

ДВЕ ПРОСТЫХ ДЕШЕВЫХ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАКАЛОМ ЛАМП

Управление лампами накаливания

При включении лампы накаливания потребляют ток, в 5-10 раз превышающий рабочий. Длительность пускового тока обычно от нескольких миллисекунд до нескольких сотен миллисекунд в зависимости от размеров и рабочей температуры нити накала.

Типичная временная диаграмма при включении лампы на 12В; 0,6А (промышленный стандарт 1157) представлена на рис. 1. Пиковый пусковой ток составляет 4,3А, а постоянная времени – 20 мсек. На рис. 2 показан запуск холодной автомобильной лампы на 12В и 0,94А. ИС IR6000 ограничивает пиковый пусковой ток лампы до 5,8А и 20% рабочим циклом в течение нагрева, что составляет в среднем выходной ток приблизительно 1,8А. После нескольких тактов ток нагрузки падает ниже порога перегрузки и ИС IR 6000 возвращается в обычный рабочий режим. Задержка в нагревании изменяется в зависимости от размеров ламп, а также от температуры перехода ИС IR 6000.

После нескольких тактов ток нагрузки падает ниже порога перегрузки и ИС IR 6000 возвращается в обычный рабочий режим. Задержка в нагревании изменяется в зависимости от размеров ламп, а также от температуры перехода ИС IR 6000.

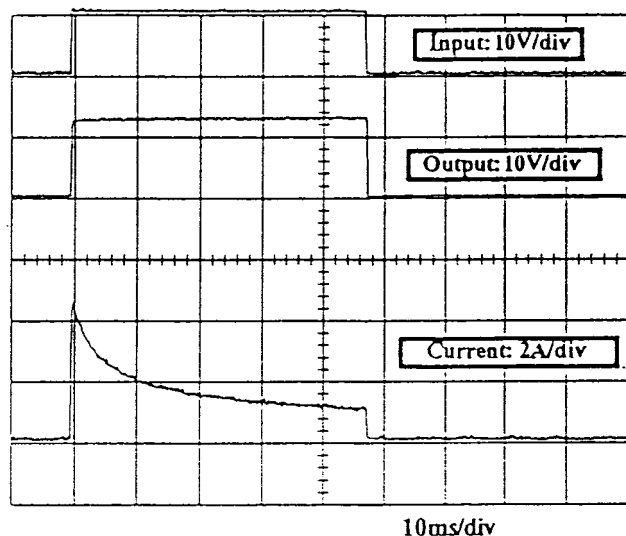


Рис. 1. Диаграмма токов и напряжений при включении лампы

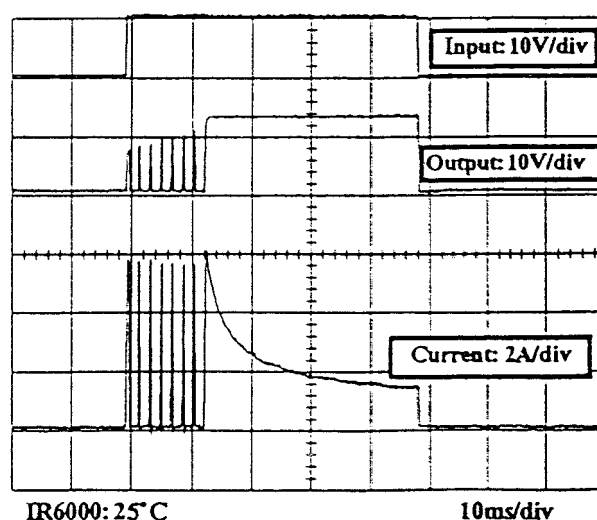


Рис. 2. Диаграмма токов и напряжений при включении лампы через прибор IR 6000. Температура среды 25°C

Временная диаграмма той же лампы, снятая для температуры 100°C, показана на рис. 3. Время выключения увеличилось от 2мсек при $T = 25^\circ\text{C}$ до 26мсек при $T = 100^\circ\text{C}$. При температуре 100°C время включения 12В лампы, 0,94А увеличилось с 12мсек (см. рис. 2) до 26мсек. В схемах вспых ток включения остается малым после первого такта, если температура нити остается высокой. На рис. 4 показана временная диаграмма пуска схемы вспышки, управляющей автомобильной лампой 12В, 0,9А со скоростью повторения 1,5 сек. В течение первого включения прибор IR 6000 ограничивает ток. После этого нить остается горячей и пиковый ток остается более низким, чем порог тока перегрузки.

