

НПП Эконикс®

Датчики солнечной радиации серии ОС100



- Влагоустойчивое исполнение корпуса, степень защиты до IP65
- Спектральная характеристика: 400...1100 нм с пиком чувствительности на 875 нм
- Диапазоны измерения: стандартный 1000 Вт/м², дополнительный 500Вт/см²
- Модификации с выходным сигналом: 4-20мА с 2-х проводной схемой / 0-10В

Применение

Датчики солнечной радиации (солнечного излучения) серии ОС100 являются конструктивно законченными изделиями и предназначены для контроля величины светового потока, связанного с излучением солнечного света.

Датчики ориентированы для применения в растениеводстве как в условиях закрытого, так и открытого грунта. Конструкция датчиков является полностью устойчивой к конденсации влаги, что позволяет без ограничений использовать датчик в помещениях с высокой влажностью, а также в условиях открытой атмосферы. В конструкции датчика использован приборный поликарбонатный корпус со встроенным сферическим фторопластовым рассеивателем, обеспечивающим косинусную коррекцию.

Одной из основных сфер применения датчиков серии ОС100 является использование датчиков для расчета **накопленной световой энергии**. Количество накопленной световой энергии имеет важное значение в агротехнике. Это связано с тем, что в зависимости от прихода световой энергии рассчитывают параметры полива растений. Подробная информация о расчете накопленной световой энергии по показаниям датчика ОС100 и о взаимосвязи накопленной световой энергии и параметров полива растений изложены ниже в разделе «Расчет накопленной световой энергии».

Датчики также могут использоваться в составе различных систем управления, применяемых при автоматизации зданий. По отдельному заказу возможно изготовление датчиков с произвольным диапазоном измерения в диапазоне от 100 до 1500Вт/м².

Датчики серии ОС100 имеют две стандартные модификации по диапазону измерения: со основным диапазоном – 1000Вт/м² и с дополнительным диапазоном – 500Вт/м².

Таблица 1. Модификации по диапазону измерения

Тип датчика	Диапазон измерения	Назначение датчика
Датчик ОС100	1000 Вт/м ²	Используется в автоматизированных системах непрерывного контроля параметров солнечного излучения при размещении вне теплицы, например, в составе метеокомплекса
	500 Вт/м ²	Используется в автоматизированных системах непрерывного контроля параметров солнечного излучения при размещении внутри теплицы, т.е. «под стеклом»

Обозначение датчиков и принадлежности

Сводный перечень датчиков приведен в таблице 2.

Перечень принадлежностей к датчикам, поставляемых по отдельному заказу, приведен в таблице 3.

Таблица 2. Сводный перечень датчиков

Обозначение датчика	Диапазон измерения	Выходной сигнал	Примечание
ОС100-Т-1000Вт/м2	1000Вт/м2	4 -20 мА с 2-х проводной схемой подключения	Для непрерывного контроля параметров солнечного излучения при наружном применении
ОС100-Н-1000Вт/м2		0 -10 В с 3-х проводной схемой подключения	
ОС100-Т-500Вт/м2	500Вт/м2	4-20 мА с 2-х проводной схемой подключения	Для непрерывного контроля параметров солнечного излучения при размещении в теплице
ОС100-Н-500Вт/м2		0-10 В с 3-х проводной схемой подключения	

Примечание:

1. По специальному заказу возможна поставка датчиков с выходным сигналом по напряжению с диапазоном 0-1В или 0-5В.
2. По специальному заказу возможна поставка датчиков с любым диапазоном измерения из интервала 100...1800 Вт/м2.

Таблица 3. Принадлежности к датчикам

Наименование	Краткая характеристика
Контрольные платы стандарта 4-20мА	Имитируют выходной каскад датчиков. Обеспечивают на выходе контрольные значения шкалы 4-20мА (0%, 20%, 80%, 100%). Используются на этапе ввода и в процессе эксплуатации для проверки исправности датчиков, регистратора, кабельной сети.
Контрольные платы стандарта 0-10В	Имитируют выходной каскад датчиков. Обеспечивают на выходе контрольные значения шкалы 0-10В (10%, 20%, 80%, 100%). Используются на этапе ввода и в процессе эксплуатации для проверки исправности датчиков, регистратора, кабельной сети.
Имитатор сигналов стандарта 4-20 мА (11градаций)	Обеспечивает на выходе 11 градаций тока 4-20мА с 2-х проводной схемой подключения, переключаемых синхронно. Используется для отладки параметров систем регулирования на основе датчиков с выходом 4-20мА.
Имитатор сигналов стандарта 0-10В (11градаций)	Обеспечивает на выходе 11 градаций напряжения 0-10В с 3-х проводной схемой подключения, переключаемых синхронно. Используется для отладки параметров систем регулирования на основе датчиков с выходом 0-10В.
Приспособление для фиксации датчиков в горизонтальной плоскости	Обеспечивает фиксацию датчика ОС100 в горизонтальной плоскости при креплении общей конструкции к вертикальной поверхности. Крепление приспособления с помощью саморезов. Крепление датчиков на приспособлении с помощью винтов М4. Крепежный комплект входит в комплект поставки.

Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование датчика в соответствии с таблицей 2 и, если необходимо, комплект принадлежностей из перечня таблицы 3. Например:

1. Датчик ОС-100-Т-1000Вт/м2 (датчик солнечной радиации ОС100 с выходом 4-20мА и диапазоном 1000 Вт/см2 для применения вне помещений);
2. Приспособление для фиксации датчика в горизонтальной плоскости.

Определения терминов

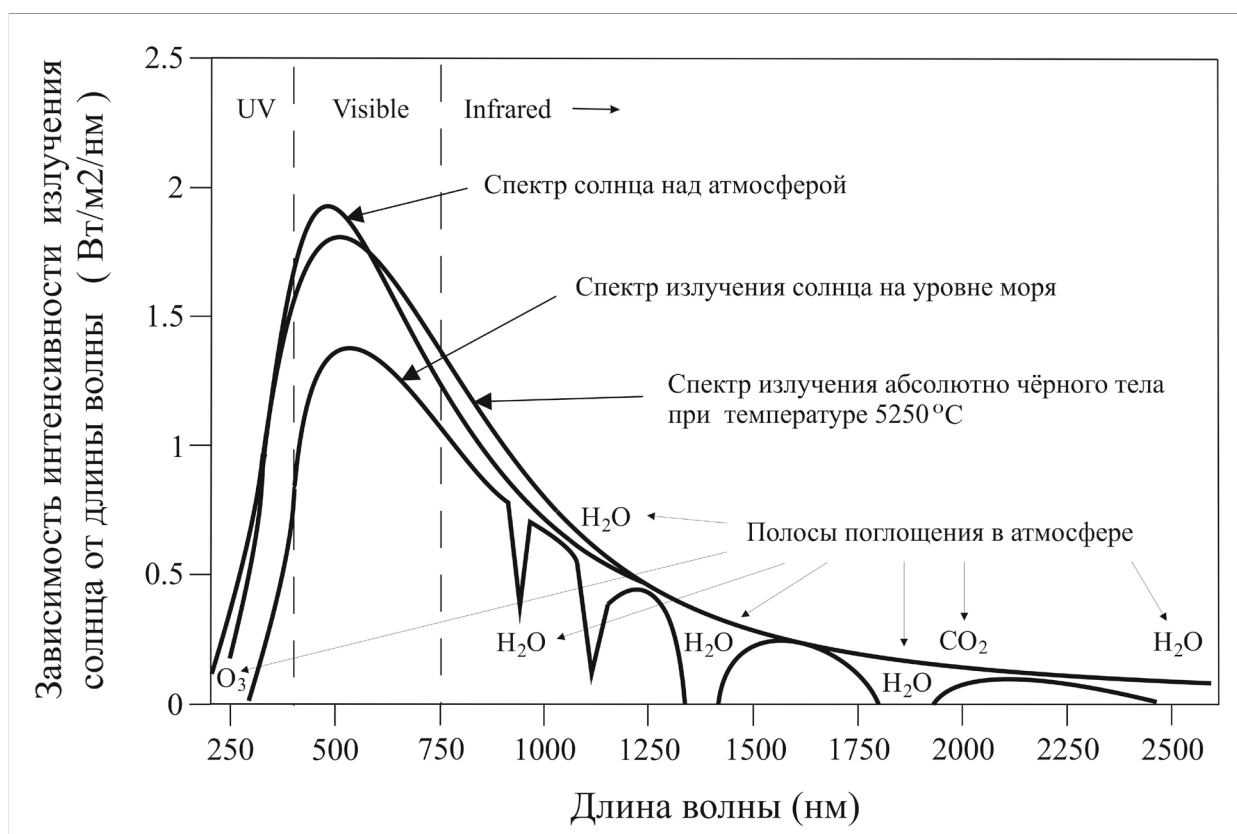
Солнечная радиация - электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца. Данный термин является калькой с англ. **Solar radiation** («Солнечное излучение») и в данном случае не означает радиацию в «бытовом» смысле этого слова (ионизирующее излучение). Энергетический вклад корпускулярной составляющей солнечной радиации (т.н. солнечного ветра или протонов, движущихся от Солнца в направлении Земли) в её общую интенсивность невелик по сравнению с электромагнитной. Поэтому термин «солнечная радиация» используется в более узком смысле, имея в виду только её электромагнитную часть.

