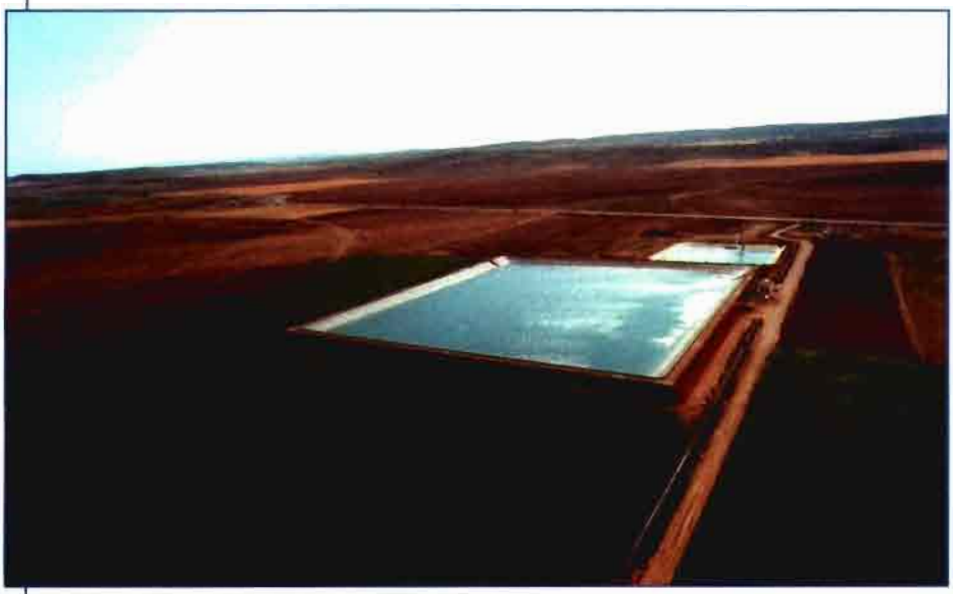
Sistema de telecontrol para redes de riego

M. A. Monge y Redondo*
E. Rodrigo Castro Utrilla*
F. Calvo Moreno*



Introducción

Entre las ventajas que tiene la automatización y el control de las instalaciones de riego, la más significativa es el ahorro de agua, de energía y, en general, de todos los bienes utilizados en la explotación.

La capacidad de la automatización unida a la gestión a distancia de las explotaciones, permite organizar y planificar eficientemente todos los recursos.

Uralita Sistemas de Tuberías comercializa los productos de telecontrol de riego Motorola desde finales de los años 80. Motorola lleva desde el año 1975 realizando proyectos de gestión de riego en todo el mundo habiendo desarrollado importantes novedades. Su gran experiencia en comunicación pone a disposición de los regantes una tecnología fiable, eficaz y duradera.

En este artículo se describe el nuevo sistema IRRInet-XL de Uralita-Motorola.

Características generales del sistema IRRInet XL

El sistema IRRInet-XL está orientado fundamentalmente al telecontrol (control a distancia de un mecanismo) y a la telegestión (gestión a distancia) de los sistemas de riego en todas sus variantes: agricultura, jardinería, instalaciones deportivas, áreas de recreo... Es un sistema especialmente desarrollado para trabajar en las condiciones extremas del campo. La función básica del sistema consiste en controlar a distancia y procesar las operaciones propias de una red hidráulica de tamaño medio-alto. El control puede hacerse a todos los procesos que intervienen en una red de riego: bombas, fertirrigación, limpieza de filtros, presión, caudal, nivel de agua en pozos y balsas, válvulas, registro de consumos (agua, energía eléctrica, fertilizante...) y control de otros parámetros tales como la conductividad del agua, variables climatológicas, etc.

El sistema IRRInet XL es un sistema versátil y sencillo, simple de operar y fácil de mantener. Un mismo sistema puede integrar comunicaciones por vía radio, cable, línea telefónica...

El nuevo sistema IRRInet.-XL **es compatible** con el programa informático de gestión ICC anterior así como con las unidades IRRInet antiguas y se adapta a lo que la Comunidad de Regantes o el agricultor precise.

