



**PETRÓLEO ✕ GAS ✕ AGRICULTURA ✕ AGUA ✕ TELEMETRÍA**



**Comunicación inalámbrica robusta y de  
larga alcance entre múltiples  
dispositivos en entornos desafiantes al  
aire libre**



## SignalFire Wireless Telemetry

Monitoreo y control de activos remotos inalámbricos estables, confiables y de bajo costo



**SignalFire Remote Sensing System™** es una red robusta de malla inalámbrica de largo alcance diseñada para monitoreo y control remoto en ambientes exteriores desafiantes. El sistema funciona con medidores de nivel, presión, temperatura y caudal, además de ofrecer un control crítico de las válvulas, bombas, ventiladores, calentadores y una serie de otros dispositivos.

El Sistema Remoto de Sensado de SignalFire ha sido desplegado en campos y tuberías de petróleo y gas, plantas de procesamiento petroquímico, sistemas de monitoreo de cultivos y riego, sistemas de monitoreo de transporte y sistemas de monitoreo y control de infraestructura municipal, así como una variedad de otras aplicaciones.

Nuestras soluciones de monitoreo y control remoto de activos pueden proporcionar comunicaciones y energía a sus sensores, haciendo que sus aplicaciones sean verdaderamente inalámbricas. Una amplia gama de tipos de sensores es compatible, incluyendo 4-20 mA, 1.5V, Modbus, Hart, Digital IO y otras interfaces analógicas y digitales.

### Tecnología

La tecnología de malla bidireccional única patentada por SignalFire proporciona la potencia y la estabilidad necesarias para una transferencia de datos fiable a través de largas distancias de nodo a nodo. Combinamos una innovadora arquitectura de reenvío de mensajes con radios ISM (Industrial, Scientific and Medical). La banda ISM opera en 902–907 y 915-928 MHz., de bajo costo y de alta potencia, creando un sistema sencillo y asequible que es fácil de implementar.



Nuestra tecnología es ideal para aplicaciones que requieren muchos activos (sensores + nodos) muy dispersos (hasta 4 millas punto a punto), tales como flujo, nivel, presión y temperatura, y puede controlar dispositivos tales como bombas, válvulas, ventiladores e iluminación.

## SIGNAL FIRE REMOTE SENSITY SYTEM

El **Sistema de Detección Remota de SignalFire (SFRSS)** consiste en uno o varios Gateway (puerta), nodos y sensores remotos, dando ventajas a la gestión de los valiosos datos de campo. El sistema SignalFire es fácil de instalar y puede conectarse a muchos tipos de sensores tales como flujo, nivel, presión y temperatura, y puede controlar dispositivos tales como bombas, válvulas, ventiladores e iluminación.

### Tecnología Inteligente

El Sistema de Detección Remota de SignalFire (**SFRSS**) consiste en una Puerta de Enlace (Gateway) y Nodos remotos (Sentinel, Scout y otros) y el sensor asociado, lo que brinda a los gestores de activos acceso a valiosos datos de campo. El SFRSS está construido sobre la base de la tecnología de red de malla única (MESH).

- Los nodos inalámbricos se instalan automáticamente en la red.
- Encuesta de nodos para adaptarse a los cambios de red.
  - Volumen de tráfico.
  - Condiciones de transmisión por radio.
  - Condiciones de fuente de alimentación.
  - Disponibilidad del Gateway.
  - Presencia o ausencia de nodos adyacentes.

### ¿Qué es Mesh Networking?

La red Mesh es una tecnología inalámbrica que permite que muchos dispositivos inalámbricos se autoconfiguren en una estructura similar a la web. Los nodos mueven los datos de una manera peer-to-peer (de un nodo a otro) o entre un nodo y una conexión externa (gateway), que suele ser una conexión dura a Internet o a un módem inalámbrico. La gama puede ampliarse considerablemente debido a los múltiples "saltos" entre los puntos de supervisión/control remoto y el Gateway Central. También hay equipos repetidores que permiten ampliar la cobertura de la red.

