

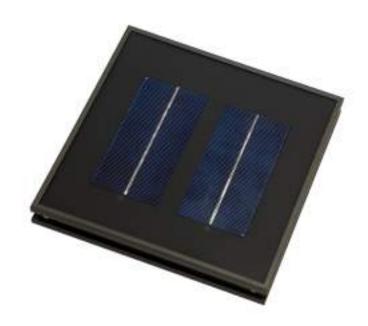






# DATASOL MET Adquisición de Radiación, Temperaturas y Velocidad del Viento.

Manual de Operación y de Instalación



## Introducción

En primer lugar, las personas de Atersa le agradecen la confianza depositada por usted en nuestro equipo.

El Datasol MET es un equipo electrónico de precisión que le permitirá visualizar y adquirir la radiación solar, la temperatura propia de la célula, la temperatura ambiente, la velocidad del viento y gestionar la apertura de un lazo de aviso. Todos los datos son enviados vía RS485.

A continuación detallamos las características principales:

- Adquisición de la radiación solar.
- Adquisición de la temperatura propia de la célula.
- Adquisición de la temperatura ambiente.
- Adquisición de la velocidad del viento.
- Gestión de la apertura del lazo de aviso.
- Comunicaciones vía RS485 con protocolo MODBUS o protocolo ATERSA.
- Fácil instalación mediante fijación Hook o tornillos.

La medida de radiación del MET incorpora compensación con la temperatura de célula.

Como propietario de un sistema fotovoltaico entendemos que usted espera obtener el máximo rendimiento y fiabilidad de su instalación. Por esa razón el equipo que tiene en sus manos ha sido diseñado con la última tecnología en componentes y ha superado estrictos controles de calidad. Nuestra empresa cuenta con el Certificado de Calidad ISO-9001, lo que garantiza la calidad de todos los procesos tanto en el diseño como a lo largo del proceso de producción.

Atersa cuenta con una amplia experiencia en inversores de conexión a red. Desde 1992 diseñamos y construimos los primeros inversores de conexión a red para sistemas fotovoltaicos, lo que nos ha permitido desarrollar, además de los equipos principales, todas las opciones y accesorios que facilitan el diseño e instalación más adecuados para cada instalación fotovoltaica.

En Atersa nos interesa su opinión para poder realizar nuestro trabajo de mejora continua.

# Índice

	Introducción
	Hoja de inspección contenido del embalaje
	Instalación del Datasol MET
o	Cables y Accesorios Recomendados
	Anexo 1: Protocolo comunicaciones ATERSA para MET. 20 Descripción General 20 Direccionamiento 20 Conexiones 20 Comandos 20 Anexo 2: Protocolo comunicaciones MODBUS para MET. 23 Descripción General 23 Direccionamiento 23 Conexiones 23 Formato de mensajes 23 Mapa de registros 24 Disposiciones y condiciones de garantía 27 Marcas 28 Modificaciones 28

# Notas importantes para la seguridad

No seguir estas instrucciones puede tener consecuencias considerables como la destrucción del aparato o daños personales.



- La instalación sólo se debe utilizar con la tensión indicada en las placas de características.
- Asegúrese de que se siguen las instrucciones de instalación incluidas en este documento. No se aceptarán garantías o reclamaciones si no se ha seguido el proceso descrito.
- Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento desconecte la alimentación de corriente alterna (AC~) para evitar así riesgos de electrocución.
- Las instrucciones de seguridad contenidas en este manual tienen que ser observadas estrictamente para garantizar la seguridad del usuario.
- El camino de los cables debe proporcionar soporte mecánico a los conductores y disponer de la protección adecuada, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

## Convenciones Gráficas Utilizadas

A lo largo del presente manual se han utilizado símbolos gráficos para advertir o informar al usuario de diversas situaciones de especial importancia.

LISTADO DE CONVENCIONES GRÁFICAS:				
Símbolo:	Descripción:			
	INFORMACIÓN: Descripción complementaria a tener en cuenta. Se utiliza como nota importante o recordatorio.			
<u>^</u>	ATENCIÓN: Situación que puede causar daños importantes a los equipos y leves a las personas.			
4	PELIGRO:  Notificación de obligado cumplimiento. El hacer caso omiso de lo referenciado por éste símbolo puede desencadenar un accidente con graves perjuicios.			
	INSPECCIÓN A LA RECEPCIÓN: Indica los puntos a seguir al abrir el embalaje, la inspección visual a efectuar y cómo cumplimentar la hoja de inspección si el contenido del embalaje hubiese resultado dañado durante el envío.			
60	<b>USUARIO:</b> Manual de usuario. Allí podrá aprender todo sobre los diferentes menús de pantalla del Datasol MET o cómo actuar en caso de activación del lazo de aviso, entre otros.			
	INSTALACIÓN:  Manual de instalación. Indica paso a paso el proceso de instalación del Datasol MET, el bus de comunicaciones y la alimentación. El instalador encontrará esquemas y consejos útiles que muestran cómo cablear el equipo. Le recomendamos que siga escrupulosamente todas las indicaciones allí expuestas.			

# Calidad del Producto

El Datasol MET ha sido diseñado con la última tecnología en componentes, ha superado estrictos controles de calidad y cumple con los requisitos exigidos por la Normativa Europea.

- Marcado CE.
- EMC 89/336/EEC DE Compatibilidad Electromagnética.
- EN-60950-1:2002 en materia de Seguridad.

El Datasol MET dispone en su interior de sensores y componentes extremadamente sensibles a golpes bruscos o caídas. Le recomendamos que maneje el Datasol MET con precaución, sobre todo durante el proceso de instalación. Adicionalmente el Datasol MET dispone de una serie de protecciones electrónicas internas que salvaguardan la integridad del aparato, siempre dentro de unos márgenes. Consulte las especificaciones técnicas.

