ft (1,415 m)	2,900 ft (892 m)	2,300 ft (708 m)

Table 3 – Allowable cable lengths for 1.02 mm (#18 AWG) shield twisted pair

TRANSMISOR INTELIGENTE DE PRESIÓN CON CONTROL *PID* INCORPORADO



Funciones LD301-SMAR

El LD301, además de sus funciones normales, ofrecidas por otros transmisores inteligentes, presenta las siguientes funciones:

- ✓ $(\Delta P)^3$ – Se usa en la medición de flujos de canal abierto con vertedero tipo Parshal (trapezoidal).
 - ✓ $(\Delta P)^5$ – Se usa en la medición de flujos de canal abierto para vertedero con perfil en V.
 - ✓ TABLA – La señal de presión es ajustada según una tabla de 16 puntos, que se puede configurar libremente.
 - ✓ CONTROLADOR – La Variable del Proceso se compara con un valor (Setpoint) predeterminado. El desvío actúa sobre la señal de salida, de acuerdo con el algoritmo PID.
 - ✓ CARACTERIZACIÓN DE SALIDA DEL PID – La señal de salida del PID (MV) sigue una curva determinada por 16 puntos, las cuales pueden ser libremente configuradas.
 - ✓ AJUSTE LOCAL – Con un destornillador magnético, ajusta el valor Inferior o Superior, función de entrada/salida, modo de operación, indicación, valor predeterminado (setpoint), y parámetros PID.
 - ✓ CONTRASEÑA – Tres niveles para diferentes funciones.
 - ✓ CONTADOR DE OPERACIONES – Indica la cantidad de cambios en cada función.
 - ✓ TOTALIZACIÓN – La totalización de flujo en unidades de volumen o masa.
- UNIDAD DEL USUARIO – Indicación, en unidades técnicas, de la propiedad realmente medida. Por ejemplo: nivel, flujo o volumen.
- ✓ PROTECCIÓN DE ESCRITURA - vía hardware.

