

**ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ
НА
ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕТО
НА МОТОРНИ
ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА**

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

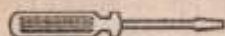
1. Общи сведения за диагностиката и ремонта на автомобилите	3
2. Диагностика и ремонт на източниците на електрически ток	6
2.1. Диагностика и ремонт на акумулаторна батерия	6
2.2. Диагностика и ремонт на генератори за постоянен ток	11
2.3. Диагностика и ремонт на генератори за променлив ток	15
2.4. Диагностика и ремонт на електромеханични реле-регулатори	21
2.5. Диагностика и ремонт на електронни регулатори на напрежението	27
3. Диагностика и ремонт на нускова уредба	31
3.1. Диагностика и ремонт на стартер	31
3.2. Диагностика и ремонт на елементите, свързани и управляващите вериги на стартера	35
4. Диагностика и ремонт на запалителна уредба	38
4.1. Диагностика и ремонт на акумулаторна запалителна уредба	38
4.2. Диагностика и ремонт на контактно-транзисторна запалителна уредба	44
4.3. Диагностика и ремонт на безконтактно-транзисторна запалителна уредба	47
4.4. Диагностика и ремонт на микропроцесорна запалителна уредба	53
4.5. Диагностика и ремонт на запалителните уредби на специален стенд	56
5. Диагностика и ремонт на контролно-измервателни уреди	62
5.1. Диагностика и ремонт на уреди за измерване на температурата	62
5.2. Диагностика и ремонт на уреди за измерване на налягането	65
5.3. Диагностика и ремонт на уреди за измерване на горивото	68
5.4. Диагностика и ремонт на уреди за измерване на зарядния ток на акумулаторните батерии	71
5.5. Диагностика и ремонт на спидометри (скоростомери) и тахометри (оборотомери)	74
6. Диагностика и ремонт на осветителна и сигнална уредба	79
6.1. Диагностика и ремонт на осветителна уредба	79
6.2. Диагностика и ремонт на сигнална уредба	86
7. Диагностика и ремонт на допълнително електрообзавеждане	95
7.1. Диагностика и ремонт на електродвигатели за постоянен ток	95
7.2. Диагностика и ремонт на стъклочистачки	103
7.3. Диагностика и ремонт на общи комутационни средства	112
7.4. Диагностика и ремонт на електронни микропроцесорни системи за управление на автомобила	119
8. Диагностика и ремонт на електрическите инсталации в автомобила	122

1. ОБЩИ СВЕДЕНИЯ ЗА ДИАГНОСТИКАТА И РЕМОНТА НА АВТОМОБИЛИТЕ

Съвременните автомобили имат сложна електрическа уредба, която включва източници на електрическа енергия, консуматори, комутационна, сигнална и осветителна апаратура. Поради това сигурната и икономична работа на двигателя до голяма степен зависи и от техническото състояние на електрическата уредба. Стойността ѝ е около 1/5 от общата стойност на автомобила и нейният дял непрекъснато нараства, като се има предвид все по-широкото използване на *микропроцесорните системи* за контрол и управление на двигатели и на различни възли и уредби от автомобила.

В почти всички автомобили се използват и *електронни устройства*, които регулират напрежението на генератора, управляват запалителната уредба или участват в контролно-измервателните и сигналните уреди. Чрез тях по-добре се контролира работата на двигателя, следи се действието на спирачната уредба и се увеличава експлоатационният срок на акумулаторната батерия и на други възли от електрическата уредба.

Напрежението на електрическата уредба във всички леки автомобили е 12 V (24 V за товарните). За да се намали броят на проводниците в електрическата инсталация, отрицателният полюс на акумулаторната батерия се свързва с масата на автомобила. Всички проводници са различно оцветени, за да се проследява по-лесно съответната верига, като във веригите все повече се използват *щепселните съединения* (кушлунги), които дават възможност за бързо разкачване на съответния сноп от проводници при ремонт на някой възел от електрическата уредба.

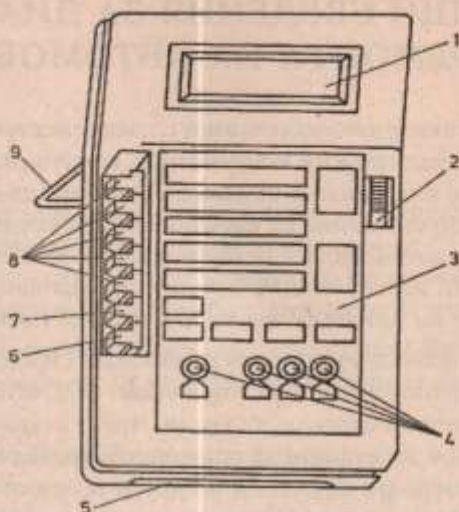


ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА УРЕДБА

Свързана е с проверка за изправността на осветителната уредба и на светлинната сигнализация, с измерване на оплотелната плътност на електролита и напрежението на акумулаторната батерия и с измерване на напрежението на генератора. За тази цел все повече се използват *цифрови измервателни уреди* (мултиметри – фиг.1), чрез които показания много точно се отчитат необходимите стойности при извършване на диагностиката. Напрежението на генератора може да се провери и на диагностичен стенд при регулиране на разхода на гориво и на количествата въглероден окис (CO) в отработилите газове на двигателя.

Сроковете на проверка зависят основно от пробег и от състоянието на автомобила и на неговата електрическа уредба. Обикновено проверката се извършва не по-малко от един или два пъти в годината.

Фиг. 1. Мултиметър
 1 - дисплей; 2 - захранващ
 ключ; 3 - табелка; 4 - бу-
 тони; 5 - капак на батерия-
 та; 6 - превключвател на
 параметрите за измерване;
 7 - превключвател за из-
 мерване на постоянния и
 променлив ток; 8 - прев-
 ключватели за стойностите
 на измерването; 9 - пос-
 тавка



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА УРЕДБА

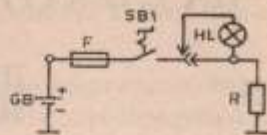
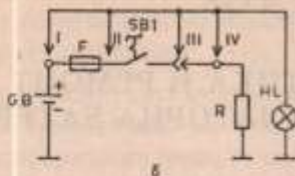
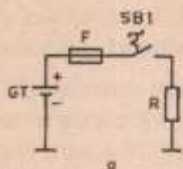
Независимо от високата експлоатационна надеждност на електрическата уредба в резултат от продължителната експлоатация на автомобила се наблюдава и *нормално износване* на отделни части от нея: окисляват се или се разхлабват полюсните накрайници на батерията, износват се четките на стартера, износват се контактите на прекъсвача в прекъсвач-разпределителя, променят се характеристиките на пружините в електромеханичните регулатори.

Всяка неизправност може да бъде открита и отстранена, ако се познават електрическата уредба на автомобила и принципът на действие на определен възел. Бързото откриване на повредите е особено важно при пътуване. Ето защо във всеки автомобил е необходимо да има контролна лампа с мощност 3 – 5 W и споени към нея гъвкави проводници. Такава лампа е най-важното помощно средство при проверка на неизправната верига.

Оцветяването на проводниците може да се види от схемата на електрическата уредба, а предпазителят, който защитава неизправния консуматор – от инструкцията за експлоатация на автомобила.

На фиг.2 а е показана самостоятелна електрическа верига, а на фиг.2 б – начинът за проверка за неизправността на веригата. Единият край на лампата HL се свързва към масата, а другият се долира последователно към точките I – IV. Ако след поставяне на лампата в т. II тя не свети, това означава, че ако предпазителят е изправен, има лош контакт в едно от гнездата. Ако в т. III лампата не свети, може да се очаква лош контакт в щепселното съединение и т.н.

Ако има прекъсване в самия консуматор R, шината се изважда от гнездото и пробната лампа се свързва по начин, показан на фиг.3. При прекъснатата верига в R лампата няма да свети. Тогава е необходимо да се свалят съответният възел от електрическата уредба за ремонт или за смяна с нов.



Фиг. 2. Електрическа верига и проверка на изправността и
GB - акумулаторна батерия; *F* - предпазител; *SB1* - включвател; *R* - консуматор; *HL* - контролна лампа; *I*, *II*, *III* и *IV* - точки за проверка

Фиг. 3. Стъпване на пробна лампа при наличие на прекъсване
 (Означенията са както на фиг.2.)

Непрекъснатото изгаряне на *предпазителя* показва, че се е получило късо съединение в някой от консуматорите, които се защитават от него. В този случай е необходимо да се разкачват консуматорите един по един, за да се открие кой от тях е неизправен. Този случай изисква по-задълбочено запознаване със схемата на електрическата уредба.

Общи изисквания при обслужване на електрическата уредба:

- при сваляне на акумулаторната батерия е необходимо да се разкачи първо отрицателният полюс;
- при монтаж или сваляне на някое от съоръженията е необходимо да се извадят полюсите накрайници, за да се избегне евентуално късо съединение;
- при поставяне на акумулаторната батерия трябва внимателно да се провери поляритетът, за да не се свърже обратно;
- абсолютно се забранява зареждането на батерията да се извършва без свалянето ѝ от автомобила;
- при извършване на заваръчни работи с електрожен по автомобила задължително трябва да се свали батерията, а полюсите да се изолират от допир към масата на автомобила.



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

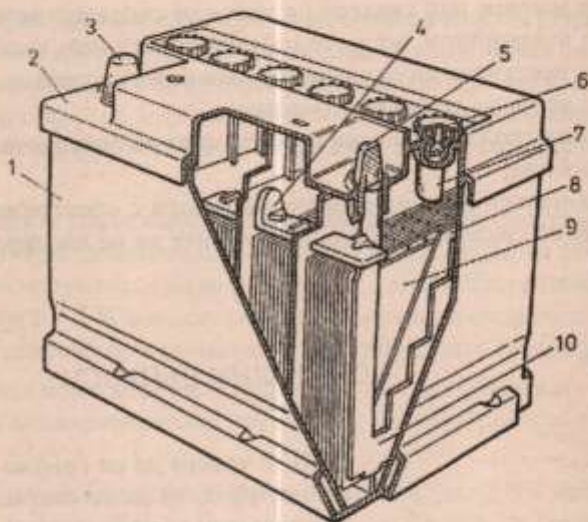
1. Къде трябва да се свърже контролната лампа или измервателният уред, за да се открие:
 - а) прекъснатата връзка с акумулаторната батерия;
 - б) изгорял предпазител;
 - в) лош контакт в гнездата на предпазителя?
2. Защо трябва да се извади шината от гнездото при проверка на прекъсването на веригата в консуматора *R* ?
3. Ако няма контролна лампа или уред, какво от комплектацията на автомобила може да се използва за извършване на необходимата проверка за неизправна верига?

2. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ИЗТОЧНИЦИТЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК

2.1. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА АКУМУЛАТОРНА БАТЕРИЯ

Акумулаторната батерия в автомобила е спомагателен източник на електрическа енергия за захранване на стартера или на консуматорите при неработещ двигател или при работа с ниска честота на въртене. Основното изискване към батерията е при малки габаритни размери да има голям капацитет и продължителен срок на експлоатация. Големият капацитет на батерията (38, 55, 60, 85 А.ч и т.н.) е необходим за пускане на студен двигател при отрицателни температури, когато тя трябва да отдава голям стартерен ток (150 - 400 А според работния обем и вида на двигателя) при сравнително малък спад на напрежението (2 - 3 V). Срокът на експлоатация не трябва да бъде по-малък от 4 - 5 години.

Най-широко приложение в автомобилите са намерили *оловните акумулаторни батерии*, тъй като отговарят на горните условия. Отделните акумулаторни батерии са поставени в полиетиленова кутия, разделена на клетки, в които влизат блоковете с положителните и отрицателните плочи (фиг.4) заедно с раз-



Фиг. 4. Акумулаторна батерия

1 - кутия; 2 - капак; 3 и 5 - положителен и отрицателен полюс; 4 - вътрешна връзка; 6 - вентилационна капачка; 7 - отвор; 8 - сепаратор; 9 и 10 - положителни и отрицателни плочи

делящите ги сепаратори. Връзката между отделните акумулатори е направена с оловни мостове.

На дъното на кутията има ребра, които са опора на плочите. Пространството между ребрата е предназначено за патруване на падналата от плочите активна маса при експлоатацията на батерията. С това се избягва възможността за получаване на вътрешно късо съединение.

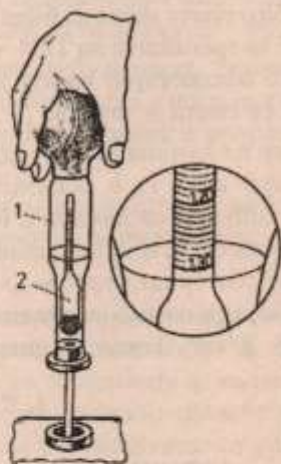
Електролитът на батерията е разредена сярна киселина с масова плътност (гъстота) $1,27 - 1,28 \text{ g/cm}^3$, при условие че батерията е напълно заредена. Гъстотата се определя с гъстотомер (фиг.5), като се изтегля електролит от съответната клетка и се отчитат деленията, нанесени върху поплавяка.

Процесите, протичащи в батерията при експлоатацията ѝ, са разреждане и зареждане. При **р а з р е ж д а н е** активната маса на отрицателните плочи се преобразува от гъбесто олово в оловен сулфат с промяна на цвета от сив в светлосив. Активната маса на положителните плочи се превръща от оловен двуокис в оловен сулфат с промяна на цвета им от тъмнокафяв в кафяв.

При разреждането протичането на химичната реакция е свързано с *отделяне на електрическа енергия*. И колкото по-голяма е консумацията на енергията, толкова по-бързо протича реакцията. В нея участва и сярната киселина, като гъстотата на електролита намалява. При напълно разредена батерия гъстотата е от $1,09$ до $1,11 \text{ g/cm}^3$.

З а р е ж д а н е т о на батерията е процес, обратен на разреждането. При него под въздействието на външен източник на постоянен ток (най-често токоизправител) активната маса на отрицателните плочи се превръща отново в гъбесто олово, а на положителните - в оловен двуокис и се отделя сярна киселина. При отделянето на сярната киселина гъстотата на електролита започва да се увеличава и в края на заряда достига до $1,27 \text{ g/cm}^3$.

Основните показатели в съвременните акумулаторни батерии са напрежението и капацитетът. *Напрежението* зависи от броя на последователно свързани акумулатори с една-



Фиг. 5. Определяне на масовата плътност (гъстотата) на електролита
1 - стъклено тяло; 2 - гъстотомер

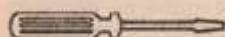
къв капацитет (3, 6 или 12 V), а *капацитетът* - от размерите на плочите. Капацитетът C_p се измерва в амперчасове и се изразява с произведението от тока на разреждането I_p и времето за разреждане t_p :

$$C_p = I_p t_p, \quad \text{A.h.}$$

Номиналният капацитет на батерията се гарантира от фирмата производител за 20-часово разреждане или с ток $I_p = 0,05 C_{20}$. Практически, ако акумулаторната батерия има капацитет от 60 А.ч, което съответства на C_{20} , ще се получи

$$C_{20} = I_p t_p = 0,05 \cdot 60 \cdot 20 = 3.20 = 60 \text{ А.ч.}$$

Ако батерията се разрежда с ток, по-голям от $I_p = 0,05 C_{20}$, капацитетът ѝ ще бъде по-малък от 60 А.ч.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА АКУМУЛАТОРНАТА БАТЕРИЯ

При нормалната експлоатация на автомобила периодичната проверка на батерията е свързана с проверка на нивото и гъстотата на електролита и състоянието на полюсните връзки.

Всички полиетиленови кутии на батериите са полупрозрачни и дават възможност да се контролира визуално нивото на електролита чрез бележите, които са поставени върху двете стени на кутията. Бележите представляват две надлъжни успоредни линии, чрез които се отчита минималното или нормалното ниво на електролита, без да се отваря плочата или развиват капачките.

Ако нивото на електролита се е понижило, развиват се капачките и се налива дестилирана вода до достигане на горната линия. Във всички случаи преди започване на която и да е проверка е необходимо батерията да се почисти от прах и маслени петна.

Състоянието на батерията може да бъде проверено и чрез измерване на напрежението ѝ. Ако то е над 12 V (в границите на 12,4 - 13,2 V), експлоатацията на батерията може да се продължи. Ако волтметърът отчете напрежение около 12 V или малко по-високо, необходимо е тя да се свали и зареди.

Преди настъпване на зимния период задължително трябва да се провери гъстотата на електролита, тъй като тя е показател за степента на зареденост на батерията. Практически, ако гъстотата се намали с $0,01 \text{ g/cm}^3$, това означава, че капацитетът на батерията се е намалил с 6% или ако измерената гъстота се е намалила и е в границите от 1,21 до 1,23 g/cm^3 , батерията трябва да се свали от автомобила, да се постави в сухо помещение и да се зареди от токочправител до достигане на номинална гъстота 1,27 - 1,28 g/cm^3 . Токът на зареждане трябва да бъде

$$I_z = 0,05 C_{20}, \text{ А.}$$



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В АКУМУЛАТОРНАТА БАТЕРИЯ

Неизправностите в акумулаторната батерия най-често възникват от небрежно или неправилно обслужване. Редовният контрол и поддържането ѝ в заредено състояние могат да удължат експлоатационния срок с 1 - 2 години.

Най-често срещаните неизправности, които могат да се наблюдават при акумулаторните батерии, са следните:

А. Окисляване на полюсите накрайници. Това е характерна неизправност, която се случва най-често и вследствие на нея се *увеличава преходното съпротивление* между полюса и накрайника. При включване на стартери се чува чукане и пусковото реле, светелото на лампите на арматурното табло силно намалява или те изгасват.

Окисляването на полюсите накрайници и полюсите е **нормален процес** и се наблюдава при всички автомобили, ако не са взети предпазни мерки срещу него.

Повишеното съпротивление се открива, когато при опит да се пусне двигателят стартерът не се задейства (ако се допре полюсът с ръка, се вижда, че той е топъл).

Неизправността се отстранява чрез завъртане на накрайника няколко пъти наляво и надясно или чрез разхлабване и почистване на полюсите и накрайниците. Силно окислени или сулфатизирани и ерозирани полюсни връзки се измиват обилно с вода и се почистват с тънка шила.

За да се предотвратят окисляването и сулфатизацията, полюсите и накрайниците се намазват с технически вазелин или трансмисионно масло.

Б. Понижено ниво на електролита. *Изпаряването на водата от електролита* при експлоатацията на батерията води до постепенното намаляване на нивото му. С това атмосферният въздух получава достъп до плочите. Контактът на въздуха с отрицателните плочи на батерията образува оловен хидроокис, който предизвиква нежелателно уплътняване на активната маса.

Нормалното ниво на електролита (10 - 15 mm над горната част на плочите) се поддържа чрез периодична проверка. Тя се извършва един път месечно и при необходимост се долива дестилирана вода. При по-стари батерии с експлоатационен срок над три години проверката се извършва два пъти месечно.

В. Повишено разреждане или саморазреждане на батерията. Редовната експлоатация на батерията или продължителният престой се съпровожда с постепенното ѝ разреждане дори ако към нея не са включени консуматори. Този процес е **напълно нормален** и се нарича **саморазреждане**.