En cualquier caso le recomendamos que lea y siga escrupulosamente las indicaciones de instalación, manejo y conservación que se citan en este manual. El incumplimiento de dichas indicaciones puede ocasionar la destrucción del aparato y la pérdida total de la garantía del mismo.

# Seguridad y Mantenimiento

Asegúrese de que se siguen las instrucciones de instalación incluidas en este documento. No se aceptarán garantías o reclamaciones si no se ha seguido el proceso descrito. El incumplimiento de dichas instrucciones puede ocasionar la destrucción del aparato y la pérdida total de la garantía del mismo.

- El Datasol MET debe ser instalado por un electricista formado y cualificado, homologado por la empresa suministradora. Nunca intente manipular el interior de los componentes que contiene el Datasol MET. Este hecho ocasionaría la pérdida total de su garantía.
- Antes de realizar cualquier operación de instalación o mantenimiento desconecte el interruptor (AC~) de la instalación para evitar así riesgos de electrocución. Evite riesgos innecesarios.
- No se permite el uso del producto en el caso que algún componente mecánico o eléctrico se muestre defectuoso.
- La instalación sólo se debe utilizar con la tensión indicada en las placas de características.
- Utilice siempre las herramientas adecuadas para la instalación o mantenimiento del equipo. No fuerce las bornas de los METs de forma innecesaria.
- Mantenga la caja estanca del Datasol MET cerrada y los prensaestopas taponados y apretados al terminar el proceso de instalación, de esta forma se asegura la estanqueidad necesaria en ambientes húmedos o con polvo en suspensión. No instale el sistema cerca del alcance de los niños ni de animales.
- El Datasol MET viene acompañado de un certificado de calibración. Es recomendable recalibrarlo en función del uso que se hace del mismo y de las condiciones en las que se encuentre. Si se trabaja con el Datasol MET todos los días, 1 vez al año sería suficiente. Si se trabaja de forma esporádica a lo largo del año, recalibrarlo 1 vez cada 2 ó 3 años (consultar con el departamento comercial de Atersa).

Las instrucciones de seguridad contenidas en este manual tienen que ser observadas estrictamente para garantizar la seguridad del usuario y el correcto funcionamiento del equipo.

## Datos de Contacto

Le rogamos que usted o su instalador actualice los Datos de Contacto en el manual. En caso de necesitar de asistencia técnica puede que se le pregunte por estos datos.

# Descripción General de la Instalación



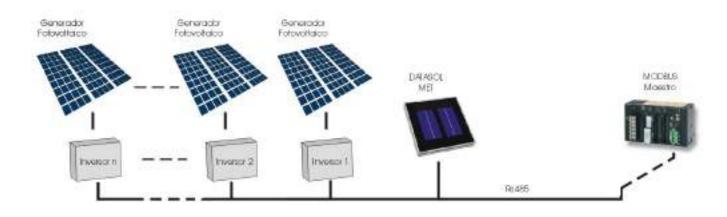
El Datasol MET es un equipo electrónico de precisión que le permitirá visualizar y adquirir la radiación solar, la temperatura propia de la célula, la temperatura ambiente, la velocidad del viento y gestionar la apertura de un lazo de aviso. Todos estos datos pueden solicitarse por un equipo maestro mediante estándar MODBUS (ver Anexo 2).

 El siguiente gráfico muestra una visión general de la instalación con un solo Datasol MET o Célula Calibrada.



Dibujo 1

 A continuación se muestra en el gráfico una instalación con múltiples Módulos.



Dibujo 2

<sup>\*</sup>Nota: En los esquemas generales no se incluyen las conexiones de toma de tierra y otras.

# Hoja de inspección contenido del embalaje

# A. Recepción del Transportista



Durante el proceso de embalaje en Atersa se realiza una inspección de su estado y contenido. Pero a pesar del cuidadoso embalaje reciclable tenga en cuenta que se pueden producir daños durante transporte.

En el caso de que se detecten daños en el embalaje, compruebe a fondo todos los materiales recibidos que componen el Datasol MET.

Si se hubiesen producido desperfectos, sírvase de informar sin demora a la empresa de transporte y notifíquelo cuanto antes a su proveedor. El aviso de daños tiene que estar por escrito en posesión de la empresa de transporte en un plazo de máximo de seis días.

# B. Contenido del Embalaje

Verifique el contenido del embalaje de su Datasol MET. El embalaje debe contener los siguientes componentes:

- 1 Datasol MET.
- 1 Sonda de Temperatura Ambiente (Instalada en el Datasol MET).
- 1 Manual de usuario.

## Instalación del Datasol MET

## A. Consideraciones Previas



### Aspectos Mecánicos

- La pérdida de estanqueidad, además de la pérdida de la garantía puede producir serios daños en su equipo tales como la oxidación y corrosión de los cables, que pueden derivar en cortocircuitos. Siga los consejos indicados a continuación para preservar un grado de estanqueidad óptimo.
- Los componentes del Datasol MET se encuentran instalados en el interior de una caja estanca con grado de protección IP-65 situada tras la célula calibrada. En la caja estanca van incluidos los prensaestopas necesarios para efectuar el cableado de la instalación sin afectar al grado de protección de la misma.
- No olvide taponar los prensaestopas no utilizados (por ejemplo con cable sobrante) y apretarlos para preservar el grado de protección de la caja.
- Atornille siempre la tapa sobre la caja y fíjela. Nunca deje el circuito electrónico expuesto a intemperie.
- Fije de forma estable el Datasol MET a la estructura de paneles, siempre con la misma inclinación que éstos, bien mediante fijación Hook o bien atornillándolo. Evite fijarlo a estructuras que vibren o que tiendan a vencer o inclinarse con el tiempo.