Componentes y descripción del sistema IRRInet

Los elementos del sistema son los siguientes:

- Centro de Control - ICC
- Unidades IRRInet XL
- Unidades remotas (RTU, RTU XR)
- Unidad de protección de línea (LPU)
- Conversor analógico
- Sistemas de comunicación

Centro de Control - ICC

El Centro de Control se basa en un ordenador personal donde se instala un programa informático (ICC) para el control de las unidades IRRInet XL que de él dependen.

La comunicación entre el Centro de Control y las unidades IRRInet XL se hace a través de un puerto configurado como FIU (*Field Interface Unit*) pudiendo ser vía radio, vía cable o combinando ambos (sistema mixto).

El programa ICC permite la **gestión integral** de todo el sistema: gestión de la comunicación entre el ordenador y las unidades IRRInet XL, registro de las incidencias ocurridas en el sistema, procesamiento de los datos obtenidos de las unidades remotas, detección de alarmas, registro de las variables controladas (caudal, presión, tiempos, consumos...).

Además, existen opciones que pueden ser utilizadas según necesidades: conexión con estación meteorológica, equipos buscapersonas, conexión vía telefónica (GSM, telefonía móvil).

El sistema Motorola permite controlar hasta un máximo de 999 unidades IRRInet XL.

Pero insistimos, el sistema se adapta a las necesidades reales de control y la instalación de equipos se hace en función de estas necesidades.

*URALITA Sistemas de Tuberías



Figura 1. El nuevo IRRInet XL soporta una gran variedad de medios de comunicación



Unidad IRRInet XL

Las unidades IRRInet XL se encargan de gestionar todos los elementos que tienen conectados. Esta tarea de gestión puede hacerse independientemente, aún cuando falle la comunicación con el Centro de Control ya que realmente actúan como programadores autónomos.

Las unidades IRRInet XL pueden comunicarse con el Centro de Control y con las Unidades Remotas vía radio o bien por cable.

La unidad IRRInet es modular. Básicamente consta del siguiente equipo:

- 1 módulo de alimentación, pudiendo ser en alterna (117/230 VCA) o continua (12 VCC)
- 1 módulo CPU, donde se almacenan los programas y sirve de enlace entre el Centro de Control y con otros módulos.
- Hasta 3 módulos con entradas / salidas, pudiendo ser multicable, monocable, alimentado por corriente alterna o continua y con entradas / salidas digitales o analógicas.
- Una radio de comunicación, 1 FIU o ambos componentes

La unidad multicable actúa directamente sobre las entradas y las salidas, por lo que no precisa de Terminales Remotas, ya que el cable va directamente a las unidades de campo. Por el contrario hay que utilizar una línea por cada elemento que se desee controlar, lo que implica un gasto en cable mayor que las unidades monocable. Su utilización es útil cuando los elementos a controlar se encuentran cerca de la unidad IRRInet.

La unidad monocable utiliza un único cable de 2 hilos x 1,5 mm^2 para la comunicación con los elementos de campo; a este cable se conectan en paralelo las terminales remotas o RTU (hasta 63 máximo por módulo). La unidad monocable es útil cuando los elementos sobre los que se actúa se encuentran dispersos, pudiéndose utilizar un cable de hasta 10 Km. de longitud desde la unidad IRRInet hasta la última RTU conectada a la línea.

La comunicación de la unidad IRRInet con el Centro de Control, con otras unidades IRRInet o con las Terminales Remotas puede hacerse, como se ha dicho, vía radio, cable o combinando ambas. La conexión con el ordenador del Centro de Control exige un puerto FIU tanto si se hace vía cable, radio o mixto. En este caso una unidad IRRInet XL se configuraría además como IRRInet FIU.

En una comunicación vía radio, cualquier unidad IRRInet XL puede convertirse en **repetidora de señal** para reforzar la comunicación entre los distintos elementos de la red.

Las características y la capacidad del programa de gestión IRRInet Control Center (ICC) es el siguiente:

- Puede tener hasta 500 salidas para controlar válvulas, bombas, motores...
- Puede tener hasta 500 entradas procedentes de caudalímetros, sensores, medidores, etc.
- Hasta 400 programas de riego.
- Hasta 100 bombas fertilizantes.
- Hasta 100 baterías de filtros.
- Cada IRRInet puede controlar hasta un máximo de 189 Unidades Remotas y 189 contadores vía cable.

