

**ANEXA 4.1.1 Senzor wireless de vreme *meteo* cu GPS (PS-3209 Wireless Weather Sensor with GPS): Ro**  
 Eng: [https://www.pasco.com/file\\_downloads/Downloads\\_Manuals/Wireless-Weather-Sensor-with-GPS-PS-3209%20Reference%20Guide.pdf](https://www.pasco.com/file_downloads/Downloads_Manuals/Wireless-Weather-Sensor-with-GPS-PS-3209%20Reference%20Guide.pdf)

Echipe incluse	Articol
Senzor wireless de vreme <i>meteo</i> cu GPS	1
Cablu USB-Micro-USB	2

### Introducere

Acest senzor wireless de vreme *meteo* cu GPS este un instrument versatil, cu senzori multipli, inclusiv cu o poziționare globală de sistem (GPS). Este durabilă și rezistentă la intemperii (IP-64) și se poate conecta fără fir (wireless) prin Bluetooth la un dispozitiv de calcul cum ar fi un smartphone sau un computer care utilizează software-ul de colectare a datelor PASCO (vezi [www.pasco.com](http://www.pasco.com)). Software-ul suportă logarea datelor atunci când instrumentul nu este conectat la un dispozitiv de calcul. Senzorul *meteo* fără fir are un senzor acumulator reîncărcabil.

Senzorul măsoară viteza vântului, direcția vântului, presiunea barometrică, umiditatea, temperatura ambiantă, nivelul luminii, indicele UV și poziția magnetică.

Modulul GPS afișează latitudinea, longitudinea, altitudinea, viteza și numărul de sateliți.

Software-ul poate calcula punctul de rouă, direcția vântului, răcirea vântului, umiditatea absolută și indicele stresului termic.

### Caracteristici

Cablul USB inclus, de un metru, include o mufă de tip "Micro-B" la un capăt și o mufă de tip A la celălalt capăt.

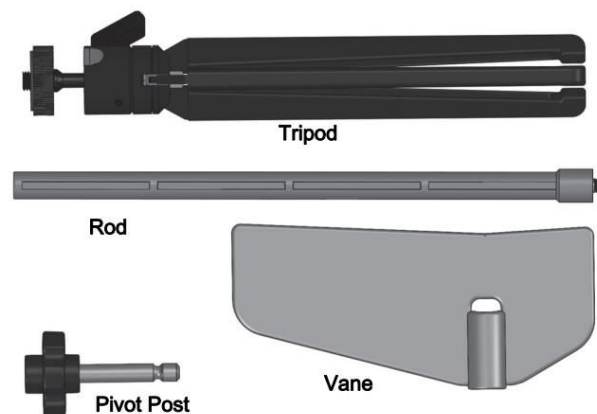
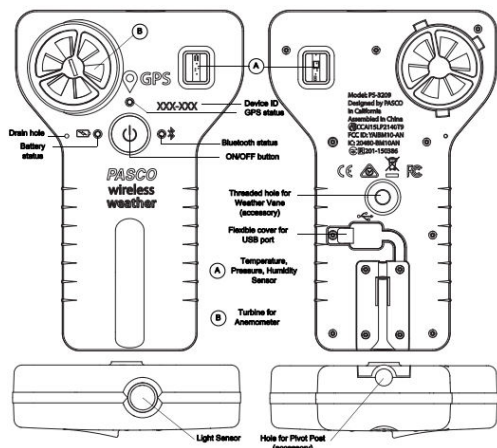
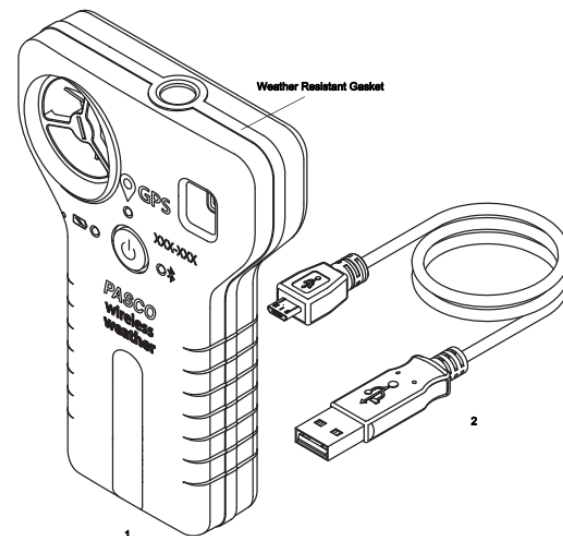
### Articole recomandate:

