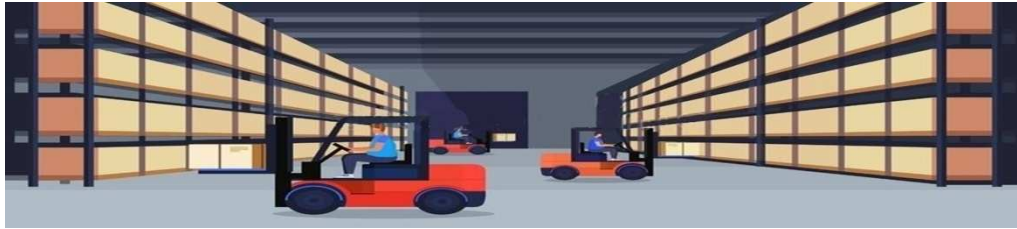


Q1



BOX DEL TECNICO

<https://boxdeltecnico.webcindario.com>

## Encoders Absolutos e Incrementales.



Tutorial para la comprensión del funcionamiento de los encoders absolutos e incrementales:

- Prologo
- Definición
- Constitución y tipos de encoders
- Funcionamiento
- Comprobación
- Averías mas comunes

Autor: Joaquín García

## Diapositiva 1

---

**Q1**

Quini; 19/05/2020

Q2



Prologo:

En este tutorial hablaremos del encoder. Un elemento fundamental que nos encontraremos en todos los modelos de maquinas actuales. Desde una Transpaleta eléctrica a una maquina Trilateral, todas ellas van equipadas con un encoder o varios encoders. Un motor de Tracción AC, motor de Elevación AC, motor de dirección AC, encoder de altura. Como hemos detallado anteriormente, el encoder es un elemento de prioridad alta, con respecto a la seguridad y ergonomía de una maquina.

Los podemos testear via software de diagnostico, en estado de funcionamiento de la maquina y los podemos testear con el polimetro digital, lo veremos en su apartado correspondiente.

Conocer su funcionamiento, los tipos de encoder y sus respectivas comprobaciones, son fundamentales para un diagnostico de averías mas eficaz y preciso por parte del Técnico.

Autor: Joaquín García

## Diapositiva 2

---

Q2

Quini; 19/05/2020

Q3



Definición:

Un encoder es un elemento que genera unas señales digitales, cuando esta realizando una lectura por movimiento, indicando la velocidad, posición y sentido de giro. Estas señales digitales son recibidas por el modulo de control determinado, que a través de sus Eprom de control y ejecución, al recibir estas señales, realizan sus calculos internos , posicionando la maquina correctamente para su funcionamiento.

Seguramente, habréis oído hablar de pulsos por vuelta de un encoder. Pues bien, cuando veamos la constitución de un encoder lo entenderéis perfectamente. Los pulsos por vuelta son las señales digitales que envía el encoder por cada canal A y B, cuando se produce una vuelta del encoder de 360º.

Nunca podemos sustituir un encoder si no respetamos sus dos valores mas importantes, los pulsos por vuelta y alimentación. Si montamos un encoder diferente, el modulo de control detectara que las señales no son correctas y dará su avería correspondiente.

Son elementos electrónicos muy delicados, hay que tener cuidado al manipularlos y al realizar su montaje

Autor: Joaquín García

## Diapositiva 3

---

Q3

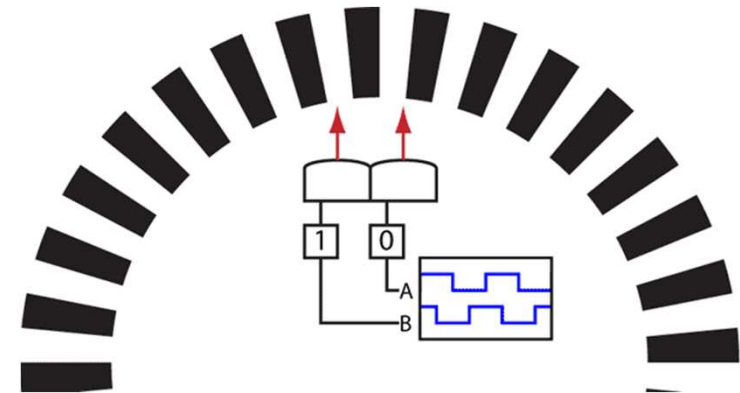
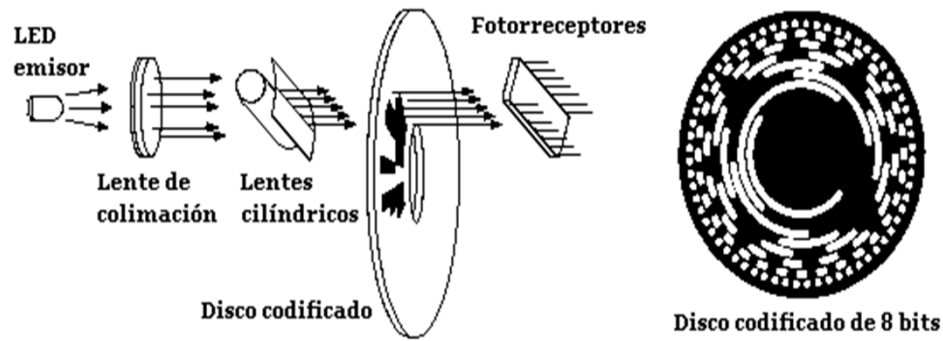
Quini; 19/05/2020

