

# Модуль LightControl

## Техническое описание

## Описание модуля

Автомобильный модуль LightControl (далее – модуль) является программируемым электронным устройством, которое предназначено для управления освещением с функцией плавного включения и выключения.

Модуль имеет 3 режима работы: «освещение салона», «подсветка бара» и «регулируемая подсветка кнопок». Режим работы и другие настройки задаются при программировании модуля и в процессе эксплуатации не меняются. Программирование производится установщиком перед подключением модуля. При необходимости модуль может быть перепрограммирован неограниченное число раз.

В режимах «освещение салона» и «подсветка бара» возможны 2 способа управления модулем: импульсами и сигналом постоянного уровня. Способ управления также задается при программировании.

Нумерация контактов в разьеме модуля представлена на рисунке 1, а их назначение и цвета проводов в жгуте – в таблице 1.

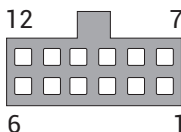


Рис. 1. Нумерация контактов в разьеме, вид со стороны проводов

Таблица 1. Назначение выводов разьема модуля

№	Цвет провода	Тип	Назначение	Ток, мА
1	Черный	Питание	Масса	35 (1)*
2	–	–	Не используется	–
3	Белый/синий	Вход (-)	Концевые выключатели дверей	1,5
4	Желтый	Выход (+)	Светодиодный индикатор 1	150
5	Желтый/белый	Вход (-)	Вход 1	0,5
6	Желтый/зеленый	Вход (-)	Вход 2	0,5
7	Красный	Питание	Питание модуля +12 В	–**
8	Оранжевый/черный	Выход (+)	Выход 1	1000
9	Оранжевый/синий	Выход (+)	Выход 2	1000
10	Желтый/синий	Выход (+)	Светодиодный индикатор 2	150
11	Белый/красный	Вход (+)	АСС/габаритные огни	1,0
12	Коричневый/красный	Вход (-)	Вход в режим программирования	0,5

\* Даны типовые значения тока в рабочем режиме и в режиме покоя; ток может меняться в зависимости от текущего состояния входов и выходов модуля;

\*\* Ток, протекающий через этот провод, зависит от нагрузки, подключенной к выходам.

**Контакт №1. «Масса».** Подключите к кузову автомобиля в одном из мест, определенных автопроизводителем для подключения «массы» заводского электрооборудования.

**Контакт №3. «Концевые выключатели дверей».** Подключается только при использовании режима «освещение салона». Тогда этот контакт соедините с концевым выключателем дверей.

**Контакты №4 и №10. «Светодиодный индикатор 1» и «Светодиодный индикатор 2».** Предназначены для подключения светодиодных индикаторов, которые нужны только при эксплуатации модуля в режиме «освещение салона» и на этапе программирования модуля Светодиоды подключите через токоограничивающие резисторы.

**Контакты №5 и №6. «Вход 1» и «Вход 2».** Используются при программировании модуля и при эксплуатации – для приема входных сигналов. Эти контакты подключите к кнопкам или переключателям, которые формируют 2 состояния: «ноль» и «обрыв». Входы используются не во всех режимах (см. описание режимов).

**Контакт №7. «Питание».** Подключите к одному из проводов автомобиля, на котором присутствует некоммутируемое напряжение +12 В.

**Контакты №8 и №9. «Выход 1» и «Выход2».** К выходам модуля непосредственно подключаются элементы подсветки. Выходы имеют одинаковые нагрузочные способности и работают синхронно друг с другом. Если к выходам подключаются светодиоды, то обязательно должны быть установлены токоограничивающие резисторы.

**Контакт №11. «АСС/Габаритные огни».** Подключите к АСС автомобиля, если модуль используется в режимах «освещение салона» или «подсветка бара». Если модуль применяется для подсветки кнопок, подключите к выключателю габаритных огней.

**Контакт №12. «Вход в режим программирования».** Служит для инициализации режима программирования. Чтобы войти в этот режим, контакт №12 подключите к «массе».



Когда режим программирования не используется, контакт №12 подключите к некоммутируемому напряжению + 12 В.

