

Ficha Técnica Detallada — Sensor de Impacto Digital Vasloth (V1)

VASLOTH HARDWARE

Características, Funcionamiento e Instrucciones de Uso

Descripción General

El **Sensor de Impacto Digital Vasloth (V1)** ha sido especialmente desarrollado para identificar eventos mecánicos puntuales, tales como golpes, choques o impactos directos sobre diferentes superficies. Su principio de funcionamiento reside en un mecanismo interno de contacto por inercia, el cual responde de manera eficiente a **aceleraciones bruscas** generadas por movimientos o eventos mecánicos repentinos.

La salida que ofrece este sensor es digital, posibilitando la detección precisa de la ocurrencia de un impacto, aunque sin proveer información proporcional a la magnitud del mismo. El diseño se orienta hacia la **robustez mecánica**, la **facilidad de integración** y la **repetibilidad del comportamiento** en aplicaciones concretas.

Este sensor está orientado principalmente a aplicaciones de automatización, sistemas de seguridad, monitoreo estructural básico y proyectos embebidos que requieran una detección confiable de impactos específicos.

Tipo de Sensor y Funcionamiento

El Sensor de Impacto Digital Vasloth incorpora en su interior un elemento mecánico tipo resorte sellado, normalmente abierto. Desde el punto de vista eléctrico, actúa como un **interruptor momentáneo** que se activa brevemente ante un impacto y retorna a su estado original una vez finalizada la excitación mecánica.

No entrega información analógica ni proporcional a la intensidad del golpe; su función es indicar la ocurrencia del evento físico, dejando el procesamiento, filtrado y clasificación de eventos a cargo del firmware del sistema anfitrión.

Dada su mecánica interna, la **respuesta depende de la dirección de la aceleración**, mostrando mayor sensibilidad a vibraciones transversales o laterales que a impactos axiales.

Alimentación Eléctrica

El sensor cuenta internamente con la resistencia de pull-up necesaria, por lo cual no requiere componentes externos adicionales.

- **Tensión de alimentación recomendada:** 3.3 V DC
- **Compatible con alimentación:** 5 V DC

El dispositivo se entrega como un módulo de **tres cables**, listo para conexión directa a un microcontrolador.

Pines y Conexión

Pinout

Cable	Función
Rojo	VCC (alimentación)
Negro	GND
Amarillo	Señal digital

Conexión Básica

- Cable Rojo → VCC (3.3 V o 5 V)
- Cable Negro → GND
- Cable Amarillo → Pin GPIO configurado como entrada digital

No es necesario agregar resistencias externas ni habilitar pull-ups internos en el microcontrolador. El cambio de estado de la señal es de **HIGH a LOW**.

Consideraciones de Uso

El Sensor de Impacto Digital Vasloth es **direccional**. La orientación respecto a la dirección del impacto influye directamente en la sensibilidad y el tiempo de respuesta.

Se recomienda una **fijación rígida** a la superficie a monitorear, ya que el uso de materiales flexibles o montajes elásticos puede amortiguar el impacto y reducir la capacidad de detección.

En ensayos prácticos, los impactos que generan **flexión o vibración lateral** en la estructura producen una respuesta más rápida y consistente que los axiales.

Encapsulado y Protección

El sensor se encuentra diseñado para su encapsulado en una **carcasa rígida**, preferentemente cilíndrica o de geometría compacta, que facilite la orientación según la dirección del impacto.

- **Material interno:** resina electrónica rígida
- **Material externo:** plástico rígido (PETG)

Lógica de Uso Recomendada

El sensor de impacto digital Vasloth está diseñado para operar mediante lectura digital o interrupciones por hardware.

El uso típico contempla:

- Lectura digital del estado del pin
- Uso de interrupciones por hardware (*attachInterrupt*)
- Detección de flanco descendente (*FALLING*)

Debido a su naturaleza mecánica, los impactos pueden generar rebotes o activaciones múltiples en cortos intervalos.

Esta condición se **gestiona por el firmware y la librería oficial de Vasloth**, que implementan antirrebote, control de eventos y tiempos mínimos de rearme, logrando una detección estable y repetible.

En entornos con vibraciones residuales altas o requerimientos específicos, los parámetros de temporización pueden ajustarse por software según las necesidades del sistema.

Ensayos y Validación del Sensor (Estado Actual)

El Sensor de Impacto Digital Vasloth (V1) fue evaluado mediante las siguientes pruebas:

- Prueba de funcionamiento básico: detección confiable de impactos directos.
- Prueba de interrupciones: respuesta inmediata y repetible ante eventos mecánicos.
- Prueba de antirrebote por software: eliminación efectiva de disparos múltiples no deseados.
- Prueba de montaje: reducción significativa de sensibilidad al usar protoboard; la conexión soldada directa mejora la detección.

- Prueba de orientación: mayor respuesta ante excitaciones laterales respecto a impactos axiales.
- Pruebas con encapsulado rígido: comportamiento estable, con tiempo de recuperación dependiente de la energía del impacto.

Limitaciones del Sensor

- No mide vibración continua.
- No entrega valores analógicos de intensidad.
- Sensible a la orientación y al tipo de montaje.
- El comportamiento final depende del encapsulado utilizado.
- No reemplaza acelerómetros ni sensores piezoeléctricos.
- No se recomienda habilitar pull-ups adicionales en el microcontrolador.

Aplicaciones Previstas

- Detección de golpes en puertas, portones o estructuras.
- Sistemas antivandalismo.
- Monitoreo de impactos en embalajes.
- Activación de eventos por choque físico.
- Sistemas de alerta por impacto.

Estado del Producto

- **Versión:** V1
- **Tipo:** Producción corta / fabricación bajo demanda
- **Estado:** Validado
- **Fabricación:** Argentina — Vasloth Hardware