

Unidad de control y medida

2025



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Sistema de
Información Agroclimática
para el Regadio

La unidad de control y medida de la estación está formada por el datalogger. Es la encargada del control de los sensores, lectura de medidas, registro de datos y control de eventos de la estación.

Datalogger

Los modelos utilizados por la red SiAR son:

- Campbell CR10X
- Campbell CR1000
- Campbell CR300

Campbell CR10X

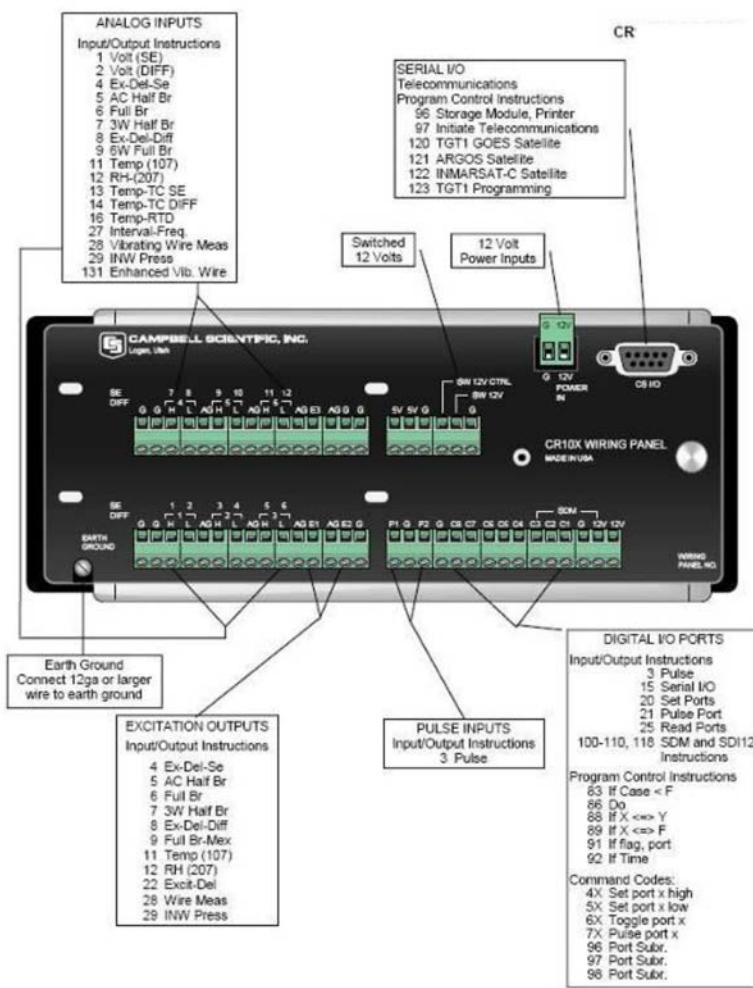


Imagen cedida por Campbell Scientific

Sus principales características son

- Memoria Frecuencia de muestreo de 64 Hz aunque existe una configuración especial (Burst Mode) que permite muestrear hasta 750 Hz.
- Rango de entrada de canales analógicos de ± 2.500 mV.
- Conversor Analógico Digital de 13 bits de resolución (hasta $0,33$ μ V).
- Bajo consumo: 1 mA en reposo, 13 mA procesando y 46 mA en medida.
- Realiza operaciones matemáticas y cálculos estadísticos.
- Batería interna de litio para mantener los datos, el programa y el reloj, en el caso de que fallase la alimentación.
- Temperatura de funcionamiento - 25 a 50 °C.

Memoria

Tiene dos tipos de memoria:

- Memoria Flash (EEPROM): De 128Kb (memoria PROM borrible) para cargar el sistema operativo (98 Kb) y programas del datalogger (32 Kb).
- Memoria circular estándar (SRAM): De 128Kb RAM para almacenamiento de datos y para la ejecución de programas de hasta 16Kb, que permite almacenar hasta 62.000 valores.

Dada la configuración de memoria de tipo circular y en función del tipo y número de datos a almacenar se puede calcular la frecuencia mínima de extracción de datos para que no se pierdan lecturas.

