

# ST2



TELEMANDO A PILAS  
BANDAS DE 169, 433 Y 869 MHZ ISM.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	3
Funcionamiento	3
Mantenimiento	4
Características Técnicas	5
Diagrama de Conexionado	6
Apéndice 1	7
Instalaciones en el Mundo Real	8

## INTRODUCCIÓN

Cuando hay que enviar señales para activar remotamente relés o contactores via radio, desde lugares en los que no hay instalación de energía eléctrica, nuestro telemando ST2 es la solución idónea. Se trata de un transmisor de dos entradas digitales que funciona a pilas. El aparato está, la mayor parte del tiempo, en estado durmiente con lo que el consumo se reduce a prácticamente cero. En realidad, consume alrededor de 150 microamperios cuando duerme, lo que le permite una autonomía de varios años, dependiendo, lógicamente, del uso que se haga de él. Con un par de maniobras al día, se estima una duración en torno a cuatro años.

## FUNCIONAMIENTO

El aparato sale de fabrica con las pilas incluidas por lo que el usuario todo lo que tiene que hacer es instalarlo en un lugar adecuado y conectarle la antena correspondiente.

Atención: ¡ No hacer trabajar nunca el aparato sin antena!

El enlace se creará conectando con un telemando ST6+ que actuará como maestro.

Una vez realizadas las correspondiente instalaciones y las antenas conectadas, alimentamos el ST6+ . Observaremos que tras una secuencia en la que los tres pilotos que se encuentran en la parte inferior derecha del aparato se encienden durante 4", el piloto verde del frontal empezará a parpadear a ritmo constante. Algo así:

\* \* \* \* \* ...

Al cerrar cualquiera de los dos contactos del ST2 y tras unos segundos, el piloto frontal del ST6+ cambiará los parpadeos a ritmo constante por grupos de parpadeos que indicarán la intensidad de campo recibida. Algo así: \*\*\*\* \*...

Cuantos más parpadeos en el grupo, mas fuerte es la señal recibida.

Una vez el ST6+ ha recibida la orden del ST2, se encenderá el piloto amarillo de conexión( esquina inferior derecha) y el piloto rojo que está junto a él, indicando que se ha activado cualquiera de los dos relés.

Tras aproximadamente 30 segundos, el ST2 pasará a estado durmiente y se desconectará pero el relé activado permanecerá en ese estado indefinidamente.

Si el contacto asociado a dicho relé en el ST2 se abre, el aparato despierta, se produce la conexión y el piloto rojo indicador de relé activado se apagará. Tras unos segundos se producirá la desconexión y el ST2 volverá al estado durmiente.

El ST6+ debe estar configurado en modo seguro, razón por la cual sale de fábrica sin el puente J10.

Tan importante como enviar las órdenes es detectar que las baterías se agotan. Cuando esto sucede, el ST2 enviará la señal de alarma al ST6+ que se manifestará como un claqueo del relé de alarma y un aviso luminoso de forma intermitente en los tres pilotos de señalización.

## MANTENIMIENTO

Al abrir el aparato veremos las tres pilas del tipo D de 22.000 mA en la tapa superior y el circuito del aparato en la tapa inferior.

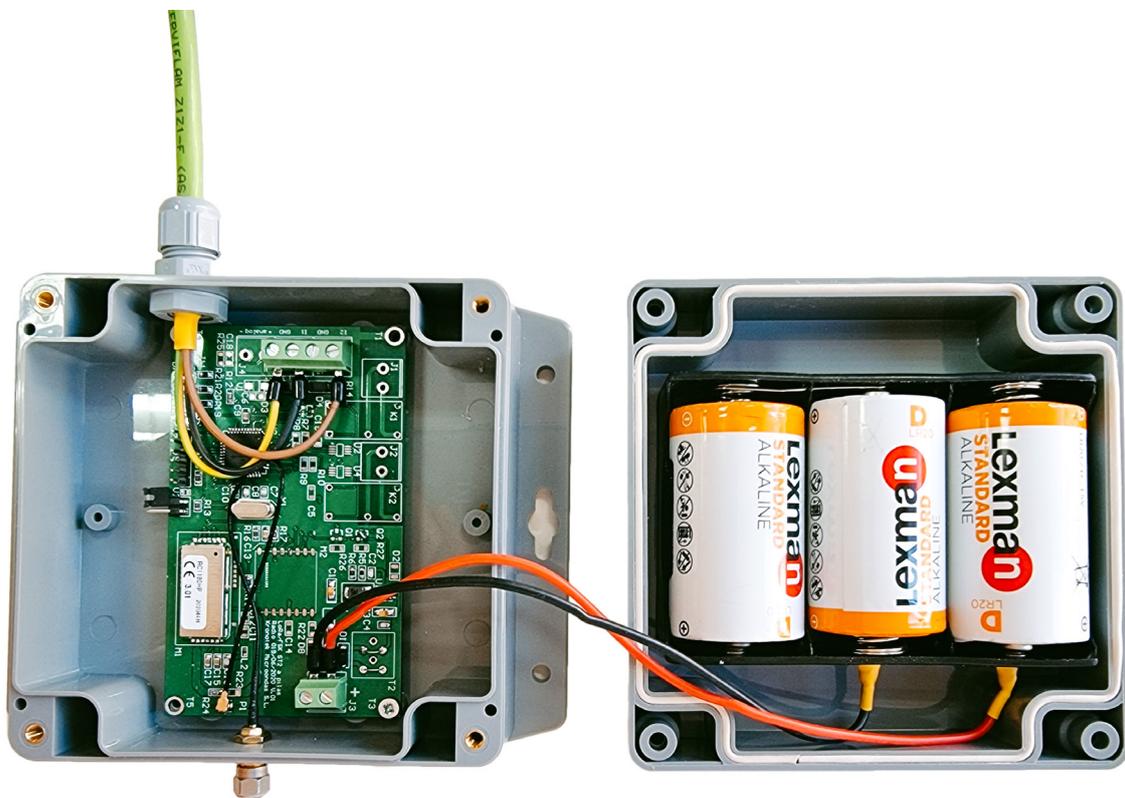
Observamos que en la esquina inferior izquierda hay tres pilotos, una tira de pines y un puente.

