

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ МАКЕЕВСКОЕ МНОГОПРОФИЛЬНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧИЛИЩЕ

## ПИСЬМЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему: «Устройство и техническое обслуживание  
приборов освещения и световой сигнализации  
автомобиля ВАЗ-21099».

Выпускника Очеретько Дмитрия  
студент группы №22

2020

Г.

# ВВЕДЕНИЕ

## **Цель:**

Целью письменной экзаменационной работы является изучение устройства и технического обслуживания приборов освещения и световой сигнализации автомобиля ВАЗ-21099

## **Задачи:**

1. Описать историю создания и развития приборов освещения и световой сигнализации автомобилей ;
2. Провести анализ данных о использовании приборов освещения и световой сигнализации автомобиля ВАЗ-21099, а также примеры неисправности приборов освещения и пути их устранения;

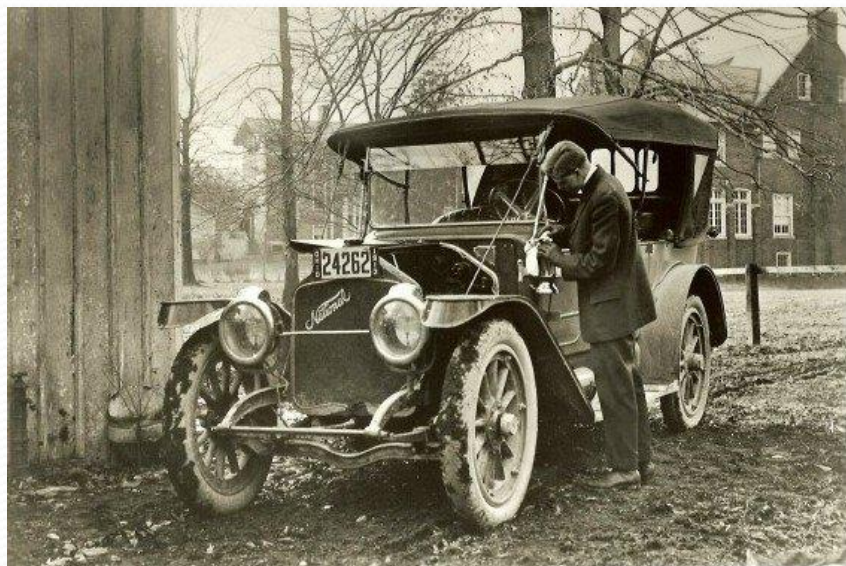
# РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

История создания и развитие приборов  
освещения и световой сигнализации.



Представить машину без фар невозможно. Благодаря хорошему автомобильному свету ночные поездки безопасны и приносят водителям удовольствие. Но так было не всегда. За сто лет фары проделали путь от простых горелок до компьютерных технологий с искусственным интеллектом в сердце.

# Керосиновые лампы



Первые  
автомобильные  
фары  
представляли  
собой просто-  
напросто  
керосиновые  
лампы



# Ацетиленовые фары

- В 1908 году Салли Виндмюллер из компании WMI придумал новый принцип работы ацетиленовых горелок. Рефлектор и линзы задали свету направление: горелка стала светить вперёд, а не вокруг. Благодаря этому видимость выросла в 10 раз — до 300 метров.



# Электрические фары

## 1920-е: ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ

Хорошо знакомые нам электрические фары стали широко применяться на автомобилях с начала 20-х годов XX века. Они хорошо справлялись со своей основной задачей, но водители, ехавшие ночью встречными курсами, нещадно ослепляли друг друга. Так появились первые корректоры фар: рычажные, тросовые, гидравлические.



# Рассеиватели из поликарбоната

## 1960-е: РАССЕИВАТЕЛИ ИЗ ПОЛИКАРБОНАТА

Поликарбонат позволил отказаться от линзы. Теперь свет фары распределял сам рассеиватель. Его структура состояла из мелких сот, каждая из которых могла задавать направление световому лучу. В отличие от линзы рассеиватель не обязан быть круглым, а значит стало возможным сделать фару любой формы. Это развязало руки дизайнерам, и в 1961 году с конвейера сошёл Ford Taunus с первыми прямоугольными фарами.



# ГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ

## 1970-е: ГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ

Водители постоянно сталкивались с гаснущими в пути фарами. При нагревании вольфрам быстро испарялся с нити накаливания, и лампы приходили в негодность

Чтобы избежать быстрого испарения вольфрама, лампы стали заполнять галогенидами — газообразными соединениями йода или брома. С их помощью повысили все характеристики лампы: ресурс работы увеличился вдвое, снизилась теплоотдача, а мощность лампы возросла с 15 лм/Вт до 25 лм/Вт. Чуть позже, в 1971 году Hella представила миру галогенную лампу с двумя нитями накаливания. Она объединила ближний и дальний свет в одной фаре и стала «золотой классикой» на долгие десятилетия.





# FREEFORM-РЕФЛЕКТОРЫ

## 1980-е: FREEFORM-РЕФЛЕКТОРЫ

В восьмидесятых автопромышленность совершила качественный прорыв в мощности двигателей

В Hella разработали первую фару со свободной формой отражателя или Free Form. В ней за распределение отвечает поверхность рефлектора. Она создается таким образом, чтобы самостоятельно отражать свет в нужном направлении. При этом используется вся полезная площадь рефлектора. Каждая часть отвечает за свою зону освещения.

