

EETX433A

Transmisor de RF Multifuncional Sin Cristal

Solución RF de bajo consumo para control remoto
inalámbrico

POTENCIA DE TRANSMISIÓN

13 dBm

MODULACIÓN

OOK / ASK

CORRIENTE EN REPOSO

800 nA

CORRIENTE DE TRANSMISIÓN

12 mA

VERSIÓN

v1.0

ESPECIFICACIONES DEL ENCAPSULADO

SOP8

DESARROLLADO POR

Engeltron Engenharia

REVISIÓN

v1.3 · 2026-06-03

• Características

Potencia de transmisión	13 dBm
Modulación	OOK / ASK
Corriente en reposo	800 nA
Corriente de transmisión	12 mA
Frecuencias	433,92 MHz
Tensión de alimentación	2,0 V – 3,6 V
Encapsulado	SOP-8
Certificaciones	FCC, CE, ANATEL

• Aplicaciones

- Portones y puertas automáticas
- Control de acceso
- Alarmas patrimoniales y residenciales
- Alarmas para automóviles
- Cercas eléctricas
- Detección de incendios
- Timbres inalámbricos
- Botón de pánico
- Automatización residencial y de edificios
- Sensores inalámbricos de bajo consumo (IoT)

• Descripción General

El EETX433A integra en un solo chip el oscilador PLL de 433 MHz, el transmisor RF y el microcontrolador (núcleo MCU 8-bit), proporcionando un diseño más simple, codificación más flexible, menor coste y dimensiones reducidas — con plena conformidad con las normas FCC, CE y ANATEL.

La función integrada de detección de tecla con apagado automático minimiza la corriente en reposo. El dispositivo también incluye protección contra sobrecorriente en la salida, protección contra sobretensión y protección contra subtensión de alimentación.

El EETX433A permite construir un sistema completo de transmisión inalámbrica con solo 2 inductores, 4 condensadores, resistencias, batería y botones — una solución totalmente integrada para mandos a distancia.

• Diagrama de Bloques Funcional

El EETX433A integra en un único chip todos los bloques necesarios para un transmisor RF autónomo a 433,92 MHz: oscilador de referencia, lazo PLL para síntesis de portadora, modulador OOK/ASK, amplificador de potencia, MCU 8 bits con ROM de código, gestión de alimentación (UVLO/OTP/OCF) y lógica de selección de modo (CFG).

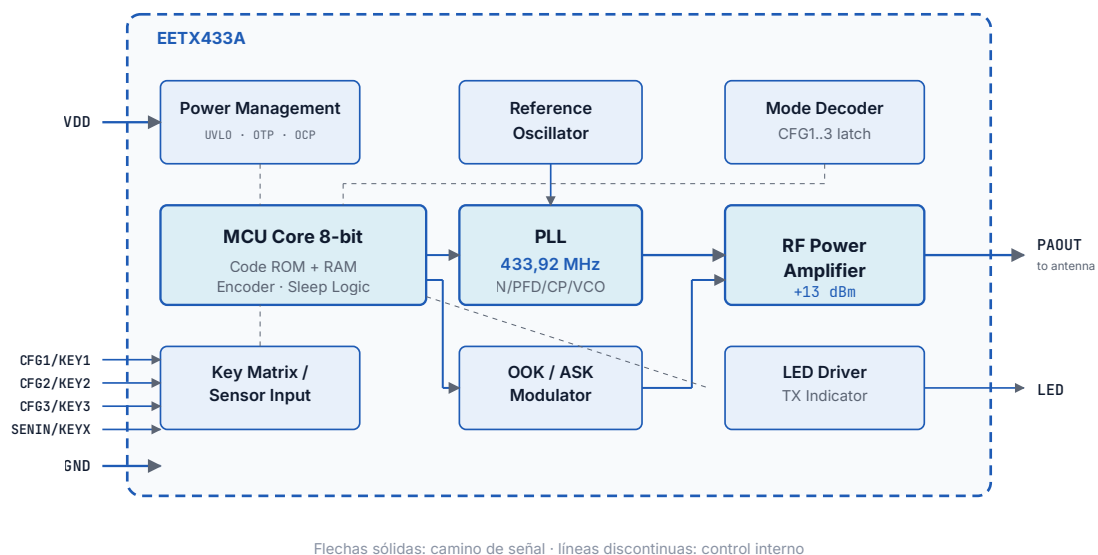
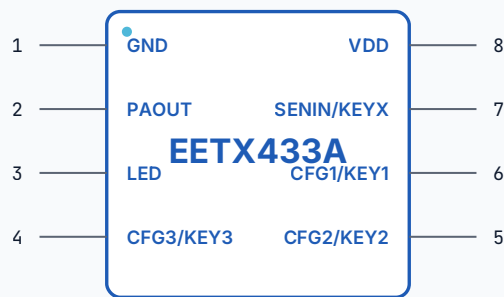


Figura 1: Diagrama de bloques funcional interno del EETX433A

• Pinout y Configuración



SOP-8 (top view)

• Descrição de Pines

Pin	Nombre	I/O	Función
1	GND	P	Referencia de tierra de alimentación.
2	PAOUT	O	Salida del amplificador de potencia (PA).
3	LED	O	Indicador luminoso de transmisión de datos.
4	CFG3/ KEY3	I	Pin de entrada. En el encendido define la Configuración 3 del modo/tipo de sensor (CFG3). En el Modo 0 es la entrada de tecla directa KEY3 y también participa en la matriz de teclas (ver Figura 5).
5	CFG2/ KEY2	I	Pin de entrada. En el encendido define la Configuración 2 del modo/tipo de sensor (CFG2). En el Modo 0 es la entrada de tecla directa KEY2 y también participa en la matriz de teclas (ver Figura 5).
6	CFG1/ KEY1	I	Pin de entrada. En el encendido define la Configuración 1 del modo/tipo de sensor (CFG1). En el Modo 0 es la entrada de tecla directa KEY1 y también participa en la matriz de teclas (ver Figura 5).
7	SENIN/ KEYX	I/O	Pin de entrada/salida. Modos 1–7: entrada de sensor digital (SENIN). Modo 0: actúa solo como KEYx — salida digital (nivel 0/1) que controla la matriz de las teclas 4, 5 y 6.
8	VDD	P	Tensión positiva de alimentación.

