

RUIDO

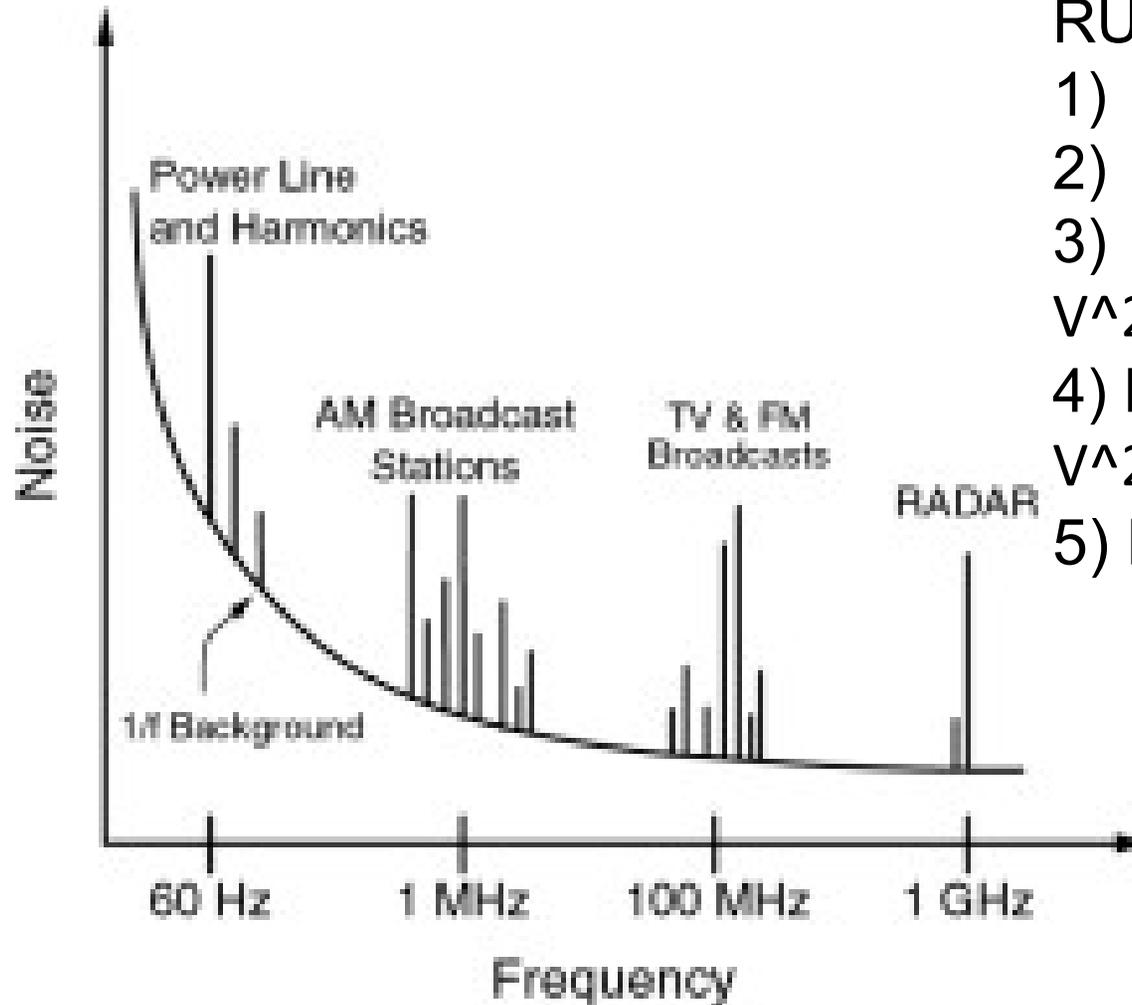
Fabián J. Bonetto

Labo. 2/Fis. Exp. 2

05mar18

- 1) Los experimentos novedosos siempre miden una señal débil y cerca del piso de ruido. $SNR=1$ al **final** del procesamiento.
- 2) La sensibilidad no es difícil de aumentar. El problema es aumentarla sin aumentar el ruido **MÁS**. SNR disminuye.
- 3) En esta clase vemos los ruidos y como mitigarlos cualitativamente.

