В пульте сварщика используется тот же электронный модуль, что и в автономном датчике температуры, но с необходимыми доработками.

Литература

1. Datasheet: ADS1118IRUGT Ultra-Small, Low-Power, SPI™-Compatible, 16-Bit Analog-to-Digital Converter and Temperature Sensor with Internal Reference. – URL: https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/466963/TI1/ADS1118IRUGT.html (date of access: 02.09.2025).
2. Datasheet: REF200 Dual Current Source and Current Sink. – URL: https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/788153/TI1/REF200AU.html (date of access: 02.09.2025).
3. Datasheet: TPS631000 1.5-A Output Current, High Power Density Buck-Boost Converter. – URL: https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1371736/TI/TPS631000DRLR.html (date of access: 02.09.2025).

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРЕНИЯ

В. А. Горст

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель А. Е. Запольский

Рассмотрены особенности человеческого зрения, связанные с инерционностью, а также механизмы работы дневного и ночного зрения человека.

Ключевые слова: свет, цвет, фоторецепторы, инерционность человеческого зрения, ШИМ-модулятор.

Глаз человека содержит два типа светочувствительных клеток (фоторецепторов): высокочувствительные палочки и менее чувствительные колбочки. Палочки функционируют в условиях относительно низкой освещенности и отвечают за действие механизма ночного зрения, ограниченного участием белого, серого и черного цветов. Колбочки работают при более высоких уровнях освещенности, чем палочки. Они ответственны за механизм дневного зрения, обеспечивают цветовое зрение.

Инерция зрения представляет собой неспособность сетчатки отвечать на частые колебания яркости света и сигнализировать о них. Если свет включается и выключается сначала медленно, а затем все чаще, мы будем видеть мелькание света до тех пор, пока его частота не достигнет приблизительно 30 вспышек в секунду, после чего он будет казаться непрерывным. На рис. 1 представлены графики светочувствительности колбочек человеческого глаза, а именно *S*, *M*, *L*.

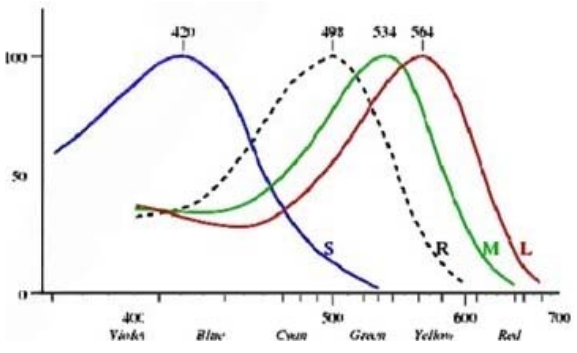


Рис. 1. Нормализованные графики светочувствительности колбочек человеческого глаза *S*, *M*, *L*

В сетчатке глаза человека есть три вида колбочек, максимумы чувствительности которых приходятся на красный, зеленый и синий участки спектра. Очень сильный свет возбуждает все 3 типа рецепторов, и потому воспринимается как излучение слепяще-белого цвета (эффект метамерии). Равномерное раздражение всех трех элементов соответствует средневзвешенному дневному свету. Свет с разной длиной волны по-разному стимулирует разные колбочки. В таблице указаны виды колбочек, а также воспринимаемые человеческим глазом длины волн каждой из них.

Виды колбочек

Тип колбочек	Обозначение	Воспринимаемые длины волн	Максимум чувствительности
S	β	400–500 нм	420–440 нм
M	γ	450–630 нм	534–555 нм
L	ρ	500–700 нм	564–580 нм

