

AT4



AT4. TELEMANDO DE 2 CANALES DIGITALES
Y 4 CANALES ANALÓGICOS 4/20 MA.
BANDAS DE 169, 433 Y 869 MHZ ISM.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	3
Usos	3
Instalación	4
Configuración	5
Comandos	6
Ejemplos de Uso	6
Canal Analógico	6
Características Técnicas	7
Diagrama de Conexionado	8
Apéndice 1	9
Instalaciones en el Mundo Real	10

INTRODUCCIÓN

El AT4 es un dispositivo transmisor de estados. Permite transmitir el estado de dos interruptores a un lugar remoto, sin cables, y cuatro canales analógicos para lazo de corriente 4-20 mA. Cuando un interruptor cambia de estado en el transmisor, dicha alteración se reflejará en el cambio de estado del relé del terminal remoto.

El sistema es bidireccional, lo que significa que cada unidad AT4 es transmisor y receptor a un tiempo con lo que, eventualmente, el equipo remoto al que enviamos ordenes puede, también, enviar el estado de sus entradas, tanto las digitales como las analógicas.

Las señales se transmiten en banda ISM de 169 Mhz, 433 Mhz u 869 Mhz, estando el alcance determinado por el tipo de terreno en el que se realiza la instalación, la potencia de los equipos, la banda y el tipo de antenas empleado. Al trabajar en lo que se conoce como banda de “uso común”, el aparato no requiere ningún tipo de licencia para su uso legal dentro de la Unión Europea. Por tanto, no es necesario el pago de ningún tipo de canon, ni es necesario contratar ningún tipo de tarjeta SIM ni servicio de operador alguno. La explotación del sistema es, pues, totalmente gratuita.

La potencia máxima del AT4 es de 27dBm, es decir, $\frac{1}{2}$ vatio, lo que le confiere un alcance notable para aplicaciones, tanto en campo abierto, como en recintos cerrados.

El aparato va montado en una caja para carril DIN de 6 unidades y puede alimentarse entre 9 y 30 voltios. Las dos unidades que componen un enlace básico son físicamente idénticas. No obstante, existen pequeñas diferencias en el firmware lo que conlleva que uno de los aparatos actuará como maestro y el otro como esclavo.

El maestro se encargará de la supervisión del sistema, interrogando permanentemente el estado del esclavo siendo la función de éste totalmente pasiva.

USOS

El aparato va destinado a la transmisión del estado de sus 2 entradas a un lugar remoto en el que activará el relé correspondiente, y replicar el valor de las entradas analógicas en el lado opuesto del enlace. Entre sus aplicaciones pueden destacarse la activación de contactores y la lectura de parámetros analógicos por medio del lazo de corriente.

INSTALACIÓN

Para su funcionamiento correcto, el aparato necesitará una fuente de alimentación que proporcione, al menos, 1 amp a una tensión que vaya entre 9 y 30 voltios de corriente continua, así como las correspondientes antenas.

Para la aplicación concreta de transmisión de los canales analógicos, es recomendable el uso de una fuente de alimentación de 24 voltios/1 Amp.

Los dos aparatos que intervienen en un enlace deben tener la misma dirección de red que va indicada en la parte externa de la caja, junto al número de serie aunque, no obstante, es programable por el puerto serie.

Aparatos con número de red distinto, no podrán comunicar entre sí. Esto permite que distintas redes puedan coexistir en la misma frecuencia.

Lo primero que debe verificarse es que exista la conexión radio entre ambos terminales para lo cual bastará colocarlos en su ubicación definitiva; Una vez conectadas las antenas, se dará alimentación a los aparatos. Nunca al revés. Primero conectamos las antenas, luego la alimentación. En principio, el led frontal denominado "Status" parpadeará de forma continua, es decir, así:

* * * * * etc. Cuando se establezca la comunicación, parpadeará generando grupos de parpadeo así: * * * * * . La cantidad de parpadeos del grupo indicará la intensidad de campo recibida por el aparato. El piloto amarillo que se encuentra en la parte superior derecha del aparato y señalado como "CON" se encenderá permanentemente. Mientras esto no suceda, no se podrá transmitir ningún tipo de información entre los aparatos.

Una vez establecida la conexión radio, el aparato al que conectamos los interruptores, enviará el estado de sus interruptores al equipo remoto replicando, consecuentemente, ese estado en los relés remotos.

Cuando cualquiera de las dos entradas se activa, el piloto verde "IN" que se encuentra en la parte superior derecha de la caja se encenderá. Esto permite al instalador conocer que las señales de disparo llegan al telemando. De igual manera, si se recibe una orden para activar cualquiera de los dos relés, el piloto rojo denominado D3 "OUT" se encenderá.

