



NGHIÊN CỨU MÔ PHỎNG MẠCH THIẾT KẾ ĐIỀU KHIỂN ĐÈN PHA Ô TÔ BẰNG MẠNG CAN SỬ DỤNG PHẦN MỀM PROTEUS 8.1

Nguyễn Văn Huỳnh, Lê Vĩnh Sơn, Bùi Hải Nam,
Dương Thị Thu Hằng, Nguyễn Văn Ninh
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 10/04/2017

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 20/05/2017

Ngày bài báo được duyệt đăng: 10/06/2017

Tóm tắt:

Bài báo này trình bày kết quả mô phỏng mạch thiết kế điều khiển đèn pha ô tô sử dụng mạng CAN, dùng phần mềm Proteus 8.1 để mô phỏng mạch thiết kế điều khiển theo chế độ hoạt động của đèn pha ô tô, theo cường độ ánh sáng của môi trường xe đang hoạt động trong các điều kiện khác nhau, lập trình C trên phần mềm CodevisionAVR cho vi điều khiển Atmega8, sử dụng một IC MCP2551 có chức năng chuyển đổi tín hiệu từ UART sang CAN và các linh kiện khác. Kết quả mô phỏng cho thấy sự hoạt động của mạch thiết kế điều khiển đèn pha ô tô sử dụng mạng CAN tương ứng với các điều kiện hoạt động của đèn pha trên xe ô tô.

Từ khóa: Điều khiển đèn pha, mạng CAN, mạch thiết kế.

1. Đặt vấn đề

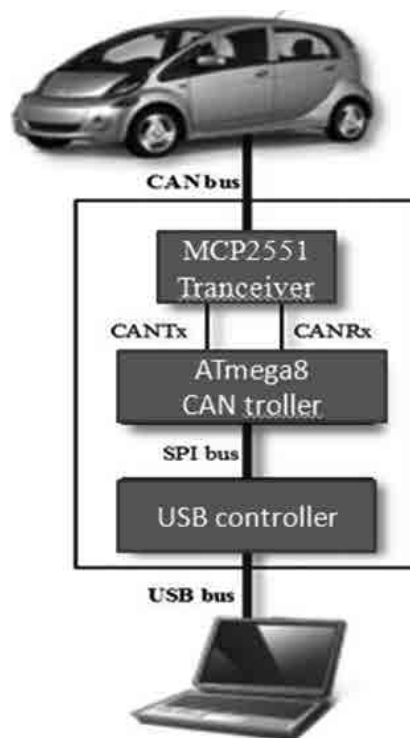
Những năm gần đây công nghệ chiếu sáng ô tô đã có những phát triển bước ngoặt. Với sự xuất hiện của bóng đèn LED có cường độ sáng mạnh và tầm chiếu sáng xa, cho ánh sáng như ánh sáng ban ngày, các nhà sản xuất ô tô đã giải được bài toán về nguồn chiếu sáng. Không ngừng ở đó, chiếu sáng còn được sử dụng mạng CAN điều khiển nhằm giảm các đường dây dẫn điện trên xe ô tô. Một số nhà sản xuất linh kiện điện tử bán dẫn đã sản xuất loại bộ điều khiển CAN độc lập, hoặc thực hiện chúng trong những thiết kế chip đơn.

CAN được sử dụng với việc truyền dữ liệu lớn, đáp ứng thời gian thực và trong môi trường khác nhau và truyền tốc độ cao rất ổn định.[1]. Do đó mạng CAN được sử dụng trong ngành công nghiệp xe hơi. Hệ thống chiếu sáng sử dụng mạng CAN đã dần trở nên thông dụng đối với các nước phát triển coi trọng vấn đề an toàn giao thông còn đối với Việt Nam ta hiện nay thì chiếu sáng sử dụng mạng CAN vẫn còn khá mới mẻ, chỉ được trang bị trên các xe hạng sang. Vì vậy, Nghiên cứu này nhằm mô phỏng mạch thiết kế điều khiển mạng CAN trên cơ sở đó điều chỉnh mạch thiết kế để lắp đặt được trên ô tô ở Việt Nam chưa sử dụng mạng CAN trong điều khiển các đèn chiếu sáng. Sử dụng phần mềm lập trình CodeVisionAVR để lập trình C cho vi điều khiển Atmega8, phần mềm thiết kế mạch Altium Designer (mạch in điều khiển đèn pha cốt sử dụng mạng CAN), mạch sử dụng một IC MCP2551 có chức năng chuyển đổi tín hiệu từ UART sang CAN.