INSTALACION TIPICA

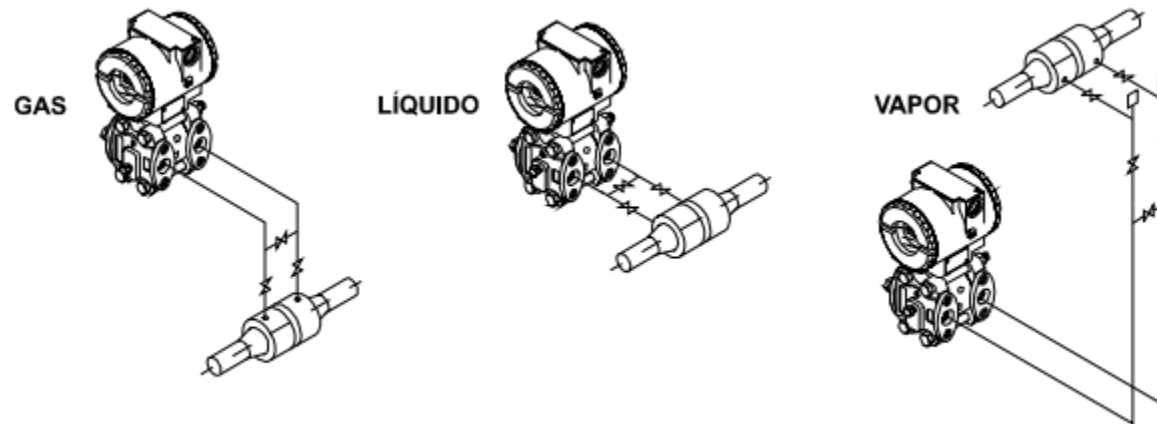
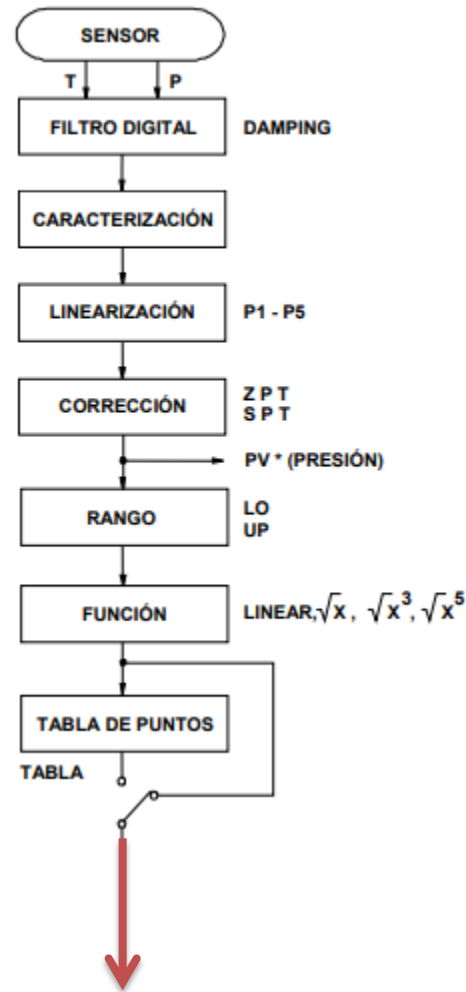
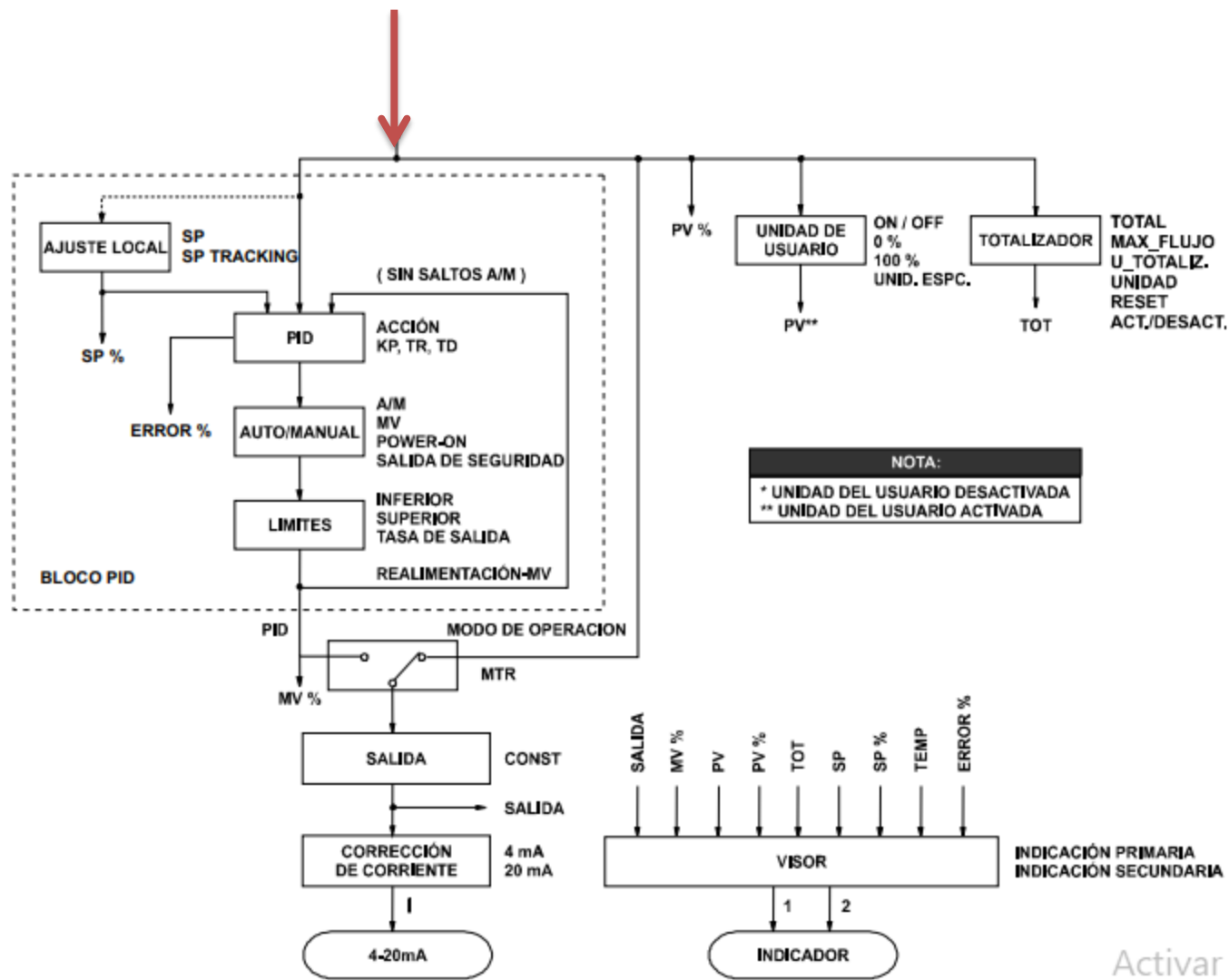