## Aspectos Eléctricos

- Instalar el equipo en un punto cercano al resto de paneles para que los valores obtenidos sean equiparables. Planifique con antelación el camino del cableado.
- ATERSA dispone de todo el cableado necesario para la completar la instalación.
   Consúltenos al respecto. En los esquemas de conexión encontrará información detallada sobre las características y los tipos de cables a utilizar.
- Todas las comunicaciones entre el equipo maestro y el Datasol MET se realizan a través de un bus industrial tipo RS485.
- La longitud máxima total del cable RS485 es de hasta 500m utilizando el cableado adecuado. Es importante que el cableado del MET esté separado de las líneas con ruido eléctrico (p.ej. Líneas de potencia) para evitar interferencias.

#### Humedad y Temperatura

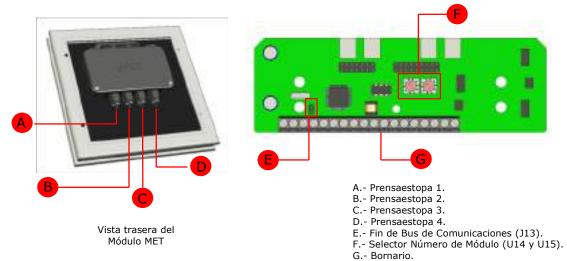
- El grado de protección IP-65 permite la instalación del Datasol MET a intemperie, atornillando la tapa y asegurando todos los prensaestopas.
- No mantener el grado de protección puede ocasionar serios daños al circuito y la pérdida total de la garantía.

#### Seguridad

- Los cableados deben estar instalados según normativa vigente en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y protegidos contra roedores que pudiesen deteriorar el aislamiento eléctrico, provocando una situación de peligro para las personas o riesgos de incendio.
- No instale el equipo en un lugar al alcance de los niños ni animales domésticos.

# B. Descripción del Equipo

Internamente el Datasol MET se compone de un bornario y dos selectores. Al abrir la caja estanca del Datasol MET se accede a este bornario y a los dos selectores, que son:



Dibujo 3

#### **Bornario**

Es el bornario de alimentación, comunicaciones RS485, sonda de temperatura, lazo de aviso y anemómetro.

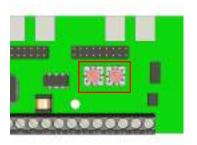


- (- Vcc) Alimentación de Entrada MET. (Vcc +) Alimentación de Entrada MET.
- 2. 3. 4. 5.
- (B) Comunicaciones Rs485 Entrada.
- (A) Comunicaciones Rs485 Entrada.
- (B) Comunicaciones Rs485 Salida. 10. (A) Comunicaciones Rs485 Salida.
- Sonda de Temperatura Ambiente A. 11.
- 12. Sonda de Temperatura Ambiente B.
- 13. Sonda de Temperatura Ambiente C.
- 14. Sonda de Temperatura Ambiente D.
- 15. Anemómetro A.
- 16. Anemómetro B.
- 17. Lazo de Alarma A.
- 18. Lazo de Alarma B.

Dibujo 4

#### Selector de Número de Módulo

El selector de número de Módulo consta de 2 conmutadores rotatorios de 10 posiciones cada uno, el izquierdo para las decenas (U14) y el derecho para las unidades (U15) (Las bornas quedarán en la parte inferior). Seleccione siempre un número de Módulo que no esté ocupado por ningún otro Módulo de instalación.



Dibujo 5

## C. Ubicación del Equipo

## Fijación del Equipo

Si el sensor MET se utiliza para verificar el funcionamiento de una instalación, su ubicación es importante, ya que debe compartir las condiciones de sombreado y temperatura ambiente que tienen los módulos. En este caso se recomienda la instalación entre módulos de una serie a media o baja altura.

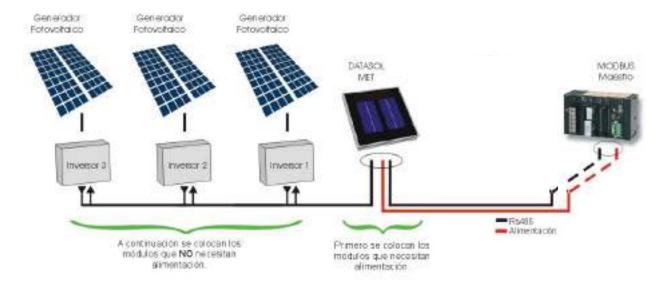


Dibujo 6

## Cables de Alimentación y de Comunicaciones

En realidad ambos cables están contenidos en la misma manguera, solo que unos cables son de alimentación y otros sirven de bus de comunicaciones. Los MET son Módulos que requieren alimentación externa para funcionar y necesariamente deben ir colocados los primeros a lo largo del bus de comunicaciones.

En el siguiente ejemplo se muestra una instalación con 1 Datasol MET que necesita alimentación y otros 3 inversores que no la necesitan. El Datasol MET que necesita alimentación irá colocado siempre al principio del bus de comunicaciones RS485. El cable rojo representa la alimentación del Datasol MET, el cable negro representa el bus de comunicaciones RS485.

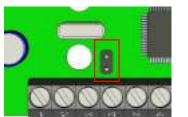


Dibujo 7

El cable adecuado para la alimentación y comunicaciones es una manguera apantallada con dos pares trenzados de 2x2x0.22mm² para exterior. Estos cables tienen una protección de 600V.