Интенсивность солнечной радиации измеряется в ваттах на единицу поверхности.

Интенсивность солнечного излучения в свободном пространстве на удалении, равном среднему расстоянию между Землей и Солнцем, называется солнечной постоянной.

Солнечная постоянная - суммарный поток солнечного излучения, проходящий за единицу времени через единичную площадку, ориентированную перпендикулярно потоку, на расстоянии одной астрономической единицы от Солнца вне земной атмосферы. По данным внеатмосферных измерений солнечная постоянная составляет 1367 Вт/м².

Интенсивность солнечной радиации, которая достигает Земли меняется в зависимости от времени суток, года, местоположения и погодных условий. При прохождении через атмосферу солнечный свет ослабляется из-за поглощения инфракрасного излучения парами воды, ультрафиолетового излучения озоном и рассеяния излучения частицами атмосферной пыли и аэрозолями.



На рисунке показано спектральное распределение интенсивности солнечного излучения. Непрерывное распределение с максимальным значением соответствует солнечному спектру за пределами земной атмосферы (например, на борту космического корабля), т.е. при отсутствии воздействия атмосферы Земли. Эта кривая аппроксимируется распределением интенсивности излучения абсолютно черного тела при температуре 5250 К. Распределение с полосами поглощения соответствует

солнечному спектру на поверхности Земли при прохождении через атмосферу Земли с учетом поглощения атмосферой части спектра излучения.

Максимальное значение интенсивности солнечной радиации на земле в очень ясный солнечный день летом в средних широтах при нахождении солнца в зените составляет примерно 1000 Вт/м² и может изменяться в пределах от 950 Вт/м² до 1200 Вт/м² в зависимости от состояния атмосферы и условий распространения солнечного излучения.

Калибровка датчика ОС100 с диапазоном 1000Вт/м² соответствует интенсивности солнечного излучения в ясный солнечный день летом при падении солнечных лучей перпендикулярно плоскости установки корпуса датчика при размещении датчика в свободном пространстве, т.е. при отсутствии затенения посторонними предметами и переотражения солнечного излучения.

Расчет накопленной световой энергии

Для оценки воздействия световой энергии на растения используют два вида единиц измерения: Вт/м² и Дж/см². В единицах Вт/м² (W/m²) измеряется значение световой энергии в данный момент времени. Аналогом этих единиц может быть оценка интенсивности дождя в данный момент времени: слабый дождь - сильный дождь. В единицах Дж/см² (J/cm²) измеряется значение накопленной световой энергии. Эта величина дает оценку количества света, полученного растениями, за определенный интервал времени. Аналогом этих единиц может быть оценка количества выпавших, например, за день осадков.

Связь между показаниями в Ваттах и Джоулях следующая: значение в Джоуль/см² x10000 = значение в Ватт/м² x секунда. При пересчете единиц учтен перевод см² в м²: 10000см² = 1м².

Количество накопленной световой энергии имеет важное значение в агротехнике. Это связано с тем, что в зависимости от прихода световой энергии рассчитывают параметры полива растений. На практике поливную дозу рассчитывают, как примерно **трехкратное** количество прихода световой энергии (Дж/см²) на ту же площадь. То есть, при приходе солнечной радиации например 1000 Дж/см² за сутки поливная доза за те же сутки должна составлять около 3 л/м² (1000 x 3 / 1000).

Одной из часто встречающихся задач является вычисление времени, по происшествии которого растения получают заданное значение накопленной световой энергии в Дж/см². Для решения задачи вычисления используется следующая формула:

необходимое время в секундах = заданное значение в Джоуль/см² x 10000 / текущее значение в Ватт/м²

или

необходимое время в минутах = [заданное значение в Джоуль/см² x 10000 / текущее значение в Ватт/м²] / 60 секунд

Итого окончательный вид формулы:

Минуты = (Заданные Дж/см²) x 1000 / (Световая энергия в Вт/м² x 6)

Пример №1:

Текущее значение световой энергии составляет 250 Вт/м²

Вопрос: через сколько минут наберется суммарная световая энергия в 100 Дж/см², если значение световой энергии не меняется?