Ако при нормалната експлоатация на автомобила капацитетът на батерията бързо намалява, това означава, че тя не се зарежда нормално или има повишено саморазреждане.

Причините могат да бъдат следните:

- *разхлабен или силно износен ремък*; при патоварване на генератора с няколко допълнителни консуматора (фарове, стъклочистачки, вентилатор) се получава хлъзгане между ремъка и шайбата, честотата на въртене на генератора намалява и голяма част от товара се поема от батерията; за да се избегне това, ремъкът (фиг.6) трябва да е опънат винаги нормално; разстоянието A е 12 - 15 mm за нормално опънат ремък, когато той се натисне със сила 100 N (10 kgf);

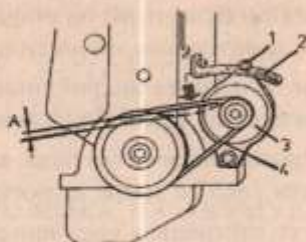
- *вътрешно съединение между положителните и отрицателните плочи* вследствие на падналата активна маса; наблюдава се при батерии с продължителен експлоатационен срок;

- *пукнатини във вътрешните прегради на кутията*, които могат да причинят свързване на електролита между два съседни акумулатора на батерията;

- *доливане на питейна вода* вместо дестилирана.

Фиг. 6. Проверка на опъването на ремъка

1 - гайка; 2 - планка за изместване на генератора; 3 - генератор; 4 - ремък; А - разстояние за опъване на ремъка



Изброещите неизправности се откриват чрез измерване на гъстотата. От разликата в показанията се разбира кои акумулатори на батерията са неизправни.

Описаните неизправности не могат да бъдат премахнати чрез промиване или смяна на електролита. Поради тази причина акумулаторната батерия трябва да се смени с нова.

Г. Сулфатизация на активната маса. Образуването на трудноразтворими кристали от оловен сулфат на повърхността на плочите се нарича с у л ф а т и з а ц и я. Тя затруднява проникването на електролит в порите на активната маса, вследствие на което чувствително се намалява капацитетът ѝ. Сулфатизацията е характерен белег за батерии с продължителен експлоатационен срок – над 5 години.

Д. Разрушаване на плочите. Наблюдава се, когато батерията е заредена продължително време с голям зареден ток ($I_z > 0,05 C_{20}$). Той предизвиква натрупване на голямо количество водород и кислород в порите на активната маса, които повишават налягането в нея и плочата се разрушава частично. Големият ток на зареждане предизвиква и буйно кипене на електролита, вследствие на което той изтича от батерията и намалява количеството си.

Разрушаване на плочите се получава, когато батерията не е закрепена добре към стойката или при замръзване на електролита през зимата, ако батерията е силно разрежена. Температурата, при която замръзва електролит с гъстота $1,11 \text{ g/cm}^3$, е $-8 \text{ }^\circ\text{C}$, а на електролит с гъстота $1,28 \text{ g/cm}^3$ тя е $-58 \text{ }^\circ\text{C}$.

Разрушаване на плочите може да се получи и при неправилно заредена батерия, ако при отрицателни температури се долее дестиллирана вода и автомобилът не се използва.

Плочите се разрушават, ако през батерията протича ток на късо съединение. Затова се забранява батерията да се проверява с проводник, свързващ полюсите "накъсо".

Е. Прекъснатата вътрешна верига. Прекъсване на вътрешните връзки между отделните акумулатори на батерията или към полюсите е фабричен дефект, който не може да бъде открит при покупката на нова батерия.

Неизправността се открива, като се измери плътността на електролита. Ако тя е нормална – $1,27 \text{ g/cm}^3$ във всички клетки, но батерията не може да отдаде необходимия стартерен ток, тя се сменя с нова. Абсолютно се забранява в този случай батерията да се изпробва "накъсо", защото във вътрешността ѝ може да се образува волтова дъга, която да предизвика бурно изхвърляне на електролит и да предизвика злополука. Подобни случаи са описани в техническата литература и са се случвали и в България.

Ж. Разредена батерия. Това състояние не следва да се счита за неизправност, тъй като при нормалната експлоатация на автомобила *генераторът не зарежда батерията до номиналния ѝ капацитет*. Това е направено умишлено, за да не може тя да се презареди. Затова преди започване на зимната експлоатация батерията се сваля от автомобила и се зарежда от токоизправител до достигане на номиналната гъстота на електролита.

+ ...

Понастоящем все по-широко намират приложение т.нар. н е о б с л у ж в а н и акумулаторни батерии. Те са напълно херметични и през целия експлоатационен период не се нуждаят от никаква поддръжка. Познават се по липсата на вентилационните капачки и надписа "не се обслужва".

В площите на отделните акумулатори са включени и специални съединения, които увеличават вътрешното съпротивление на батерията, ако по някаква причина се повиши зарядният ток. Характерна особеност при тях е и повишеният експлоатационен срок - 7 години или 250 000 km.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Защо не трябва да се долива дестилирана вода при отрицателни температури?

2. Като се има предвид, че номиналният капацитет на батерията се гарантира при 25 °С, с колко ще се намали той при температура -15 °С?

3. За да се удължи срокът на експлоатация на батерията, как трябва да се включва стартерът при пускане на студен двигател - за кратко време с пауза или непрекъснато?

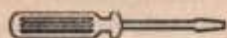
4. При какви температурни условия трябва да се съхраняват заредените акумулаторни батерии?

5. Каква е продължителността на зареждане на батерията от токоизправителя (8 h, 16 h, 24 h до достигане на номинална гъстота) с ток на зареждане $I_z = 0,05C_{20}$?

2.2.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ГЕНЕРАТОРИ ЗА ПОСТОЯНЕН ТОК

Генераторите за постоянен ток, познати и с наименованието *д н и а м о*, са основен източник на електрическа енергия при работа на двигателя и с тях се осигурява зареждането на акумулаторната батерия и захранването на консуматорите от електрическата уредба. До средата на 60-те години те се използваха във всички автомобили, но много бързо бяха изместени от генераторите за променлив ток. Причините за това са, че те имат сравнително ниска специфична мощност (W/kg) и колектор, който ограничава повишаването на честотата на въртене, а оттам и мощността му. За работата на генератора е необходим сложен регулатор - както на напрежението, така и на тока, отдаван от генератора.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ГЕНЕРАТОРИТЕ ЗА ПОСТОЯНЕН ТОК

При експлоатацията на автомобилни генераторите за постоянен ток не се пуждаят от специални режими, но след изминаване на пробег от 50 – 60 хил. km е необходимо да се сменят четките.

При същия в работата на генератора най-лесната проверка, която може да се извърши, без той да се сваля от двигателя, е да се включи като електродвигател за постоянен ток. За да се извърши проверката, ремъкът се сваля от шайбата 2 (фиг. 7 а) и с проводник се свързва положителният полюс на батерията с токовата клемма на генератора. Тя е винтова и се означава с *Я* (котва) или *D+* при европейските автомобили (динамо +). Изправеният генератор трябва да се върти плавно, без тласъци, най-често по посока на часовниковата стрелка и ако се измери консумираният ток, той трябва да не бъде по-голям от 5 А.

Същата проверка може да се извърши, ако се сваля капакът на реле-регулатора на напрежението и се натисне с пръст котвата на релето за обратен ток (фиг. 7 б). То се познава по дебелия проводник, който е навит около тялото му и е свързан с клемата *Я* и *D+* на релето. Ако генераторът не се завърти или ремъчната шайба при захранването само се измества на малък ъгъл, генераторът трябва да се сваля от двигателя и да се провери в специализирана работилница.

Охлаждащите отвори в страничните капаци намаляват защитата на генератора от проникване на влага или прах. Затова преди миене на двигателя с химични средства, нафта и с пароструен апарат е необходимо да се предпази генераторът от проникване на миещата течност, тъй като тя много често поврежда изолацията на котвата (ротора).

Поради сравнително малката мощност на генератора (около 150 W) е необходимо да се проверява по-често опъването на ремъка. Ако той е опънат, се чува повишен шум при работата на двигателя.

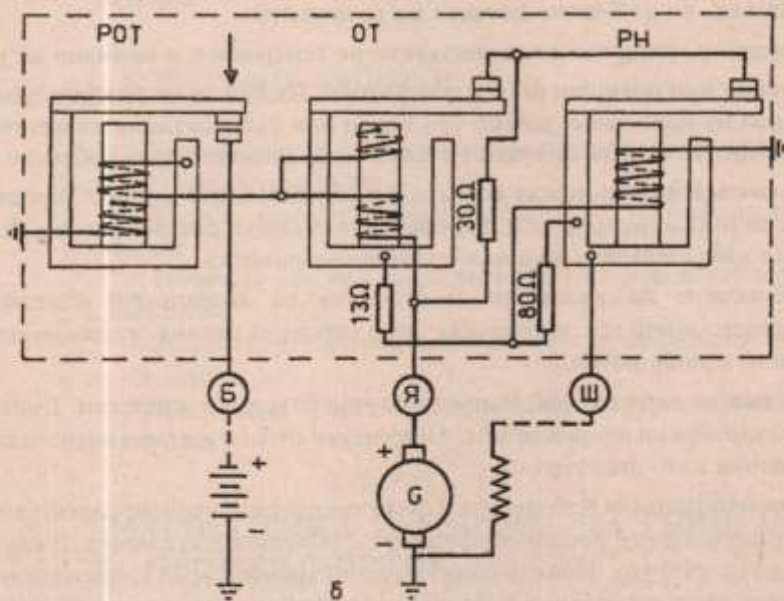
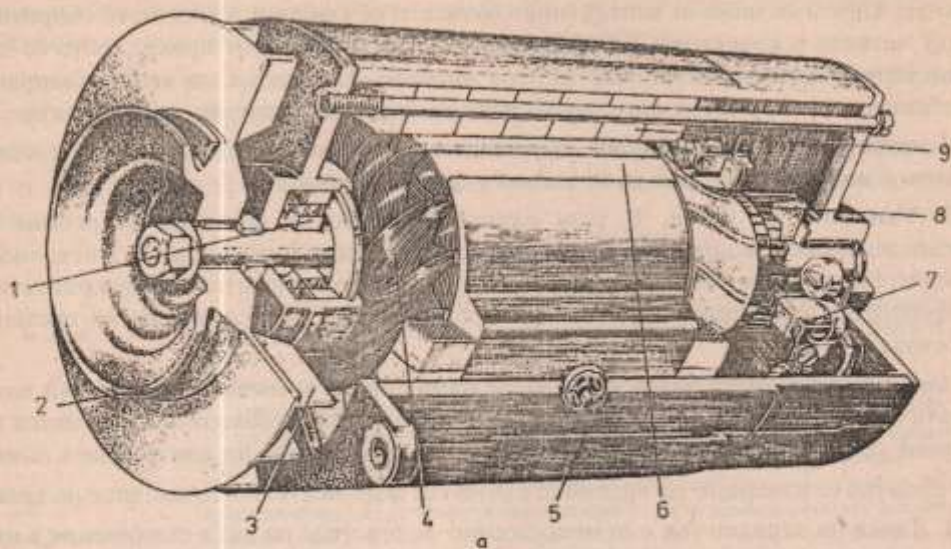
Нормалната работа на генератора може да се провери много лесно, ако автомобилът има амперметър, който отчита тока на зареждането на батерията. Ако при честота на въртене на двигателя 2000 – 3000 min^{-1} амперметърът показва наличие на заряден ток, който постепенно намалява, генераторът е изправен. С включването на фаровете показанията на уреда не трябва да се променят.

Сравнително по-сложна е проверката на генератора, когато автомобилът е снабден с контролна лампа за неговата работа. В случая трябва да се използва волтметър и напрежението на генератора не трябва да бъде по-високо от 12,5 до 13 V при честота на въртене на двигателя около 1000 min^{-1} . При работа на двигателя с висока честота на въртене (около 4000 min^{-1}) то не трябва да бъде по-високо от 14,2 – 14,8 V. С включване на фаровете и габаритните светлини то трябва да се понижи до 12,5 – 13 V.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ГЕНЕРАТОРИТЕ ЗА ПОСТОЯНЕН ТОК

В процеса на експлоатация на автомобила винаги следва да се очаква, че след изминаване на определен пробег може да се наложи ремонт на генератора. Най-честите неизправности, които се получават, са следните:



Фиг. 7. Генератор за постоянен ток

1 - преден лагер; 2 - резбена шайба; 3 - вентилатор; 4 - роторна намотка; 5 - статор; 6 - ротор (котва); 7 - четкодържател с четка; 8 - колектор; 9 - възбудителна намотка; ROT - реле за обратен ток; OT - реле-ограничител на тока; PH - регулатор на напрежението; Б, Я и Ш - клеми; Г - генератор

А. Замърсяване или нагар на колектора. Получава се от постепенното износване на четките, когато се намали контактният натиск и се увеличи преходното съпротивление между четката и колектора. Замърсяването се предизвиква от праха, който се смесва с отделените медно-графитни частици от четките. Показател за тази неизправност е *колебанието на зарядния ток*, което води до бързо изтопяване на батерията.

Неизправността се отстранява след сваляне и разглобяване на генератора и смяна на четките с нови. Колекторът се почиства с фина шкурка.

Б. Увисване на четка. В този случай генераторът престава да работи поради *прекъсване на котвената верига*. Среща се много често и причината е в неточността на размерите на четките. Четките се движат трудно в четкодържателя и пружините не могат да преодолеят повишеното триене при преместването им вследствие на постепенното износване.

Напълно износената четка също може да прекъсне котвената верига, тъй като пружината опира в тялото на четкодържателя и не осигурява необходимия контактен натиск. Открива се по липсата на заряден ток или чрез светването на контролната лампа.

Ремонтът се извършва по описания начин със задължително почистване на колектора.

В. Липса на заряден ток или напрежение вследствие на късо съединение в някоя от намотките на котвата. Получава се от претоварване или нарушаване на изолацията. Съпроводено е с *повишено искрене между колектора и четките*, когато генераторът се пусне като двигател, по най-често котвата не се завърта.

Ремонтът се извършва след свалянето на генератора и подмяна на ротора с нов.

Г. Чуване или повишен шум в генератора. Дължи се на *разбит лагер* вследствие на нормалното му износване, работа без масло или експлоатация на автомобила със силно огънат ремък. Лагерите се сменят с нови след сваляне и разглобяване на генератора.

Д. Късо съединение между котвата и възбудителната верига. Характеризира се с *отдаването на голям заряден ток*. Генераторът се сваля, разглобява се и се проверяват проводниците към четките и към възбудителните намотки.

Е. Износване на колектора и отделяне на колекторни пластини. Характерна неизправност, която се наблюдава след продължителна експлоатация. Ремонтът е поставянето на нов ротор.

Ж. Липса на заряден ток, въпреки че генераторът е изправен. Дължи се на повреда в реле-регулатора на напрежението. Неизправността се открива веднага след включването на генератора като двигател.

З. Размагнитване на генератора. Сравнително рядка неизправност, която се получава, ако към генератора *се подаде напрежение с обратна полярност*. В случая генераторът не може да се възбуди. Неизправността се отстранява чрез кратковременен мощен постоянен ток, който се получава от източник с по-високо напрежение от това на генератора.

Общи изисквания при обслужване на генераторите за постоянен ток. *Разглобяването* на генератора след свалянето му от двигателя се извършва в следната последователност:

а) сваля се уплътняващата лента, развиват се вилтовете и се сваля капакът; развиват се вилтовете, които закрепват проводниците към четкодържателите, и се изваждат четките;

б) развиват се двете шпилки и се свалят капациите от тялото; котвата излиза заедно с ремъчната шайба; ако лагерът към ремъчната шайба е разбит (което се случва най-често), необходимо е да се извади шайбата от вала на котвата;

в) след проверка на ротора, почистване на всички детайли и смяна на лагерите с нови генераторът се сглобява в обратна последователност;

г) необходимо е да се знае, че проверката и евентуалното пренавиване на ротора или на някоя от възбудителните намотки е за препоръчване да се извърши в специализирана работилница.



При проверка на генератора за постоянен ток с комбиниран уред трябва да се измери съпротивлението на две последователно свързани възбудителни намотки от 5 до 6 Ω .

При ремонта на генератора трябва да се спазва следното:

- колекторът да се почиства с фина шкурка, със зърненост 80 или 100;
- силно износените колектори да се престъргват на струг; ако дебелината на колекторната пластина е около 2 мм, колекторът трябва да се смени;
- след почистване или престъргване на колектора изолацията между две съседни пластини да се почисти внимателно, за да се намали нейният диаметър с 0,5 мм;
- при почти всички генератори за постоянен ток не се използват капсуловни лагери; те трябва да се промият с нафта и да се гресират преди сглобяването на генератора.



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Защо в съвременните автомобили вече не се използват генератори за постоянен ток?
2. Каква е връзката между генератора за постоянен ток и диамантата?
3. Посочете как най-лесно може да се превърне генераторът в двигател!
4. Защо генераторите за постоянен ток се повреждат след миене на двигателя?
5. В кои модели автомобили се използват генератори за постоянен ток?

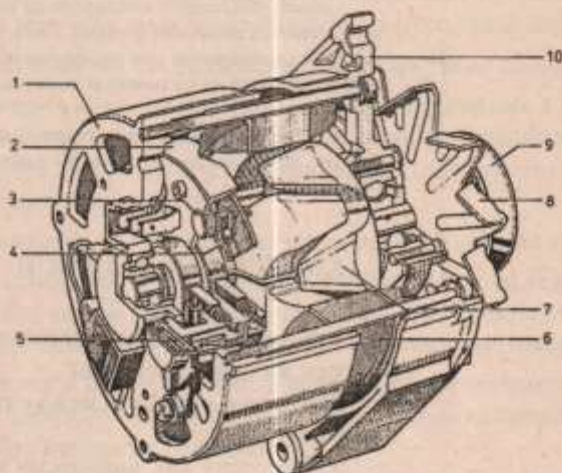
2.3.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ГЕНЕРАТОРИ ЗА ПРОМЕНЛИВ ТОК

Генераторът за променлив ток (фиг. 8) се използва във всички съвременни автомобили като основен източник на електрическа енергия. Той захранва всички консуматори и зарежда акумулаторната батерия при работата на двигателя.

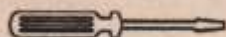
Широкото приложение на генераторите за променлив ток с вграден в тях токочправител е свързано с *предимствата*, които те имат. По-важните от тях са следните:

- опростена конструкция;
- по-малки габаритни размери от тези на генераторите за постоянен ток при една и съща мощност;
- висока експлоатационна надеждност;
- липса на колектор, вследствие на което може да се повиши честотата на въртене; това означава, че и при работа на празен ход на двигателя генераторът може да работи с около 40% от номиналната си мощност и да осигури непрекъснато зареждане на акумулаторната батерия;
- вграден електронен регулатор на напрежението на генератора, с което се намаляват и проводниците от електрическата уредба.



