Manual: Sistema de riego con control remoto por SMS con el módulo SIM800L

# Configuración

## Pines

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| # | Tipo | Descripción |
| 2 | Entrada | Sensor de flujo |
| 7 | Entrada (pull-up) | Botón de riego |
| 8 | Entrada | RX SIM800L |
| 9 | Salida | TX SIM800L |
| 10 | Salida | Relé de seguridad |
| 11 | Salida | Válvula, pin A+ del puente H |
| 12 | Salida | Válvula, pin A- del puente H |
| A0 | Entrada | Sensor de tensión analógico |
| A1 | Entrada | Sensor de temperatura y humedad analógico DHT22 |
| A2 | Entrada | Sensor de luz analógico |

## Variables de configuración:

* **SAMPLE\_TIME**: Tiempo entre lectura de medidas en **segundos**.
* **TIME\_BETWEEN\_IRRIGATIONS**: Tiempo mínimo entre 2 riegos consecutivos en **segundos**.
* **EFFECTIVE\_IRRIGATION\_TIME**: Duración del riego desde que se pulsa el botón en **segundos**.
* **BUTTON\_SAFETY\_TIME:** Tiempo que debe mantenerse el botón pulsado para que se interprete que está roto (en **segundos**).
* **FLOW\_CONVERSION\_FACTOR:** Factor de conversión para el cálculo del flujo en L/min. a partir de los pulsos por segundo. Su valor nominal es de 7,11.
* **HUMIDITY\_THRESHOLD:** Valor máximo de la humedad por encima de la cual no se producirá el riego. Entre 0 y 1023.
* **TEMPERATURE\_THRESHOLD:** Valor mínimo de la temperatura por debajo de la cual no se producirá el riego. Entre 0 y 1023.
* **LIGHT\_THRESHOLD:** Valor máximo de luz por encima del cual no se producirá el riego. Entre 0 y 1023.
* **VOLTAGE\_THRESHOLD**: Valor mínimo del voltaje de la batería en voltios que se considera necesario para el funcionamiento de la válvula. Si la tensión cae por debajo de este valor, el relé se apagará por seguridad y se enviará una alerta SMS.
* **PHONE\_NUMBER**: String con el número de teléfono al que se deben mandar las alertas y SMS con medidas periódicas. Incluir el prefijo del país (+34).
* **BUFFER\_SIZE**: Tamaño máximo en bytes del buffer para mensajes recibidos por el SIM800. Cuidado con aumentarlo demasiado, podrían causarse problemas de memoria.
* **STATUS\_COMMAND**: Comando que se debe enviar por SMS para pedir el estado. Su valor por defecto es ESTADO.
* **IRRIGATION\_COMMAND**: Comando SMS para solicitar el riego. Su valor es RIEGO.
* **CLOSE\_COMMAND:** Comando que se debe enviar por SMS para forzar el cierre del relé de seguridad. Cuando el sistema se reinicia, se volverá a abrir.
* **EEPROM\_WRITE\_SAMPLE\_TIME**: Tiempo en **minutos** entre escrituras a la memoria interna y envío de medidas periódicas por SMS. 1440 = 24 horas.
* **EEPROM\_ADDRESS:** Posición de memoria donde se desea almacenar la medida de volumen. Se usa la posición 0 por defecto. Si a futuro se desean almacenar más datos, se pueden definir nuevas posiciones de memoria.

## Configuración de pruebas (DEBUG)

Hay dos variables útiles para pruebas y que deberán ser desactivadas una vez que el sistema se ponga en producción:

* **DEBUG\_MODE:** Cuando está activo, el sistema escribe mensajes de estado en la consola serie para que el usuario pueda depurar fallos o comprobar el funcionamiento. Debe desactivarse para ahorrar batería cuando no se use conectado a un ordenador.
* **SMS\_SIMULATION**: Cuando está activo, lo que el usuario escriba en la consola serie será interpretado como un SMS entrante. Debe desactivarse para que se reciban los SMS reales. El formato de SMS simulado debe contener el comando CMT, el número de teléfono, la fecha y hora y la carga de pago del mensaje, por ejemplo (sustituir XXXXXXXXX por el número de teléfono simulado):

**+CMT: "+34XXXXXXXXX","22/02/04,01:47:51+04" ESTADO**

# Funcionamiento básico

## Al inicio:

* Se configuran los pines de salida y entrada. Nota: Los pines del botón de riego se configuran como INPUT\_PULLUP, de manera que cuando su entrada vale 0 significa que está pulsado.
* Se configura la interrupción del pin2 para detectar los pulsos del sensor de flujo.
* Se inicializa el módulo SIM800, configurándolo en modo SMS, con lectura inmediata de mensajes y borrando los buffers de lectura iniciales. También se realizan varias comprobaciones de que la SIM esté presente y de que haya suficiente cobertura y el sistema esté registrado en la red correctamente.
* Se lee el valor actual de la medida total del volumen de agua de la memoria interna EEPROM. El valor será el último que se hubiese guardado antes de que el sistema se apagase.

## En cada bucle de funcionamiento:

* Se lee el buffer de comunicación con el SIM800 para comprobar si hay algún mensaje por parte del módulo (que pueden ser tanto mensajes de estado del sistema, por ejemplo, que se haya perdido la cobertura, o que haya una llamada entrante) como un SMS recibido.
* En caso de recibirse un SMS, se interpreta su contenido y se evalúa si se ha recibido alguno de los comandos configurados. En caso de que sí, se ejecuta la acción correspondiente:
  + **STATUS\_COMMAND**: Se envía al mismo número de teléfono que hizo la petición un SMS con las medidas actuales de los sensores, estado de las válvulas y cantidad total de litros.
  + **IRRIGATION\_COMMAND:** Se interpreta de la misma forma que pulsar el botón de riego manual. La próxima vez que se cumplan las condiciones de temperatura, humedad y tensión de la batería, y que haya pasado un tiempo superior a **TIME\_BETWEEN\_IRRIGATIONS** desde el último riego, se iniciará un nuevo riego. Se envía un SMS de confirmación de que el riego se está ejecutando.
  + **CLOSE\_COMMAND**: Se producirá un cierre inmediato del relé de seguridad. El relé solo se volverá a abrir cuando el sistema se rearme de nuevo. Se envía un SMS de confirmación de que el relé se ha cerrado.
* Se lee el tiempo actual para ver si ha pasado suficiente tiempo desde la última medición de los sensores. Si ha pasado un tiempo superior a **SAMPLE\_TIME**, se ejecuta la rutina correspondiente:
  + Lectura de los sensores de temperatura, humedad, flujo, tensión y botón de riego.
  + Si la tensión está por debajo de **VOLTAGE\_THRESHOLD**, se envía un SMS de alerta. Por seguridad, se envían los litros actuales consumidos con el SMS.
  + Si ha pasado un tiempo superior a **EEPROM\_WRITE\_SAMPLE\_TIME**, se almacenan los litros totales en la memoria interna y se envía un SMS con las últimas medidas para no perderlas en caso de avería del sistema.
  + Se ejecuta la comprobación de si se debe abrir o cerrar el riego y el relé de seguridad según el estado de sensores y botón.
  + Si el botón se ha quedado pulsado durante un tiempo superior a la **BUTTON\_SAFETY\_TIME**, se interpreta que está roto, se envía un SMS de alerta y se ignora su estado en adelante (hasta que el sistema se reinicie). Por seguridad, se envían los litros actuales consumidos con el SMS.