Volvemos a insistir en que las anteriores son cifras de máxima capacidad. Un agricultor que posea por ejemplo una gran finca y quiera instalar el equipo de Telecontrol Uralita-Motorola no tiene por qué soportar gastos innecesarios ya que el proyecto final se adaptará a sus necesidades reales.

Unidad Remota (RTU)

Las terminales remotas controlan localmente los elementos a los que están conectadas. Las RTU presentan entradas y salidas. Las entradas corresponden a la toma de datos, procedentes de los sensores, y las salidas actúan sobre solenoides o relés. Existen RTU para monocable y remotas para transmisión vía radio.

Unidad remota para monocable: RTU-monocable

La terminal remota RTU monocable es una pequeña carcasa de plástico con un grado de protección IP65 que aloja en su interior una placa electrónica y un solenoide latch de 3 vías (para el cierre y apertura de válvulas) o bien un relé (para el accionamiento y parada de motores y elementos eléctricos).

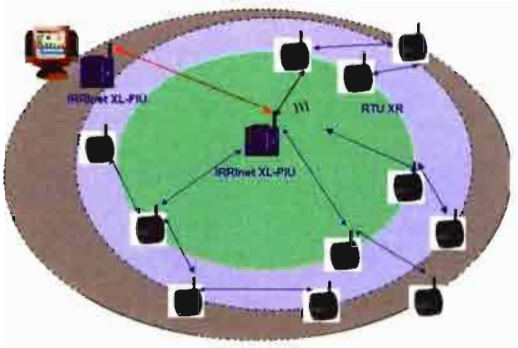
La unidad tiene 2 entradas digitales más una salida que actúa sobre el solenoide o sobre el relé. Las entradas digitales pueden recibir información de un caudalímetro, de un transductor de nivel, de un presostato, etc.

La unidad RTU monocable se conecta mediante un cable estándar de 2 hilos x 1,5 mm^2. Este cable sirve de alimentación a la placa de la unidad, sirve también para activar el solenoide o el relé de la remota y también para transmitir los datos capturados por los sensores. Este cable se conecta al módulo monocable del IRRInet XL.

Figura 2. La nueva terminal remota RTU XR, de reducido tamaño, comunica vía radio con otras unidades



Figura 3. El nuevo sistema IRRInet XL - RTU XR permite cubrir una amplia área de control



Hasta un máximo de 63 RTUs pueden ser controladas con un único cable.

Cada módulo monocable soporta un máximo de 10 km de cable (2 x 1,5 mm^2).

Una RTU monocable puede hacer lecturas analógicas añadiendo una placa conversora analógica, que transforma la señal analógica en digital pudiendo ser de esta manera interpretada la señal por el sistema.

NUEVA unidad remota comunicación vía radio: RTU-XR

La unidad remota RTU XR es una NOVEDAD consistente en una placa electrónica alojada en el interior de una caja de plástico completamente hermética de reducido tamaño.

Esta unidad puede operar sobre un máximo de 4 solenoides latch de 2 hilos o bien sobre 4 relés y sobre 8 entradas digitales.

La remota XR comunica vía radio en baja potencia con la unidad IRRInet XL y con otras unidades XR.

Cada IRRInet XL soporta un máximo de 256 unidades XR de 1 entrada digital + 1 salida digital, es decir, puede comandar 256 válvulas y controlar 256 contadores. Asimismo puede comandar 32 entradas analógicas y 32 salidas analógicas.

La alimentación de la unidad se realiza por 4 pilas de 1,5 V (6 VCD). La autonomía de la batería dependerá lógicamente de la frecuencia de transmisión de la unidad y del número de elementos que controle.

La comunicación de las remotas XR con la unidad IRRInet XL necesita la instalación en la unidad IRRInet de un interface de comunicación PIU.

Unidad protección de línea LPU

Las unidades de protección de línea proporcionan protección contra sobre tensiones y corto circuitos a los elementos conectados a la **línea monocable**.