Q4

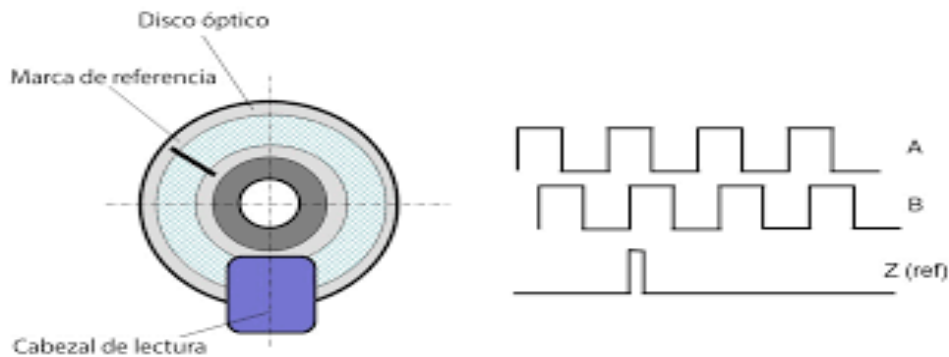


Constitucion y tipos de encoder:

Veamos en la siguientes imágenes la constitución de un encoder.



Disco óptico que generan los pulsos del Encoder



Autor: Joaquín García

## Diapositiva 4

---

Q4

Quini; 19/05/2020



Q5



Tipos de encoder:

**Encoder incremental.** Estos encoder generan pulsos al movimiento, es decir, nos dará información del sentido de giro y velocidad. Cuando apagamos la maquina y el encoder se queda sin alimentación, este no dejara grabada su posición, simplemente al encender la maquina, este pasara por su punto de referencia y empezara a contar de nuevo. Este tipo de encoder los tenemos montados en los motores AC.

**Encoder absoluto.** Este tipo de encoder, funciona igual que el incremental, pero con una particularidad diferente al incremental. Al apagar la maquina y el encoder se queda sin alimentación, al volver a encender la maquina, el encoder enviara su codificación actual y absoluta. Este tipo de encoder los encontraremos en los encoder de altura, encoder de dirección.



Disco incremental



Disco Absoluto

## Diapositiva 5

---

Q5

Quini; 19/05/2020

Q6

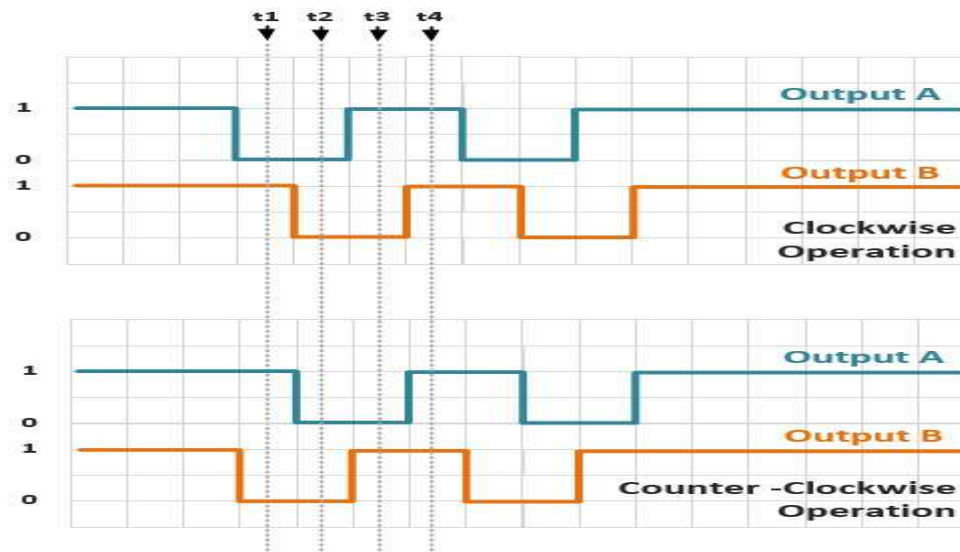


Tipos de encoder:

*Otras diferencias del encoder absoluto e incremental, las podríamos describir como un reloj y un cronometro.*

Cuando utilizamos un encoder absoluto, la posición real será constantemente transmitida como si se tratara de un reloj normal, te dará la hora exacta.