• Modos de Configuración (Pines CFG)

Además de transmisor de hasta 6 teclas, el EETX433A puede configurarse como sensor magnético de apertura (puerta/ventana) o sensor pasivo (PIR — infrarrojo de presencia). La configuración se realiza conectando los pines CFG1, CFG2 y CFG3 a GND (nivel 0) o VDD (nivel 1) según la tabla siguiente:

Los pines CFG1, CFG2 y CFG3 se muestrean en hardware SOLAMENTE al energizar. La combinación binaria de los tres pines (peso CFG3:CFG2:CFG1) selecciona uno de los 8 modos de operación. Los cambios dinámicos durante la operación se ignoran. El pin SENIN pasa a ser entrada del sensor externo en los modos 1–7. Consulte la sección "Operación Funcional" para detalles.

- **Modo Transmisor (Modo 0)** — Los 3 pines CFG quedan abiertos al encender (sin conexión a VDD/GND) — esto selecciona el Modo 0. El IC funciona como teclado de hasta 6 teclas: hasta 3 teclas conectadas directamente (una por pin CFG) y las teclas 4, 5 y 6 mediante el control del pin KEYx (ver "Asignación de Teclas" y los esquemas de 4 y 6 teclas, Figuras 4 y 5). Cada tecla transmite un valor único de 4 bits.
- **Modo Magnético (Modos 1, 2, 3, 6)** — El EETX433A monitorea el pin SENIN conectado a un sensor magnético (p. ej. TMR, Reed). Ideal para puertas y ventanas.
- **Modo Pasivo / PIR (Modos 4, 5, 7)** — El EETX433A monitorea el pin SENIN conectado a un sensor pyroeléctrico de presencia (PIR). Debe ser un pirosensor DIGITAL con salida ON/OFF (alto/bajo). Ideal para detección de movimiento.

MODO	TIPO	TRANSMITE	CFG3	CFG2	CFG1	SENIN
0	TRANSMISSOR	TECLA	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto
1	MAGNÉTICO	V1B3	0	0	1	Entrada
2	MAGNÉTICO	V3B1	0	1	0	Entrada
3	MAGNÉTICO	A4F5B3	0	1	1	Entrada
4	PASSIVO	V1B3	1	0	0	Entrada
5	PASSIVO	V3B1	1	0	1	Entrada
6	MAGNÉTICO	V2B1	1	1	0	Entrada
7	PASSIVO	V2B1	1	1	1	Entrada

Leyenda: V = Violación · B = Batería baja · A = Abierto · F = Cerrado. Notación: el número tras cada letra es el valor de 4 bits (D3D2D1D0) transmitido en el campo de datos cuando ocurre ese evento. Ejemplo — Modo 1 (V1B3): ante una Violación el transmisor envía el dato 0001 (= 1); cuando el sensor reporta Batería Baja, envía el dato 0011 (= 3). El receptor decodifica los 4 bits para identificar el evento. Violación (V) y Abierto/Cerrado (A/F) son modos de operación distintos — una misma unidad nunca envía ambos. En los modos Abierto/Cerrado, Abierto corresponde a la transición 0→1 de SENIN y Cerrado a la transición 1→0. Como el frame no lleva el número de modo, la interpretación de los 4 bits depende del modo configurado de la unidad (el mismo valor significa eventos diferentes en modos diferentes); la dirección única de 20 bits identifica la unidad en el receptor.