Panel de conexiones

Tiene los siguientes elementos:

- Entradas analógicas: consta de 12 entradas analógicas en 'single-ended' (referenciada a tierra) ó 6 en modo diferencial.
- Entradas de pulsos: con 2 entradas digitales, P1 y P2.
- Canales de excitación: las salidas etiquetadas como E1 a E3 son canales de proporcionan un voltaje de excitación a los elementos resistivos.
- Puertos digitales de control: son 8, de C1 a C8. Pueden ser configurados como entradas o salidas. Tres de ellos (C6 a C8) pueden ser utilizados como contadores de pulsos de baja frecuencia (<40Hz).
- Tierras analógicas: denominadas AG, utilizadas como referencia para las medidas en 'singleended' de las entradas analógicas y como vía de retorno de las corrientes de excitación.
- Tomas de fuerza y tierra: denominadas 12V y G respectivamente. El resto alimenta elementos externos que requieran este voltaje para su funcionamiento. Las tomas de tierra se emplean como referencia para los contadores de pulsos y entradas binarias.
- Toma de 12V controlada y puerto control: para alimentación de sensores. Se controla la activación del sensor.
- Tomas de 5V: salidas denominadas 5V para alimentar periféricos.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Sistema de
Información Agroclimática
para el Regadio

www.siar.es

Alimentación

El datalogger funciona a una tensión nominal de 9,6 a 16V. Por debajo de 9,6V el CR10X suspende la ejecución del programa para evitar la toma de medidas erróneas manteniendo la información almacenada y conservando la energía restante de la batería, además permite la comunicación con el datalogger.

Como fuente de alimentación externa se emplea, generalmente, una batería de 12V para alimentación del datalogger y módulo de comunicaciones, con conexión a un panel solar 20W que sirve para la recarga de ésta. Campbell CR1000

Campbell CR1000

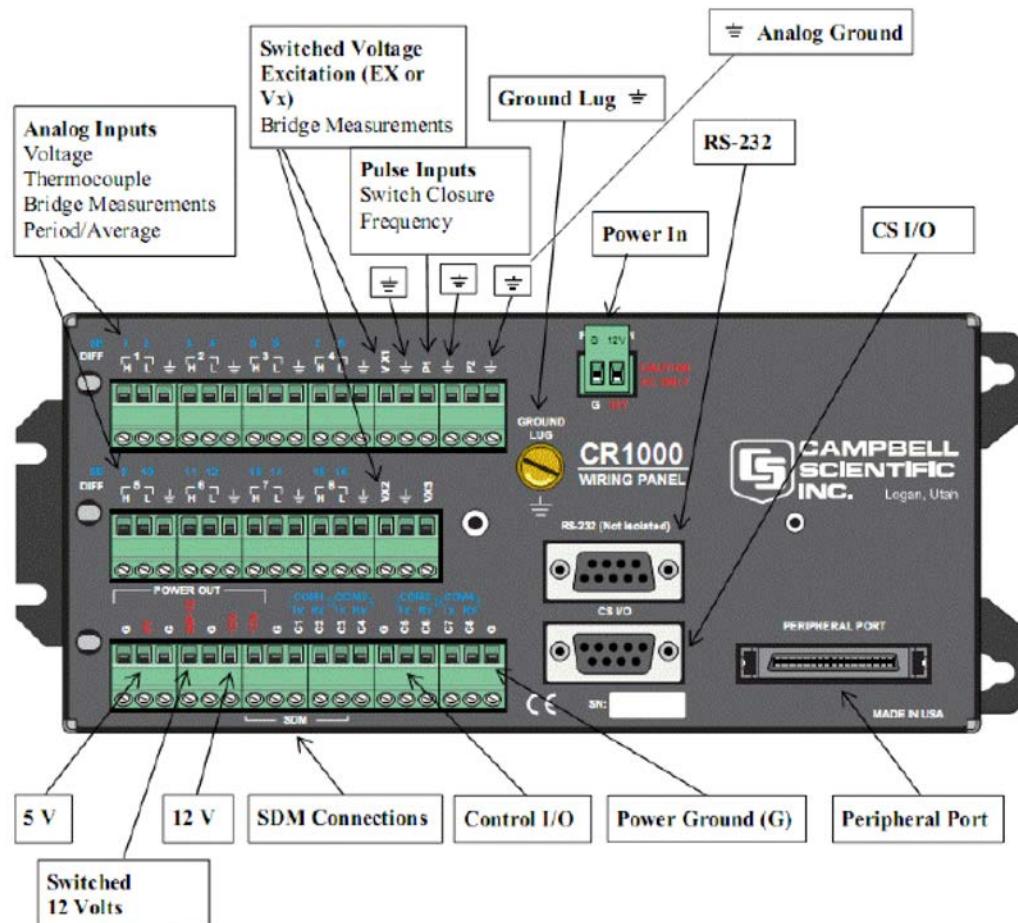


Imagen cedida por Campbell Scientific

Las características de funcionamiento del datalogger son:

- Temperatura de funcionamiento: -25°C a 50°C
- Tensión de funcionamiento: 9,6 V a 16 V.
- Batería interna de litio para mantener los datos, el reloj y el programa en caso de que falle la alimentación.
- Tiempo mínimo de ejecución del programa: 10ms
- Consumo: 0,5 mA en reposo, 0,6 mA con muestreo a 1 Hz y superior a 10 mA con muestreos a 100 Hz.
- Capacidad para hacer cálculos matemáticos y estadísticos.

