

Пиранометр ТВQ

Краткое описание



Содержание

1. Назначение устройства	3
2. Основные технические характеристики:.....	3
3. Структурная схема пиранометра	4
4. Обслуживание.....	6

1. Назначение устройства

Пиранометр основан на принципе индукции фотоэлектрического преобразования, может точно измерять полное солнечное излучение, отраженное излучение, рассеянную радиацию, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение и длину волны излучения.

В качестве чувствительного элемента пиранометр использует термопару, поверхность которой покрыта черным веществом, обеспечивающим высокую поглощающую способность. Горячие контакты чувствительного элемента расположены на поверхности, в то время как холодные контакты расположены в пределах корпуса. Разница между горячим и холодным контактом создает электродвижущую силу, термоэлектрический эффект пропорционален солнечному излучению. Чтобы снизить влияние окружающей температуры, предусмотрена цепь температурной компенсации, предназначенная для уменьшения влияния на свойства устройств.

Пиранометр широко используется в области метеорологии, сельского хозяйства, архитектуры, старения материалов, загрязнения воздуха и экологических исследованиях и других направлениях.

2. Основные технические характеристики:

- Чувствительность: $7 \sim 14 \text{ мкВ} / \text{Вт} \times \text{м}^2$.
- Спектральный диапазон: $280 \sim 3000 \text{ нм}$.
- Время ответа: $\leq 30 \text{ сек}$.
- Внутреннее сопротивление: около 230 Ом .
- Стабильность: $\pm 2\%$ (изменение чувствительности в год).
- Отклонение идеального значения, когда солнечное повышение составляет 10° в солнечный день $\leq \pm 5\%$.
- Погрешность по температуре: $\pm 2\%$ ($-20^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$).
- Вес: $1,5 \text{ кг}$.
- Диапазон измерения $0 \sim 2000 \text{ Вт} / \text{м}^2$.
- Выходной сигнал: $0 \sim 20 \text{ мВ}$ ($4 \sim 20 \text{ мА}$ в случае использования датчика тока).
- Точность измерения: $< 2\%$.

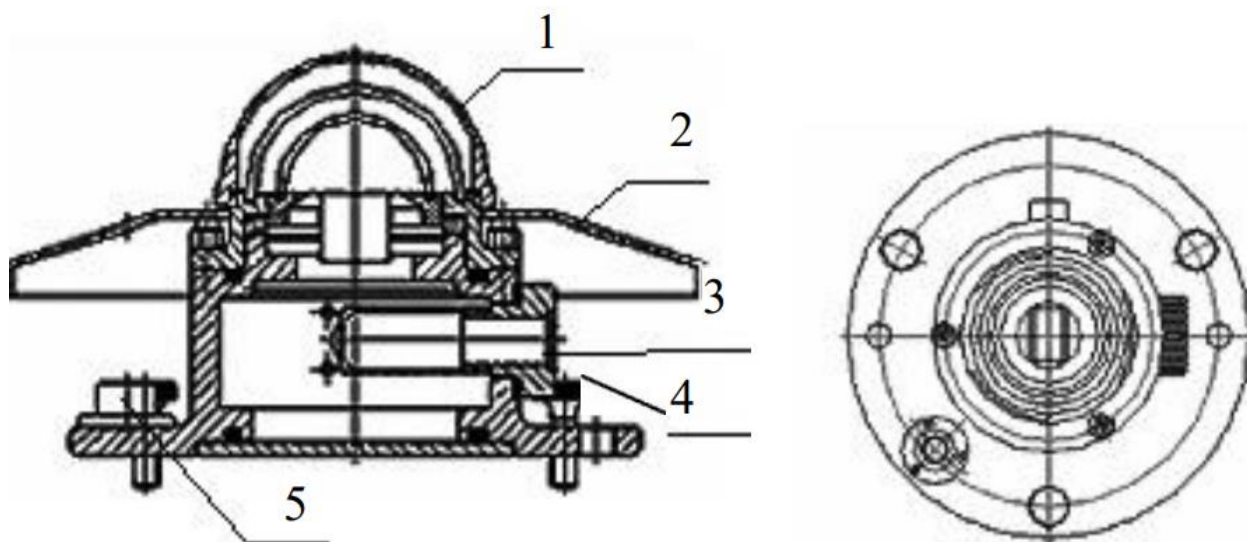
С помощью спектрального пиранометра можно также измерить солнечный ультрафиолетовый свет, видимый свет, инфракрасный свет, красный оранжевый свет:

Спектральный цвет	Спектральная длина волны
Ультрафиолет (UVAB)	280 ~ 400
Фиолетовый синий свет	400 ~ 500
Зеленый свет	500 ~ 600

Красный оранжевый свет	600~700
Видимый свет	400~700
Инфракрасный свет	700~3000

3. Структурная схема пиранометра

Структурная схема пиранометра представлена на рисунке:



1. Стекланный колпак, 2. Теневая пластина 3. Сиккатив 4. Регулировочный болт 5. Горизонтальное кольцо с пузырьем.