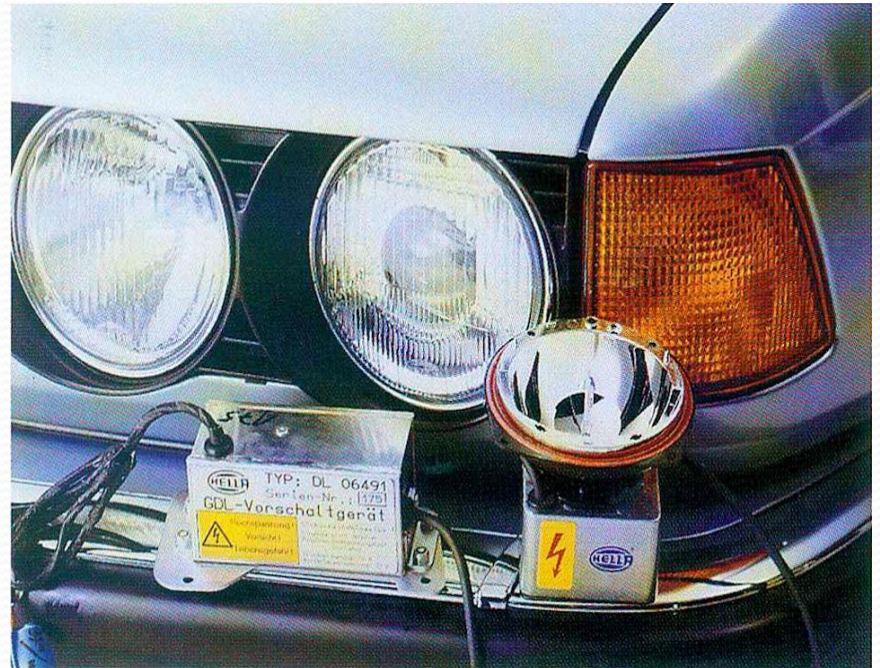


с 1986 года первый появился на BMW 7-й серии

# 1990-е: КСЕНОН

## 1990-е: КСЕНОН

Сконцентрироваться на дороге водителям помогли ксеноновые лампы. Они излучают свет в диапазоне около 4000 К, это больше, чем у ламп накаливания — 2700...3300 К, и значительно ближе к дневному свету — 3500...5300 К. Чем ближе освещение к дневному, тем меньше у водителя устают глаза и тем собраннее, сконцентрированнее и внимательнее он себя чувствует на дороге.



# СВЕТОДИОДЫ

Будущее, по мнению специалистов, за фарами на основе светодиодов. Они потребляют меньше энергии, нежели традиционные лампы, а служат едва ли не на порядок дольше. Но главное – устройство светодиодных фар проще, чем ксеноновых, а кроме того у них практически отсутствует характерная для «ксенона» инерция при включении.



# Будущее: LCD-ФАРЫ и МАТРИЧНЫЕ LED-СИСТЕМЫ

На основе диодов специалисты из Hella создали матричную LED-систему, которая не слепит. Камера передает информацию о дорожной ситуации в блок управления, который включает и выключает отдельные светодиоды. Нас ждет будущее, где автомобиль будет передвигаться на автопилоте. С помощью системы камер и LCD-технологий удалось добиться полной автоматизации системы освещения.