Puertos de medida

- Entradas analógicas: Posee 8 entradas diferenciales o 16 entradas single – ended para medidas de voltajes de ± 5 V. Posee un termistor instalado en el panel de conexiones que se puede usar para medir la temperatura de referencia para medidas de termopares. La resolución del rango más sensible es de 0,67 μ V.
- Entradas digitales: Posee 8 canales digitales que pueden funcionar como entrada o salida (0V mínimo, 5 V máximo) para medidas de frecuencia, contador de pulsos, y control digital.
- Los puertos C1, C2 y C3 junto con los puertos de 12 V y tierra son usados para conectar sensores de medidas sincrónicas.
- Entradas de pulsos: Tiene dos entradas de pulsos que pueden contar pulsos de alto nivel (5V), de contacto, o de señales de bajo nivel.
- Canales de alimentación: El panel de conexiones tiene un canal de alimentación de 12 V, uno de 12 V controlado por programa y uno de 5 V.
- Canales de excitación: Hay tres canales de excitación que dan voltajes programados de $\pm 2,5$ V para puentes de medida.
- Tierras analógicas: Son utilizadas como referencia para las medidas en 'single-ended' de las entradas analógicas y como vía de retorno de las corrientes de excitación.
- Tierras de fuerza: Son utilizadas como vía de retorno de 12V, SW 12 V, 5 V y de las salidas de C1-C8.

Puertos de comunicaciones

Existen dos puertos de comunicación:

- CS I/O: Aislado eléctricamente
- RS-232: Sin aislar eléctricamente

Memoria

El CR1000 tiene los siguientes tipos de memoria:

- 2 MB de Flash EEPROM: usada para guardar el sistema operativo.

- 128 K de Flash: usada para guardar la configuración.
- 2 MB SRAM: para guardar el programa, uso del sistema operativo y guardado de datos.
- Tarjeta Compact Flash: opcionalmente se puede instalar una tarjeta de memoria para expandir la memoria SRAM.

Campbell CR300



Imagen cedida por Campbell Scientific

Las características de funcionamiento del datalogger son:

- Temperatura de funcionamiento: -40°C a 70°C.
- Tensión de funcionamiento: 10 V a 18 V.
- Batería interna de litio para mantener los datos, el reloj y el programa en caso de que falle la alimentación.
- Tiempo mínimo de ejecución del programa: 100ms
- Consumo: 1,5 mA en reposo, 5 mA con muestreo a 1 Hz y 23 mA con el procesador en continuo funcionamiento.
- Capacidad para hacer cálculos matemáticos y estadísticos.

Puertos de medida

- Entradas analógicas: Posee 3 entradas diferenciales o 6 entradas single – ended para medidas de voltajes de -100 mV a 2500 mV. Posee un termistor instalado en el panel de conexiones que se puede usar para medir la temperatura de referencia para medidas de termopares. La resolución del rango más sensible es de 0,23 µV.
- Entradas digitales: Posee 2 canales digitales que pueden funcionar como entrada o salida (0V mínimo, 5 V máximo) para medidas de frecuencia, contador de pulsos, y control digital.
- Entradas de pulsos: Tiene una entrada de pulsos que pueden contar pulsos de alto nivel (5V), de contacto, o de señales de bajo nivel.

- Canales de alimentación: El panel de conexiones tiene un canal de alimentación de 12 V controlado por programa y uno de 5 V.
- Canales de excitación: Hay dos canales de excitación que dan voltajes programados de ± 5 V.
- Tierras analógicas: Son utilizadas como referencia para las medidas en 'single-ended' de las entradas analógicas y como vía de retorno de las corrientes de excitación.
- Tierras de fuerza: Son utilizadas como vía de retorno de 12V, Vx y de las salidas de C1-C2.

Puertos de comunicaciones

Existen dos puertos de comunicación:

- RS-232
- Micro USB

Memoria

- El CR300 tiene los siguientes tipos de memoria:
- 2 MB de Flash EEPROM: usada para guardar el sistema operativo.
- 3 MB de Flash: usada para guardar la configuración.
- 30 MB de Flash: para guardado de datos.
- 80 MB CPU: para guardado de programas y archivos en el datalogger

El datalogger junto con el modem y el regulador de carga de la estación se encuentran en el interior de una caja de intemperie modelo ENC 12/14, con unas dimensiones internas 355x300x145 mm. Está construida en poliéster reforzada con fibra de vidrio, resistente al agua, la corrosión y totalmente protegido de la entrada de polvo (grado de protección IP68), no requiriendo protección adicional para lluvia y radiación