Фиг. 8. Генератор за променлив ток

1 - заден капак; 2 - токоизправителен блок; 3 - диоди; 4 - диоди на допълнителния токоизправител; 5 - интегрален регулатор на напрежението с четкодържател; 6 - статор; 7 - ротор с възбудителна намотка; 8 - вентилатор; 9 - ремъчна шайба; 10 - преден капак



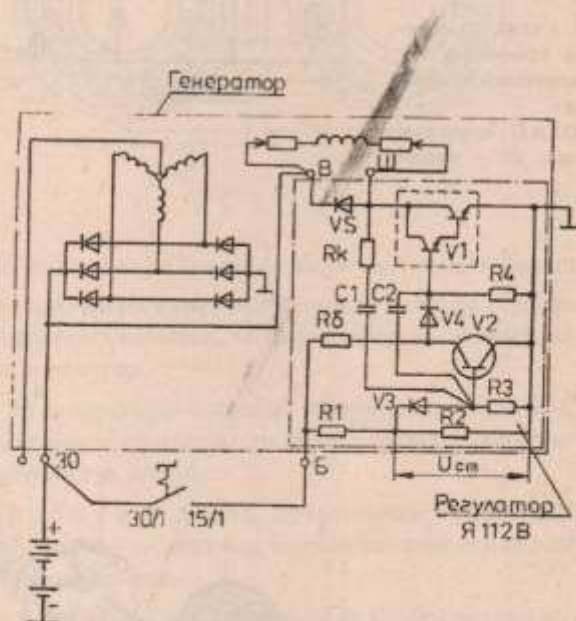
ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ГЕНЕРАТОРА ЗА ПРОМЕНЛИВ ТОК

Нормалната работа на генератора се следи от показанията на волтметъра или от контролната лампа на арматурното табло. Основната проверка при експлоатацията на автомобила е периодичната проверка на опъването на ремъка. След изминаване на пробег от 90 - 120 хил. km е необходимо да се свалят генераторът и да се сменят четките заедно с четкодържателя.

Проверка на напрежението на генератора при работа на двигателя. Необходимо е да се извършва 1 - 2 пъти годишно, когато работата на генератора се следи от контролна лампа, като се измери напрежението на клемите на батерията.

Както е известно, в леките автомобили се използват два вида генератори – без спомагателен изправител (фиг.9) и със спомагателен изправител (фиг.10). Спомагателният токонзирател е съставен от 3 допълнителни диода с по-малък ток (около 6 А), които заедно с диодите на основния токонзирател образуват втория токонзирател. Чрез него се захранва възбудителната намотка.

При първия тип генератори, които се използват в по-старите модели на леките автомобили Фиат и ВАЗ, възбудителната намотка получава захранване през контактният ключ и ако спадът на напрежението в контактната система (30/1 - 15/1) се увеличи, се увеличава и напрежението на генератора, а оттам и зарядният ток на батерията. При по-високо напрежение (над 14,5 V) се проверява и напрежението след клемата 15/1 (на индукционната bobина). Ако то е по-ниско от измереното с 1 - 1,5 V, се сменя контактната система.



Фиг. 9. Схема на генератор за променлив ток без спомагателен токонзирател
R1 - резистори; *C1* - кондензатори; *V1* и *V2* - транзистори; *V3*, *V4* и *V5* - диоди; U_{em} - стабилизирано напрежение; 30, B, В и Ш - клемми на генератора

Описаната неизправност не може да се получи при генераторите с допълнителен токонзирател, но и при тях е необходимо да се проверява периодично напрежението им.

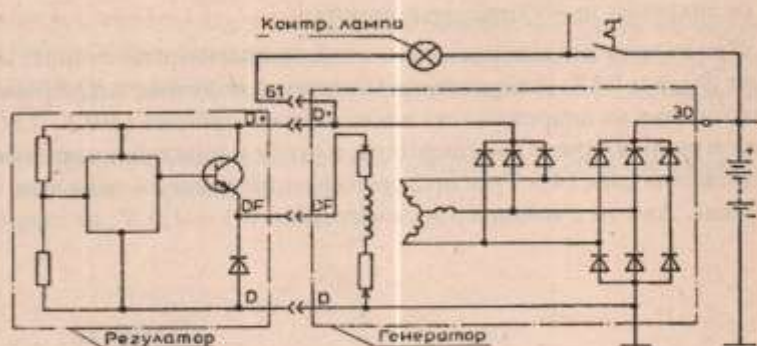


ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ГЕНЕРАТОРА ЗА ПРОМЕНЛИВ ТОК

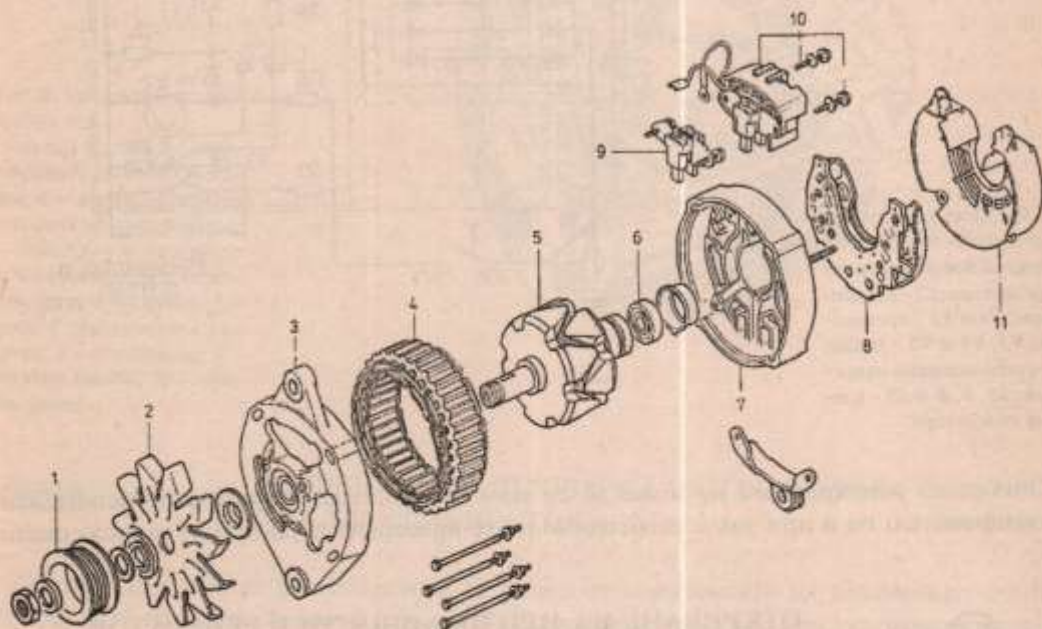
Основните неизправности, които най-често се наблюдават при генераторите, са следните:

А. Механични. Те са свързани с износването или разбиването на лагерите б (фиг.11) поради прекомерното огъване на ремъка или от продължителната експлоатация. Характерен признак за това е повишеният шум или периодичното свирене при работата на двигателя.

При ремонт се препоръчва да се сменят и двата лагера, тъй като те са зитворени и греста в тях не може да се смени.

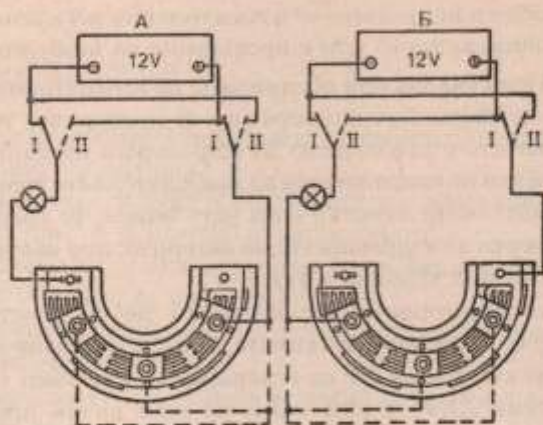


Фиг. 10. Схема на генератор за променлив ток със спомогателен токочправител
61, D+, DF и D - шини към регулатора; 30 - токова клемма



Фиг. 11. Генератор за променлив ток в разглобено състояние
1 - ремична шайба; 2 - вентилатор; 3 - преден капак; 4 - статор; 5 - ротор с възбудителна намотка; 6 - заден лагер; 7 - заден капак; 8 - токочправителен блок; 9 - четкодържател; 10 - закрепващи винтове и регулатор на напрежението; 11 - защитен капак

Б. Електрически. Най-често се поврежда токоизправителят, ако през диодите *протече ток на късо съединение*. Друга причина са *пренапреженията*, които се получават, ако



Фиг. 12. Схема за проверка на токоизправителен блок
 А - за диодите с права (положителна) полярност;
 Б - за диодите с обратна (отрицателна) полярност

генераторът работи при разкачени полюсни накрайници от акумулаторната батерия.

Всяка небрежност при проверка на електрическата уредба, която може да предизвика късо съединение във веригата на възбудителната намотка, води до пробив на спомагателните диоди или до повреда на електронния регулатор.

Изправността на диодите може да се провери с пробна лампа с мощност 3 W или с омметър (фиг. 12), като се проверяват последователно диодите с права и обратна последователност, а след тях - и спомагателните диоди.

Съпротивлението на пробития диод практически е равно на нули и той пропуска ток и в двете посоки. Това свързва някъсо част от статорната намотка 4 (фиг. 11) и напрежението на генератора намалява.

Пробив в някои от диодите на спомагателния изправител води до слабо светене на контролната лампа поради получената разлика в напрежението на главния и спомагателния изправител.

В. Експлоатационни. Към този вид неизправности се включват:

1. *Износване на четките* след продължителен пробег на автомобила (над 100 000 km) и прекъсване на възбудителната верига. Контролната лампа или волтметърът показва липса на напрежение от генератора.

2. *Засядане на четка* в гнездото на четкодържателя и прекъсване на възбудителната верига.

3. *Прекъсване на връзката* между края на възбудителната намотка с едни от пръстените. Получава се при недобро укрепване на краищата. Неизправността се отстранява след разглобяване на генератора и ремонтване на ротора в специализирана работилница.

4. *Замърсяване на пръстените* от прах и омасляване, с което се увеличава преходното съпротивление. Получават се колебания в напрежението на генератора.

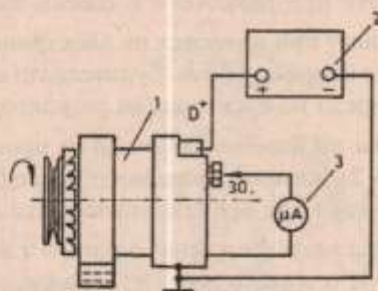
5. *Разрушаване на изолацията на статорната намотка и свързване на част от проводниците "пакъсо".* Получава се от системно претоварване на генератора или от проникване на химичноактивни вещества. Неизправността се открива по намаленото напрежение на генератора и повишената температура на статора.

6. *Пробив или прекъсване в електронния регулатор.* Характеризира се с висока стойност на напрежението или с прекъсване на възбудителната верига.

Общи изисквания при обслужване на генераторите за променлив ток. При всяко съмнение за неизправност в генератора се препоръчва той да се сваля от двигателя. Преди разглобяването е необходимо да се извърши следното:

- проверка на изправността на възбудителната верига, като се измери съпротивлението на възбудителната намотка след регулатора; то трябва да бъде 3 - 4 Ω ;
- проверка за изправността на лагерите; при въртенето на ротора не трябва да се чува шум или да има хлабина в тях;
- ако след горните две проверки не се констатират неизправности, сваленият генератор се проверява по схемата, която е показана на фиг. 13; акумулаторната батерия се свързва към клемата D+ на генератора и към маса (вж. фиг. 10), а милиамперметърът - към клемата 30(+) и към маса; по този начин през възбудителната верига протича максимален ток; при завъртане на ремъчната шайба с ръка стрелката на уреда трябва да се отклони или да се отчетат някакви стойности.

Фиг. 13. Проверка за изправността на генератора за променлив ток
1 - генератор; 2 - акумулаторна батерия; 3 - милиамперметър



Ако стрелката на уреда не се отклонява, положителният полюс на батерията се свързва към клемата DF и електронният регулатор се изключва. Операцията се повтаря и ако стрелката на милиамперметъра се отклони, неизправен е електронният регулатор.

+

Разглобяването на сваления от двигателя генератор се извършва в следната последователност (вж. фиг. 11):

- разива се гайката, която закрепва ремъчната шайба 1 и неутралатора 2 и те се свалят от вала на генератора;
- разиват се захранващите винтове (4 бр.) и се свалят предният 3 и задният 7 капак от статора; преди свалянето на капачите четкодръжателят 9 и електронният регулатор 10 се демонтират от задния капак;
- извършва се общ преглед за състоянието на лагерите, пръстените, възбудителната намотка 5, статора 4 и токочправителния блок 8; почистват се отделните части от прах и замърсяване с чиста кърпа;
- при откриване на по-сериозни повреди генераторът се сглобява и се представя за ремонт в специализирана работилница;

- износените четки се сменят заедно с четкодържателя.

Електронният регулатор не подлежи на ремонт и се сменя с нов.

Напрежението на изправния регулатор независимо от честотата на въртене се колебае в границите от 13,8 до 14,5 V.



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

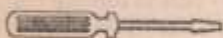
1. Защо се използват генераторите за променлив ток във всички съвременни автомобили?
2. Какви мощности имат генераторите за променлив ток в леките автомобили? А в товарните автомобили?
3. Произвеждат ли се генератори за променлив ток за напрежение 28 V и къде се използват?
4. Как може да се провери изправността на лагерите, без да се разглобява генераторът?
5. Ако пръстениите на ротора са силно износени и нагорели, какво следва да се направи?
6. Произвеждат ли се генератори за променлив ток, които вместо възбудителна намотка имат постоянни магнити?

2.4.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОТ НА ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧНИ РЕЛЕ-РЕГУЛАТОРИ

От електротехниката е известно, че подцираното електродвижещо напрежение от генераторите е право пропорционално на честотата на въртене. От друга страна, нормалната работа на различните консуматори на електрическа енергия в автомобила зависи от постоянството на това напрежение. Затова в електрическата схема на свързване на генератора се въвежда регулатор на напрежението.

Регулаторът на напрежение или, както се нарича, реле-регулатор е електрически апарат, който регулира напрежението на генератора в определени граници. В автомобилите се използват контактни и безконтактни регулатори на напрежението. Понастоящем във всички съвременни автомобили се използват безконтактни електронни регулатори. Контактните регулатори много често се използват при повреда на електронния регулатор като резервна възможност.



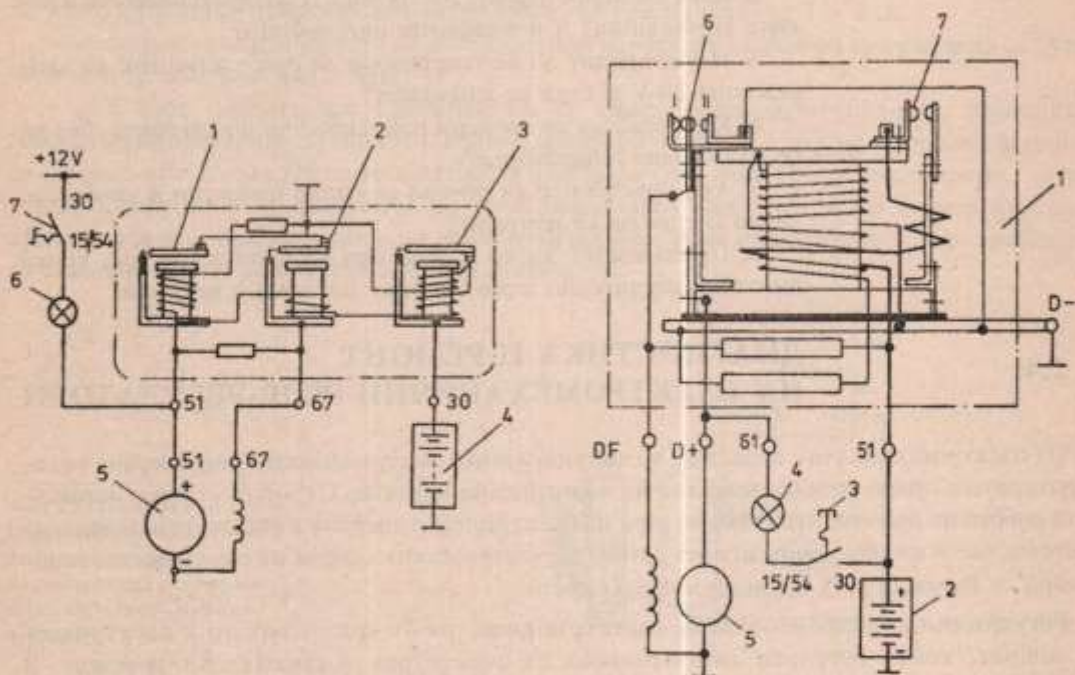
ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧНИТЕ РЕЛЕ-РЕГУЛАТОРИ

А. Реле-регулатори на генератори за постоянен ток. При експлоатацията на автомобила е възможно да се получи промяна в стойността на регулираното напрежение. Това се дължи на промяната в характеристиката на пружината, която управлява движението на котвата на релето.

Периодичната проверка на напрежението на генератора се извършва с волтметър при работещ двигател с различна честота на въртене. Измерва се *напрежението на клемите на батерията*. След това се включват дългите светлини и измерването се повтаря. За постояннооточковите генератори напрежението трябва да се движи в границите от 13,5 до

14,5 V. Ако напрежението е по-високо, намалява се опъването на пружината чрез леко извиване на рамото, към което тя е закрепена. Изкривяването на рамото трябва да се извършва внимателно с изолационен предмет, тъй като магнитопроводът на релето се използва като проводник.

При реле-регулаторите на генераторите за постоянен ток (фиг. 14 и 15) основна роля играе *релето за обратен ток*. То прекъсва котвената верига на генератора, когато напрежението му се намали под 12 V. Много често при експлоатацията на автомобили,



Фиг. 14. Триелементен реле-регулатор на напрежението

1 - регулатор на напрежението; 2 - ограничител на тока; 3 - реле за обратен ток; 4 - акумулаторна батерия; 5 - генератор за постоянен ток; 6 - контролна лампа; 7 - контактен ключ

Фиг. 15. Едноелементен реле-регулатор

1 - реле-регулатор; 2 - акумулаторна батерия; 3 - контактен ключ; 4 - контролна лампа; 5 - генератор за постоянен ток; 6 - двустепенна контактна система на регулатора на напрежението; 7 - контактна система на релето за обратен ток; I и II - степени на затваряне на контактите

когато се окислят или износят контактите на релето, то започва да се включва при по-високо напрежение от 13 V. Информацията за това се получава от контролната лампа,

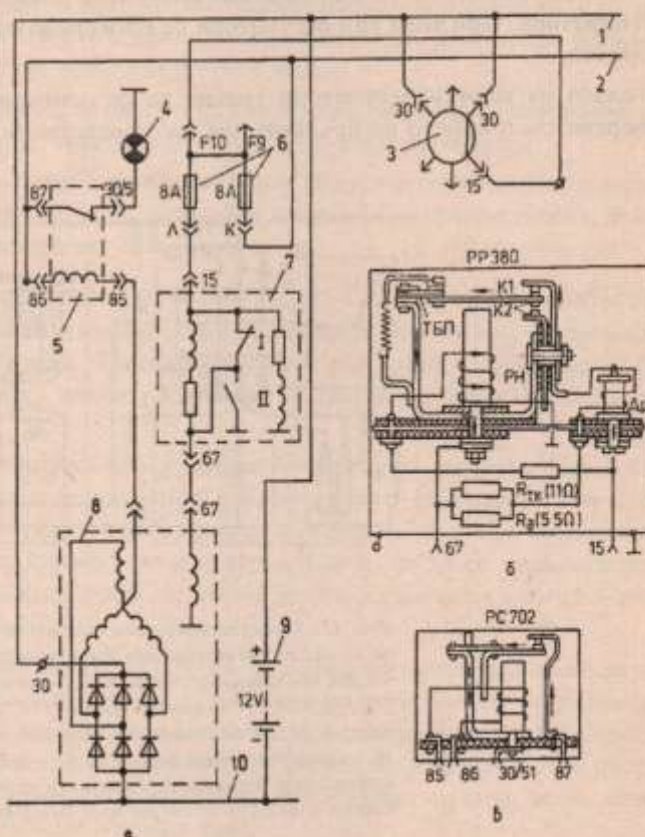
която изгива при по-висока честота на въртене на двигателя.