Ответ: Минуты=100Дж/см² x 1000 / (250Вт/см² x 6) = 66,6 минуты.

Пример №2:

Текущее значение световой энергии равно 1000 Вт/м²

Вопрос: через сколько минут наберется суммарная освещенность в 100 Дж/см², если значение световой энергии не меняется?

Ответ: Минуты=100*1000/(1000*6)= 16,6 минуты.

В таблице 4 приведены данные по соотношениям между Вт/м² и Дж/см² в зависимости от времени экспонирования для случая, если интенсивность световой энергии не меняется в течение этого времени.

Таблица 4

Интенсивность Вт/м ²	Сумма световой энергии за обозначенный период времени в Дж/см ²					
	10 минут	20 минут	30 минут	40 минут	50 минут	60 минут
100	6	12	18	24	30	36
200	12	24	36	48	60	72
300	18	36	54	72	90	108
400	24	48	72	96	120	144
500	30	60	90	120	150	180
600	36	72	108	144	180	216
700	42	84	126	168	210	252
800	48	96	144	192	240	288
900	54	108	162	216	270	324
1000	60	120	180	240	300	360

Для случая, если интенсивность световой энергии изменяется в течение времени экспонирования, необходимо использовать специальную программу расчета площади графика изменения интенсивности световой энергии в пределах времени экспонирования с использованием вычисления определенного интеграла. Для решения данной задачи, датчик ОС100 необходимо подключить к соответствующему контроллеру, который в свою очередь может быть подключен к компьютеру, а в контроллере или на компьютере запрограммировать функцию расчета площади графика изменения интенсивности световой энергии в зависимости от времени на основе вычисления определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Далее в зависимости от полученных результатов расчета накопленной световой энергии и на основании применяемых агротехнических приемов организуется оптимальный полив растений.

Конструкция датчиков

Датчик серии ОС100 состоит из следующих основных частей:

- влагозащитного поликарбонатного корпуса с кабельным вводом;
- сферического фторопластового рассеивателя;
- платы преобразования с фотодатчиком со встроенным светофильтром.

Габаритные и присоединительные размеры датчика приведены в разделе «Размеры датчиков» данного технического описания.

Конструкция датчика является герметичной и обеспечивает степень защиты до IP65. Датчик упакован в пластиковый поликарбонатный корпус, герметизация внутреннего объема которого обеспечивается соединением типа «выступ-паз» на крышке/основании и использованием неопренового уплотнителя. Отверстия для крепления на стену и для фиксации крышки находятся вне герметизированной области. Соединительный кабель вводится в датчик через герметичный кабельный ввод MG16, обеспечивающий после уплотнения необходимый уровень защиты.

Особенностью конструкции датчика является наличие косинусной коррекции благодаря использованию специального сферического фторопластового рассеивателя, что позволяет учитывать световой поток, падающий на датчик под углом. Вследствие этого датчик может фиксироваться как на горизонтальной, так и на вертикальной поверхности. Доступно дополнительное приспособление для размещения датчика в горизонтальной плоскости при креплении общей конструкции к вертикальной поверхности, см. таблицу 3 «Принадлежности к датчикам».

В качестве чувствительного элемента датчика используется высокостабильный кремниевый фотодиод со стандартной спектральной характеристикой. Все электронные компоненты датчика, включая клеммный соединитель и фотодиод, расположены на печатной плате с размерами 40x40мм. Печатная плата размещена в крышке корпуса и герметизирована прозрачным компаундом. Герметизация компаундом делает датчик полностью устойчивым к конденсации влаги внутри корпуса и обеспечивает дополнительную защиту электронных компонентов от воздействия окружающей среды.

Выход датчика 0-10В с трехпроводной схемой подключения имеет низкое выходное сопротивление, что позволяет без дополнительных преобразования сигнала подключать датчик ко входу регистратора с входным диапазоном 0-10В и входным сопротивлением не менее 10 кОм. Максимальная рекомендованная длина кабеля датчик-регистратор для выхода 0-10В не более 50м.

Выход датчика 4–20мА с двухпроводной схемой подключения обеспечивает защиту от переплюсовки напряжения питания, защиту от выбросов напряжения питания свыше 30 В, а также обеспечивает высокую помехоустойчивость и значительную длину линии связи. Для подключения датчика к контроллеру необходимо использовать резистор нагрузки токовой петли, падение напряжения на котором является входным сигналом для регистратора. Максимальная рекомендованная длина кабеля датчик-регистратор для выхода 4-20мА не более 500м.