- 1) accesoriile *meteo* wireless PS-3553.
  - 2) software PASCO de colectare a datelor
1. (vezi [www.pasco.com/downloads](http://www.pasco.com/downloads))

### Operare

#### Incarcă bateria

- **Conectați cablul USB:** Trageți ușor capacul capacul flexibil pentru a avea acces la USB port.



Utilizați cablul micro USB pentru a conecta portul micro USB pe spatele sensorului de meteorologie Wireless către un port USB de pe un încărcător USB (sau un calculator dispozitiv). Încărcarea începe automat. LED-ul stralucește galben în timp ce bateria se încarcă, și va străluci verde când bateria este încărcată. Circuitul încărcătorului din interiorul sensorului meteo se decuplează atunci când unitatea este complet încărcată. Bateria în fabrică este încărcată parțial. Timpul inițial de încărcare poate fi de trei ore sau mai mult. Acoperiți ăortul USB cu flexibil după ce ați scos cablul USB.

### Porniți sensorul

Apăsați butonul ON / OFF. Toate cele trei LED-uri de stare vor straluci momentan. Dacă bateria este încărcată, LED-ul ce indică starea bateriei va opri stralucirea. Starea GPS și LED-urile de stare Bluetooth vor continua să clipească roșu. Aceasta indică faptul că dispozitivul este pregătit să se conecteze la sateliți GPS și să se conecteze Wireless (fără fir) prin Bluetooth la un dispozitiv de calcul cum ar fi un computer sau o tabletă. Pentru a opri sensorul, apăsați și HOLD ON / OFF până când LED-ul de stare a bateriei luminează momentan roșu, iar celelalte LED-uri de stare nu mai luminează.

### Ajutor pentru software

NOTĂ: Consultați Ajutor SPARKvue sau PASCO Capstone . Ajutați-vă pentru informații despre colectarea, afișarea și analizarea datelor.

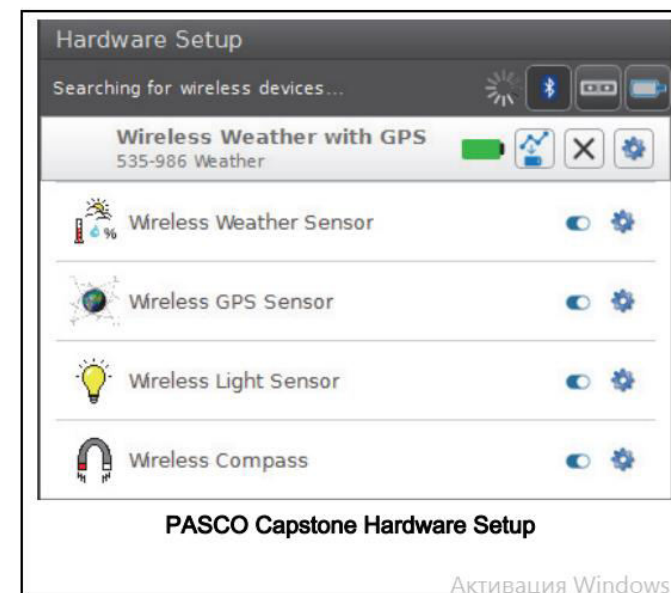
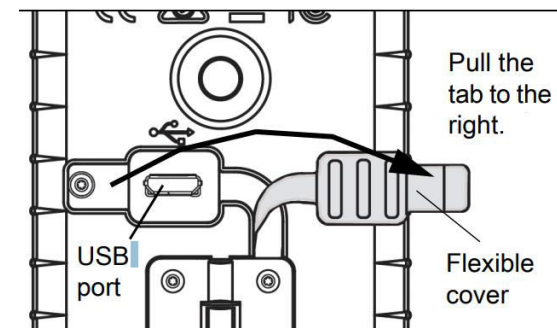
- În SPARKvue, selectați butonul HELP pe orice ecran inclusiv ecranul inițial.
- În PASCO Capstone, selectați PASCO Capstone Help din meniul Ajutor sau apăsați pe F1.