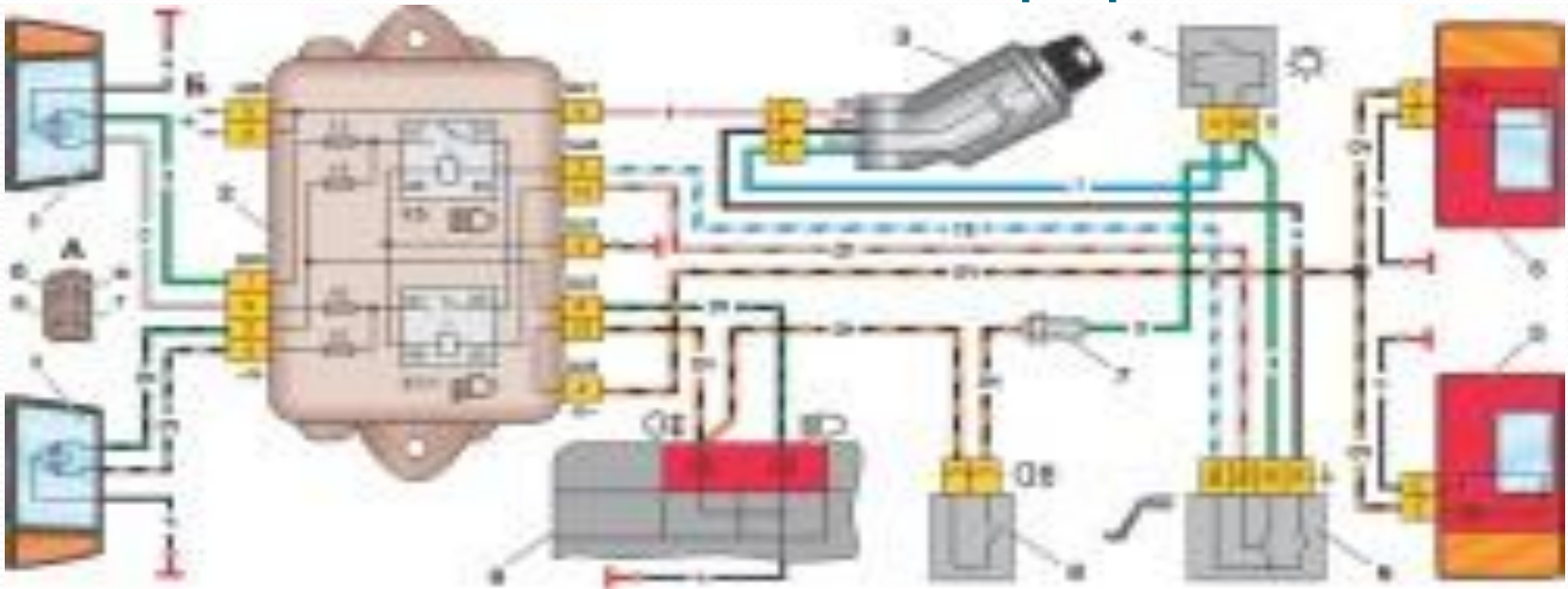


## РАЗДЕЛ II ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ



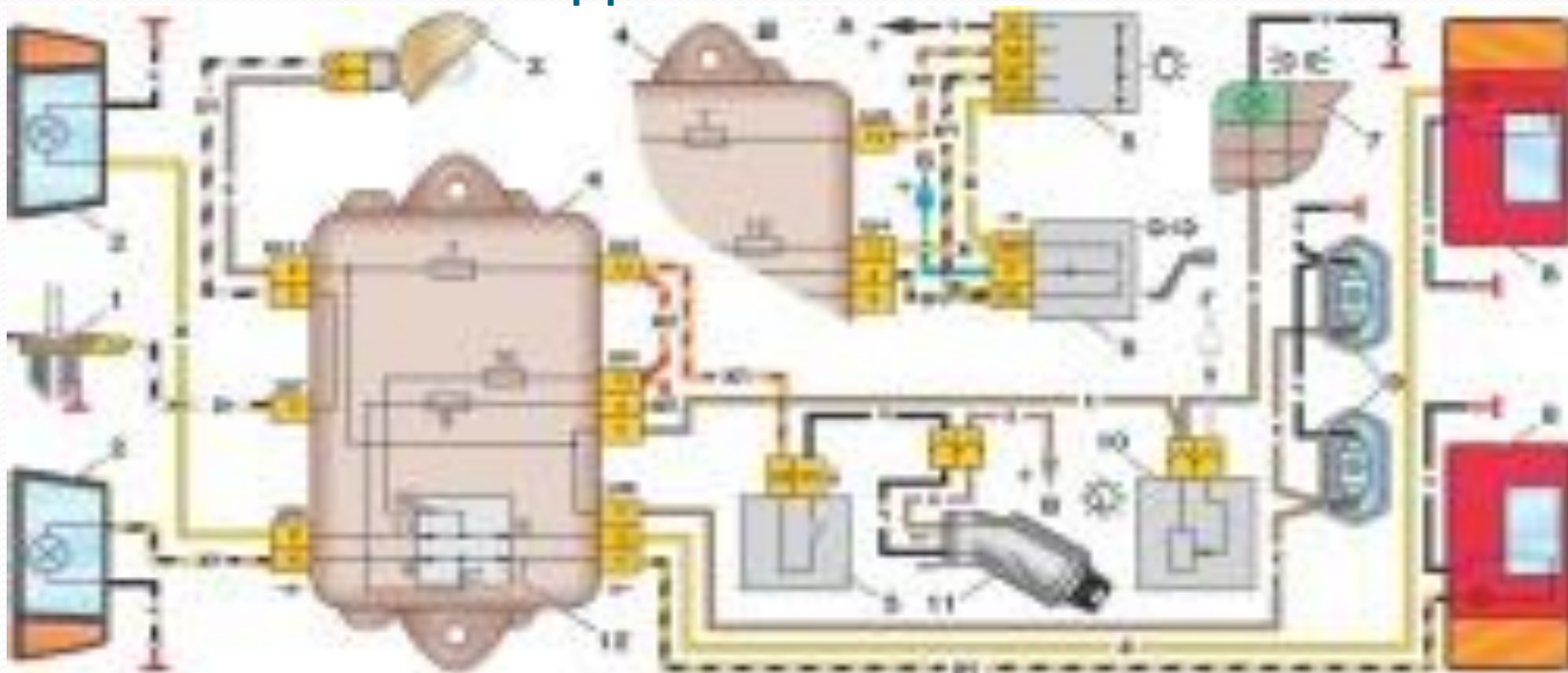
ВАЗ-21099 «Спутник» (простореч. название «девяносто девятая» [1][2][3]) — советский и российский переднеприводный автомобиль II группы малого класса с кузовом типа седан. Представляет собой наиболее полноразмерную модель в семействе Лада «Спутник»

# Схема включения фар



(Приложение 2.1) Схема включения фар и противотуманного света: 1 – блок-фары; 2 – монтажный блок; 3 – выключатель зажигания; 4 – переключатель наружного освещения; 5 – задние фонари; 6 – переключатель света фар; 7 – предохранитель цепи заднего противотуманного света; 8 – выключатель заднего противотуманного света; 9 – комбинация приборов с контрольными лампами дальнего света фар (справа) и заднего противотуманного света (слева); К5 – реле включения дальнего света фар; К11 – реле включения ближнего света фар; А – вид на штекерный разъем блок-фары: а – штекер ближнего света; б – штекер дальнего света; в – штекер габаритного света; г – штекер массы; Б – клемма «30» генератора.