La unidad LPU se compone de una placa con dos fusibles y puede ser conectada en serie o en paralelo a la línea monocable.

En los sistemas instalados en zonas expuestas a tormentas hay que instalar unidades LPU adicionales a lo largo de la línea, ya que el riesgo de sobrecarga es mayor.

Soporte físico de comunicación

La comunicación entre los diversos equipos que componen el sistema puede hacerse vía radio, vía cable o una combinación de ambos. La comunicación vía radio exige un estudio orográfico de la zona para planificar el diseño de la instalación.

A continuación se describen las diferentes posibilidades de comunicación y sus características principales.

La comunicación entre el ordenador y la unidad IRRInet FIU se realiza a través de un interfase estándar RS 232. Los puertos de conexión están perfectamente definidos en los módulos correspondientes.

En una red de comunicación existe la posibilidad de comunicar el IRRInet FIU con los distintos IRRInet de campo utilizando para ello el cable, la radio o un sistema mixto.

En el caso de utilizar cable, éste será un cable tipo RS 232 ó RS 485.

Si se utiliza una emisora de radio, ésta opera en la banda de UHF, con una frecuencia de 450 - 470 MHz, siendo además una comunicación bidireccional.

La comunicación entre la unidad IRRInet XL y las terminales remotas RTU monocable se hace mediante un cable de 2 x 1,5 mm^2 como ya ha sido comentado. El cable parte del módulo monocable de la unidad IRRInet XL y desde este único cable se realizan las conexiones en paralelo a las diferentes terminales remotas. El número máximo de terminales remotas que soporta un módulo monocable es de 63; la distancia máxima de cable por módulo es 10 km. Hasta 3 módulos monocable pueden instalarse en una unidad IRRInet XL.

La comunicación entre IRRInet XL y las terminales remotas XR así como entre terminales remotas XR se hace vía radio. La unidad XL llevará instalado un interfase de comunicación PIU que permita la transmisión entre ésta y las terminales remotas XR.

La radio de la unidad IRRInet XL-PIU transmite en la banda de 450 - 470 MHz.

Cada unidad IRRInet XL-PIU soporta 256 entradas / salidas digitales y 32 entradas / salidas analógicas.

Una gran superficie puede ser cubierta por cada unidad IRRInet XL - PIU. Si a esto se une que el sistema puede soportar hasta 999 IRRInet XL - PIU, la superficie cubierta por el sistema radio puede llegar a ser muy amplia.

Figura 4. El sistema IRRInet XL puede transmitir vía radio, cable o mixto

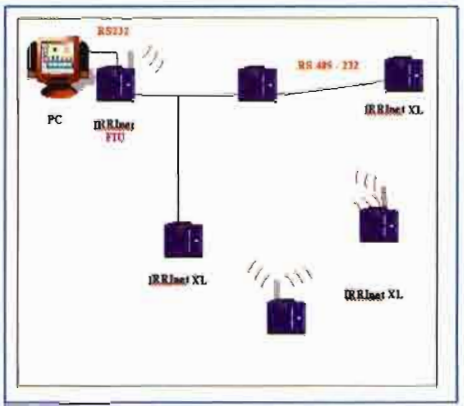
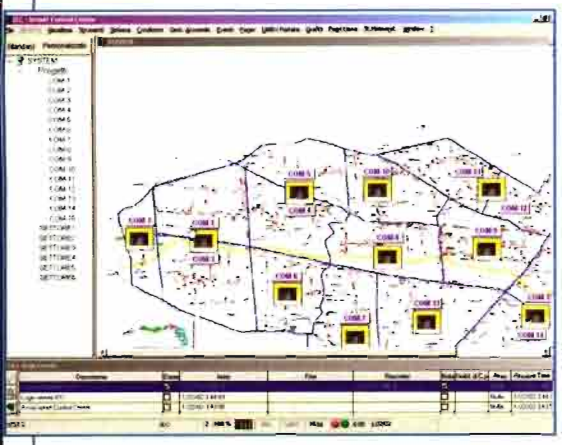


Figura 5. El programa ICC es fácil de manejar y entender e incluye un paquete gráfico completo



Soporte lógico de comunicación

El protocolo de comunicación del sistema IRRInet contiene las 7 capas de los protocolos OSI (*Open System Interconnection*) y permite integrar en un mismo sistema varios tipos de enlace. El sistema IRRInet es asimismo compatible con el sistema SCADA y puede operar con los sistemas UHF/VHF, TETRA, Spread Spectrum, RS 232/RS 485, TCP/IP (LAN), Leased Line, Dial-up, Wi-Fi (WLAN), Fibra Optica, GSM/GPRS.

