

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIJUANA  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

**Semestre**  
2020 -2021

**Carrera:**  
Ingeniería en Sistemas Computacionales

**Materia:**  
Sistemas Programables

**Actividad:**  
**A1.3\_Tipos\_Sensores\_Comerciales: FC-03**

**Alumno:**  
Marquez Millan Seashell Vanessa - 17212153  
Garcia Rosas Ivan – 16212004  
Pardo Cruz Jesús Ramón - 15211336

**Nombre del maestro:**  
Jaime Leonardo Enriquez Alvarez

**Fecha:**  
06/10/20

# Introducción

En la siguiente información podremos ver lo que es el Sensor Encoder infrarrojo FC-03, veremos como funciona, cuales son sus especificaciones técnicas, así como las eléctricas, también se verán algunos ejemplos de donde es utilizado este sensor. Además se mostraran imágenes de como es que luce este sensor.

Todo esto de una manera sencilla para que resulte fácil de entender para todo que este interesado en el tema.

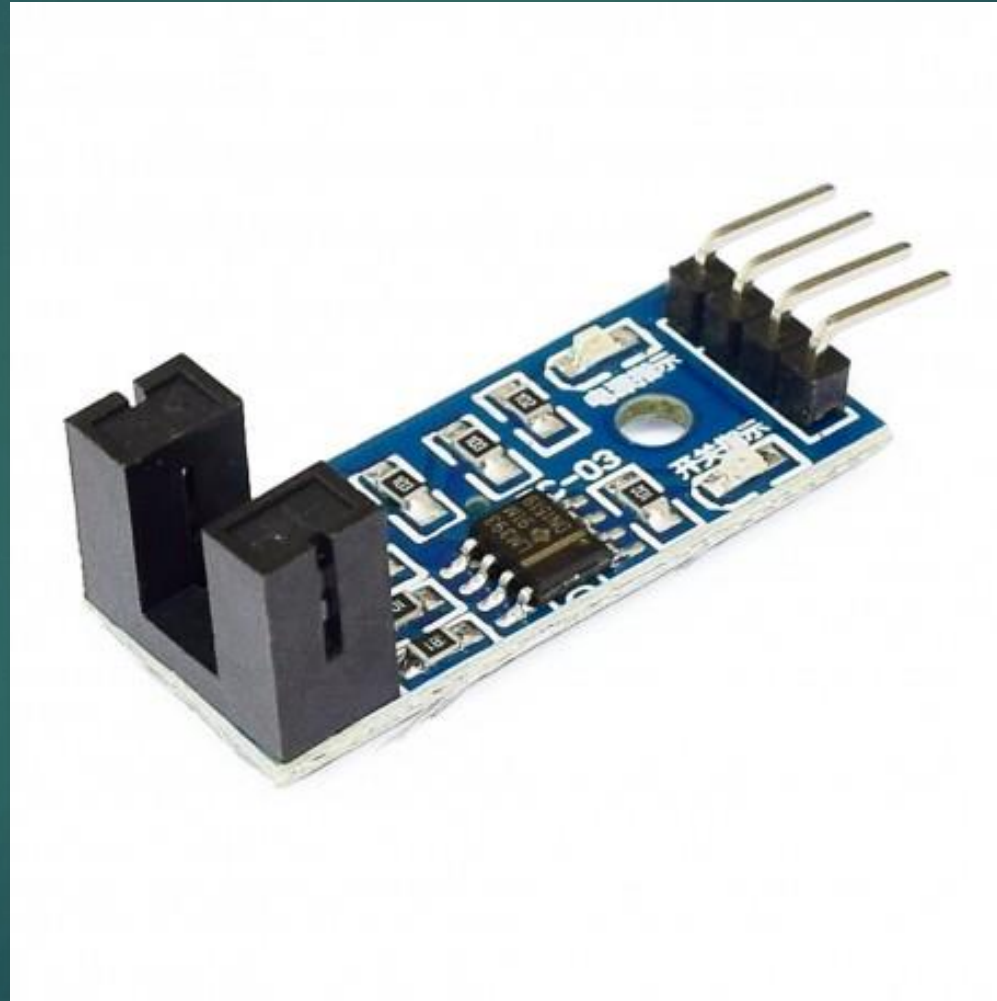
# Sensor Encoder infrarrojo FC-03

# Definición

Conocer la posición o velocidad de un motor es muy importante en robótica, para lo cual existen diversas alternativas, siendo una de las más comunes el uso de encoders de tipo óptico. Los encoders en general son dispositivos que se encargan de convertir el movimiento angular o lineal en pulsos eléctricos que puedan ser interpretados por el controlador del sistema.

Los encoders incrementales ópticos realizan la medición de movimiento con el uso de un haz de luz infrarrojo que se ve interrumpido por las ranuras de un disco acoplado al eje. La cantidad de ranuras por vuelta determinará la precisión del encoder.