При выключенном АСС модуль отключает свои выходы и переходит в режим пониженного энергопотребления (дежурный режим) через заданное время после прекращения входных воздействий. Промежуток времени перед переходом в дежурный режим устанавливается при программировании. В режиме «регулируемая подсветка кнопок» модуль переходит в дежурный режим сразу после выключения габаритных огней.

### Рекомендации по подключению

В определенных случаях установка модуля может привести к тому, что система подсветки становится источником помех для видеосистемы. Чтобы этого избежать, проводку, относящуюся к видеосистеме автомобиля, не следует прокладывать в непосредственной близости от проводки, относящейся к освещению; «массу» модуля нужно по возможности подключить к кузову автомобиля в том же месте, где подсоединяются элементы освещения, которыми он управляет; аудио/видео оборудование не следует подключать к «массе» в тех же местах, что и систему подсветки.

### Режимы работы модуля

Для выбора режима работы и для установки других параметров см. раздел «Программирование модуля».

### Освещение салона

В этом режиме модуль служит для реализации плавно загорающегося и плавно гаснущего освещения салона.

К контакту №3 подключите концевой выключатель двери. Модуль рассчитан на работу с выключателем, который замыкается на «массу» при открывании двери.

Также в этом режиме для индикации режимов работы освещения используются светодиоды, которые через резисторы следует подключить к контактам №4 и №10.

Контакт №11 следует подключить к АСС.

Возможны 2 варианта управления: импульсами и сигналом постоянного уровня.

#### Управление импульсами

Для управления освещением салона используется трехпозиционная нефиксируемая кнопка или 2 нефиксируемые кнопки, которые подключаются к входам 1 и 2.

При импульсном управлении модуль может работать в одном из двух режимов:

1. Подсветка постоянно выключена.
2. Управление концевым выключателем двери и кнопкой.

Вход в состояние, при котором подсветка постоянно выключена, осуществляется кратковременным нажатием на кнопку, подключенную к входу 2. Выход из этого состояния производится кратковременным нажатием на кнопку, подключенную ко входу 1.

В режиме, при котором модуль реагирует на состояние концевого выключателя двери, освещение можно включить коротким нажатием кнопки, подключенной ко входу 1. Следующее короткое нажатие приводит к выключению освещения. В этом режиме открытие двери всегда приводит к включению подсветки, закрытие двери — к выключению (выключение может происходить не сразу, а с задержкой — см. ниже).

Режим работы модуля (следовательно, и освещения салона) индицируется следующим образом:

- Если установлен режим «постоянно выключено», будет гореть светодиодный индикатор 1 (на выводе №4)
- Если включен режим, в котором модуль реагирует на положение двери, будет гореть светодиодный индикатор 2 (на выводе №10).

### Управление сигналами постоянного уровня

Для управления используется трехпозиционная фиксируемая кнопка, общий вывод которой подключается к «массе», а два других – к входам 1 и 2 модуля.

Модуль может работать в одном из 3 состояний:

1. Подсветка постоянно выключена.
2. Подсветка постоянно включена.
3. Подсветка включается при открытии двери и выключается при закрытии.

Состояние «постоянно выключено» устанавливается, если входы 1 и 2 не замкнуты на «массу»; состояние «постоянно включено» – если вход 2 замкнут на «массу»; управление от дверей – если вход 1 замкнут на «массу».

Можно запрограммировать модуль так, чтобы после закрытия дверей освещение выключалось не сразу, а спустя заданное время (см. ниже).

Состояние модуля (освещения салона) индицируется следующим образом:

- Если установлен режим «постоянно включено», горит светодиодный индикатор 1 (на выводе №4)
- Если установлен режим срабатывания от концевых выключателей дверей, то горит светодиодный индикатор 2 (на выводе №10)
- Если установлен режим «постоянно выключено», то оба светодиодных индикатора выключены.

И при импульсном, и при статусном управлении можно установить задержку выключения освещения салона после закрытия дверей (см. раздел «Программирование модуля»). В этом случае после закрытия дверей освещение будет гореть в течение установленного времени, а затем плавно погаснет.