## Схема включения наружного освещения с фрагментом



До 1988 г. применялась система включения стояночного света на стоянке. Стояночный свет включался переключателем 6, если ключ выключателя 11 зажигания находился в положении III (стоянка). При этом загорались лампы габаритного света левого или правого борта автомобиля, в зависимости от положения переключателя 6.

# Схема включения указателей поворота и аварийной сигнализации

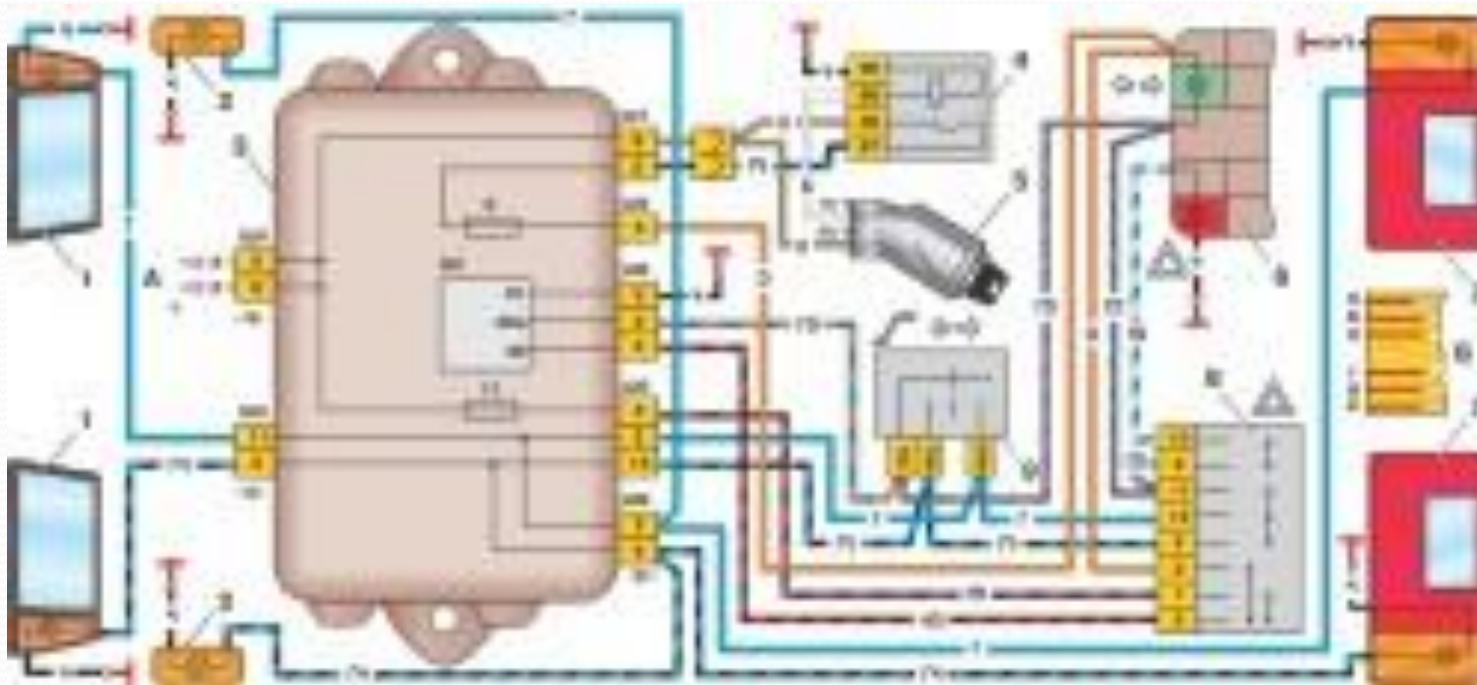
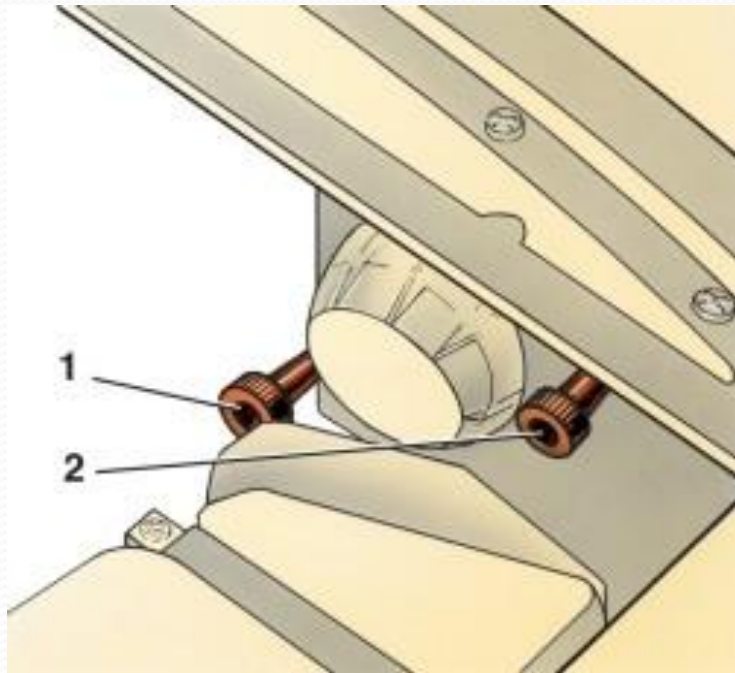


Схема включения указателей поворота и аварийной сигнализации показана на (Приложение 2.3). Указатели поворота правого или левого борта включаются переключателем 9. В режиме аварийной сигнализации выключателем 8 включаются все указатели поворота. Мигание ламп обеспечивается реле-прерывателем К2.



