

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **033962**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2019.12.13**

(51) Int. Cl. **G01J 1/44 (2006.01)**  
**G01M 11/02 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**201790752**

(22) Дата подачи заявки  
**2014.10.17**

---

(54) **ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЯРКОСТИ И СПОСОБ РЕГУЛИРОВКИ  
КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ МОДУЛЯ УСИЛЕНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЯРКОСТИ**

---

(31) **201410513600.8**

(56) CN-A-101546539

(32) **2014.09.29**

CN-Y-201327635

(33) **CN**

CN-A-103780303

(43) **2017.07.31**

CN-A-1794044

(86) **PCT/CN2014/088807**

US-A1-2010264301

(87) **WO 2016/049949 2016.04.07**

JP-A-2007163557

US-A1-2010264301

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ШЭНЬЧЖЭНЬ ЧАЙНА  
СТАР ОПТОЭЛЕКТРОНИКС  
ТЕКНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:  
**Хэ Цзянь, Сюй Шэнь-Сянь, Бао  
Юйган (CN)**

(74) Представитель:  
**Носырева Е.Л. (RU)**

---

(57) Раскрыта оптическая система для измерения яркости, выполненная с возможностью регулировки коэффициента усиления модуля усиления. Оптическая система содержит оптический сенсорный модуль для обнаружения оптического сигнала и преобразования обнаруженного оптического сигнала в сигнал напряжения; модуль усиления для усиления сигнала напряжения; модуль аналого-цифрового преобразования для преобразования усиленного сигнала напряжения в цифровой сигнал; управляющий модуль для анализа цифрового сигнала для генерирования проанализированного результата; модуль генерирования сигнала для вывода прямоугольного импульса в соответствии с проанализированным результатом и регулировочный модуль для регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с прямоугольным импульсом. Оптическая система настоящего изобретения является простой, и может быть реализовано автоматическое измерение. Также предусмотрен соответствующий способ регулировки коэффициента усиления модуля усиления при измерении яркости с использованием указанной оптической системы.

---

**B1**

**033962**

**033962**

**B1**

## Предпосылки изобретения

### 1. Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в целом относится к области техники измерения оптического параметра и, в частности, к оптической системе для измерения яркости и способу регулировки коэффициента усиления модуля усиления при измерении яркости.

### 2. Описание предшествующего уровня техники

Оптическая измерительная система, которая широко используется в области плоскопанельных дисплеев, главным образом применяется для измерения оптического параметра. Одним из наиболее распространенных параметров является значение яркости. На практике, вследствие существенного изменения диапазона значения яркости диапазон измерения не может соответствовать практическим требованиям. Соответственно, в оптической измерительной системе необходимо множество диапазонов измерения.

В предшествующем уровне техники регулировка коэффициента усиления модуля усиления может быть выполнена для реализации множества диапазонов измерения. Как показано на фиг. 1, оптическая измерительная система включает оптический сенсорный модуль 11, модуль 12 усиления, модуль 13 аналого-цифрового преобразования, управляющий модуль 14 и регулировочный модуль 15. Регулировочный модуль 15 содержит первый резистор R0, множество регулировочных резисторов R1-RN и множество переключателей K1-KN. Каждый из регулировочных резисторов R1-RN последовательно соединен с одним из переключателей K1-KN и регулировочные резисторы R1-RN соединены параллельно. Как показано на фиг. 1, переключатели K1-KN включаются или выключаются вручную. Коэффициент усиления управляется посредством переключения переключателей K1-KN. Тем не менее, количество диапазонов измерения, как показано на фиг. 1, фиксировано и, таким образом, непрерывное изменение не может быть измерено. Кроме того, с увеличением количества диапазонов измерения усложняются схемы, так что упрощенные схемы не могут быть применены. Более того, поскольку переключатели K1-KN включаются или выключаются вручную, автоматическое измерение не может быть достигнуто.

Следовательно, существует необходимость в предоставлении новой технической схемы для решения вышеупомянутых проблем предшествующего уровня техники.

### Сущность изобретения

Целью настоящего изобретения является предоставление оптической системы для измерения яркости и способа регулировки коэффициента усиления модуля усиления при измерении яркости, которые направлены на решение проблем предшествующего уровня техники, связанных с тем, что количество диапазонов измерения фиксировано, непрерывное изменение не может быть измерено, схемы являются сложными и упрощенные схемы не могут быть применены с увеличением количества диапазонов измерения, и автоматическое измерение не может быть достигнуто, поскольку переключатели включаются или выключаются вручную.