2. Cơ sở lý thuyết

Phản ứng hệ thống đọc dữ liệu thông tin

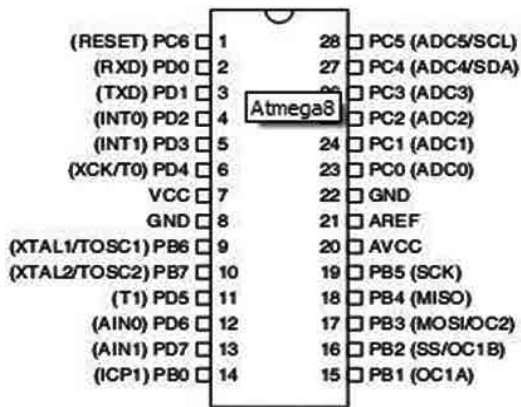
mạng CAN gồm 2 bộ phận vô cùng quan trọng là: vi điều khiển ATmega8 và chip MCP2551. Được bố trí như mô hình thu thập thông tin Hình 1.



Hình 1. Mô hình thu thập thông tin trên mạng CAN

2.1. Vi điều khiển Atmega8

Chip ATmega8 [2] dòng AVR mới nhất, có đầy đủ các tính năng của AVR nhưng lại nhỏ gọn (gói PDIP có 28 chân) và low cost.

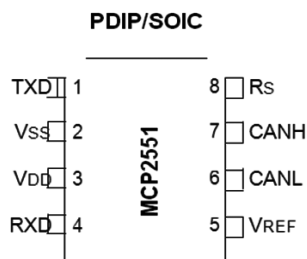


Hình 2. Chip ATmega8

2.2. IC CAN MCP2551

IC CAN MCP2551 [3] đóng vai trò là một bộ thu nhận tín hiệu và đảm bảo mức điện áp hoạt động của tín hiệu.

IC có đặc điểm: Sử dụng chuẩn ISO11898, tốc độ truyền cao đến 1MB/s, điện áp sử dụng từ 4V đến 5V, có thể chuyển đổi giữa UART và CAN.

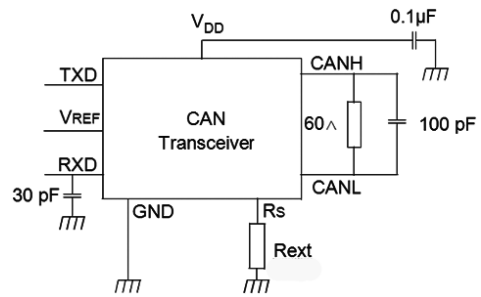


Hình 3. Chân của IC CAN MCP2551

Bảng 1. Chức năng các chân MCP2551

Tên chân viết Tắt	Tên tiếng anh	Thông tin
TXD	Transmit Data Input	Truyền dữ liệu đầu vào
VSS	Ground	Mất
VDD	Supply Voltage	Điện áp cung cấp
RXD	Receive Data Output	Nhận dữ liệu đầu ra
VREF	Reference Output Voltage	Tham chiếu điện áp đầu ra
CANL	CAN Low-Level Voltage I/O	
CANH	CAN High-Level Voltage I/O	Điện áp kênh CAN cao
RS	Slope-Control Input	Đầu vào điều khiển

Kết nối các chân của IC CAN MCP2551 ở chế độ làm việc.