# Описание технологии работы

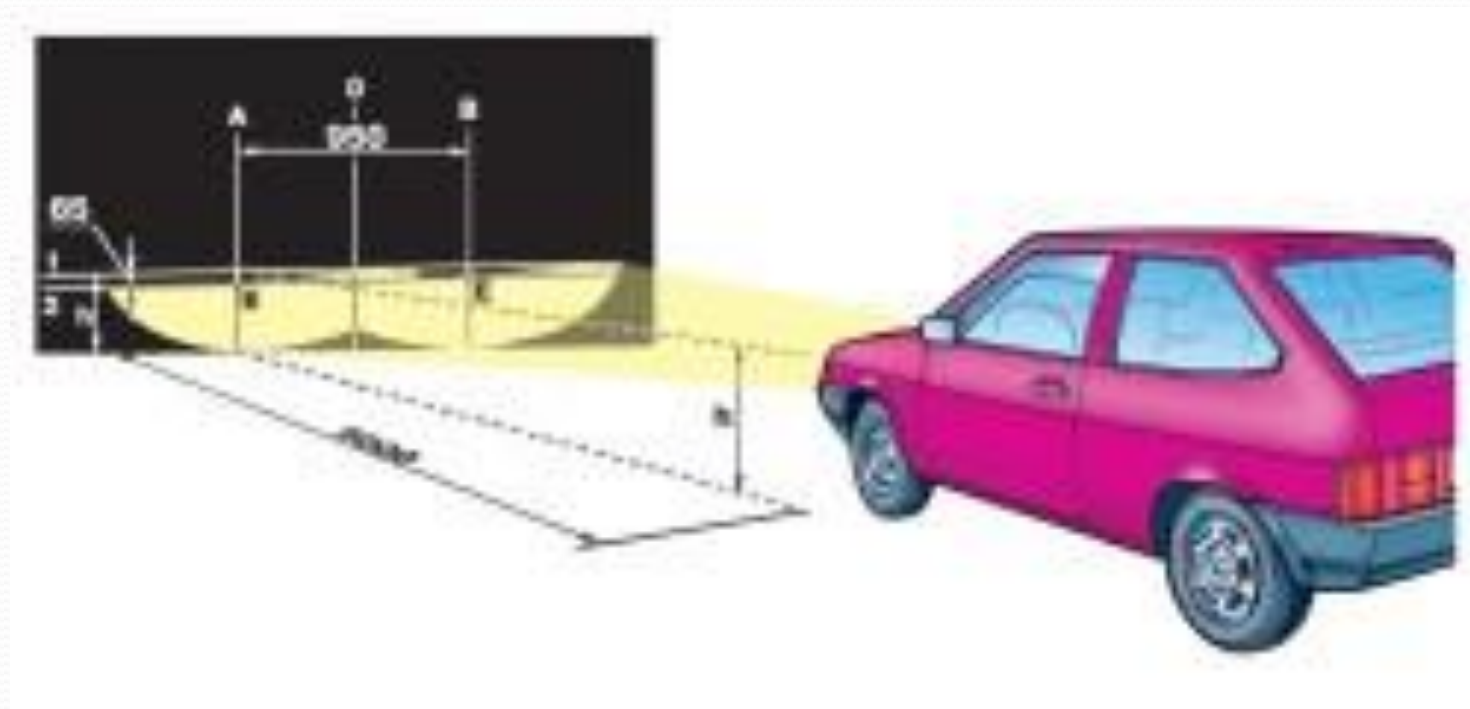
## Регулировка света фар



Регулировочные винты блок-фар: 1 – винт регулировки пучка света в горизонтальном направлении; 2 – винт регулировки пучка света в вертикальном направлении

