

Transmisor Llaveró

Control remoto de 2 a 6 botones para portones y alarmas — modo transmisor — 433,92 MHz con EETX433A

Guía de aplicación para el uso más común del EETX433A: un control remoto de mano (llaveró) de 2 a 6 botones para portones, barreras y centrales de alarma, con código único y muy bajo consumo.

FRECUENCIA

433,92 MHz

POTENCIA RF

13 dBm

BOTONES

2 a 6

BATERÍA

CR2032

VERSIÓN

v1.0

BASADO EN EL CI

EETX433A

DESARROLLADO POR

Engeltron Engenharia

FECHA

2026-07-04

• Introducción

Esta nota de aplicación describe el uso más común del **EETX433A**: un **transmisor llaveró** — el control remoto de mano de 2 a 6 botones usado para accionar **portones, barreras y centrales de alarma**. El CI opera en modo transmisor (Modo 0): cada botón envía un código único de RF que el receptor del portón o de la alarma reconoce y ejecuta.

El EETX433A integra un oscilador PLL de 433,92 MHz, un modulador OOK/ASK, un amplificador de potencia y la lógica de codificación y gestión de energía en un único encapsulado SOP-8. Así, el control solo necesita el CI, unos componentes pasivos, el lazo de antena, los botones y una pila de moneda (CR2032). El consumo en reposo de **800 nA** garantiza años de autonomía.

Al ser RF a 433,92 MHz (y no infrarrojo), el accionamiento funciona **sin línea de vista**, a través de paredes y puertas y a distancia. Los detalles eléctricos del CI (patillaje, valores absolutos, condiciones de operación, formato de trama y mapeo de códigos) figuran en la hoja de datos del EETX433A y se referencian a lo largo de este documento.

• Principio de Funcionamiento (Modo 0)

El **Modo 0 (transmisor)** se selecciona automáticamente: los pines CFG1, CFG2 y CFG3 quedan **abiertos** al encender (sin conexión a VDD/GND). En este modo esos pines actúan también como entradas directas de tecla (KEY1–KEY3) y el pin SENIN/KEYx participa en una matriz para las teclas 4 a 6.

Al pulsar un botón, la entrada de tecla correspondiente se conecta momentáneamente a VDD (nivel 1): esto despierta el CI, que lee qué tecla se pulsó, codifica el valor de 4 bits correspondiente y transmite. Hasta **3 botones** se conectan directamente (uno por pin CFG); los botones **4, 5 y 6** se añaden mediante la matriz del pin KEYx (ver los esquemas).

La transmisión continúa **mientras el botón se mantiene**, con un mínimo de **864 ms** (16 paquetes) y un máximo de **5 400 ms** (100 paquetes). Si el usuario suelta antes de 864 ms, el CI completa igualmente el tiempo mínimo. El LED parpadea durante la transmisión. Sin ningún botón pulsado, el CI queda en reposo de muy bajo consumo (800 nA) — la pila de moneda dura años.

• Configuraciones de Botones

El EETX433A cubre de 2 a 6 botones en el mismo patillaje. Hasta 3 botones se conectan directamente (uno por pin CFG1/CFG2/CFG3); los botones 4, 5 y 6 se añaden mediante una matriz simple usando el pin KEYx. Los cuatro esquemas de referencia siguientes (2, 3, 4 y 6 botones) comparten el mismo núcleo de RF — antena de lazo 433,92 MHz, capacitores de adaptación, LED indicador y la batería CR2032 — cambiando solo la cantidad y la conexión de los botones.

Botones directos (1-3)

Cada botón conecta su pin CFG (CFG1/CFG2/CFG3) a VDD al pulsarlo. Es la conexión más simple, suficiente para la mayoría de los llaveros de portón de 1 a 3 funciones.

Botones por matriz (4-6)

Los botones adicionales comparten el pin KEYx (SENIN/KEYx) en una matriz con los pines CFG, alcanzando 6 teclas sin pines extra. Cada tecla sigue transmitiendo un valor único de 4 bits.