• Diagrama de Bloques y Aplicación Típica

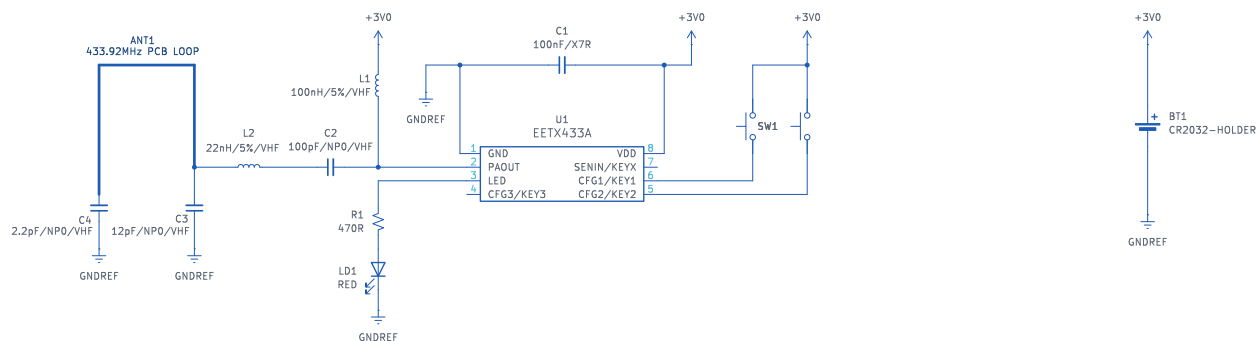


Figura 2: Aplicación típica a 433,92 MHz — 2 botones

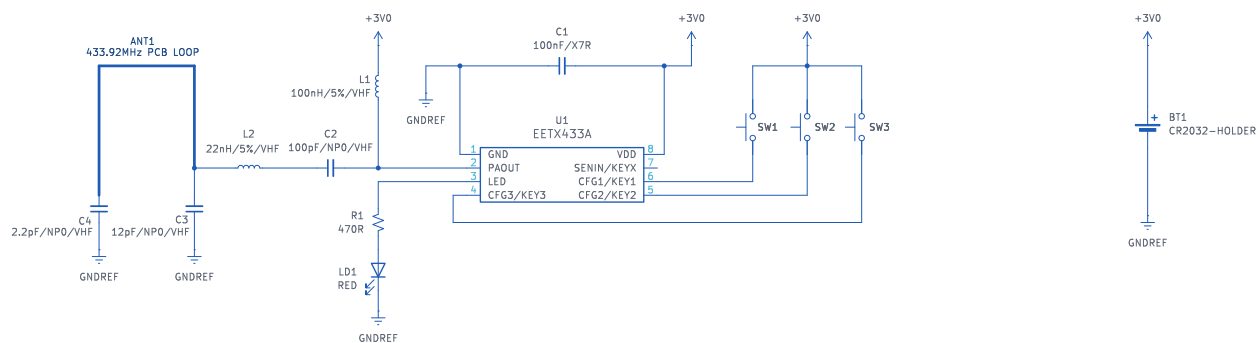


Figura 3: Aplicación típica a 433,92 MHz — 3 botones

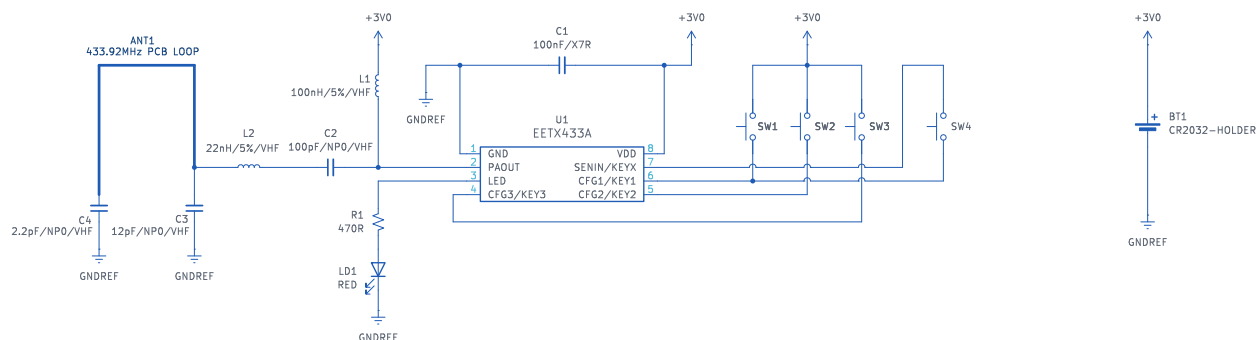


Figura 4: Aplicación típica a 433,92 MHz — 4 botones

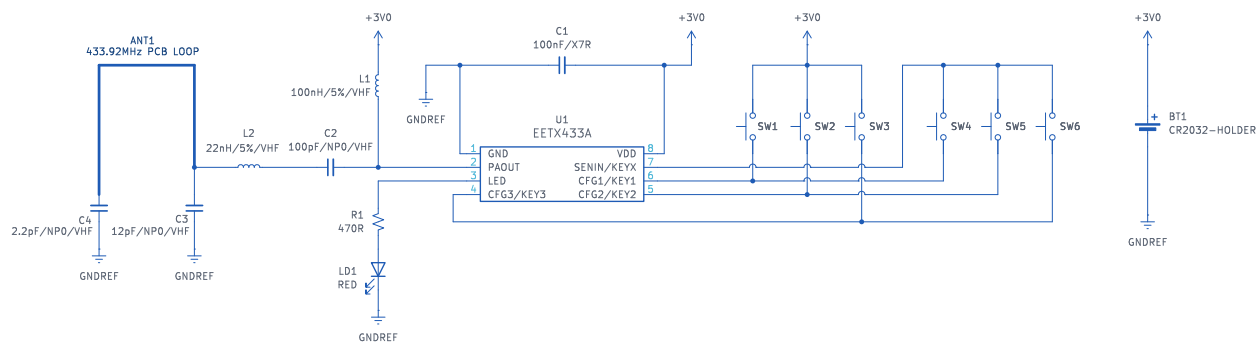


Figura 5: Aplicación típica a 433,92 MHz — 6 botones

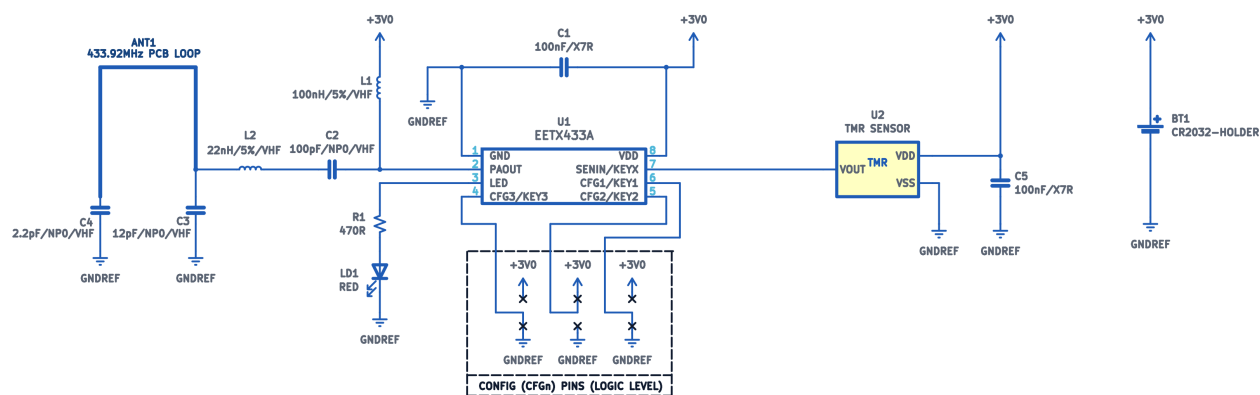


Figura 6: Aplicación típica como sensor magnético de abertura (TMR + EETX433A)

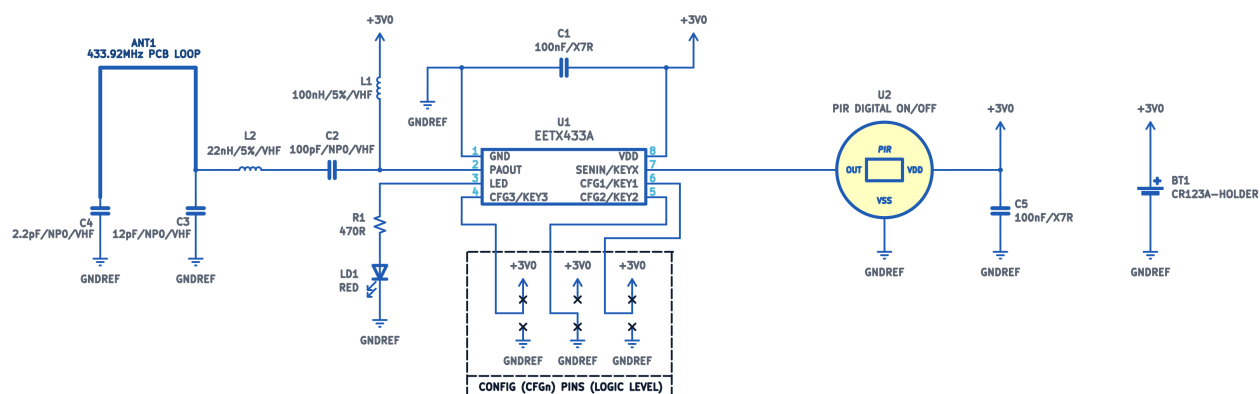


Figura 7: Aplicación típica como sensor de movimento (PIR digital ON/OFF + EETX433A)