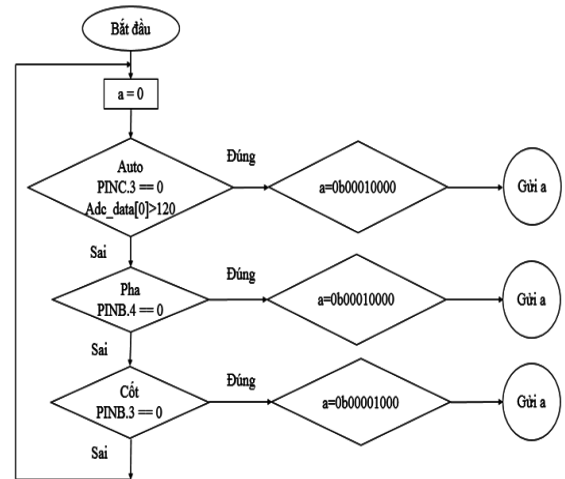


Hình 4. Kết nối hoạt động của IC CAN MCP2551

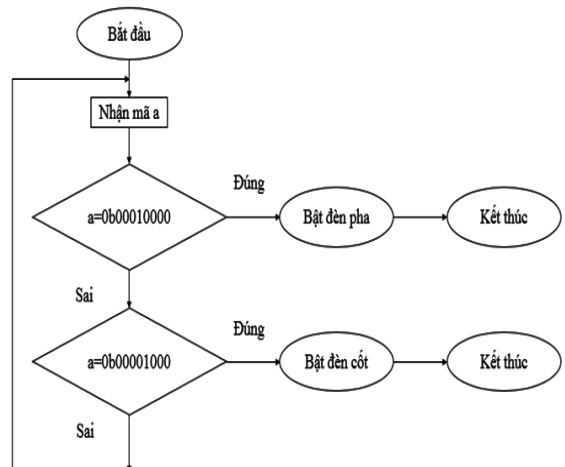
3. Mô phỏng mạch thiết kế điều khiển đèn pha cốt sử dụng mạng CAN trên ô tô

3.1. Lập trình C bằng phần mềm CodeVision AVR cho vi điều khiển Atmega8

Dựa trên lưu đồ thuật toán Hình 5, Hình 6 tác giả đã sử dụng phần mềm CodeVisionAVR [4] lập trình C [5] điều khiển cho Vi điều khiển Atmega8 trên cơ sở điều khiển theo mức điện áp.



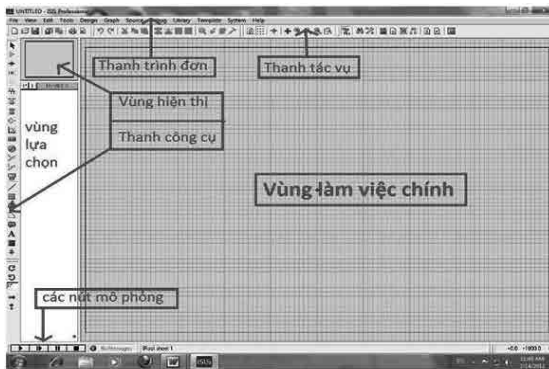
Hình 5. Lưu đồ thuật toán nhận tín hiệu công tắc đa năng



Hình 6. Lưu đồ thuật toán nhận tín hiệu để điều khiển đèn

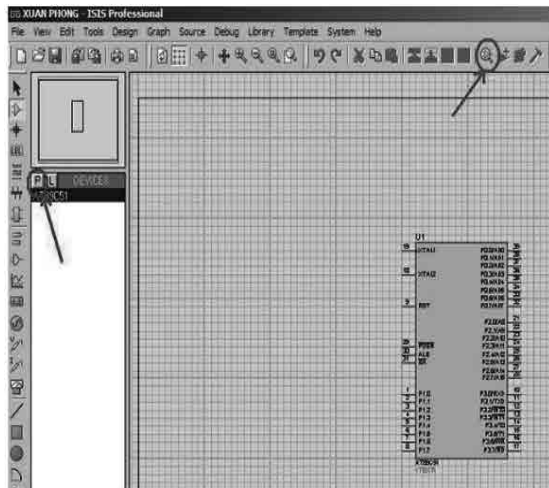
3.2. Mô phỏng mạch thiết kế điều khiển đèn pha cốt trên phần mềm Proteus 8.1

Click vào biểu tượng Protus 8.1 [6] để chạy chương trình, chương trình sẽ xuất hiện với giao diện như sau:



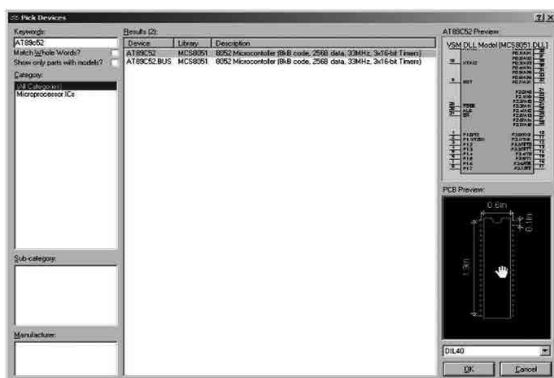
Hình 7. Giao diện làm việc của phần mềm

Khi màn hình xuất hiện chọn File/New Project để vào trang làm việc mới. Nhấp chuột vào các biểu tượng để lấy linh kiện hoặc ấn vào phím tắt “P”.



