



# Dispozitive de urmărire solară

---

## PENTRU URMĂRIREA TRAIECTORIEI SOLARE ȘI OPERAȚII DE POZIȚIONARE CU AJUTORUL UNUI PC

Precizie care satisface toate cerințele  
Utilizabile în orice condiții meteorologice  
Funcționare nesupravegheată

Nu necesită practic întreținere  
Gamă largă de configurații de montare  
Ideale pentru stații BSRN

## INTRODUCERE

**Radiația solară se măsoară de regulă cu ajutorul unui piranometru care vede toată emisfera de deasupra sa și răspunde la radiațiile care provin atât de la soare, cât și dinspre cer, adică la radiația solară ‘globală’. Totuși, deseori este nevoie de măsurarea precisă a radiației ‘directe’, care provine numai de la soare.**

Un pirheliometru are un câmp vizual de 5°, doar cu puțin mai mare decât soarele și aureola sa, și nu vede restul cerului. Pentru a putea efectua măsurări, acesta trebuie direcționat spre soare cu precizie, iar acest lucru se realizează cu ajutorul unui dispozitiv automat de urmărire a traiectoriei solare pe două axe. Radiațiile solare ‘difuze’ dinspre cer se măsoară cu un piranometru montat pe dispozitivul de urmărire. Pentru ca radiațiile solare directe să nu ajungă la piranometru, acesta este umbrat cu un ansamblu de umbrire.

Pirheliometrul este fixat ferm pe partea laterală a dispozitivului de urmărire, care urmărește arcul solar mișcându-se pe orizontală (azimut) și pe verticală (zenit). Pentru obținerea cuplului de torsiune și a preciziei dorite se folosesc motoare pas cu pas comandate de un microprocesor, care antrenează curele sau roți dințate. Un program instalat în echipament necesită informații precise despre longitudine, latitudine, altitudine, respectiv data și ora valabile pentru locul de montare. Din aceste informații se calculează poziția curentă a soarelui și se direcționează pirheliometrul și ansamblul de umbrire spre el.

## APLICAȚII

Urmărirea traiectoriei solare se utilizează pe scară largă în rețele cu stații de monitorizare a soarelui care măsoară radiația directă, difuză și globală, date necesare pentru prognoze meteo și modelări climatice. Alte aplicații cuprind studiul proceselor chimice din atmosferă, previziuni despre poluare și testarea materialelor.

Odată cu creșterea interesului pentru sursele de energii regenerabile, crește și importanța datelor de calitate despre radiațiile solare, mai ales a celor despre componenta directă, necesare pentru sisteme fotovoltaice și colectoare solare. Printre activitățile care folosesc aceste date sunt cercetarea și dezvoltarea, controlul de calitate a producției, stabilirea locațiilor optime pentru centralele energetice, monitorizarea eficienței sistemelor instalate, precum și previziunile cu privire la productivitate în diverse condiții atmosferice.

## BASLINE SURFACE RADIATION NETWORK (BSRN)

Aproape toate procesele dinamice de la suprafața Pământului și deasupra scoarței sale, de la circulația curenților oceanici până la starea vremii, inclusiv viața însăși, au la bază radiația solară. Chiar și schimbările minore pot avea efecte semnificative și de durată care sunt greu de prevăzut. Datele precise despre radiațiile de la suprafața Pământului sunt fundamentale pentru înțelegerea sistemului său climatic, a încălzirii globale și a scăderii cantității de radiații la nivel global.

BSRN cuprinde o rețea globală de stații de monitorizare solară care folosesc cele mai bune echipamente disponibile în prezent, având un rol cheie în Programul Mondial de Cercetare a Climei. Rețeaua BSRN este conectată la alte programe internaționale climatologice, de exemplu, WMO-GAW, ARM, GEWEX și GCOS.

Dispozitivele de urmărire solară și radiometrele Kipp & Zonen sunt utilizate pe scară largă în toate programele menționate mai sus, firma fiind capabilă să livreze sisteme de monitorizare solară compatibile în totalitate cu rețeaua BSRN.

## ALEGEREA DISPOZITIVULUI DE URMĂRIRE

2AP este un produs aflat în fabricație de mulți ani și folosit la nivel mondial ca și element de bază al stațiilor de monitorizare solară de cea mai înaltă calitate pentru cercetare și în rețele, de exemplu, BSRN. Puterea ridicată și robustețea permit utilizarea în condiții extreme, de la deșert la Antarctică.

În practică însă nu toți clienții au nevoie de aceste capacități, iar pentru unii utilizatori 2AP este prea specializat. Sistemul SOLYS 2 oferă performanțe la nivel de BSRN, fiind mai ușor de instalat și exploatat decât orice alt dispozitiv de urmărire solară de pe piață. Este foarte eficient și ideal pentru utilizare cu alimentare bazată pe energie solară.