Для решения вышеупомянутых проблем далее описана техническая схема настоящего изобретения. Оптическая система для измерения яркости, выполненная с возможностью регулировки коэффициента усиления модуля усиления, предоставляемая настоящим изобретением, содержит оптический сенсорный модуль для обнаружения оптического сигнала и преобразования обнаруженного оптического сигнала в сигнал напряжения; модуль усиления для усиления сигнала напряжения; модуль аналого-цифрового преобразования для преобразования усиленного сигнала напряжения в цифровой сигнал; управляющий модуль для анализа цифрового сигнала для генерирования проанализированного результата; модуль генерирования сигнала для вывода прямоугольного импульса в соответствии с проанализированным результатом; и регулировочный модуль для регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с прямоугольным импульсом; при этом первый входной вывод модуля усиления электрически соединен с оптическим сенсорным модулем; первый вывод регулировочного модуля электрически соединен с выводом заземления, и второй вывод регулировочного модуля электрически соединен со вторым входным выводом модуля усиления; первый вывод модуля аналого-цифрового преобразования электрически соединен с выходным выводом модуля усиления, и первый вывод модуля аналого-цифрового преобразования дополнительно электрически соединен с третьим выводом регулировочного модуля; управляющий модуль электрически соединен со вторым выводом модуля аналого-цифрового преобразования; и первый вывод модуля генерирования сигнала электрически соединен с управляющим модулем и второй вывод модуля генерирования сигнала электрически соединен с четвертым выводом регулировочного модуля; при этом регулировочный модуль содержит: регулировочный резистор, при этом первый вывод регулировочного резистора электрически соединен с выводом заземления, и второй вывод регулировочного резистора электрически соединен со вторым входным выводом модуля усиления; один из следующих элементов: регулировочную катушку индуктивности, регулировочный конденсатор, при этом первый вывод указанного элемента электрически соединен со вторым выводом регулировочного резистора; и управляющий переключатель, при этом первый вывод управляющего переключателя электрически соединен со вторым выводом указанного элемента, второй вывод управляющего переключателя электрически соединен с первым выводом модуля аналого-цифрового преобразования и выходным выводом модуля усиления, и третий вывод управляющего переключателя электрически соединен со вторым выводом модуля генерирования сигнала. Управляющий модуль анализирует цифровой сигнал, передаваемый мо-

дулем аналого-цифрового преобразования, и определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль управляет модулем генерирования сигнала с выводом соответствующего прямоугольного импульса, таким образом, чтобы обеспечивать управление регулировочным модулем для регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с соответствующим прямоугольным импульсом. После регулировки коэффициента усиления модуля усиления управляющий модуль дополнительно определяет, является ли отрегулированный коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что отрегулированный коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль дополнительно управляет модулем генерирования сигнала с выводом соответствующего прямоугольного импульса, таким образом, чтобы обеспечивать управление регулировочным модулем для регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с прямоугольным импульсом. Вышеупомянутые этапы определения повторяются до тех пор, пока управляющий модуль не определит, что текущий коэффициент усиления является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, а затем пропускаются.

Предпочтительно модуль генерирования сигнала выводит соответствующий прямоугольный импульс для управления включением или выключением управляющего переключателя. Значение полного сопротивления регулировочного конденсатора или регулировочной катушки индуктивности регулируется в соответствии с прямоугольным импульсом. Коэффициент усиления модуля усиления регулируется в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора.

Способ регулировки коэффициента усиления модуля усиления при измерении яркости, предоставляемый настоящим изобретением, включает: обнаружение оптического сигнала и преобразование обнаруженного оптического сигнала в сигнал напряжения; усиление сигнала напряжения; преобразование усиленного сигнала напряжения в цифровой сигнал; анализ цифрового сигнала для генерирования проанализированного результата; вывод прямоугольного импульса в соответствии с проанализированным результатом; и регулировку коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с прямоугольным импульсом.

Предпочтительно этап регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с прямоугольным импульсом включает управление включением или выключением управляющего переключателя в соответствии с прямоугольным импульсом; регулировку значения полного сопротивления одного из следующего: регулировочного конденсатора, регулировочной катушки индуктивности в соответствии с прямоугольным импульсом; и регулировку коэффициента усиления модуля усиления в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора.

По сравнению с предшествующим уровнем техники настоящее изобретение с использованием управляющего модуля определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, модуль генерирования сигнала выводит соответствующий прямоугольный импульс, таким образом, чтобы управлять включением или выключением управляющего переключателя. Значение полного сопротивления регулировочного конденсатора или регулировочной катушки индуктивности регулируется в соответствии с прямоугольным импульсом. Коэффициент усиления модуля усиления регулируется с учетом наиболее оптимального коэффициента усиления в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора. В результате непрерывное изменение диапазона или коэффициента усиления в оптической измерительной системе может быть реализовано посредством применения принципа реактивного сопротивления в настоящем изобретении, при этом точность измерения может быть улучшена. По сравнению с предшествующим уровнем техники оптическая система настоящего изобретения является более простой и, таким образом, расходы снижаются. Кроме того, может быть реализовано автоматическое измерение.