RUIDO



RUIDOS

1) Linea: 50Hz, $n \cdot 50\text{Hz}$

2) AM, TV, FM, Radar

3) Blanco-Johnson $1/f^0$

$$V^2 = \int 4kT \operatorname{Re}[Z(f)] df = 4kTR \Delta f$$

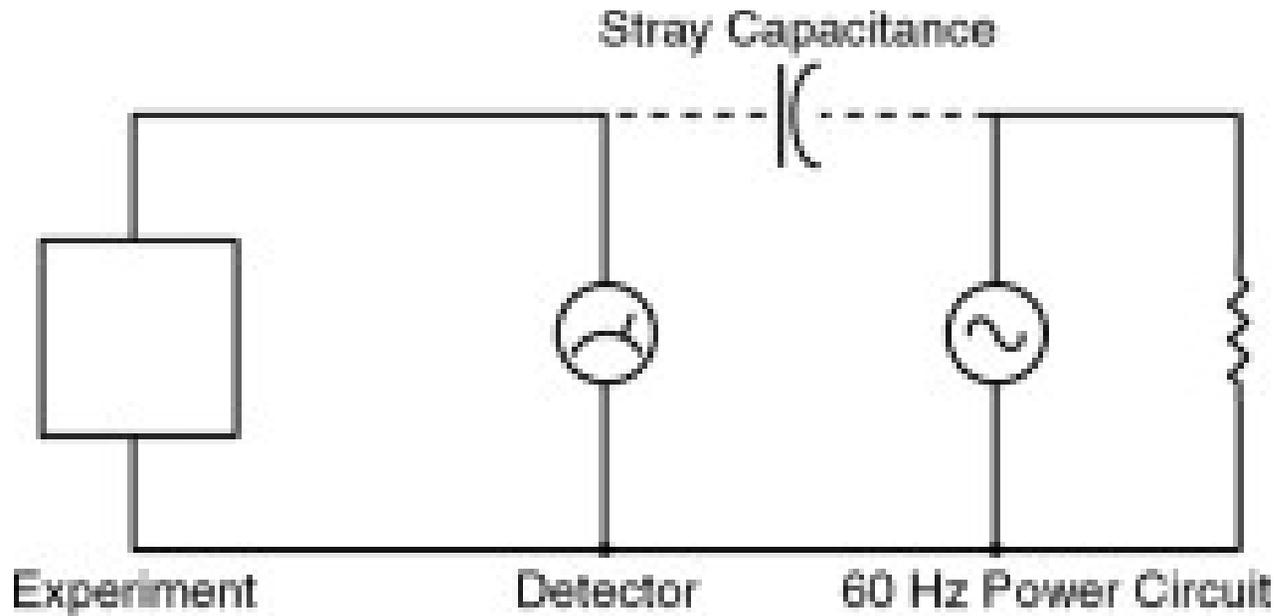
4) Rosa - Flicker - $1/f^1$

$$V^2 = A R^2 I^2 \Delta f / f$$

5) Rojo - Browniano - $1/f^2$

RUIDO

ACOPLAMIENTO CAPACITIVO



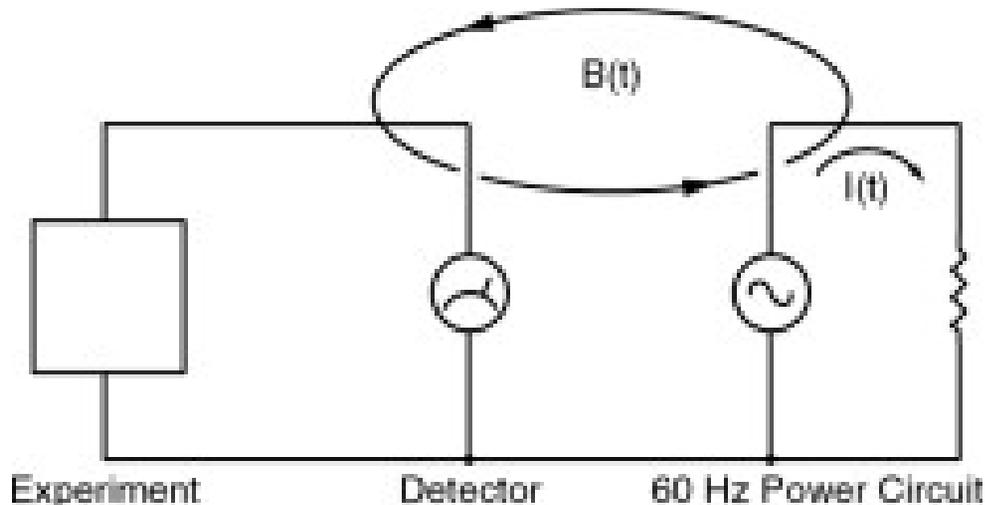
$$i = C_{\text{stray}} \frac{dV}{dt} = j\omega C_{\text{stray}} V_{\text{noise}}$$

