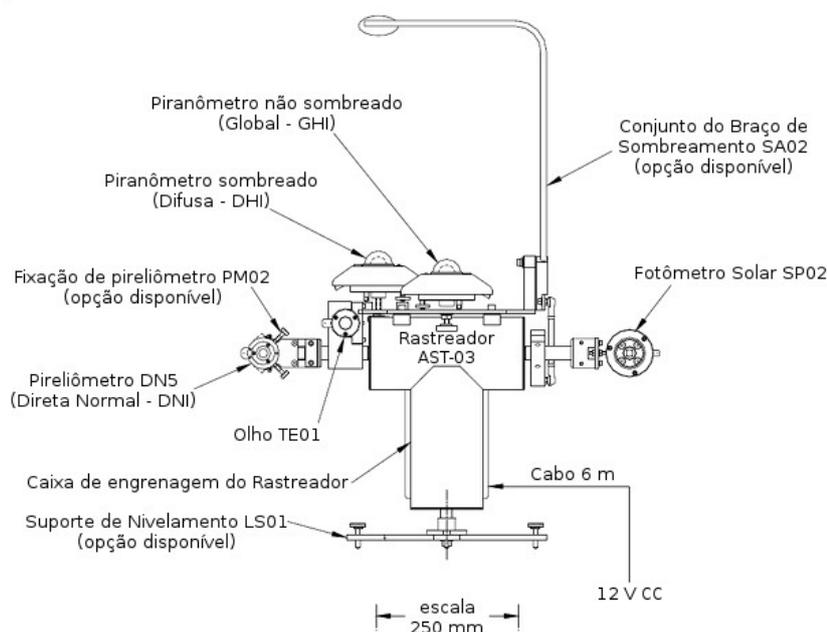


ESTAÇÃO DE MEDIÇÃO SOLAR

Sistema de Medição Ativo de Precisão para Irradiância Solar



A Estação de Medição Solar Middleton Solar permite a medição integrada e simultânea de irradiância solar com precisão e exatidão. São medidos simultaneamente os valores de irradiância solar direta normal (DNI), difusa horizontal (DHI) e global horizontal (GHI).

Os seguintes equipamentos Middleton Solar são integrados nesta Estação de Medição Solar:

- Pireliômetro DN5 (medição de DNI)
- Piranômetros EQ08-S ou EQ08 (medição de DHI e GHI)
- Rastreador AST02 ou AST03
- Conjunto do braço de sombreamento SA02
- Fotômetro solar SP02
- Olho TE01
- Suporte de nivelamento LS01
- Fixação de pireliômetro PM02 (opcional)

A base de fixação dos piranômetros pode ser modificada para medir a irradiância solar global normal (GNI) ou a irradiância solar global no plano inclinado dos módulos fotovoltaicos (POA).

AJUSTE AUTOMÁTICO, RASTREAMENTO SOLAR ATIVO, DURÁVEL, ECONÔMICA

PIRELIÔMETRO DN5 & DN5-E

Pireliômetro Primeira Classe para medir Radiação Solar Direta



O Middleton Solar DN5 é um pireliômetro de precisão econômico para medir irradiância solar direta normal quando apontado ao Sol. Ele excede todas as especificações internacionais aceitas para um pireliômetro Primeira Classe. O DN5 tem uma saída de microvolt e a versão DN5-E tem um amplificador embutido para dar uma saída de milivolt para fácil medição do sinal.

Especificação de Desempenho	ISO 9060 Primeira Classe	DN5 & DN5-E (típico)
Tempo de Resposta (para 95%)	< 20 seg.	< 10 seg.
Deslocamento do Zero (5° C/hora)	$\pm 3 \text{ W.m}^{-2}$	$< \pm 1 \text{ W.m}^{-2}$
Não estabilidade (por ano)	$\pm 1\%$	$< \pm 1\%$
Não linearidade (100-1000 W.m^{-2})	$\pm 0,5\%$	$< \pm 0,3\%$
Seletividade espectral (350 a 1500 nm)	$\pm 1\%$	$\pm 0,5\%$
Resposta à temperatura (int. de 50° C)	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$ (-10 a + 40° C)
Resposta à inclinação (a 1000 W.m^{-2})	$\pm 0,5\%$	nenhuma

EXCELENTE DESEMPENHO, AMIGÁVEL, DURÁVEL

O vidro é de safira óptica para amplo comprimento de banda e resistência superior a químicos & arranhões comparado ao vidro e quartzo.