1. Корпус пиранометра обработан медью, поверхностным электростатическим спреем, корпус обладает высокими антикоррозийными свойствами. Приемник радиации закрыт прозрачным колпаком, толщина составляет $1,5 \pm 0,1$ мм, и отклонение концентричности не превышает 0,05 мм, скорость передачи 90%.
2. Внутри стекланный колпака находится полусферическое двухслойное кварцевое стекло и двухслойная крышка, для предотвращения инфракрасного излучения наружного покрытия.
3. Каждая часть соединения корпуса снабжена резиновым кольцом типа «о».
4. Для сохранения внутреннего воздушного пространства сухим, в специальном отсеке под крышкой фильтра расположен сиккатив (селикагель), предназначенный для осушения воздуха.

5. Теневая пластина предотвращает нагрев нижней части от солнечного излучения, а также предотвращает влияние излучения на поверхность прибора.
6. На основании прибора расположены крепежные винтовые отверстия и 3 регулировочных шурупа для регулировки установки пиранометра по уровню.

Пиранометр должен быть установлен на платформе под прямым солнцем в южном направлении в пределах 20 метров, высота установки пиранометра примерно 1,5 метра от земли. Пиранометр крепится к монтажной раме через крепежные винтовые отверстия с помощью винтов. При креплении пиранометра следует его отрегулировать таким образом, чтобы пузырь воздуха горизонтальном кольце был в центре круга и только тогда зафиксировать крепежные винты пиранометра.

При установке пиранометра, крышка прибора должна быть выровнена на север. Пиранометр имеет белый металлический защитный кожух, который защищает прибор от повреждения. Если вероятности осадков или другого возможного повреждения прибора нет, то защитный кожух может быть снят.

Соединительный кабель между пиранометром и записывающим устройством (контроллером, регистратором) должен быть с двойным экранированным и иметь хорошую водонепроницаемость. Кабель лучше плотно закрепить на монтажной раме, что уменьшит вероятность перелома/залома при порывистом ветре и плохой погоде. Чтобы избежать удара молнией, корпус пиранометра должен быть подключен к проводке заземления (сопротивление заземления должно быть менее 5 Ом).

Цвет кабеля	Выходной сигнал кабеля	Соответствующий вывод на разъеме пиранометра
Красный	положительный	1 PIN
Черный	отрицательный	2 PIN

Пиранометр может быть использован для измерения рассеянного излучения.

Мгновенное и кумулятивное значение могут быть напрямую отображены и измерены пиранометром с помощью датчика радиации. Если используется способ, при котором выходной ток пропорционален измеренной радиации, то сначала измеряется напряжение выходного сигнала в милливольтках, а затем вычисляется мгновенное значение излучения по следующим формулам:

1. Полное (отраженное, рассеянное) излучение, Спектральное излучение ($\text{Вт}/\text{м}^2$) =
Напряжение выходного сигнала (мВ) \times 1000 / чувствительность пиранометра
2. Мгновенное значение длинноволнового излучения ($\text{Вт}/\text{м}^2$) = Мгновенное
значение длинноволнового излучения корпуса пиранометра ($\text{Вт}/\text{м}^2$) + $5,66961 \times$
 $10^{-8} \times (273,16 + \text{Температурная компенсация})^4$;

где:

Мгновенное значение длинноволнового излучения корпуса пиранометра ($\text{Вт}/\text{м}^2$)
= Напряжение выходного сигнала (мВ) \times 1000 / чувствительность пиранометра
Температурная компенсация ($^{\circ}\text{C}$) = (Выходное сопротивление температурной
компенсации (Ом) - 100) / 0,385

4. Обслуживание

Не снимайте и не ослабляйте крышку фильтра, чтобы не влиять на точность измерения. Открывать или закрывать металлическую крышку следует особенно осторожно, потому что крышка фильтра является ценной и хрупкой. Крышку фильтра следует держать в чистоте и протирать мягкой тканевой тряпкой.

Под крышкой фильтра не должно быть конденсации водяного пара и воды. Всегда проверяйте влажность сиккатива (цвет силикагеля может изменяться от синего до красного или белого). В случае, когда он влажный, его необходимо своевременно заменить или высушить в печи. Перед использованием его цвет должен быть синим.

Благодаря хорошей водонепроницаемости, купол пиранометра можно не закрывать вовремя небольших и кратковременных осадков. Однако если сильный дождь, обледенение или снегопад, стеклянный купол должен быть закрыт специальной крышкой, которая идет в комплекте с пиранометром. После того как сильные осадки прекратились, крышку можно открыть.

После двухлетнего использования чувствительность пиранометра должна быть откалибрована при помощи метрологической лаборатории.