Также можно установить паузу до перехода в энергосберегающий режим. Модуль переходит в него только при выключенном АСС. При этом он выключает подсветку и светодиодные индикаторы. Модуль переходит в режим энергосбережения через заданный промежуток времени после последнего входного воздействия (открытие двери или нажатие на кнопку включения освещения). В энергосберегающем режиме модуль не перестает реагировать на входные воздействия, и как только произойдет открытие двери или нажатие на кнопку, включает освещение.

### **Подсветка бара**

В этом режиме модуль служит для управления подсветкой бара, которая автоматически плавно загорается при открытии бара и плавно гаснет при его закрытии. Выходы для светодиодных индикаторов (контакты №4 и №10) не используются.

Контакт №11 необходимо подключить к АСС.

С помощью программирования необходимо ввести задержку, чтобы подсветка включалась спустя определенный отрезок времени после нажатия на кнопку открытия бара. Это необходимо сделать для того, чтобы синхронизировать работу модуля с работой сервопривода бара.

В этом режиме может также применяться управление как импульсами, так и сигналом постоянного уровня. Способ управления устанавливается при программировании.

Управление импульсами. Используются входы 1 и 2. При кратковременном замыкании входа №2 модуль через заданное время плавно включает подсветку. При кратковременном замыкании входа 1 модуль сразу же плавно гасит подсветку.

Управление сигналами постоянного уровня. Управляющий сигнал необходимо подавать на вход 2, вход 1 не используется. При переходе входа 2 из разомкнутого состояния в замкнутое модуль через заданное время плавно включает подсветку.

При переходе входа из замкнутого состояния в разомкнутое модуль сразу же плавно гасит подсветку.

Модуль спроектирован с тем расчетом, чтобы подсветка включалась каждый раз при одном и том же положении бара, даже в том случае, если пришла команда на открытие бара в то время, как он закрывается, и наоборот. Этот алгоритм действует при управлении как импульсами, так и сигналом постоянного уровня.

В режиме «подсветка бара» можно установить задержку перед переходом модуля в режим энергосбережения. В этом случае, если бар открыт, при выключении АСС подсветка будет работать в течение заданного интервала времени, после чего плавно погаснет. После включения АСС модуль включает подсветку, если она работала в момент выключения АСС; в противном случае модуль не включает подсветку.

## Регулируемая подсветка кнопок

Вход АСС (вывод №11) должен быть подключен к габаритным огням. Тогда сразу после включения габаритных огней подсветка кнопок будет плавно включаться, а сразу после выключения габаритных огней — плавно гаснуть. Для регулировки яркости подсветки кнопок используются трехпозиционная нефиксируемая кнопка или 2 нефиксируемые кнопки, которые подключаются к входам 1 и 2. При нажатии на кнопку, подключенную к входу 1, яркость уменьшается, а при нажатии на вторую кнопку — увеличивается. Регулировка производится только при включенных габаритах. Регулировку можно производить как короткими, так и длительными нажатиями кнопок.

Контакты №4 и №10 для светодиодных индикаторов не используются.

### Программирование модуля

Вход в режим программирования осуществляется замыканием контакта №12 на «массу»; модуль находится в режиме программирования все время, пока этот вход подключен к «массе».

В режиме программирования светодиодный индикатор 2 осуществляет индикацию. Если не требуется постоянная подключение индикатора, можно использовать светодиодный пробник, подключив его к контакту №10 на время программирования.

Модуль имеет 2 меню программирования, каждое из которых включает в себя по несколько пунктов программирования. Назначение пунктов приведено в таблице 2. Первое число в номере пункта соответствует номеру меню, второе — номеру пункта внутри меню.

Непосредственно после входа в режим программирования можно приступить к выбору меню. По умолчанию происходит переход к меню 1. Чтобы перейти ко второму, нужно одновременно замкнуть вход 2. Следующее кратковременное замыкание входа 2 приводит к возврату к меню 1. Номер текущего меню индицируется серией длинных вспышек светодиодного индикатора. Количество вспышек в серии равно номеру меню. Если не производятся какие-либо действия по программированию, серии повторяются с интервалом 1,5 с.