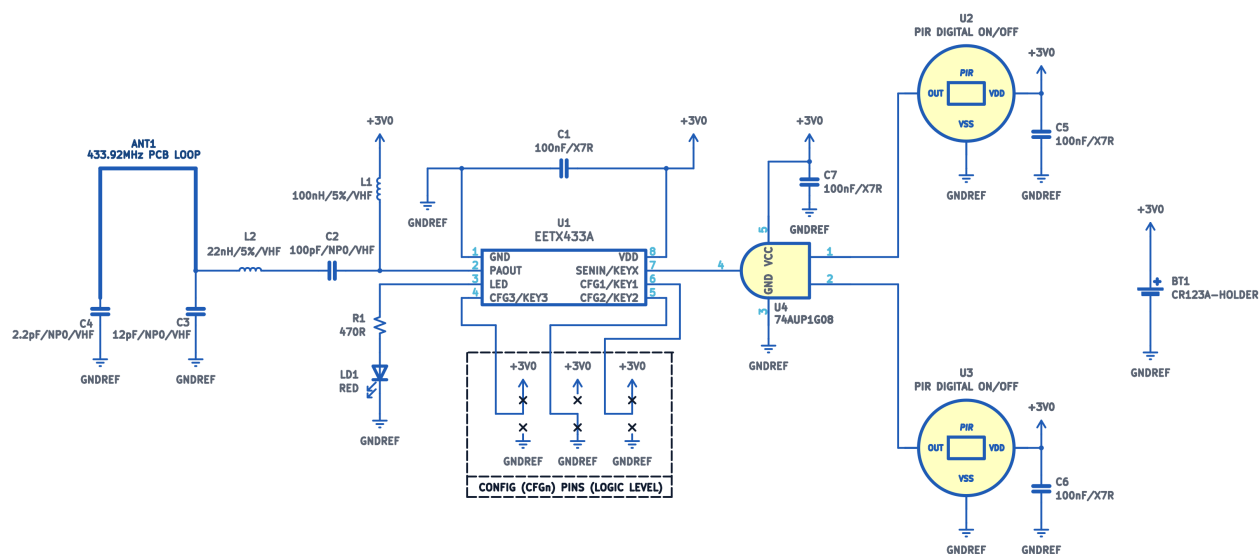


Figura 8: Aplicación típica como sensor de movimiento con doble lente (2× PIR digital + puerta lógica AND de muy bajo consumo + EETX433A)

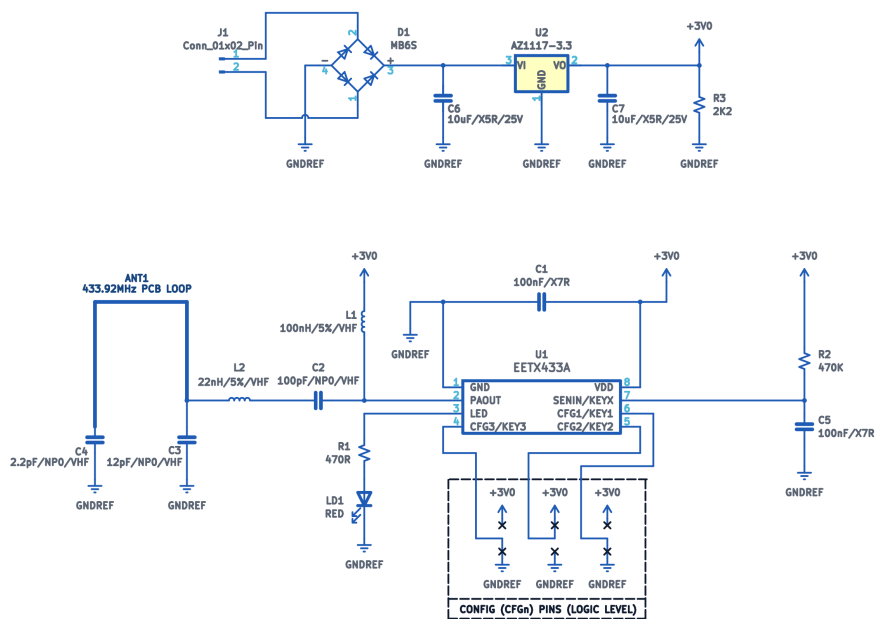


Figura 9: Aplicación típica — transmisor instalado en el faro de luz alta (puente rectificador + LDO 3,3 V + EETX433A)

• Formato de Datos

El EETX433A transmite con un esquema de codificación OOK por anchura de pulso a 433,92 MHz. Cada palabra de código contiene un pilot, un start, dirección, datos y un anti-code. La unidad básica de tiempo (λ) es 1/3 del período del bit; en el EETX433A, $\lambda = 500 \mu\text{s}$, por lo que cada bit dura 1,5 ms. En la modulación OOK, nivel alto = portadora presente (carrier-on) y nivel bajo = portadora ausente (carrier-off).

En el modo Transmisor la transmisión se dispara cuando una tecla conecta el pin KEY a VDD (nivel 1). En los modos sensor (1–7), la transmisión se dispara en el flanco de subida (0→1) del pin SENIN. Consulte "Operación Funcional" para detalles.

Estructura del Paquete

Cada paquete ($\approx 54 \text{ ms} \cdot 108\lambda$) está compuesto por: 23λ de pilot (nivel 0) + 1λ de start (nivel 1) + 20 bits de dirección programable (60λ) + 4 bits de datos (D3 D2 D1 D0, 12λ) + 4 bits de anti-code fijo 0101 (12λ). El pilot (23λ en nivel 0, en silencio) seguido del start (1λ en nivel 1) sincroniza el inicio de cada paquete repetido. Cada campo se transmite desde el primer bit indicado: la dirección de A0 a A19 y los datos de D3 a D0. El anti-code 0101 es fijo y sirve de verificación — el receptor descarta el paquete si no coincide.