Tres atributos críticos de una red de malla bien diseñada incluyen:

- Movimiento de datos en "saltos" de dispositivo a dispositivo a medida que viaja desde un punto de la malla a otro. Este salto permite transmisiones de datos de menor potencia y colocación de dispositivos en un área mayor, aumentando la cobertura y reduciendo los problemas de instalación.
- Los datos pueden tomar rutas alternativas a su destino final, asegurando un funcionamiento robusto en caso de que un nodo se pierda.
- Los nodos se auto-instalan en la red. NO se requiere configuración.





La mayoría de las redes de malla utilizan tres tipos de dispositivos:

- Gateway - Interfaz entre el sistema de malla inalámbrica y otra red (a menudo Internet o computadora), el gateway (puerta) a menudo proporciona funciones administrativas para administrar la malla. El Gateway es el "centro" del sistema inalámbrico.
- Nodos de enrutamiento: son nodos estándar que se conectan a dispositivos. (Los dispositivos pueden ser sensores, actuadores u ordenadores.) Además de supervisar y/o controlar el dispositivo, ese nodo de enrutamiento participará en la red de malla. Los nodos de enrutamiento suelen ser de línea/solar, pero el funcionamiento de la batería es práctico en algunos casos.
- Nodos cliente: los clientes realizan un subconjunto de funciones de un nodo. Normalmente, envían y reciben datos del dispositivo al que están conectados pero no participan en la malla. Los clientes suelen ser alimentados por batería.

## Sensor Universal y Compatibilidad de Datos

**SFRSS** trabaja con todas las principales interfaces de sensores estándar del sector, por lo que puede utilizar el mejor sensor para el trabajo.

- Reequipamiento utilizando sensores existentes.
- Construir una red totalmente inalámbrica utilizando los mejores sensores para cada aplicación.
- Evitar los monopolios verticales.
- Obtenga todos los datos suministrados utilizando el protocolo Modbus estándar del sector.

## El desafío al aire libre

En ambientes al aire libre, un sistema inalámbrico puede extenderse por muchos kilómetros cuadrados. A menudo, las colinas y los edificios pueden bloquear la señal de radio, haciendo una "estrella" (no salto a la puerta de enlace) de la red poco práctico. El sistema SignalFire, con sus radios de relativamente largo alcance, puede solucionar este problema y permitirle desplegar un sistema en un área extensa.

## Seguridad Inalámbrica

El uso de tecnología inalámbrica para sensores y sistemas de control es cada vez más común, la necesidad de una seguridad inalámbrica sólida es un requisito, por lo que SignalFire ha implementado un conjunto de características de seguridad para proporcionar una infraestructura de red inalámbrica confiable y segura.

La característica de seguridad ha sido diseñada para ser lo más simple posible tal que el instalador la habilite y la mantenga, a la vez que proporciona la solidez de la seguridad.

Usando la herramienta de software de SignalFire el **ToolKit**, se ingresa una "clave" en la puerta de enlace y en cada nodo remoto. La clave se convierte internamente en el firmware como una clave de cifrado AES que se utilizará para proteger todas las comunicaciones. La clave de cifrado nunca se envía por aire.

Además del cifrado AES el sistema de seguridad de SignalFire incluye Integridad de los Datos, Autenticidad del Nodo, Prevención de reproducción de paquetes y el salto en frecuencia junto al protocolo propietario de SignalFire que proporciona una capa adicional de seguridad frente a un protocolo de comunicación estándar publicado, ya que cualquier atacante tendría que descifrar tanto la seguridad como el protocolo de comunicación subyacente tanto a nivel de hardware como de software.

## GATEWAY

El Gateway de SignalFire, es una interfaz bidireccional que conecta gestores de activos a una red que utiliza el protocolo Modbus estándar de la industria.

### Supervisión

- **Configuración mínima:** los nodos se instalan automáticamente junto a sus registros asociados.
- **Cada nodo tiene una única ID Modbus Esclavo** - La información de nodo más reciente se almacena en el Gateway hasta que son consultados por el PLC/RTU.
- **Se conecta a través de un puerto estándar**, serial o Ethernet RS-485.
- **Los nodos pasa a estar fuera de línea** luego de un "time out" para alertar al sistema de control cuando hay un problema en el nodo.