La manguera de alimentación y comunicaciones entrante debe pasarse por el prensaestopa 1 de la caja estanca. Si se van a instalar más Módulos en la red RS485, la manguera saliente se pasará a través del prensaestopa 2 hacia el siguiente Módulo. Los cables de ambas mangueras se atornillarán a su borna correspondiente. No olvide conectar la malla del cable a la toma de tierra correspondiente.

Si el MET es el último Módulo del bus de comunicaciones es importante colocar el puente J13 que marca el fin del bus de comunicaciones como se indica a continuación.





Colocamos puente entre los dos pines, si el MET es el último del bus de comunicaciones.



 ${\bf NO}$  Colocamos puente entre los pines, si el MET  ${\bf NO}$  es el último del bus de comunicaciones.

Dibujo 8

#### Sondas de Temperatura

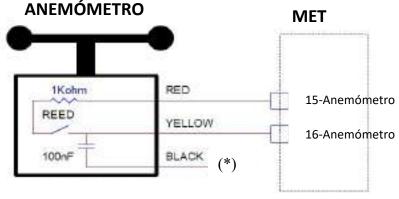
El Datasol MET va equipado con 2 sondas de temperatura. Ambas van preinstaladas y ajustadas en su equipo, listas para ser utilizadas. La sonda de temperatura de la célula va instalada sobre el propio laminado, en el interior de la caja estanca. La sonda de temperatura ambiente sale por el prensaestopa 3 y basta con dejar que cuelgue por la parte posterior del Datasol MET, quedando a la sombra sin que le de la radiación solar directamente.

#### Cable de Lazo de Aviso o Alarma

Existe la opción de colocar un lazo de aviso. El funcionamiento es: Pasando el lazo por los Módulos fotovoltaicos, si dicho lazo se corta o se abre, se enviará una notificación de aviso vía RS485.

#### Cable del Anemómetro

El MET dispone de una entrada para el anemómetro que permite medir la velocidad del viento. La conexión del anemómetro con el MET es directa a través de dos cables libres de potencial (bornas 15 y 16), no requiere entonces ninguna fuente de tensión adicional. La entrada del cableado al MET se efectuará a través del prensaestopa 4. Ver el conexionado en el siguiente dibujo.



Dibujo 9

(\*) Conectar a – Vcc si hay ruido en la lectura del anemómetro.

## D. Instalación del Anemómetro

El Datasol MET dispone opcionalmente de un anemómetro. Este equipo permite medir y registrar la velocidad instantánea del viento y la velocidad máxima desde la última medición de datos, con fines de hacer efectivas garantías de las instalaciones ante desperfectos estructurales por fuertes vientos.

El equipo ha de colocarse lejos de cualquier obstáculo que pueda interferir en la medición de la velocidad del viento.



Es muy importante respetar su posición vertical para el correcto funcionamiento del sensor de velocidad del viento, piense que es una pieza móvil y tiene que girar con libertad.



Dibujo 10

### E. Mantenimiento del Sistema

El Datasol MET apenas necesita de mantenimiento. Compruebe que no se haya acumulado suciedad sobre el cristal de la célula y el buen estado de los cables. Asegúrese de la estanqueidad en el interior de la caja. El sensor de temperatura ambiente debe colgar libremente. Evite siempre que la suciedad se acumule en el interior de la caja del Datasol MET.

En el caso en el que el cristal del Datasol MET esté sucio, éste genera una alarma advirtiendo de ello.

## F. Desinstalación del Sistema



Antes de proceder a la desinstalación del Datasol MET es importante notificarlo previamente al gestor del Datasol Webserver, para dar así de baja el equipo en la base de datos, en el caso de tener contratada la monitorización ATERSA.



Antes de proceder a desinstalar el equipo asegúrese de haber desconectado la instalación de la red eléctrica AC. Evite los riesgos innecesarios.

Retire la tapa de la caja estanca y proceda a desconectar el lazo de aviso. Tras retirarlo, desconecte de las bornas los cables de alimentación y de comunicaciones. No desinstale la sonda de temperatura. Cierre de nuevo la tapa de forma hermética y desinstale el Datasol MET de la estructura de la instalación.

Le recomendamos que guarde el Datasol MET en su caja original y en un sitio seco, fuera del alcance de niños y animales domésticos.

# Cables y Accesorios Recomendados

A continuación se detallan el tipo de cable que se utilizan para realizar la instalación de los Datasol MET así como algunos accesorios. Algunos de ellos, tal y como se indica, son opcionales. Todos los elementos listados a continuación están disponibles a la venta en ATERSA. Consulte a su comercial para más información.

LISTADO DE CABLES Y ACCESORIOS RECOMENDADOS			
Cable 1:	OPCIONAL		
Descripción:	Cable para:  • Alimentación y de comunicaciones  • Lazo de Aviso	V	
Tipo:	Manguera 2x2x0.22mm² con malla.		
Protección:	600V intemperie.		
Código ATERSA:	5206059		
Sonda de Temperatura:	OPCIONAL	500	
Descripción:	Sonda de temperatura externa MET.	10	
Tipo:	Manguera de 300mm de longitud, 2x2x0.22mm <sup>2</sup> con malla con un sensor PT100 en uno de sus extremos.	0/	
Protección:	600V intemperie.		
Código ATERSA:	9055102		
Anemómetro:	OPCIONAL		
Descripción:	Anemómetro con ampolla reed, que proporciona 2 pulsos, por cada vuelta de las cazoletas a través de un cable apantallado (20m.). Ver datos técnicos en la página 19 de este manual		
Código ATERSA:	7401018 (Anemo 4403 v3)		
Fijación Hook II:	OPCIONAL		
Descripción:	Sistema de fijación rápida de paneles sobre estructuras.		
Tipo:	<ul> <li>Sobre estructuras estándar mediante el tornillo Allen M6x16, arandela grower, arandela plana y tuerca M6.</li> <li>Sobre perfil perforado tipo "U" de 41x41mm ó 41x21mm.</li> </ul>		
Código ATERSA:	1501014		
Célula Calibrada:	OPCIONAL		
Descripción:	Célula Calibrada Compensada		
	Se utiliza para conocer la radiación solar que incide en el plano en el que está colocada que, normalmente, coincide con el del campo fotovoltaico.		
Protección:	IP-54		
Código ATERSA:	1003001		