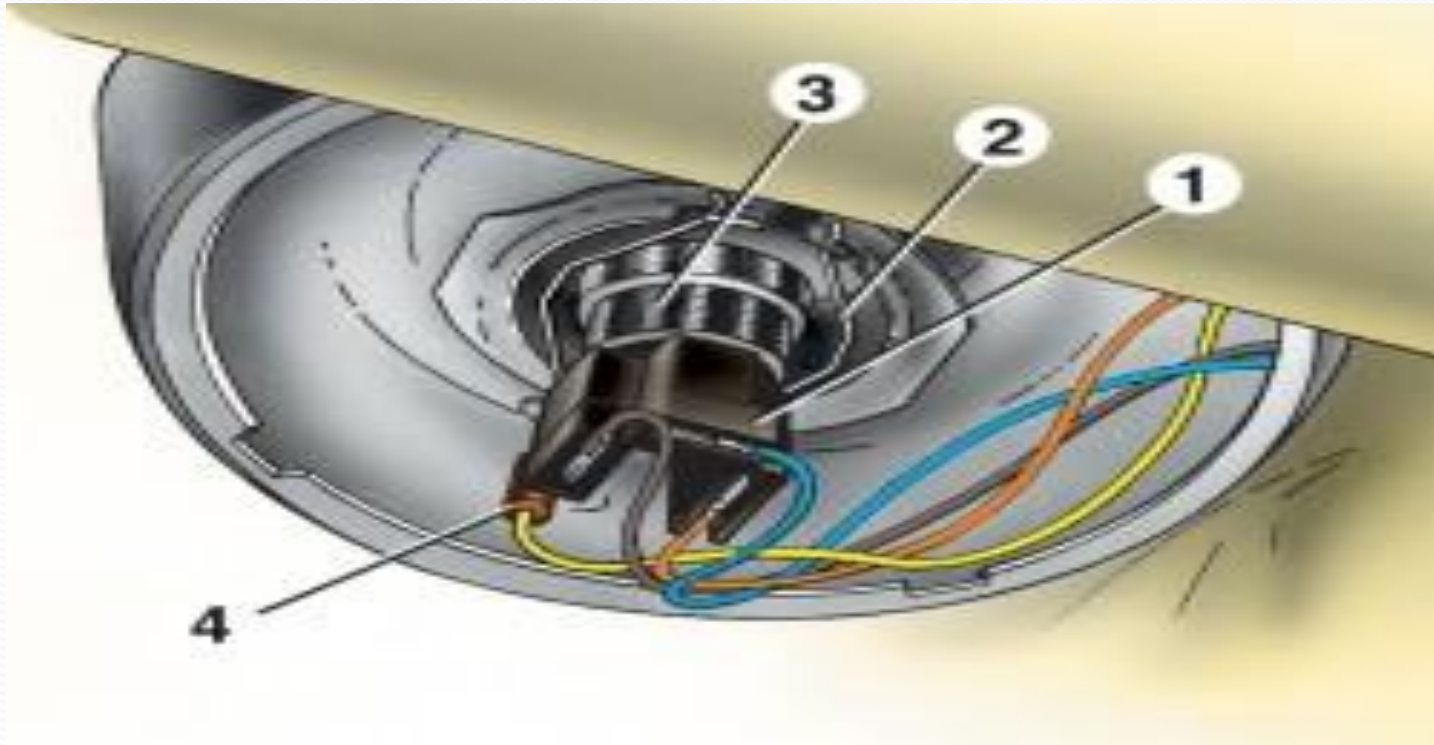
Регулируются фары вращением винтов 1 и 2 которые поворачивают оптический элемент в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

## Схема регулировки света фар



Начертите на экране (Приложение 2.5 ) вертикальные линии: осевую О и линии А и В, проходящие через точки Е, соответствующие центрам фар. Эти линии должны быть симметричны относительно осевой линии автомобиля. На высоте, соответствующей расстоянию центров фар от пола, проведите линию 1 и ниже ее на 65 мм линию 2 центров световых пятен.

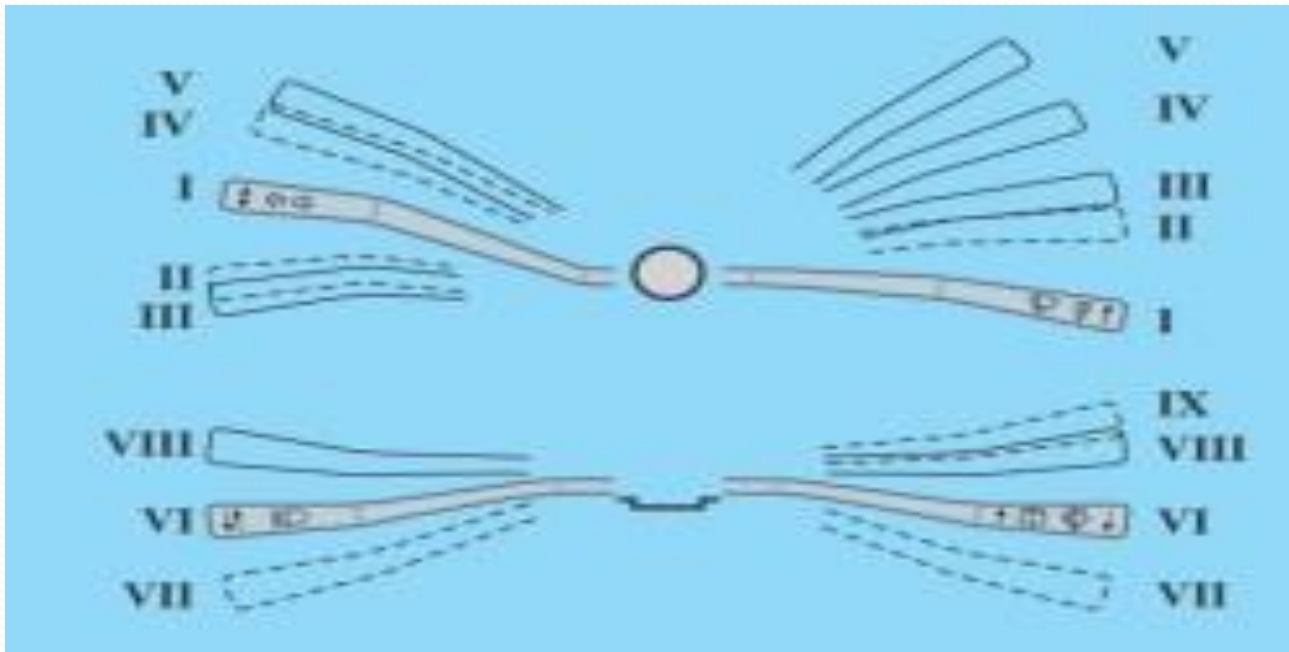
## Замена ламп



Лампы фары: 1 – колодка; 2 – пружинные защелки; 3 – лампа головного света; 4 – патрон лампы габаритного света

