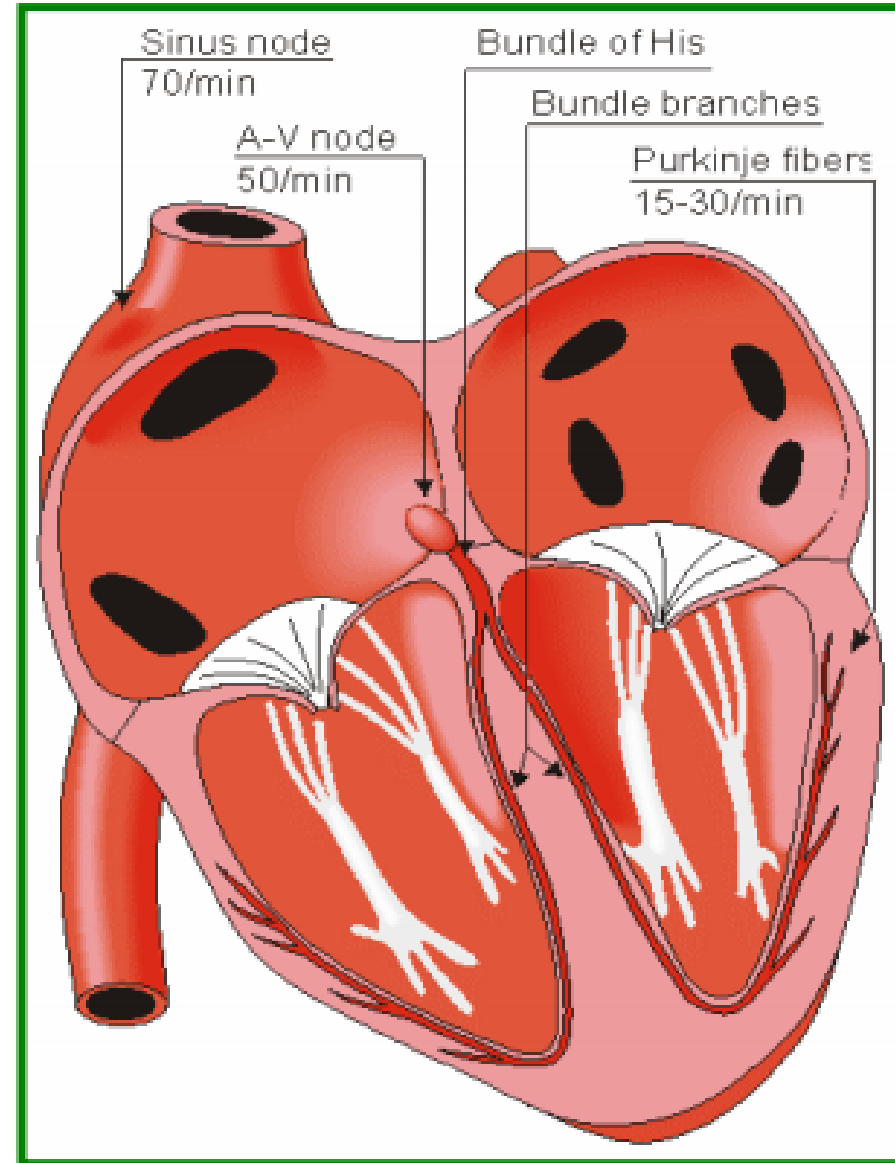


10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

- El pulso cardiaco es uno de los signos vitales más importantes del cuerpo humano.
- Indica el número de latidos por minuto del corazón (ppm).



10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

10.1 TECNICAS



- El corazón es un músculo que siempre está en movimiento.

- Primero se dilata entrando sangre al corazón. Diástole

- Luego se contrae enviando sangre a todo el cuerpo. Sístole

- La circulación sanguínea está acompañada de otros fenómenos fisiológicos de los cuales se puede obtener el ritmo cardiaco:

- Sonidos al latir: FCG

- Variaciones de Temperatura por la dilatación de los vasos sanguíneos.
Termometría

- Variaciones de volumen por variaciones del flujo. Pletismografía

- Variaciones de volumen en los vasos que modifican la absorción de la luz.
Fotopletismografía.