Igualmente, si cualquiera de las entradas analógicas se activa, el piloto azul se encenderá en el momento de la transmisión que se refresca cada 10".

Si, por cualquier circunstancia, el aparato remoto (relés) se desconectase o se quedase momentáneamente sin alimentación, al recuperarla, enviará una petición de estado al aparato local (interruptores) actualizando de manera automática el estado de la instalación.

La comunicación entre los dos extremos del circuito radio va protegida contra errores-CRC16- y un número determinado de reintentos se ejecutarán si las ordenes no se reciben en el primer intento de envío por interferencias en el canal radio.

Periódicamente, el AT4 comprueba que el estado de los relés del extremo remoto coincide con el de los interruptores del lado local. Si se produjese una discrepancia se iniciaría el procedimiento de envío de señales, restableciendo el estado correcto de la instalación.

Advertencia: Cierta tipo de fuentes de alimentación son muy sensibles a los campos radioeléctricos y pueden llegar a dejar de funcionar cuando la intensidad de esos campos es elevada como, por ej. En la presencia de un variador/convertidor. Se recomienda que el telemando, así como la fuente no estén nunca cerca de los equipos que generan esos campos. Dos metros de separación serán normalmente suficientes para un funcionamiento correcto.

CONFIGURACIÓN

Una vez que nos aseguramos de que la antena o carga artificial está conectada, mediante un cable USB conectaremos el telemando a un ordenador en el que lanzaremos un programa de comunicaciones ajustando la velocidad a 38400 y el formato a 8N1. Lógicamente, habrá que seleccionar el puerto que Windows asigne a la entrada USB.

Al dar alimentación al AT4, en la pantalla del ordenador aparecerá:

Kronotek AT4 V.01-17/01/2020

*Radio detectada *

Canal: N

Dirección: NNN

Jerarquía: Esclavo o Maestro

Modo: Seguro o persistente.

Esto quiere decir que ya podemos comunicar con el telemando.

El puente que hay en la parte inferior izquierda con la referencia J11 permite pasar del modo seguro al modo persistente. Una sencilla prueba inicial permitirá comprobar que el aparato recibe nuestras órdenes.

Teclee \$1p1<CR><LF> y observará que se activa el relé 1.

Si vuelve a teclear \$0p1<CR><LF> el relé se desactivará.

En el primer caso el AT4 devolverá *Relé 1 on*

Tras \$0p1 leeremos *Relé 1 off*.

Los comandos deben enviarse como una cadena completa y no letra a letra.

COMANDOS:

Para ejecutar los distintos comandos, deben enviarse por el puerto serie, como trama, a 38400 bps 8N1 según este formato:

Comandos:

\$0v<CR><LF> : versión del firmware
\$0? <CR><LF> : ¿configuración?
\$0Cn<CR><LF> : establece canal radio
\$0An<CR><LF> : establece dirección
\$0Xn<CR><LF> : establece dirección de transmisión (estrella)
\$0c<CR><LF> : ¿conectado?
\$0t<CR><LF> : activo/desactivo traza
\$0s<CR><LF> : devuelve RSSI en dBm
\$1P<CR><LF> : Activa el transmisor durante 4 segundos.
\$(1-0)px <CR><LF> : activación relés
Ej: \$1p1 <CR><LF> : se activa el relé 1
Ej: \$0p1 <CR><LF> : se desactiva el relé 1

Relé1-p1

Relé2-p2

EJEMPLOS DE USO

El AT4 encuentra su campo de aplicación en todas aquellas situaciones en las que sea necesario enviar el estado de uno o dos interruptores a lugares remotos y activar en consecuencia relés o contactores y/o tomar lecturas analógicas remotamente.

Loa canales analógicos permitirán transmitir todos aquellos parámetros de magnitud analógica que puedan ser leídos y presentados por un instrumento de lazo de corriente, siendo lo más usual, transmitir valores de temperatura, humedad y presión.

CANALES ANALÓGICOS

El canal analógico se basa en la lectura de dispositivos para lazo de corriente de 4-20 mA con una resolución de 10 bits, lo que significa que la resolución del sistema es de 20/1024 +/- 1 bit, o sea, unos 20 uA +/- 1 bit. Esta precisión es más que suficiente para la mayoría de aplicaciones. La transmisión del valor analógico se actualiza cada 10 segundos.