Чтобы войти в меню, нужно кратковременно замкнуть вход 1. Произойдет переход к первому пункту текущего меню. Последующие замыкания входа 1 приводят к последовательному продвижению по пунктам меню. Следует учитывать, что при продвижении по пунктам после последнего пункта идет первый. Текущий номер пункта индицируется сериями коротких вспышек светодиодного индикатора. Число вспышек в серии равно номеру пункта внутри меню.

Чтобы войти в пункт программирования, необходимо замкнуть вход 2 и оставить его в таком состоянии. Спустя 2 секунды светодиодный индикатор начнет сериями коротких вспышек индицировать состояние пункта. После этого можно приступить к программированию содержимого пункта. Для этого нужно кратковременно замыкать вход 1 столько раз, сколько нужно для достижения требуемого значения. Состояния идут друг за другом по порядку, после последнего номера состояния идет первый. После выставления содержимого пункта следует разомкнуть вход 2.

Чтобы выйти из текущего меню, нужно кратковременно замкнуть вход 2; после этого можно производить выбор меню программирования.

**Пункт 1.1** служит для выбора режима работы модуля. Соответствие номеров состояний этого пункта и функционального назначения модуля:

1. Освещение салона.
2. Подсветка бара.
3. Регулируемая подсветка кнопок.

**Пункт 1.2** служит для выбора способа управления модулем в режимах «освещение салона» и «подсветка бара». Предусмотрены 2 способа. Соответствие номеров состояний пункта 1.2 и способов управления:

1. Управление импульсами.
2. Управление сигналами постоянного уровня («статусное»).

**Пункт 1.3** (сброс) — см. раздел «Возврат к заводским установкам».

**Пункты 2.1 и 2.2** предназначены для установки отсрочки перехода в режим энергосбережения. Отсрочку можно задать только для режимов модуля «освещение салона» и «подсветка бара». После выключения АСС модуль продолжит работать в установленном режиме в течение заданного времени, после чего перейдет в режим энергосбережения и отключит все свои выходы.

Все настройки сохраняются в энергонезависимой памяти модуля и при выключении питания не сбрасываются.

## Возврат к заводским установкам

Чтобы вернуться к заводским установкам, войдите в пункт 1.3 и выставите в нем значение «7». После этого выйдите из пункта 1.3. Примерно через 3 с после можно заново запрограммировать модуль.

### Пример программирования

**Условие:** необходимо запрограммировать модуль, чтобы он работал в режиме «подсветка бара» со следующими параметрами:

- В качестве входных воздействий модуль должен воспринимать сигналы постоянного уровня
- Подсветка должна включаться через 30 с после нажатия на кнопку открытия бара;
- Модуль должен продолжать обеспечивать работу подсветки бара в течение 25 мин после выключения сигнала АСС.

В данном примере принято, что до начала программирования в модуле были установлены заводские настройки.

Таблица 2. Пункты программирования

№	Назначение пункта программирования	Диапазон значений	Заводские установки
<b>Меню 1. Основные настройки</b>			
1.1	Режим работы модуля	1 – 3	1
1.2	Способ управления (импульсное или статусное)	1 – 2	1
1.3	Возврат к заводским установкам (сброс)	1 – 9	1
<b>Меню 2. Временные параметры</b>			
<b>Задержка перед переходом в режим энергосбережения</b>			
2.1	Десятки минут	0 – 3	2
2.2	Минуты	0 – 9	0
<b>Задержка в режимах «Освещение салона» и «Подсветка бара»</b>			
2.3	Минуты	0 – 3	0
2.4	Десятки секунд	0 – 5	1
2.5	Секунды	0 – 9	0