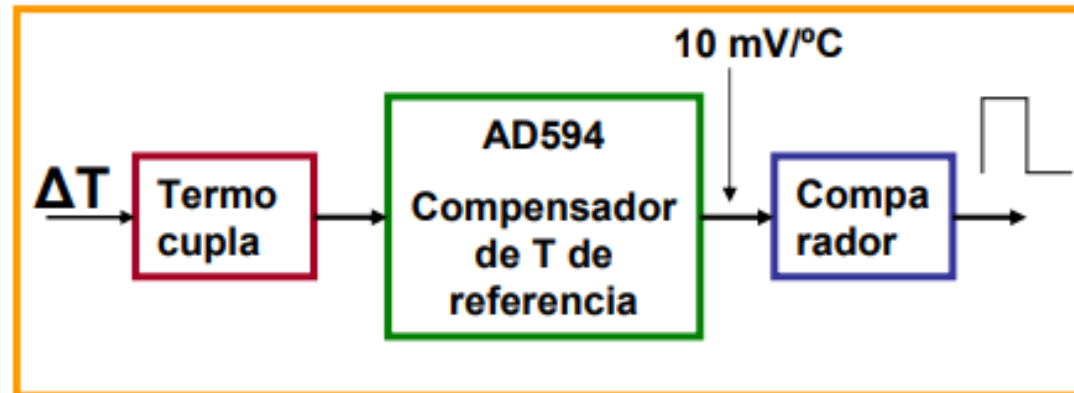
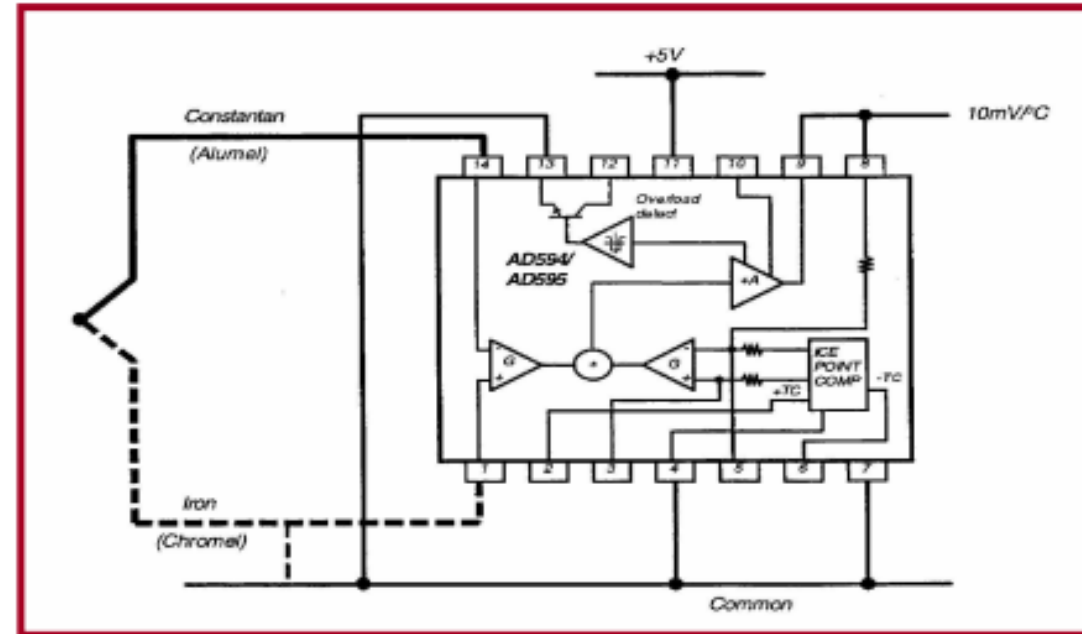
- Señal eléctrica. ECG

10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

10.2 MEDICIÓN DE VARIACIONES DE TEMPERATURA EN LA SUPERFICIE DE LA PIEL



- Cuando el corazón bombea sangre se dilatan todos los vasos sanguíneos.
- Esto provoca pequeñas variaciones de temperatura en la superficie de la piel.
- Detectando estos ΔT se puede detectar el ritmo cardiaco.

