

Title: Investigación 4-20 mA a dos hilos y tres hilos.

Keyword

Bucle de corriente
4-20 mA
Ruido
Fiabilidad
Calibración
Linealidad

Questions

¿Por qué tiene que ser 4 mA, el mínimo?
¿Qué influye en la caída de tensión del bucle?

Topic: Fundamentos del bucle 4-20 mA.

Notes:

El bucle de corriente 4-20 mA es un estándar de transmisión analógica muy extendido en instrumentación industrial. Funciona enviando una señal de corriente, en un rango de 4 mA a 20 mA, a través de un par de hilos conductores. La elección de corriente en vez de tensión minimiza el impacto del ruido electromagnético y de la caída resistiva en cables largos. El valor de 4 mA en reposo permite detectar roturas de cable (0 mA indica fallo), y 20 mA representa el 200% de la variable medida. Este sistema garantiza alta fiabilidad, linealidad y fácil calibración.

Summary: En resumen, el lazo de corriente 4-20 mA es el estándar industrial para transmitir señales analógicas debido a su inmunidad al ruido, detección de fallos (0 mA), linealidad y capacidad de transmisión confiable a larga distancia.

NAME
Kennedy Rodríguez H.

PAGES
2/5

SPEAKER/CLASS
Electiva

DATE - TIME
28/6/25

Title: Investigación 4-20 mA de dos a tres hilos.

Keyword

Dos hilos
Alimentación
Señal compartida
Bajo consumo
Simplicidad

Topic: Buck de 4-20 mA a dos hilos.

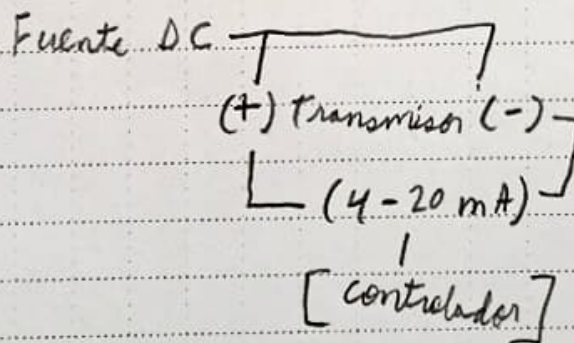
Notes:

En la configuración de dos hilos, un solo par transporta simultáneamente la alimentación del transmisor y la señal de corriente. El transmisor se alimenta desde la misma fuente de corriente que luego modula para enviar la señal. Es el esquema más sencillo y económico, ideal para sensores con bajo consumo ($< 20 \text{ mA}$). Su principal limitación es que el transmisor sólo puede extraer la energía necesaria y no puede alimentar cargas internas elevadas (por ejemplo, calentadores, transmisores con display iluminado, etc.).

Questions

¿Cuál es el consumo de un sensor de dos hilos?

¿Qué pasa si se requiere más de 20 mA ?



Summary: En resumen, el sistema de dos hilos integra alimentación y señal en el mismo par, lo que lo hace económico, sencillo de instalar y fiable, aunque está limitado a sensores de bajo consumo y sin capacidad para fallos bajo 4 mA .

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Kennedy Rodriguez H.	3/5	Electiva	28/6/25

Title: Investigación 4-20 mA de dos a tres hilos.

Keyword Tres hilos Señal separada Alta consumo Transmisiones Señal	Topic: Bucle de 4-20 mA a tres hilos.
Questions ¿Vale la pena para aplicaciones sencillas? ¿Qué mejoras de diagnóstico aporta esta configuración?	Notes: <p>En el esquema de tres hilos, se usan dos conductores para la alimentación (positivo y negativo) y un tercer hilo exclusivo para la señal de corriente. Esto permite alimentar transmisores de mayor consumo sin afectar la señal, posibilita diagnósticos más avanzados y reduce las interferencias entre alimentación y señal. Es común en transmisores con circuitos internos y complejos, displays, transmisiones digitales adicionales o autocalibración. El principal handicap es el coste y la complejidad de tendido de cable adicional.</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR V24[+24V] --- P1(()) P1 --- P2(()) P2 --- P3(()) P3 --- P4(()) P4 --- P5(()) P5 --- P6(()) P6 --- P7(()) P7 --- P8(()) P8 --- P9(()) P9 --- P10(()) P10 --- P11(()) P11 --- P12(()) P12 --- P13(()) P13 --- P14(()) P14 --- P15(()) P15 --- P16(()) P16 --- P17(()) P17 --- P18(()) P18 --- P19(()) P19 --- P20(()) P20 --- P21(()) P21 --- P22(()) P22 --- P23(()) P23 --- P24(()) P24 --- P25(()) P25 --- P26(()) P26 --- P27(()) P27 --- P28(()) P28 --- P29(()) P29 --- P30(()) P30 --- P31(()) P31 --- P32(()) P32 --- P33(()) P33 --- P34(()) P34 --- P35(()) P35 --- P36(()) P36 --- P37(()) P37 --- P38(()) P38 --- P39(()) P39 --- P40(()) P40 --- P41(()) P41 --- P42(()) P42 --- P43(()) P43 --- P44(()) P44 --- P45(()) P45 --- P46(()) P46 --- P47(()) P47 --- P48(()) P48 --- P49(()) P49 --- P50(()) P50 --- P51(()) P51 --- P52(()) P52 --- P53(()) P53 --- P54(()) P54 --- P55(()) P55 --- P56(()) P56 --- P57(()) P57 --- P58(()) P58 --- P59(()) P59 --- P60(()) P60 --- P61(()) P61 --- P62(()) P62 --- P63(()) P63 --- P64(()) P64 --- P65(()) P65 --- P66(()) P66 --- P67(()) P67 --- P68(()) P68 --- P69(()) P69 --- P70(()) P70 --- P71(()) P71 --- P72(()) P72 --- P73(()) P73 --- P74(()) P74 --- P75(()) P75 --- P76(()) P76 --- P77(()) P77 --- P78(()) P78 --- P79(()) P79 --- P80(()) P80 --- P81(()) P81 --- P82(()) P82 --- P83(()) P83 --- P84(()) P84 --- P85(()) P85 --- P86(()) P86 --- P87(()) P87 --- P88(()) P88 --- P89(()) P89 --- P90(()) P90 --- P91(()) P91 --- P92(()) P92 --- P93(()) P93 --- P94(()) P94 --- P95(()) P95 --- P96(()) P96 --- P97(()) P97 --- P98(()) P98 --- P99(()) P99 --- P100(()) </pre> </div>