El canal analógico reproducido en el extremo remoto es activo y, como en el caso del canal digital, es bidireccional, lo que significa que un dispositivo 4/20 mA conectado en el terminal remoto podrá reproducirse en el local.

En el caso de que se requiera una salida pasiva, recomendamos el uso de un convertidor/aislador con salida pasiva. Es perfecto para esta aplicación el IS02-420 de Remberg.

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

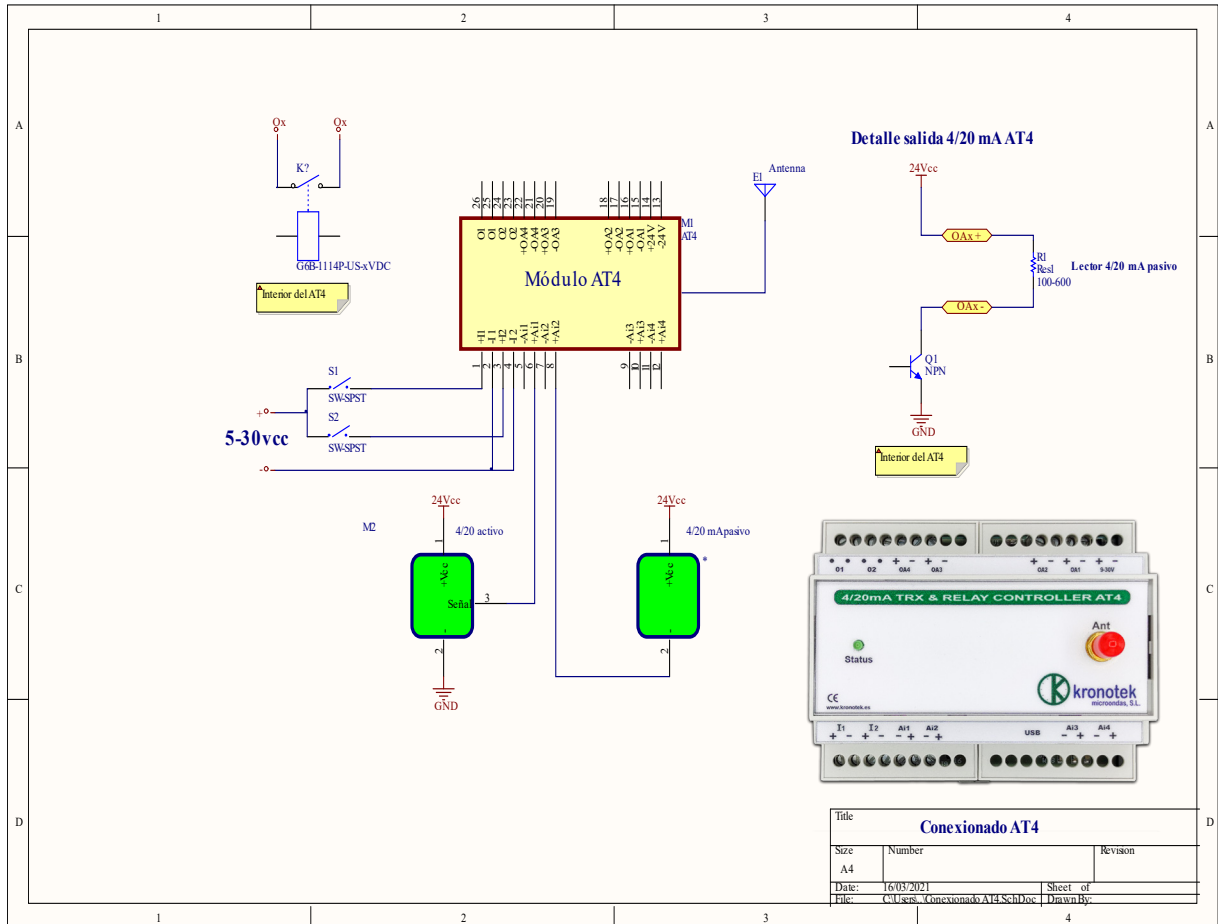
ENTRADAS Y SALIDAS

Procesador	Risc de 8 bits
Número de entradas	2
Activación de las entradas (5 - 30 voltios)	Por aplicación de tensión
Número de salidas	2
Tipo	Relé (Contacto seco)

GENERAL

Procesador	Risc de 8 bits
Tensión de alimentación	Entre 9 y 30 voltios de corriente continua
Consumo	40 mA en reposo @ 12 voltios
Tamaño	6 unidades DIN
Sujeción y anclaje	Carril DIN
Puerto de comunicaciones	RS485

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.