### Conectați sensorul Wireless

Porniți software-ul de colectare a datelor PASCO (cum ar fi PASCO Capstone sau SPARKvue).

**PASCO Capstone:** selectați "Hardware Setup" în Instrumente paletă. Când software-ul detectează Wireless Weather Sensor, LED-ul de stare Bluetooth de pe senzor clipește verde. În fereastra de configurare hardware, selectați senzorul care are un ID dispozitiv de șase cifre care se potrivește ID-ul dispozitivului de pe senzorul propriu-zis. După căutare, software-ul ar trebui să afișeze senzorul de vreme, senzorul de poziție GPS și senzorul de lumină în setarea hardware.

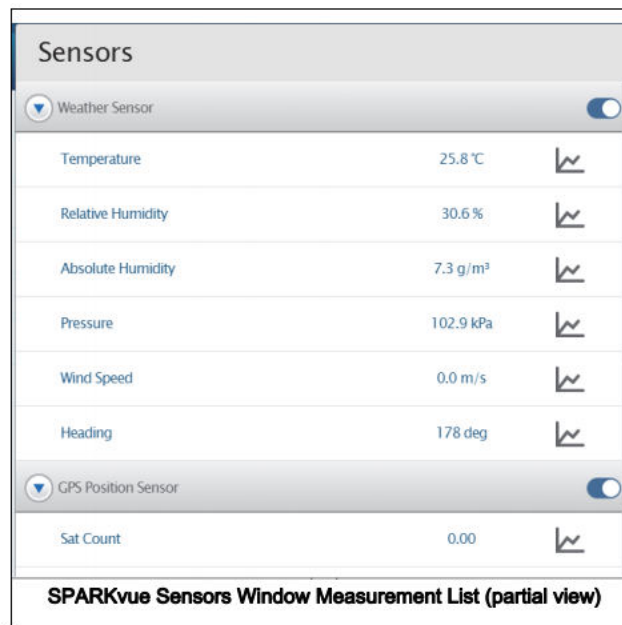
**SPARKvue:** În ecranul inițial, selectați "Bluetooth" în partea de sus a ecranului. Se deschide fereastra Senzori wireless.



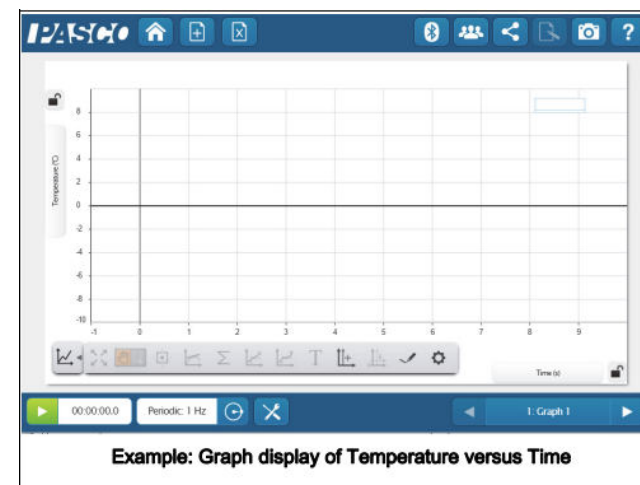


Selecționați "Dispozitivul disponibil" care are aceeași șase cifre ID-ul dispozitivului ca cel de pe senzor. Selecționați "Efectuat".

Fereastra SPARKvue Sensors se deschide cu o listă cu toate măsurătorile disponibile cu senzorul.



Selecționați o măsurătoare pentru a deschide automat un grafic afișat sau selecționați un șablon QuickStart.