# Imágenes del sensor



OPTOINTERRUPTOR

POWER LED  
LED ALIMENTACIÓN



LM393

DATA LED  
LED DE DATOS









# Características físicas

**Voltaje de Operación:** 3.3V - 5V DC

**Salidas:** Analógica y Digital TTL

**Sensor:** MOCH22A

**Modelo Placa:** FC-03 / FZ0888

**Tipo de emisor:** Fotodiodo IR

**Tipo de detector:** Fototransistor

**Longitud de onda del emisor:** 950 nm  
(infrarrojo)

**Peso:** 8 gramos

**Dimensiones:** 3.2\*1.4\*0.7 cm

**Ranura de 5mm**

**Comparador Opamp:** LM393

**Led indicador de alimentación**

**Led indicador de pulso**

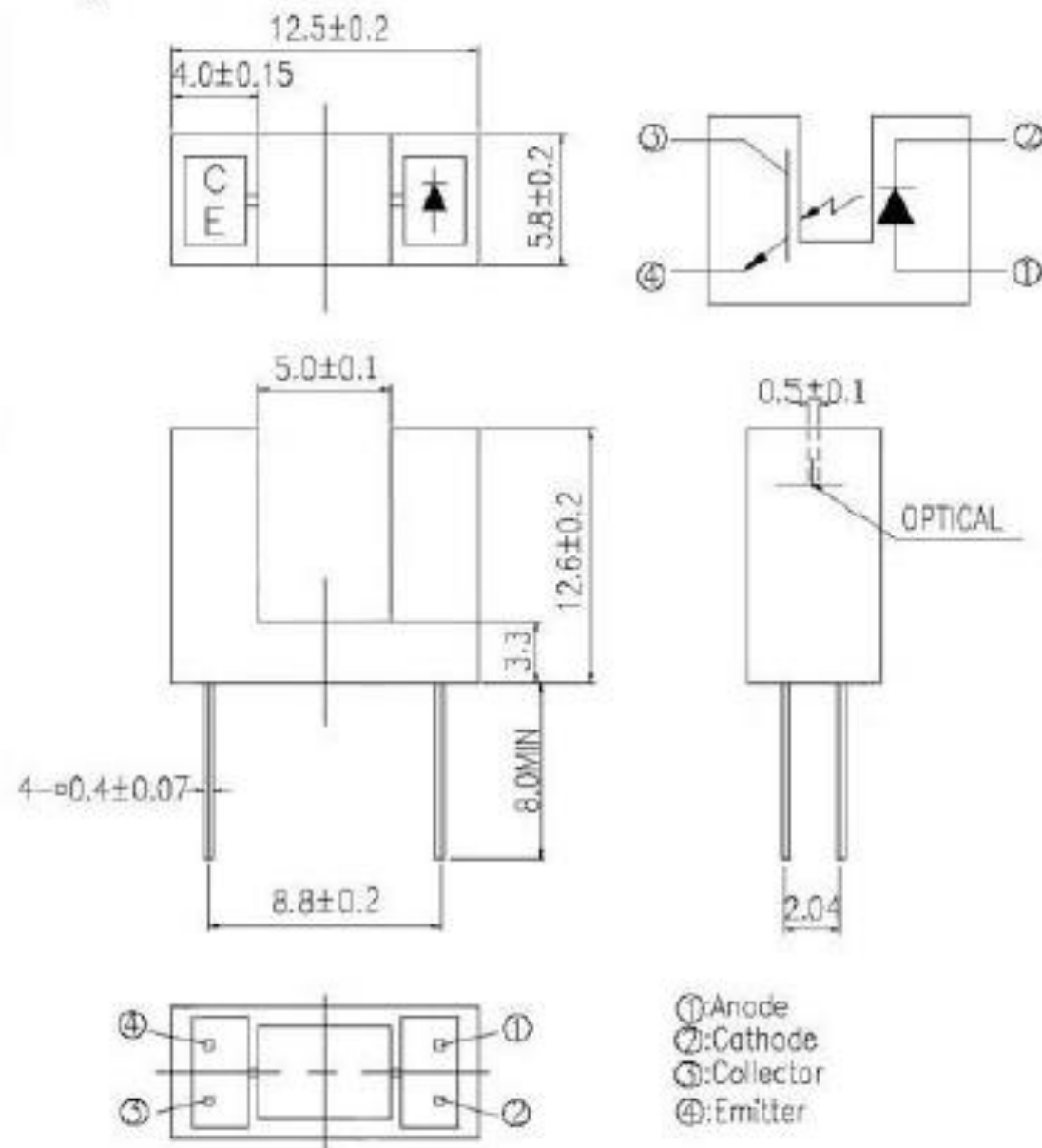
**Salida TTL ON:** Sensor bloqueado

**Salida TTL OFF:** Sensor sin bloquear



# Características eléctricas

## ■ Package Dimensions



# **■ Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)**

Parameter		Symbol	Ratings	Unit
Input	Power Dissipation at(or below) 25°C Free Air Temperature	Pd	75	mW
	Reverse Voltage	V <sub>R</sub>	5	V
	Forward Current	I <sub>F</sub>	50	mA
	Peak Forward Current (*1) Pulse width ≤ 100 μs, Duty cycle=1%	I <sub>FP</sub>	1	A
Output	Collector Power Dissipation	P <sub>C</sub>	75	mW
	Collector Current	I <sub>C</sub>	20	mA
	Collector-Emitter Voltage	B V <sub>CEO</sub>	30	V