Технические характеристики

Общие данные:

1. Напряжение источника питания для датчиков с выходом 4-20мА:
 $30\text{В} \geq U_{\text{пит}} \geq 9\text{В} + 0,02\text{А} \times R_n$, где R_n – сопротивление нагрузки токовой петли
2. Напряжение источника питания для датчиков с выходом 0-10В:
13,5...30В, ток потребления не более 10мА
3. Потребляемая мощность: не более 0,6Вт
4. Допустимая длина кабеля для датчиков с выходом 4-20мА:
до 500 метров с 2-х проводной схемой подключения
5. Допустимая длина кабеля для датчиков с выходом 0-10В:
до 50 метров с 3-х проводной схемой подключения
6. Время выхода на рабочий режим после подачи напряжения питания: 500мс

Функциональные данные канала измерения:

1. Диапазоны измерения: 0...1000Вт/м², 0...500Вт/м²
2. Погрешность измерений при 20°C: $\pm 4\%$ от диапазона измерения
3. Спектральная характеристика: 400...1100 нм с пиком чувствительности на 875 нм
4. Температурная зависимость: не более 0,1% на 1°C
5. Постоянная времени по уровню 0,9: менее 100мс
6. Долговременная стабильность: уход не более $\pm 1\%$ в течение года
7. Линейный выходной сигнал по току: 4-20мА с 2-х проводной схемой подключения
8. Линейный выходной сигнал по напряжению: 0-10В
9. Средняя наработка на отказ (MTBF): более 5 лет

Условия окружающей среды:

1. Температура окружающей среды при эксплуатации: $-40...+65^\circ\text{C}$
2. Влажность при эксплуатации: 0...100% отн. влажности
3. Температура при хранении и транспортировании: $-40...+55^\circ\text{C}$
4. Влажность при хранении и транспортировании: $\leq 95\%$ отн. влажности

Габаритно-установочные размеры датчиков (см. раздел «Размеры датчиков»):

1. Габаритные размеры датчика: 85мм(длина с кабельным вводом) x 50мм(ширина) x 50мм(высота с рассеивателем)
2. Степень защиты корпуса датчика: IP65
3. Диаметр кабеля, уплотняемого кабельным вводом MG16: 3...7мм.
4. Расстояние между 2-мя крепежными отверстиями в основании корпуса: 38 x 40мм.
5. Масса датчика: не более 100 грамм

Материалы и цвета:

6. Корпус: поликарбонат, светло-серый

7. Сферический рассеиватель: фторопласт, белый
8. Кабельный ввод: полиамид 6.6, светло-серый

Рекомендации по монтажу

1. Датчики могут крепиться как на вертикальную, так и на горизонтальную поверхность. Крепление датчиков осуществляется при снятой верхней части корпуса через 2-а сквозных отверстия D4,5мм в нижней части корпуса с помощью 2-х винтов М4 или саморезов D4мм.
2. При монтаже датчиков на вертикальную поверхность кабельный ввод должен быть ориентирован вниз, при монтаже на горизонтальную поверхность желательно обеспечить небольшой наклон корпуса датчика в сторону кабельного ввода.
3. При прокладке кабелей необходимо соблюдать условия по допустимой длине соединительных проводов и при необходимости использовать защитный экран.
4. После ввода кабеля в корпус датчика и подключения проводников кабеля к клеммам датчика, необходимо уплотнить кабельный ввод и зафиксировать съемную верхнюю часть корпуса на нижней части корпуса с помощью 2-х винтов, обеспечив необходимое уплотнение в месте стыка 2-х частей корпуса.

Схемы подключения датчиков к регистратору

Схема подключения датчиков с выходом 4-20мА:

Таблица 4. Схема подключения датчиков ОС100 с выходом 4-20 мА	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2-х проводная схема подключения. 2. Маркировка клемм на датчике: «+» - напряжение питания «-» - общий провод и выход 4-20мА 3. Длина линии связи датчик-регистратор до 500 метров. 4. Алгоритм выбора величины сопротивления нагрузки Rн приведен ниже.

Для подключения датчика с выходом 4-20мА к регистратору в разрыв общего провода токовой петли канала измерения необходимо включить сопротивление нагрузки. Измерительное напряжение, выделяемое относительно общей точки на сопротивлении нагрузки будет являться входным напряжением для регистратора. Выбор величины сопротивления нагрузки определяется типом применяемого регистратора (его входным измерительным диапазоном), напряжением питания со стороны регистратора и допустимым минимальным напряжением непосредственно на клеммах датчика, т.е. напряжением между клеммами датчика «+» и «-».

