

MONITOR DE FRECUENCIA CARDIACA

PROYECTO FINAL | CIRCUITOS DIGITALES | OFICIAL B

Frecuencia cardiaca:

La frecuencia cardíaca es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Se mide en condiciones bien determinadas (de reposo o de actividad) y se expresa en pulsaciones por minuto a nivel de las arterias periféricas y en latidos por minuto (lat/min) a nivel del corazón. La medición del pulso¹ se puede efectuar en distintos puntos, pero lo más habitual es que se lo mida en la muñeca, en el cuello o en el tórax.

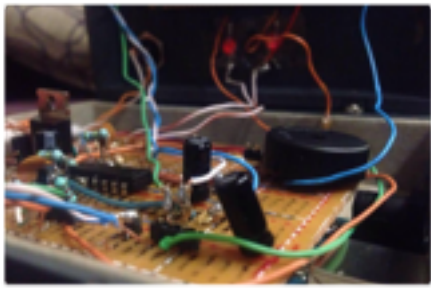


¿Qué es?

El monitor de frecuencia cardiaca es un instrumento sencillo y barato que tienes distintas maneras de utilización y distintas funciones, a continuación se enlistarán todas:

- Sensor de latidos del corazón (Con su perilla de sensibilidad).
- Indicadores de latidos: Sonido, LEDs continuos que encienden en los distintos puntos del proceso sanguíneo en el corazón.
- Monitor que muestra tu frecuencia cardiaca en tiempo real.
- Electrocardiograma. Al conectarlo a la computadora se puede ver una gráfica de los latidos-





OP AMP

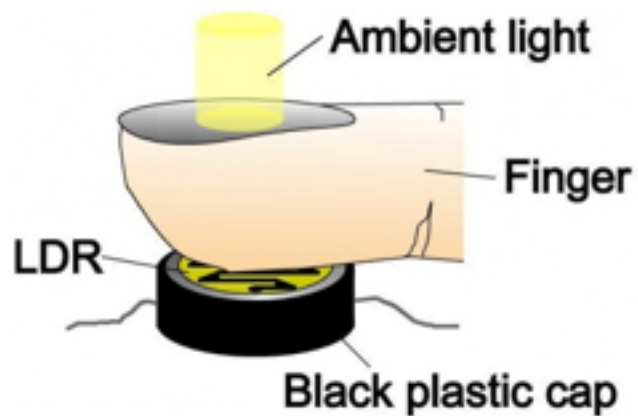
Un **amplificador operacional**, a menudo conocido **op-amp** por sus siglas en inglés (operational amplifier) es un dispositivo amplificador electrónico de alta ganancia acoplado en corriente continua que tiene dos entradas y una salida. En esta configuración, la salida del dispositivo es, generalmente, de cientos de miles de veces mayor que la diferencia de potencial entre sus entradas.

BUFFER AMP

Dispositivo que acopla impedancias en un circuito. En su forma más sencilla es un complemento funcionando como seguidor. Por consiguiente el voltaje y la corriente no disminuyen en el circuito, ya que éste toma el voltaje de la fuente de alimentación del operacional y no de la señal que se está introduciendo, por lo que si una señal llegara con poca corriente, el circuito seguidor compensaría esa pérdida con la fuente de alimentación del amplificador operacional, ya sea éste unipolar o bipolar

¿Cómo funciona el sensor?

El sensor consta de tres partes:

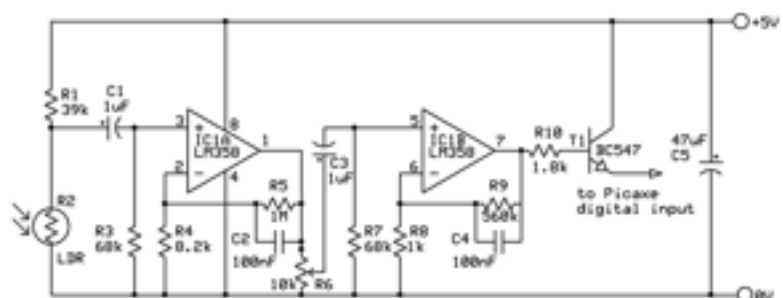


Emisor: Es un LED potente de color rojo ya que la sangre absorbe mayormente colores de 700-750 nm (Colores rojizos).