Example: Graph display of Temperature versus Time

## Informații despre starea LED-urilor

Bluetooth, GPS, și LED-urile pentru starea bateriei operați după cum urmează, în funcție de tipul conexiunii:

<b>Pentru o conexiune la încărcătorul USB sau la un port USB</b>			
<b>Bluetooth / GPS</b>	<b>stare</b>	<b>Baterie</b>	<b>stare</b>
Roșu clipește	Sunteți gata să vă împerecheați	Galben ON	Încărcarea
Verde clipi	Conectat	Verde ON	încărcat
<b>Pentru o conexiune Bluetooth Wireless</b>			
Roșu clipește	Sunteți gata să vă împerecheați	Roșu clipește	Putere scăzută
Verde clipi	Conectat		

## Utilizarea senzorului de vreme

Senzorul meteo Wireless este rezistent la condiții meteorologice, așa că este util pentru măsurători în aer liber. Amintiți-vă că senzorul este rezistent la vreme, dar nu rezistent la apă.

Luați în considerare utilizarea accesoriului cu palete PS-3553 pentru meteorologice când se măsoară condițiile meteorologice, inclusiv viteza și direcția vântului.

În figura alăturată este prezentat Senzorul Wireless de vreme *meteo* și accesoriu cu palete pentru meteorologice

### Sfaturi pentru măsurare

#### *Timp de echilibrare*

După o schimbare rapidă a temperaturii sau a umidității, poate dura câteva secunde până senzorul ajunge la echilibru cu mediul. Urmăriți măsurătorii și așteptați să se stabilizeze datele.

#### *Alinierea cu vântul*

Țineți senzorul astfel încât vântul să bată direct în față din anemometru.

#### *Umbră*

Pentru a face măsurări corecte, în special de temperatură și umiditate, trebuie ca senzorul (traductoarele) să fie orientat astfel încât să evităm acțiunea directă a soarelui.

#### *Umiditate*

Protejați senzorul de apă. Senzorul este robust și rezistent la vreme, dar nu la orice condiții meteorologice.

## Măsurări cu Senzorul Wireless de vreme *meteo* cu GPS

### Măsurători primare (măsurări directe)

Măsurătorile primare sunt *viteza vântului, temperatura, umiditatea relativă și presiunea barometrică.*

#### *Viteza vântului*

Senzorul determină viteza vântului de la rata de rotație anemometrului (turbină eoliană). Se presupune că aerul curge direct în turbină. Viteza vântului trebuie să fie cel puțin 0,5 m / s care trebuie măsurat cu precizie. Viteza vântului este măsurată în unități de m / s, cm / s, mm / min, km / h, mph (mile pe oră), noduri și ft / s (picioare per al doilea).

ATENȚIE: Nu încercați să măsurați vântul de mare viteză ca de la suflante sau furtuni puternice.

#### *Temperatura*

Temperatura este măsurată de temperatura termistorului traductor. Pentru a lucra cu exactitate, traductorul trebuie să fie în umbră. Temperatura este măsurată pe Celsius, Fahrenheit și scalele Kelvin.

#### *Umiditate relativă*



Umiditatea relativă este măsurată prin umiditate traductor. Pentru a lucra cu exactitate, traductorul trebuie să fie în umbră și la temperatura aerului. Umiditatea relativă este raportat ca procent reprezentând raportul dintre presiunea parțială a vaporilor de apă la vaporii saturați presiune. Umiditatea relativă este raportată ca "%".

### ***Presiune barometrică***

Presiunea barometrică este măsurată printr-o presiune traductor în "fereastra" sensorului. Raportat Presiunea barometrică este presiunea aerului real, nu

la nivel de presiune corectată la nivelul mării. Presiunea barometrică este măsurată în unități de kPa (implicit), psi, N/m<sup>2</sup>, atm, torr, hPa, inHg, mmHg, mbar, Pa și în H<sub>2</sub>O

### **Măsurători secundare (măsurări indirecte)**

Fiecare măsurare secundară este un calcul bazat pe una sau mai multe dintre măsurătorile primare.

### ***Umiditate absolută***

Umiditatea absolută (sau densitatea vaporilor de apă) reprezintă o măsură din masa vaporilor de apă prezenți într-un volum dat. Aceasta este raportat în unități de g/m<sup>3</sup>. Sensorul calculează Umiditatea absolută cu formula:

$$\text{Umiditatea Absolută} = \frac{13,24 \cdot UR}{T + 273,15} \cdot \exp\left(\frac{17,42 \cdot T}{T + 239,7}\right)$$

unde UR este Umiditatea Relativă (în procente) și T este temperatura în °C.