Название лампы	Способ замены лампы
Лампа головного света	Повернуть кожух против часовой стрелки до упора и снять его. Снять колодку 1, отжать пружинные защелки 2 и вынуть лампу 3
Лампа габаритного света	Выньте из оптического элемента патрон 4 в сборе с лампой, аккуратно нажмите на лампу, поверните ее против часовой стрелки и выньте из патрона.
Лампа переднего указателя поворота	Снимите колодку с патрона, поверните патрон в сборе с лампой против часовой стрелки и выньте его из гнезда.
Боковые указатели поворота	Заменяйте перегоревшую лампу, вынув из фонаря патрон в сборе с лампой.
Плафон	Аккуратно по центру с боков нажмите на рассеиватель и снимите его
Задний фонарь	Лампы заменяйте со стороны багажного отделения, для чего снимите защитные кожухи, отожмите фиксаторы крепления основания и выньте основание в сборе с лампами
Фонари освещения номерного знака	Выньте фонарь из гнезда, в котором он удерживается пружинными защелками.

# Подрулевой переключатель



Положения рычагов подрулевого переключателя.  
Толстые линии - исходные положения рычагов,  
тонкие — фиксированные положения рычагов,  
пунктирные — нефиксированные положения рычагов

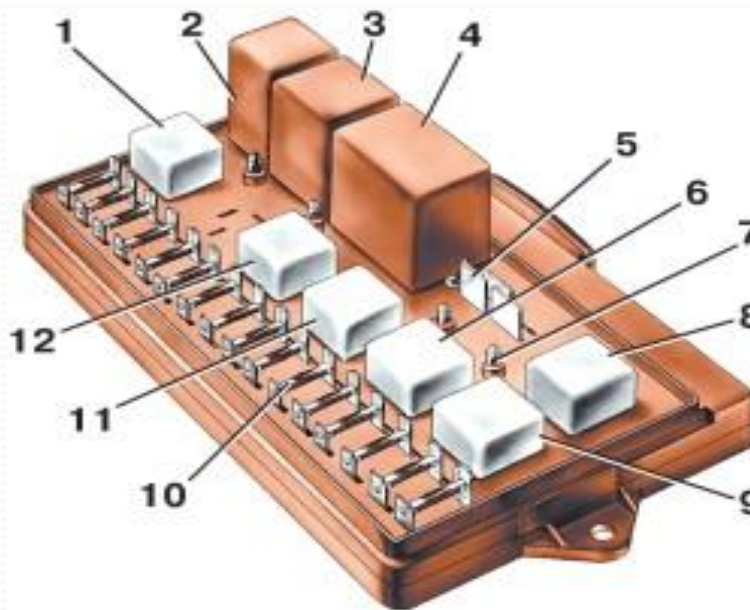
# Коммутация контактов подрулевого переключателя

Положение рычага (рис. 7–39)	Замкнутые контакты	Метод устранения
<b>Левый рычаг</b>		
I	—	—
II*	49a — 49aL	Указатели левого поворота
III	49a — 49aL	Указатели левого поворота
	P — 58L**	—
IV*	49a — 49aR	Указатели правого поворота
V	49a — 49aR	Указатели правого поворота
	P — 58R**	—
VI	56 — 56b	Ближний свет фар
VII*	30 — 56a	Сигнализация дальним светом фар
	56 — 56b	Ближний свет фар
VIII	56 — 56a	Дальний свет фар
<b>Правый рычаг</b>		
I	53e — 53	—
II*	53e — 53	Очиститель ветрового стекла
	53a — j	(прерывистая работа)
III	53e — 53	Очиститель ветрового стекла
	53a — j	(прерывистая работа)
IV	53a — 53	1-я скорость очистителя ветрового стекла
V	53a — 53b	2-я скорость очистителя ветрового стекла
VI	—	—
VII*	53ah — W	Омыватель и очиститель ветрового стекла. Омыватель и очиститель фар (если включены фары)
VIII	53ah — 53H	Очиститель заднего стекла
IX*	53ah — 53H	Очиститель заднего стекла
	53ah — WH	Омыватель заднего стекла

\* Не фиксированные положения рычагов.

\*\* До 1988 г. эти контакты использовались для включения стояночного света.

# Реле включения фар



Монтажный блок (крышка снята): 1 – реле включения очистителей фар (К6); 2 – реле времени омывателя заднего стекла (К1); 3 – реле-прерыватель указателей поворота и аварийной сигнализации (К2); 4 – реле стеклоочистителя (К3); 5 – контактные переключки на месте реле контроля исправности ламп; 6 – реле включения обогрева заднего стекла (К10); 7 – запасной предохранитель; 8 – реле включения дальнего света фар (К5); 9 – реле включения ближнего света фар (К11); 10 – предохранитель; 11 – реле включения электродвигателя вентилятора системы охлаждения двигателя (К9); 12 – реле включения звукового сигнала (К8)

# Основные неисправности в системе освещения и световой сигнализации автомобиля

Причина неисправности	Способ устранения
Не работает вся система освещения и световой сигнализации	
Обрыв в общей для всех световых приборов цепи от амперметра до центрального переключателя	Проверить надежность соединений и исправность автомобильных проводов
Нарушение контакта в переключателе	Проверить исправность переключателя и при необходимости заменить
Не горят отдельные лампы фар и фонарей	
Перегорание предохранителя	Заменить предохранитель
Перегорание или обрыв нити накала лампы	Заменить лампу
Нарушение контакта в соединительных колодках	Проверить надежность соединений в колодках
Нарушение контакта в патроне лампы	Зачистить окислившийся контакт, подогнуть пружинный контакт патрона
Неисправность выключателя или переключателя	Проверить исправность выключателя и переключателя, при необходимости заменить их