### Control

- El sistema también puede enviar datos a un nodo remoto
  - ❖ Escribir en un registro/bobina (datos digitales) modbus
  - ❖ Comando Transmite a un dispositivo
- La confirmación de escritura se transmite a través de SFRSS

## NODOS

Los nodos se conectan a activos remotos y extraen datos o envían datos de control a dichos dispositivos a través de otros nodos y/o Gateway (puertas de enlace).

Nuestros Nodos transceptores industriales proporcionan una transmisión potente y de largo alcance en las bandas ISM sin licencia que mantienen la intensidad de la señal a través del terreno, las estructuras o el clima. El reenvío de mensajes bidireccionales permite a los clientes monitorear y controlar sus activos.

Con un costo inferior a las tecnologías comparables más cercanas, los transceptores SignalFire minimizan la inversión necesaria para construir una red y prometen un ROI (retorno de la inversión) atractivo.

### Analog Nodes

- ❖ A2 Analog
- ❖ A2 HART
- ❖ A2 Modbus
- ❖ C1 D1 Multi Input
- ❖ A2 Thermocouple
- ❖ Sentinel Analog
- ❖ Sentinel HART
- ❖ Sentinel Thermocouple/RTD
- ❖ Sentinel Strain Gauge
- ❖ SCOUT (presión)

### Digital Nodes

- ❖ RSD Stick
- ❖ Modbus-in-a-stick
- ❖ Sentinel Digital Input
- ❖ Sentinel Turbine
- ❖ Sentinel Modbus
- ❖ TILT SCOUT (inclinación)
- ❖ Field Monitor
- ❖ Nodo Secker

## Transferencia de datos Inalámbricos intrínsecamente seguros

En el modo de funcionamiento con batería, los nodos permiten el funcionamiento auténtico del sensor. La potencia de las baterías no sólo alimenta los nodos, sino también los sensores, por lo que la línea de corriente eléctrica es innecesaria.

Los packs de baterías están certificados como clase 1 div.1 o clase 1 div. 2 según el equipo.

## Eficiencia energética

El exclusivo diseño **Miser - Power™ de SignalFire** hace que los sensores de bucle de corriente 4-20 mA, de tensión 1-5 V o HART sean posible sin el gasto de los cableados para el funcionamiento.

Las baterías de litio de alta capacidad proporcionan una operación fiable incluso a bajas temperaturas. La duración de la batería se mide a menudo en años y se determina principalmente por las demandas de los sensores asociados.

Los módulos solares opcionales proporcionan energía virtualmente indefinida para los nodos y los sensores conectados.

Los nodos pueden ser configurados por el usuario con intervalos de registro entre cinco segundos y una hora, en cualquier lugar. Pasan la mayor parte de su tiempo "durmiendo" en modo de baja potencia, entonces se "despiertan" en el intervalo de registro, activan los sensores (normalmente a 15 VDC), deje que los sensores se estabilicen, tome una lectura, apague los sensores, encienda sus radios, convierte los datos analógicos a datos Modbus digitales, transmitir los datos y volver al modo de baja potencia.

- Las baterías de litio de alta capacidad proporcionan una operación fiable incluso a bajas temperaturas.
- La vida de la batería se mide a menudo en años y dictada principalmente por las demandas de los sensores conectados.
- Los módulos solares opcionales proporcionan energía virtualmente indefinida para los nodos y los sensores conectados.
- Los nodos realizan solo la transferencia a un Nodo o Gateway, aunque pueden comunicarse con todos los que estén en su alcance, pero de esta manera se alarga la vida útil de la batería.

## SignalFire Toolkit – Configuración de Nodos inalámbricos y sensores

La herramienta de software que se utiliza para configurar, monitorear y diagnosticar la red inalámbricas SFRSS es el TOOLKIT que es una aplicación de PC gratuita y fácil de usar para la configuración y el diagnóstico de todos los productos SF.

Con el uso del software libre PACTware™ o RadarMaster™ se complementa la herramienta para la configuración remota de un sensor con protocolo HART que se conecta a la red inalámbrica, directamente desde el SignalFire ToolKit.

Desde un Gateway, un Nodo Checker o desde el SCADA (Centro de Control) se puede configurar, monitorear, diagnosticar y reconfigurar cada Nodo, Gateway o Equipo de la red SFRSS y a través de cada nodo el sensor asociado, siempre mediante un modo inalámbrico. La configuración desde la oficina, en casa o desde el camión del instalador es fácil y sin riesgos.