• Configuraciones de Botones

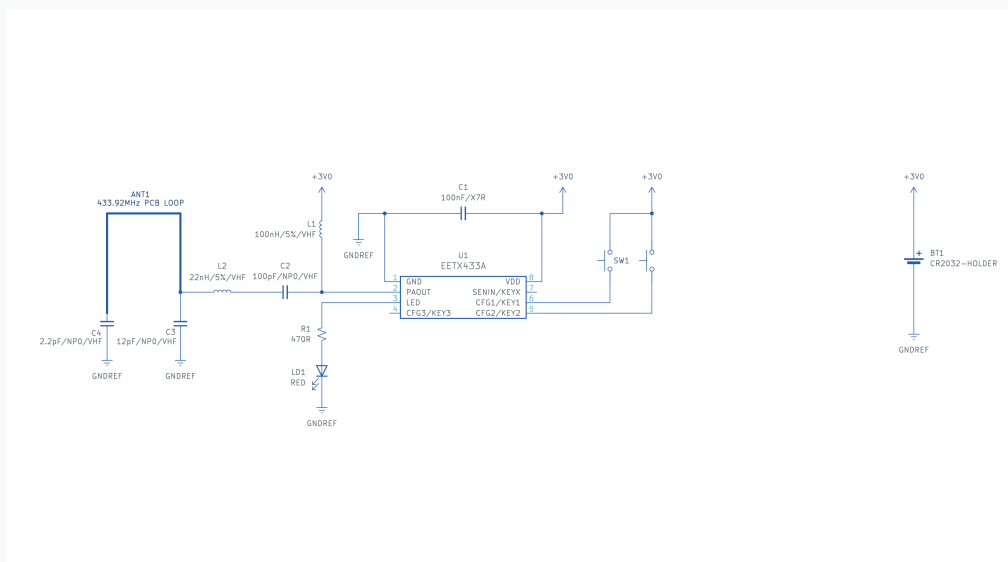


Figura 1: Control de 2 botones — KEY1 y KEY2 directos al EETX433A

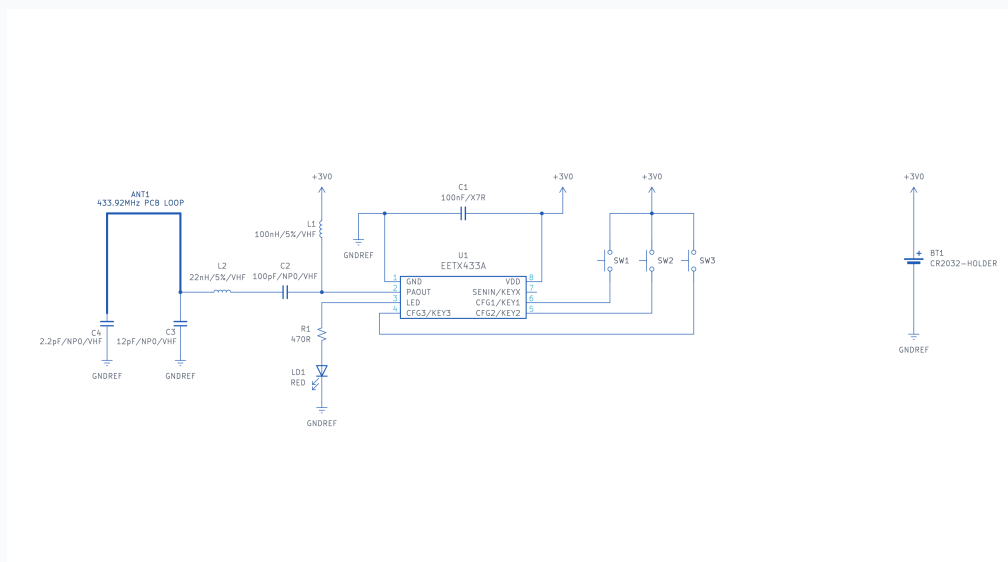


Figura 2: Control de 3 botones — KEY1, KEY2 y KEY3 directos

• Configuraciones de Botones

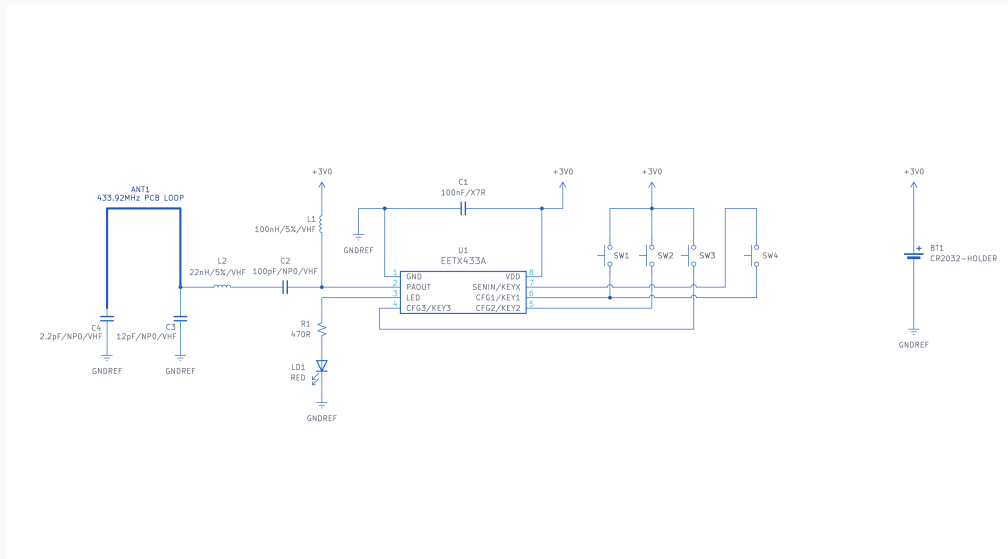


Figura 3: Control de 4 botones — 3 directos + 1 por la matriz KEYx

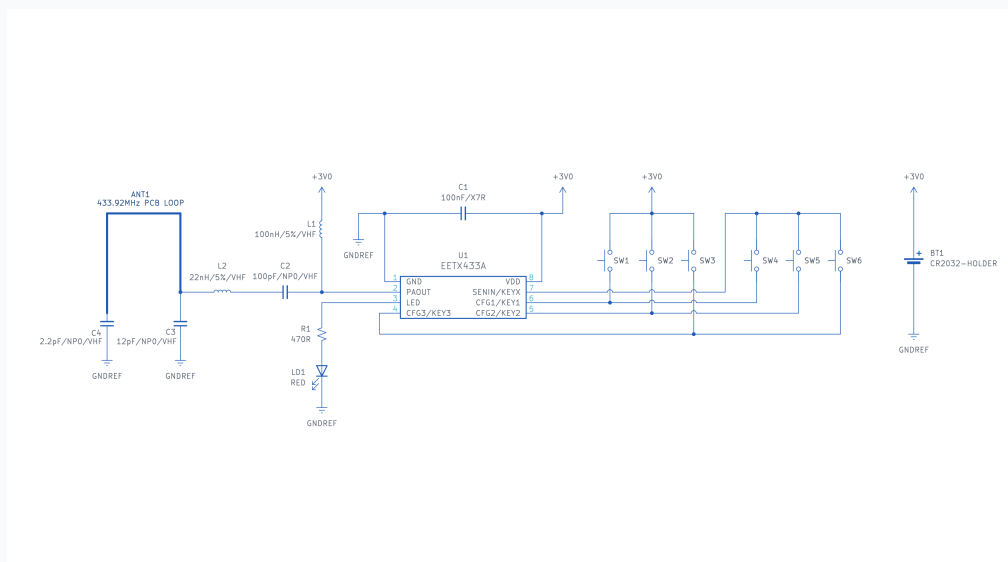


Figura 4: Control de 6 botones — 3 directos + 3 por la matriz KEYx

• Asignación de Teclas

Cada botón transmite un valor fijo de 4 bits (D3D2D1D0) en el campo de datos. El receptor identifica el botón pulsado por ese valor:

Tecla	D3	D2	D1	D0	Decimal
KEY1	0	0	0	1	1
KEY2	0	0	1	0	2
KEY3	0	0	1	1	3
KEY4	0	1	0	0	4
KEY5	0	1	0	1	5
KEY6	0	1	1	0	6

El valor de 4 bits identifica la tecla; la dirección única de 20 bits (programada en fábrica) identifica el control. Así, varios controles con botones iguales se distinguen por la dirección en el receptor.

• **Secuencia de Operación**

La transmisión comienza al pulsar un botón y dura mientras el botón se mantiene, dentro de los límites de tiempo del firmware. El LED indica cada etapa.

Fase	Condición	Comportamiento	LED
Reposo	Ningún botón pulsado	Reposo de muy bajo consumo (800 nA) — la batería dura años	Apagado