Реле-регулаторите за постоянен ток изпълняват още една контролна функция. Те ограничават тока на генератора, за да се избегне претоварването му, когато се включат по-голям брой консуматори. Тази функция се поема от отделно реле 2 (вж. фиг. 14) или от регулатора на напрежението (фиг. 15).

При експлоатацията на автомобила параметрите на релетата, които ограничават тока, почти не се променят.

Фиг. 16. Регулиране на напрежението на генератор за променлив ток с реле-регулатор РР 380 (автомобили ВАЗ)

а - схема на свързване; б - реле-регулатор РР 380; в - реле на контролната лампа РС 702; 1 - захранваща верига към консуматорите; 2 - захранваща верига на контролно-измервателните уреди; 3 - контактен ключ; 4 - контролна лампа за работата на генератора; 5 - реле на контролната лампа; 6 - предпазители №8 и 10; 7 - регулатор на напрежението; 8 - генератор; 9 - акумулаторна батерия; 10 - маса



Б. Периодична проверка на реле-регулаторите на генераторите на променлив ток. Те контролират само напрежението му в определените граници, тъй като ролята на реле за обратен ток се изпълнява от токонправителния блок на генератора. Ограничаването на отдадената мощност е качество, което имат генераторите за променлив ток. В техните характеристики се дава максималният ток на генератора, след което започва неговото намаляване. За съвременните генератори той се движи в границите от 42 до 77 А.

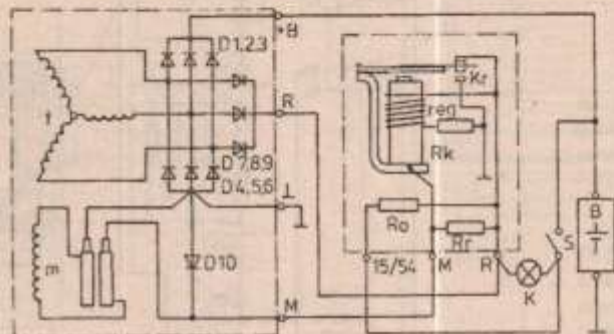
При експлоатацията на автомобила периодичната проверка на напрежението на генератора е задължителна, защото може да се променят преходните съпротивления в контактният ключ 3 или в гнездото на предпазителя 6 (фиг. 16). Това води до повишаване

на напрежението на генератора. За този тип генератори се измерва напрежението на клемите на батерията, а след това между клемата 15 на релето 7 и масата при различни честоти на въртене на двигателя.

Измерените стойности трябва да бъдат в границите от 13,8 до 14,2 V, а разликата между двете измервания не трябва да бъде по-голяма от 0,2 V.

На фиг. 17 е показана схемата на свързване на реле-регулатор към генератор със спомагателен токостраннител (автомобили Шкода). Сравнена със схемата на фиг. 16, тя е много по-проста и при нея липсва реле на контролната лампа. От схемата се вижда, че при влошен контакт 30-15 в контактният ключ няма да се получи промяна на напрежението на генератора. При този тип регулатори се проверява само напрежението на клемите на батерията.

Телата на всички регулатори трябва да се почистват периодично от прах и да се проверява състоянието на връзките им със съответните проводници.



Фиг. 17. Схема на свързване на електромеханичния регулатор на напрежението на генератор за променлив ток с допълнителен токостраннител
 +B, R и M - изводи на генератора; f - статорна намотка; m - възбудителна намотка;
 D - 1, 2, 3, 4, 5, 6 - основни диоди; D - 7, 8, 9 - спомагателни диоди; D - 10 - газен диод;
 R, M, 15/54 - изводи на реле-регулатора; reg - регулатор на напрежението;
 Rk - компенсационен резистор; Ro - предпазен резистор; Rr - резистор към възбудителната намотка; Kr - контакти на регулатора; K - контролна лампа; S - контактен ключ; B - акумулаторна батерия



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В РЕЛЕ-РЕГУЛАТОРИТЕ

A. Неизправности в реле-регулаторите на генераторите за постоянен ток. При тези регулатори най-честите неизправности са следните:

1. *Контролната лампа изгасва при твърде висока честота на въртене на двигателя.* Причината трябва да се търси в контактите на релето за обратен ток. Поради големия ток, който протича през тях, те се износват по-бързо или образуват нагар. Контактите се почистват с тънка шила и се проверява напрежението, при което те се затварят. То трябва да бъде в границите от 12,5 до 13,2 V. Ако напрежението е по-високо, се регулира пружината на котвата му.

Особено капризни за регулиране и ремонт са едноелементните реле-регулатори (вж. фиг. 15). При тях много трудно се регулира ходът на котвата. По тази причина след изминаване на определен пробег (60 – 70 хиляд. km), когато се изнасят контактите 7, обикновено релето се сменя с ново.

2. *Бързо разреждане на батерията, въпреки че контролната лампа не свети.* Дължи се на намаленото напрежение на генератора поради изменение на силата на пружината. Пружината се регулира, като към клемма 51 или 30 на реле-регулатора се включва волтметър.

3. *Прекъсване на резистора във веригата на възбудителната намотка или на термокомпенсационния резистор, който е свързан с напрежителната намотка на регулатора.* И в двата случая се прекратява работата на регулатора.

Повредата се открива чрез сваляне и проверка на връзките с омметър. Препоръчва се да се постави ново реле-регулатор и да се провери работата на генератора.

Б. Неизправности в реле-регулаторите на генераторите за променлив ток. Поради опростената си конструкция те имат по-висока надеждност в процеса на експлоатация. Въпреки това при тях се наблюдават следните неизправности:

1. *Прекъсване на термокомпенсационния резистор R_{TK} към бобината* (вж. фиг. 16б). В този случай се наблюдава непрекъснато повишаване на напрежението при увеличаване честотата на въртене на двигателя. Неизправността се открива с омметър чрез измерване на съпротивлението между клемма 15 и маса. То трябва да бъде $27,7 \pm 2 \Omega$ за регулатори от типа РР 380.

2. *Прекъсване на намотката на дросела Др или на допълнителния резистор R_2 .* В този случай напрежението се регулира неустойчиво и в контактната система се получава нагар. Неизправността се открива също с омметър чрез измерване на съпротивлението между клемми 15 и 67 при отворен контакт на първата степен. За да се извърши измерването, между пънките на подвижния контакт трябва да се постави лист хартия. Съпротивлението трябва да бъде $5,56 \pm 0,4 \Omega$.

3. *Окисляване и нагар в първата и втората степен на контактната система* вследствие на продължителна работа или замърсяване. Това води до неустойчиво регулиране на напрежението. Понякога, когато автомобилът се движи през дъня, се наблюдава светване на контролната лампа поради заляпане на втората степен на контакта. Ако светването на лампата зачести, необходимо е контактите да се почистят с тънка пилва, като се внимава да не се промени разстоянието между тях.

4. *Проверка на регулатора без сваляне от автомобила* може да се извърши след ремонт чрез измерване на напрежението на генератора. При измерване на напрежението с товар (включени дълги светлини) напрежението трябва да бъде около 13 V при честота на въртене на коляновия вал 3000 – 3500 min⁻¹. За автомобилите с четири фара или с две халогенни лампи напрежението трябва да бъде малко по-високо от 12 V.

5. *Реле на контролната лампа.* Ако то е неисправно, лампата свети непрекъснато. Проверява се, като се измери напрежението между клемми 85 и 86 при работещ двигател. Ако то е по-голямо от 5,7 V и контактната система не е отворена, релето трябва да се подмени.

6. *Неизправностите на реле-регулаторите от фиг. 17 са еднакви с описаните, с изключение на една характерна неизправност, която може да настъпи при пробив в якен*

от диодите на спомагателния токоизправител. Тогава към регулатора се подава променливо напрежение, котвата вибрира със звукова честота и контролната лампа свети слабо. Повредата се открива по характерния звук, който издава котвата.

Общи изисквания при обслужване на реле-регулаторите. При експлоатацията на автомобилни е необходимо да се спазват следните изисквания:

1. Реле-регулаторите обикновено не се защитават от предпазителя. Всяка небрежност може да предизвика късо съединение и повреда на реле-регулатора (вж. фиг. 14, 15 и 17).

2. При реле-регулаторите, които са защитени с предпазител (фиг. 16), ако контролната лампа покаже липса на заряден ток, трябва да се провери и съответният предпазител.

3. Релето за контролната лампа 5 (фиг. 16) е свързано към звездния център на статорната намотка и клемата 30 на генератора през контактният ключ. При проверката му е необходимо да се избягва свързването му директно към акумулаторната батерия.

4. Забранява се работата на реле-регулаторите със свален клипс при експлоатацията на автомобила освен за извършване на необходимите проверки. При поставяне на клипса уплътнението трябва да се постави внимателно, за да се избегне пропукването на влаги и прах в реле-регулатора.

+ ...

Съществуват реле-регулатори, при които за разлика от гореописаните напрежението на генератора се регулира от *мощен транзистор*, включен последователно към възбудителната намотка на генератора.

Електромеханичният реле-регулатор управлява отпушването и запушването на транзистора, през който протича възбудителният ток, а допълнително реле за защита предпазва транзистора от къси съединения. Предимството на този тип реле-регулатори е, че при тях не се изнасят контактите, тъй като протича само минимален ток, необходим за управление на транзистора.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Посочете каква е разликата между реле-регулаторите на генераторите за постоянен и променлив ток!

2. Какво ще се получи, ако се натисне с ръка котвата на регулатора на напрежението при работещ двигател и се затвори контактът на втората степен?

3. Защо резисторите на реле-регулаторите се монтират под основата им?

4. Защо реле-регулаторите на генераторите за постоянен ток трябва да поддържат малко по-високо напрежение от това на генераторите за променлив ток?

5. По какъв начин регулаторът на напрежение на реле-регулатора, показан на фиг. 15, ограничаване тока на генератора?

2.5.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ЕЛЕКТРОННИ РЕГУЛАТОРИ НА НАПРЕЖЕНИЕТО

Благодарение на съвременната микроелектроника бяха създадени интегрални регулатори на напрежението на генераторите за променлив ток с размери, които позволяват да бъдат монтирани в общ блок с четкодържателите (вж. фиг. 11). Затова във всички съвременни автомобили се използват такива регулатори.

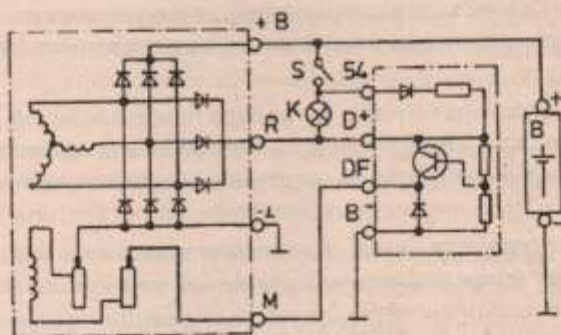
В някои по-стари изпълнения се използват електронни регулатори, показани на фиг. 18. Те са монтирани отделно от генератора, но принципът на действие е еднакъв с този на интегралните регулатори.

Предимствата на интегралните регулатори са следните:

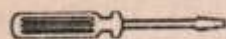
- монтаж към четкодържателя на генератора, с което се намалява броят на проводниците на електрическата уредба;
- увеличена защита от радиосмущенията при работи на регулатора вследствие на премахането на проводниците и липса на искрене;
- поддържане на напрежението на генератора в строго определени граници (13,9 - 14,3 V) независимо от честотата на въртене на генератора.

Фиг. 18. Схема на свързване на електронен регулатор на напрежението към генератор за променлив ток

+B, R, M - изводи на генератора; S4, D+, DE, B - изводи на електронно реле; S - контактен ключ; K - контролна лампа; B - акумулаторна батерия



Принципът на действие на всички електронни регулатори е еднакъв и е свързан със следното: При малка честота на въртене, когато напрежението на генератора е под 12 V, последователно свързаният към възбудителната намотка мощен транзистор е отпушен и през нея протича максимален ток. Когато честотата на въртене, а с това и напрежението на генератора се повишат над 13,5 - 14 V, управляващият транзистора електронен блок го запушва. През възбудителната намотка престава да протича ток, напрежението на генератора намалява и цикълът започва да се повтаря.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ЕЛЕКТРОННИТЕ РЕГУЛАТОРИ

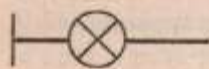
Конструкцията на електронните регулатори на напрежението е неразглобяема и при експлоатацията *не се налага* да се извършва някаква регулировка. Единствената проверка за изправността на регулатора е контролната лампа или волтметърът. От фиг. 18 се вижда, че контролната лампа се свързва към маса през възбудителната намотка и отпу-

шения транзистор, когато се подаде напрежение от контактният ключ. Напрежението +12 V към електронния регулатор се подава през контролната лампа. Когато транзисторът се отключи и лампата свети, това означава, че регулаторът е изправен.

След пускане на двигателя, когато напрежението на спомагателния токнаправител се повиши до 12 V, лампата изгасва.

Ако автомобилът няма контролна лампа, а е снабден с волтметър, се проверява отклонението на стрелката при включване на запалването и след пускане на двигателя. Ако тя се отклони в посока на по-високо напрежение, това също означава, че регулаторът е изправен.

Единствената проверка, която трябва да се извърши при експлоатацията на автомобила, е *периодично да се сравняват показанията на волтметъра с тези, отчитени от цифров уред*. Същата проверка трябва да се извърши и при автомобилите, които имат контролна лампа, за да се следи напрежението на генератора.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ЕЛЕКТРОННИТЕ РЕГУЛАТОРИ НА НАПРЕЖЕНИЕ

Въпреки високата експлоатационна надеждност на електронните регулатори не са редки случаите, когато се налага смяна на регулатора. Повредите, които могат да настъпят, са следните:

А. Волтметърът отчита по-високо напрежение (над 15 V) и акумулаторната батерия се презарежда. Показанията на волтметъра се проверяват с цифров уред, с който се измерва напрежението на полюсите на батерията. Ако то е по-високо от 15 V, възможната причина е *промяна на параметрите на регулатора* и той трябва да се смени.

Б. Контролната лампа при висока честота на въртене започва слабо да свети. Проверката на напрежението на генератора показва, че то е много високо (над 16 V). Причината за неизправността е *пробив в мощния транзистор*. Регулаторът се сменя с нов.

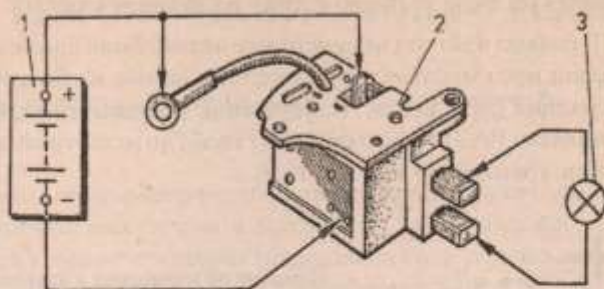
В. Контролната лампа при включване на захранването от контактният ключ не свети. След пускане на двигателя се наблюдава бързо изтощаване на батерията. Причината може да бъде *и в самата лампа*, която, ако изгори, не подава напрежение към регулатора. В случая е необходимо тя да се извади от арматурното табло и да се провери с омметър. Ако тя е изгоряла – да се смени с лампа, която има мощност 2 W. Забранява се използването на мощни лампи. Ако лампата е изправна, проверява се възбудителната верига на генератора.

Г. Контролната лампа при включване на контактният ключ не свети, а след пускане на двигателя волтметърът не отчита промяна в напрежението на генератора. Причините след проверката по т. В са свързани с *възбудителната верига на генератора* – прекъсване на намотката, износване на четките или прекъсване в транзистори на регулатора.

Преди сваляне на генератора е необходимо да се осигури резервен комплект четкодържател и регулатор на напрежението. След сваляне на генератора се сваля четкодържателят с регулатора (фиг. 19). Проверката на регулатора се извършва по схемата, показана на фигурата. Контролната лампа или волтметърът се свързва към четките, след което към регулатора се подава напрежение от акумулаторната батерия. Ако лампата светне или стрелката на уреда се отклони, това означава, че регулаторът е изправен.

Фиг. 19. Схема за проверка на интегралния регулатор на напрежение (автомобили ВАЗ)

1 - акумулаторна батерия;
2 - регулатор на напрежението; 3 - контролна лампа с максимална мощност 3 W



Обратният случай показва, че регулаторът е неизправен и той трябва да се смени с нов.

Д. Неизправен спомагателен токоизправител. Ако някой от диодите е пробит, напрежението на генератора също не може да се регулира. Затова след проверката на регулатора и възбудителната верига се проверява и спомагателният токоизправител. За генераторите, чийто звезден център на статорната намотка е изведен към външна шина (автомобил ВАЗ), проверката може да се извърши по схемата, показана на фиг. 20. Ако лампата свети, това означава, че има пробит диод, който трябва да се смени. Ако звездният център не е изведен на отделна шина, проверката се извършва по същата схема след разглобяване на генератора.

Възбудителната намотка се проверява при свален четкодържател, като се измери съпротивлението на намотката с омметър. Както е известно, то трябва да бъде около 3 - 3,5 Ω .

Общи изисквания при обслужване на електронните регулатори. Основните изисквания, които трябва да се спазват при обслужването на интегралните регулатори, са следните:

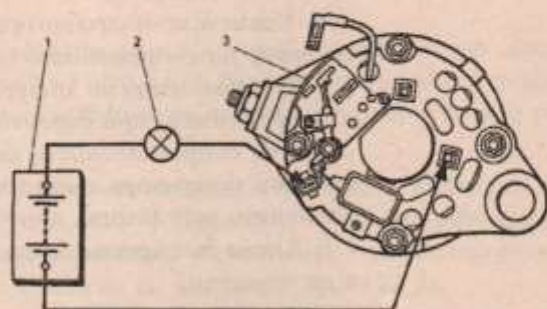
1. Правилно поставяне на четките върху пръстените при поставяне на четкодържателя и проверка за нормалното им положение преди затягането на закрепващите винтове към задния капак.

2. Проверката на регулатора да се извършва много внимателно, за да не се получи късо съединение, което може да повреди регулатора.