	Emitter-Collector Voltage	B V <sub>ECO</sub>	5	V
Operating Temperature		Topr	-25~+85	°C
Storage Temperature		Tstg	-40~+85	°C
Lead Soldering Temperature (*2) (1/16 inch form body for 5 seconds)		Tsol	260	°C

(\*1) tw=100 μsec., T=10 msec.

(\*2) t=5 Sec

### Electro-Optical Characteristics (Ta=25°C)

Parameter		Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
Input	Forward Voltage	$V_{F1}$	---	1.2	1.5	V	$I_F=20\text{mA}$
		$V_{F2}$	---	1.4	1.85		$I_F=100\text{mA}, t_p=100 \mu\text{s}, t_p/T=0.01$
		$V_{F3}$	---	2.6	4.0		$I_F=1\text{A}, t_p=100 \mu\text{s}, t_p/T=0.01$
	Reverse Current	$I_R$	---	---	10	$\mu\text{A}$	$V_R=5\text{V}$
	Peak Wavelength	$\lambda_p$	---	940	---	nm	$I_F=20\text{mA}$
	View Angle	2 $\theta$ 1/2	---	60	---	Deg	$I_F=20\text{mA}$
Output	Dark Current	$I_{CEO}$	---	---	100	nA	$V_{CE}=20\text{V}, E_e=0\text{mW/cm}^2$
	C-E Saturation Voltage	$V_{CE}(\text{sat})$	---	---	0.4	V	$I_C=2\text{mA}$ $E_e=1\text{mW/cm}^2$
Transfer Characteristics	Collect Current	$I_C(\text{ON})$	0.5	---	10	mA	$V_{CE}=5\text{V}$ $I_F=20\text{mA}$
	Rise time	$t_r$	---	15	---	$\mu\text{sec}$	$V_{CE}=5\text{V}$ $I_C=1\text{mA}$ $R_L=1\text{K}\Omega$
	Fall time	$t_f$	---	15	---	$\mu\text{sec}$	