El puente está normalmente abierto. Si lo cerramos, el aparato despierta. El piloto amarillo emitirá una serie de seis destellos rápidos. A continuación se mantendrá parpadeando a ritmo constante. Cuando conecte con el ST6+ remoto ese ritmo constante cambiará a parpadeo de grupo indicando la intensidad de campo recibida.

El piloto verde se encenderá cuando se active cualquiera de ambas entradas.

En estas condiciones, el aparato nunca pasará a modo durmiente y la información de los pilotos será de utilidad para poner en marcha la instalación. Una vez verificado el correcto funcionamiento de la misma, hay que retirar el puente. El piloto amarillo seguirá parpadeando durante unos segundos, habrá un aumento súbito en la frecuencia de parpadeo y se apagará, indicando que ha entrado en el modo durmiente.

Cuando se agoten las pilas, hay que sustituirlas por otras de similares características, especialmente en lo concerniente a la capacidad, que no debe ser inferior a los 20.000 mA para mantener la autonomía prevista.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### RADIO:

Banda	ISM a 169,433 y 869 Mhz
Potencia	Ajustable. 500mW máximo
Sensibilidad	-120 dBm @ 1200 bps.
Ganancia máxima @ 1200 bps y 27 dBm	147 dBs.
Número de canales	18. Tres de alta potencia
Tipo de antena	Externa
Conector	SMA
Independencia de la antena	50 Ohmios
Protección contra errores	por CRC
Reintentos	Sí, ajustable

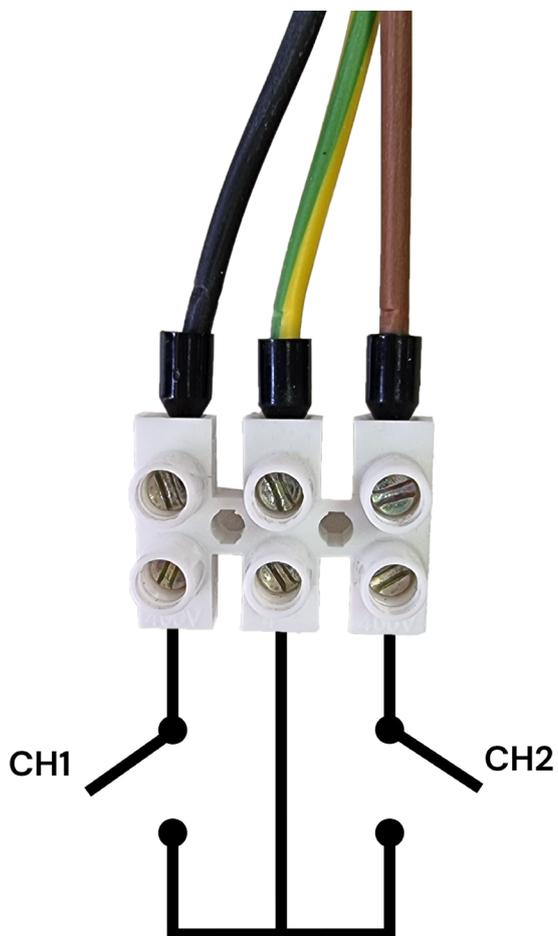
### ENTRADAS Y SALIDAS

Número de entradas	2
Activación de las entradas	Por cierre de contacto a tierra
Número de salidas	2 (bajo demanda)
Tipo	Relé contacto seco (bajo demanda)

### GENERAL

Procesador	Risc de 8 bits
Tensión de alimentación	Entre 4 y 6 voltios
Consumo	27 mA en reposo. 150 uA en durmiente.
Tamaño	120 x 120 x 60 mm
Sujeción y anclaje	Orejeta

## DIAGRAMA DE CONEXIONADO



## Apéndice 1

### Alcance de los sistemas radio.

El alcance de cualquier sistema basado en las ondas de radio queda limitado por diversos factores siendo determinante, fundamentalmente, el ruido, tanto el generado por el propio receptor como el ruido producido externamente.