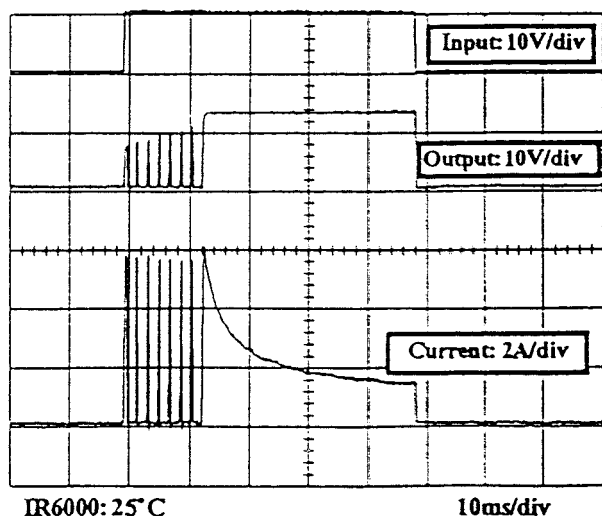


Рис. 3. Диаграмма токов и напряжений при включении лампы через ИС IR 6000 при температуре корпуса 100°C

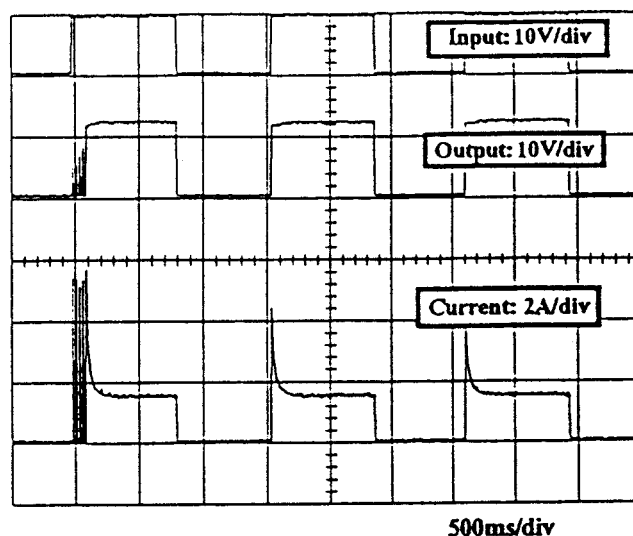


Рис. 4. Диаграмма токов и напряжений при работе ИС IR 6000 в качестве импульсного источника света

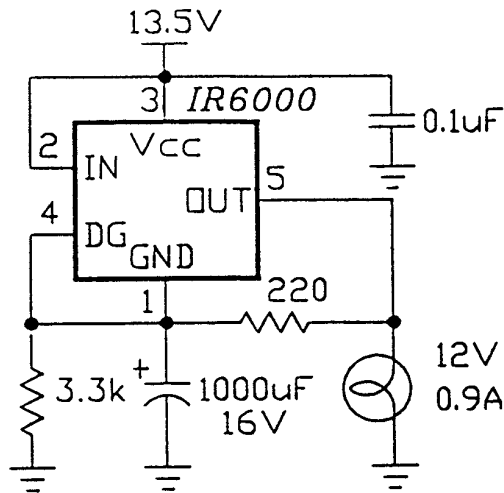


Рис. 5. Схема генератора световых импульсов

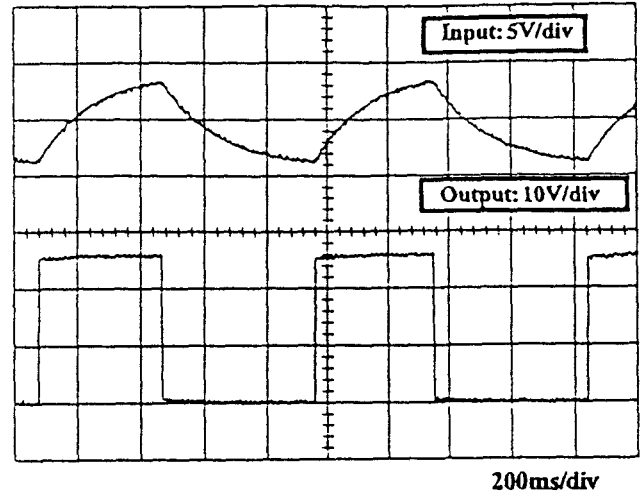


Рис. 6. Диаграмма входного и выходного напряжения на модернизированной схеме рис. 5

Заключение по управлению накалом

Когда номинальный рабочий ток в лампе менее 1А, ток холодного старта обычно остается меньше уровня порога тока перегрузки прибора IR 6000. Когда неразрушающий ток превышает порог тока перегрузки, средний ток выхода прибора IR 6000 падает до 1,2А. Уменьшенный ток управления сдерживает работу лампы.