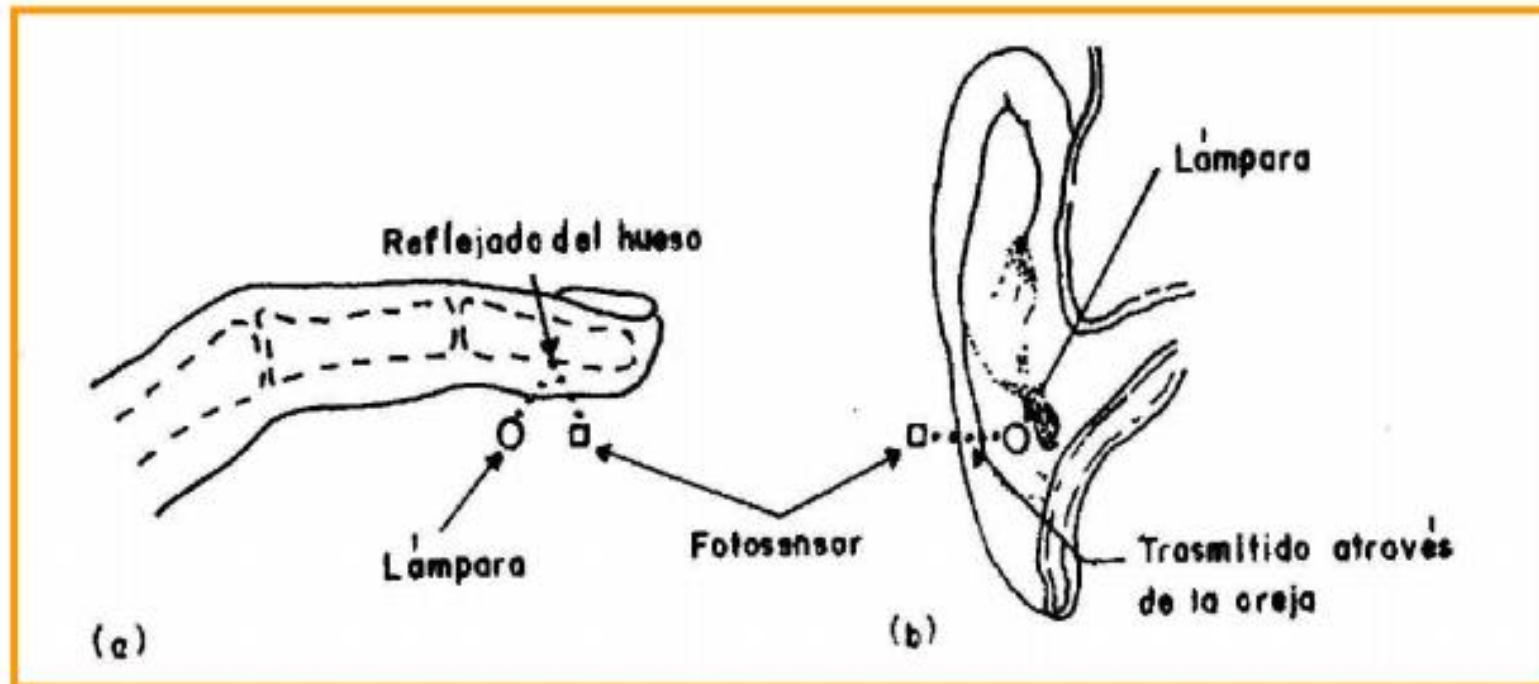


10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

10.3 FOTOPLETISMOGRAFIA

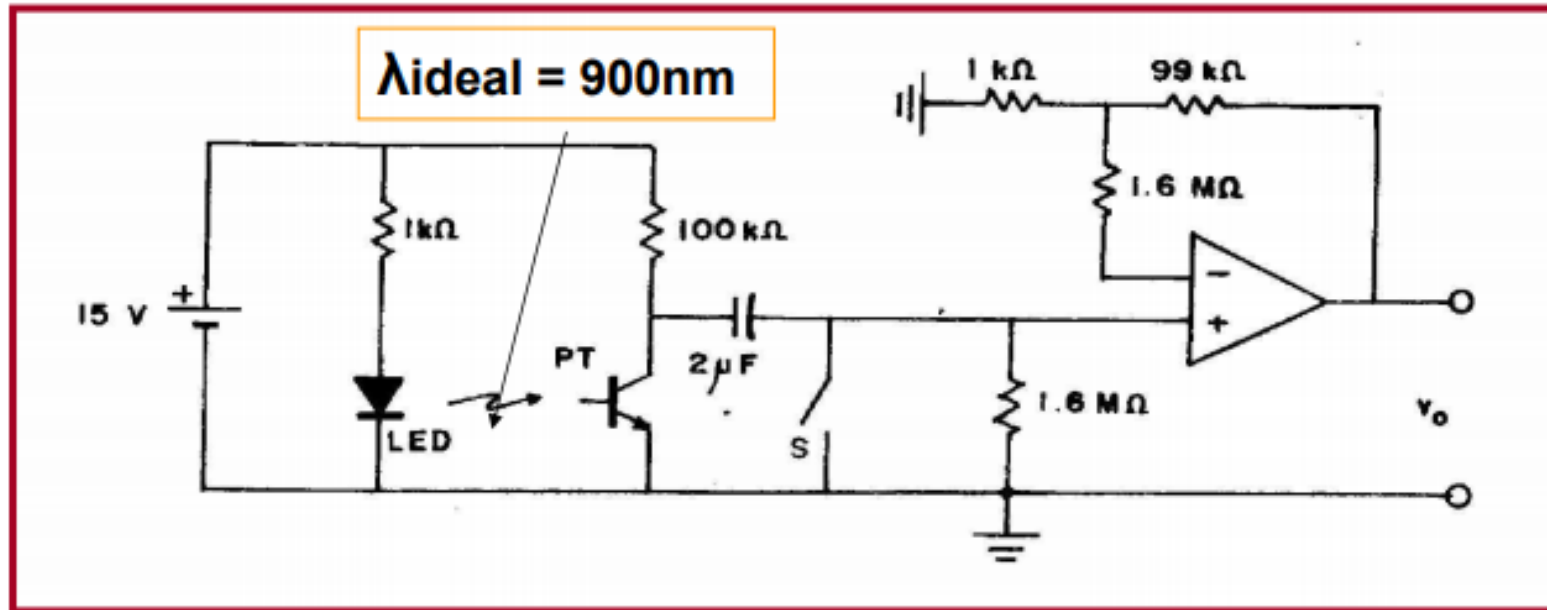


- La luz se puede transmitir a través de un lecho capilar.
- Cuando las pulsaciones arteriales llenan dicho lecho, el cambio de volumen en los vasos modifica la absorción, reflexión y dispersión de la luz.