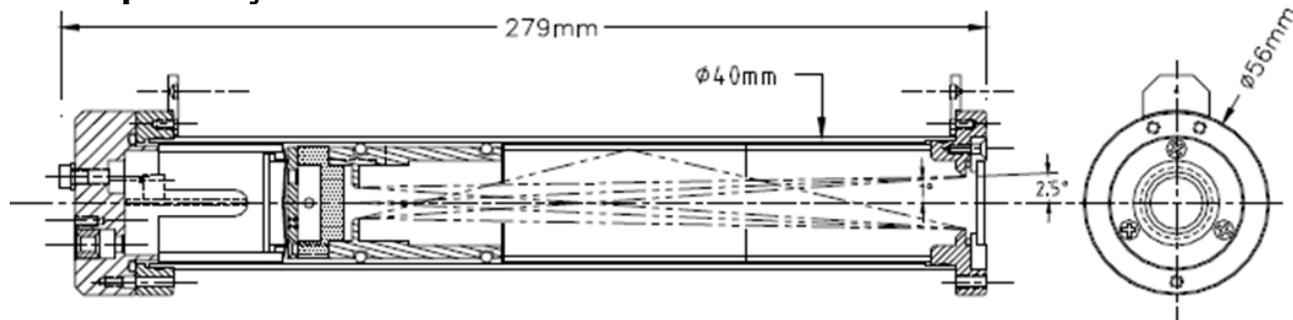
Vidro de montagem embutida alinhada para prevenir obstrução por chuva e fragmentos.

Alumínio de grau marítimo anodizado, para extraordinária resistência à corrosão.

Tamanho compacto e peso leve.

Também estão opcionalmente disponíveis um Filtro Rotativo, Fixação de Pireliômetro e Rastreador.

Especificação Detalhada do Pireliômetro Middleton Solar DN5 & DN5-E



Excede todos os parâmetros ISO 9060 para um Pireliômetro Primeira Classe.
O DN5 tem uma saída passiva de microvolt, e a versão DN5-E tem um amplificador de sinal embutido que dá uma saída de milivolt para fácil medição.
DN5-E tem um amplificador de sinal de baixo ruído com deslocamento insignificante.
Dioptra de mira é convenientemente localizado parte superior do instrumento.
Sensor de termopilha duplo compensado à temperatura tem uma resposta espectral plana sendo isolado do corpo do instrumento para dar um erro térmico baixo.
Geometria óptica e deflexão são ajustadas através de quatro aberturas precisamente localizadas.
Fácil de desmontar. Vidro é simples de substituir.
Fornecido com Manual do Usuário e Certificado de Calibração.

Especificações Gerais

Ângulo de abertura total	5,0°
Ângulo de inclinação	1,0°
Ângulo limite	4,0°
Irradiância	0 - 4000 W.m ⁻²
Faixa espectral (nominal)	200 - 5000 nm
Sensibilidade (típica)	7-9 μV/W.m ⁻² (DN5) 1 mV/W.m ⁻² (DN5-E)
Exatidão da calibração	± 2% (certificado de fábrica, rastreável a WRR)
Temperatura de operação	-40 a +60°C
Umidade de operação	0-100% RH
Impedância de saída (DN5)	45-50 Ω
Requisitos de alimentação de energia (DN5-E)	5,5 a 14,5 V CC; 6 mA
Modo standby (opcional no DN5-E)	Consumo de corrente em standby: 0,1 mA Tempo de inicialização estabilizada: 1,5 seg.
Material do vidro	Safira óptica, espessura de 2 mm
Construção do corpo	Alumínio de grau marítimo anodizado
Parafusos de fixação	Aço inoxidável
Dessecante	Gel de sílica (laranja, não tóxica)
Grau IP	Selado para IP66
Cabo de saída	6 m
Peso	0,75 Kg (excluindo cabo)

Opções Disponíveis:

- Saída de temperatura, termistor YSI 44031 (10KΩ @ 25°C)
- Conector para cabo em linha
- DH1: Cobertura
- PM02: Fixação do Pireliômetro (para eixo de Rastreador com diâmetro de 25 mm)
- FW01: Filtro Rotativo (Scott OG530, RG630, RG695, posição aberta e posição bloqueada)
- Versões DN5-2,5 e DN5-E2,5 com ângulo de abertura total de 2,5°, comprimento total = 462 mm



