

GENERALIDADES DE UN SISTEMA DE TELECONTROL



Índice

- 1 Introducción
- 2 Funciones de una remota
- 3 Sensores y actuadores
- 4 Sistema de alimentación
- 5 Comunicaciones
- 6 Centro de control



AUTOMATIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES

Clasificación:

❑ ELEMENTOS PRIMARIOS:

Bombes, sondeos, embalses, válvulas motorizadas, compuertas, etc.

➤ **Autómata programable** – dispositivo versátil y robusto

❑ RED DE HIDRANTES:

Hidrantes o tomas, puntos finales de abastecimiento al regante.

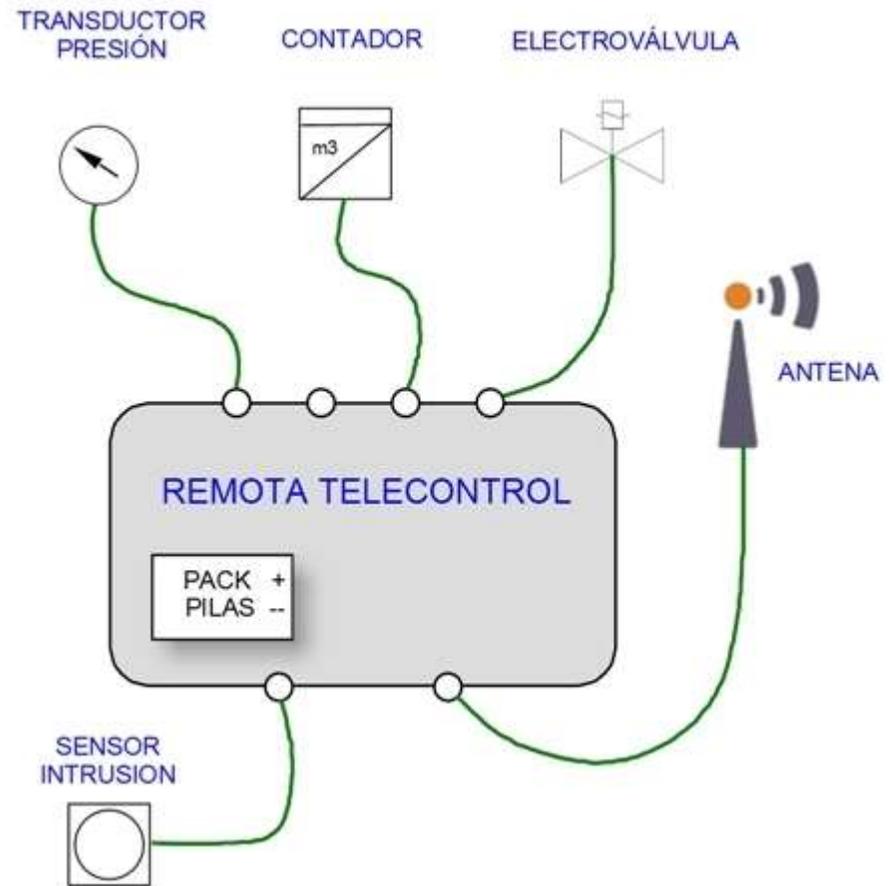
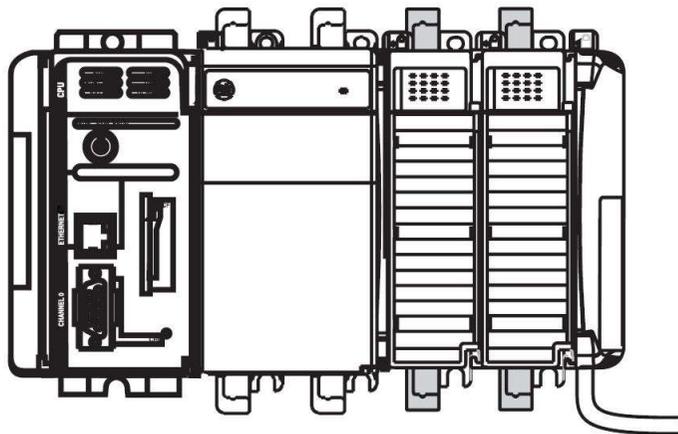
➤ **Remota de telecontrol de hidrantes** – consumo energético muy bajo