Величина напряжения питания датчика со стороны регистратора и величина сопротивления нагрузки связаны следующим соотношением:

$$U_{пит} \geq 9В + 0,02А \cdot R_n, \text{ где}$$

$U_{пит}$ – напряжение питания датчика со стороны регистратора;

9 В – минимально допустимое напряжение непосредственно на клеммах датчика;

0,02 А – максимальный измерительный ток от датчика;

R_n Ом – сопротивление нагрузки, с которого снимается напряжение.

Внимание! Напряжение на клеммах датчика с учетом падения напряжения на сопротивлении нагрузки R_n и соединительных проводах при максимальном выходном токе датчика 20 мА не может быть меньше 9 В. В противном случае достоверность показаний датчика не гарантируется.

Рекомендуется следующий алгоритм выбора напряжения источника питания датчика со стороны регистратора и сопротивления нагрузки токовой петли:

а) Из спецификации на применяемый регистратор получают данные о диапазоне входного напряжения регистратора, например, 0...10 В;

б) Выбирают номинал сопротивления нагрузки, равный 500 Ом из расчета, что при максимальном измерительном токе с датчика, равном 20 мА, на сопротивлении нагрузки должно падать 10 В;

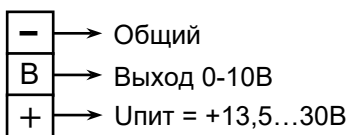
в) Рассчитывают минимально допустимую величину напряжения источника питания путем сложения минимально допустимого напряжения на клеммах датчика, равного 9 В, и падения напряжения на сопротивлении нагрузки, равного 10 В. Получают величину 19 В. В качестве источника питания датчика может быть выбран блок питания со стандартным выходом 24 В. Таблица соответствия между рядом стандартных входных диапазонов контроллеров, сопротивлением нагрузки токовой петли и необходимым напряжением источника питания приведена ниже.

Таблица 5 Соответствие между входным диапазоном контроллера, сопротивлением нагрузки токовой петли и напряжением источника питания				
Входной диапазон контроллера	0...1В	0...2В	0...5В	0...10В
Необходимая величина сопротивления нагрузки токовой петли R _н	50 Ом	100 Ом	250 Ом	500 Ом
Напряжение на R _н при токе 4мА	0,2 В	0,4 В	1 В	2 В
Напряжение на R _н при токе 20мА	1 В	2 В	5 В	10 В
Диапазон изменения напряжения на сопротивлении нагрузки R _н	0,2...1 В	0,4...2 В	1...5 В	2...10 В
Рекомендуемое напряжение источника питания со стороны контроллера	12 В	12 В	15 В	24 В
Напряжение на датчике при токе 20мА	11 В	10 В	10 В	14 В

Использование в датчиках стандартного аналогового токового интерфейса 4...20 мА обеспечивает следующие преимущества:

1. Длина линии связи датчик–регистратор до 500 м;
2. Высокая помехоустойчивость, допускается использование неэкранированного кабеля;
3. Автоматическая диагностика состояния «Обрыв линии связи» или «Неисправность датчика» – по отсутствию тока в цепи датчика.

Схема подключения датчиков с выходом 0-10В:

Таблица 6. Схема подключения датчиков ОС100 с выходом 0-10В	
<p>Клеммы датчика</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3-х проводная схема подключения. 2. Маркировка клемм на датчике: «+» - напряжение питания «В» - выход 0-10В канала измерения «-» - общий провод питания датчика 3. Длина линии связи датчик-регистратор до 50 метров.

Датчик по выходу 0-10В может непосредственно подключаться к регистратору без дополнительного преобразования сигнала. Входное сопротивление используемого канала регистратора должно быть не менее 10кОм. Длина кабеля датчик–регистратор не более 50 метров. При длине кабеля до 15 метров допускается использование неэкранированного кабеля, при большей длине рекомендуется использование экранированного кабеля.

Рекомендации по эксплуатации

1. С целью ускорения ввода в эксплуатацию поставляемых датчиков в комплект поставки по отдельному заказу могут включаться так называемые «контрольные» платы.

С точки зрения нагрузочной способности они полностью имитируют выход датчика, но имеют фиксированные стабильные выходные параметры: ток или напряжение в зависимости от типа выходного сигнала приобретаемого датчика.

Для датчиков с выходом 4-20мА используются контрольные платы с выходным током 4мА; 7,2мА; 16,8мА; 20мА. Маркировка плат и соответствие выходных токов измеряемым параметрам датчика приведены в таблице 7.