## Причина неисправности

## Способ устранения

### Частое перегорание нитей ламп накаливания

Повышенное напряжение питания

Проверить регулятор напряжения

Повышенная вибрация спирали лампы вследствие слабого крепления ламп в патроне, оптического элемента в корпусе или светового прибора в целом на автомобиле

Проверить крепление лампы, оптического элемента и светового прибора, при необходимости закрепить их

### Мигание света ламп

Плохой контакт в патроне

Подогнуть пружинный контакт в патроне

Обрыв провода и периодический контакт оборванных концов провода из-за вибрации

Заменить провод

Плохой контакт проводов в местах соединений

Проверить соединение штекерных колодок и проводов. При необходимости обеспечить надежное соединение

Периодическое замыкание проводов на массу в цепи питания световых приборов

Заменить поврежденные провода. Закрепить провод, замыкающий на массу



## Причина неисправности

## Способ устранения

### Не переключается ближний и дальний свет фар головного освещения

Окисление контактов переключателя света фар

Проверить переключатель контрольной лампой, при необходимости разобрать его и зачистить контакты

### Не включается сигнал торможения

Неисправность выключателя сигнала торможения

Проверить выключатель контрольной лампой, при необходимости заменить его

Отсоединение проводов от выключателя сигнала торможения

Присоединить провода

### Не выключается сигнал торможения

Неправильно отрегулирован выключатель сигнала торможения

Проверить выключатель контрольной лампой, при необходимости отрегулировать или заменить

**Не работают указатели поворота (в режиме аварийной сигнализации все лампы указателей поворота работают)**



Причина неисправности	Способ устранения
<b>Не работают указатели поворота (в режиме аварийной сигнализации все лампы указателей поворота работают)</b>	
<b>Не переключается ближний и дальний свет фар головного освещения</b>	
Окисление контактов переключателя света фар	Проверить переключатель контрольной лампой, при необходимости разобрать его и зачистить контакты
<b>Не включается сигнал торможения</b>	
Неисправность выключателя сигнала торможения	Проверить выключатель контрольной лампой, при необходимости заменить его
Отсоединение проводов от выключателя сигнала торможения	Присоединить провода
<b>Не выключается сигнал торможения</b>	
Неправильно отрегулирован выключатель сигнала торможения	Проверить выключатель контрольной лампой, при необходимости отрегулировать или заменить



Причина неисправности	Способ устранения
<b>Лампы указателей поворота горят без мигания</b>	
Спекание контактов исполнительного реле прерывателя	Снять прерыватель, разомкнуть и зачистить контакты, отрегулировать зазор между ними
<b>Указатели поворота не работают как в режиме маневрирования автомобиля, так и в режиме аварийной сигнализации</b>	
Перегорание предохранителей в цепях указателей поворота	Проверить провода, устранить повреждёния и заменить предохранители
Плохой контакт в штекерных колодках прерывателя указателей поворота или выключателя аварийной сигнализации	Проверить штекерные соединения, при необходимости обеспечить надежное соединение
Неисправность выключателя аварийной сигнализации	Проверить выключатель контрольной лампой, при необходимости заменить
<b>Не работает контрольная лампа указателей поворота</b>	
Перегорание лампы в одном из фонарей указателей поворота	Заменить лампу



## Не фиксируются рычаги переключателя указателей поворотов и света фар

Разрушение гнезд фиксаторов рычага

Заменить переключатель

Выскакивание шарика фиксатора рычага

Установить шарик фиксатора на место

## Указатели поворота автоматически не выключаются после завершения маневрирования

Износ или разрушение механизма, обеспечивающего возвращение рычага переключателя указателей поворота в нейтральное положение

Устранить неисправность, при необходимости заменить переключатель

При выполнении письменной экзаменационной работы было рассмотрено устройство приборов освещения и световой сигнализации автомобилей, расширены знания использования современных технологий технического обслуживания и устранения неисправностей приборов освещения и световой сигнализации автомобилей. В качестве примера был выбран автомобиль седан ВАЗ-21099

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Сайты:

1.

<https://www.kolesa.ru/article/evolyutsiya-avtomobilnyh-far-ot-kerosina-do-svetodioda-2014-02-26>

2. <https://www.drive2.ru/o/b/481368390737330882/>

3. <http://car-exotic.com/vaz-cars/vaz-2108-car-electrical-system.html>

4. [http://www.](http://www.ремонт.su/avtoelektronika/271-ustroystvo-remont-osvescheniya-avtomobilya.html)

[ремонт.su/avtoelektronika/271-ustroystvo-remont-osvescheniya-avtomobilya.html](http://www.ремонт.su/avtoelektronika/271-ustroystvo-remont-osvescheniya-avtomobilya.html)

5.

<https://techautoport.ru/elektrooborudovanie-i-elektronika/sistema-osvescheniya/sistema-osvescheniya-avtomobilya.html>

6.

<http://stroy-technics.ru/article/tekhnicheskoe-obsluzhivanie-priborov-osveshcheniya-i-signalizatsii>

**Спасибо за внимание**  
**!**