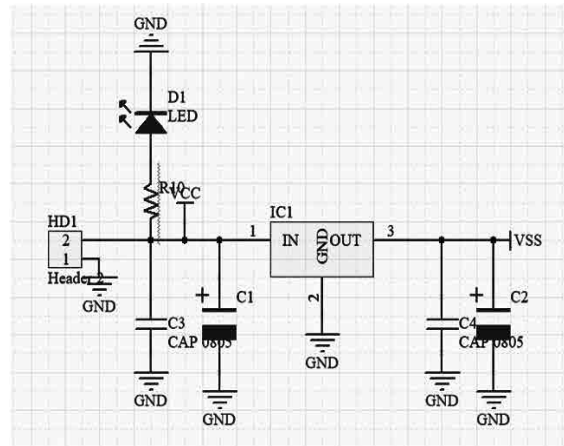
Hình 8. Lấy linh kiện trong thư viện

Tìm và tra cứu tên linh kiện và nhấn OK.

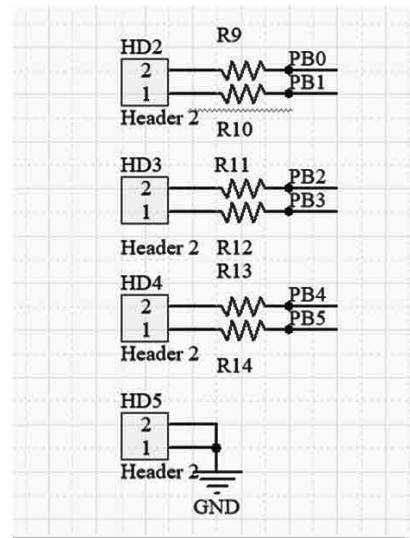


Hình 9. Tra cứu thư viện linh kiện

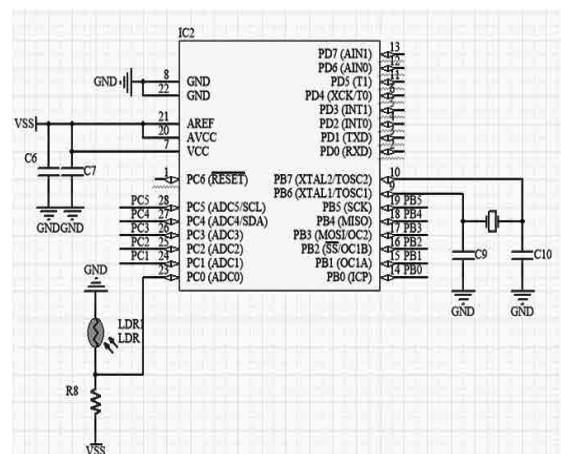
Sau khi tra đưa các linh kiện điện lên giao diện của phần mềm proteus 8.1. Ta tiến hành mô phỏng như sau:



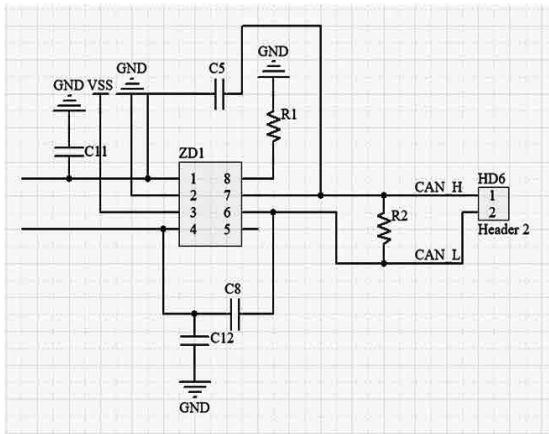
Hình 10. Bộ nguồn điều khiển



Hình 11. Bộ nhận tín hiệu



Hình 12. Vi xử lý ATMEGA8



Hình 13. Sơ đồ IC MCP2551

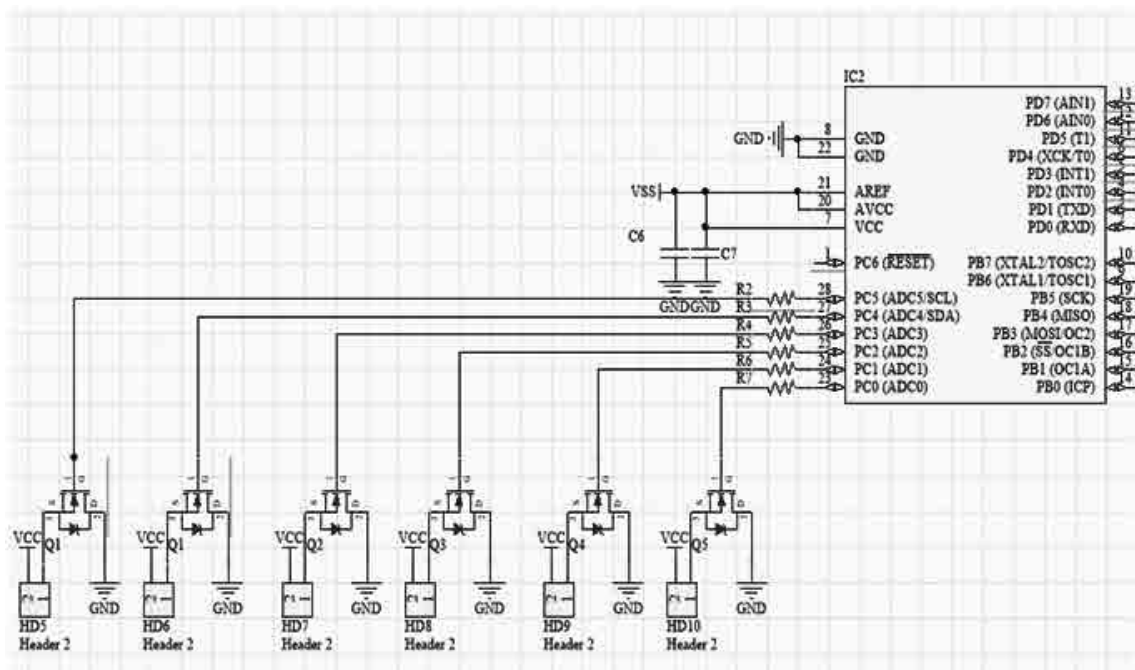
Mạch điều khiển đèn sử dụng những

MOSFETS để điều khiển các bóng đèn (Hình 14).

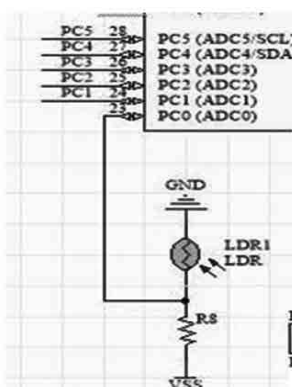
Các MOSFETS điều khiển âm. Và chúng được nhận tín hiệu từ các PORTC từ 0 đến 4 để điều khiển các bóng đèn.

Các bóng đèn trong mô hình sẽ có hai dây: dây dương sẽ được đấu vào dương của ắc quy 12V. Dây âm sẽ được đấu vào các rơ le và được MOSFETS điều khiển âm.

Khi người lái xe bật công tắc AUTO thì vi xử lý sẽ nhận tín hiệu và khi đó sẽ cho phép chân 23 của vi điều khiển AVR được hoạt động (Hình 15). Khi ánh sáng chiếu vào quang trở thì nội trở của quang trở sẽ thay đổi theo giá trị Ω (Ω). Khi xe ô tô đi vào bóng tối, tức cường độ ánh sáng giảm thì nội trở của quang trở sẽ tăng lên đến $M\Omega$. Khi ô tô đi vào bóng tối, giá trị nội trở cao hơn ngưỡng quy định và sẽ bật đèn pha sáng.