Для лучшего понимания вышеупомянутой сущности настоящего изобретения предпочтительные варианты осуществления проиллюстрированы в соответствии с прилагаемыми фигурами для дополнительного пояснения.

#### **Краткое описание графических материалов**

На фиг. 1 показано конструктивное представление схемы регулировки для измерения оптического параметра в предшествующем уровне техники;

на фиг. 2 показано конструктивное представление схемы регулировки для измерения оптического параметра в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 3 показано конструктивное представление схемы регулировки для измерения оптического параметра в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 4 показано конструктивное представление схемы регулировки для измерения оптического параметра в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 5 показана блок-схема способа регулировки для измерения оптического параметра в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 6 показана блок-схема способа регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения и

на фиг. 7 показана блок-схема способа регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

#### **Подробное описание изобретения**

Термин "вариант осуществления" в описании относится к реализации или примеру одного или нескольких изобретений. Кроме того, как используется в описании настоящего документа и на протяжении всей формулы изобретения, которая следует далее, смысловое значение единственного числа включает ссылку на множественное число, если только в контексте четко не указано иное.

Вариант осуществления 1.

Обратимся к фиг. 2. На фиг. 2 показано конструктивное представление схемы регулировки для измерения оптического параметра в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения. Для удобства проиллюстрированы только части, соответствующие настоящему варианту осуществления настоящего изобретения.

Схема регулировки для измерения оптического параметра содержит оптический сенсорный модуль 101, модуль 102 усиления, регулировочный модуль 103, модуль 104 аналого-цифрового преобразования, управляющий модуль 105 и модуль 106 генерирования сигнала. Первый входной вывод модуля 102 усиления электрически соединен с оптическим сенсорным модулем 101. Первый вывод регулировочного модуля 103 электрически соединен с выводом заземления, и второй вывод регулировочного модуля 103 электрически соединен со вторым входным выводом модуля 102 усиления. Первый вывод модуля 104 аналого-цифрового преобразования электрически соединен с выходным выводом модуля 102 усиления, и первый вывод модуля 104 аналого-цифрового преобразования электрически соединен с третьим выводом регулировочного модуля 103. Управляющий модуль 105 электрически соединен со вторым выводом модуля 104 аналого-цифрового преобразования. Первый вывод модуля 106 генерирования сигнала электрически соединен с управляющим модулем 105 и второй вывод модуля 106 генерирования сигнала электрически соединен с четвертым выводом регулировочного модуля 103.

Оптический сенсорный модуль 101 преобразовывает обнаруженный оптический сигнал в сигнал напряжения и выводит сигнал напряжения на модуль 102 усиления. Модуль 102 усиления усиливает сигнал напряжения и выводит усиленный сигнал напряжения на модуль 104 аналого-цифрового преобразования. Модуль 104 аналого-цифрового преобразования преобразовывает усиленный сигнал напряжения в цифровой сигнал.

Управляющий модуль 105 анализирует цифровой сигнал, передаваемый модулем 104 аналого-цифрового преобразования, для генерирования проанализированного результата и управляет модулем 106 генерирования сигнала для вывода частотного прямоугольного импульсного сигнала в соответствии с проанализированным результатом. Регулировочный модуль 103 регулирует коэффициент усиления модуля 102 усиления в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом.

В настоящем варианте осуществления настоящего изобретения управляющий модуль 105 анализирует цифровой сигнал, передаваемый модулем 104 аналого-цифрового преобразования, и определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 105 управляет модулем 106 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление регулировочным модулем 103 для регулировки коэффициента усиления модуля 102 усиления в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. После регулировки коэффициента усиления модуля 102 усиления управляющий модуль 105 дополнительно определяет, является ли отрегулированный коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что отрегулированный коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 105 дополнительно управляет модулем 106 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление регулировочным модулем 103 для регулировки коэффициента усиления модуля 102 усиления в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Вышеупомянутые этапы определения повторяются до тех пор, пока управляющий модуль 105 не определит, что текущий коэффициент усиления является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, а затем пропускаются.

Тем не менее, следует понимать, что оптический сенсорный модуль 101 может представлять собой фотоэлектрический датчик. Управляющий модуль 105 может представлять собой блок микроконтроллера (MCU). Модуль 102 усиления и регулировочный модуль 103 могут быть встроены в усилитель. Усилитель может представлять собой операционный усилитель. Модуль 104 аналого-цифрового преобразования может представлять собой аналого-цифровой преобразователь. Модуль 104 аналого-цифрового преобразования может быть также объединен с управляющим модулем 105.