Summary: En resumen, la separación de alimentación y señal mediante un tercer hilo permite alimentar sensores más exigentes, facilita diagnósticos y mejora estabilidad a costa de una instalación más compleja.

NAME
Kennedy Rodríguez H.

PAGES
4/5

SPEAKER/CLASS
Electiva

DATE - TIME
28/6/25

Title: Investigación 4-20 mA de dos a tres hilos

Keyword

Distancia
Estabilidad
Diagnóstica
Fiabilidad
Tres hilos
Dos hilos
Ruido

Questions

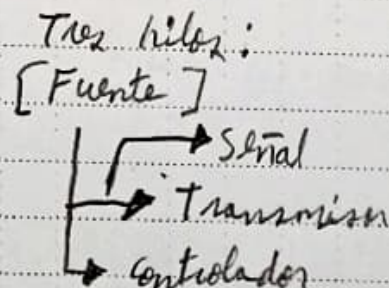
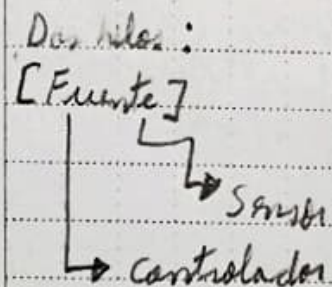
¿A partir de qué distancia es preferible usar tres hilos?

¿Qué estándares industriales lo recomiendan?

Topic: Comparativa rendimiento y aplicaciones

Notes:

La elección entre dos y tres hilos depende de factores como la distancia, el consumo del transmisor y los requisitos de diagnóstico. En largas distancias, la inmunidad al ruido favorece ambas, pero la separación de tensiones en tres hilos mejora la estabilidad. Para transmisores simples de temperatura o presión, dos hilos suelen bastar; en cambio, para análisis de agua con múltiples sensores internos o transmisores con electrónica avanzada, tres hilos garantizan fiabilidad y facilitan la detección de fallos, bucles abiertos o cortocircuitos.



Summary:

En resumen, a distancias largas y para sensores simples, el esquema de dos hilos sigue siendo eficiente; para dispositivos complejos, el sistema de tres hilos ofrece mejor estabilidad, diagnóstica y alimentación optimizada.

Title: Investigación 4-20 mA de dos a tres hilos

Keyword

PLC

SCADA

HART

Diagnóstico remoto

Calibración

Fieldbus

Questions

¿Cómo se implementa HART sobre 4-20 mA?

¿Las resistencias de shunt se usan típicamente?

Topic: Integración con sistemas de control y diagnóstico.

Notes:

Los bucles 4-20 mA se integran con PLC, DCS o sistemas SCADA. En dos hilos, el controlador mide la caída de tensión en una resistencia de shunt para inferir la corriente. En tres hilos, hay mayor precisión al aislar la medición. Además, modernos pasarelas permiten insertar protocolos digitales (HART, Foundation Fieldbus) sobre la señal 4-20 mA para configuración y diagnóstico remotamente. Esto añade valor al bucle, permitiendo ajustes en línea, calibraciones automáticas y alertas de mantenimiento predictivo.

[Transmisor] - $(4-20 \text{ mA} + H_{\text{uart}})$ [Resistencia shunt]
[PLC Analógico]

Summary: En resumen, en sistemas SCADA/PLC el bucle se interpreta mediante resistencias de precisión, y se pueden superar protocolos digitales (como HART) para configuración, calibración online y mantenimiento predictivo.