

Transmisor Automotor Activado por Pulso de Faro

Módulo de accionamiento de portón sin batería — alimentado por la luz alta del vehículo — transmisor RF 433,92 MHz con EETX433A

Guía de aplicación para un transmisor vehicular que acciona portones y barreras con un destello de luz alta. Alimentado directamente por la lámpara de luz alta (12/24 V), no necesita batería y nunca sale del vehículo.

FRECUENCIA

433,92 MHz

POTENCIA RF

13 dBm

ALIMENTACIÓN

Faro 12 / 24 V

BATERÍA

Ninguna

VERSIÓN

v1.0

BASADO EN EL CI

EETX433A

DESARROLLADO POR

Engeletron Engenharia

FECHA

2026-07-04

• Introducción

Esta nota de aplicación describe cómo construir un **transmisor automotor de accionamiento de portón** disparado por un **pulso de luz alta**, usando el transmisor multifunción **EETX433A**. En lugar de un mando de mano con batería, el módulo se conecta al cableado de la lámpara de luz alta y se alimenta con la misma tensión que enciende la lámpara. Un destello de luz alta cerca del portón transmite el código de RF y lo abre.

El EETX433A integra un oscilador PLL de 433,92 MHz, un modulador OOK/ASK, un amplificador de potencia y la lógica de codificación en un único encapsulado SOP-8. Una etapa de entrada (puente rectificador + regulador LDO 3,3 V) adapta la tensión del vehículo (12 V en autos y motos, 24 V en camiones), tolera cualquier polaridad de conexión y prescinde de baterías internas.

El objetivo del producto es un transmisor que **nunca sale del vehículo y nunca necesita cambio de batería**. Los detalles eléctricos del CI (patillaje, valores absolutos, condiciones de operación, formato de trama de RF y mapeo de códigos) figuran en la hoja de datos del EETX433A y se referencian a lo largo de este documento.

• Principio de Funcionamiento

La entrada del módulo se conecta al cableado de la luz alta: el cable **positivo** al circuito de luz alta (fusible/positivo del faro) y el cable **negativo** a la masa del chasis del vehículo. Cuando el conductor acciona la luz alta, la tensión de la lámpara aparece en la entrada, alimenta el módulo y dispara la transmisión.

La etapa de entrada hace el circuito robusto en el entorno automotor: el **puente rectificador** deja el módulo inmune a la polaridad de la conexión y rectifica el pulso; el **regulador LDO 3,3 V** convierte los 12/24 V del faro en la tensión de operación del EETX433A, con capacitores de filtrado contra picos y ruido de la red eléctrica del vehículo. La presencia de la tensión de luz alta genera un flanco de subida (0→1) en el pin **SENIN**, que dispara el código de RF (el mismo mecanismo de disparo de los modos de sensor magnético).

Un destello breve (se recomienda mantener ≥ 2 s) garantiza la transmisión completa: wake-up (~50 ms) + estabilización del PLL (~0,2 ms) + los paquetes de RF. Si la luz alta se mantiene **encendida de forma continua** (por ejemplo, conduciendo de noche), la transmisión se **corta automáticamente tras ~5 s**, evitando emisión continua; para transmitir de nuevo, apague la luz alta y dé otro destello. Con el faro apagado, el módulo queda totalmente sin alimentación — **consumo cero** en la batería del vehículo.

• Esquema de Conexión

El módulo se conecta en paralelo con la lámpara de luz alta y se alimenta de ella. La etapa de entrada protege el EETX433A y adapta la tensión del vehículo:

- **Entrada (J1):** dos cables — el positivo va al circuito de luz alta (fusible/positivo del faro) y el negativo a la masa del chasis.
- **Puente rectificador:** hace que el módulo funcione sin importar la polaridad de la conexión y rectifica el pulso del faro.
- **Regulador LDO 3,3 V:** convierte los 12/24 V del faro en la tensión de operación del EETX433A, con capacitores de filtrado para picos y ruido de la red eléctrica del vehículo.
- **Disparo:** la presencia de la tensión de luz alta lleva el pin SENIN a nivel alto (flanco 0→1), disparando la transmisión del código.