La arquitectura de comunicación es abierta, permitiendo exportar cualquier informe y con una base de datos de muy fácil manejo.

La versatilidad de comunicación es muy extensa, pudiendo utilizar la telefonía GSM, la telefonía móvil o la fibra óptica como soportes de comunicación entre los equipos.

Asimismo pueden crearse redes locales en las que trabajarían varios ordenadores en red comunicados con el servidor del Centro de Control.

Las pantallas de programación son fáciles de entender e incluyen una visualización simultánea de tiempo, cantidad y lámina de agua a aplicar.

Las características principales del programa ICC son:

- Opera bajo Windows 95, Windows 98, Windows 2000 o Windows NT.
- Incluye un paquete gráfico completo.
- Soporta conexiones cliente / servidor, permitiendo la operación del sistema a través de cualquier red de Windows.
- El operario del sistema puede crear pantallas mediante la importación de archivos gráficos (bmp, jpeg, etc.) y situar en la pantalla botones de navegación, entradas / salidas, sensores, iconos o etiquetas personalizadas.
- El usuario puede personalizar los informes de eventos y alarmas.
- Soporta 5 niveles de protección con contraseña.
- Soporta el envío de mensajes alfanuméricos a buscapersonas.
- Realiza lecturas de sensores con conversión de unidades.
- Elabora informes de acumulados e históricos.

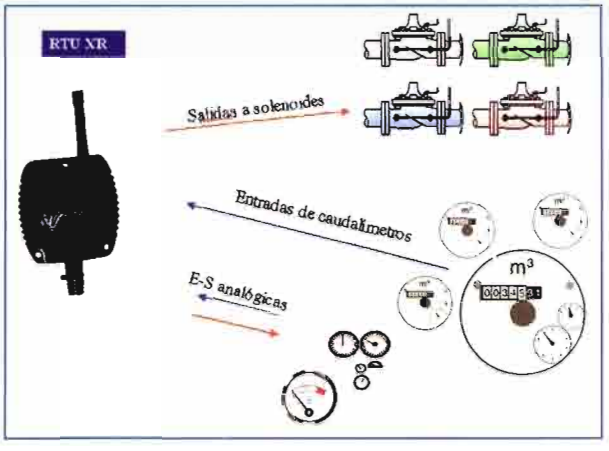


Figura 6. La terminal remota RTU XR permite controlar válvulas, lecturas de consumos de agua así como entradas y salidas analógicas

Conclusiones

URALITA Sistemas de Tuberías estudia en cada caso las necesidades reales de telecontrol para adaptar los equipos a estas necesidades. El sistema de telecontrol Uralita-Motorola es simple, sencillo y fácil de manejar. Un curso de formación de pocas horas impartido por personal cualificado pone a la persona encargada de su uso en condiciones de utilizar adecuadamente el sistema. Asimismo la garantía y el servicio de asistencia post-venta asegura en todo momento un funcionamiento continuo de los equipos.

NUEVO PROGRAMA INTER2000

INTERLABORATORIOS EN EL CAMPO AGROALIMENTARIO

Microbiologia alimentaria y en agua, cárnicos, aguas, trazas, aceites, vinos, lácteos, suelos, fertilizantes, miel, aditivos, café, harina, chocolate, licor, etc.

Indispensable para:
ACREDITACIONES Y NORMA ISO 17025

17 años de experiencia
Miembro de EPTIS
Solicitada acreditación a ENAC

Más información:
Fax: 93 7507439
e-mail: inter2000@gencat.net
web: www.gencat.net/darp/laboragr.htm