Таблица 7

Контрольные платы	Маркировка	Соответствующие значения светового потока, Вт/м ²	
		Для диапазона 0...1000Вт/м ²	Для диапазона 0...500Вт/м ²
4 мА	«Т0»	0	0
7,2 мА	«Т20»	200	100
16,8 мА	«Т80»	800	400
20 мА	«Т100»	1000	500

Для датчиков с выходом 0-10В используются контрольные платы с выходом 1В, 2В, 8В, 10В. Маркировка плат и соответствие выходных напряжений контрольных плат измеряемым параметрам датчика приведены в таблице 8.

Таблица 8

Контрольные платы	Маркировка	Соответствующие значения светового потока, Вт/м ²	
		Для диапазона 0...1000Вт/м ²	Для диапазона 0...500Вт/м ²
1 В	«Н10»	100	50
2 В	«Н20»	200	100
8 В	«Н80»	800	400
10 В	«Н100»	1000	500

Перед вводом датчика в эксплуатацию, например, с выходом 4-20 мА, контрольные платы с выходным током 4 мА (0% шкалы 4-20мА) и 20 мА (100% шкалы 4-20мА) последовательно подключаются вместо датчика и на регистраторе устанавливаются (записываются в память) соответствующие контрольным токам значения освещенности. В результате этой процедуры для регистратора будут однозначно определены наклон и сдвиг линейной характеристики канала измерения датчика. Контрольные платы с выходным током 7,2 мА (20% шкалы 4-20мА) и 16,8 мА (80% шкалы 4-20мА) также могут быть использованы для калибровки диапазонов измерения в регистраторе, а если диапазоны установлены с помощью плат 0% и 100%, то для проверки ранее установленных в регистраторе диапазонов измерения. В процессе эксплуатации контрольные платы могут использоваться для периодической проверки работоспособности или при необходимости для диагностики исправности оборудования: датчиков, регистратора или кабельной сети. Схемы подключения контрольных плат совпадают со схемами подключения датчиков с соответствующими выходами.

2. После установки диапазонов измерения в регистраторе датчики не требуют каких-либо дополнительных регулировок или тарировки.

3. При эксплуатации датчиков в загрязненных помещениях, например в теплицах при наличии в воздухе пыльцы, может потребоваться периодическое проведение профилактических работ, заключающихся в очистке сферического рассеивателя от осажденной пыли. При эксплуатации датчиков вне помещений в условиях непосредственного воздействия атмосферных осадков возможно изменение чувствительности датчика, например, из-за налипания снега. Вследствие этого рекомендуется периодическая очистка сферического рассеивателя от наледи и снега в осенне-зимний период.

Описание характеристики преобразования датчика

Каждый экземпляр датчиков ОС100 с выходом 4-20мА имеет стандартную тарировочную характеристику следующего типа:

$$\Phi \text{ (Вт/м}^2\text{)} = (I_{\text{вых}} - I_0) / SLI, \text{ где}$$

Φ (Вт/м²) – величина измеряемого светового потока (солнечной радиации), Вт/м²;

$I_{\text{вых}}$ – выходной ток датчика, мА;

I_0 – начальное смещение канала измерения, мА;

SLI – коэффициент преобразования по току, мА/Вт/м².

Стандартные коэффициенты I_0 и SLI приведены в таблице 9.

Таблица 9

Параметры датчика ОС100 с выходом 4–20мА	Действительное значение
Начальное смещение I_0	4 мА
Коэффициент преобразования SLI для датчика с диапазоном 0...1000 Вт/м ²	0,016 мА/Вт/м ²
Коэффициент преобразования SLI для датчика с диапазоном 0 ...500 Вт/м ²	0,032 мА/Вт/м ²

Каждый экземпляр датчиков ОС100 с выходом 0-10 В имеет стандартную тарировочную характеристику следующего типа:

$$\Phi \text{ (Вт/м}^2\text{)} = U_{\text{вых}} / SLU, \text{ где}$$

Φ (Вт/м²) – величина измеряемого светового потока (солнечной радиации), Вт/м²;

$U_{\text{вых}}$ – выходное напряжение датчика, В;

SLU – коэффициент преобразования по напряжению, В/Вт/м².

Стандартные коэффициенты SLU приведены в таблице 10.