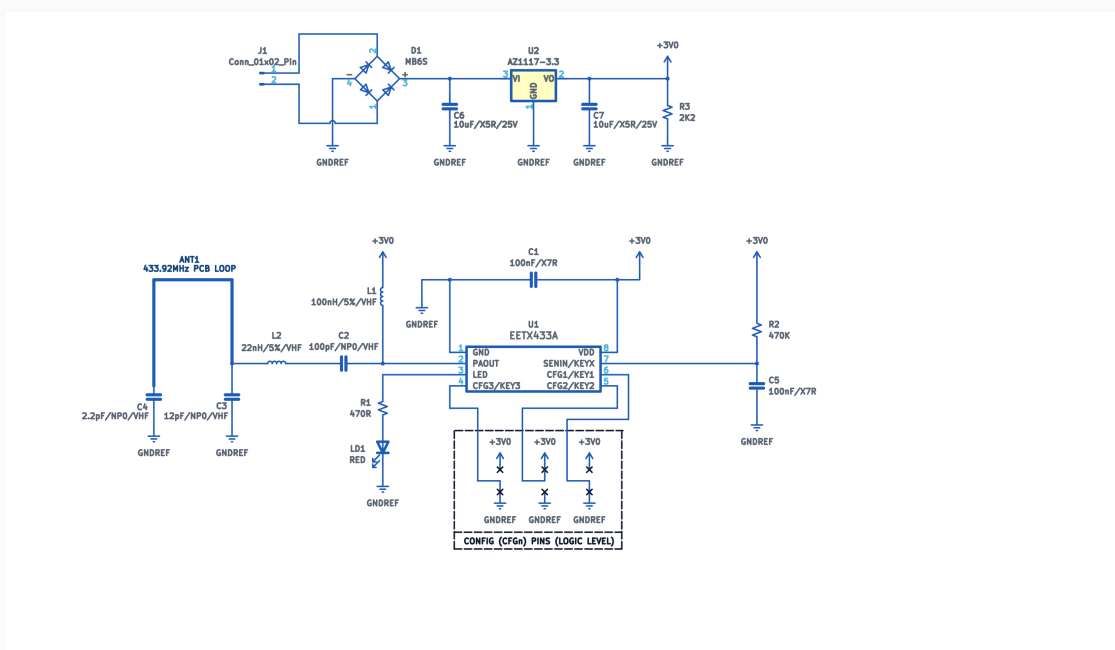


Figura 1: Transmisor alimentado por la luz alta — puente rectificador + LDO 3,3 V + EETX433A (antena PCB 433,92 MHz)

• Configuración (Pines CFG)

El transmisor usa la misma configuración que un sensor magnético: los pines CFG seleccionan el código y el pin SENIN es la entrada de disparo (aquí, la presencia de la luz alta). Como hay un único evento — el accionamiento — el modo Smart (abierto/cerrado) no se usa; solo los modos de violación:

MODO	FUNCIÓN	CFG3	CFG2	CFG1	SENIN
1	Accionamiento (Violación)	0	0	1	Disparo
2	Accionamiento (Violación)	0	1	0	Disparo
6	Accionamiento (Violación)	1	1	0	Disparo

Los pines CFG se muestrean solo al encender (en cada destello, cuando el módulo se energiza). El código se define en fábrica. El modo 3 (Smart abierto/cerrado) y la señalización de batería baja no aplican — el módulo se alimenta del vehículo y no tiene batería.

• Eventos y Códigos Transmitidos

En cada destello, el campo de datos de 4 bits (D3D2D1D0) transmite el código de accionamiento según el modo configurado:

MODO	FUNCIÓN	Evento (destello)	Código (4 bits)
1	Violación	Accionamiento	0001 (1)
2	Violación	Accionamiento	0011 (3)
6	Violación	Accionamiento	0010 (2)

El código difiere entre modos, permitiendo preprogramar unidades distintas para accionar receptores/portones diferentes. La dirección única de 20 bits identifica cada módulo en el receptor. No hay evento de cierre ni de batería baja en esta aplicación.

• Secuencia de Operación

La secuencia inicia cuando se acciona la luz alta y el módulo recibe alimentación. El LED indica la transmisión. No es necesario mantener la luz alta encendida — basta un pulso.