3. Преди смяната на повредения регулатор да се провери означението на резервия.

Фиг. 20. Схема за проверка на спомагателните диоди

1 - акумулаторна батерия;
2 - лампа с мощност до 3 W;
3 - заден капак на генератора



То трябва да бъде еднакво с това на повредения.

4. В голяма част от съвременните автомобили единият край на възбудителната намотка е свързан през масата с отрицателния полюс на батерията. Другият край е свързан към интегралния регулатор. Изключение правят интегралните регулатори тип Я 112 В (автомобили ВАЗ), които свързват възбудителната намотка на генератора към масата при отгнущен транзистор (вж. фиг. 9).

+ ...

Изводите на генератора и интегралния регулатор на напрежението в съвременните автомобили имат определени означения, които са дадени в табл. 1.

Означенията, дадени в таблицата, дават много добра информация за изводите, когато се налага да се извърши проверка на интегралния регулатор независимо от модела на автомобила.

Таблица 1

Страна	Основен токочнаправител	Спомогателен токочнаправител	Възбудителна намотка	Маса
Русия	30	61	В, Ш	↓
Чехия	+ В	Р	М	↓(В-)
Италия	В +	Д +	-	↓
Германия	30	Д +	DF	Д -
Франция. Англия	В +	Д +	EXC	↓

?

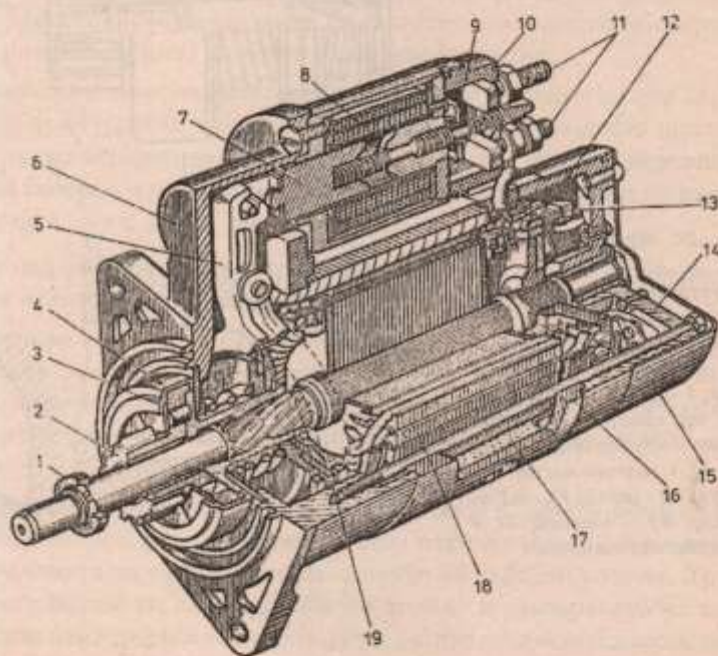
КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Защо във всички съвременни автомобили се използват интегрални (електронни) регулатори на напрежението?
2. Как се проверява изравнеността на регулатора на напрежението на генератора?
3. Обяснете по-подробно принципа на действие на електронния регулатор на напрежението на генераторите за променлив ток!
4. Взаимозаменяеми ли са различните електронни регулатори на напрежението при европейските и руските автомобили?
5. Ако съпротивлението на възбудителната намотка на два различни генератора е едно и също, могат ли да се използват различните регулатори, които имат обща схема на свързване?
6. Какви български електронни регулатори на напрежението са ви известни?

3. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ПУСКОВА УРЕДБА

3.1. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА СТАРТЕР

Стартерът (фиг. 21) е предназначен за първоначално задвижване на двигателя. Той се състои от електродвигател, задвижващ механизъм и механизъм за управление. При задвижването на двигателя с вътрешно горене стартерът преодолява съпротивлението на колянвия вал и осигурява необходимата пускова честота на въртене ($40 - 50 \text{ min}^{-1}$ за карбураторните двигатели и $80 - 120 \text{ min}^{-1}$ за дизеловите).



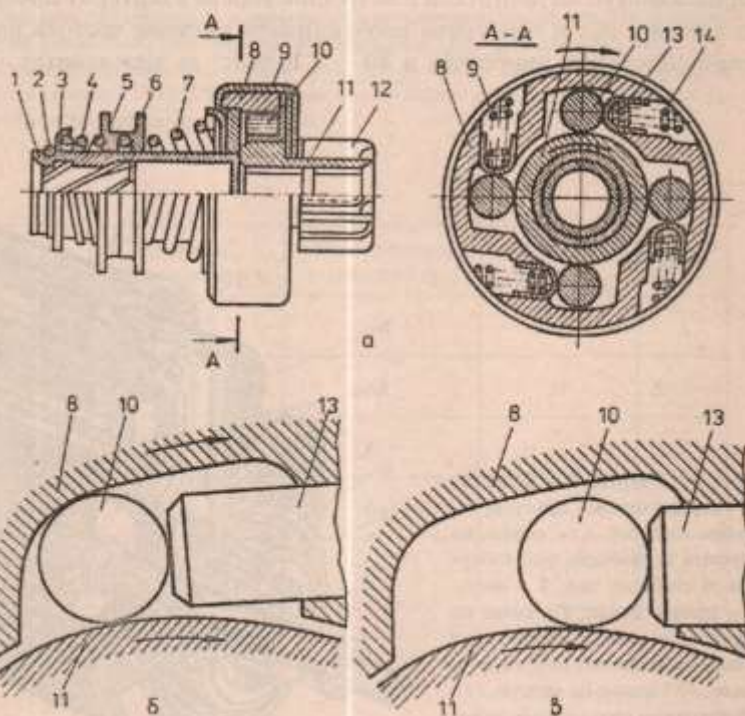
Фиг. 21. Стартер тип 29.3708
1 - ограничителен пръстен; 2 - зъбно колело; 3 - ролка на муфата за свободен ход; 4 - муфа за свободен ход; 5 - лост; 6 - преден капак; 7 - котва на пусковото реле; 8 - намотка; 9 - подвижен контакт на пусковото реле; 10 - капак на реле; 11 - неподвижни контактни болтове; 12 - колектор; 13 - четка; 14 - заден капак; 15 - кожух; 16 - статор; 17 - полюс; 18 - котва; 19 - водещ пръстен

Моцията на стартерите в съвременните автомобили зависи от литровата мощност на двигателя и се движи от 0,65 до 2,5 kW. Възбуждането на електродвигателя е смесено, което осигурява по-малки колебания на честотата на въртене при различни натоварвания на двигателя.

Задвижващият механизъм, който предава въртящия момент на маховика, включва муфа за свободен ход (фиг. 22) и зъбно колело 12. Чрез муфата се осигурява еднопосочно предаване на момента и се изключва възможността за въртене на ротора на електродвигателя, ако зъбното колело остане свързано с венца на маховика (фиг. 22 в).

Номиналната мощност на стартера се определя за кратковременен

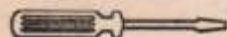
режим на работа с продължителност не повече от 10 s при захранване от напълно заредена акумулаторна батерия и температура 20 °С. Двигателят на автомобилните стартери консумира при пускане ток до 200 А при температура на въздуха -15 до -18 °С. За да не се изтопят батериите и да се избегне прегряването на роторната и възбудителната намотка, продължителността на включване на стартера не трябва да бъде по-голяма от 7 - 8 s, след което трябва да се направи пауза 20 - 25 s до следващото включване.



Фиг. 22. Муфа за свободен ход

a - устройство; *б* и *в* - принципи на действие

1 - втулка на задвижването; 2 и 6 - осигурителни пръстени; 3 - фиксиращ пръстен; 4 - пружина; 5 - подеца гривна; 7 - буферна пружина; 8 и 11 - водещи части; 9 - кожух; 10 - ролка; 12 - зъбно колело; 13 - тласкач; 14 - пружина на тласкачка



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА СТАРТЕРА

При експлоатация на автомобила не се изисква периодична проверка на стартера. Монтажът му към кожата на съединителя невинаги осигурява възможността за лесен достъп до него, защото съвременните стартери имат висока експлоатационна надеждност.

За да се осигури нормална работа на стартера, е необходимо да се поддържа акумулаторната батерия. Тя трябва да бъде винаги заредена и полюсите накрайници да осигуряват добър контакт с полюсите на батерията. Разредената батерия не може да отдаде необходимия статорен ток, а влошеният контакт на полюсите с полюсите накрайници увеличава преходното съпротивление между тях и също ограничава протичането на необходимия ток.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В СТАРТЕРА

Неизправностите, които се получават в стартерите, са пряко свързани с експлоатационния срок на автомобила. По този признак те могат да бъдат разделени на две групи:

А. Автомобили с малък пробег до 60 000 km. При тях неизправностите са следните:

1. При включване на стартера се *чува чукане*, причинено от включването на пусковото реле, и зъбното колело на коляновия вал не се задвижва. Контролните лампи на арматурното табло също изгасват и след изключване на стартера отново светват. Причината не е в стартера, а се дължи на **лош контакт** между един от полюсите на батерията и крайниците. Тази неизправност се появява внезапно независимо от състоянието на батерията. Подобна е картината и при силно изтощена акумулаторна батерия, но водачът е информиран за това чрез постепенното намаляване на честотата на въртене на стартера и чрез "мигването" на контролните лампи, когато е включен стартерът.

2. При включване на стартера коляновият вал на двигателя *не се върти или се завърта много бавно*. Лампите на арматурното табло светят съвсем слабо. Основната причина е неизправност в някои от акумулаторите на батерията. Много често бавното въртене на коляновия вал при заредена батерия и при отрицателни температури се дължи на използване на **неподходящо масло** в двигателя.

Б. Автомобили с пробег над 80 000 km. След измиване на този пробег в зависимост от начина на експлоатация могат да се наблюдават следните неизправности:

1. При включване на стартера той *не развива необходимата честота на въртене*. Ако след проверка на батерията тя се окаже напълно заредена, това означава, че лагерните втулки са силно износени, дори е възможно и триене на котвата в някои от полюсите. Неизправността се отстранява след сваляне на стартера и смяна на втулките в специализирана работилница.

2. При включване на стартера *зъбното колело не може да влезе в зъбния венец* на маховика, при което се чува характерен шум. Възможно е след няколко опита стартерът да завърти коляновия вал. Причината за това са подбитите зъби на зъбното колело. Друга причина е неправилното регулиране на хода на зъбното колело и затварянето на контактите в пусковото реле. Тази неизправност се наблюдава, когато след монтажа към двигателя стартерът не е правилно закрепен. Ремонтът и регулирането на стартера също се извършват в работилница.

3. При включване на стартера се *чува характерното чукане от пусковото реле, но коляновият вал не се задвижва*. Причината е в прекъсването на котвената верига. Прекъсване може да се получи при износване на четките или при задържането им в четкодържателя. Повредата се отстранява също след сваляне и проверка на стартера.

4. При включване на стартера *роторът се върти с висока честота на въртене, но коляновият вал не се задвижва*. Причината е в износване на тялото или ролките на муфата за свободен ход (вж. фиг. 22), която не може да предаде въртящия момент. Неизправността се отстранява чрез смяната на муфата за свободен ход.

5. Една рядко срещана неизправност е *оставането на стартера във включено състояние и след пускане на двигателя*. В този случай трябва незабавно да се изключи

запалването, а захранването на стартера да се прекъсне чрез изваждане на накрайника от отрицателния полюс на батерията.

След сваляне и разглобяване на стартера е необходимо да се открие и отстрани повредата. Причината може да бъде залепването на контактите в пусковото реле вследствие на силното им износване и натрупуването на нагар. Ако се окаже, че контактната система е изправна, причината трябва да се търси в задвижващия механизъм. Затрудненото му преместване по каналите на вала и невъзможността на пружината да го върне в изходно положение се дължат на клеясване, отслабване или счупване на пружината. Това може да доведе и до изкривяване на вала. Механизмът се почиства внимателно и се намазва с моторно масло, след което се проверява и състоянието на роторната намотка.

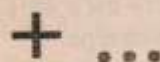
6. Друга неизправност, която също може да се получи, е *изгарянето на роторната намотка*. Тя може да изгори от систематично претоварване на електродвигателя (продължително включване) при пускане на двигателя. Роторът се сменя или намотката се пренавива.

7. Силно износване на колектора вследствие на дългогодишна експлоатация. Ако височината на ламелите е около 3 mm и колекторът не може да се пресгърже на струг, той трябва да се смени с нов.

Общи изисквания при обслужване на стартера. При сваляне на стартера е необходимо да се спазва следното:

- а) изваждат се полюсните накрайници на батерията;
- б) автомобилът се вдига с крик и под гумите се поставят подходящи подпори, за да се избегне възможността от злополука;
- в) развиват се проводникът от токовата клема на стартера и се изважда проводникът от гнездото за захранване на пусковото реле;
- г) развиват се гайките на шпилките, с които стартерът е закрепен към кожуха на миховика, и се изважда стартерът; преди изваждането е необходимо да се демонтират всички части от двигателя, които възпрепятстват достъпа и свалянето на стартера.

Разглобяването на стартера се извършва след почистването му и проверката на лагерите и муфата за свободен ход. При разглобяването е необходимо да се извади кожухът 15 (вж. фиг. 21) и да се провери състоянието на четките. Препоръчва се пълната проверка и ремонтът на стартера да се извършват в сервис или в специализирана работилница, тъй като при тях има уреди за пълна проверка на стартерите. Поставянето на стартера към двигателя се извършва в обратна последователност.



В леките автомобили се използват два вида стартери — с радиален или с челичен колектор. На фиг. 21 е показан стартер с челичен колектор. При този тип колектори разположението на четките е по-близо до оста на ротора и те се износват по-бавно.

Изправният стартер при работа на празен ход в зависимост от мощността си консумира ток от 55 до 80 А. Затова при проверката на стартера с акумулаторната батерия на автомобила е необходимо да се осигури надежден контакт, за да не се повредят полюсите на батерията.



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Зависели ли посоката на въртене на ротора от мястото на монтажа на стартера към двигателя?
2. Защо във всички автомобилни стартерът е свързан директно към акумулаторната батерия? Какво е сечението на захранващия проводник?
3. Може ли да се провери състоянието на муфата за свободен ход без товар?

3.2.

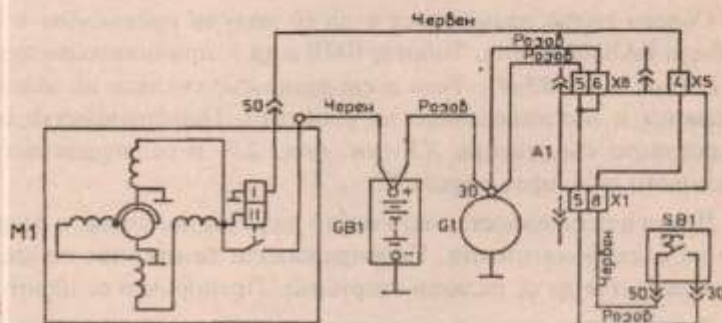
ДИАГНОСТИКА И РЕМОТ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ, СВЪРЗАНИ В УПРАВЛЯВАЩИТЕ ВЕРИГИ НА СТАРТЕРА

Към управляващите вериги на стартера се включват захранването и управлението на пусковото реле, което измества задвижващия механизъм и подава напрежение към електродвигателя.

Както се вижда от схемата на фиг. 23, която е една и съща за всички автомобили, пусковото реле се включва чрез контактният ключ *SB1* при затваряне на неговия контакт. Захранващото напрежение към пусковото реле се подава директно от батерията през монтажния блок *A1*.

Фиг. 23. Схе­ма на управ­ляващите вериги на стар­тера (ВАЗ 2108)

M1 - стартер; *I* - задър­жаща намотка; *II* - пус­ков намотка; *GB1* - акуму­латорна батерия; *G1* - ге­нератор; *A1* - монтаж­ен блок; *SB1* - кон­тактен ключ; *X1*, *X5*, *X8* - щеп­селни съедине­ния към монтаж­ния блок



Електромагнитът на пусковото реле има две намотки – пускова *II* и задържаща *I*. Пусковата намотка черпи по-голям ток и затова в момента на затваряне на контакта тя се затваря. Затвореното състояние на контакта и изместването на задвижващия механизъм се осъществяват от задържащата намотка.

Щом двигателят заработи и се изключи контактът *30-50* на *SB1*, пружината на пусковото реле изключва захранването на електродвигателя и връща задвижващия механизъм в изходно положение.

В някои изпълнения на автомобилите с карбураторни или дизелови двигатели с мощни стартери се включва допълнително реле във веригата за управление, за да се облекчи токовото натоварване на контактите в контактният ключ.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА УПРАВЛЯВАЩИТЕ ВЕРИГИ НА СТАРТЕРА

При експлоатацията на автомобилa *не се налага* да се извършва някаква периодична проверка на управляващите вериги, а е необходимо само да се контролира състоянието на връзките и щепселните съединения към монтажния блок А1. Съществува известна възможност, макар и малко вероятна, да се получи лош контакт в гнездата на щепселните съединения вследствие на проникване на прах и химичноактивни вещества.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В УПРАВЛЯВАЩИТЕ ВЕРИГИ НА СТАРТЕРА

Неизправностите, които могат да се получат в управляващите вериги на стартера, също са свързани с експлоатационния срок на автомобилa и се дължат на естественото износване на някои от елементите във веригата за управление. На първо място трябва да се посочи контактната система на ключа SB1 (контакт 30-50), през който за кратко време протича силен ток – около 30 А. Вследствие на *електрическата ерозия* може да се получи влошаване на контакта и да се прекрати възможността за включване на пусковото реле. Това се познава, когато при опитите да се пусне двигателят стартерът или се включва рядко, или не може да се задейства.

Проверката се извършва, като се направи мост от проводник със сечение 2,5 mm² и с него се съединят гнездата 30-50 на щепселното съединение към контактния ключ. Ако стартерът заработи нормално (двигателят не може да се пусне), е необходимо да се смени цялата контактна система.

Съвсем рядка възможност е да се получи прекъсване в монтажния блок А1 (автомобили ВАЗ, Москвич, Тойота, БМВ и др.), причинено *от лоша спойка* вътре в блока А1 (А1 Х1-8 и А1 Х5-4). Това е свързано със сваляне на монтажния блок, разглобяване, проверка и възстановяване на спойката. Неизправността се открива, като се извади щепселното съединение Х5 (вж. фиг. 23) и се подаде захранване от батерията към пусковото реле през гнездо 5.

Друга неизправност, която много рядко се получава, е *изгаряне на една от намотките* на електромагнитите. Неизправността се открива по специфичната миризма и невъзможността да се включи стартерът. Препоръчва се цялото пусково реле да се смени.

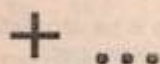
Заяждане на котвата във втулката на електромагнита се получава вследствие на корозия и проникване на прах. При включване на стартера не се чува характерното чукане и контролните лампи не променят състоянието си. Повредата се отстранява след сваляне и разглобяване на стартера.

Влошената връзка между шината и гнездото на тяговото реле (клема 50) е необходимо да се почисти и затегне, но в много случаи достъпът до нея е много труден и неизправността се открива след сваляне на стартера.