Cuando utilizamos un encoder incremental, un cronometro mide el tiempo de incremento que transcurre entre su inicio y termino. El encoder incremental suministra un numero de impulsos relativo a un total de movimientos. Para controlar la posición sumamos los pulsos del incremento a una posición inicial conocida medirá su posición actual.



**Clockwise Sequence**

	A	B
t1	0	1
t2	0	0
t3	1	0
t4	1	1

**Counter-Clockwise Sequence**

	A	B
t1	1	0
t2	0	0
t3	0	1
t4	1	1

## Diapositiva 6

---

Q6

Quini; 19/05/2020

Q7



Tipos de encoder:

Los encoders pueden ser **ópticos** y **magnéticos**. Los encoders ópticos generan altas resoluciones, velocidades de operaciones altas y seguras. Son duraderos en las maquinas, dando realmente pocos problemas. En las imágenes anteriores podemos ver las características de los discos de codificación, con su haz de luz infrarroja correspondiente

Los encoders magnéticos son mas resistentes a los golpes mecánicos y a la vez son bastante seguros contra los factores ambientales.

Podemos tener dos tipos de **reluctancia variable**. Este tipo de encoder detecta cambios en el campo magnético causado por la presencia o movimiento de una rueda ferromagnética.

Otro tipo de encoder es el de **efecto hall**. Este tipo de encoder utiliza un imán permanente que produce un cambio en cualquier voltaje o resistencia eléctrica, en presencia de una rueda ferromagnética. Es tipo de encoder lo habréis visto seguramente en los motores de tracción AC y de bomba AC.



## Diapositiva 7

---

Q7

Quini; 19/05/2020

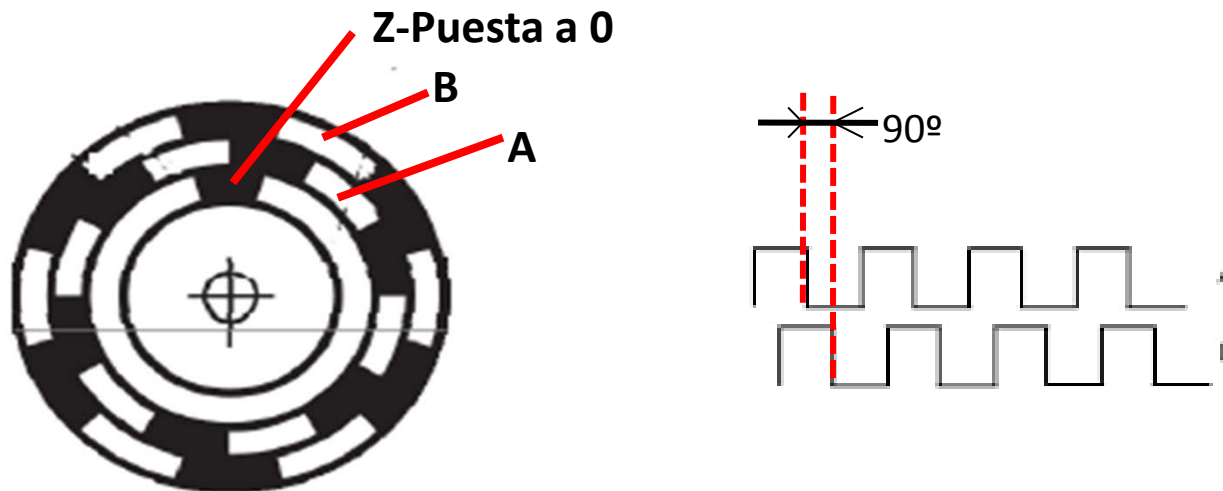
Q8



Funcionamiento:

### Encoder incremental.

Los encoders incrementales emiten un número de pulsos por revolución (PPR). Una salida de canal único en aplicaciones donde la dirección del movimiento es irrelevante, por ejemplo un encoder en un motor de elevación. Si la dirección de la rotación es información relevante, se usa una señal de salida de doble canal de onda cuadrada desfasada  $90^\circ$ ; el desfase entre las señales identifica la dirección de la rotación. En un motor de tracción tendríamos este tipo de encoder.