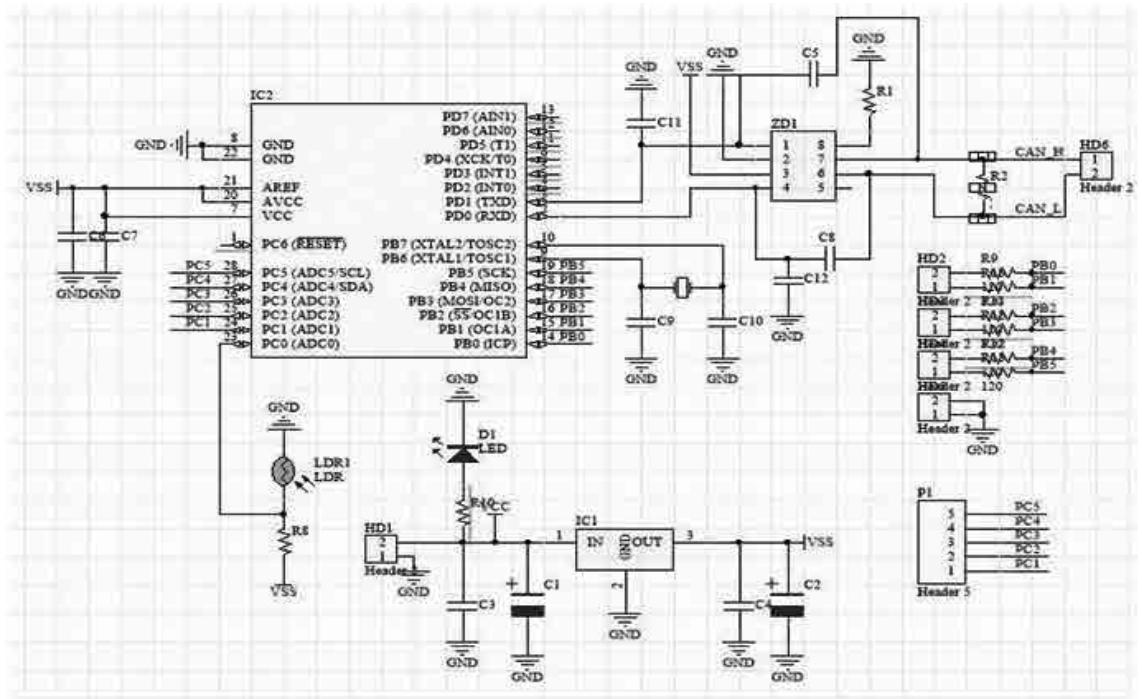


Hình 14. Bộ điều khiển các đèn trên hệ thống



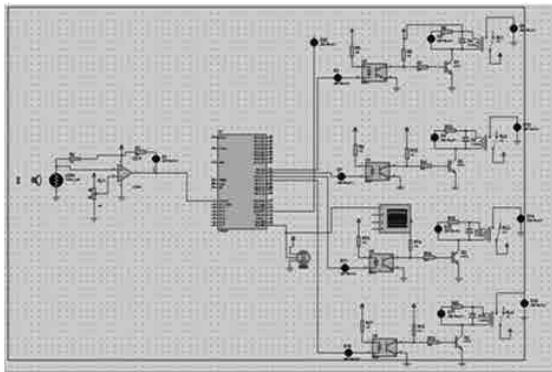
Hình 15. Quang trở đưa tín hiệu vào chân 23 của vi xử lý

Mạch điều khiển đèn pha cốt được mô phỏng như Hình 16.