### ***Punctul de Rouă***

Punctul de rouă este temperatura la care trebuie să fie aerul răcit la presiune constantă pentru vaporii de apă să fie aduși până la condensare. Punctul de rouă este raportat ca o temperatură pe gradele Celsius și Fahrenheit. Sensorul calculează punctul de rouă (în °C) cu formula:

$$\text{Punctul de Rouă} = \frac{-430,22 + 237,7 \cdot \ln\left(\frac{PVSat \cdot UR}{100}\right)}{-\ln\left(\frac{PVSat \cdot UR}{100}\right) + 19,08}$$

În această formulă, PVSat=6,11·10<sup>7,75·T/(237,7+T)</sup> este presiunea vaporilor saturați de apă, UR este Umiditatea Relativă (în procente) și T este temperatura în °C.

### ***Vânt Rece Wind Chill (răcirea vântului)***

Wind Chill (sau ***indicele de răcire a vântului***) indică o combinație dintre efectul temperaturii și vitezei vântului. Este raportat ca o temperatură aparentă pe Celsius și pe Fahrenheit. Sensorul calculează modul de răcire a vântului (în °F) folosind formula:

$$\text{Vânt Rece (} ^\circ\text{F)} = 33,74 + 0,6215 \cdot T - 35,75 \cdot V^{0,16} + 0,4275 \cdot T^{0,16}$$

aici T este temperatura aerului (în °F) și V este viteza vântului (în mile pe oră).

Vânt Rece este definit pentru temperaturi la/sau sub 50°F (10°C) și viteza vântului de peste 3 mile pe oră (1,34112 m/s); în afara acestor, senzorul înregistrează o valoare egală cu Temperatura Aerului.

N.B.: 1) Cum se convertește Fahrenheit în Celsius

Temperatura  $T$  în grade Celsius (°C) este egală cu temperatura  $T$  în grade Fahrenheit (°F) minus 32 de 5/9 ori:

$$T(^{\circ}C) = (T(^{\circ}F) - 32) \cdot 5/9 \text{ sau } T(^{\circ}C) = (T(^{\circ}F) - 32) : 9/5 \text{ sau } T(^{\circ}C) = (T(^{\circ}F) - 32) : 1,8$$

Exemplu: Convertim 68°F în °C

$$T(^{\circ}C) = (68^{\circ}F - 32) \cdot \frac{5}{9} = 20^{\circ}C$$

<b>Fahrenheit (°F)</b>	-	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	32	40	50	60	70	80	90	100
<b>Celsius (°C)</b>	273.15	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4.44	10.00	15.56	21.11	26.67	32.22	37.78
	459.67	40.00	34.44	28.89	23.33	17.78	12.22	6.67	1.11								

N.B.: 2) Cum se convertește mile pe oră în m/s.

<b>mph</b>	1	6	7	8	9	10	20	30	40	50	100	2500	100000	500000	1000000
<b>m/s</b>	0.44704	2.6822	3.1293	3.5763	4.0234	4.4704	8.9408	13.4112	17.8816	22.352	44.704	1117.6	44704.01	223520.03	447040.06

### Indicele stresului de căldură (Humidex)

Indicele stresului de căldură (Humidex) indică o combinație efect al temperaturii și umidității. Este raportat ca un temperatură aparentă pe Celsius și pe Fahrenheit cântare. Senzorul calculează Humidex (în °C) folosind formulă:

$$A(^{\circ}C) = \frac{(-1,3 + 0,92 \cdot T)}{2,2 \cdot e}$$

unde  $T$  este temperatura aerului în °C și  $e$  este presiunea vaporilor de apă în kPa.