## Diapositiva 8

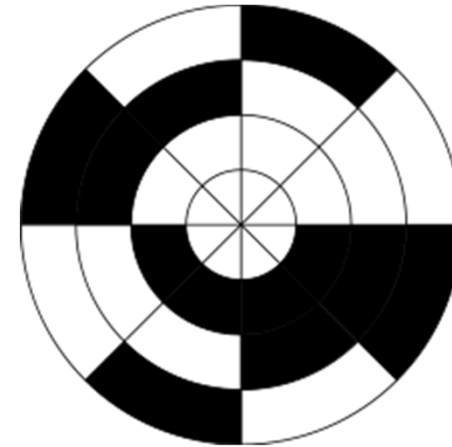
---

Q8

Quini; 19/05/2020



Q9



Funcionamiento:  
**Encoder absoluto.**

La función de este tipo de dispositivos, es medir la posición angular, sin embargo, lo que se va a medir, no es el incremento de la posición, sino la posición exacta, a diferencia de los encoders incrementales. La disposición es parecida a la de los encoders incrementales. También se dispone de una fuente de luz gracias a cuatro emisores, de un disco graduado y de un fotorreceptor para cada emisor de luz. La diferencia respecto a los incrementales esta en la graduación o codificación del disco, es diferente al del incremental. En este caso el disco se divide en un número fijo de sectores y se codifica cada uno con un código cíclico; este código queda representado en el disco por zonas transparentes y opacas (o blancas y negras) dispuestas radialmente. No es necesaria ninguna mejora para detectar el sentido del giro, ya que la codificación de los distintos sectores angulares es absoluta. La resolución de estos sensores es fija y viene dada por el número de anillos que posea el disco, o lo que es lo mismo, el número de bits del código utilizado. Normalmente se usan códigos de 8 a 19 bits. Es tipo de encoder lo podremos tener en sistemas de dirección para determinar el posicionamiento de rueda, cuando al reinicio de maquina la rueda no se posicione en centro. También lo podemos tener en sistemas de medición de altura .

## Diapositiva 9

---

Q9

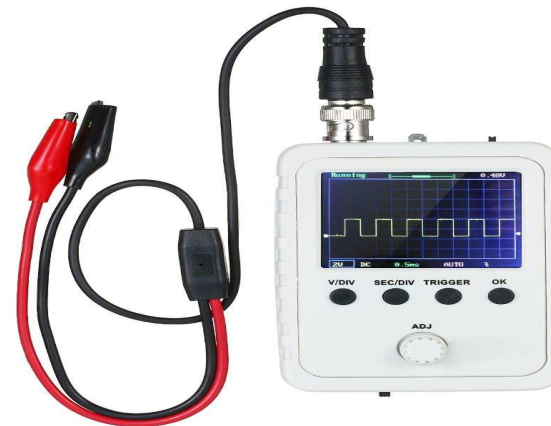
Quini; 19/05/2020

Q10



Comprobación.

La comprobación del encoder la realizaremos con el polímetro. Comprobaremos algunos parámetros, pero no podremos comprobar los canales, ya que la frecuencia es mas alta de la que el tester nos pueda captar. Para ello se utilizan los osciloscopios, donde podremos ver la cuadratura de las ondas y la suciedad en ellas o fluctuación. En la actualidad tenemos osciloscopios de mano muy competitivos y económicos. Si no tenemos osciloscopios vamos a tirar de nuestro polímetro.



Nuestro encoder tiene una alimentación de +12v y 62 pulsos por vuelta.  
Encoder incremental del motor de tracción AC



## Diapositiva 10

---

**Q10**

Quini; 19/05/2020

Q11



Comprobación.

Con nuestro polímetro digital, mediremos con la maquina encendida si la alimentación es correcta y tenemos los 12v (11,60 v a 12 v ).

Con la maquina apagada, mediremos que no tengamos ninguna señal de cortocircuito entre los cuatros hilos del encoder. Tienen que estar totalmente aislados entre ellos. Si tuviéramos un canal mas (Z), de puesta a cero del encoder, lo mismo aislado totalmente. El osciloscopio es fundamental para la comprobación de los encoders. Igual tenemos los valores correctos, pero internamente el encoder esta electrónicamente averiado y los pulsos son incorrectos.



Yo uso este osciloscopio, comprado por 36 euros. Es muy bueno, calidad precio. De dos canales, probado y testado .

## Diapositiva 11

---

**Q11**

Quini; 19/05/2020

Q12



Averías mas comunes.

-La maquina funciona muy lenta y no da avería alguna.

El equipo no detecta anomalía en el encoder y ha perdido la situación del motor en tiempo real. De esta manera el modulo de frecuencia actúa , enviando el par máximo al motor ( frecuencia muy baja e intensidad muy alta). Si colocamos pinza amperimetrica en las fases del motor, obtendremos medidas altas y calentamiento en los cables. Posible avería en encoder o cableado.

-Cortocircuito interno del encoder. Cortocircuito entre hilo de alimentación y canal.

-Suciedad en los encoders magnéticos, por ejemplo en los que incorporan los motores modernos AC.

-Fallo en el modulo de control. Cuando hemos verificado que la instalación, alimentación y conexionado es correcto.

## Diapositiva 12

---

**Q12**

Quini; 19/05/2020



GRACIAS POR LA ATENCION PRESTADA