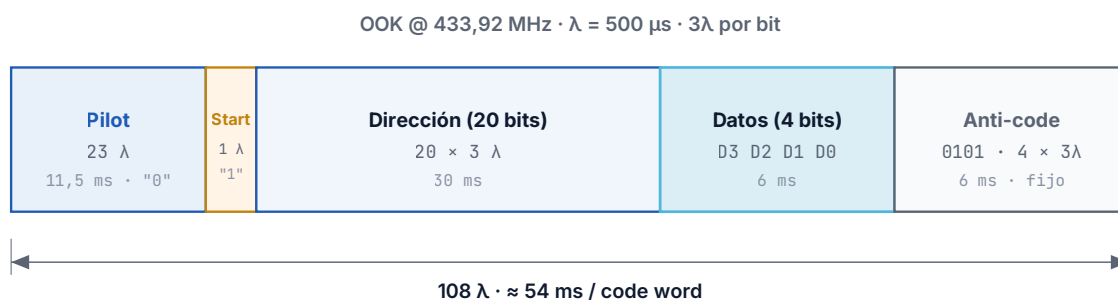


Figura 10: Estructura del paquete de transmisión

Cronograma Completo del Frame

El diagrama siguiente muestra el reloj interno fosc y la línea de datos DOUT alineados a lo largo de las fases de la palabra de código. Cada bit de dirección/datos/anti-code ocupa 3λ ; el pilot ocupa 23λ (nivel 0), el start 1λ (nivel 1) y el anti-code 12λ (4 bits fijos 0101).

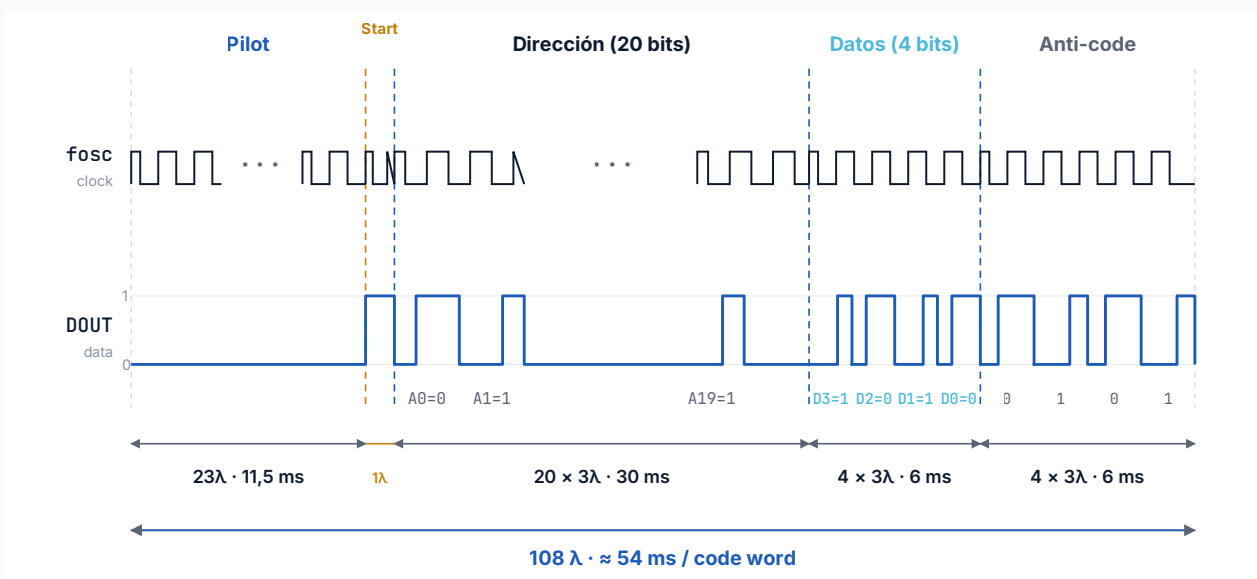


Figura 11: Cronograma del frame — fosc + DOUT (Pilot · Start · Dirección · Datos · Anti-code)

Bit Lógico — Forma de Onda

Cada bit de dirección/datos ocupa 3λ (1,5 ms). El nivel lógico se determina por la relación entre el tiempo en bajo y en alto:

- Bit "0": 1λ bajo + 2λ alto (500 μs en 0 / 1000 μs en 1)
- Bit "1": 2λ bajo + 1λ alto (1000 μs en 0 / 500 μs en 1)

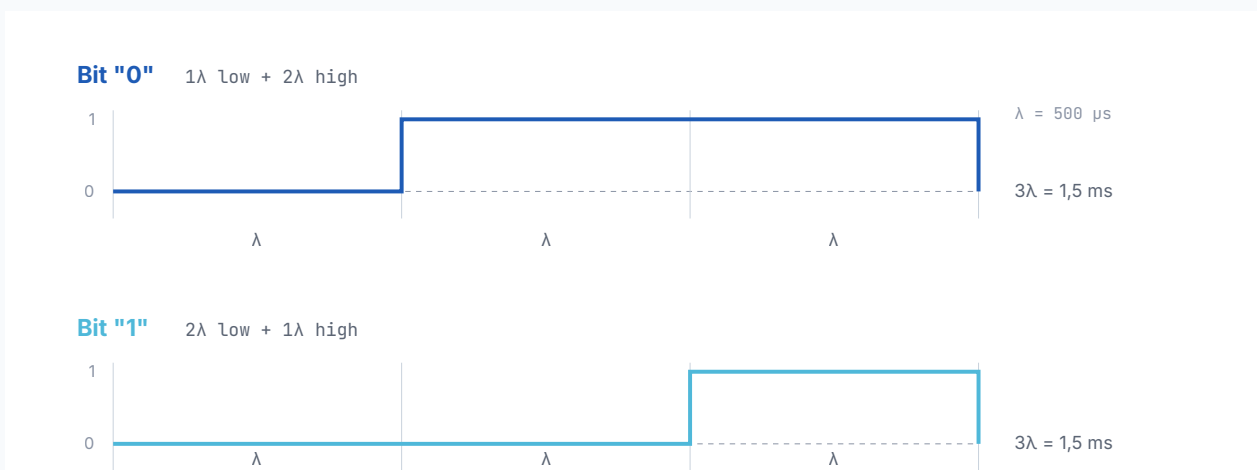


Figura 12: Formas de onda de los bits lógicos (modulación OOK)

Tiempos Característicos

Parámetro	Símbolo	Typ.	Unidad
Unidad básica ($\lambda = 1/3$ del reloj del bit)	λ	500	μs
Duración de un bit (3λ)	t_BIT	1,5	ms
Pilot (23λ , nivel 0)	t_PIL	11,5	ms
Start (1λ , nivel 1)	t_ST	0,5	ms
Dirección (20 bits)	t_ADDR	30	ms
Datos (4 bits)	t_DATA	6	ms
Anti-code (4 bits, 12λ)	t_ANTI	6	ms
Paquete completo (typ.)	t_PKT	≈ 54	ms

• Operación Funcional

Esta sección describe el comportamiento operativo del EETX433A para diseñadores que utilizan el componente. Todos los parámetros listados a continuación están fijados en el firmware del MCU integrado y no pueden modificarse en producción.