Fase	Condición	Comportamiento	LED
Reposo	Luz alta apagada	Módulo sin alimentación — consumo cero en la batería del vehículo	Apagado
Energización	Destello de luz alta	Puente + LDO entregan 3,3 V; wake-up ~50 ms + PLL ~0,2 ms	—
Transmisión	Presencia de la luz alta · SENIN 0→1	Envía el código de accionamiento; mantenga el destello ≥ 2 s para el paquete completo	Parpadea al transmitir
Corte automático	Luz alta continua	La transmisión se interrumpe tras ~5 s para evitar emisión continua	Apaga tras el corte
Rearme	Apagar y nuevo destello	Apague la luz alta y dé otro destello para transmitir de nuevo	—

USO PRÁCTICO

Al acercarse al portón, dé un destello de luz alta (~2 s) para accionar — basta un solo pulso. Si conduce con la luz alta encendida de forma continua, el módulo corta la transmisión tras ~5 s, de modo que el transmisor no queda emitiendo mientras circula. Para un nuevo accionamiento, apague y dé otro destello.

• Señal de RF Transmitida

La transmisión sigue el formato de paquete del EETX433A: codificación OOK por anchura de pulso a 433,92 MHz, unidad básica de tiempo $\lambda = 500 \mu\text{s}$ (cada bit ocupa $3\lambda = 1,5 \text{ ms}$). Cada paquete lleva pilot, start, 20 bits de dirección programable (única de fábrica), 4 bits de datos y 4 bits de anti-code fijo, totalizando $108\lambda \approx 54 \text{ ms}$, repetidos mientras el disparo está activo, hasta el límite de $\sim 5 \text{ s}$.

En el accionamiento por faro, el campo de datos de 4 bits lleva el código de accionamiento del modo configurado (ver Eventos y Códigos). La dirección de 20 bits identifica el módulo en el receptor del portón. Consulte la hoja de datos del EETX433A para la estructura completa de la trama y el mapeo de códigos.

• Características Técnicas

Valores del módulo transmisor completo (CI EETX433A + etapa de entrada). La alimentación viene de la lámpara de luz alta; no hay batería.

Parámetro	Valor
Frecuencia de operación	433,92 MHz
Canales	1
Modulación	OOK / ASK
Potencia de RF (típ.)	13 dBm
Alimentación de entrada	Luz alta 12 V (autos/motos) / 24 V (camiones)
Inmunidad de polaridad	Puente rectificador (cualquier polaridad)
Regulación interna	LDO 3,3 V
Batería	Ninguna – alimentado por el faro
Consumo en reposo	Cero (sin alimentación con el faro apagado)
Corriente en transmisión	12 mA @ 3,3 V
Disparo	Presencia de la luz alta (flanco 0→1 en SENIN)
Destello recomendado	≥ 2 s (transmisión completa)
Corte de transmisión	≈ 5 s (luz alta continua)
Modos disponibles	1, 2, 6 (violación)
Encapsulado del CI	SOP-8

RF del CI según la hoja de datos del EETX433A (13 dBm). La etapa de entrada (puente + LDO) adapta la tensión del faro y protege el EETX433A contra polaridad invertida y transitorios de la red eléctrica del vehículo.

• Soldadura y Refusión

El **exceso de temperatura puede dañar el EETX433A**, causando deformación térmica del encapsulado y cambio de la frecuencia de 433,92 MHz. Por ello, adopte **aleaciones de pasta de soldadura de baja temperatura** y limite el pico a **$\leq 210\text{ °C}$ durante $\leq 10\text{ s}$** .

Se recomienda la aleación sin plomo **SnBi — Sn42Bi57Ag1** (pico 180 °C, RoHS). La aleación **SnPb — Sn63Pb37** (pico 210 °C) es solo la referencia de **límite máximo absoluto** — nunca supere 210 °C.

LÍMITE CRÍTICO DE TEMPERATURA

NUNCA supere **210 °C** de pico ni **10 s** en el pico. Por encima de 210 °C se produce deformación térmica del SOP-8 y desvío de frecuencia. Prefiera siempre la aleación de baja temperatura (SnBi).