Сравнително силният ток, който протича при захранване на пусковото реле преди включване на електродвигателя, е пряко свързан с *преходното съпротивление* между накрайниците и полюсите и *състоянието на батерията*. Ако релето не може да се включи и лампите на арматурното табло изгасват, необходимо е да се провери батерията.

Общи изисквания при обслужване на управляващите вериги на стартера. Различните проверки в управляващите вериги на стартера е необходимо да се извършват при *разкачени полюсни накрайници*. Както се вижда от фиг. 13, те не се запират с предпазител и затова всяка небрежност, от която може да се получи късо съединение, ще доведе до трудно поправими повреди в електрическата инсталация и монтажния блок.

При проверките се препоръчва да се използва омметър.



В някои изпълнения на автомобилите пусковото реле има само *една намотка*. Такива са пусковите релета на автомобилите ФиаТ, ВАЗ 2101-2105 и др. Това не се отразява на нормалната работа на релето и до известна степен намалява тока, който протича през контакта на ключа *SВ1*.

За избягване на *погрешно включване на стартера* при работещ двигател контактните ключове на съвременните автомобили имат блокировка срещу повторно включване.



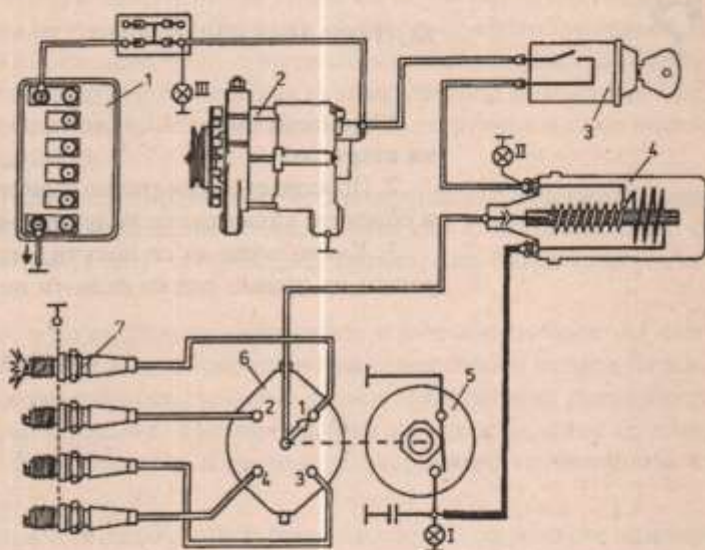
КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Допълнете фиг. 23, като включите в нея допълнително реле на стартера!
2. Проследете внимателно веригата за управление на стартера и обяснете какво ще се получи при късо съединение!
3. Какво може да се получи, ако при работа на двигателя в режим на празен ход се включи по грешка стартерът?

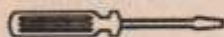
4. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ЗАПАЛИТЕЛНА УРЕДБА

4.1. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА АКУМУЛАТОРНА ЗАПАЛИТЕЛНА УРЕДБА

За да се извърши диагностика на запалителната уредба, необходимо е да се познава много добре принципът на действието ѝ, защото много често някои повреди в карбуратора лесно се свързват с очаквана неизправност в запалителната уредба. Освен това след определен пробег на автомобила (7000 - 10 000 km) е необходимо да се извършва и периодична проверка на акумулаторната запалителна уредба, която е показана на фиг. 24.



Фиг. 24. Схема на свързване на акумулаторната запалителна уредба
1 - акумулаторна батерия;
2 - генератор; 3 - контактен ключ; 4 - индукционна бобина; 5 - прекъсвач с кондензатор; I - III - точки на свързване на контролната лампа за проверка на запалителната уредба



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ЗАПАЛИТЕЛНАТА УРЕДБА

Тя е свързана с измерване на хлабината на контактите на прекъсвача и проверка на тяхното състояние. Ако върху контактите се е получила метална пълка вследствие на ерозионно действие на искрата, тя се почиства с фиша пила. След това с хлабиномер се измерва разстоянието A между отворените контакти на прекъсвача (фиг. 25). За да се осъществи това, необходимо е да се превърти колянният вал на двигателя, докато гърбицата на вала на прекъсвач-разпределителя отвори контактите. Ако такава възможност липсва, може да се включи директна предавка и автомобилът внимателно да се премести до отваряне на контакта.

Хлабината между отворените контакти за всички автомобили (леки и товарни) е $0,4 \pm 0,02$ mm. Ако тя не отговаря на предписаната хлабина, се разхлабват фиксиращите винтове 3 и 4 с отвертка, която се поставя в специалния изрез, се нагласява необходимата хлабина. Спазването на необходимото разстояние е много важно, като се има предвид, че от него зависи ъгълът на затвореното състояние на контактите. При това положение се осигурява необходимото патруиране на електрическа енергия в индукционната бобина, за да се получи и искра със съответната мощност, необходима за запалването на горивната смес. При автомобилите с 4-цилиндрови двигатели ъгълът на затвореното състояние е $50 - 55^\circ$.

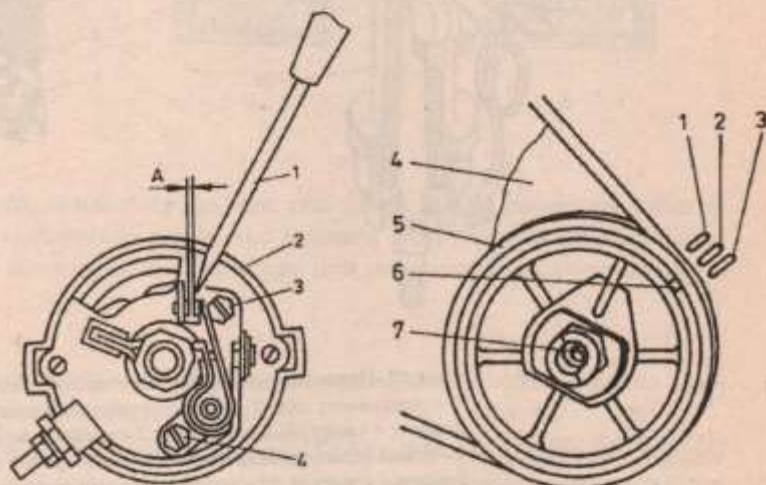
След всяко регулиране на хлабината се проверява и *статичният ъгъл на изпреварване на запалването*. За тази цел се използва контролна лампа, която се свързва към клемата на кондензатора. Сваля се капакът на разпределителя и колянният вал на двигателя се

Фиг. 25. Регулиране на хлабината между контактите на прекъсвача

1 - отвертка; 2 - тяло; 3 и 4 - винтове

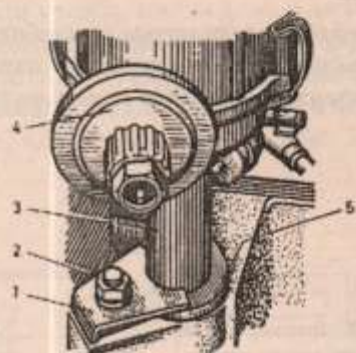
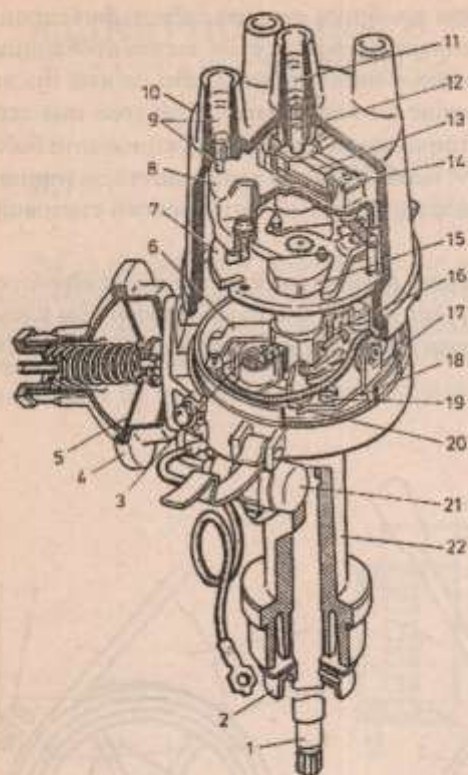
Фиг. 26. Белези за центроване на ъгъла на изпреварване на запалването на двигателя

1 - белег на горна мъртва точка; 2 - белег за ъгъл на изпреварване 5° ; 3 - белег за ъгъл 10° ; 4 - преден капак на двигателя; 5 - шайба; 6 - белег на шайбата; 7 - гайка на колянния вал



превърта до заставане на палеца срещу проводника за високо напрежение на свещта на цилиндъра. Ако лампата светне, когато белегът на шайбата 6 (фиг. 26) съвпадне с белега 2 на капака на двигателя, статичният ъгъл на изпреварване на запалването не е променен. Ако това не се получи, разхлабва се фиксиращата планка 1 (фиг. 28) на прекъсвач-разпределителя (фиг. 27) и в зависимост от модела на автомобили той се завърта срещу или по посока на часовниковата стрелка до отваряне на контактите. След като се затегне фиксиращата планка, регулирането на статичния ъгъл на изпреварване на запалването завършва. За различните модели автомобили ъгълът се движи от 3 до 10° .

Статичният ъгъл на изпреварване на запалването може да се провери и със стробоскоп. Това е разгледано подробно в следващите раздели.



Фиг. 27. Прекъсвач-разпределител на лек автомобил ВАЗ

1 - задвижващ вал; 2 - маслоотражателен пръстен; 3 - кепче за мазане на гърбиците; 4 - вакуумен регулатор; 5 - диафрагма; 6 - достъп на вакуумния регулатор; 7 - плоча на центробежния регулатор; 8 - ротор на разпределителя; 9 - страничен електрод с клема; 10 - капак на разпределителя; 11 - централен електрод; 12 - контактен графит с пружина; 13 - резистор срещу радиосмущения; 14 - пръстен; 15 - тежест на центробежния регулатор; 16 - гърбици на вали; 17 - щепило; 18 - подвижен диск на прекъсвача; 19 - фиксиращ винт; 20 - прорез за регулиране; 21 - кондензатор; 22 - тяло

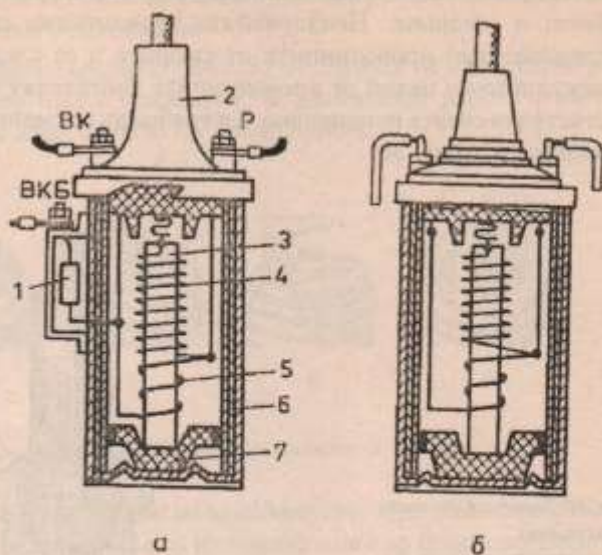
Фиг. 28. Октан-коректор на прекъсвач-разпределителя

1 - фиксираща плочка; 2 - гайка; 3 - тяло на прекъсвача; 4 - вакуумен регулатор; 5 - диск с деления



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ЗАПАЛИТЕЛНАТА УРЕДБА

А. На основните възли. Ако всички опити да се пусне изправният двигател завършат с неуспех, налага се проверка на първичната и вторичната верига на запалителната уредба. Точките на проверката са показани на фиг. 24. Включва се лампата към контролната точка I. Двигателят се завърта чрез стартера и се следи дали лампата периодично светва



Фиг. 29. Индукционни бобини

a - с допълнителен резистор (варнатор); *б* - без резистор; 1 - допълнителен резистор; 2 - капак; 3 - ядро; 4 - вторична намотка; 5 - първична намотка; 6 - цилиндричен магнитопровод; 7 - изолатор

и изгасва. Ако това не се случи, лампата се свързва към точка *II* и се проверява дали тя ще светне след включване на контактния ключ. Ако лампата свети, капачката на разпределителя се сваля и се следи дали се получава искра при отварянето на контактите на прекъсвача.

Възможни са два случая :

- *искра няма*; тогава се проверява изолацията на проводника, който свързва прекъсвача с клемата на прекъсвач-разпределителя;

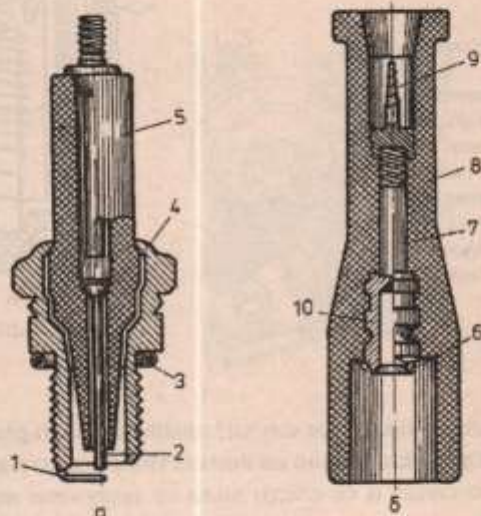
- *прекъсване на първичната намотка на бобината 5* (фиг. 29) или на допълнителния резистор 1; ако той е прекъснат, при включването на стартера двигателят започва да работи, а след изключването спира.

При втория случай искрата, която прескача между контактите, е много силна. Тогава кондензаторът е повреден. Характерен белег за неизправност в кондензатора е, че двигателят, макар и трудно, работи в режим на привез ход и щом се подаде газ, той веднага изгасва. В този случай се прави и допълнителна проверка чрез смяна на кондензатора с нов от резервния комплект на автомобила.

Ако първичната верига е изправна, а не може да се цупсе двигателят, проверява се вторичната верига. Проверката се извършва по следния начин. Изважда се един от проводниците за високо напрежение от свещта и се закрепва така, че да осигури разстояние от 6 - 7 mm между неговия край и масата. След това се включват запалването и стартерът и се следи прекъсването на искрата. При липса на искра централният кабел за високо напрежение се изважда от прекъсвач-разпределителя. Ако при доближаване на проводника до масата прескача искра, неизправността е в разпределителя и може да бъде спукан или навлажнен капак 10 или прекъснат резистор 13 (вж. фиг. 27). Резисторът се проверява, като се постави тънък проводник в гнездото на ротора.

Ако запалителната уредба е изправна, но двигателят работи неустойчиво на празен ход, мощността му е намалена и разходът на гориво е голям, причината почти винаги е *дефект в свеците*. Неизправната запалителна свещ се открива, като се изваждат последователно проводниците от свеците и се следи работата на двигателя. Ако след изваждането на някой от проводниците двигателят не променя честотата си на въртене, съответната свещ е неизправна. Тя трябва да се смени с нова, тъй като има *пробив в нейния изолатор* 5 (фиг. 30).

Фиг. 30. Запалителна свещ с накрайник
 а - запалителна свещ; б - накрайник; 1 - страничен електрод; 2 - централен електрод; 3 - уплътнител; 4 - тяло на запалителната свещ; 5 - изолатор; б - контактна пластина; 7 - резистор срещу радиосмущения; 8 - тяло на накрайника; 9 - контактен винт



Б. Чрез проверка на свеците. За работата на запалителната уредба може да се съди и по състоянието на запалителните свеци (фиг. 31) :

1. *Нормално състояние* (фиг. 31 а). В случая е необходимо само да се провери с хлабиномер разстоянието между електродите на свещта и чрез леко почукване на страничния електрод то да се нагласи в рамките на 0,60 – 0,65 mm. Изолаторът е със светлокафяв цвят, което също е показател за нормалната работа на свещта. Обикновено свеците се сменят след пробег на автомобила 20 000 – 25 000 km.

2. *Зацапване или омазняване* (фиг. 31 б). Зацапване се получава при прекъсвания на работата на свещта, при намалено разстояние между нейните електроди или при прескачане на слаба искра, която невинаги може да възпламени горивната смес в цилиндъра. Това се случва, когато се използва неподходяща (студена) свещ, която не може да се самопочисти, или при богата на гориво смес. Ако свещта е *омазнана*, това означава, че има износване на двигателя и в цилиндъра постъпва масло.

3. *Увеличено разстояние между електродите* (фиг. 31 в). Най-често се дължи на естественото износване от електрическа ерозия на искрата на централния и на страничния електрод. Свещта може да се използва, като се нагласи предписаното разстояние. Изолаторът трябва да бъде светлокафяв.

4. *Силно износване на двата електрода* (фиг. 31 г). Най-често се дължи на използва-

цето на свещи с нисък топлинен диапазон (топли свещи), които не могат да отвеждат нормално топлината. Друга причина за бързо износване е използването на нискооктанов бензин, при което двигателят работи с детонации.

5. **Силно износване на централния електрод** (фиг. 31 д). Зависи от качеството на материала на електрода, но най-често това е показател, че двигателят работи с по-голям статичен ъгъл на изпреварване на запалването от предписания.



Фиг. 31. Характерни признаци за неизправност на свещите

В. В регулаторите на ъгъла на изпреварване на запалването. Причищата за работа на двигателя с понижена мощност и увеличен разход на гориво може да бъде и неизправност на центробежния или вакуумрегулатора, при което не се осигурява необходимият ъгъл на изпреварване на запалването. Наблюдава се в случаите, когато *тежестите на центробежния регулатор заседнат* върху плочата или *се счупи пружината*. При вакуумрегулатора това се получава при *скъсване на мембраната* на вакуумавтомата или на тръбопровода.

Смущения в работата на двигателя се получават и при блокиране на лагера към подвижния диск на прекъсвача.

Общи изисквания при обслужване на акумулаторната запалителна уредба. При експлоатация на автомобила обслужването на запалителната уредба се свежда до :

1. Почистване на всички възли от уредбата от прах и омасляване. Това изискване е задължително за бобината и капака на прекъсвач-разпределителя.
2. Периодично мазане на кечето на гърбиците на вала на прекъсвач-разпределителя.
3. Проверка за състоянието на уплътнителните каучукови шапки на бобината и капка на разпределителя.
4. Проверка на проводниците за високо напрежение. Те не трябва да се допират до двигателя или до други метални части.
5. Смяна на запалителните свещи след изминаване на пробег от 20 000 – 25 000 km.

+ ...

Запалителна уредба на двутактови двигатели. При двутактовите двигатели броят на прекъсвачите и индукционните бобини е равен на броя на цилиндрите. При тях ъгълът на изпреварване на запалването се регулира аналогично на описаното, като белезите за центровка са нанесени върху ремъчната шайба на двигателя. Разстоянието между контактите на прекъсвачите се регулира по следния начин :

- чрез преместване на основната плоча за първи цилиндър;
- чрез самостоятелно изместване на прекъсвачите в последователност, ототприраща на броя на останалите цилиндри.