! Otros elementos – programador de riego, sistema de telelectura

1

INTRODUCCION

AUTOMATA PROGRAMABLE



Autómatas Programables	Características	Remotas de Telecontrol
Totalmente flexible (UNE-EN 61131)	Programación	Solo programa de riego (nivel usuario)
Tiempo real - uS	Ejecución	Segundos
Genéricas puede manejar mas de 1000 E/S	Entradas y salidas	Especializadas * 6ED, 4SD, 1EA
10 Vatios	Consumo	< 0,25 Vatios
Varios (en el mismo autómata)	Protocolos de comunicación	Uno

La instalación de un Telecontrol de Hidrantes en una Comunidad de Regantes tiene como objetivo facilitar las tareas de monitorización del estado del hidrante y hacer posible el control de manera remota.

Las tareas mas importantes son:

- Dar riego cuando se necesite
- Abrir / cerrar la válvula
- Lectura del contador
- Lectura de presión

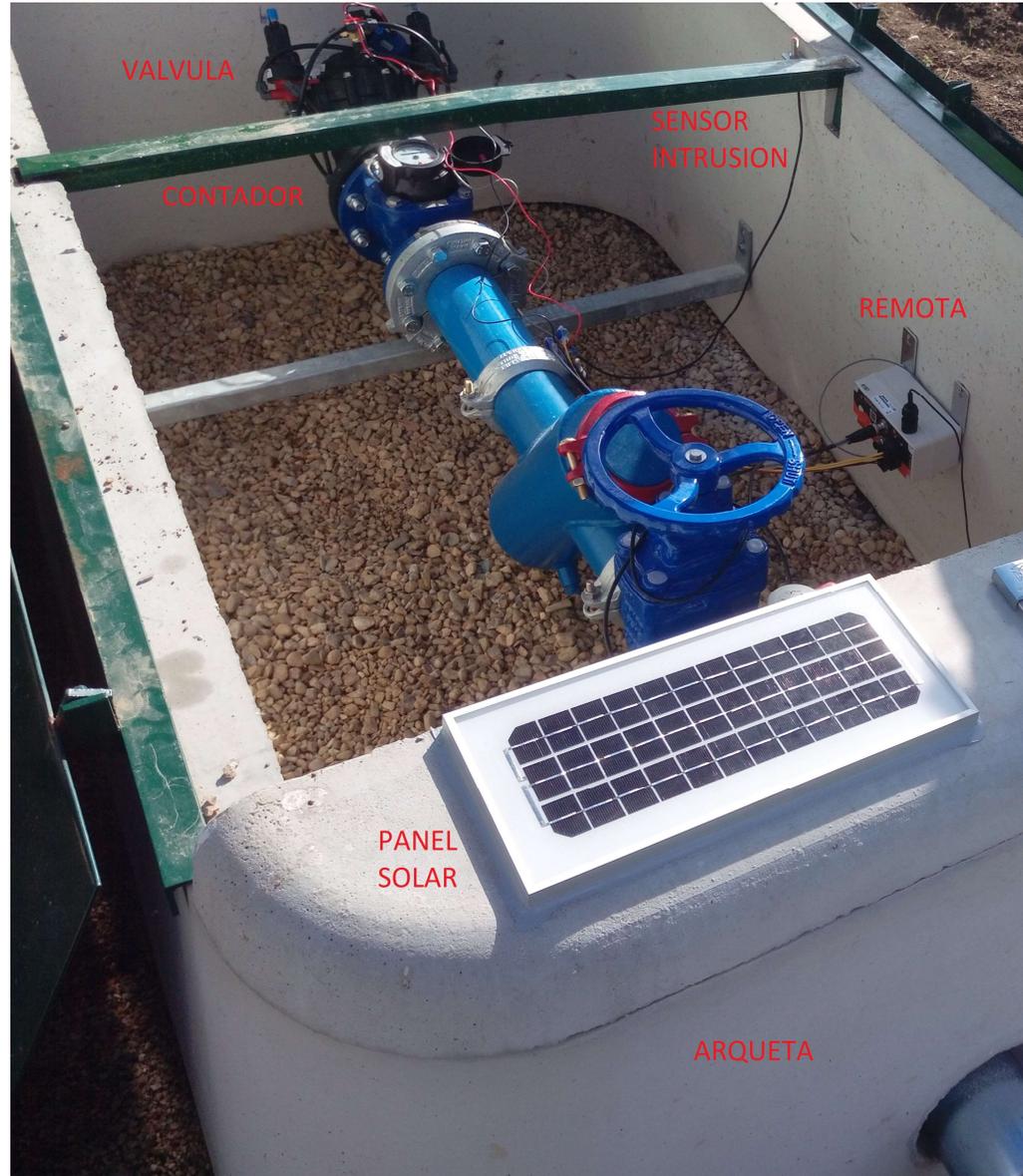
Programas de riego
Electroválvula
Emisor de pulsos
Transductor de presión