### **Características**

- Configura todos los equipos SF, Nodos y Gateway.
- La utilidad NodeChecker se compone de un hardware que se conecta a la red SF y de esta manera se obtiene información detallada sobre el rendimiento de la red y los datos de los nodos, a través del Toolkit.
- Información de diagnósticos y solución de problemas integrada en la ventana de configuración de nodos.
- Se actualiza automáticamente al inicio y descarga las últimas versiones de firmware del nodo.
- Carga el firmware en todos los nodos y solicita al usuario que envíe las actualizaciones cuando el disco local tenga una versión más nueva que el nodo actualmente conectado
- Descarga y muestra los datos de configuración actuales del nodo

## CONCLUSIONES

### Monitoreo y control de activos remotos inalámbricos estables, confiables y de bajo costo

- ❖ Con la red de Telemetría Inalámbrica de SignalFire se puede monitorear, controlar, telecomandar y configurar los agentes activos de campo (sensores, controladores y otros).
- ❖ En la red Inalámbrica se diferencian 2 niveles, el nivel de toma de datos (sensores, módulos E/S y dispositivos con control) y el nivel de comunicación inalámbrico de 900 MHz. Respecto al primer nivel la tecnología SignalFire permite el uso de cualquier sensor (4-20 mA, 1-5 V, Digital, HART, Modbus, Termocuplas, combinados y otros). El otro nivel o las comunicaciones inalámbricas se realizan en la frecuencia libre (ISM) de 900 MHz que permite a menor consumo energético mayores alcances que la frecuencia de 2,4 GHz. Los paquetes de datos son en formato Modbus que se resguardan en los Gateway (puertas de Enlaces).
- ❖ Usando el software gratis de SignalFire TOOLKIT se puede monitorear, configurar, diagnosticar y controlar la red. Además, mediante el uso del software gratis PACTware se puede interactuar directamente a través del TOOLKIT con los sensores que poseen protocolo HART. Es decir, desde un Centro de Control (SCADA) o desde un punto de acceso a la red SFRSS se puede acceder a cualquier agente activo de campo.
- ❖ Otra forma de acceder a la configuración y monitoreo de los agentes de campo es a través de un Nodo Checker, el cual permite al operador en las proximidades conectarse al nodo (por ejemplo, desde un vehículo) haciendo segura la operación para el operador.
- ❖ Se puede utilizar los sensores más adecuados para la medición de campo.
- ❖ Se puede comunicar de la manera más eficiente, los nodos recuerdan el camino más eficiente y no gastan energía en comunicaciones sin transferencia de datos
- ❖ No se requiere alimentación externa.
- ❖ Las baterías alimentan tanto al sensor, el cual permanece en un estado de lactancia (dormido) hasta que el Nodo lo energiza, tomando la medición, luego el nodo transmite dicha medición hacia el Gateway directamente o a través de la red malla de SF.
- ❖ Posibilidad de alimentación solar con certificación para zona peligrosa clase 1 div.1 de un sistema solar, útil para aquellos casos que los sensores tengan un consumo mayor o se requiera una frecuencia alta de reportes o estos deben permanecer online.
- ❖ Seguridad de la información dado que la red SFRSS cuenta con el cifrado estándar de la industria y medidas de seguridad avanzadas para proporcionar un alto nivel de integridad de datos para cualquier proceso crítico que incluyen:



**Encriptación de 128 Bit AES (AES128) + Entrada clave irrecuperable + Autenticación del dispositivo + Prevención de reproducción + Protocolos de datos y RF no publicados patentados por SF.**

- ❖ **Posibilidad de tener los datos en campo a través del Nodo Field Monitor (permite visualizar en un display los valores de la red) o por medio del Nodo Checker, que es un nodo que se conecta inalámbricamente a los nodos próximos y permite chequear y reconfigurarlos, se puede usar directamente en las proximidades de los Nodos, por ejemplo, desde un vehículo.**
- ❖ **Protocolo de comunicaciones estándar que permite la vinculación con otras redes, MODBUS.**