## CONFIGURAȚII DE SISTEME

### Sistem tipic de monitorizare a soarelui

Dispozitiv de urmărire solară	
Ansamblu cu sfere de umbrire	
Pirheliometru	radiația solară directă
Piranometru	radiația solară globală
Piranometru (umbrat)	radiația solară difuză
Data Logger	

### Stație de bază BSRN

Dispozitiv de urmărire a soarelui	se recomandă senzor solar
Ansamblu cu sfere de umbrire	
Pirheliometru, cu senzor de temperatură	radiația solară directă
Piranometru, ventilat, cu senzor de temperatură	radiația solară globală
Piranometru (umbrat), ventilat, cu senzor de temperatură	radiația solară difuză
Pirgeometru (umbrat), ventilat	radiația infraroșie descendentă
Data Logger	



### Soluția simplă și convenabilă din punctul de vedere al prețului pentru urmărirea traiectoriei solare

- Complet automatizat
- Receptor GPS integrat
- Ușor de instalat
- Performanțe la nivel de BSRN
- Alimentare atât AC, cât și DC
- Întreținere foarte simplă

**SOLYS 2** reprezintă un pas înainte față de dispozitivele de urmărire solară convenționale. Echipamentul nu necesită un calculator sau soft pentru instalare. Receptorul GPS integrat configurează automat datele despre locație și oră. LED-uri de mai multe culori indică starea de funcționare, iar un port Ethernet permite actualizarea softului, testarea, și diagnosticarea defecțiunilor. Sistemul de acționare prin curea este foarte eficient și nu necesită întreținere.

Carcasa din aluminiu este rezistentă și deosebită, fiind prevăzută cu un trepid cu picioare reglabile care permit orizontalizarea. Echipamentul este prevăzut din fabrică cu o placă laterală și elementele necesare montării unui pirheliometru Kipp & Zonen, iar o a doua placă se poate monta opțional pentru adăugarea unui al doilea pirheliometru sau a unor alte instrumente. Există două tipuri de plăci, una mică și una mare, care se pot monta în partea superioară a echipamentului pentru instalarea simplă a unui radiometru, respectiv a cel mult trei radiometre Kipp & Zonen. Ansamblul cu sfere de umbrire cuprinde placa mare de montare în partea superioară, și o a doua placă laterală. Cu aceste plăci echipamentul SOLYS 2 se poate configura într-o stație de monitorizare solară completă.

În cazul echipamentului SOLYS 2 nu apar abateri ale ceasului, deoarece ora este actualizată de receptorul GPS. În locurile în care nu se poate garanta stabilitatea platformei de susținere, se recomandă folosirea unui senzor solar pentru urmărirea activă a traiectoriei solare.



### Produsul de vârf al pieței pentru orice condiții de funcționare

- Cea mai ridicată precizie disponibilă
- Cea mai mare sarcină și cel mai mare cuplu de torsiune disponibile
- Performanțe la nivel de BSRN
- Alimentare atât AC, cât și DC
- Funcționare în condiții climatice extreme
- Capacitate de poziționare

**2AP** și-a dovedit capacitățile în cele mai severe condiții climatice. Motoarele puternice și angrenajul de transmisie cu roți dințate asigură cuplul de torsiune necesar pentru spargerea gheții și pentru funcționarea în condiții cu vânt puternic. O husă opțională pentru funcționarea la temperaturi scăzute și încălzitoarele interne permit utilizarea până la temperaturi de -50 °C. După punerea în funcțiune, echipamentul funcționează autonom, cu ajutorul softului Win2AP și a unui PC (nu se livrează), fiind necesare doar verificări ocazionale ale ceasului intern. Echipamentul se livrează cu două plăci mici laterale, dar fără accesoriile pentru montarea instrumentelor.

Pentru corectarea abaterilor ceasului sau ale celor care provin din mișcarea platformei de susținere este disponibil un senzor activ de urmărire a soarelui. Pe placa laterală mare se montează senzorul solar și un pirheliometru Kipp & Zonen (sau două pirheliometre). Ansamblul cu sfere de umbrire cuprinde două plăci laterale și o placă de montare pe partea din spate, pe care se pot monta trei radiometre Kipp & Zonen ventilate. Pentru radiometrele neventilate sunt disponibile adaptoare.

O caracteristică unică a echipamentului 2AP este capacitatea de poziționare. Softul Win2AP poate fi utilizat pentru configurarea unei secvențe de mișcări preprogramate pentru orientarea către anumite ținte.