Новейшие схемы для управления накалом

На рис. 5 показано, как путем добавления к прибору IR 6000 резистора и емкости можно создать простую вспышку. Эта простая, полностью защищенная схема вспышки подает импульсы на лампу с частотой 1Гц при 50-процентном рабочем цикле. Лампа включается сразу после подачи мощности. Рабочая частота схемы устанавливается резистором 210Ом и емкостью в 1000мкФ. Резистор 3,3 кОм устанавливает рабочий цикл 50 процентов.

Временные диаграммы схемы приведены на рис. 6. Если выход оказывается под напряжением на 0,8В ниже потенциала напряжения на выводе земли, прибор IR 6000 не воспринимает любую команду на входе до тех пор, пока напряжение на выходе не станет выше 0,8В на выводе земли. Это существенно при применении прибора IR 6000 в качестве драйвера фиксированной индуктивной нагрузки. Если прямое напряжение фиксирующего (опорного) диода больше 0,8В, то прибор IR 6000 не воспринимает любую команду на входе до тех пор, пока вся энергия в нагрузке не рассеется в диоде и в других компонентах.

Изменяя значение величин компонентов и добавляя в схему потенциометр, можно сконструировать простой регулятор яркости. Схема приведена на рис. 7. Этот простой регулятор яркости работает на частоте 100Гц с 50%-ным рабочим циклом. Потенциометром регулируется яркость света лампы от 0 до 100% максимальной интенсивности.

На рис. 8 приведены временные диаграммы, полученные в схеме регулятора яркости, приведенной на рис. 7, при управлении автомобильной световой лампой на 12В; 0,94А.

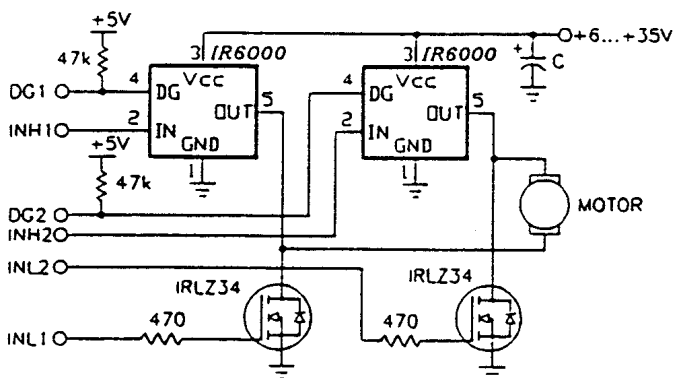


Рис. 7. Схема управления яркостью лампы

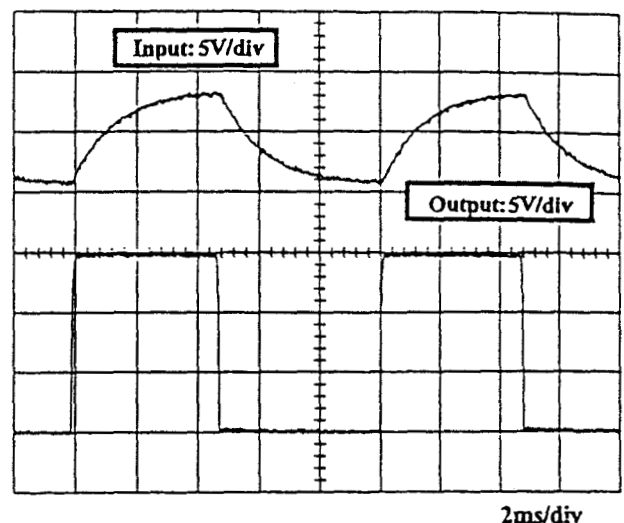


Рис. 8. Диаграмма тока и напряжения в схеме на рис. 7

Применение Н-моста

Рис. 9 иллюстрирует использование ИС IR 6000 в Н-мостовой схеме управления двигателем. ИС IR 6000 обеспечивает защиту схемы и диагностику нагрузочной способности. Схема тестировалась на нагрузке двигателя постоянного тока мощностью 1/20 л. с.

Для демонстрации динамического торможения к валу была приложена высокоинерционная нагрузка. В течение ускорения вход INH1 поддерживался высоким уровнем, включая ИС IR 6000, а на вход INH2 подавался сигнал с частотой 750Гц. Скорость вращения мотора могла управляться изменением рабочего цикла на входе INL2.

Рис. 10 иллюстрирует динамическое торможение включением ключа верхнего канала. В течение динамического торможения ИС IR 6000 включалась для рециркуляции тока двигателя.