PIRANÔMETRO EQ08-S & EQ08-SE

Piranômetro Padrão Secundário para Radiação Solar Global



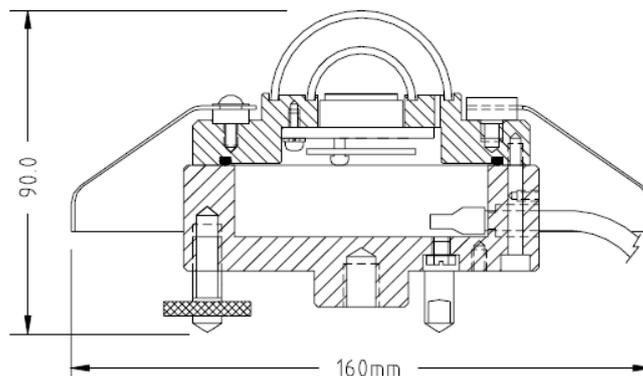
O Middleton EQ08-S excede todas as especificações internacionais aceitas para um piranômetro de alta qualidade. O EQ08-S incorpora um sensor termoelétrico único que tem um erro direcional excepcionalmente baixo sem comprometer a potência do sinal ou tempo de resposta. A versão EQ08-SE tem um amplificador embutido para dar uma saída de milivolt para fácil medição do sinal.

Especificação de Desempenho	ISO 9060 Padrão Secundário	EQ08-S, SE (típico)
Tempo de Resposta (para 95%)	< 15 seg.	14 seg.
Deslocamento do Zero: a) 200 W.m ⁻² b) 5 K.h ⁻¹	+ 7 W.m ⁻²	< + 3 W.m ⁻² (ventilado) < + 5 W.m ⁻² (não ventilado)
	± 2 W.m ⁻²	< ± 1 W.m ⁻²
Não estabilidade (por ano)	± 0,8%	< -0,5%
Não linearidade (100-1000 W.m ⁻²)	± 0,5%	< ± 0,5%
Resposta Direcional (1000 W.m ⁻²)	± 10 W.m ⁻² (30-80°)	< ± 5 W.m ⁻² (30-80°)
Seletividade espectral (0,35 a 1,5 μm)	± 3%	< ± 2%
Resposta à temperatura (para int. 50 K)	± 2%	< ± 0,5%
Resposta à inclinação (0-90°)	± 0,5%	< ± 0,2%

RESPOSTA DIRECIONAL EXTRAORDINÁRIA, ESTÁVEL, DURÁVEL

Alumínio de grau marítimo, anodizado duro resistente à corrosão.
Construção totalmente selada para baixa manutenção.
Forte sinal de saída.

Especificação Detalhada do Piranômetro Middleton Solar EQ08-S & EQ08-SE



Excede todos os parâmetros ISO 9060 para um Piranômetro Padrão Secundário.
Sensor termopilha compensado para temperatura tem receptor preto & resposta espectral plana.
O EQ08-S tem uma saída passiva de microvolt, e a versão EQ08-SE tem um amplificador de sinal embutido que dá uma saída de milivolt para fácil medição do sinal.
Disco metálico de sombra é isolado termicamente do corpo.
Pés de aço inoxidável isolam termicamente o instrumento da estrutura de fixação.
Domos duplos de vidro protegem o sensor de flutuação da temperatura ambiente.
Fornecido com um kit de fixação simples.
Inclui Manual do Usuário e Certificado de Calibração.