Из вышеупомянутого можно понять, что схема регулировки для измерения оптического параметра, предоставляемая настоящим вариантом осуществления, с использованием управляющего модуля 105

определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 105 управляет модулем 106 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление регулировочным модулем 103 для регулировки коэффициента усиления модуля 102 усиления с учетом наиболее оптимального коэффициента усиления в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. В результате непрерывное изменение диапазона или коэффициента усиления в оптической измерительной системе может быть реализовано в настоящем варианте осуществления, при этом точность измерения может быть улучшена. По сравнению с предшествующим уровнем техники, схема в настоящем варианте осуществления является более простой и, таким образом, расходы снижаются. Кроме того, автоматическое измерение может быть реализовано в настоящем варианте осуществления.

Вариант осуществления 2.

Обратимся к фиг. 3. На фиг. 3 показано конструктивное представление схемы регулировки для измерения оптического параметра в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения. Для удобства проиллюстрированы только части, соответствующие настоящему варианту осуществления настоящего изобретения.

Схема регулировки для измерения оптического параметра содержит оптический сенсорный модуль 201, модуль 202 усиления, регулировочный модуль 203, модуль 204 аналого-цифрового преобразования, управляющий модуль 205 и модуль 206 генерирования сигнала. Первый входной вывод модуля 202 усиления электрически соединен с оптическим сенсорным модулем 201. Регулировочный модуль 203 содержит регулировочный резистор R0, регулировочный конденсатор С и управляющий переключатель Q. Первый вывод регулировочного резистора R0 электрически соединен с выводом заземления. Второй вывод регулировочного резистора R0 электрически соединен со вторым входным выводом модуля 202 усиления. Первый вывод регулировочного конденсатора С электрически соединен со вторым выводом регулировочного резистора R0. Первый вывод управляющего переключателя Q электрически соединен со вторым выводом регулировочного конденсатора С. Второй вывод управляющего переключателя Q электрически соединен с выходным выводом модуля 202 усиления. Первый вывод модуля 204 аналого-цифрового преобразования электрически соединен с выходным выводом модуля 202 усиления. Второй вывод управляющего переключателя Q электрически соединен с первым выводом модуля 204 аналого-цифрового преобразования. Управляющий модуль 205 электрически соединен со вторым выводом модуля 204 аналого-цифрового преобразования. Первый вывод модуля 206 генерирования сигнала электрически соединен с управляющим модулем 205. Третий вывод управляющего переключателя Q электрически соединен со вторым выводом модуля 206 генерирования сигнала.

Оптический сенсорный модуль 201 преобразовывает обнаруженный оптический сигнал в сигнал напряжения и выводит сигнал напряжения на модуль 202 усиления. Модуль 202 усиления усиливает сигнал напряжения и выводит усиленный сигнал напряжения на модуль 204 аналого-цифрового преобразования. Модуль 204 аналого-цифрового преобразования преобразовывает усиленный сигнал напряжения в цифровой сигнал. Управляющий модуль 205 анализирует цифровой сигнал, передаваемый модулем 204 аналого-цифрового преобразования, для генерирования проанализированного результата и управляет модулем 206 генерирования сигнала с выводом частотного прямоугольного импульсного сигнала в соответствии с проанализированным результатом, таким образом, чтобы обеспечивать управление включением или выключением управляющего переключателя Q. Значение полного сопротивления регулировочного конденсатора С регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля 202 усиления регулируется в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора R0.

В настоящем варианте осуществления настоящего изобретения управляющий модуль 205 анализирует цифровой сигнал, передаваемый модулем 204 аналого-цифрового преобразования, и определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 205 управляет модулем 206 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление включением управляющего переключателя Q. Значение полного сопротивления регулировочного конденсатора С регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля 202 усиления регулируется в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора R0. После регулировки коэффициента усиления модуля 202 усиления управляющий модуль 205 дополнительно определяет, является ли отрегулированный коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что отрегулированный коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 205 дополнительно управляет модулем 206 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление включением управляющего переключателя Q. Значение полного сопротивления регу-

лировочного конденсатора С регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля 202 усиления регулируется в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора R0. Вышеупомянутые этапы определения повторяются до тех пор, пока управляющий модуль 205 не определит, что текущий коэффициент усиления является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, а затем пропускаются. Управляющий модуль 205 управляет модулем 206 генерирования сигнала для вывода соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала для обеспечения управления выключением управляющего переключателя Q.