Otras funciones de la remota de telecontrol:

- Detección de intrusión**
- Reportar el estado del sistema de alimentación**
- Reportar el estado del sistema de comunicación**
- Temperatura (remota)**
- Caudal instantáneo estimado (tiempo entre pulsos)**
- Suelo: humedad, conductividad, NPK**
(Nitrógeno, Fósforo y Potasio) - fertilizantes
- Actualización firmware OTA**
- Automatismos (realizar una acción al darse una condición)**
- Alarmas / eventos**
- Logger**

2

FUNCIONES DE UNA REMOTA DE TELECONTROL



No existe un único diseño, que sea válido en todos los aspectos, para todas las zonas regables.

Hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Condiciones climáticas (horas solares pico, temperaturas extremas, zonas de costa, tormentas eléctricas)
- Condiciones orográficas (zona montañosa)
- Configuración de las agrupaciones de hidrantes
- Impacto ambiental

Características deseables de un Sistema de Telecontrol:

- Tener la posibilidad de admitir varios medios de comunicación
- Admitir ampliación de entradas y salidas
- Escalable (numero de remotas)
- Permitir la ejecución de varios programas de riego por válvula
- Poder cambiar configuración desde Centro de Control (comunicación, E/S)
- Disponer de herramienta de configuración local (cable, BT)
- Envolverte con la protección IP necesaria
- Posibilidad de generar alarmas como por ejemplo:
 - Válvula abierta y no se detectan pulsos de contador.
 - Válvula cerrada y se detectan pulsos de contador.
 - Orden de abrir válvula y no confirmación por final de carrera de válvula.
 - Orden de cerrar válvula y no confirmación por final de carrera de válvula.
 - Sobrepresión o presión insuficiente en hidrante, durante el riego.

Certificados de cumplimiento de normativa general:

- Descargas Electrostáticas (ESD)
- Emisividad Electromagnética (EMI)
- Susceptibilidad Electromagnética (EMS)
- Sustancias Nocivas (RoHS)
- Homologación CE

Pruebas por laboratorio independiente (CENTER)

3

SENSORES Y ACTUADORES

Para tener la posibilidad de registrar la lectura de un contador utilizando el telecontrol, el contador debe tener instalado un emisor de pulsos (es un elemento opcional).

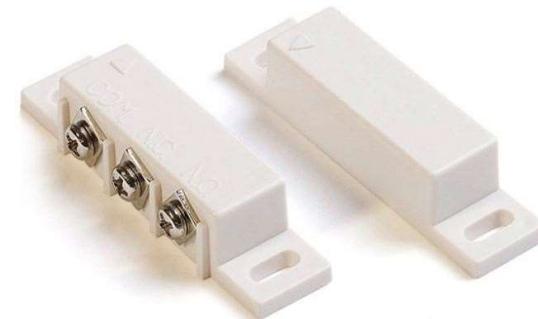
El emisor de pulsos mas extendido en regadíos es el relé (contacto) REED.

Es un interruptor magnético que cambia su estado en presencia de un campo magnético adecuado.

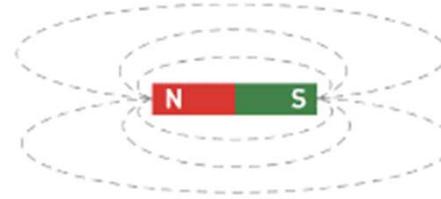
El emisor solo informa de un incremento (o decremento en algún caso especial), no envía el total registrado por el contador.

La unidad incrementada puede corresponder a 0,1M3, 1M3, 10M3 dependiendo donde se instale el emisor.

Otras aplicaciones del contacto REED en regadíos: intrusión, boya nivel etc.



Un contacto REED se compone de dos laminas ferromagnéticas herméticamente selladas en una cápsula de vidrio.



