

# MANUAL DE SENSORES PROYECTO HEIMDALL

## ADXL335

Sistema completo para la medición de aceleración en 3 ejes. Contiene un sensor de superficie micro-maquinada de polysilicon y un circuito acondicionador de señal que implementa un ciclo abierto de medición continua. El acelerómetro puede medir tanto la aceleración estática de la gravedad en aplicaciones de censado de inclinación como la aceleración dinámica resultante del movimiento, choque o vibraciones.

## Acelerómetro

Los acelerómetros son dispositivos que miden la aceleración, que es la tasa de cambio de la velocidad de un objeto. Esto se mide en metros por segundo al cuadrado ( $m/s^2$ ) o en las fuerzas G (g). La sola fuerza de la gravedad para nosotros aquí en el planeta Tierra es equivalente a  $9,8 m/s^2$ , pero esto varía ligeramente con la altitud (y será un valor diferente en diferentes planetas, debido a las variaciones de la atracción gravitatoria). Los acelerómetros son útiles para detectar las vibraciones en los sistemas o para aplicaciones de orientación.

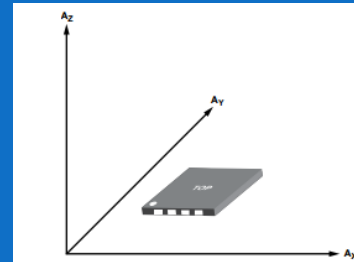
## Uso en el proyecto

En el Proyecto se utilizará este sensor como auxiliar en el aprendizaje del ciclo de sueño y calidad del mismo en el bebé. También se alzarán alertas según las fuerzas G medidas en la caída del bebe y definir si es perjudicial para la salud del bebé y monitorear la actividad física del mismo en base al movimiento realizado por el bebé.

## Preguntas Clave

- ¿A partir de cuántas G una caída es perjudicial para el bebé?
- ¿En qué se relaciona el movimiento del bebé con su calidad de sueño?

## Ejes de Sensibilidad



El voltaje correspondiente a cada eje aumenta cuando el sensor es acelerado a lo largo del eje de sensibilidad.



4 mm x 4 mm  
x 1.5 mm



Analog Devices  
Inc.



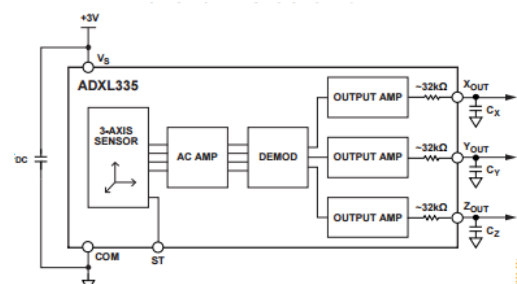
SV: 1.8–3.6 VDC



300 mV/g

SC: 350  $\mu$ A

## Diagrama Funcional



# MANUAL DE SENSORES PROYECTO HEIMDALL

## AFE4400

Este sensor puede ser utilizado para medir la saturación de oxígeno en la sangre (SPO<sub>2</sub>) y el monitoreo del pulso cardiaco. El alto rango dinámico del dispositivo permite realizar mediciones con un alto grado de exactitud inclusive en condiciones de un grado bajo de perfusión (AC-to-DC ratio). Una medición de SPO<sub>2</sub> involucra dos tipos de longitud de ondas LED-usualmente rojo e infrarrojo.

## Fotoplestimografía

Esta técnica se basa en un hecho muy simple: la sangre es roja porque refleja la luz roja y absorbe la luz verde. Estos sensores, por lo tanto, lo que hacen es emitir luz LED verde y un fotodiodo sensible a la luz para recibir la luz reflejada.

Cuando el corazón bombea la cantidad de sangre que circula por las venas es mucho mayor que cuando no está bombeando y por lo tanto la luz verde absorbida es considerablemente mayor.

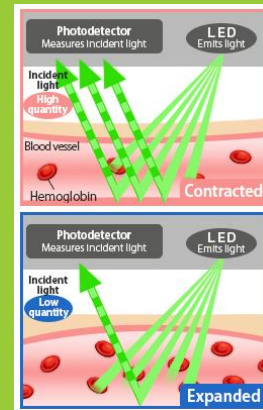
## Uso en el proyecto

En el Proyecto se utilizará este sensor para determinar el pulso cardiaco del bebé y su estado de ansiedad o cualquier alteración y/o excitación que pueda tener y afectar su salud. Además de indicarnos la cantidad de oxígeno en sangre del bebe e indicar al usuario si tiene dificultades de respiración.

## Preguntas Clave

- ¿Cuál es la relación entre la saturación de oxígeno y la salud del bebé?
- ¿Qué error da la medición dependiendo de la zona en que se mide?