# Especificaciones Técnicas del Datasol MET

Las especificaciones técnicas del Datasol MET son las siguientes:

## **Especificaciones Técnicas Generales**

Descripción	
Tensión de alimentación de la fuente externa (*)	Rango de tensión: 12 a 33 VDC
Consumo	Medio: 20 mW / Máximo: 80 mA
Dimensiones	Ancho: 266mm. Alto: 266mm. Profundidad: 35mm.
Rango de temperatura de funcionamiento	-20°C hasta +60°C
Rango de temperatura de almacenamiento	-20°C hasta +75°C
Grado de protección	IP-65
Peso	1600g
Sistema de montaje	Fijación Hook / Fijación atornillada

<sup>(\*)</sup> La alimentación está aislada del puerto de comunicaciones RS485.

## **Especificaciones Técnicas de Comunicaciones**

Descripción			
Estándar	RS485 half duplex		
Protocolo de comunicaciones	ATERSA o MODBUS RTU (autodetección)		
Velocidad de transmisión (*)	9.600 / 19.200 / 38.400 / 57.600 / 115.200 bps		
Distancia máxima	500m		
Corriente de alimentación en reposo	10mA media		
Modo	Esclavo. Solo responde bajo petición		
Direcciones de nodo disponibles	01 a 99 equipos		
Máximo número de nodos.	32		
Nº de serie	10 dígitos		
Cable de comunicaciones.	Utilizar dos pares trenzados de baja capacidad. Un par para datos (A y B) y otro para alimentación (+ y -).  Los dos pares irán dentro del mismo apantallamiento del cable.		
Conexión de la pantalla del cable de comunicaciones	Solo se conecta a tierra en el extremo del maestro. Sólo un punto.		

<sup>(\*)</sup> Velocidad de transmisión por defecto de fábrica 38.400 bps

# Especificaciones Técnicas de la Medida de Temperatura

Descripción	
Tipo de sensor	Pt100 (385)
Rango de medida de temperatura	-20°C hasta +100°C
Error máximo	±0.8°C

# Especificaciones Técnicas de la Medida de Radiación (\*)

Descripción	
Tipo de sensor	2 Células Calibradas
Rango de medida	0 a 1400W/m²
Error intrínseco a la medida	±0.2%
Error de la medida del Patrón de Referencia (**)	±2%
Máximo error relativo	±2.2%

<sup>(\*)</sup> La medida de radiación del MET incorpora compensación con la temperatura de célula.

## Especificaciones Técnicas de la Medida de la velocidad

Descripción	
Conexión anemómetro	Borna 15, borna 16 y borna 2 (ó borna 5). Ver dibujo 9
Relación frecuencia/velocidad	Lineal 1.05Hz/km/h
Rango velocidad medible	2140km/h

<sup>(\*\*)</sup> Patrón de referencia calibrado por el CIEMAT

Las especificaciones técnicas de los anemómetros son las siguientes:

# **Especificaciones Técnicas del Anemómetro (1)**

Descripción	Anemo 4403 v2
Tipo de salida	Frecuencia (pulsos)
Tipo de contacto	reed
Rango velocidad medible	2200km/h
Precisión	±2%
Relación frecuencia/velocidad	Lineal 1.05Hz/km/h
Dimensiones	124x124x139mm
T <sup>a</sup> trabajo sin hielo	-20°C+80°C
T <sup>a</sup> almacenamiento	-35°C+85°C
Peso	154g
Peso (con cable de 20 m.)	1265g
Estanqueidad	IP-65
Longitud del cable	20m

# Especificaciones Técnicas del Anemómetro (2) (\*)

Descripción	Anemo 4403 v3		
Tipo de salida	Frecuencia (pulsos)		
Tipo de contacto	reed		
Rango velocidad medible	3180km/h		
Precisión	1km/h (3-15km/h) ±3% (15-180km/h)		
Relación velocidad/ frecuencia	Lineal V(km/h)=0.8f(Hz)+3 (*)		
Dimensiones	125x1245139mm		
T <sup>a</sup> trabajo sin hielo	-20°C+80°C		
T <sup>a</sup> almacenamiento	-35°C+85°C		
Peso	130g		
Peso (con cable de 20 m.)	1420g		
Estanqueidad	IP-65		
Longitud del cable	20m		

<sup>(\*)</sup> Para este anemómetro, el valor de la medida de la velocidad del viento que proporciona el MET hay que multiplicarlo por un factor de corrección de 0.87

# Anexo 1: Protocolo comunicaciones ATERSA para MET.

# Descripción General

- Cualquier equipo capaz de hacer peticiones de acuerdo con el protocolo adjunto puede actuar como maestro (master) de la red de comunicaciones RS485.
- Todos los periféricos MET están a la escucha (slave).
- Las tramas (frames), tanto del maestro como de los esclavos, empiezan por el carácter "\*" y terminan con el carácter "Z". Son de longitud variable con un máximo de 32 caracteres.
- Un registro de datos puede estar formado por varias tramas.
- La separación entre datos se hace con un carácter TAB (char 9)
- Configuración por defecto 8bits, 38.400bps, sin paridad, 1 bit de stop, sin control de flujo.