# Comportamiento

Este sensor para encoder óptico utiliza el opto interruptor infrarrojo MOCH22A. El Dispositivo MOCH22A cuenta con dos partes: Un emisor IR y un receptor o sensor IR. Entre el emisor y receptor IR existe un espacio para el objeto que bloqueará el paso de luz (disco ranurado). Los pulsos son digitalizados por un opamp LM393 en modo comparador entregando pulsos TTL que pueden ser interpretados por un microcontrolador como Arduino o Pic.

Se recomienda utilizar interrupciones por flancos de subida/bajada para detectar los pulsos. En Arduino Uno los pines de interrupción por flanco son: 2 y 3. Se recomienda agregar un capacitor de 100nF entre la linea de salida D0 y tierra a modo de filtro pasa bajo y asi evitar falsos disparos en la interrupción. Otra recomendación es alimentar el módulo con 3.3V.



# Usos

Este modelo de encoder ha sido diseñado para trabajar con:

- Plataformas de robótica móvil:
  - Seguidores de línea
  - Sumos
  - Laberinto
- También son utilizados en contadores de RPM (Revoluciones por minuto) en motores DC/AC o como sensor de final de carrera.



# Conclusiones

Marquez Millan Seashell Vanessa

- ▶ Es un sensor en su principio muy básico el cual tiene un receptor y un emisor pero entre ellos hay una ranura que básicamente es lo que censa, principalmente se utiliza para motores, ya que puede detectar cada vez que se interrumpe la señal entre el receptor y el emisor que ya mencionamos, lo que nos dice es cuantas veces interrumpió dicha señal o cuantas veces da vueltas dicho motor, creo que entre mas básica sea la forma de trabajar de algún sensor mas fácil es adecuarlo a diferentes necesidades como este sensor.

Garcia Rosas Ivan

- ▶ Como se pudo observar, creo que este tipo de sensores tiene algunos usos muy interesantes, de hecho creo que los más utilizados son lo que miden las RPM y los robot zumo que usan el seguimiento de línea para guiarse, aunque es posible desarrollar algo más complicado, pero claro este sensor podría ser implementado. Como dije, este sensor podría tener muchas posibilidades de uso, simplemente es tener la creatividad para desarrollar algo complejo.



Pardo Cruz Jesús Ramón

- Pues a mi percepción en un sensor fácil de entender, que mide las revoluciones de un motor, o no precisamente un motor, pero es mas utilizado en ese aspecto, y en que nos ayuda esto, en esencia en controlar y medir las revoluciones de un motor, aplicable a que, puede ser a la velocidad de una puerta corrediza, hasta un juego mecánico y la mas común de un auto.

# Bibliografía

Naylamp Mechatronics. (s. f.). *Sensor Encoder Infrarrojo FC-03*. Naylamp Mechatronics - Perú. Recuperado 6 de octubre de 2020

Robot, A. (2016, 9 julio). *Encoder y Arduino. Tutorial sobre el módulo sensor de velocidad IR con el comparador LM393 (Encoder FC-03)*. Blog sobre robótica personal.

Circuit Magic. (2016, 7 marzo). *DIY RPM Tachometer with Arduino / RPM Counter* / [Vídeo]. YouTube.