Таблица 10

Параметры датчика ОС100 с выходом 0-10В	Действительное значение
Коэффициент преобразования SLU для датчика с диапазоном 0...200 Вт/м ²	0,05 В/Вт/м ²
Коэффициент преобразования SLU для датчика с диапазоном 0...500 Вт/м ²	0,02 В/Вт/м ²
Коэффициент преобразования SLU для датчика с диапазоном 0...1000 Вт/м ²	0,01 В/Вт/м ²

В таблице 11 в численном виде представлена зависимость выходных сигналов от величины светового потока для датчиков с диапазоном измерения 0...500 Вт/м²:

Таблица 11

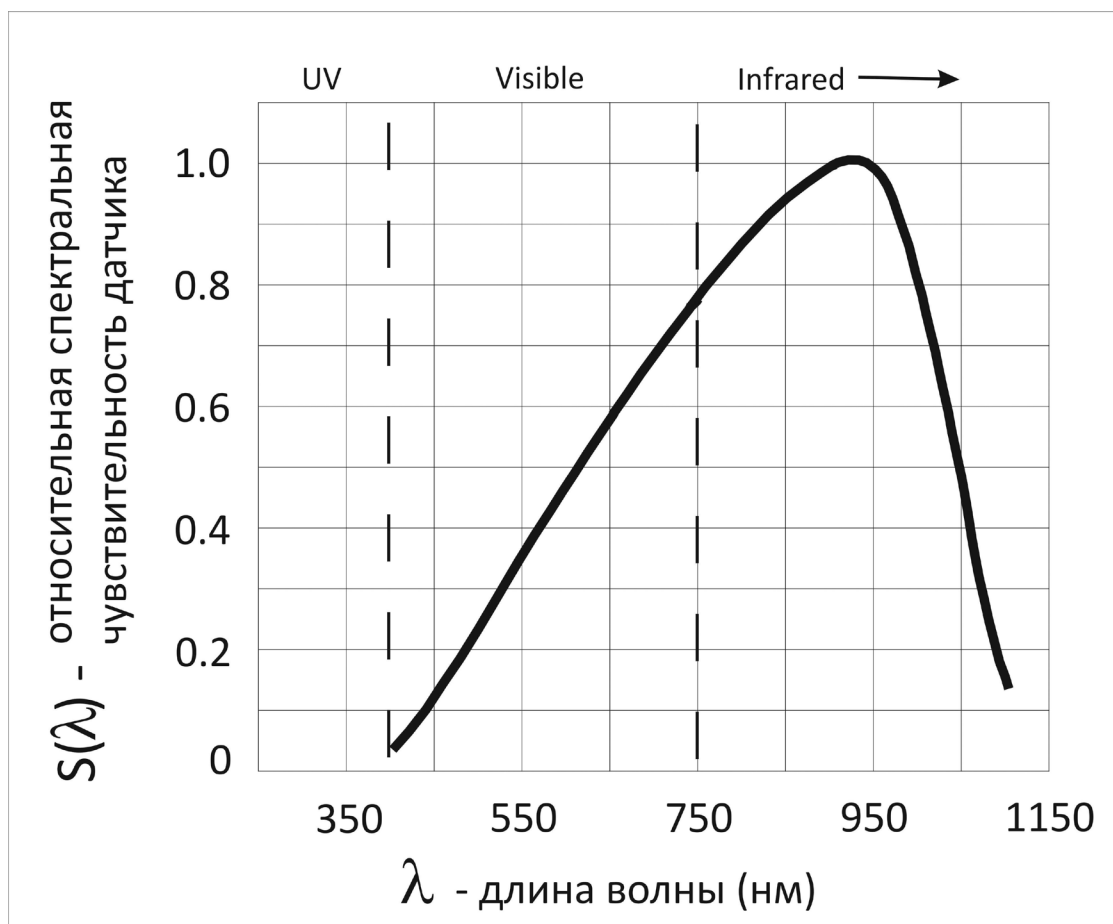
Измеряемый световой поток Φ , Вт/м ²	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Выходной ток датчика ОС100-Т, мА	4	5,6	7,2	8,8	10,4	12,0	13,6	15,2	16,8	18,4	20
Выходное напряжение датчика ОС100-Н, В	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В таблице 12 в численном виде представлена зависимость выходных сигналов от величины светового потока для датчиков с диапазоном измерения 0...1000 Вт/м²:

Таблица 12

Измеряемый световой поток Φ , Вт/м ²	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Выходной ток датчика ОС100-Т, мА	4	5,6	7,2	8,8	10,4	12,0	13,6	15,2	16,8	18,4	20
Выходное напряжение датчика ОС100-Н, В	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Спектральная характеристика датчика ОС100



Размеры датчиков (в мм)