Во время динамического торможения одна ИС IR 6000 выдавала выходной ток, в то время как другая ИС IR 6000 потребляла выходной ток. Когда выход ИС IR 6000 потреблял ток, внутренний МОП ПТ на выходе оказывался обратносмещенным, и диод исток-сток проводил ток. Несмотря на наличие обратного напряжения между стоком и истоком, внутренний МОП ПТ схемы IR 6000 может все еще оставаться включенным. Если падение напряжения в канале меньше порогового напряжения параллельно включенного диода, канал МОП ПТ будет потреблять основную часть тока. (Это называется синхронным выпрямлением).

Другой возможный метод торможения двигателя заключается в рециркуляции тока двигателя в МОП транзистор верхнего канала. Типичная временная диаграмма показана на рис. 11.

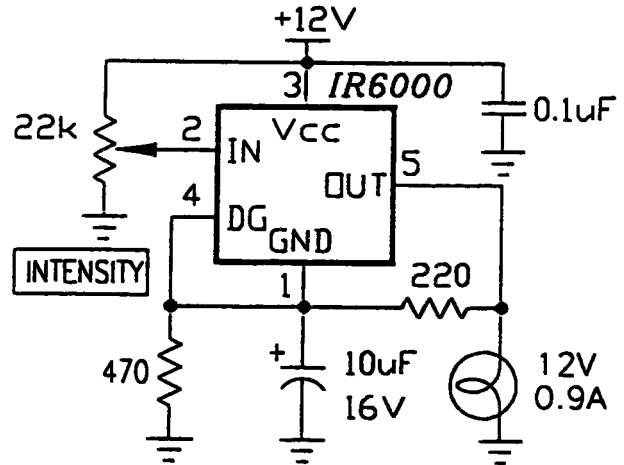


Рис. 9. Схема управления двигателем на ИС IR 6000

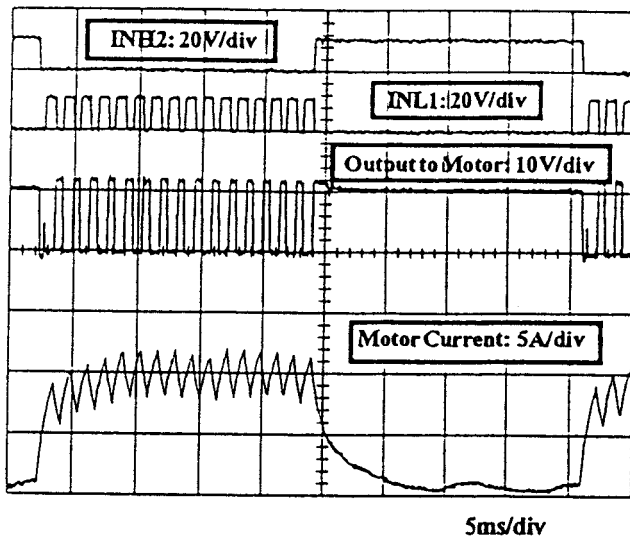


Рис. 10. Диаграмма токов и напряжений при динамическом торможении включения N верхнего уровня

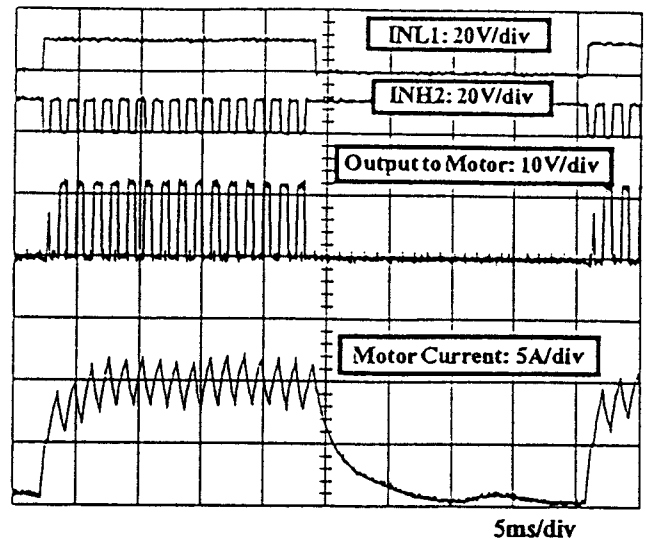


Рис. 11. Диаграмма токов и напряжений за счет рециркуляции тока двигателя в МОП ключе нижнего уровня

Заключение по применению Н-моста

Использование ИС IR 6000 для переключения МОП ПТ верхнего и нижнего уровня может быть обеспечено на основе полностью защищенного Н-моста. ИС IR 6000 обеспечивает защиту от короткого замыкания по входу или по земле и дает информацию о работе и условиях нагрузки с помощью диагностических выходов.