## Medio de absorción de luz



6 mm x 6 mm  
x 1 mm



Texas  
Instruments



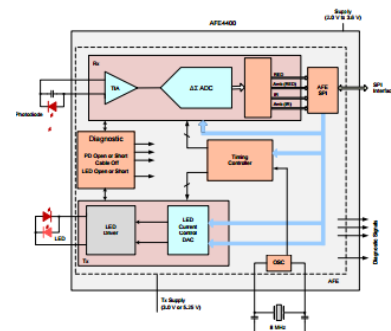
SV: 3.3 VDC

SC: 670  $\mu$ A



$$V_{DIFF} = 2 \times \left( I_{PLETH} \times \frac{R_C}{R_I} + I_{AMB} \times \frac{R_C}{R_I} - I_{CANCEL} \right) \times R_G$$

## Diagrama Funcional



# MANUAL DE SENSORES PROYECTO HEIMDALL

## LM70A

Sensor de temperatura preciso de salida analógica (Señal no lineal que varía en el tiempo). Incluye un control de salida que funciona mediante una entrada digital T\_ON (Señal lógica de 2 valores; encendido y apagado).

## Termistor

Los termistores son pequeñas piezas de materiales hechos con la mezcla de óxidos metálicos, por ejemplo, de cromo, cobalto, hierro, magnesio y níquel. Todos estos óxidos son semiconductores. El material puede tener formas diversas como cuentas, discos y varillas. La resistencia de los termistores convencionales de óxido metálico disminuye de una manera no lineal con el aumento en la temperatura. Estos termistores tienen coeficientes de temperatura negativos (como se puede apreciar en la imagen), aunque también los hay de coeficientes positivos. El cambio de la resistencia por cada grado de temperatura que cambia es mucho mayor al que ocurre con los metales.

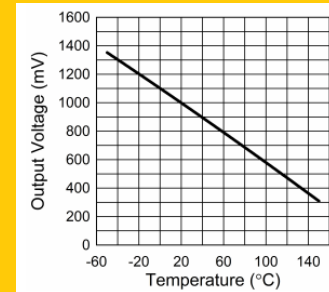
## Uso en el proyecto

En el Proyecto se utilizará este sensor para medir el nivel de temperatura ambiental y generar alertas si el ambiente es demasiado hostil para el bebé.

## Preguntas Clave

- ¿A partir de qué nivel la temperatura ambiente es perjudicial para un bebé?
- ¿En qué otra forma nos puede beneficiar esta información?

## Respuesta del sensor



El voltaje leído en el sensor con relación a la temperatura ambiente.



.88mm x .88mm  
x .075mm



Texas  
Instruments



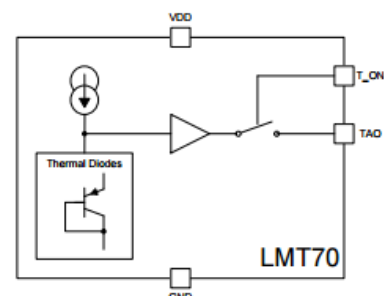
SV: 2–5.5 VDC



-5.19 mV/°C

SC: 9.2  $\mu$ A

## Diagrama Funcional



# MANUAL DE SENSORES PROYECTO HEIMDALL

## TMP007

El sensor TMP007 es un sensor de temperatura digital con una termopila integrada en un pequeño chip que detecta la temperatura de un objeto remoto por su radiación infrarroja. Es óptimo para el manejo y protección de la temperatura en aplicaciones donde se desea no tener contacto con el objeto.

La intensidad de radiación de un objeto está determinada por su emisividad ( $\epsilon$ ).

## Termopila

Dispositivo que transforma la energía recibida en calor produciendo una variación de la temperatura que, a su vez, actúa sobre un conjunto de termopares (dispositivo que genera energía dependiendo de la diferencia en temperatura de dos metales) generando un voltaje de salida.

## Radiación infrarroja

Tipo de radiación electromagnética y térmica de mayor longitud de onda que la luz visible.

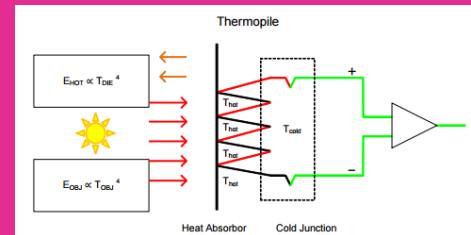
## Uso en el proyecto

En el Proyecto se utilizará este sensor para medir la temperatura del bebé y sus variaciones. Así poder generar alertas de algún cambio brusco en su temperatura o el alcance de niveles críticos en la misma sin llegar a tener contacto directo con el bebé.

## Preguntas Clave

- ¿Cuál es la emisividad del ser humano típica?
- ¿Varía la emisividad dependiendo del punto de medición?

## Ejes de Sensibilidad



El sensor absorbe la radiación de un foco caliente. La termopila genera un voltaje proporcional a la diferencia de temperatura entre el foco caliente y el foco frío.



1.9mm x 1.9mm  
x .625 mm



Texas  
instruments



SV: 2.5–5.5 VDC



$$B_{\lambda}(T, \lambda) = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left( \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda k_B T}} - 1} \right) \text{ watts / cm}^2 / \mu\text{m}$$

SC: 270  $\mu$ A

## Diagrama Funcional

