



Máster de Tecnologías de Telecomunicación

Trabajo Fin de Máster

Diseño de un receptor de *wake-up* para WSN basado en la arquitectura *Uncertain-IF*

Emilio Torres Armas

Dr. Francisco Javier del Pino Suárez, Dr. Sunil Lalchand Khemchandani,
Dailos Ramos Valido

Julio 2016

Resumen:

- El objetivo de este trabajo fin de máster es diseñar el *layout* de un receptor de *wake-up* para redes de sensores inalámbricas haciendo uso de la arquitectura *Uncertain-IF* usando tecnología de 65 nm de UMC.
- La arquitectura *Uncertain-IF* está compuesta por un mezclador, un amplificador diferencial y un detector de envolvente diferencial.

Arquitectura del receptor de *wake-up*:

- Se ha diseñado un mezclador trabajando en *free-running*, es decir sin bucle de enganche. El amplificador diferencial está compuesto a su vez por cinco etapas amplificadoras. Para el diseño del detector de envolvente diferencial los transistores han de trabajar en *weak inversion*.

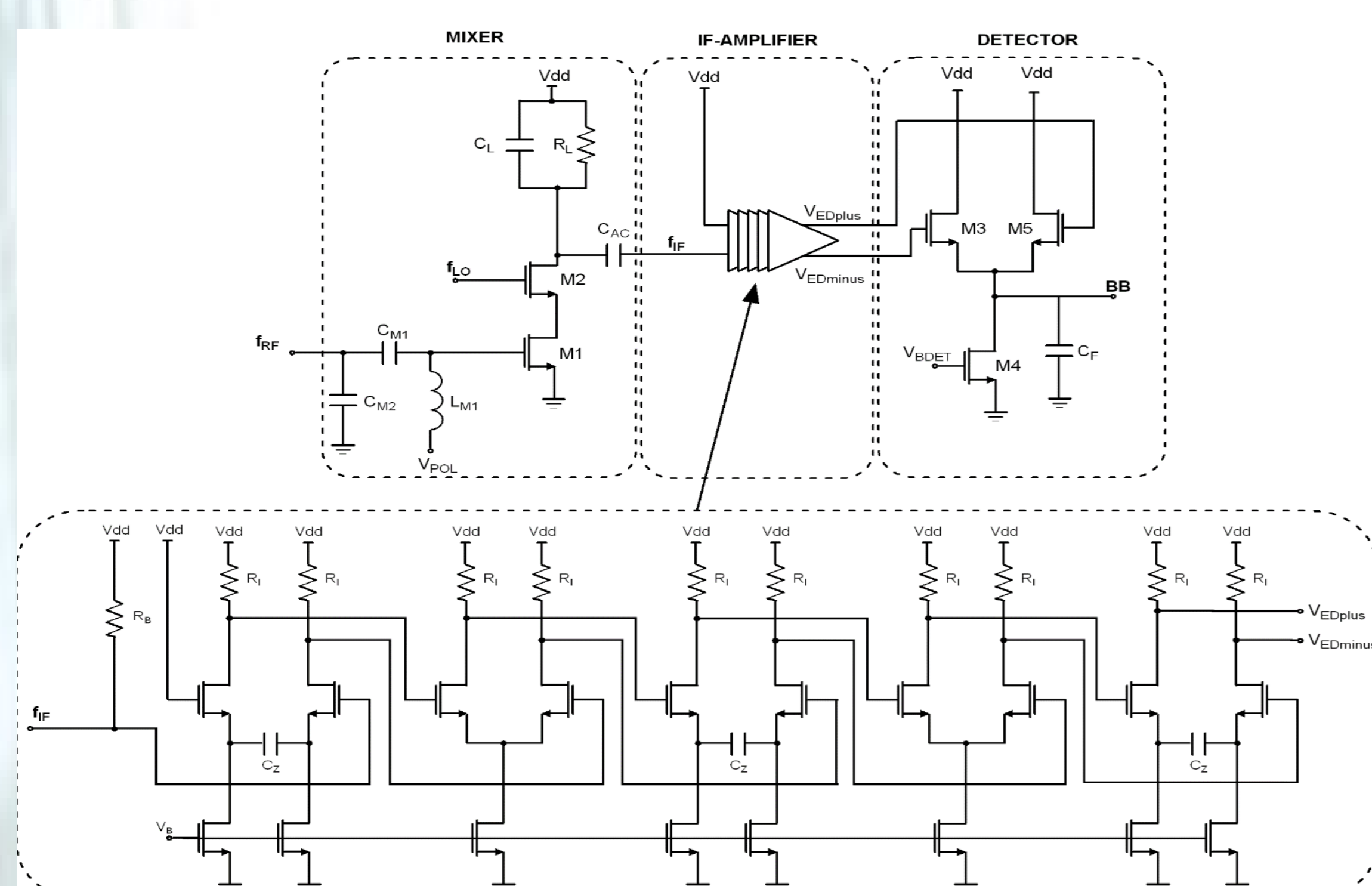


Figura 1. Arquitectura *Uncertain-IF*.