## Direccionamiento

- Cada periférico tiene una dirección (alias, nodo) de dos dígitos NN.
- El MET sólo puede seleccionarse 01 ó 02 (por defecto es 01).

### Conexiones

• EL **MET** tiene conexión RS485 (A, B). Y además necesita una fuente externa de alimentación.

NOTA: Internamente la alimentación y las comunicaciones RS485 están aisladas.

#### Comandos

 La comunicación con un periférico se inicia con el siguiente comando desde un maestro hacia el periférico solicitando la primera trama de un nuevo registro de datos.

#### \*NNRR0Z

\* = inicio trama

NN = dirección del periférico.

RRO = Solicitud de primera trama de nuevo registro de datos

Z = fin de comando

Ejemplo para pedir nuevo registro al periférico nº 2.

#### \*02RR0Z

El periférico  $n^{\rm o}$  02 , si existe y es un MET, contestará con la primera trama del nuevo registro.

#### 

\* = inicio trama

D = define que es trama de datos

MET = Tipo de periférico. Sólo en la primera trama.

01 = versión de periférico -- Sólo en la primera trama.

tXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX son los datos, separados por tabulador(t), que más adelante se explicará para cada periférico.

```
P = checksum-paridad de la trama , calculada como la suma desde la D
hasta el último dato X. Puede ser cualquier código ASCII entre 0 y 255 a
excepción de 0, '*' y 'Z'.
Z = fin de trama.
  Comentarios sobre el cálculo de paridad.
       texto_libre[] = Array de caracteres que contiene el texto de una
                            trama.
           texto libre[0]= "*"
           texto_libre[1]= "D"
           . . . . . .
           texto_libre[ultimo_dato_antes_de_paridad] = último dígito de
                            datos que se va a enviar.
  */
   paridad=0;
   for (n=1;n<=( ultimo_dato_antes_de_paridad);n++)
           paridad+=texto_libre[n];
           }
   paridad &= 0xFF; // modulo 256
   //cambio de paridad para eliminar caracteres de control en el carácter
                            de paridad.
   if (paridad == '*') paridad = paridad +1;
   if (paridad == 'Z') paridad = paridad +1;
   if (paridad == 0) paridad = paridad +1;
   otro_caracter(paridad); // añadir el carácter de paridad a la trama
                            texto_libre[]
   otro_caracter('Z'); // añadir el fin de la trama. texto_libre[]
```

**Nota**. Entre el último dato enviado y la paridad no existe tabulador en la trama. Después de \*D tampoco se coloca tabulador.

#### \*NNRR1Z

 Para solicitar las siguientes tramas que forman el registro , el maestro enviará la orden \*NNRR1Z, donde:

```
*= inicio trama

NN = dirección del periférico.

RR1 = Solicitud de la siguiente trama de datos

Z = fin de comando.
```

 Repetir la orden \*NNRR1Z tantas veces como sea necesario, hasta que el periférico conteste con \*FINZ que es el final de registro.

#### \*NNRR2Z

Si se detecta error en una trama, se puede utilizar el comando
 \*NNRR2Z para solicitar la repetición de la última trama enviada.

*Ejemplo.* Registro real completo, con MET con 3 tramas + FIN.

**Nota:** p en este caso es la paridad (1 dígito). La separación de los datos es un carácter tabulador. Periférico esclavo con nodo  $n^{\circ}$ . 01.

Master => \*01RR0Z MET => \*DMET01 0006060032 0851 +32.4pZ\*01RR1Z Master => \*D+32.5 01 00 00 MET => +00.0 00.0 0 0pZ Master => \*01RR1Z \*D0851 00000531.25pZ MET => 0850 \*01RR1Z Master => MET \*FINZ =>

	Variables MET				
	Descripción	Nombre interno	Campo	Unidad	Observaciones
					xx=01 primera
1	Identificación	Identificación	METxx		versión España
2	Nº serie	Nº serie	10 dígitos		
3	Radiación	Radiación	xxxx	W/m2	Radiación en la inst. Temperatura
4	Temp Ambiente	T_amb	+/-xx.x	°C	Ambiente Temperatura en el
5	Temp Panel	T_pan	+/-xx.x	°C	panel Temperatura
6	Temp Interna	T_int	+/-xx.x	°C	interna del micro
7	Velocidad del viento	V_v	xx.x	m/s	(VER NOTA (*))
8	Uso Interno	U1	XX		
9	Uso Interno	U2	XX		
10	Uso Interno	U3	xx		
					Alarma de lazo de seguridad 0 -> BIEN
11	Aviso de Alarma	A_a	X	0/1	1 -> ALARMA Alarma que indica lecturas muy distintas en las células calibradas. Puede necesitar limpieza 0 -> BIEN
12	Fallo radiación	F_r	x	0/1	1 -> ALARMA Radiación media de
13	Radiación célula 1	R_c1	xxxx	W/m2	
14	Radiación célula 2	R_c2	xxxx	W/m2	
15	HSP	Hsp	xxxxxxxxx	num	de horas de sol pico

<sup>(\*)</sup> Para el anemómetro Anemo 4403 v2 el valor de la medida del campo 7 (velocidad del viento (m/s)) es directa, no se requiere ninguna corrección.

Para el anemómetro Anemo 4403 v3 el valor de la medida del campo 7 (velocidad del viento (m/s)) hay que multiplicarlo por un factor de corrección de 0.87.