Especificações Gerais

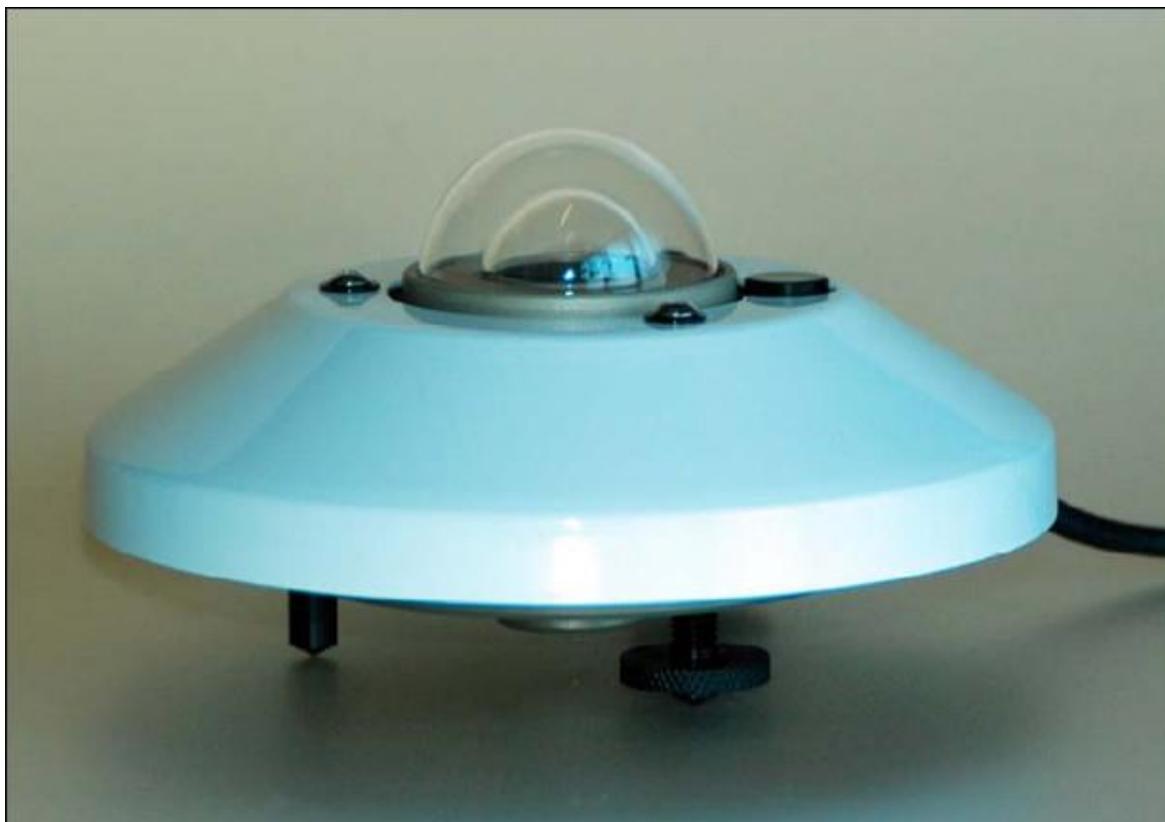
Ângulo de visão	2π esterradianos
Irradiância	0-4000 W/m ²
Faixa espectral	300-3000 nm (nominal); 305-2850 nm (50% dos pontos)
Sensibilidade (típica)	EQ08-S: 13-15 $\mu\text{V}/\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$; EQ08-SE: 1,0 mV/W.m ⁻²
Incerteza da calibração inicial (k=2)	< $\pm 1,5\%$ (com rastreabilidade a WRR)
Impedância	EQ08-S: 40 Ω ; EQ08-SE: 100 Ω
Requisitos de alimentação de energia (Só EQ08-SE)	5,5-14,5 V CC; 6 mA
Temperatura de operação	-35 a +60°C
Umidade de operação	0-100% RH
Resolução do nível bolha	0,1°
Ajuste do nível	Um pé fixo; dois pés ajustáveis
Dessecante	Gel de sílica laranja (não tóxica)
Grau IP	Selado para IP66
Método de fixação	Orifício M10 central na base; pares de orifícios M4 em 65 mm P.C.D.
Cabo de saída	6 m
Tamanho & peso da embalagem; peso líquido	230 x 230 x 180 mm, 2 Kg; 0,8 Kg

Opções disponíveis:

- Saída de temperatura, termistor YSI 44031 (10K Ω @ 25°C)
- Conector para cabo em linha

PIRANÔMETRO EQ08 & EQ08-E

Piranômetro Primeira Classe para Radiação Solar Global



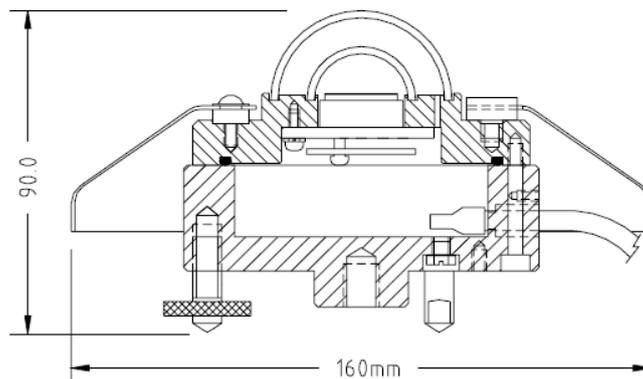
O Middleton Solar EQ08 é um piranômetro de precisão para a medição de irradiância solar global em uma superfície plana. Ele excede todas as especificações internacionais aceitas para um piranômetro de boa qualidade. O EQ08 incorpora um sensor termoeletrico de última geração. A versão EQ08-E tem um amplificador de sinal.