Из вышеупомянутого можно понять, что схема регулировки для измерения оптического параметра, предоставляемая настоящим вариантом осуществления, с использованием управляющего модуля 205 определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 205 управляет модулем 206 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление выключением управляющего переключателя Q. Значение полного сопротивления регулировочного конденсатора С регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля 202 усиления регулируется с учетом наиболее оптимального коэффициента усиления в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора R0. Если определено, что текущий коэффициент усиления является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 205 управляет модулем 206 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление выключением управляющего переключателя Q. В результате непрерывное изменение диапазона или коэффициента усиления в оптической измерительной системе может быть реализовано посредством применения принципа емкостного реактивного сопротивления в настоящем варианте осуществления, при этом точность измерения может быть улучшена. По сравнению с предшествующим уровнем техники, схема в настоящем варианте осуществления является более простой и, таким образом, расходы снижаются. Кроме того, автоматическое измерение может быть реализовано в настоящем варианте осуществления.

Вариант осуществления 3.

Обратимся к фиг. 4. На фиг. 4 показано конструктивное представление схемы регулировки для измерения оптического параметра в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения. Для удобства проиллюстрированы только части, соответствующие настоящему варианту осуществления настоящего изобретения.

Схема регулировки для измерения оптического параметра содержит оптический сенсорный модуль 301, модуль 302 усиления, регулировочный модуль 303, модуль 304 аналого-цифрового преобразования, управляющий модуль 305 и модуль 306 генерирования сигнала. Первый входной вывод модуля 302 усиления электрически соединен с оптическим сенсорным модулем 301. Регулировочный модуль 303 содержит регулировочный резистор R1, регулировочную катушку индуктивности L и управляющий переключатель Q1. Первый вывод регулировочного резистора R1 электрически соединен с выводом заземления. Второй вывод регулировочного резистора R1 электрически соединен со вторым входным выводом модуля 302 усиления. Первый вывод регулировочной катушки индуктивности L электрически соединен со вторым выводом регулировочного резистора R1. Первый вывод управляющего переключателя Q1 электрически соединен со вторым выводом регулировочной катушки индуктивности L. Второй вывод управляющего переключателя Q1 электрически соединен с выходным выводом модуля 302 усиления. Первый вывод модуля 304 аналого-цифрового преобразования электрически соединен с выходным выводом модуля 302 усиления. Второй вывод управляющего переключателя Q1 электрически соединен с первым выводом модуля 304 аналого-цифрового преобразования. Управляющий модуль 305 электрически соединен со вторым выводом модуля 304 аналого-цифрового преобразования. Первый вывод модуля 306 генерирования сигнала электрически соединен с управляющим модулем 305. Третий вывод управляющего переключателя Q1 электрически соединен со вторым выводом модуля 306 генерирования сигнала.

Оптический сенсорный модуль 301 преобразовывает обнаруженный оптический сигнал в сигнал напряжения и выводит сигнал напряжения на модуль 302 усиления. Модуль 302 усиления усиливает сигнал напряжения и выводит усиленный сигнал напряжения на модуль 304 аналого-цифрового преобразования. Модуль 304 аналого-цифрового преобразования преобразовывает усиленный сигнал напряжения в цифровой сигнал. Управляющий модуль 305 анализирует цифровой сигнал, передаваемый модулем 304 аналого-цифрового преобразования, для генерирования проанализированного результата и управляет модулем 306 генерирования сигнала с выводом частотного прямоугольного импульсного сигнала в соответствии с проанализированным результатом, таким образом, чтобы обеспечивать управление включением или выключением управляющего переключателя Q1. Значение полного сопротивления регулировочной катушки индуктивности L регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля 302 усиления регулируется в соответствии со значением

полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора R1.

В настоящем варианте осуществления настоящего изобретения управляющий модуль 305 анализирует цифровой сигнал, передаваемый модулем 304 аналого-цифрового преобразования, и определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 305 управляет модулем 306 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление включением управляющего переключателя Q1. Значение полного сопротивления регулировочной катушки индуктивности L регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля 302 усиления регулируется в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора R1. После регулировки коэффициента усиления модуля 302 усиления управляющий модуль 305 дополнительно определяет, является ли отрегулированный коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что отрегулированный коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 305 дополнительно управляет модулем 306 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление включением управляющего переключателя Q1. Значение полного сопротивления регулировочной катушки индуктивности L регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля 302 усиления регулируется в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора R1. Вышеупомянутые этапы определения повторяются до тех пор, пока управляющий модуль 305 не определит, что текущий коэффициент усиления является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, а затем пропускаются. Управляющий модуль 305 управляет модулем 306 генерирования сигнала для вывода соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала для обеспечения управления выключением управляющего переключателя Q1.