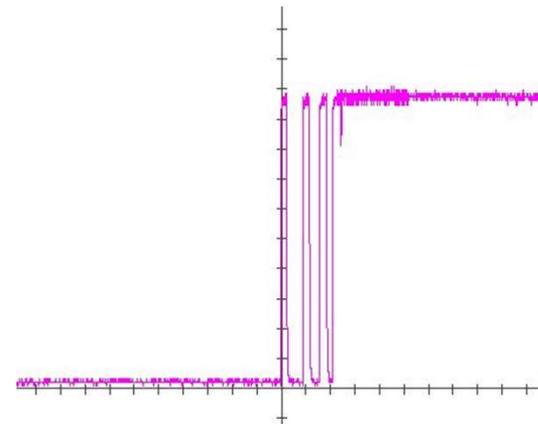
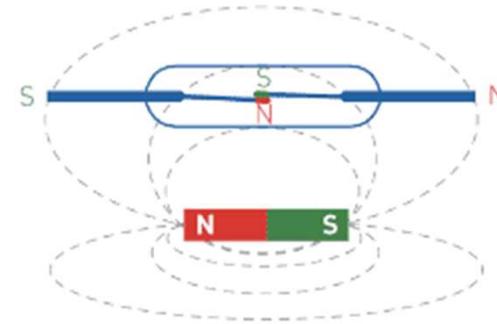
3

SENSORES Y ACTUADORES

Un contacto REED se compone de dos laminas ferromagnéticas herméticamente selladas en una cápsula de vidrio.

Al acercarse suficientemente un imán, el contacto se cierra.

Aun estando bien protegido, siendo un contacto mecánico, hay unos pequeños rebotes (aprox. 1ms) que la remota tiene que filtrar, para contar correctamente los pulsos.



! otro tipo de emisor (sensor hall)

El hidrante tiene una válvula hidráulica que controla el paso de agua mediante diferencias de presión. La electroválvula (solenoides) es el elemento necesario para controlar la posición de la válvula hidráulica, con la ayuda del sistema de telecontrol.

Tipos de electroválvulas:

- Monoestables (al recibir energía cambia de posición, al dejar de recibir energía vuelve al estado inicial)
- Biestables (también conocida como LATCH - el cambio de una posición a otra se hace con pulsos de energía)

En las comunidades de regantes habitualmente se utilizan electroválvulas **biestable** por cuestiones de consumo energético.

Un pulso de una determinada polaridad abre la electroválvula, y un pulso de polaridad inversa la cierra.

Características técnicas:

- Presión nominal
- Material de fabricación
- CA/CC
- Tensión de trabajo (6/9/12V)
- Numero de hilos (2/3)
- Duración mínima del impulso (ms)

Para adaptarse fácilmente a los distintos tipos de electroválvulas utilizadas en regadío, y distintas longitudes de cable, la remota suele poder controlar al menos dos parámetros que definen el pulso de energía (tensión y tiempo de disparo).

También utilizando distintas técnicas, puede detectar una anomalía en la maniobra efectuada.

El “disparo” se suele hacer con energía almacenada en un condensador, de esta forma pudiendo entregar picos de varios amperios necesarios para garantizar el correcto funcionamiento.

Al cortarle energía a una bobina, suele generarse una tensión inversa elevada, de cual la remota tiene que protegerse.

! Existen también electroválvulas accionadas por un pequeño motor.

3

SENSORES Y ACTUADORES

Para comprobar si la red hidráulica está convenientemente abastecida se realiza un estudio de los puntos críticos de la red y colocar un transductor de presión en cada uno de éstos puntos. (ej. finales de ramal)

Transductor de Presión: capaz de medir la presión ejercida por el agua en una determinada superficie y convertirla en una señal eléctrica.

Proporcionan un valor analógico, habitualmente una señal de 4-20 mA, 0-10V, 0-5V.

Para cables cortos de hasta aprox. 15m se pueden utilizar cualquiera de los estándares mencionados, pero con **distancias de cableado largas** (de cientos de metros) solo es compatible la **señal de corriente (4-20mA)**.

Características:

- Resolución EA 10-12bits
- Presión nominal
- Tipo señal salida

Para disminuir el consumo energético, la remota alimenta el sensor solo durante la medida (una cada x min).

Sondas multiparametricas de calidad agua.