Dirección Pre-Programada de Fábrica

La dirección de 20 bits se programa en fábrica durante la producción del EETX433A y es única por código de pedido. No se requiere ningún paso de programación adicional en la PCB del cliente — el IC se entrega listo para usar, en bobina de 4 000 piezas con la misma dirección. Para encargar lotes con direcciones diferentes, contactar a Engeletron.

Disparo de la Transmisión

Modo 0 (Transmisor): la transmisión se dispara al pulsar una tecla. Hasta 3 teclas conectan un pin CFG (CFG1, CFG2 o CFG3) directamente a VDD (nivel 1); las teclas 4, 5 y 6 usan el control del pin KEYx (SENIN/KEYx) — ver "Asignación de Teclas" y Figuras 4 y 5. La transmisión continúa mientras la tecla esté pulsada, con duración mínima de 864 ms (16 paquetes) y máxima de 5400 ms (100 paquetes). Si el usuario suelta la tecla antes de 864 ms, el IC completa igualmente la duración mínima.

Modos 1–7 (Sensor): la transmisión se dispara en el flanco de subida (transición 0 → 1) del pin SENIN, proveniente de un sensor digital con salida ON/OFF (TMR magnético o pyrosensor PIR digital). La duración es fija en 1 296 ms (24 paquetes) sin importar el estado del sensor después del disparo.

Rearme del Modo PIR (Movimiento)

En los modos PIR (Pasivo), tras una transmisión el IC entra en estado de bloqueo hasta que el sensor permanezca en nivel bajo (sin movimiento) durante al menos 120 segundos (2 minutos) ininterrumpidos. Este intervalo evita ráfagas de transmisión en ambientes con movimiento continuo (p. ej. cortina al viento). Sólo tras este período el IC acepta un nuevo flanco de subida del SENIN y dispara una nueva transmisión.

Detección de Batería Baja (modos sensor 1–7)

En los modos sensor (1–7), el EETX433A monitorea continuamente la tensión de alimentación. Cuando VDD cae por debajo de $\approx 2,2$ V (umbral de bajada 2,20 V; rearme cuando VDD sube por encima de $\approx 2,23$ V — histéresis ≈ 30 mV; tolerancia $\pm 0,1$ V), el dispositivo comienza a señalar el evento de Batería Baja, transmitido en el campo de datos de 4 bits como el código "B" de la columna "TRANSMITE" de la tabla de modos. Esto permite al receptor alertar al usuario para reemplazar la batería. La detección de batería baja no se aplica al Modo 0 (Transmisor).

Muestreo de los Pines CFG

Los pines CFG1, CFG2 y CFG3 se muestrean SOLAMENTE al encender (rampa de VDD desde 0 V hasta el nivel operativo). Los cambios dinámicos durante la operación se ignoran. Tras el latch (≤ 1 ms), los mismos pines pasan a ser KEY1/KEY2/KEY3 (modo 0) o quedan reservados para función interna (modos 1–7). Importante: en el Modo 0, no encienda el dispositivo con una tecla pulsada — eso conectaría un pin CFG a VDD durante el arranque y seleccionaría un modo sensor no deseado. Asegúrese de que todas las teclas estén sueltas al aplicar la alimentación (p. ej., al insertar la batería). Durante el encendido, no aplique ningún nivel en CFG1/CFG2/CFG3 ni en KEYx (SENIN/KEYx) — dejarlos sin nivel es lo que garantiza la entrada en el Modo 0.

Asignación de Teclas (Modo 0)

En el Modo 0 (Transmisor), los pines CFG1, CFG2 y CFG3 deben quedar al aire (sin conexión a VDD ni GND) al encender — esto es lo que selecciona el Modo 0. Solo 3 teclas pueden conectarse directamente, una por pin CFG, uniendo el pin a VDD al pulsarse: KEY1 → CFG1/KEY1 (pin 6), KEY2 → CFG2/KEY2 (pin 5) y KEY3 → CFG3/KEY3 (pin 4). Las teclas 4, 5 y 6 no son directas: dependen del control del pin KEYx (SENIN/KEYx), según los esquemas de aplicación de 4 y 6 teclas (ver Figuras 4 y 5). Cada tecla transmite un valor fijo de 4 bits según la tabla siguiente:

Tecla	D3	D2	D1	D0	Valor 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

Pin SENIN (Entrada de Sensor)

En los modos 1–7, el pin SENIN funciona como entrada digital pura (alta impedancia). No hay pull-up ni pull-down interno: el sensor conectado es responsable de mantener el nivel lógico definido (alto o bajo) en todas las condiciones de operación. Los sensores con salida push-pull (p. ej. TMR digital, PIR digital ON/OFF) cumplen este requisito sin componentes adicionales. Para sensores con salida open-drain o contactos secos, utilice un resistor de pull-down externo (típico 100 kΩ → GND) para garantizar nivel bajo definido en reposo.

Parâmetros de Tempo Operacional

Parâmetro	Símbolo	Mín.	Típ.	Máx.	Unidad
Tempo de wake-up (power-up até 1º bit)	t_WK	—	50	100	ms
Tempo de estabilização do PLL	t_PLL	—	0,2	1	ms
Duração de 1 pacote (108λ)	t_PKT	—	54	—	ms
Modo 0 — TX mínimo (16 pacotes)	t_TX0_min	—	864	—	ms
Modo 0 — TX máximo (100 pacotes)	t_TX0_max	—	—	5400	ms
Modos 1-7 — TX fixo (24 pacotes)	t_TX1_7	—	1296	—	ms
Rearme PIR — sem movimento contínuo	t_REARM	120	—	—	s
Latch dos pinos CFG (power-up)	t_CFG	—	—	1	ms

Receptor Compatible

Para recibir y decodificar la señal transmitida por el EETX433A, se recomienda un receptor RF tipo ASK (Amplitude Shift Keying) con ancho de banda de recepción (Δf_{RX}) de ± 300 kHz o superior — cubriendo holgadamente la variación f_0 de hasta ± 250 kHz entre unidades EETX433A. La sensibilidad recomendada es -110 dBm a -112 dBm para alcance típico en ambiente residencial/comercial. La decodificación del frame (23λ pilot + 1λ start + 20 bits de dirección + 4 bits de datos + 4 bits de anti-code 0101, $\lambda = 500 \mu s$) se realiza típicamente mediante microcontrolador en el lado del receptor.