Activación	Pulsar un botón	Wake-up ~50 ms + PLL ~0,2 ms; lectura de la tecla	Encendido
Transmisión	Botón mantenido	Envía el código de la tecla; mínimo 864 ms (16 paquetes)	Parpadea al transmitir
Duración máxima	Botón mantenido mucho tiempo	La transmisión termina en 5 400 ms (100 paquetes)	Parpadea hasta el final
Liberación anticipada	Soltar antes de 864 ms	El CI completa igualmente el tiempo mínimo (864 ms)	—

TIEMPO MÍNIMO GARANTIZADO

Incluso una pulsación rápida garantiza la transmisión mínima de 864 ms (16 paquetes), suficiente para que el receptor decodifique el comando con seguridad. Mantener el botón extiende la transmisión hasta un máximo de 5 400 ms.

• 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 $\lambda = 500 \mu s$ (cada bit ocupa $3\lambda = 1,5 ms$). Cada paquete lleva pilot, start, 20 bits de dirección programable (única de fábrica), 4 bits de datos (la tecla) y 4 bits de anti-code fijo, totalizando $108\lambda \approx 54 ms$, repetidos de 16 a 100 veces según el tiempo que se mantenga el botón.

La dirección de 20 bits identifica unívocamente el control y el campo de 4 bits identifica la tecla (ver Asignación de Teclas). El anti-code fijo aumenta la robustez de la decodificación en el receptor. Consulte la hoja de datos del EETX433A para la estructura completa de la trama y el mapeo de códigos.