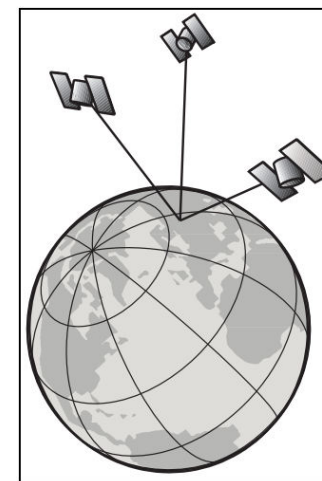
### Nivelul presiunii corecte la nivelul mării

O stație meteo tipică nu raportează realitatea măsurată presiunea barometrică. Mai degrabă, raportează a "Corectată la nivel de mare". Utilizați această formulă pentru a calcula presiunea corectată la nivelul mării (în mbar):

$$[Presiunea Barometrică (mbar)] + 1013 \cdot (1 - \exp(\frac{-h}{7000}))$$

unde  $h$  este înălțimea de poziționare a senzorului în metri de la nivelul mării. Pentru calcule automate, introduceți-l pe  $h$  în software-ul de colectare a datelor din calculator.

### Senzor GPS wireless



Senzorul GPS wireless utilizează semnale primite de la Sistemul global de poziționare (GPS) pentru a determina latitudine, longitudine, altitudine și viteză orizontală oriunde pe pământ. Utilizați-l singur sau împreună cu alți senzori pentru experimente în aer liber în mediu, științe fizice și alte expertize.

Datele de la senzorul GPS wireless sunt redirecționate prin Bluetooth către software-ul de colectare a datelor PASCO pe un dispozitiv de calcul cum ar fi un computer sau o tabletă.

### ***Teoria operării***

Pentru a-i determina poziția, senzorul trebuie să primească date de la cel puțin trei sateliți. Când senzorul este inițial pornit/alimentat, acesta caută sateliți disponibili pentru conexiune. Acest proces de obicei durează între 30 secunde și 2 minute. După ce sateliții au fost identificați prima dată, senzorul îi urmărește activ și racordează noi sateliți pe măsură ce vin în spațiu de lucru. Senzorul GPS wireless funcționează cel mai bine în aer liber, fără obstacole și vizibilitate clară a cerului.

### **Setarea senzorului**

#### ***Orientare și poziționare***

Este important să orientați corect senzorul deasupra capului pentru a recepționa semnale de la sateliți, mai ales în timpul căutării inițiale (când LED-ul de stare GPS clipește). Antena detectează semnale prin partea superioară a senzor. Antena este situată deasupra ferestrei dreptunghiulare care urmărește temperatura, presiunea și elemente de detectare a umidității. Țineți senzorul cu partea laterală de sus aproximativ orizontal și orientat spre cer.

Nu acoperiți zona antenei.

#### **Moduri/Regimuri**

Culoarea LED-ului de stare GPS indică dacă senzorul este gata sau nu să facă măsurări. La pornirea inițială, senzorul intră în "regim de căutare", și caută pe cer sateliții disponibili. Timpul inițial de căutare durează de obicei între 30 de secunde și 2 minute. În timpul "procesului de căutare", LED-ul clipește roșu. Când senzorul urmărește în mod activ trei sau mai mulți sateliți, LED-ul clipește verde. Dacă senzorul GPS wireless este dezactivat în software-ul de colectare a datelor sau există o problemă hardware, LED-ul nu strălucește. Dacă senzorul nu poate urmări cel puțin trei sateliți, acesta trece GPS-ul în "regim pierdut". În acest mod continuă să afișeze cei mai recentți măsurători de poziție. Folosirea datelor "învechite" conduce la o incertitudine când senzorul este mutat de la ultimul loc cu măsurări valide. Când GPS-ul este în "regim pierdut", LED-ul de stare clipește roșu și senzorul automat caută din nou sateliții disponibili.

#### **Senzor wireless de lumină**

Senzorul wireless de lumină măsoară iluminarea (măsurată în lux sau lumen pe metru pătrat) și indicile ultra-violet (UVI). Pentru cea mai mare precizie, asigurați-vă că discul alb pe partea superioară a senzorului este curat și uscat.

#### **Compasul wireless (busola digitală)**

Compasul wireless măsoară poziția magnetică în grade și radiani.

### **Direcția vântului (magnetic)**

Atunci când senzorul GPS wireless (PS-3209) este utilizat cu accesoriile meteo wireless PS-3553, Compasul wireless oferă direcția vântului.

### **Direcția vântului (adevărat)**

Software folosește valorile coordonatelor măsurate de Senzorul GPS wireless și combinate prin calculi cu declinația / variația locației senzorului determină direcția adevărată a vântului.