MITIGACIÓN

- 1) Eliminar o apagar la fuente del ruido de interferencia
- 2) Medir voltajes con baja impedancia y corrientes con altas (min i_{STRAY})
- 3) Capacitive shielding: experimento y detector en jaula de Faraday

RUIDO

ACOPLAMIENTO INDUCTIVO

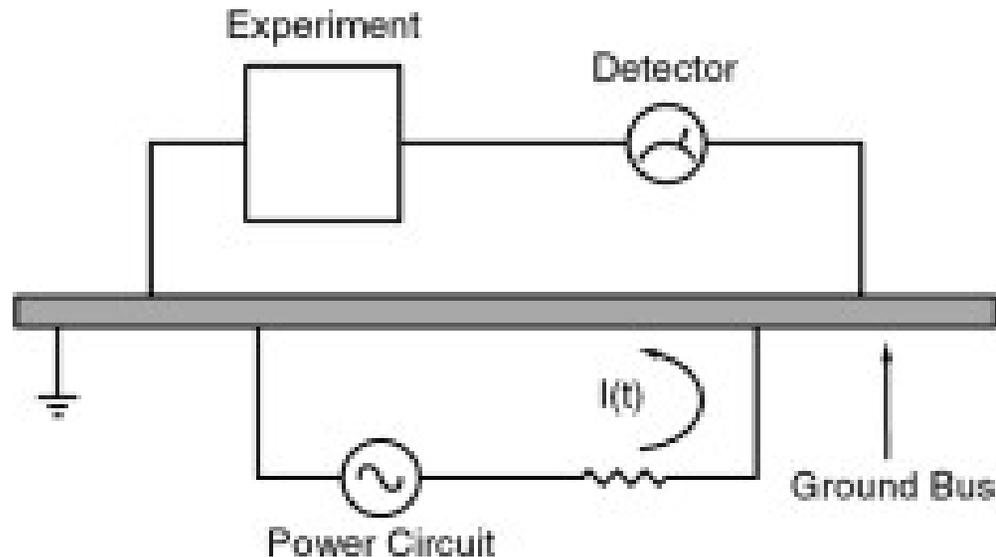


MITIGACIÓN

- 1) Eliminar o apagar la fuente del ruido de interferencia
- 2) Medir corrientes (no voltajes) en experimentos de alta impedancia interna.
- 3) Magnetic shielding para prevenir fem: A bajas frecs mumetal y a altas metal.
- 4) Reducir pick-up por área: Twisted pairs, coaxial o en diferencial twisted coaxial pairs.

RUIDO

ACOPLAMIENTO RESISTIVO – GROUND LOOPS



MITIGACIÓN

- 1) Conectar a tierra todo en el mismo punto físico.
- 2) Si se usa un “ground bus” asegurarse que la resistencia es realmente despreciable (no hay diferencia de potencial entre puntos extremos del bus)
- 3) Remover fuentes de alta corrientes que circulan por el coaxial de señales débiles.

RUIDO

MICROFONICA



MITIGACIÓN

- 1) Eliminar vibraciones mecánicas
- 2) Fijar los cables.
- 3) Usar cable que minimice cambio de capacidad con posición.
- 4) Identificar la frecuencia principal de vibración del experimento y no medir en esa frecuencia.

RUIDO

TERMOCUPLA

Voltajes del orden de 1 microvoltio DC entre metales distintos. Con el drift de temperatura se convierte en una señal AC de muy baja frecuencia.

MITIGACIÓN

- 1) No medir en muy baja frecuencia.
- 2) Mantener la temperatura constante
- 3) Usar el mismo material en los conectores. Todos cobre en el vivo, todos niquelados en el ground.

RUIDO

RUIDO DE VARIABLE CONTINUA

Piensen que quiere decir ruido blanco Gaussiano aditivo. De qué depende. Qué parámetros lo caracterizan. Dibujarlo.

GAUSIANO (VALOR MEDIO CERO Y DESVIO ESTÁNDAR SIGMA)

No dice nada de la estructura temporal-frecuencial

ADITIVO

Una suposición que siempre se hace.

$$\text{medicion}(t) = \text{señal}(t) + \text{ruido}(t)$$

CORRELACIÓN CRUZADA CERO SALVO CUANDO $t_1 = t_2$