• Características Técnicas

Valores del control completo (CI EETX433A + botones + batería), en modo transmisor. Todos los parámetros de RF y tiempo siguen la hoja de datos del EETX433A.

Parámetro	Valor
Frecuencia de operación	433,92 MHz
Canales	1
Modulación	OOK / ASK
Potencia de RF (típ.)	13 dBm
Botones admitidos	2 a 6
Tensión de alimentación	2,0-3,6 V (típ. 3,0 V)
Batería típica	1× CR2032 (3 V)
Corriente en reposo	800 nA
Corriente en transmisión	12 mA
Transmisión mínima	864 ms (16 paquetes)
Transmisión máxima	5 400 ms (100 paquetes)
Tiempo de wake-up	50 ms típ / 100 ms máx
Código por tecla	4 bits (1-6)
Dirección	20 bits, única de fábrica
Encapsulado del CI	SOP-8

La vida útil de la batería la domina el reposo (800 nA) y la frecuencia de uso; con uso normal una CR2032 dura años. Corriente en transmisión a 13 dBm según la hoja de datos del EETX433A.

• 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).

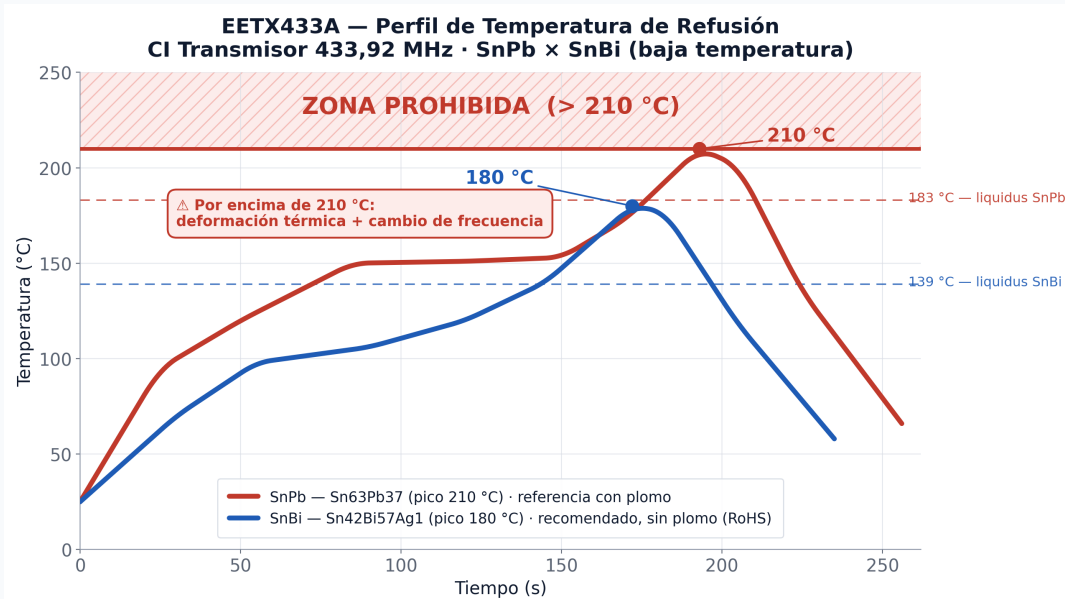


Figura: Perfil de temperatura de refusión — SnBi (recomendado) × SnPb (límite máx. 210 °C)

• 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.

• Directrices de Aplicación

- **Batería:** use una pila CR2032 (3 V) con portapilas; el muy bajo reposo (800 nA) da años de autonomía. No es necesario apagar el control.
- **Botones:** para 2–3 teclas, conecte cada botón directamente a su pin CFG. Para 4–6 teclas, siga el esquema de matriz KEYx (Figuras 3 y 4). Use botones táctiles de buena calidad para durabilidad.
- **Aprendizaje en el receptor:** cada control tiene una dirección única; regístrelo en el receptor del portón/ alarma con el procedimiento de aprendizaje (botón "learn" del receptor + una pulsación del control). Se pueden registrar varios controles en el mismo receptor.
- **Antena:** use el lazo de antena impreso a 433,92 MHz según el esquema de referencia; mantenga los capacitores de adaptación (C2/C3/C4) cerca del pin de salida y evite plano de tierra y metales sobre la antena.
- **Alcance:** ubique la antena lejos de la mano del usuario y de baterías/metales; la orientación vertical del lazo suele dar el mejor alcance.
- **Trazado:** mantenga las pistas de RF cortas y el plano de tierra continuo bajo la sección digital, siguiendo las directrices de trazado de la hoja de datos del EETX433A.

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 en la aplicación final. No nos responsabilizamos por consecuencias derivadas del uso de esta información.