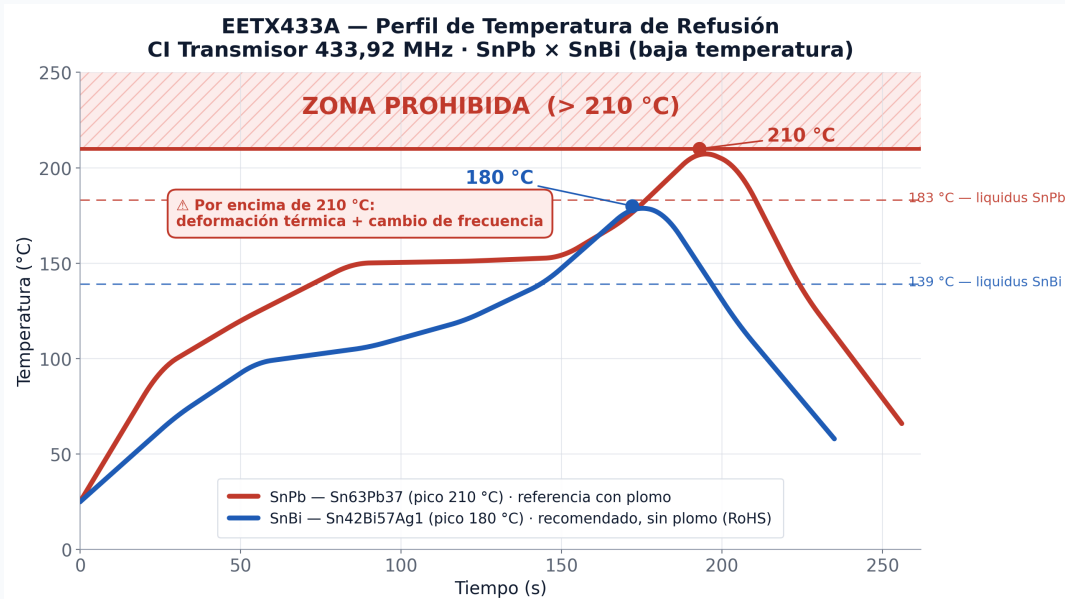


Figura: Perfil de temperatura de refusión — SnBi (recomendado) × SnPb (límite máx. 210 °C)

• Soldadura y Refusión

Fase	SnPb · t (s)	SnPb · T (°C)	SnBi · t (s)	SnBi · T (°C)
Rampa de subida	0-90	25→150	0-60	25→100
Pre calentamiento (soak)	90-150	~150	60-120	100→120
Rampa al pico	150-190	150→210	120-170	120→180
Pico (reflujo)	190-200	210 (≤10 s)	170-180	180
Enfriamiento	200-255	210→70	180-235	180→60

SnBi (Sn42Bi57Ag1, sin plomo, RoHS) — recomendado. SnPb (Sn63Pb37) es la referencia con plomo; 210 °C es el límite máximo absoluto. Rampa de subida ~1,2-1,4 °C/s · enfriamiento ≤ 3-4 °C/s · máx. 2 ciclos de refusión. Soldadura manual (muestras): punta ≤ 300 °C, contacto ≤ 5 s.

• Instalación y Directrices

- **Conexión eléctrica:** conecte el cable positivo del módulo al circuito de luz alta (fusible/positivo del faro) y el cable negativo a la masa del chasis, lo más cerca posible. Un destello de luz alta debe energizar el módulo.
- **Fusible y seguridad:** respete el cableado y el fusible del faro del vehículo y no sobrecargue el circuito. La instalación debe seguir las normas eléctricas del fabricante del vehículo.
- **Sin mantenimiento:** el módulo no tiene batería y permanece en el vehículo — nunca necesita recarga ni cambio de pila.
- **Codificación:** cada módulo tiene una dirección única de fábrica; grábela en el receptor del portón. El mismo módulo puede registrarse en más de un portón (receptores compatibles en la misma frecuencia).
- **Operación:** acérquese al portón y dé un destello de luz alta. Evite circular con la luz alta continua cerca del portón; la transmisión se corta tras ~5 s.
- **Antena:** use el lazo de antena impreso a 433,92 MHz según el esquema de referencia y la hoja de datos; ubique el módulo evitando grandes masas metálicas sobre la antena.

Para conocer más sobre el EETX433A y obtener la hoja de datos completa, visite:
engeletron.com.br

Aviso Legal

La información de esta nota de aplicación se proporciona de buena fe y se considera precisa en el momento de la publicación. Engeletron Engenharia se reserva el derecho de modificar especificaciones sin previo aviso. Los circuitos y valores mostrados son ejemplos de referencia; corresponde al integrador validar el desempeño y la seguridad de la instalación en el vehículo. No nos responsabilizamos por consecuencias derivadas del uso de esta información.