Amplificador: Lo que hace es que las pulsaciones sean mucho más claras para poder interpretarlas por el arduino y poder ser identificadas. Se utilizan dos OpAmp, el segundo se le llama Buffer porque estabiliza la señal un poco más.

Colector: Como colector se utiliza una simple fotorresistencia que capta la cantidad de luz roja que llega a ella, como el dedo del paciente está entre el emisor y el colector, el LDR capta la diferencia de luz cuando el corazón late (Sístole) ya que las arterias se llenan de sangre, ésta absorbe la luz y por lo tanto llega menos luz al LDR, cuando el corazón está en Diástole no hay tanta presión arterial entonces capta más luz.

El circuito:



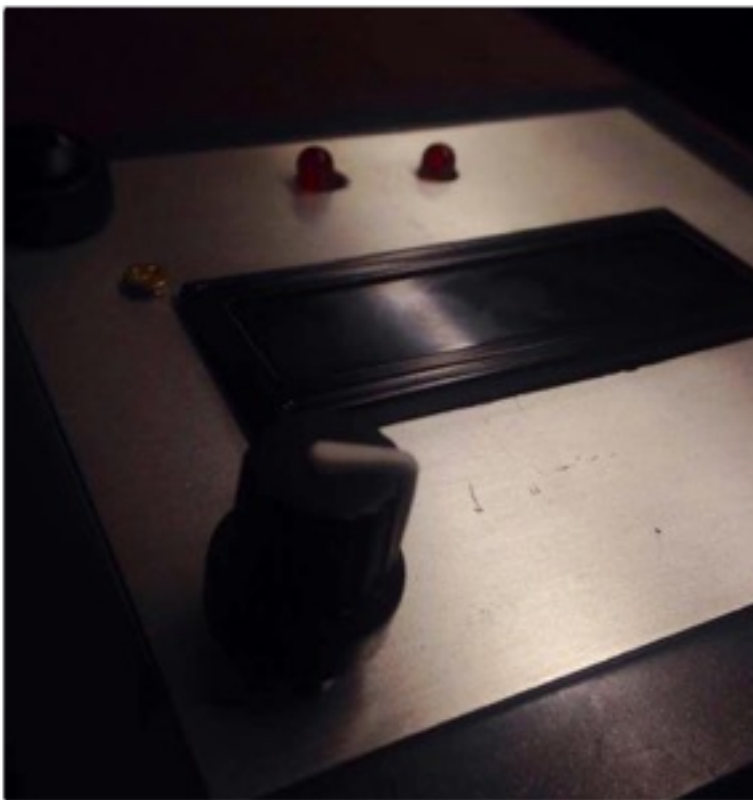
¿Cómo interpreta el arduino estos valores que nos arroja el sensor?

El arduino lee estos valores mediante una entrada digital (Pin Ao) y hace distintas cosas:

-Le dice a la gráfica que tanto aumentar o disminuir para formar sus crestas y valles de la frecuencia cardiaca. Esto lo hace a base de líneas continuas verticales que van de la parte inferior de la pantalla hasta una altura variable que sería la cantidad de luz que llega al LDR (Entre menos luz, más arriba) así se forman las pulsaciones.

-Enciende dos LEDs, el primero indicando la primera parte del pulso que es cuando la sangre pasa de las aurículas a las ventricular correspondientes y el segundo cuando de los ventrículos pasan a las arterias y venas.

-Calcula los latidos o pulsaciones por minuto de una manera rápida y sencilla. No debes esperar un minuto para obtener tus resultados sino que hace una colección de tus últimos diez latidos y compara el intervalo de tiempo entre cada uno para hacer un promedio de cuántos de éstos ocurrirían durante un minuto y se los manda a la pantalla LCD. (Lo has cada vez que nota un latido, TreshHold).



Materiales utilizados:

- [] 220 Ω
- [] 39K Ω
- [] 68K Ω — 2
- [] 8.2K Ω
- [] 470K Ω — 2
- [] 1.8K Ω
- [] 1K Ω — 2
- [] 10k Ω
- [] 1 μ F polar — 2
- [] 0.1 μ F cerámico — 2
- [] 100nF cerámico — 2
- [] 47 μ F polar
- [] LM324 o LM358 CI
- [] 2n3904 Transistor
- [] TIP120
- [] LED Rojo
- [] Fotorresistencia