10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

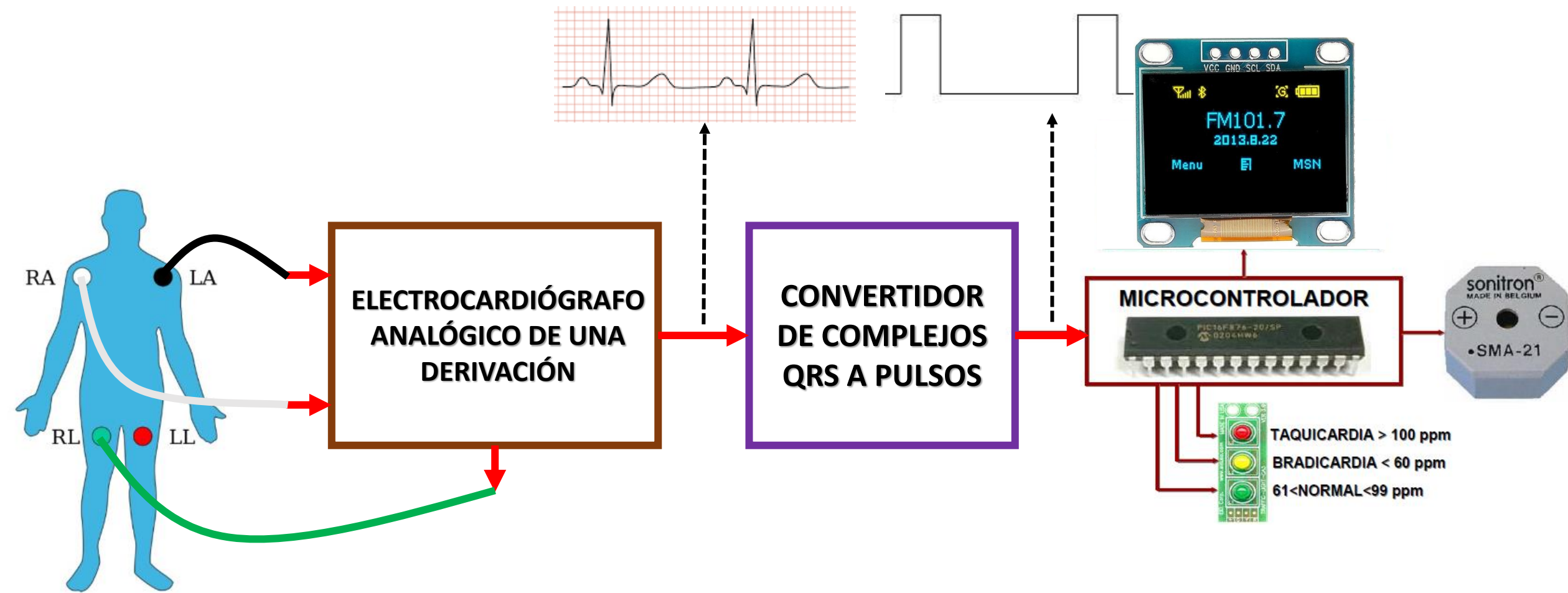
10.3 FOTOPLETISMOGRAFIA



- Fuentes de luz:
- Lampara pequeña de tungsteno.
- Led superluminoso o de chorro de luz.