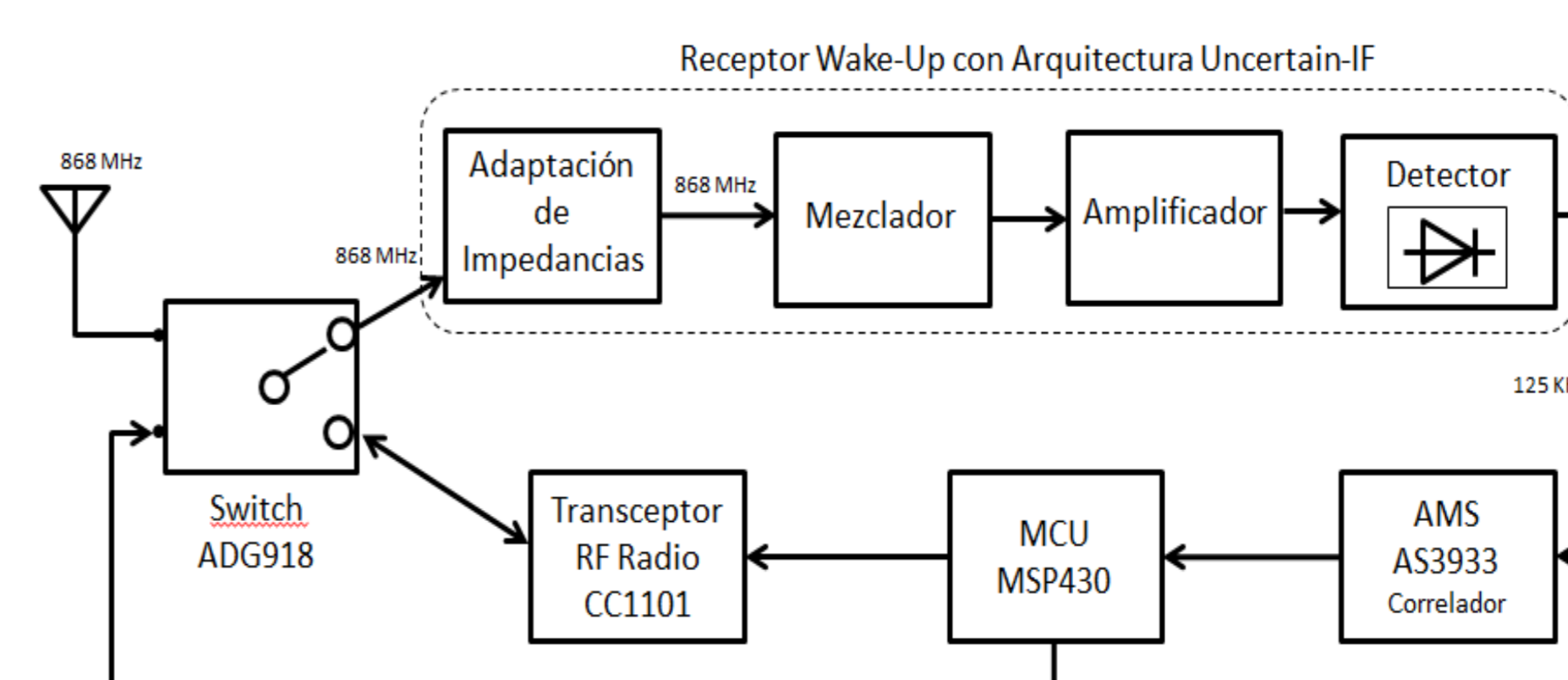


Figura 2. Nodo sensor con receptor *wake-up Uncertain-IF*.

- *Switch* para conmutar entre el transceptor principal y el receptor *wake-up*.
- Receptor *wake-up* con señal de entrada de 868 MHz y señal de salida de 125 kHz.
- El AS3933 necesita recibir una señal de al menos 113 μVp para activarse.
- El AS3933 obtiene la dirección del nodo codificada en la señal de 125 kHz.