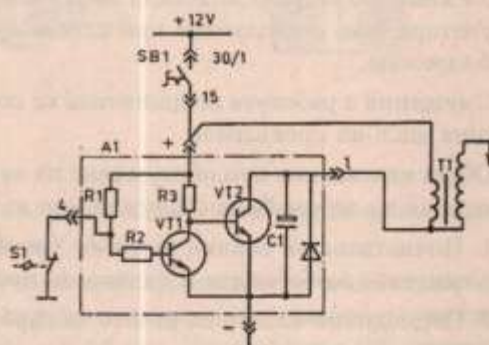
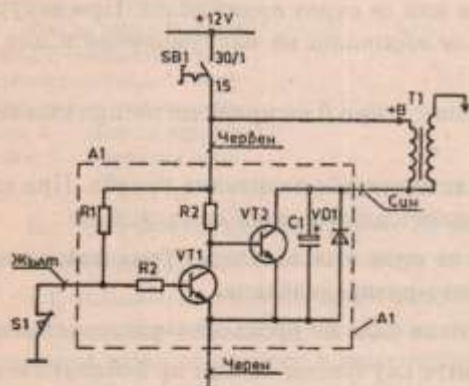
КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Кога се полага смяна на прекъсвача с нов?
2. Ако двигателят не може да се запали и заедно с това не светят контролните лампи на арматурното табло, къде трябва да се търси неизправността?
3. Ако разстоянието между контактите на прекъсвача е по-малко от нормалното, какво се наблюдава в работата на запалителната уредба? А ако е по-голямо?
4. След какъв пробег на автомобила се маже кечето на гърбиците на вала на прекъсвач-разпределителя?

4.2.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНА ЗАПАЛИТЕЛНА УРЕДБА

Използването на контактно-транзисторни устройства в запалителната уредба е свързано с необходимостта за увеличаване на мощността на искрата. По този начин



Фиг. 32. Схема на контактно-транзисторна запалителна уредба ВЗМ-Т
SB1 - контактен ключ; T1 - индукционна bobина; S2 - прекъсвач; R1, R2 и R3 - резистори; VT1 и VT2 - транзистори; VD1 - диод; C1 - кондензатор; A1 - устройство

Фиг. 33. Схема на френска контактно-транзисторна запалителна уредба
(Означенията са еднакви с тези от фиг. 32.)

се осигурява по-добро запалване чрез мигновено отпушване или запушване на мощния транзистор, който е включен последователно към първичната намотка на индукционната bobина. Бързото прекъсване на тока в първичната намотка спомага за получаване на по-високо електродвижещо напрежение - в първичната намотка около 300 V и във вторичната около 25 000 V.

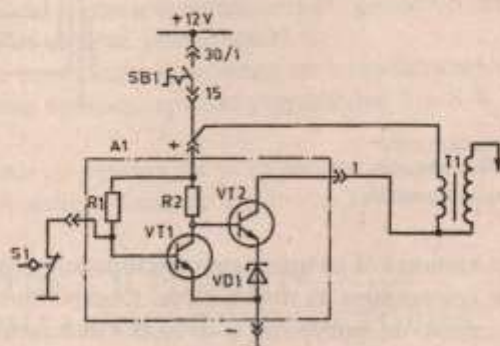
Наименованието на запалителната уредба е свързано с условието, че управлението на транзисторния модул се осъществява чрез прекъсвача в прекъсвач-разпределителя.

На фиг. 32 е показана *принципната схема* на българското контактно-транзисторно устройство ВЗМ-Т. То е намерило широко приложение в автомобилите, които се използват у нас. От схемата се вижда, че при включен контактен ключ *SB1* и затворени контакти на прекъсвача *S1* транзисторът *VT1* е запушен, а *VT2* - отпушен и през първичната намотка на бобищата протича ток. При отваряне на контактите *S1* бързото отпусване на *VT1*, а чрез него и запусването на *VT2* осигуряват появата на електродвижещото напрежение от самоиндукцията в *T1*.

В схемата са взети необходимите защитни мерки за предпазване на транзистора *VT2* от пренапрежения. Затова устройството работи със стандартни индукционни бобини, които имат или нямат пусков резистор.

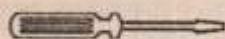
Контактно-транзисторните запалителни уредби се използват в по-старите модели на европейските и японските автомобили. Френското контактно-транзисторно устройство (фиг. 33) се различава от това на фиг. 32 по това, че последователно на *VT2* е свързан стабилизатор *VD1*, който помага за повишаването на напрежението в първичната намотка на *T1*.

На фиг. 34 е показана схемата на контактно-транзисторно устройство, производство на фирмата "Лукас".



Фиг. 34. Схема за проверка на контактно-транзисторна запалителна уредба Лукас

При сравняване на схемите, показани на фигурите, се вижда, че принципът на действие в тях е един и същ. Използването на малък брой елементи в схемата осигурява необходимата висока надеждност при работата на подобни устройства.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНА ЗАПАЛИТЕЛНА УРЕДБА

Предимствата на контактно-транзисторните запалителни устройства са свързани и с намаляване на тока, който протича през контактите на прекъсвача. Вместо 2 - 3 А през тях протича управляващ ток със сила 20 - 30 mA.

Проверките, които се извършват, са:

1. Измерване на *разстоянието между контактите* на прекъсвача, тъй като при екс-

площадката на автомобила се износва само палецът, който отваря подвижния контакт. След тази проверка се проверява и статичният ъгъл на изпреварване на запалването.

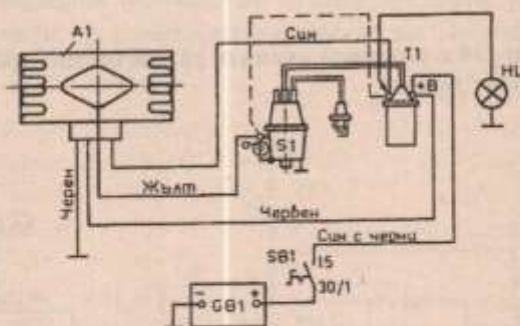
2. *Състоянието на запалителните свеци.* Тази проверка е от особено значение, тъй като повишеното високо напрежение износва по-бързо електродите на свеците. Тя се извършва след измишване на пробег 6000 - 8000 km.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНИ ЗАПАЛИТЕЛНИ УРЕДБИ

Използването на транзисторни устройства в запалителната уредба до известна степен затруднява откриването на неизправностите. Въпреки това последователността за откриването им е еднаква с описаните в т. 4.1.

Проверката на транзисторното устройство се извършва по следния начин (фиг. 35).



Фиг. 35. Схема за проверка на контактнo-транзисторна запалителна уредба

Изважда се капачката на прекъсвач-разпределителя и чрез превъртане на коляновия вал се затварят контактите на прекъсвача. Контролната лампа *HL* се свързва към бобищата, както е показано на фигурата, и се включва контактният ключ *SB1*. Може да се получи следното:

1. *Лампата не свети.* Това означава, че устройството е изправно и транзисторът *VT2* е отпушен.

2. *Лампата не свети и след отваряне на контакта *S1* с ръка.* Следователно в транзистора *VT2* има пробив и устройството е неизправно. Възможно е и прекъсване на първичната намотка на индукционната бобина. Тя трябва да се провери с омметър.

3. *Лампата свети след отваряне на контактите с ръка.* Бобищата е изправна, но ако не се получи искра, може да се очаква и прекъсване в устройството или неизправност в управляващата част на устройството (*VT1*).

Ако устройството *A1* е неизправно и няма резервно, то може да се изключи и да се възстанови класическата запалителна уредба.

Възстановяването е показано също на фиг. 35 (връзките с прекъснатата линия) и се извършва по следния начин. Изважда се щепселното съединение от устройството *A1*. Клемата на прекъсвач-разпределителя се свързва с проводник към неозначения извод на

бобината. За удобство от същия извод на бобината и към масата се свързва и съществуващият кондензатор (0,22 μ F). Устройството е изключено от запалителната уредба.

Общи изисквания при обслужване на контактно-транзисторната запалителна уредба. Обслужването на този вид запалителна уредба ще се различава от посочените в т. 4.1. Необходимо е да се има предвид, че запалителните свещи трябва да се сменят с нови след пробег на автомобила 16 000 - 18 000 km.

+ ...

В някои изпълнения на контактно-транзисторните запалителни уредби се използват *специални бобини*, които се различават от стандартните с по-малка индуктивност на първичната намотка. Тя се намалява чрез използване на по-малък брой на навивките, а необходимата мощност на искрата се получава с протичането на по-силен ток (над 3 A). Обикновено този тип бобини работят с последователно включен резистор R_c в колекторната верига на транзистора VT2 (вж. фиг. 34).

При повреда на транзисторното устройство класическата запалителна уредба се въстановява чрез смяна на бобината и изключване на резистора R_c .

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Начертайте схемата на контактно-транзисторна запалителна уредба с бобина, която има допълнителен резистор (вариатор)! Как трябва да се свърже резисторът?

2. Посочете при какви колебания на напрежението може да работи нормално транзисторното устройство: 5 - 8 V, 6 - 9 V, 8 - 14 V!

3. Допуска ли се ремонт на устройството и ако отговорът е отрицателен, пояснете защо то трябва да се смени с ново!

4.3.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА БЕЗКОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНА ЗАПАЛИТЕЛНА УРЕДБА

Безконтактните транзисторни запалителни уредби се използват във всички модерни автомобили с карбураторни двигатели заради предимствата, които те имат. На първо място може да се посочи по-високата енергия на искрата, която прескача между електродите на свещта - 50 mJ с продължителност 1,6 ms срещу 20 mJ и продължителност 1,2 ms при класическите. Това става за сметка на високото индуктирано напрежение - 25 000 V вместо 15 000 V.

В зависимост от управляващите устройства най-широко приложение в автомобилите са получили два типа безконтактни запалителни уредби. Първата използва *генератор на импулси* и е намерила приложение в автомобилите Ситроен, Форд, Мазда, Опел Корса, Пежо, Волга ГАЗ 2401 и др.

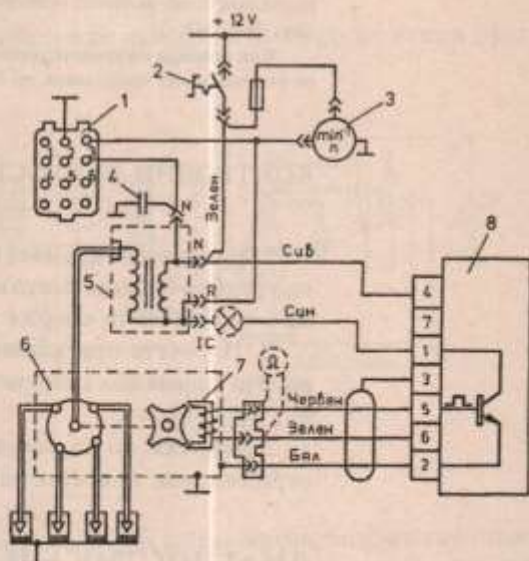
Вторият тип използва *магнитно чувствителен полупроводник на импулси*, известен като датчик на Хол, и е намерил широко приложение в леките автомобили Ауди, Форд, Мазда, Опел, Фолксваген, Шкода 136 L, ВАЗ 2108, Крайслер и др.

На фиг. 36 е показана схемата на безконтактна транзисторна запалителна уредба от първия тип. Управляващите импулси към електронния блок 8 се подават от генератора 7, когато звездата в прекъсвач-разпределителя се върти в магнитно поле. Полето се създава от постоянен магнит, върху който е навита бобинач от тъък проводник с голям брой навивки. При въртенето си звездата изменя магнитния поток и индуцира електродвижещо напрежение в бобиначта. Импулсите се подават към електронното устройство, което синхронно прекъсва протичането на тока в първичната верига на бобиначта 5.

Схемата от фиг. 37 е на безконтактна транзисторна запалителна уредба от втория тип – с датчик на Хол. При нея управляващите импулси се получават, когато между магнита и датчика 6 премине метален екран, защото при липса на екран и наличие на магнитно

Фиг. 36. Схемата на безконтактна запалителна уредба с генератор на импулси

1 - щепселно съединение за диагностика на запалителната уредба; 2 - контактен ключ; 3 - тахометър; 4 - кондензатор срещу радиосмущения; 5 - индукционна бобинач; 6 - прекъсвач-разпределител; 7 - генератор на импулси; 8 - електронен блок; N, R и IC - клемни

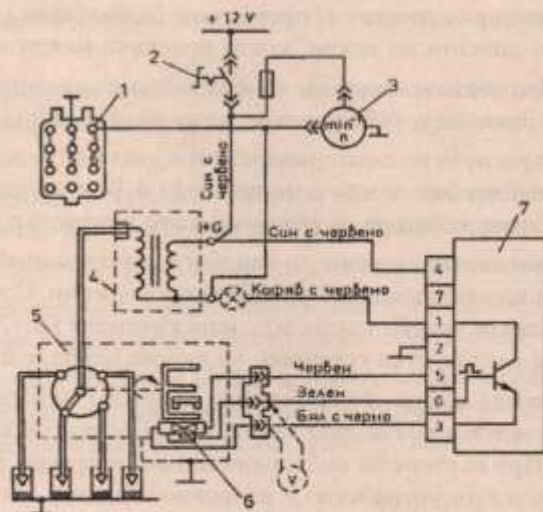


поле през датчика протича ток. Когато магнитното поле изчезне, през него престава да протича ток и напрежението на изходите му рязко нараства. Тази промяна на напрежението служи като управляващ импулс на електронното устройство, което също прекъсва протичането на тока в първичната верига на бобиначта 5.

Електронните устройства освен мощния транзистор съдържат и други възли, които стабилизират захранващото напрежение, регулират времето за натрупване на енергията в бобиначта по начин, който осигурява стабилно искрообразуване, независимо от честотата на въртене на колябовия вал. За предпазване на бобиначта и на изходния транзистор от прегряване в устройството е предвидена защита, която се задейства в случаите, когато двигателят не работи, а контактният ключ е включен. В подобен случай след 5 – 7 s се прекъсва токът, който протича през транзистора и бобиначта.

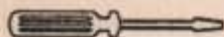
И двата вида устройства използват специални запалителни бобиначи, параметрите на които се различават от тези за класическата запалителна уредба. Данните за тях са дадени в табл. II.

Бобини	Първична намотка R_1 , Ω	Ток, А	Вторична намотка R_2 , Ω
Бош 0221.122.023	0,70 - 0,94	7	6750 - 9540
Лукас 3265	0,70 - 0,94	7	6750 - 9540
Дюселнер 520.015	0,78 - 0,86	7	5700 - 6300
27.3705 ВА3	0,40 - 0,50	8 - 9	4500 - 5500



Фиг. 37. Схема на безконтактна запалителна уредба с датчик на Хол (автомобили ВА3)

1 - целеселно съединение за диагностика на запалителната уредба; 2 - контактен ключ; 3 - тахометър; 4 - индукционна бобина; 5 - прекъсвач-разпределител; 6 - датчик на Хол; 7 - електронен блок; +G - клемма



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА БЕЗКОНТАКТНИТЕ ТРАНЗИСТОРНИ ЗАПАЛИТЕЛНИ УРЕДБИ

Високата надеждност, която имат тези уредби, намалява изискванията, свързани с тяхната проверка при експлоатацията на автомобила. Най-важните проверки са следните:

1. След пробег 5000 - 7000 km се проверява състоянието на свеците, тъй като се наблюдава по-бързо износване на електродите им. Разстоянието между тях трябва да бъде 0,7 - 0,8 mm.

2. След пробег 10 000 - 12 000 km се проверява състоянието на запалителната уредба на диагностичен стенд. Това е необходимо, за да може да се установи състоянието на центробежния и на вакуумрегулатора, статичният ъгъл на изпреварване на запалването и съдържанието на СО в изгорелите газове.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В БЕЗКОНТАКТНИТЕ ТРАНЗИСТОРНИ ЗАПАЛИТЕЛНИ УРЕДБИ

Откриването на неизправности в този вид запалителни уредби е свързано със спазване на следните изисквания:

А. Абсолютно се забранява да се извеждат проводниците за високо напрежение при работещ двигател от свещите или от капака на разпределителя (проводника, свързан с бобишата) и да се проверява качеството на искрата. Поради високото напрежение, което се осигурява от уредбата, може да се предизвика злополука – пробив в изолацията на проводниците за високо напрежение или повреда в електронното устройство.

Б. Когато ще се проверява наличието на искра, е необходимо да се използва резервна запалителна свещ, която да се постави по подходящ начин върху двигателя и към нея да се свърже проводникът. С превъртане на колянния вал със стартера се проверява наличието или липсата на искра, която прескача между електродите на свещта.

В. Забранява се също да се извеждат полюсните крайници на батерията при работещ двигател, тъй като това може да доведе до повреда в електронното устройство.

При търсенето на неизправности и в двата вида запалителни уредби е необходимо да се използва пробна лампа с мощност до 3 W и напрежение 12 V заедно с цифров комбинирани уред, който да се използва като волтметър и омметър.

Ако двигателят не може да заработи, е необходимо да се провери състоянието на батерията и на захранващите уредбата проводници. След това се подготвя проверката на запалителната уредба съгласно с изискванията на т. А. Ако двигателят пак не може да се пусне и след като се установи, че липсва искра, е необходимо да се извърши следното:

1. Изважда се синият проводник (фиг. 36) или кафявият с червени ивици (фиг. 37) от бобишата и контролната лампа III се свързва последователно към проводника и бобишата. При въртене на колянния вал със стартера, ако лампата мига, може да се счита, че електронното устройство е изправно и подава необходимите импулси към бобишата. Формата на импулсите, които то подава, не може да се провери по този начин. Това може да се извърши само в работилницата на специален стенд.

2. Лампата не мига. Тогава се паляга да се проверят безконтактните датчици. Това се извършва по следния начин:

а. За устройството с генератор на импулси. С проводник, който се свързва към клемата N на бобишата и към шината 5 на устройството, може да се провери генераторът на импулси. След това се включва контактният ключ и проводникът се отделя от шината 5. На запалителната свещ трябва да се появи искра. Ако искра не се получава, измерва се съпротивлението на бобишата на генератора на импулси (между шини 5 и 6). То не трябва да бъде по-малко от 1000 Ω . Ако то е по-малко или много по-високо, това означава, че има повреда в бобишата на генератора.

При изправност на бобишата е необходимо да се провери индукционната бобина. Ако в нея има прекъсване или пробив в първичната намотка, няма да може да се получи искра. Затова се измерва съпротивлението на първичната и на вторичната намотка. То трябва да отговаря на данните, дадени в табл. П.

б. За устройство с датчик на Хол. Проверката на датчика се извършва, като се измери напрежението, което се получава между зеления проводник и белия с

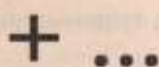
черни ивици (шпиц 6 и 3). При включване на контактният ключ и при въртене на коливния вал със стартера волтметърът трябва да отчита рязкото изменение на напрежението – от 0,4 V до максималното 8 – 9 V.

Ако подобно изменение в напрежението не настъпи, се изважда щепселното съединение от прекъсвач-разпределителя и с къс проводник се свързват гнездата на зеления проводник и на белия с черни ивици. Включва се запалването, след което проводникът се изважда. В момента на изваждането му от шините трябва да прескочи искра между електродите на свещта. Следователно датчикът е повреден и трябва да се смени с нов.

Ако датчикът на Хол е изправен, устройството се проверява, като се свърже контролната лампа между бобищата и устройството.