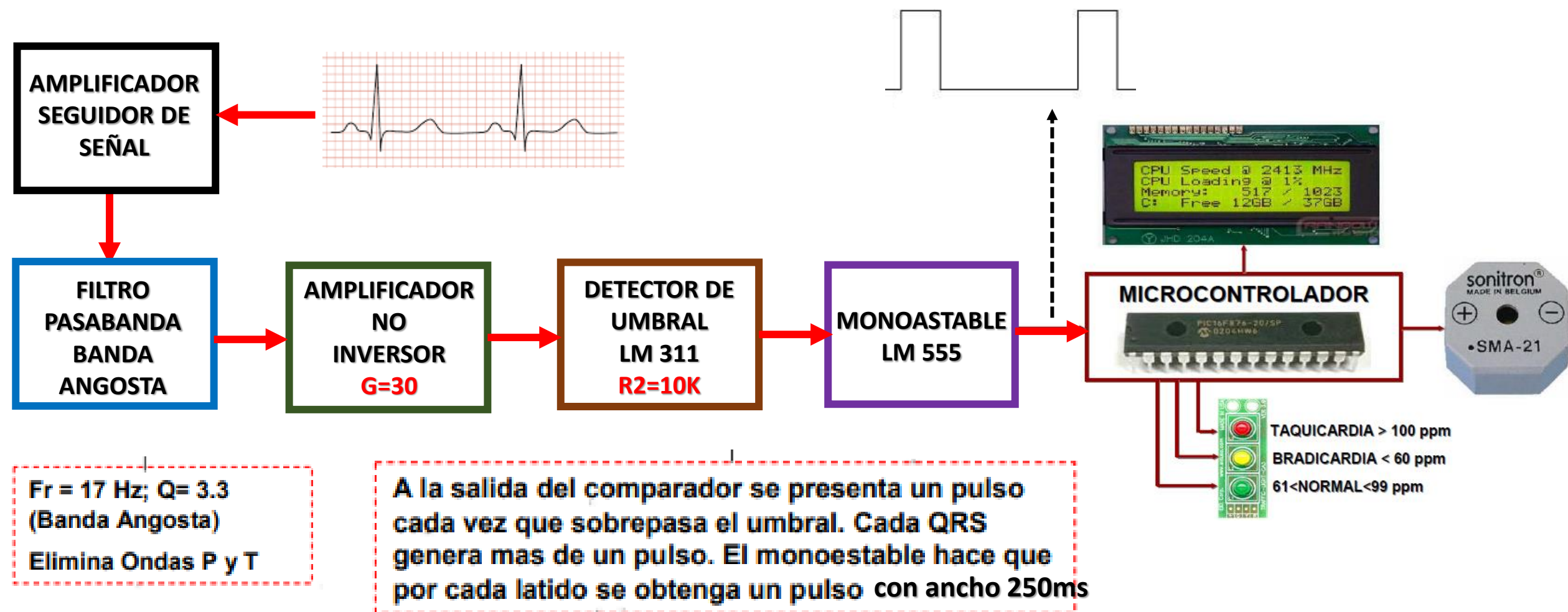
- Fotosensores:
- LDR: Gran sensibilidad, económicos, histéresis, respuesta lenta, no lineales.
- Fotodiodos: Rápidos, lineales, ancho de banda, poco sensibles.
- Fototransistores: Sensibles, pequeños, no lineales, poco ancho de banda.

Proyecto: Diseño y desarrollo de un medidor de frecuencia cardiaca con diagnóstico automatizado basado en microcontrolador



10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

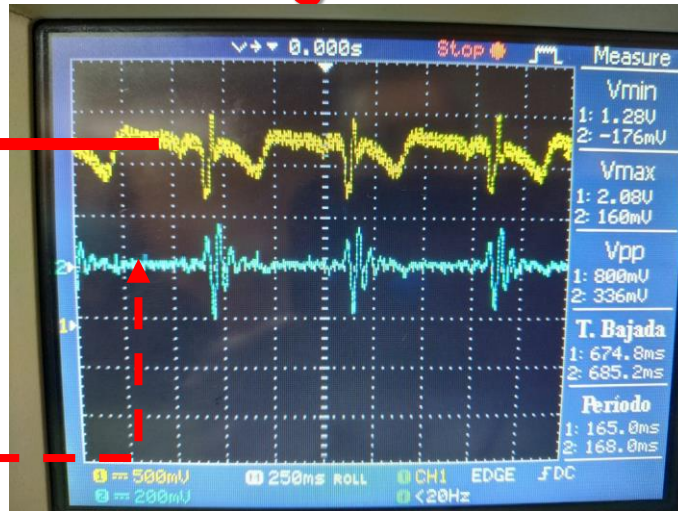
Proyecto: Diseño y Desarrollo de un Cardiotacómetro Promediador



10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

Proyecto: Diseño y Desarrollo de un Cardiotacómetro Promediador

AMPLIFICADOR
SEGUIDOR DE
SEÑAL



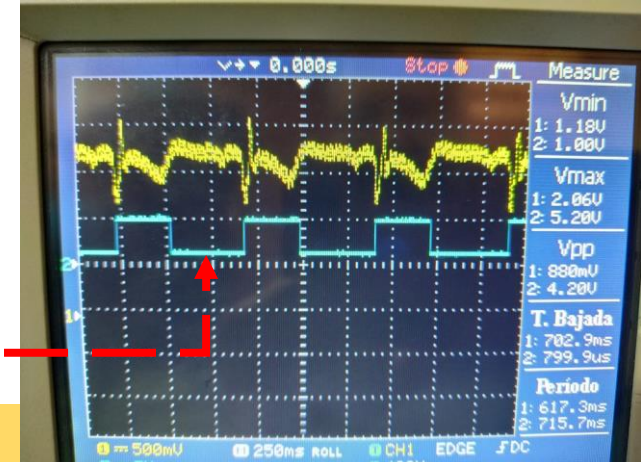
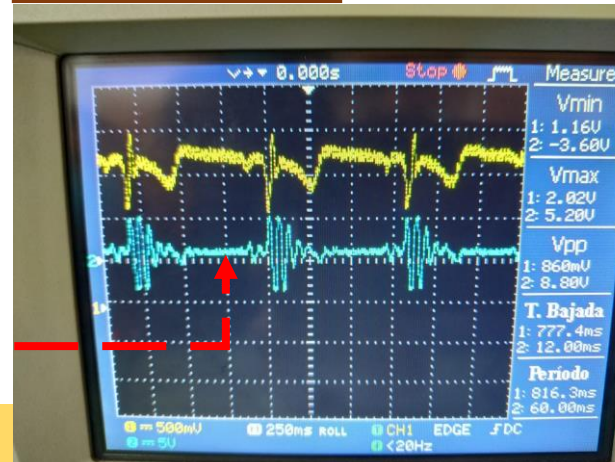
FILTRO
PASABANDA
BANDA
ANGOSTA