На рис. 2 изображен ШИМ-генератор на компараторе LM393, который формирует прямоугольные импульсы с регулируемой скважностью за счет сравнения пилообразного сигнала с опорным напряжением. Питание подается через узел с полевым транзистором *Q*3 и диодами *D*1, *D*2, которые выполняют защиту и коммутацию. Первый компаратор *X*1 вместе с резисторами *R*2, *R*3, *R*4 создает генератор с положительной обратной связью, формируя гистерезис, а конденсатор *C*1 через цепь *R*6 и диод *D*3 периодически заряжается и разряжается, из-за чего на нем возникает пилообразное напряжение, частота которого определяется значениями *C*1 и сопротивлений. Далее формируется регулируемое опорное напряжение с помощью делителя на *R*8, *R*9, *R*10 и потенциометра *RV*1, при этом транзисторы *Q*1 и *Q*2 участвуют в усилении и формировании управляющего сигнала, стабилизируя и изменяя уровень сравнения. Второй компаратор *X*2 сравнивает пилообразное напряжение с этим регулируемым уровнем и переключает свое состояние в зависимости от того, какое из напряжений больше; в результате на выходе формируется ШИМ-сигнал, у которого частота определяется генератором, а скважность изменяется положением потенциометра. Резистор *R*11 подтягивает выход компаратора, так как у LM393 открытый коллектор, и в итоге схема позволяет плавно регулировать мощность, подаваемую на нагрузку, изменяя длительность импульсов при постоянной частоте.

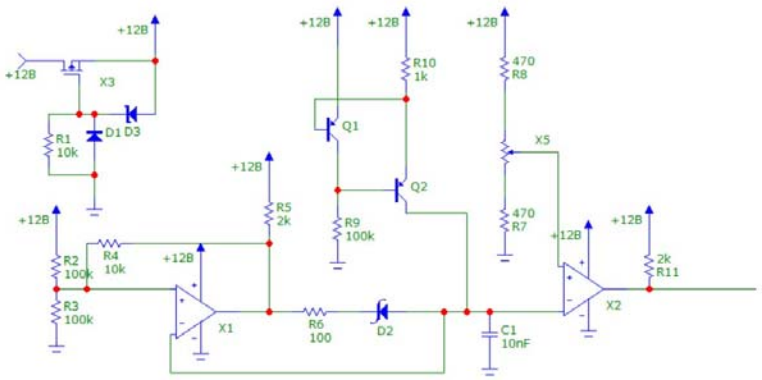


Рис. 2. ШИМ-генератор для контроля трех цветов подсветки (*R*, *G*, *B*)

ШИМ-генератор на компараторе LM393 формирует импульсы с регулируемой скважностью за счет сравнения пилообразного сигнала с опорным напряжением, изменяемым потенциометром, что позволяет плавно управлять мощностью нагрузки при постоянной частоте. С его помощью можно управлять 12-вольтовой *RGB*-лентой, но напрямую только одним каналом (одним цветом). Для полноценного управления всей *RGB*-лентой потребуется три таких канала или доработка схемы с тремя независимыми ШИМ-сигналами и силовыми ключами (обычно – *MOSFET*) для каждого цвета.

Литература

1. Средства отображения информации : практикум по выполнению лабораторных работ по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника» днев. и заоч. форм обучения / сост.: В. А. Хананов, В. В. Щуплов. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 89 с. – URL: https://elib.gstu.by.

РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Т. А. Ракицкий

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Ю. В. Крышнев

Рассмотрены особенности применения симплекс-метода для решения задач линейного программирования. Представлена математическая постановка задачи оптимизации производственного процесса предприятия промышленной электроники, рассмотрен алгоритм построения симплекс-таблиц и получения оптимального плана производства.

Ключевые слова: линейное программирование, симплекс-метод, симплекс-таблица, оптимизация производства, промышленная электроника, математическое моделирование, исследование операций.

Решение прикладных задач оптимизации производства электронной техники производится с помощью симплекс-метода.

Нахождение оптимального плана симплексным методом включает следующие этапы:

1. Приведение задач линейного программирования (ЗЛП) к канонической форме.
2. Нахождение опорного плана.
3. Составление симплекс-таблицы.
4. Выяснение наличия хотя бы одного положительного числа Δj. Если таких нет, то найденный план оптимален. Если же среди чисел Δj имеются положительные, то либо устанавливают неразрешимость задачи, либо переходят к новому опорному плану.
5. Нахождение разрешающих столбца и строки. Разрешающий столбец определяется наибольшим по абсолютной величине положительным числом Δj, а разрешающая строка – минимальным из отношений компонент столбца вектора A_0 к положительным компонентам разрешающего столбца.