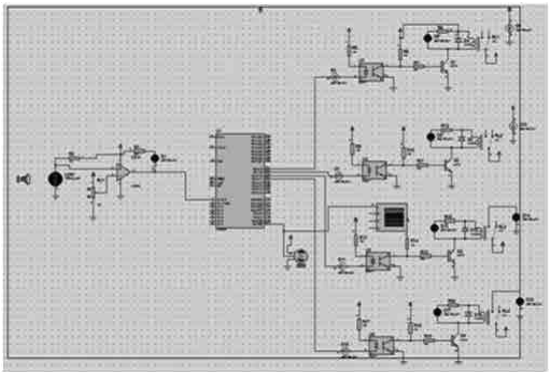


Hình 16. Mạch điều khiển mạng CAN mô phỏng trên Proteus 8.1

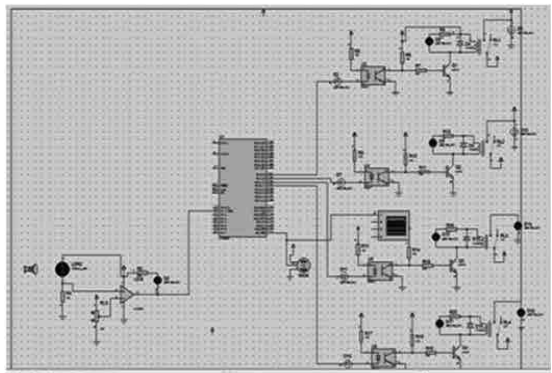
3.3. Kết quả mô phỏng



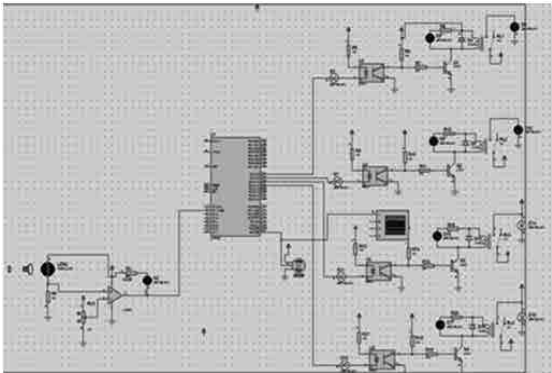
Hình 17. Đèn pha không hoạt động khi trời sáng



Hình 19. Đèn pha tự động bật khi trời tối



Hình 18. Đèn pha vẫn hoạt động khi không có xe đi ngược chiều



Hình 20. Đèn pha tự động chuyển cốt khi có xe đi ngược chiều

4. Kết luận

- Quá trình mô phỏng mạch thiết kế điều khiển đèn pha ô tô sử dụng mạng CAN trên phần mềm Proteus 8.1, cho chúng ta thấy rõ được các chức năng điều khiển đèn pha ô tô từ chế độ điều khiển bằng tay sang chế độ điều khiển tự động. Điều đó được thể hiện trên các sơ đồ điều khiển từ hình 17 đến 20, nó đã tối ưu hóa quá trình điều khiển đèn pha ô tô như đèn pha tự động bật sáng khi trời tối hay đèn pha tự động chuyển từ chiếu xa (pha) sang chiếu gần (cốt) khi gặp xe đi ngược chiều.

- Tóm lại: dựa trên file mô phỏng mạch thiết kế điều khiển hoạt động đèn pha sử dụng mạng CAN, chúng ta có thể khảo sát các chế độ hoạt động khác nhau của đèn pha tương ứng với các chế độ hoạt động trên xe ô tô. Đồng thời kết quả mô phỏng trên phần mềm Proteus 8.1 cho ta cơ sở để tiến hành điều chỉnh mạch chế tạo bộ điều khiển và xây dựng mô hình điều khiển đèn pha ô tô sát với các ứng dụng trên các xe ô tô thực tế, nhằm tối ưu hóa quá trình điều khiển và rút ngắn thời gian chế tạo và thử nghiệm.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Hoàng Minh Sơn (2008), *Mạng truyền thông công nghiệp*, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [2]. Shop manual AVR1607, *Brushless DC Motor (BLDC) Control in Sensor Mode using ATxmega128A1 and ATAVRMC323 of Atmel Group*.
- [3]. Datasheet MCP2551, *Driver CAN bus*.
- [4]. Phạm Văn Ất (2015), *Kỹ thuật lập trình C cơ sở và nâng cao*, NXB Giao thông vận tải.
- [5]. Hướng dẫn sử dụng phần mềm CodevisionAVR, hãng HP InforTech và Proteus 8.1, hãng Labcenter.
- [6]. Đỗ Văn Dũng (2014), *Hệ thống điện và điện tử ô tô hiện đại*, NXB ĐH quốc gia TP HCM.

SIMULATION RESEARCH OF THE DESIGN AUTOMOTIVE HEADLIGHT CONTROL CIRCUIT WITH CAN COMMUNICATION USING PROGRAM PROTEUS 8.1

Abstract:

This paper shows the simulation results of the designed automotive headlight control circuit with CAN communication, Proteus 8.1 had been applied to simulate the designed control circuit according to headlight operation, light intensity of the different automotive running conditions. C programming on CodevisionAVR is for Atmega8 microcontroller; using an IC MCP2551 has a signal converter function from UART signal to CAN and other components. Simulation results present that the operation of designed headlight control circuit with CAN communication corresponds to automotive running conditions.

Keywords: headlight control, CAN communication, designed circuit.