### **Caracteristici metrologice:**

*Senzor wireless de umiditate relativă* (0÷100%) ± 2%, acuratețea ± 2%, rezoluția 0,1%.

*Senzor wireless de presiune barometrică* (225 ÷ 825 mmHg (± 0,1 mmHg), rezoluția 0,02 mmHg).

*Senzor wireless de temperatură* (-40 ÷ 125°C) ± 0,2°C, rezoluția 0,1°C.

*Senzor wireless de lumină* (0÷130000 lux) ±1 lux, Rezoluția 1,0 lux. indice UV: 1-12.

*Senzor wireless de viteza vântului* (0,5÷15 m/s) ± 3%, rezoluția 0,1 m/s.

*Senzor wireless de altitudine prin GPS* (0÷18000 m. viteza de transmitere prin GPS 0÷515 m/s).

**Direcția de măsurare** 0 ÷ 360°: *Direcția vântului, Atitudine reală. Poziție magnetică.* Busolă digitală:

***Direcția vântului (magnetic), Direcția vântului (absolut/real/adevărat).***

***Punct de rouă.***

***Indicele de răcire a vântului*** (Wind Chill).

***Indicele stresului de căldură*** (Humidex).

***Nivelul presiunii corecte la nivelul mării.***

### **Durata de viață a bateriei**

#### ***Utilizarea bateriei***

Durata de viață a bateriei este foarte importantă pentru a face fiabil Senzorul Wireless de vreme, așa că timpul mediu de bună funcțiune să fie cât mai mare pentru toate produsele wireless PASCO, și pentru aceasta sunt concepute cu regimuri eco care sporesc mult durata de viața a bateriei. De exemplu, pentru a economisi bateria, senzorul de vreme se răsucește după un scurt timp de inactivitate.

Durata de viață a bateriei electrice pentru senzorul de vreme variază de la două zile la mai mult de o săptămână în funcție de numărul senzorilor activi și rata de eșantionare. Dacă LED-ul de stare a bateriei clipește roșu, conectați sursa senzorului la încărcătorul USB sau la un port USB. Temperatura este unul dintre factorii care afectează durata de viață a bateriei în procesul de stocare a datelor. Prin urmare, pentru aximizarea duratei de viață a bateriei evitați stocarea vremii în medii foarte reci sau foarte calde. Dacă bateria nu se încarcă, contactați PASCO.



## Măsurări disponibile:

		Available Measurements:	Măsurand/Măsurări disponibile:
<b>Weather</b>	1	Ambient Temperature	Temperatura mediului ambiant
	2	Barometric Pressure	Presiune barometrică
	3	Wind Speed	Viteza vântului
<b>Vreme</b>	4	Wind Direction (true)	Direcția vântului (adevărat)
	5	Relative Humidity	Umiditatea relativă
	6	Absolute Humidity	Umiditate absolută
	7	Dew Point	Punctul de rouă
	8	Wind chill	Vânt Rece
<b>Light</b>	9	Heat Stress Index	Indicele stresului de căldură
	10	Ambient Light (lux)	Lumină ambientală (lux)
<b>Lumină</b>	11	UV Index	Indicele UV
	12	PAR	PAR
	13	Irradiance	Iradierie
<b>GPS</b>	14	Latitude	Latitudine
	15	Longitude	Longitudine
	16	Altitude	Altitudine
	17	Speed	Viteză vântului
	18	Magnetic Direction	Direcția magnetică
	19	True Direction	Direcția adevărată a vântului

## Support tehnic.

Elemente de înlocuire pentru senzorul meteo fără fir cu turbină eoliană GPS poate fi înlocuit cu anemometrul de schimbare a elicelor PS-9879. Consultați asistența tehnică cu privire la posibilele elemente de înlocuire.

## Referință informațională detaliată:

1. <https://www.pasco.com/products/lab-manuals/index.cfm>
2. [https://www.pasco.com/prodCatalog/PS/PS-3209\\_wireless-weather-sensor-with-gps/index.cfm](https://www.pasco.com/prodCatalog/PS/PS-3209_wireless-weather-sensor-with-gps/index.cfm)