# Anexo 2: Protocolo comunicaciones MODBUS para MET.

# Descripción General

- El equipo MET V42 o superior, puede integrarse en un bus de comunicaciones RS-485 bajo el protocolo estándar de comunicaciones MODBUS, en configuración un maestro y múltiples esclavos.
- Tipo MODBUS RTU.
- Mensajes implementados del estándar MODBUS:
  - Lectura de registros (0x03).
  - Escritura de un solo registro (0x06).
  - Escritura de múltiples registros (0x10).
- Todos los periféricos MET están a la escucha (esclavos).
- Configuración trama: 8bits, 1 stop, sin control de flujo.
- Velocidad configurable parámetro número P00, por defecto 38.400bps.
   Paridad configurable P03, por defecto sin paridad.
- Autodetección de protocolo, no es necesaria configuración para establecer la comunicación MODBUS.

#### Direccionamiento

- Cada periférico MET tiene una dirección (nodo) en el rango 1 a 99.
- Se pueden conectar hasta 32 unidades de MET con un solo maestro.

### Conexiones

- El MET tiene conexión RS485 (A, B).
- Precisa de una fuente de alimentación externa.

NOTA: Internamente la alimentación y las comunicaciones RS485 están aisladas.

# Formato de mensajes

• Formato general de mensaje RTU:

Número de esclavo (nodo)	1 Byte	Dirección de equipo destino.
Código de función	1 Byte	Función de lectura/escritura.
Campos de datos	Variable	Datos de función e identificadores.
CRC16	2 Bytes	Verificación de integridad de trama.

- Funciones del estándar disponibles:
  - o Función de lectura de múltiples registros (0x03).
  - Función de escritura de un registro (0x06).
  - o Función de escritura de múltiples registros (0x10).
- Las direcciones se direccionan con 16 bits o 1 palabra (LSB y MSB).

# Mapa de registros

## ÁREA DE IDENTIFICACIÓN

Esta área recoge todas las características y parámetros de identificación del equipo. Sólo se permite la lectura de registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Valor	Unidad	Descripción		
100	0x0000		0x2020	-	Tipo de unidad MET		
I01	0x0001		0		Reservado		
I02	0x0002		0		Reservado		
103	0x0003	1234567890			Número de serie del equipo.		
	-				Codificación de bits:		
	0x0007						
					2 1 4 3 6 5 8 7 0 9		
					P0 P1 P2 P3 P4		

## ÁREA DE ALARMAS

Esta área recoge las alarmas del sistema. Sólo se permite la lectura de registros.

Dirección	Detalle	Tipo	Unidad	Descripción	
0x0040	Bit0	bits	-	Alarma de diferencia entre lecturas de semi-células calibradas. Limpieza. 0- No alarma 1- Alarma	
	Bit1			Alarma de lazo de seguridad. 0- No alarma 1- Alarma	
	Bit2 Bit3			Reservado Reservado	
				Reservado	
				Reservado Reservado	
	Bit7			Reservado	
	Bit8	h:4-	-	Reservado	
	Bit9	DITS		Reservado	
	Bit10			Reservado	
				Reservado	
	_			Reservado	
				Reservado	
	_			Reservado Reservado	
		0x0040 Bit0  Bit1  Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7  Bit8 Bit9	Ox0040 Bit0 bits  Bit1  Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7  Bit8 Bit9 Bit10 Bit11 Bit12 Bit12 Bit13 Bit14	0x0040 Bit0 bits -  Bit1  Bit2 Bit3 Bit4 Bit5 Bit6 Bit7  Bit8 Bit9 Bit10 Bit11 Bit12 Bit12 Bit13 Bit14	

Todas las alarmas están expresadas en bits.

### ÁREA DE MEDIDAS

Esta área recoge las medidas más importantes recogidas por el sistema. Sólo se permite la lectura de registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Tipo	Unidad	Descripción	
M00	0x0060	xxxx	unsigned	W/m <sup>2</sup>	Radiación medida	
M01	0x0061	xxxx	unsigned	W/m <sup>2</sup>	Radiación de semi-célula 1	
M02	0x0062	xxxx	unsigned	W/m <sup>2</sup>	Radiación de semi-célula 2	
M03	0x0063	xx.x	unsigned	m/s	Velocidad del viento (*)	
M04	0x0064	XX	unsigned	-	Uso interno 1	
M05	0x0065	xx.x	unsigned	-	Uso interno 2	
M06	0x0066	XX	unsigned	-	Uso interno 3	
M07	0x0067	xxxx	unsigned	-	Uso interno 4	
M08	0x0068	XX	unsigned	-	Reservado	
M09	0x0069	XX	unsigned	-	Reservado	
M10	0x006A	± xx.x	signed	°C	Temperatura ambiente	
M11	0x006B	± xx.x	signed	٥C	Temperatura panel	

(\*) Para el anemómetro Anemo 4403 v2 el valor de la medida del Tipo M03 (velocidad del viento (m/s)) es directa, no se requiere ninguna corrección.

Para el anemómetro Anemo 4403 v3 el valor de la medida del Tipo M03 (velocidad del viento (m/s)) hay que multiplicarlo por un factor de corrección de 0.87.

Todas las variables son de tipo palabra (WORD).

Los variables sin signo (unsigned) representan valores entre 0 a 65535.

Los variables con signo (signed) representan valores entre -32768 a +32767.

### ÁREA DE CONTADORES

Esta área presenta los totalizadores de lecturas del sistema. Sólo se permite la lectura de registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Tipo	Unidad	Descripción
C01	0x0080	xxxxxxx x.xx	unsigned	h	Totalizador de horas sol pico desde que arrancó el equipo.
	0x0081				Parte alta registro = 0x0080h
	0,0001				Parte baja registro = 0x0081h

Todas las variables son de tipo palabra (DOBLE WORD).