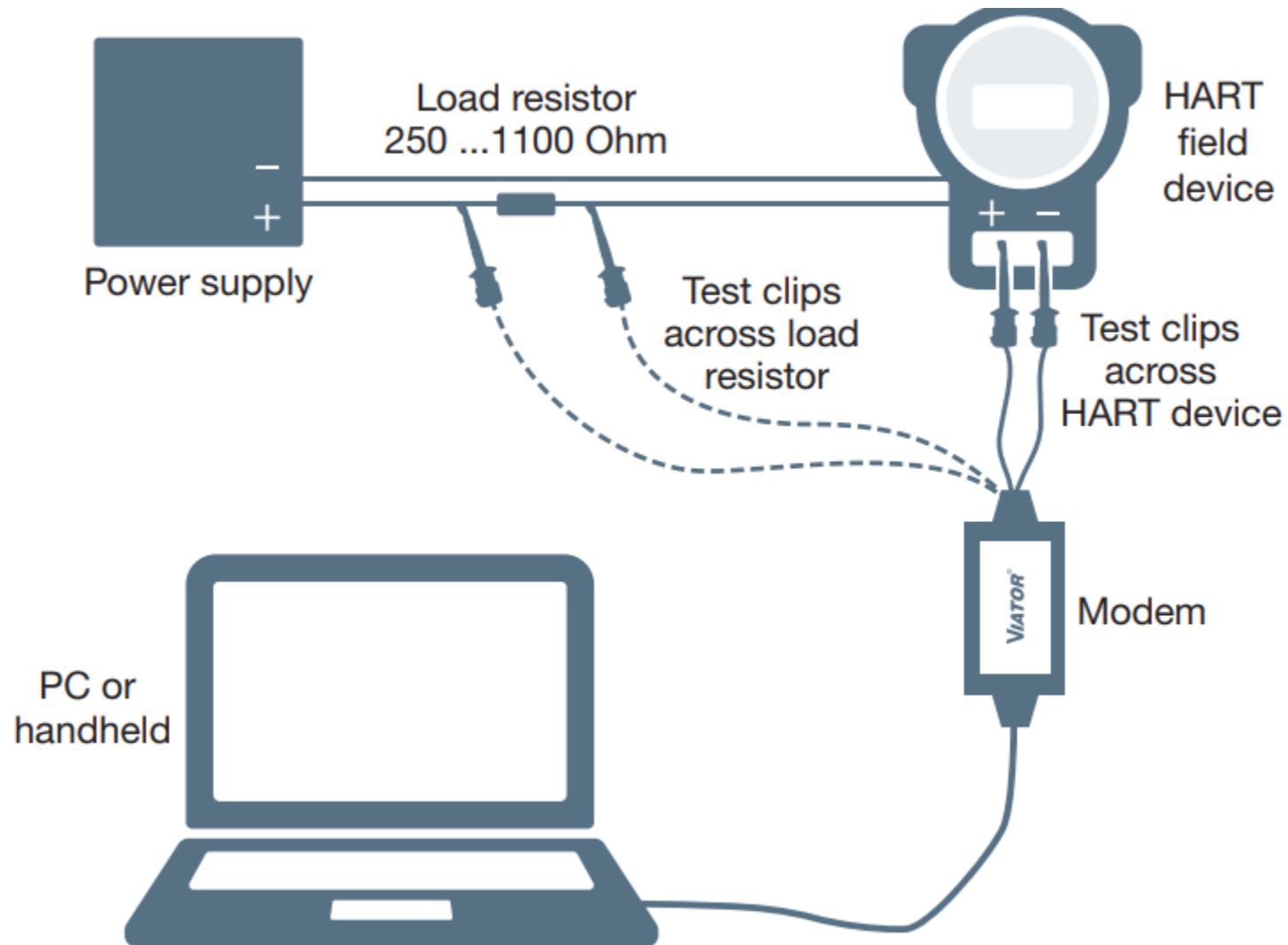
Figura 1.3 - Posición del Transmisor y de las Tomas

TABLA DE FUNCIONES DEL TRANSMISOR





Activar \



CALIBRACION

<https://www.youtube.com/watch?v=wZ8tNfPN528>

MANUAL LD301



C:\Users\jorge\
rloads\LD301MS.

https://www.fieldcommgroup.org/sites/default/files/technologies/hart/ApplicationGuide_r7.1.pdf

<https://www.smar.com/en/hart>