Specificații	SOLYS 2	2AP
Precizia de direcționare	< 0,1° urmărire pasivă < 0,02° urmărire activă (cu senzor solar opțional)	< 0,1° urmărire pasivă < 0,02° urmărire activă (cu senzor solar opțional)
Cuplul de torsiune	> 20 Nm (la încărcare maximă și viteză unghiulară) * > 23 Nm (cu urmărirea soarelui) *	> 40 Nm (la încărcare maximă și viteză unghiulară) > 40 Nm (cu urmărirea soarelui)
Sarcina utilă (echilibrat)	20 kg	65 kg
Viteza unghiulară	până la 5 °/s	până la 1,8 °/s
Accelerația unghiulară	până la 3,6 °/s <sup>2</sup>	până la 3,6 °/s <sup>2</sup>
<b>Condiții și dimensiuni</b>		
Tensiunea de alimentare	18 la 30 VDC și 90 la 264 VAC, 50 / 60 Hz	24 VDC doar, sau 115 / 230 VAC (selectabil), 50 / 60 Hz
Puterea dispozitivului de urmărire	21 W (scade la 13 W noaptea)	50 W
Puterea încălzitorului	100 W (încălzitor montat din fabrică, doar alimentare AC)	100 W (încălzitorul este opțional)
Domeniul temperaturii de funcționare	-20 °C la +50 °C (alimentare DC) -40 °C la +50 °C (alimentare AC)	0 °C la +50 °C -20 °C la +50 °C husa opțională pentru vreme rece -50 °C la +50 °C husa opțională pentru vreme rece și încălzirea opțională
Greutate	23 kg (dispozitivul de urmărire), 5 kg (suportul trepied)	30 kg
Dimensiuni (WxDxH)	50 x 34 x 38 cm (fără suportul trepied)	42 x 26 x 38 cm
<b>Caracteristici</b>		
Transmisie	Curele cu dinți inversați	Reductor conic melcat
Localizare, oră, dată și instalare	Automat prin GPS integrat	Manual prin softul Win2AP și un PC (nu este inclus)
Suport de susținere	Suport trepied inclus	Placă suport plană (opțional suport trepied robust și tub prelungitor pentru înălțare)
Accesorii pentru axa zenitală	0 placă laterală / kit de montare pirheliometru	Două plăci laterale mici, fără kit de montare
Încălzitor pentru funcț. la temp. scăzute	Livrat din fabrică (numai la alimentarea AC)	Opțional (obligatoriu cu husa pentru vreme rece)
Comunicare	Ethernet și interfață web	RS 232 și softul Win2AP pentru PC (nu este inclus)
Indicatori	Alimentare, temperatură internă și stare	N/A
Mod de poziționare	Ethernet și interfață web	Prin softul Win2AP și PC
Întreținere	Nu necesită întrețineri programate	Inspecție anuală și ungerea mecanismului de acționare
<b>Opțiuni</b>		
Kit senzor solar	Pentru urmărirea activă a traiectoriei solare	Pentru urmărirea activă a traiectoriei solare
Placă laterală de montare	Se montează pe partea opusă celei cu placa standard a axului arborelui zenital / pt. montare pirheliometru	Placă de montare laterală mare pentru axul zenital care cuprinde piesele accesorii pentru montarea a două pirheliometre
Placă mare de montare pt. partea superioară	3 poziții pentru radiometre Kipp & Zonen (cu sau fără unități de ventilație)	N/A
Placă mică de montare pt. partea superioară	1 poziție pentru un radiometru Kipp & Zonen (cu sau fără unitate de ventilație)	N/A
Ansamblu cu sfere de umbrire	Cuprinde placa mare de montare pt. partea superioară, a doua placă de montare laterală, 2 sfere de umbrire pe tije reglabile	Cuprinde placa de montare pt. partea din spate pentru 3 radiometre Kipp & Zonen ventilate, două plăci de montare laterale mari, 3 sfere de umbrire pe tije
Kit adaptor	Nu este necesar	Pentru radiometre neventilate
Kituri de montare radiometre	Pentru radiometre cu cavitate absolută, pirheliometre, fotometru solar PGS-100 și alte instrumente	
Notă: Specificațiile de performanță prezentate sunt pentru cazurile cele mai defavorabile și/sau valori maxime		
* Setarea din fabrică a cuplului de torsiune este ideală pentru toate aplicațiile cu măsurări obișnuite, dar se poate regla în softul integrat Cuplul de torsiune se poate reduce pentru a economisi energie, sau mări la o valoare maximă de 30 Nm în timpul urmăririi soarelui		



**ECHIPOT**  
În armonie cu natura

Vizitați [www.kippzonen.com](http://www.kippzonen.com) pentru a găsi distribuitorul dvs. local

## BIROU CENTRAL

**Kipp & Zonen B.V.**  
Delftechpark 36, 2628 XH Delft  
P.O. Box 507, 2600 AM Delft  
The Netherlands  
T: +31 (0) 15 2755 210  
F: +31 (0) 15 2620 351  
[info@kippzonen.com](mailto:info@kippzonen.com)

## Distribuitor pentru România

**Echipot Srl**  
Pictor Traian Goga 21, 410601 Oradea  
T: +40 (0)259 428743  
F: +40 (0)259 428743  
[info@echipot.ro](mailto:info@echipot.ro)  
[www.echipot.ro](http://www.echipot.ro)

Kipp & Zonen B.V. își rezervă dreptul de a modifica specificațiile din acest document fără informare prealabilă