Из вышеупомянутого можно понять, что схема регулировки для измерения оптического параметра, предоставляемая настоящим вариантом осуществления, с использованием управляющего модуля 305 определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 305 управляет модулем 306 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление включением управляющего переключателя Q1. Значение полного сопротивления регулировочной катушки индуктивности L регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля 302 усиления регулируется с учетом наиболее оптимального коэффициента усиления в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора R1. Если определено, что текущий коэффициент усиления является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль 305 управляет модулем 306 генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление выключением управляющего переключателя Q1. В результате непрерывное изменение диапазона или коэффициента усиления в оптической измерительной системе может быть реализовано посредством применения принципа индуктивного реактивного сопротивления в настоящем варианте осуществления, при этом точность измерения может быть улучшена. По сравнению с предшествующим уровнем техники, схема в настоящем варианте осуществления является более простой и, таким образом, расходы снижаются. Кроме того, может быть реализовано автоматическое измерение.

Обратимся к фиг. 5. На фиг. 5 показана блок-схема способа регулировки для измерения оптического параметра в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Способ регулировки для измерения оптического параметра включает следующие этапы.

На этапе S101 оптический сигнал обнаруживается, и обнаруженный оптический сигнал преобразовывается в сигнал напряжения. На этапе S102 сигнал напряжения усиливается.

На этапе S103 усиленный сигнал напряжения преобразовывается в цифровой сигнал.

На этапе S104 цифровой сигнал анализируется для генерирования проанализированного результата.

В настоящем варианте осуществления настоящего изобретения управляющий модуль (например, блок микроконтроллера (MCU)) используется для анализа цифрового сигнала и таблица соответствия между значениями яркости и наиболее оптимальными коэффициентами усиления сохраняется в управляющем модуле. Управляющий модуль анализирует цифровой сигнал и определяет, является ли коэффициент усиления, соответствующий текущей яркости, наиболее оптимальным коэффициентом усиления в соответствии с таблицей соответствия. Если определено, что коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, соответствующий частотный прямоугольный импульсный сигнал выводится, и коэффициент усиления модуля усиления регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. После регулировки коэффициента усиления модуля усиления управляющий модуль дополнительно определяет, является ли отрегулированный коэффициент усиления

наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что отрегулированный коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, соответствующий частотный прямоугольный импульсный сигнал выводится, и коэффициент усиления модуля усиления регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Вышеупомянутые этапы определения повторяются до тех пор, пока управляющий модуль не определит, что текущий коэффициент усиления является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, а затем пропускаются.

На этапе 105 соответствующий частотный прямоугольный импульсный сигнал выводится в соответствии с проанализированным результатом.

На этапе S106 коэффициент усиления модуля усиления регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом.

Обратимся к фиг. 6. Этап S106 включает следующие этапы в варианте осуществления настоящего изобретения.

На этапе S1061 выполняется управление включением или выключением управляющего переключателя в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом.

На этапе S1062 значение полного сопротивления регулировочного конденсатора регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом.

В настоящем варианте осуществления настоящего изобретения значение полного сопротивления регулировочного конденсатора вычисляется следующим образом:

$$X_C = 1 / (2 \pi f C).$$

$X_C$  - значение полного сопротивления регулировочного конденсатора и его единицей измерения является Ом;

$f$  - значение частоты прямоугольного импульсного сигнала, и единицей измерения для него является герц (Гц);

$C$  - значение емкости и ее единицей измерения является фарад.

На этапе S1063 коэффициент усиления модуля усиления регулируется в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора.

В настоящем варианте осуществления настоящего изобретения коэффициент усиления вычисляется следующим образом:

$$A = 1 + X_C / R_0.$$

$A$  - коэффициент усиления;

$X_C$  - значение полного сопротивления регулировочного конденсатора и его единицей измерения является Ом;

$R_0$  - значение сопротивления регулировочного резистора и его единицей измерения является Ом.

Обратимся к фиг. 7. Этап S106 включает следующие этапы в еще одном варианте осуществления настоящего изобретения.

На этапе S61 выполняется управление включением или выключением управляющего переключателя в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом.

На этапе S62 значение полного сопротивления регулировочной катушки индуктивности регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом.

В настоящем варианте осуществления настоящего изобретения значение полного сопротивления регулировочной катушки индуктивности вычисляется следующим образом:

$$X_L = 2 \pi f L.$$

$X_L$  - значение полного сопротивления регулировочной катушки индуктивности и его единицей измерения является Ом;

$f$  - значение частоты прямоугольного импульсного сигнала и единицей измерения для него является Гц;

$L$  - значение индуктивности и ее единицей измерения является генри.

На этапе S63 коэффициент усиления модуля усиления регулируется в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора.

В настоящем варианте осуществления настоящего изобретения коэффициент усиления вычисляется следующим образом

$$A = 1 + X_L / R_1.$$

$A$  - коэффициент усиления;

$X_L$  - значение полного сопротивления регулировочной катушки индуктивности и его единицей измерения является Ом;

$R_1$  - значение сопротивления регулировочного резистора и его единицей измерения является Ом.