• Características Eléctricas

Valores Máximos Absolutos

Parámetro	Símbolo	Mín.	Máx.	Unidad
VDD	V_DD	-0.3	3.6	V
TJ	T_J	-40	150	°C
TSTG	T_STG	-50	150	°C
ESD (HBM)	V_ESD	—	±5	kV

Condiciones de Operación Recomendadas

Parámetro	Símbolo	Condición	Mín.	Típ.	Máx.	Unidad
VDD	V_DD		2.0	3.3	3.6	V
Ta	T_a		-40	25	85	°C
RL	R_L			50		Ω

Características en CC

$V_{SS}=0V$, $V_{DD}=3V$, $T_a=25^{\circ}C$

Parámetro	Símbolo	Condición	Mín.	Típ.	Máx.	Unidad
VDD	V_DD		2.0	3.3	3.6	V
IDD	I_DD	13dBm	8	12	14	mA
ISD	I_SD	no key pressed	700	800	900	nA

Características Analógicas / RF

Parámetro	Símbolo	Condición	Mín.	Típ.	Máx.	Unidad
Po (433M)	P_0	RL=50Ω, VDD=3V		13		dBm
Po (433M)	P_0	RL=50Ω, VDD=3.6V		14		dBm
Δf entre unidades	Δf_unit	VDD=3V, Ta=25°C, unit-to-unit		±200	±250	kHz

• Directrices de Soldadura

El EETX433A está clasificado MSL-3 (J-STD-020) y soporta soldadura por reflujo lead-free estándar. Aun así, no supere el perfil recomendado: el calor excesivo puede causar daños por deformación térmica. Utilice fundente de resina (rosin) no corrosivo y respete el nivel de sensibilidad a la humedad (MSL-3) antes de soldar.

1. Soldadura manual (muestras de prueba)

- Use soldador de 30 W con punta a 260–300 °C.
- Tiempo máximo de contacto: 5 segundos.
- Mantenga la punta del soldador bien limpia.

2. Soldadura por reflujo (SMT)

El exceso de temperatura puede dañar el EETX433A, causando deformación térmica del encapsulado y cambio de la frecuencia de 433,92 MHz. Utilice aleaciones de pasta de soldadura de baja temperatura y NO supere el pico de 210 °C durante, como máximo, 10 s. Aleación recomendada: SnBi — Sn42Bi57Ag1 (pico 180 °C, sin plomo / RoHS); la aleación SnPb — Sn63Pb37 (pico 210 °C) es solo el límite máximo absoluto. Rampa de subida ~1,2–1,4 °C/s, rampa de bajada ≤ 3–4 °C/s y máximo de 2 ciclos de reflujo. Vea la curva y la tabla de fases a continuación.

EETX433A — Perfil de Temperatura de Refusión
CI Transmisor 433,92 MHz · SnPb × SnBi (baja temperatura)

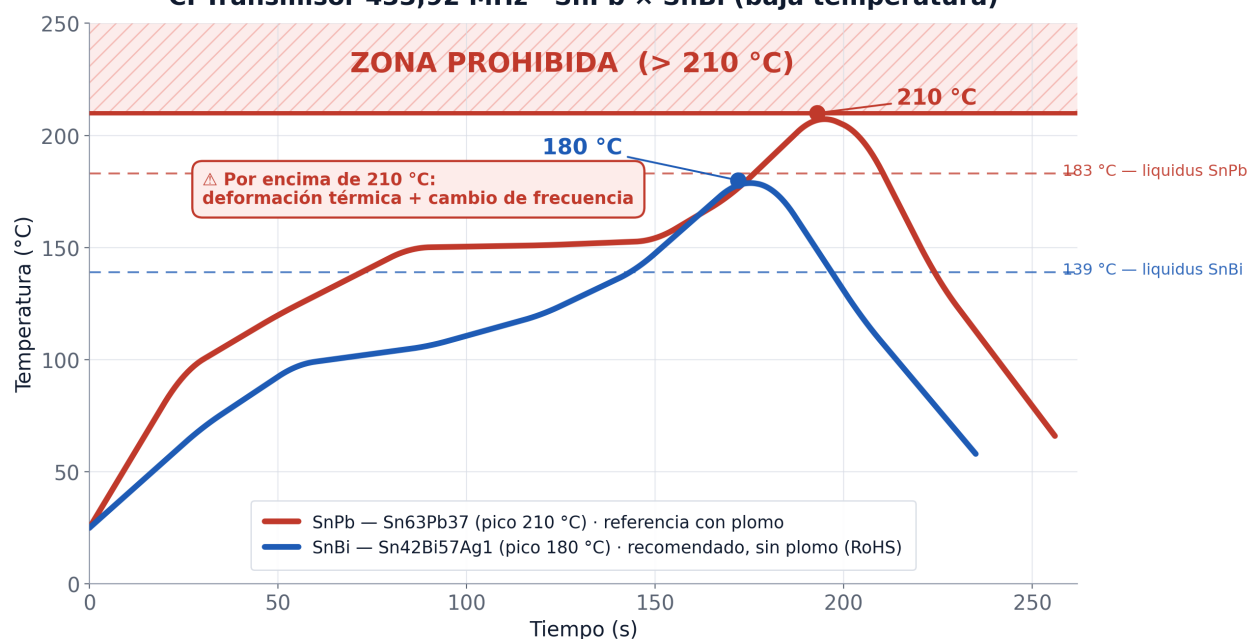


Figura 13: Perfil de temperatura recomendado para reflujo

Fase	SnPb · t (s)	SnPb · T (°C)	SnBi · t (s)	SnBi · T (°C)
Rampa de subida	0–90	25→150	0–60	25→100
Precalentamiento (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.