### **Последовательность действий:**

1. **Войдите в режим программирования и выберите меню 1.** Для этого замкните контакт №12 на «массу» и оставьте его в таком состоянии на время программирования. Переход к меню 1 происходит автоматически при входе в режим программирования. Индикация: длинные одиночные вспышки.
2. **Установите режим работы модуля «подсветка бара».**
  - 2.1. Войдите в меню 1 и перейдите к пункту 1.1. Для этого кратковременно замкните вход 1. Индикация: короткие одиночные вспышки.
  - 2.2. Войдите в пункт 1.1. Для этого замкните вход 2 и оставьте его в таком состоянии.
  - 2.3. Подождите примерно 2 с. Индикация: короткие одиночные вспышки.
  - 2.4. Измените состояние пункта с «1 – освещение салона» на «2 – подсветка бара». Для этого 1 раз кратковременно замкните вход 1. Индикация: серии из 2-х коротких вспышек.
  - 2.5. Выйдите из пункта 1.1. Для этого разомкните вход 2. Индикация: короткие одиночные вспышки.
3. **Задайте управление постоянным уровнем.**
  - 3.1. Перейдите к пункту 1.2. Для этого 1 раз кратковременно замкните вход 1. Индикация: серии из 2-х коротких вспышек.
  - 3.2. Войдите в пункт 1.2. Для этого замкните вход 2 и оставьте его в таком состоянии.
  - 3.3. Подождите примерно 2 с. Индикация: короткие одиночные вспышки.
  - 3.4. Измените состояние пункта с 1 («импульсное управление») на 2 («статусное управление»). Для этого 1 раз замкните и разомкните вход 1. Индикация: серии из 2-х коротких вспышек.
  - 3.5. Выйдите из пункта 1.2, разомкнув вход 2. Индикация: серии из 2-х коротких вспышек.

4. *Выйдите из меню 1.* Для этого кратковременно замкните вход 2. Индикация: длинные одиночные вспышки.
5. *Перейдите к меню 2.* Для этого 1 раз кратковременно замкните вход 2. Индикация: серии из 2 длинных вспышек.
6. *Установите время задержки перед переходом в режим энергосбережения 25 мин.* По умолчанию установлена пауза 20 минут: в пункте 2.1 содержится значение 2. Добавьте еще 5 минут. Для этого в пункте 2.2, где устанавливаются единицы минут, выставите значение 5.
  - 6.1. Войдите в меню 2 и перейдите к пункту 2.2. Для этого 2 раза кратковременно замкните вход 1. Индикация: серии из двух коротких вспышек.
  - 6.2. Войдите в пункт 2.2. Для этого замкните вход 2 и оставьте его в таком состоянии.
  - 6.3. Подождите примерно 2 с. Индикация: вспышек не будет, так как по умолчанию в пункте 2.2 установлено значение 0.
  - 6.4. Измените состояние пункта с «0» на «5». Для этого 5 раз кратковременно замкните вход 1. Индикация: серии из 5 коротких вспышек.
  - 6.5. Выйдите из пункта 2.2, разомкнув вход 2. Индикация: серии из 2 коротких вспышек.
7. *Установите паузу до включения подсветки 30 секунд.*
  - 7.1. Перейдите к пункту 2.4. Для этого 2 раза кратковременно замкните вход 1. Индикация: серии из 4-х коротких вспышек.
  - 7.2. Войдите в пункт 2.4. Для этого замкните вход 2 и оставьте его в таком состоянии.
  - 7.3. Подождите примерно 2 с. Индикация: одиночные короткие вспышки, так как по умолчанию в пункте 2.4 установлено значение 1.
  - 7.4. Измените состояние пункта с 1 (установлено по умолчанию) на 3. Для этого 2 раза кратковременно замкните вход 1. Индикация: серии из 3 коротких вспышек.
  - 7.5. Выйдите из пункта 2.4, разомкнув вход 2. Индикация: серии из 4-х коротких вспышек.
8. *Выйдите из режима программирования, отсоединив от «массы» контакт №12 и подав на него некоммутируемое напряжение +12 В.*

Таблица 3. Технические данные и условия эксплуатации

Характеристика	Значение
Напряжение питания, В	9 ... 15
Максимальный ток потребления в рабочем режиме, мА*	35
Максимальный ток потребления в дежурном режиме, мА	1
Температура, °С	-40 ... +85
Максимальная относительная влажность воздуха, %	95

\*\* Без учета нагрузки, подключенной к выходам

Таблица 4. Комплектность

Наименование	Количество, шт.
Центральный блок	1
Жгут проводов с разъемом	1
Техническое описание	1
Упаковка	1

Гарантия на изделие — 1 год с момента продажи, при условии соблюдения указаний по установке. При возникновении гарантийного случая обращаться в организацию, осуществившую продажу.

Продавец \_\_\_\_\_ Дата продажи \_\_\_\_\_