Layout y simulaciones:

- Para realizar el *layout* se ha utilizado la herramienta *Cadence*, haciendo uso de la tecnología CMOS de 65 nm de UMC.
- Los resultados obtenidos tras las simulaciones *post-layout* muestran una señal de salida de 125 kHz con un nivel de 148 μVp , con un consumo de potencia de 46,8 μW y una sensibilidad de -78 dBm.

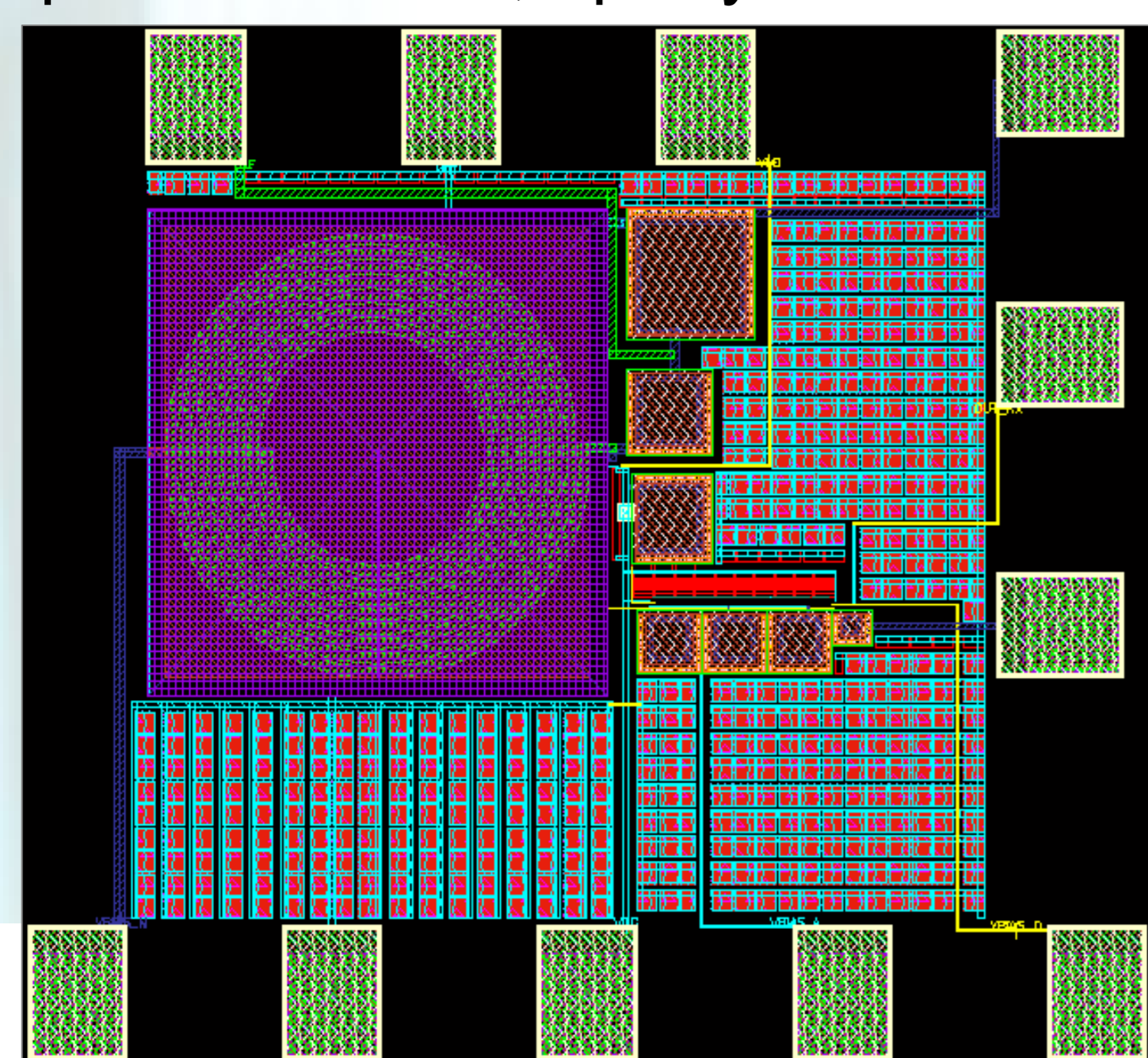


Figura 3. *Layout* del receptor *wake-up*.