Из вышеупомянутого можно понять, что способ регулировки для измерения оптического параметра, предоставляемый настоящим вариантом осуществления, определяет, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, соответствующий частотный прямоугольный импульсный сигнал выводится для регулировки коэффициента усиления модуля усиления с учетом наиболее оптимального коэффициента усиления. В результате непрерывное измене-

ние диапазона или коэффициента усиления в оптической измерительной системе и адаптивная регулировка при различных уровнях яркости окружающей среды могут быть реализованы в настоящем варианте осуществления, и при этом точность измерения может быть улучшена. По сравнению с предшествующим уровнем техники может быть реализовано автоматическое измерение.

Вариант осуществления настоящего изобретения дополнительно предоставляет оптическую измерительную систему. Оптическая измерительная система включает схему регулировки для измерения оптического параметра, описанную выше. Структура схемы регулировки для измерения оптического параметра подробно описана выше и, таким образом, не повторяется в настоящем документе.

В заключение, схема и способ регулировки для измерения оптического параметра и оптическая измерительная система, предоставляемые вариантами осуществления, с помощью управляющего модуля определяют, является ли текущий коэффициент усиления наиболее оптимальным коэффициентом усиления. Если определено, что текущий коэффициент усиления не является наиболее оптимальным коэффициентом усиления, управляющий модуль управляет модулем генерирования сигнала с выводом соответствующего частотного прямоугольного импульсного сигнала, таким образом, чтобы обеспечивать управление включением или выключением управляющего переключателя. Значение полного сопротивления регулировочного конденсатора или регулировочной катушки индуктивности регулируется в соответствии с частотным прямоугольным импульсным сигналом. Коэффициент усиления модуля усиления регулируется с учетом наиболее оптимального коэффициента усиления в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора. В результате непрерывное изменение диапазона или коэффициента усиления в оптической измерительной системе может быть реализовано посредством применения принципа реактивного сопротивления в настоящем изобретении, при этом точность измерения может быть улучшена. По сравнению с предшествующим уровнем техники схема настоящего изобретения является более простой и, таким образом, расходы снижаются. Кроме того, может быть реализовано автоматическое измерение.

Несмотря на то, что изобретение было показано и описано в отношении определенного предпочтительного варианта осуществления или вариантов осуществления, очевидно, что эквивалентные изменения и модификации будут понятны специалистам в данной области техники после прочтения и понимания данного описания и прилагаемых графических материалов. В частности, касательно различных функций, выполняемых вышеописанными элементами (компонентами, узлами, устройствами, сборками и т.д.), термины (включая ссылку на "означает"), используемые для описания данных элементов, должны соответствовать, если только не указано иного, любому элементу, который выполняет определенную функцию описанного элемента (т.е., который является функционально эквивалентным), даже если он структурно не эквивалентен раскрытой структуре, которая выполняет функцию в проиллюстрированном в качестве примера в настоящем документе варианте осуществления или вариантах осуществления изобретения. Кроме того, несмотря на то, что конкретный признак изобретения мог быть описан выше в отношении только одного или нескольких из ряда проиллюстрированных вариантов осуществления, данный признак может сочетаться с одним или несколькими другими признаками других вариантов осуществления, что может быть предпочтительным и преимущественным для любого заданного или конкретного применения. Также, в той степени, в которой термины "включающий", "включает", "имеющий", "имеет", "с" или их варианты используются в подробном описании и/или формуле изобретения, данные термины будут являться всеохватывающими подобно термину "содержащий".

Как будет понятно специалисту в данной области техники, вышеизложенные предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения являются пояснительными, нежели ограничивающими настоящее изобретение. Предполагается, что они охватывают различные модификации и подобные компоновки, прилагаемые в рамках сущности и объема прилагаемой формулы изобретения, объем которой должен соответствовать наиболее широкому толкованию для охватывания всех таких модификаций и подобных структур.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Оптическая система для измерения яркости, выполненная с возможностью регулировки коэффициента усиления модуля усиления, содержащая
  - оптический сенсорный модуль для обнаружения оптического сигнала и преобразования обнаруженного оптического сигнала в сигнал напряжения;
  - модуль усиления для усиления сигнала напряжения;
  - модуль аналого-цифрового преобразования для преобразования усиленного сигнала напряжения в цифровой сигнал;
  - управляющий модуль для анализа цифрового сигнала для генерирования проанализированного результата;
  - модуль генерирования сигнала для вывода прямоугольного импульса в соответствии с проанализированным результатом и
  - регулируемый модуль для регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии

с прямоугольным импульсом;