### Sensibilidad mínima de un receptor.-

La sensibilidad mínima de un receptor viene determinada por el ruido que genera el propio receptor y el que genera la antena como potencia equivalente de ruido. Esto quiere decir que asumiendo que una antena ideal debe tener una impedancia de 50 ohmios sin componentes reactivos o, lo que es lo mismo, una resistencia pura, se observa que dicha resistencia pura, al ser calentada por la temperatura ambiente, generará una potencia de ruido que tiene el siguiente valor:  $P_n = K \cdot T \cdot B$ .

Siendo K la constante de Boltzman, T la temperatura de ruido en grados Kelvin y B el ancho de banda en el que se hace la medida.

Calculando con valores logarítmicos y para una temperatura ambiente de 17°, el valor del ruido generado por cualquier resistencia es de -174 dBm para un ancho de banda de 1 Hz. Cada vez que el ancho de banda se multiplica por 10, así lo hará también el ruido generado por la resistencia que representa la antena de manera tal que a un ancho de banda de 10 Hz, el ruido será de -164 dBm y a 100 Hz de ancho de banda, ese ruido tendrá un valor de -154 dBm, etc. Esto quiere decir que no podremos recibir en nuestro receptor señales por debajo de esos valores a temperatura ambiente suponiendo que la contribución del propio receptor al ruido general del sistema sea nula, lo que no es cierto.

El receptor de los equipos AT4 puede, él mismo, generar unos cinco dBs extra de ruido.

Dándole valores reales, nuestro receptor garantiza una tasa de errores aceptables con una potencia en antena de -120 dBm a 1200 bps.

Usaremos ese valor como la sensibilidad útil del receptor a la que sumaremos la potencia del transmisor que es 27 dBm, es decir, ½ vatio. Ambas cifras nos darán la ganancia del sistema, o sea, 147 dB. Puede aumentarse esa cifra si usamos antenas con ganancia, valor que se sumará a la ganancia específica del sistema radio.

Veamos ahora cómo las señales de radio se debilitan al propagarse por el espacio.

La atenuación de las señales de radio depende de la distancia entre el emisor y el receptor así como de la frecuencia en la que se realiza el enlace y que se puede deducir con precisión de la siguiente fórmula:

Atenuación=  $32,4+20\log F+20\log D$ . (Logaritmos en base 10).

Donde F= frecuencia en Mhz y D= distancia en Kms.

Veamos, pues, si es factible un enlace a 15 Kms de distancia con antenas verticales de  $\frac{1}{4}$  de onda a las que suponemos 0 dBs de ganancia.

Atenuación=  $32,4+20 \log 869 \text{ Mhz}+ 20\log 15 = 114.7 \text{ dB}$

Como quiera que la ganancia del sistema es de 147 dB y las perdidas son de 114.7 dB, la diferencia, que llamamos **margen de fading**, es de 32.3 dB nos muestra que el enlace es perfectamente posible a condición de que haya alcance visual entre las antenas.

No obstante, dado que el sistema está expuesto a factores externos difícilmente caracterizables en el mundo real, los valores teóricos deben tomarse con ciertas reservas y acometer las instalaciones con criterios más conservadores.

## INSTALACIONES EN EL MUNDO REAL

La eficacia de cualquier instalación de radio depende, esencialmente, del sistema radiante, es decir, de la antena, el cable y los conectores, que deben de ser de la mejor calidad.

Tres tipos de antenas son aconsejables para las distintas instalaciones: *Antena simple de cuarto de onda* para usarlas en enlaces de corto alcance como interiores de edificios o naves industriales. En todo caso en enlaces inferiores a 2 Kms.

*Antenas colineales* de 6 dBi de ganancia para enlaces entre 2 y 7 Kms. y *antenas directivas yagui* de 10 dBi para distancias superiores a 7 Kms.

El cable entre la antena y los equipos debe ser lo más corto posible y de buena calidad. Para tiradas inferiores a 3m puede usarse cable RG58 pero para distancias superiores es imperativo usar cable de bajas pérdidas tipo RG 223. Para tiradas superiores a 12m, habría que recurrir a cables tipo Cellflex o Airflex.

Todo lo dicho se aplica para enlaces en los que las antenas “se ven”.

En instalaciones en los que hay obstrucciones, el alcance sólo puede determinarse experimentalmente. En tales circunstancias, se recomienda el realizar las instalaciones en la banda de 169 Mhz cuyas características de propagación permiten enlaces semiobstruidos.