AMPLIFICADOR
NO
INVERSOR
G=30

DETECTOR DE
UMBRAL
LM 311
R2=10K

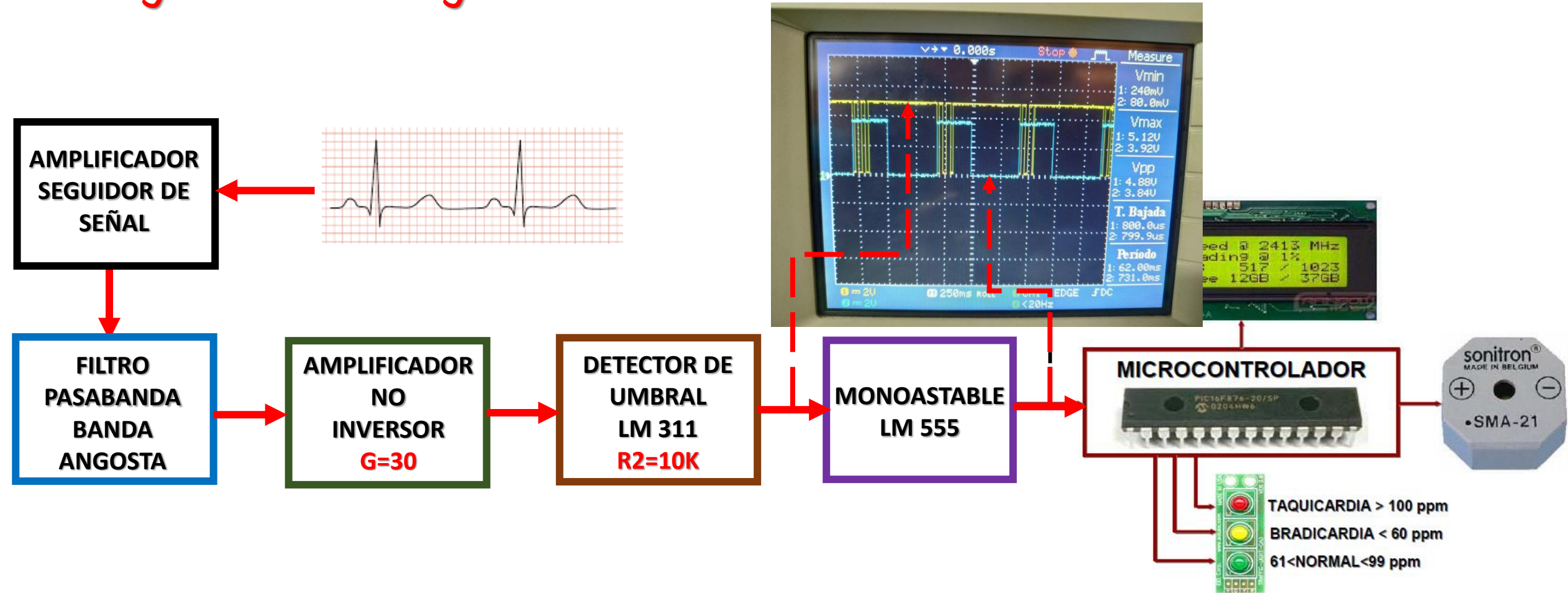
MONOASTABLE
LM 555

MICROCONTROLADOR



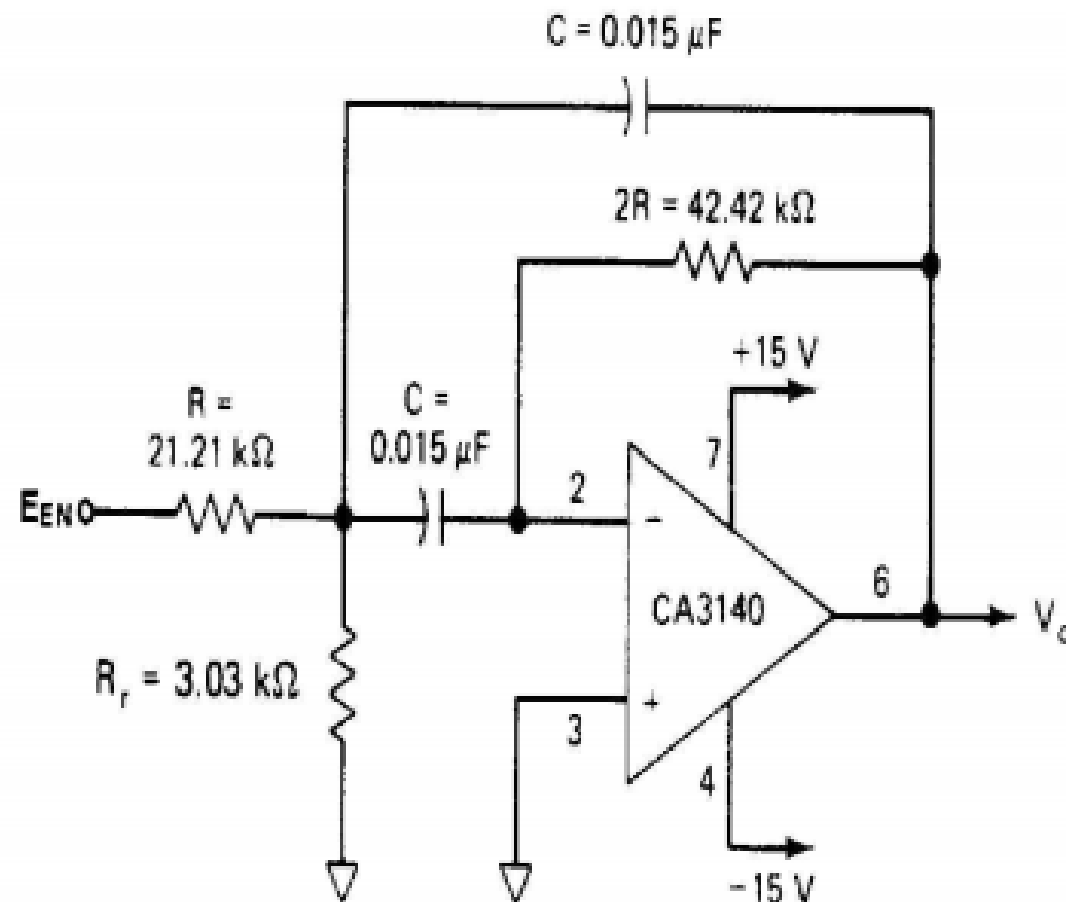
10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