Especificação de Desempenho	ISO 9060 Primeira Classe	EQ08/E (típico)
Tempo de Resposta (para 95%)	<30 seg.	11 seg.
Deslocamento do Zero: a) 200 W.m ⁻² b) 5 K.h ⁻¹	+ 15 W.m ⁻² (ventilado)	< + 3 W.m ⁻² (ventilado) < + 4 W.m ⁻² (não ventilado)
	± 4 W.m ⁻²	< ± 2 W.m ⁻²
Não estabilidade (por ano)	± 1,5%	< -0,5%
Não linearidade (100-1000 W.m ⁻²)	± 1%	< ± 0,5%
Resposta Direcional (1000 W.m ⁻²)	± 20 W.m ⁻²	< ± 15 W.m ⁻²
Seletividade espectral (0,35 a 1,5 μm)	± 5%	< ± 3%
Resposta à temperatura (para int. 50 K)	4%	< 2%
Resposta à inclinação (0-90°)	± 2%	< ± 0,25%

RESPOSTA DIRECIONAL EXCELENTE, ESTÁVEL, DURÁVEL

Alumínio de grau marítimo anodizado, para extraordinária resistência à corrosão.
Construção totalmente selada para baixa manutenção.
Forte sinal de saída.

Especificação Detalhada do Piranômetro Middleton Solar EQ08 & EQ08-E



Excede todos os parâmetros ISO 9060 para um Piranômetro Primeira Classe.
Sensor termopilha compensado para temperatura tem resposta espectral plana.
O EQ08 tem uma saída passiva de microvolt, e a versão EQ08-E tem um amplificador de sinal embutido que dá uma saída de milivolt para fácil medição.
Disco metálico de sombra é isolado termicamente do corpo.
Pés de aço inoxidável isolam termicamente o instrumento da estrutura de fixação.
Domos duplos de vidro protegem o sensor de flutuação da temperatura ambiente.
Fornecido com um kit de fixação simples.
Inclui Manual do Usuário e Certificado de Calibração.

Especificações Gerais

Ângulo de visão	2π esterradianos
Irradiância	0-4000 W/m ²
Faixa espectral	300-3000 nm (nominal); 305-2850 nm (50% dos pontos)
Sensibilidade (típica)	EQ08: 18 μ V/W.m ⁻² ; EQ08-E: 1,0 mV/W.m ⁻²
Resolução do sinal	< 0,5 W/m ²
Impedância	EQ08: 40 Ω ; EQ08-E: 100 Ω
Requisitos de alimentação de energia (Só EQ08-E)	5,5-14,5 V CC; 6 mA
Temperatura de operação	-35 a +60°C
Resolução do nível bolha	0,1°
Ajuste do nível	Um pé fixo; dois pés ajustáveis
Dessecante	Gel de sílica laranja (não tóxica)
Grau IP	Selado para IP66
Método de fixação	Orifício M10 central na base; pares de orifícios M4 em 65 mm P.C.D.
Cabo de saída	6 m
Tamanho & peso da embalagem; peso líquido	230 x 230 x 180 mm, 2 Kg; 0,8 Kg

Opções disponíveis:

- Saída de temperatura, termistor YSI 44031 (10K Ω @ 25°C)
- Conector para cabo em linha

RASTREADOR SOLAR ATIVO AST02 E AST-03

Sistema de Rastreamento Solar Ativo de Precisão para Instrumentação Solar



O Middleton Solar AST-02/3 é um rastreador solar ativo de 2 eixos para automaticamente apontar radiômetros ao Sol durante o dia. O AST-02 tem braço horizontal único, e o AST-03 tem um braço duplo.