при этом первый входной вывод модуля усиления электрически соединен с оптическим сенсорным модулем;

первый вывод регулировочного модуля электрически соединен с выводом заземления и второй вывод регулировочного модуля электрически соединен со вторым входным выводом модуля усиления;

первый вывод модуля аналого-цифрового преобразования электрически соединен с выходным выводом модуля усиления и первый вывод модуля аналого-цифрового преобразования дополнительно электрически соединен с третьим выводом регулировочного модуля;

управляющий модуль электрически соединен со вторым выводом модуля аналого-цифрового преобразования и

первый вывод модуля генерирования сигнала электрически соединен с управляющим модулем и второй вывод модуля генерирования сигнала электрически соединен с четвертым выводом регулировочного модуля;

при этом регулировочный модуль содержит

регулировочный резистор, при этом первый вывод регулировочного резистора электрически соединен с выводом заземления и второй вывод регулировочного резистора электрически соединен со вторым входным выводом модуля усиления;

один из следующих элементов: регулировочную катушку индуктивности, регулировочный конденсатор, при этом первый вывод указанного элемента электрически соединен со вторым выводом регулировочного резистора; и

управляющий переключатель, при этом первый вывод управляющего переключателя электрически соединен со вторым выводом указанного элемента, второй вывод управляющего переключателя электрически соединен с первым выводом модуля аналого-цифрового преобразования и выходным выводом модуля усиления и третий вывод управляющего переключателя электрически соединен со вторым выводом модуля генерирования сигнала.

2. Способ регулировки коэффициента усиления модуля усиления при измерении яркости с использованием оптической системы по п.1, включающий

обнаружение оптического сигнала и преобразование обнаруженного оптического сигнала в сигнал напряжения;

усиление сигнала напряжения;

преобразование усиленного сигнала напряжения в цифровой сигнал;

анализ цифрового сигнала для генерирования проанализированного результата;

вывод прямоугольного импульса в соответствии с проанализированным результатом и

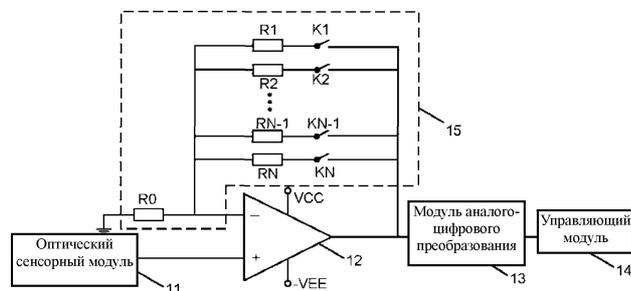
регулировку коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с прямоугольным импульсом.

3. Способ регулировки по п.2, отличающийся тем, что этап регулировки коэффициента усиления модуля усиления в соответствии с прямоугольным импульсом включает

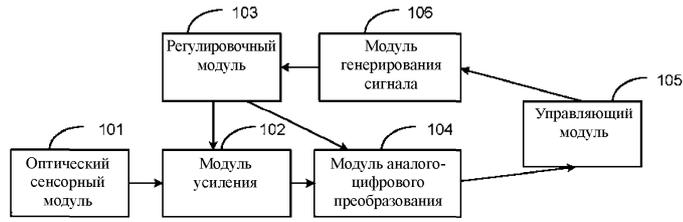
управление включением или выключением управляющего переключателя в соответствии с прямоугольным импульсом;

регулировку значения полного сопротивления одного из следующего: регулировочного конденсатора, регулировочной катушки индуктивности в соответствии с прямоугольным импульсом и

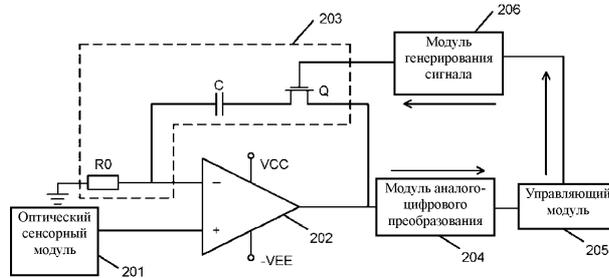
регулировку коэффициента усиления модуля усиления в соответствии со значением полного сопротивления и значением сопротивления регулировочного резистора.



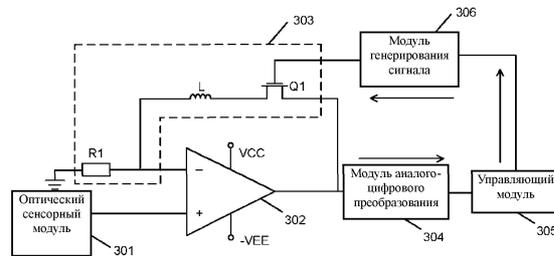
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