Proyecto: Diseño y Desarrollo de un Cardiotacómetro Promediador



10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

10.5.3 FILTRO PASABANDA BANDA ANGOSTA

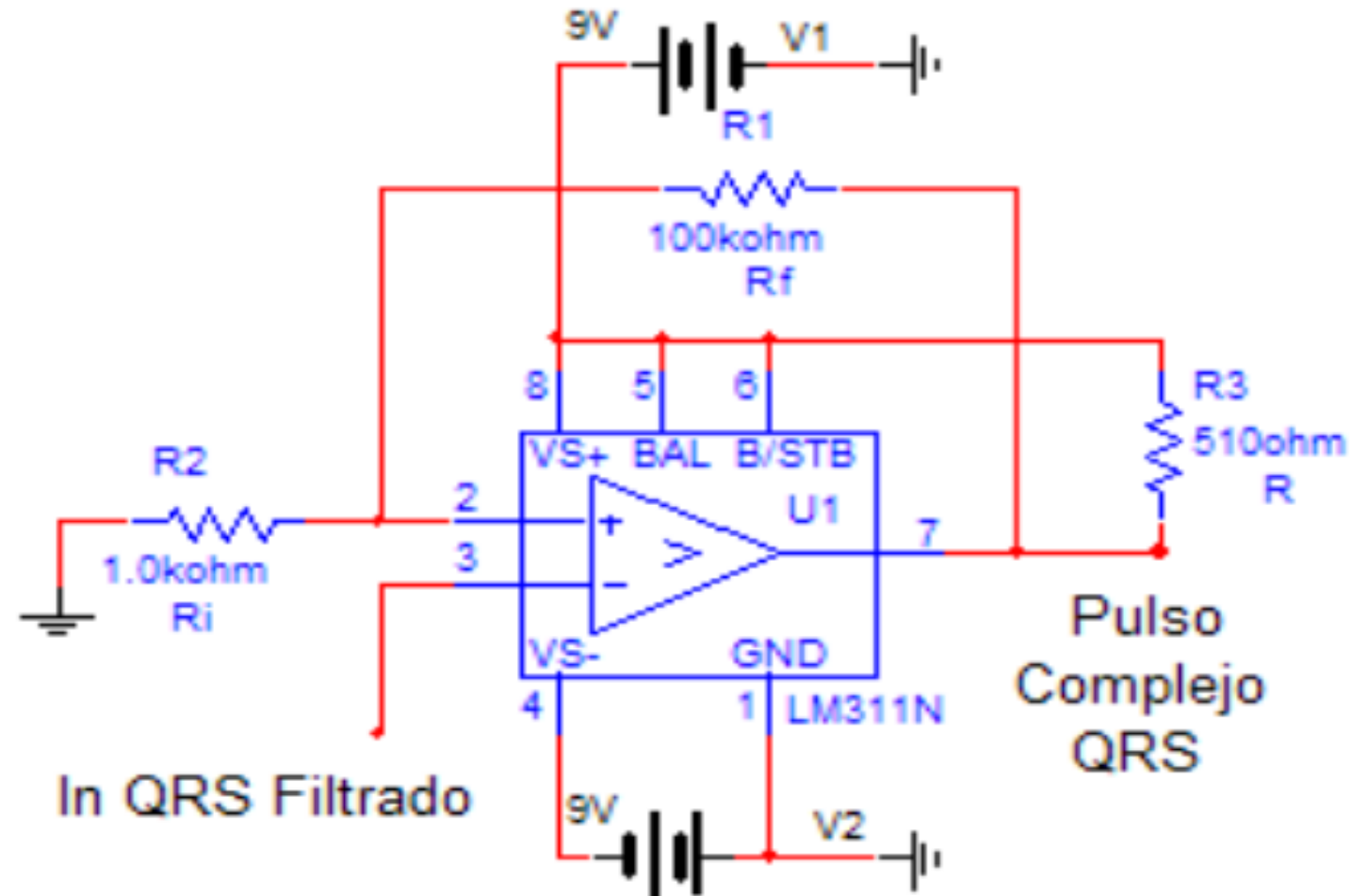


•DISEÑO:

- 1. Determine F_r ; (17 Hz)
- 2. Determine Q ; (3.3)
- 3. Calcule $B = F_r/Q$; (5.15 Hz)
- 4. Seleccione C ; ($1\mu F$)
- 5. Determine $R = 0.1591/(BC)$; (30.9K)
- 6. Determine $R_r = R/(2Q^2 - 1)$; (1.49K)
- 7. Compruebe $F_r = (0.1125/RC) (1 + R/R_r)^{1/2}$

10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

10.5.4 DETECTOR DE UMBRAL



10. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA

10.5.5 MONOASTABLE 555

La Fórmula para calcular el tiempo de duración (tiempo en el que la salida está en nivel alto) es:

$$T = 1,1 \cdot R1 \cdot C1$$

Observar que es necesario que la señal de disparo, sea de nivel bajo y de muy corta duración en el PIN # 2 del C.I. para iniciar la señal de salida.

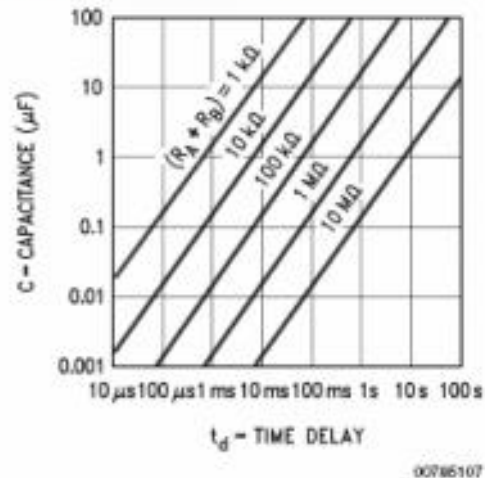
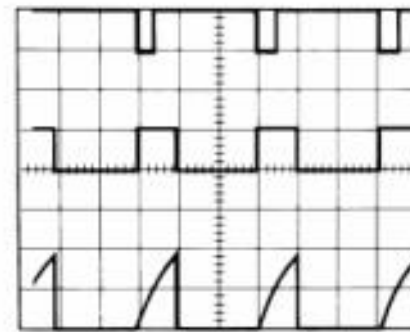
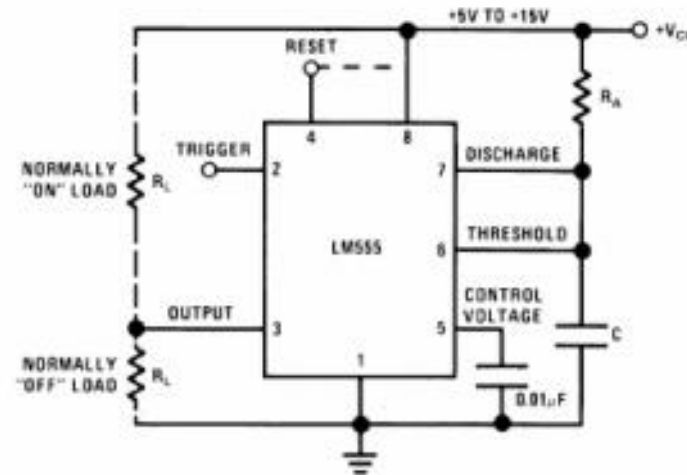


FIGURE 3. Time Delay



V_{CC} = 5V
TIME = 0.1 ms/DIV.
R_A = 9.1 kΩ
C = 0.01 μF

Top Trace: Input 5V/DIV.
Middle Trace: Output 5V/DIV.
Bottom Trace: Capacitor Voltage 2V/DIV.

FIGURE 2. Monostable Waveforms