Los variables sin signo (unsigned) representan valores entre 0 a  $2^{32}$  - 1.

## ÁREA DE PARÁMETROS

Recoge los parámetros del sistema configurables por comunicaciones. Esta área es la única que permite la lectura y escritura en registros.

Tipo	Dirección	Detalle	Tipo	Unidad	Descripción
P00	0x00A0	xx	unsigned	-	Velocidad de comunicaciones: 0- 9.600bps. 1- 38.400bps. 2- 19.200bps. 3- 57.600bps. 4- 115.200bps.
P03	0x00A3	xxxxx	unsigned	-	Paridad de comunicaciones:  0- Sin paridad  1- Paridad Impar (ODD)  2- Paridad Par (EVEN)

Todas las variables son de tipo palabra (WORD).

Los variables sin signo (unsigned) representan valores entre 0 a 65535.

## Ejemplos de comunicación:

#### 1. Lectura de bits en área de alarmas

Solicitud de lectura de registros por el maestro. Solicitud de 1 registros en el área de Alarmas (0x0040 – 0x0041) al esclavo número 1:

01 **03** 00 40 00 01 85 DE

#### Respuesta de MET número 1:

01 03 02 00 02 39 85

#### 2. Lectura de registros en área de medidas

Solicitud de lectura de registros por el maestro. Solicitud de 4 registros en el área de Medidas (0x0060 – 0x0063) al esclavo número 1:

01 03 00 60 00 04 44 17

#### Respuesta de MET número 1:

01 **03** 08 03 61 03 38 03 61 00 CA D5 3F

#### 3. Escritura de registro en área de parámetros

Solicitud de escritura de registro por el maestro. Solicitud de escritura de 1 registro en el área de Parámetros (0x00A0) al esclavo 1:

01 **06** 00 A0 00 01 48 28

#### Respuesta de MET número 1:

01 **06** 00 A0 00 01 48 28

# Disposiciones y condiciones de garantía

### Duración de la garantía

El período de garantía es de 2 años a partir de la fecha de adquisición del equipo. Opcionalmente, es posible la ampliación del plazo de garantía a 3 y a 5 años, en estos casos se incluye con la ampliación de garantía el servicio de datos y comunicaciones por el mismo periodo de tiempo.

## Condiciones de la garantía

El recibo de la factura original con la fecha de compra es necesario para cualquier reclamación de garantía.

Durante el plazo de garantía, el equipo será reparado sin facturación de material y horas de trabajo en fábrica. No están incluidos los gastos de montaje y transporte.

El equipo sólo se deberá enviar tras la autorización por parte de Atersa, para ello, comunique la reclamación de garantía por escrito a Atersa (Valencia), indicando su nombre, dirección y número de teléfono y otros datos de contacto. La autorización se realiza tras el envío del protocolo de errores rellenado con indicación del fallo y la forma de tramitación de la garantía. No podremos aceptar ni tramitar aparatos enviados a Atersa sin previa comunicación escrita.

Se deberá conceder el tiempo necesario para la corrección de los fallos.

Conserve el embalaje original incluso una vez que haya finalizado el plazo de garantía. El transportista sólo está autorizado a aceptar el equipo en su embalaje original para la protección durante el transporte. Por esta razón, consúltenos antes de la recogida si hubiera perdido el embalaje original. Contra facturación podremos a su disposición un embalaje nuevo.

#### Exclusión de responsabilidad

Quedan excluidas las reclamaciones y toda responsabilidad en los casos siguientes:

- Intervenciones, modificaciones o intentos de reparación.
- Fuerza mayor (Rayos, Inundaciones, Vandalismo, Incendio, Sobretensión de la Red, Tormentas, etc.).
- Transporte inadecuado.
- Incumplimiento de normas aplicables o instalación deficiente.

Quedan excluidas otras reclamaciones ulteriores o distintas en caso de daños directos e indirectos, especialmente reclamaciones por daños y perjuicios, incluyendo infracción positiva de contrato, salvo si están prescritas obligatoriamente por la ley.

## **Marcas**

© 2008 Atersa, S.L. Reservados todos los derechos.

Los productos indicados en el título de este documento tienen Copyright y se distribuyen bajo licencia. Queda prohibida toda reproducción, tanto íntegra como parcial, del presente documento.

Atersa CICLO, Atersa DISPLAY SAC, Atersa DATASOL MET, Atersa DATASOL CENTER y el logotipo Atersa son marcas registradas de Aplicaciones Técnicas de la Energía, S.L.

## **Modificaciones**

El contenido de este documento puede ser modificado sin previo aviso. Atersa se ha preocupado para asegurar la información contenida en este manual, sin embargo no puede asumir ninguna responsabilidad en el caso de errores u omisiones en este documento, así como por la interpretación de la información contenida.

Atersa se reserva el derecho de modificar el producto según sus propios criterios y sin avisar a los usuarios.



\*Nota: Depositar el equipo en un punto verde, una vez finalizada su vida útil.

**DISTRIBUIDOR** 

# APLICACIÓNES TÉCNICAS DE LA ENERGÍA

(www.atersa.com)

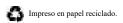
### ATERSA MADRID

C/ Princesa nº 25 2ª planta 28008 Madrid - España tel. +34 915 178 452 fax. +34 914 747 467

#### **ATERSA VALENCIA**

P.Industrial Juan Carlos I Avda. de la Foia, 14 46440 Almussafes Valencia - España tel. 902 545 111 fax. 902 503 355

e-mail: atersa@elecnor.com



Última revisión: Octubre 2019