! Sensores mas modernos: Modbus/RS-485, SDA-12 (bus de comunicación)

El modo de funcionamiento (numero de comunicaciones) tiene una influencia directa en el consumo de energía de la remota de telecontrol.

PILAS PRIMARIAS (NO RECARGABLES):

Las pilas utilizadas con remotas de telecontrol, son las pilas de litio y las pilas alcalinas.

Son elementos de alta concentración de energía, pero NO es posible tener la remota siempre activa.



4

SISTEMA DE ALIMENTACION

BATERIAS RECARGABLES (acumuladores): son los elementos encargados del almacenamiento de energía, con el objeto de poder suministrarla cuando el panel solar no puede aportar suficiente (ej. por la noche y días nublados).

Los acumuladores utilizados en telecontrol de hidrantes son PLOMO (GEL).

Características:

- Capacidad (Ah)
- Voltaje nominal
- Ciclos de vida
- Profundidad de descarga
- Autonomía *



PANELES SOLARES: convierten la luz solar en electricidad. Tienen una vida útil de aprox. 25 años pero son elementos sensibles al vandalismo y requieren cierto mantenimiento.

- ❑ remotas de riego: 2-5W
- ❑ concentradores de comunicaciones: 40-80W

REGULADOR DE CARGA: Controla el estado de carga de las baterías, teniendo en cuenta varios parámetros. (ej. tensión, intensidad, temperatura batería)

Tipos: PWM, MPPT

Si se quiere lograr muy bajo consumo, debe ser incorporado en la PCB de la remota.

Las baterías recargables de litio requieren reguladores de carga muy precisos.



Tecnologías de comunicaciones utilizadas en telecontrol de hidrantes:

- Alimentación y comunicación por el mismo cable
- GPRS
- Radioenlaces
- LPWAN (Low Power Wide Area Networks):
 - LoRaWAN
 - Sigfox
 - NB-IoT

Otros tipos de comunicación usados en automatización:

- RS485 (baja velocidad, largo alcance, 1000m)
- Ethernet (alta velocidad, corto alcance 100m)
- Fibra óptica (multimodo, monomodo)
- Wimax
- Satélite

Radioenlaces:

- Cierta libertad de ubicación de las remotas
- No requiere pago por uso (una tasa pequeña, en caso de legalización)

Frecuencias “libres”: (industrial, científico y médico - ISM)

- 169 MHz (potencias 25 mW y 500 mW)
- 433 MHz (potencia máxima 10 mW)
- 868 MHz (potencias 25 mW y 500 mW)

Características a tener en cuenta:

- Concentradores (max nodos soportados)
- Enrutadores (max saltos)
- Tipos de antenas: Directivas, Omnidireccionales

! Prueba de cobertura

GPRS (2,5G):

- Coste de comunicaciones, tarificación por paquetes de datos
- Necesaria cobertura proporcionada por operador de telefonía móvil
- Apagón 2G / 3G

Redes LPWAN: tecnología empleado comúnmente por dispositivos IoT.

- LoRaWAN (alta sensibilidad)
- Sigfox (limitación de mensajes, operador)
- NB-IoT (basada en 4G, operador)

La gestión integrada se logra cuando la CCRR tiene las herramientas suficientes (conectadas entre si) para auto-gestionarse por completo:

- Software de control Hidrantes (SCADA) para CR
- Acceso WEB para regantes (móvil)
- Software de control de la Estación de Bombeo
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Programa de Facturación
- Mantenimiento
- Otros módulos especializados

UNE 318002-3 Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad

- Interfaz de subsistema utilizando Web Services (Soap, Rest)
- Sin cambios a nivel hardware

Local (habitualmente ubicado en la EB)

- Equipo informático robusto, encendido 24h/día
 - Fuente de alimentación redundante
 - Disco duro en configuración RAID
 - Doble CPU / RAM ECC
 - Diagnostico remoto
- Conexión de alta velocidad a internet
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)
- Temperatura estable (local climatizado)
- Copia de seguridad de los datos
- Posibilidad la conexión desde otro emplazamiento (VPN)
- Frontal de comunicaciones
- Envío alarmas SMS

Nube - centro de procesamiento de datos (CPD)

- La mayoría de las características anteriores están aseguradas por el proveedor de servicios (alquiler)
- Seguridad física
- Facilidad para ampliar características



Adrian Nicolae Tudorache
913 969 164 – 616 98 13 56
anicolae@tragsa.es