• Especificaciones del Encapsulado

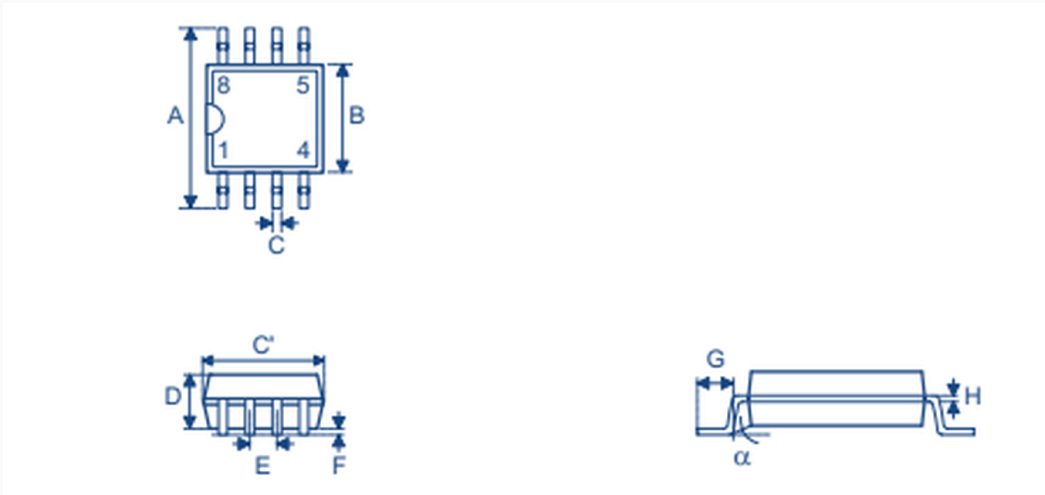


Figura 14: Encapsulado SOP-8 — vista mecánica

Símbolo	Mín (mil)	Nom (mil)	Máx (mil)
A	228	—	244
B	149	—	157
C	14	—	20
C'	189	—	197
D	53	—	69
E	—	50	—
F	4	—	10
G	22	—	28
H	4	—	12
α	0°	—	10°

• Embalaje (Tape & Reel)

El EETX433A se suministra en cinta transportadora (carrier tape) bobinada en rollo (reel) estándar de 330 mm, totalmente compatible con sistemas de pick-and-place SMT.

CANTIDAD ESTÁNDAR

4 000 piezas por rollo

Embalaje colectivo: 1 rollo + tarjeta de identificación + bolsa antiestática sellada, según MSL-3 / J-STD-020.

Dimensiones del Rollo (Reel) — SOP-8

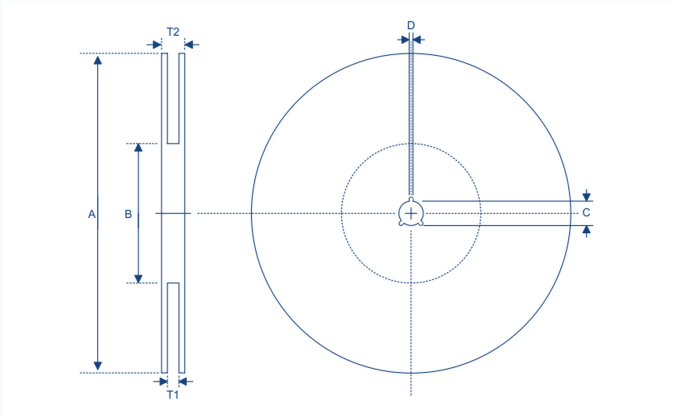


Figura 15: Rollo (reel) estándar 330 mm — 4 000 piezas

Símbolo	Descripción	Dimensión (mm)
A	Diâmetro externo do rolo / Reel outer diameter	330 ±1,0
B	Diâmetro interno do rolo / Reel inner diameter	62 ±1,5
C	Diâmetro do furo central / Spindle hole diameter	13,0 +0,5 / -0,2
D	Largura do entalhe-chave / Key slit width	2,0 ±0,15
T1	Espaço entre flanges / Space between flanges	12,8 +0,3 / -0,2
T2	Espessura total do rolo / Reel thickness	18,2 ±0,2

Dimensiones de la Cinta Transportadora (Carrier Tape) — SOP-8

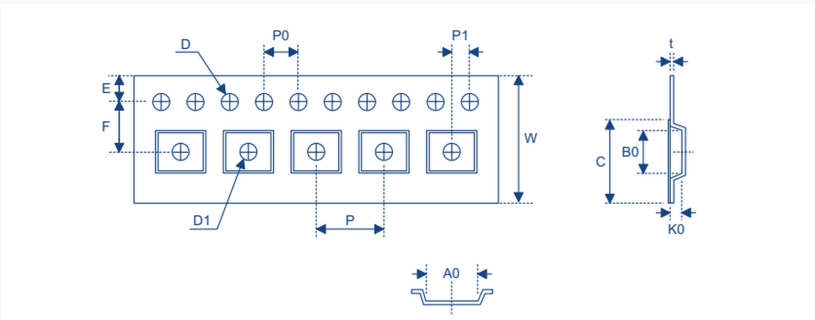


Figura 16: Cinta transportadora 12 mm

Símbolo	Descripción	Dimensión (mm)
W	Largura da fita / Carrier tape width	12,0 +0,3 / -0,1
P	Passo dos compartimentos / Cavity pitch	8,0 ±0,1
E	Posição da perfuração / Perforation position	1,75 ±0,1
F	Cavidade → perfuração (largura) / Cavity to perf	5,5 ±0,1
D	Diâmetro da perfuração / Perforation diameter	1,55 ±0,1
D1	Diâmetro do furo da cavidade / Cavity hole diameter	1,5 +0,25
P0	Passo da perfuração / Perforation pitch	4,0 ±0,1
P1	Cavidade → perfuração (comprimento)	2,0 ±0,1
A0	Comprimento da cavidade / Cavity length	6,4 ±0,1
B0	Largura da cavidade / Cavity width	5,20 ±0,1
K0	Profundidade da cavidade / Cavity depth	2,1 ±0,1
t	Espessura da fita / Carrier tape thickness	0,3 ±0,05
C	Largura da fita de cobertura / Cover tape width	9,3

Para más información sobre este producto, visite: <https://engeletron.com.br/>

Aviso Legal

La información contenida en este documento se proporciona de buena fe y se considera precisa en el momento de la publicación. Engeletron Engenharia se reserva el derecho de modificar las especificaciones sin previo aviso y no asume responsabilidad alguna por las consecuencias derivadas del uso de esta información.