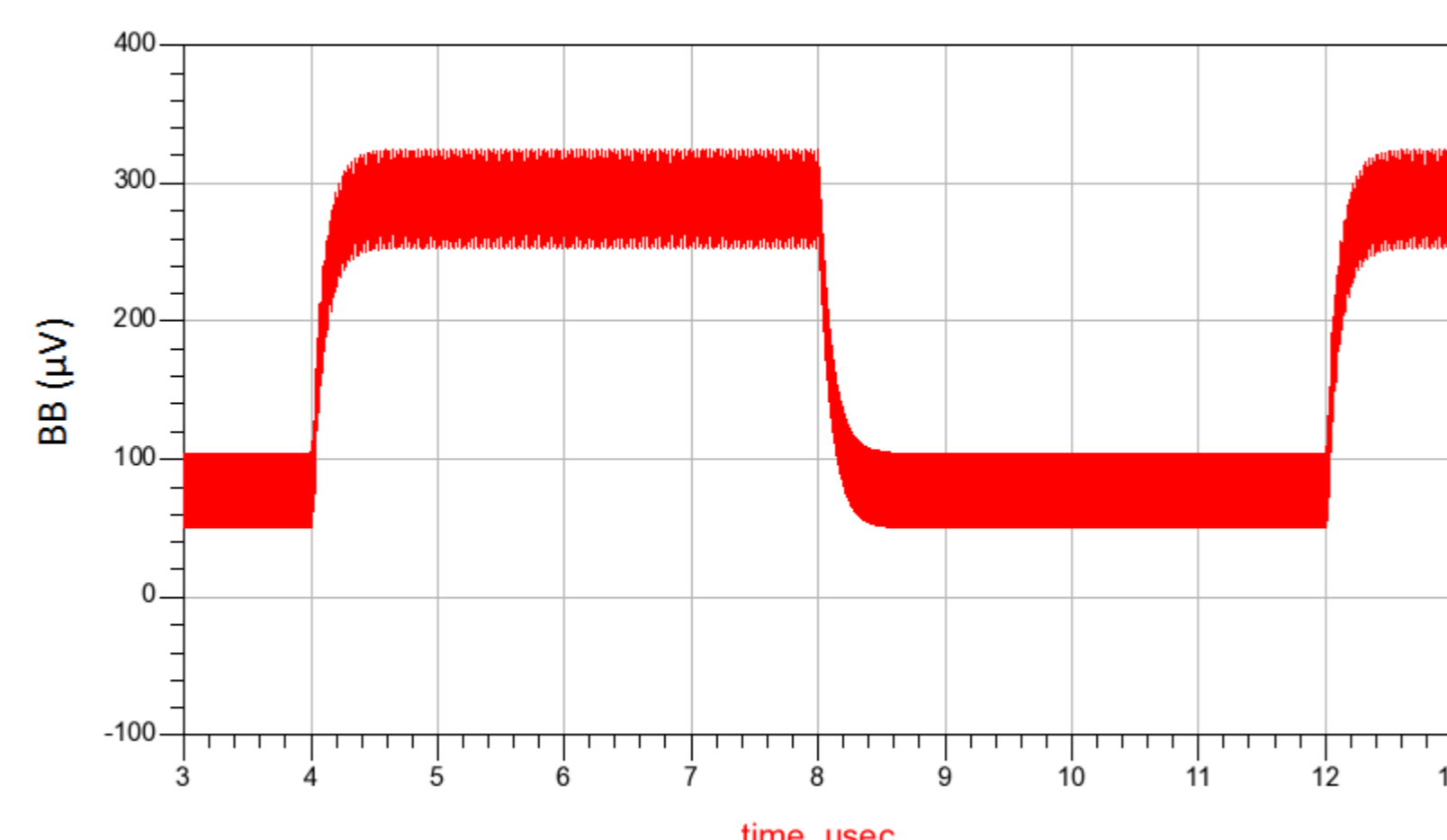


Figura 4. Señal de salida del receptor.

Tabla 1. Comparativa entre Distintos Nodos Sensores

Nodo Sensor	Sensibilidad	Consumo de Potencia	Distancia Máxima entre Nodos
Sin WuR	-112 dBm	13,34 mA	17,354 m
Con WuR Pasivo	-40 dBm	3 μA	4,36 m
Con WuR <i>Uncertain-IF</i>	-78 dBm	46,8 μA	346,3 m

Conclusiones:

- En este TFM se ha realizado el diseño a nivel de *layout* de un receptor de *wake-up* mediante la arquitectura *Uncertain-IF*.
- El receptor de *wake-up* diseñado cumple con las especificaciones planteadas en este TFM, obteniendo a la salida del receptor la señal de 125 kHz buscada con un nivel suficiente para activar al AS3933, presentando al mismo tiempo una alta sensibilidad y un bajo consumo.