Especificações de Desempenho

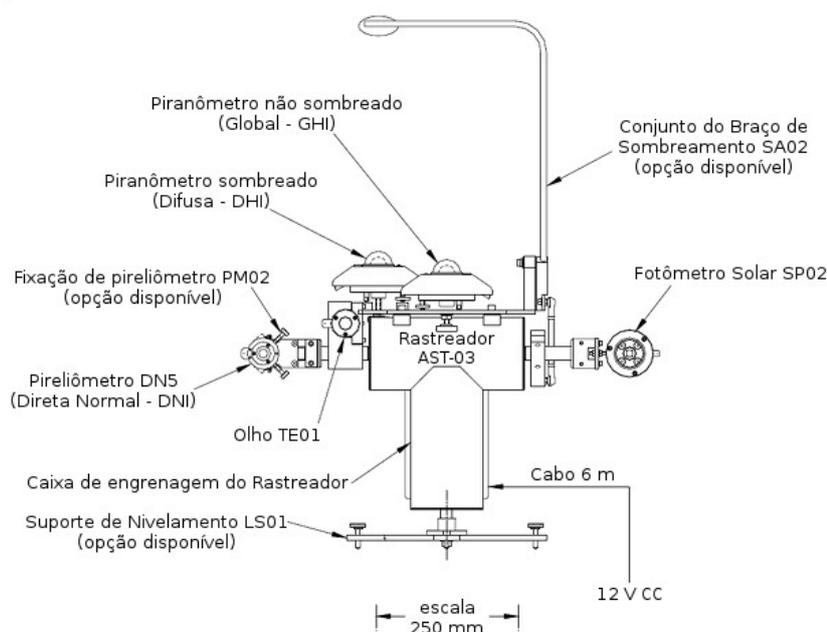
Exatidão de rastreamento	Ativo (com luz solar), 0,02° Passivo (sem luz solar) ¹ , 0,15°
Velocidade angular	9°/seg. (max.)
Rotação	Eixo vertical/pan/azimute = ±250° (0° = Norte/Sul verdadeiro) Eixo horizontal/inclinado/zênite = +100°, - 15° (0° = horiz., 90° = vert.)
Torque (a 12 V CC)	AST-02 = 12 Nm AST-03 = 12 x 2 = 24 Nm
Carga	AST-02 = 10 Kg balanceado AST-03 = 20 Kg balanceado

AJUSTE AUTOMÁTICO, RASTREAMENTO SOLAR ATIVO, DURÁVEL, ECONÔMICO

Trava no Sol usando um Olho de quadrante e algoritmo de posicionamento inteligente. Ideal para fotômetros solar, piranômetros difusos e pireliômetros². Controlador computadorizado embutido com GPS para configuração de localização automatizada. Requisito de energia muito baixo; ideal para operação com bateria carregada com energia solar.

1. Exatidão passiva válida para elevação solar > 5°
2. Pireliômetro DN5 requer fixação de pireliômetro PM02/4; Piranômetros da série EP08 requerem o Conjunto do Braço de Sombreamento SA02.

Especificação Detalhada do Rastreador Solar Ativo AST-02 & AST-03



Troca entre rastreamento ativo e rastreamento passivo dependendo na cobertura de nuvem.
Olho responde só a NIR de banda estreita, assim não reage a brilho solar obscurecido por nuvem fina.
4 furos rosqueados M8 são fornecidos na parte superior para encaixe de opções disponíveis como o SA02.

Especificações Gerais

Mecanismo da transmissão	Engrenagem harmônica direta, recuo zero
Motor	Motor de passo
Eixo horizontal	Ø 25x 130 mm (AST-02 = 1, AST-03 = 2)
Rastreamento ativo	Olho de quadrante, controle de circuito fechado em tempo real
Limite da luz solar ativa	Varia com zênite solar (ângulo de elevação solar)
Temperatura de operação	0 a +50° C
Requisitos de energia	12 V CC nominal (11-16 V CC), < 10 W contínuo
Cabo de energia	2-condutores, 6 m
Método de controle	Controle computadorizado embutido com GPS
Interface do usuário	Indicador de estado LED; porta USB interna
Vedação	IP65, qualquer condição climática
Construção	Alumínio & aço inoxidável
Peso (configuração padrão)	AST-02 = 10 Kg; AST-03 = 12 Kg
Tamanho e Peso embalagem	47 x 43 x 28 cm, AST-02 = 12 Kg; AST-03 = 14 Kg

Configuração padrão	Caixa de engrenagem do rastreador & Caixa de Controle, e Olho TE01
Opções disponíveis ¹	LS01 Suporte de nivelamento LP01 Prato de nivelamento PA01 Extensão do Eixo de Pan (Ø 25 mm) PM02 Fixação de Pireliômetro PM04 Fixação Dupla de Piranômetro PY01 Fixação Inclinada de Piranômetro SA02 Conjunto & Plataforma do Braço de Sombreamento Cabo de Saída de Estado (TT Lou RS232)

Especificações sujeitas à mudança.

1. Tipo AST-02 pode acomodar SA02 ou PM02/4; usar tipo AST-03 se ambos SA02 e PM02/4 são requeridos.