Общи изисквания при обслужване на безконтактните транзисторни запалителни уредби. Основното при обслужването на този вид запалителни уредби е:

- осигуряване на добър електрически контакт в щепселните съединения и предназначение от замърсяване;
- проверка на винтовете или щепселните връзки на бобищата; влошаването на контакта повишава съпротивлението на връзката и пречи за преминването на тока (до 10 А) през първичната намотка;
- периодична проверка на проводниците за високо напрежение, които трябва да бъдат добре изолирани и да не се допират до двигателя или други метални части;
- почистване на капака на разпределителя и тялото на бобищата от замърсяване и прах;
- при извършване на проверка за състоянието на запалителната уредба е необходимо преди това да се разкачи кондензаторът срещу радиосмущения на бобищата (вж. фиг. 36);
- смяна на запалителните свещи след пробег от 16 000 km; ако свещите са със сребърни или медни електроди, които имат висока износостойчивост, те могат да се сменят и след пробег от 30 000 km; най-често тези свещи имат означение С, напр. "Шампион" N 281 УС.



При *двухтактовите двигатели* на леките автомобили Трabant също се използва безконтактна запалителна уредба с датчик на Хол (фиг. 38) тип ESE - 2H. Характерна особеност на запалителната уредба е, че при нея южният полюс на подвижния магнит, който се върти синхронно с коливния вал на двигателя, при заставянето си към датчика през интегралната схема подава искра на I цилиндър, а при отдалечаването си - изчезване на импулса на II цилиндър.

Устройството работи със стандартни бобини, еднакви с тези на класическите запалителни уредби.

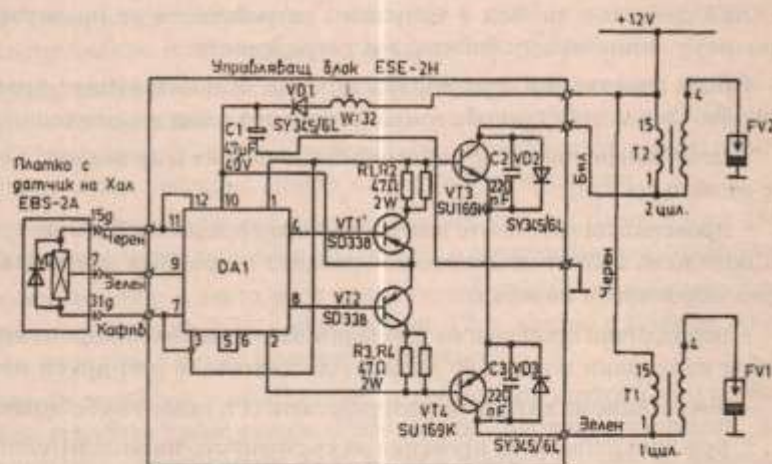
Проверката на устройството се извършва по следния начин:

Изваждат се свещите на двата цилиндъра и се поставят върху двигателя, като се осигурява добър контакт с масата. Вдига се колата на хрих, сваля се дясното предно колело и под колата се поставя сигурна опора. Отваря се капакът на датчика и се извършва следното.

Включва се захранването и зеленият проводник от шина 7 се допира до кафияния (31g). При допиране на проводника трябва да прескочи искра на I цилиндър, а при разделянето им – на II. Ако преди извършване на проверката не са се получавали искри, повредата е в датчика на Хол и платката трябва да се смени с нова. Забранява се допирането на черния проводник от шина 15g с другите два, тъй като може да се повреди интегралната схема. Единствената проверка между шина 15g и маса е с волтметър, който трябва да покаже напрежение 9 - 12 V, преди да се счита, че датчикът на Хол е изправен.

Изправността на електронното устройство се проверява след свалянето му в специализирана работилница или чрез смяната му с резервно. Това трябва да се извърши, ако при допиране на проводниците 7 и 31g не прескача искра.

Изискванията за поддръжка на безконтактната електронна транзисторна система са същите като описаните по-горе. Необходимо е да се знае, че устройството няма защита в случаите, когато двигателят не работи, а захранването е включено. Затова в подобни случаи се разкачва черният проводник, който е свързан с клемата 15 на бобината.



Фиг. 38. Схема на безконтактна запалителна уредба с датчик на Хол за двутактови двигатели (автомобилни Трабант 601)



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Опишете предимствата на безконтактните транзисторни запалителни уредби!
2. Защо при тези запалителни уредби се използват бобини с намалена индуктивност?
3. Каква е причината в съвременните автомобили да се използват все повече транзисторните запалителни уредби с датчик на Хол?
4. Опасно ли е за живота индуцираното високо напрежение във вторичната верига на запалителната уредба?
5. Използването на безконтактни транзисторни запалителни уредби намалява ли разхода на гориво и съдържанието на CO в изгорелите газове? Ако отговорът е положителен, пояснете защо!
6. Посочете как трябва да се извърши измерването на съпротивлението на първичната и вторичната намотка на бобината! Начертайте схемата на измерване!

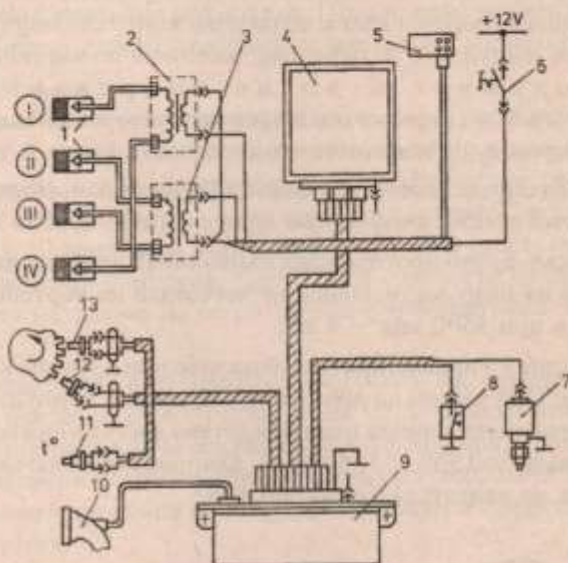
4.4.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА МИКРОПРОЦЕСОРНА ЗАПАЛИТЕЛНА УРЕДБА

Голяма част от автомобилите, които се произвеждат в САЩ, Европа и Япония, имат микропроцесорни запалителни уредби (МЗУ). При тях не се използва прекъсвач-разпределител с центробежен и вакуумрегулатор, защото тяхната роля се поема от микропроцесора.

Фиг. 39. Схема на МЗУ

1 - запалителни свещи; 2 - индукционна бобина на I и IV цилиндър; 3 - индукционна бобина на II и III цилиндър; 4 - електронен комутатор; 5 - щепселно съединение за диагностика; 6 - контактен ключ; 7 - електромагнитен клапан за управление на работата на двигателя в режим на принудителен празен ход; 8 - прекъсвач за контрол на дроселната клапа на карбуратора; 9 - контролер за управление; 10 - всмукателен трибпровод; 11 - датчик за температурата на охлаждащата течност; 12 - индуктивен датчик за началото на отчитането; 13 - индуктивен датчик за зглобни импулси



Използването на такива микропроцесорни системи в запалителната уредба чувствително повишава точността при изменение на дивамичния ъгъл на изпреварване на запалването при различните режими на работа на двигателя. По този начин се подобрява изгарянето на сместа, намаляват се токсичността на отработилните газове и разходът на гориво.

МЗУ е известна и като *цифрова запалителна уредба*, защото при нея се използват дискретни сигнали за обработване на информацията.

На фиг. 39 е показана схемата на МЗУ, която се използва в автомобилите ВАЗ 21083 и ВАЗ 21093. Тя е съставена от контролера 9, т.е. микропроцесора на запалителната уредба. Към него са свързани двуканалният комутатор 4, електромагнитният клапан 7, микропрекъсвачът 8, който следи положението на дроселната клапа в карбуратора, индуктивният датчик 12 за горна мъртва точка (ГМТ) и индуктивният датчик 13, който чрез броя на импулсите отчита ъгъл на изпреварване на запалването. Към контролера е свързан и температурният датчик 11, който следи температурата на охлаждащата течност при работа на двигателя. В контролера е вграден и специален полупроводников датчик за налягане, подаващ информация за разреждането, което се получава във всмукателния трибпровод 10 на двигателя.

Електронният двуканален комутатор е с два изхода и към тях са свързани двете

индукционни бобини 2 и 3. Ролята на комутатора е да прекъсне тока, който протича през първичната намотка на бобините, със запаливането на високоволтовите мощни транзистори при сигнал от контролера, за да се получи искров разряд между електродите на свещите 1.

Използването на две бобини със специална конструкция е свързано с премахването на прекъсвач-разпределителя и при възникване на високоволтов импулс се получава едновременно искра към I и IV цилиндър или към II и III. По този начин се запазва редът на запаливането на цилиндрите на двигателя 1-3-4-2.

Действието на МЗУ е следното:

При включване на запаливането и след пускане на двигателя датчиците 12 и 13 започват да подават импулси към контролера, които се получават при въртенето на маховика. По броя на импулсите се определя честотата на въртене на колянния вал и се отчита необходимият ъгъл на изпреварване на запаливането. Определянето на ъгъла е свързано и с информацията, получена за разреждането във всмукателния тръбопровод, положението на дроселната клапа и температурата на двигателя.

След определяне на оптималния ъгъл на изпреварване на запаливането контролерът подава съответния импулс към един от двата канала на комутатора.

Токът, който протича през първичните намотки на бобините, е 8 - 10 А. Продължителността на импулсите зависи от честотата на въртене на колянния вал и при 450 min^{-1} е 8 ms, а при 4500 min^{-1} - 4 ms.

Знаедно с управлението на запалителната уредба контролерът следи и работата на двигателя. При работа на двигателя в режим на принудителен празен ход се изключва електромагнитният клапан и се прекратява достъпът на горивото. Когато честотата на въртене се намали до $1500 - 1350 \text{ min}^{-1}$, клапанът се включва, за да може да се осигури стабилна работа на двигателя на празен ход.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА МЗУ

В периода на експлоатацията на автомобила МЗУ не се нуждае от регулиране или обслужване. Работите, които трябва да се извършат, са следните:

1. *Проверка на запалителните свещи.* След пробег от 5000 - 7000 km се проверяват запалителните свещи и хлабината между електродите. Тя трябва да бъде 0,7 - 0,8 mm и при необходимост се регулира с леко почукване на страничния електрод. Ако той е силно износен, свещите се сменят с нови.

2. *Проверка на щепселните съединения към бобините, контролера и комутатора.* Те трябва да се почистват редовно от омасляване и прах. Необходимо е да се следи и за добрата връзка между шините и гнездата в щепселните съединения.

3. *Проверка за състоянието на тръбопровода от всмукателния колектор към контролера и уплътненията му.* Нарушаването на херметичността може да наруши работата на контролера.

4. *Проверка на затягането на електромагнитния клапан.* Ако той е разхлабен, се влошава работата на двигателя.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В МЗУ

Основните възли и електронните елементи на МЗУ преди монтажа се подлагат на специални изпитвания. По този начин се осигурява високата надеждност на уредбата в процеса на експлоатация. Въпреки това винаги е възможно при експлоатацията на автомобила да се получат някои неизправности. Обикновено те са извън контролера и комутатора. Откриването им трябва да се извърши в определена последователност. При търсене на повредата трябва да има две изправни резервни свещи, с които да се проверят комутаторът и бобишите. Възможни са следните неизправности:

А. Двигателят работи неустойчиво в режим на празен ход. Причината е пробив в някоя от запалителните свещи. Ненаправната свещ е опушена и цветът на изолатора ѝ се различава от този на другите свещи.

Б. Двигателят се пуска трудно и работи на два цилиндъра. При увеличаване на честотата на въртене няма мощност. В този случай е необходимо да се проверят и двете бобини. Изваждат се проводниците от I и IV цилиндър и чрез резервните свещи се проверява *наличието на искра* при въртене на колянния вал със стартера. След това се извършва същата проверка и за II и III цилиндър. Ако искри не се получават, се сменя неизправната бобина с друга от резервния комплект. Преди това с омметър се проверяват параметрите на бобината, които не трябва да се различават чувствително от тези, дадени в табл. II.

В. Двигателят не може да заработи. Ако след изваждането на проводниците последователно от всички свещи *искра не се получава*, може да се очаква повреда в контролера или комутатора. Повредата може да се открие само в сервиз, който разполага със специални тестери и може да провери устройствата. Ремонтът на отделните възли в контролера и комутатора се извършва чрез смяна на повредените платки с други, които са гарантирани от завода производител.

Г. Двигателят трудно се пуска и работи само при висока честота на въртене и изгасва при работа на празен ход. Повредата трябва да се търси в електромагнитния клапан, който е разхлабен или намотката му е прекъсната.

Общи изисквания при експлоатацията на МЗУ. Изискванията, които трябва да се спазват при експлоатацията на автомобили с МЗУ, са следните:

- смяна на запалителните свещи след пробег от 16 000 - 18 000 km;
- редовно почистване на контролера, комутатора, бобишите и щепселните съединения от прах и омасляване;
- след пробег на автомобила от 10 000 - 12 000 km е необходимо да се провери работата на двигателя на диагностичен стенд, тъй като някои неизправности в карбуратора могат да предизвикат съмнение в изправността на МЗУ.



При някои изпълнения на европейските МЗУ контролерът и комутаторът са обединени в *общ блок*. Това не променя принципа на действие и работата на МЗУ. Също така МЗУ могат да работят с 1 бобина (интегрална електронна система "Лукас") или да управляват 4 херметизирани бобини, които са в общ блок със запалителните свещи (СААБ).

Известна част от запалителните свещи, които се използват в МЗУ, са също

със специално изпълнение и се сменят след продължителен пробег (50 000 – 60 000). Високата им експлоатационна надеждност е свързана с катализаторите, които могат да се повредят, ако двигателят работи с богата горивна смес.



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Защо проверката на МЗУ трябва да се извърши в специализиран сервис?
2. Избройте параметрите, които се отработват от контролера при управление на запалителната уредба!
3. Известни ли са ви други модели автомобили, които използват МЗУ?
4. Управлението на двигателя в режим на принудителен празен ход може ли да се осъществи, ако се използват другите запалителни уредби?

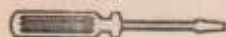
4.5.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ЗАПАЛИТЕЛНИТЕ УРЕДБИ НА СПЕЦИАЛЕН СТЕНД

Всеки модерен автосервис има различни степдове за проверка на основните възли на автомобилите. Един от най-често използваните е диагностичният стенд за проверка на състоянието на запалителната уредба и на двигателя. Чрез него могат да бъдат проверени всички параметри на уредбата и да се открият и отстранят някои дефекти в карбуратора и двигателя.

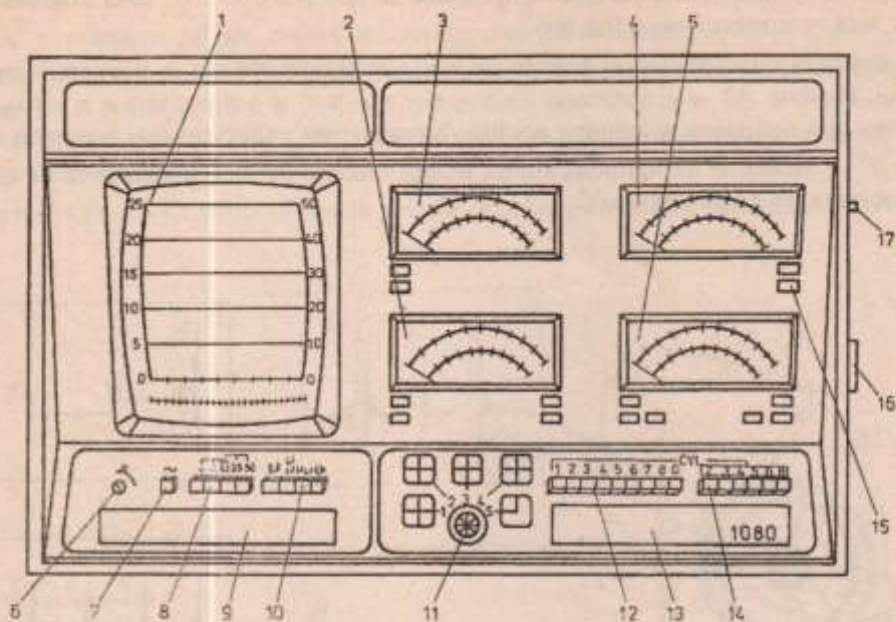
На фиг. 40 е показан *диагностичният стенд* ЕМТ-1080, който се използва в почти всички сервиси в България. От фигурата се вижда, че един от основните уреди в него е осцилоскопът 1. По кривите на напрежението, които електронният лъч чертае на екрана, могат да се открият неизправности в първичната или вторичната верига на запалителната уредба. Кривите могат да се променят или паслагват чрез бутоните за изображенията 10. Заедно с това чрез четирите аналогови уреда 2, 3, 4 и 5, които се управляват от превключвателя 11, могат да се измерят честотата на въртене на колянвия вал, ъгълът на затвореното състояние на прекъсвача и спадът на напрежението в контактите, напрежението на акумулаторната батерия и генератора, капацитетът на кондензатора и съдържанието на СО в изгорелите газове.

Стендът има ометър с обхват от 0 – 100 Ω , 100 k Ω , 1 M Ω и с него може да се измери съпротивлението на първичната и вторичната намотка на бобищата, на намотката на електромагнитния клапан и др.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ЗАПАЛИТЕЛНАТА УРЕДБА

След свързване на проводниците със съответните крайници, които са поставени в специална конзола, се пуска двигателят и се проверява статичният ъгъл на изпреварване на запалването. Проверката се извършва със *стробоскоп* (фиг. 41). Проводникът, който



Фиг. 40. Диагностичен стенд EMT 1080

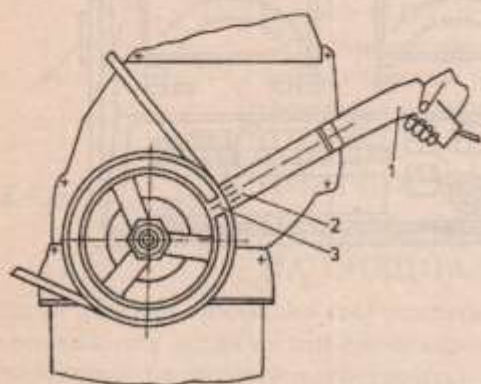
1 - осцилоскоп; 2 - измервателен уред за: ъгъл на затворено състояние на контактите; CO и изгорелите газове 0 - 10%; снад на напрежението в контактната система на прекъсвача; 3 - измервателен уред за: честота на въртене на коливонна вал 0 - 1500 min^{-1} и 0 - 9000 min^{-1} с автоматично превключване; 4 - измервателен уред за: ъгъл на напревяване (20° - 0 - 70°); разлики и честотата на въртене 150 - 0 - -450 min^{-1} ; 5 - измервателен уред: волтметър 0 - 3 V, 0 - 30 V; омметър за измерване на параметрите на кондензатора; 6 - регулатор за проверка на бобината; 7 - мрежов прекъсвач; 8 - превключвател за работата на осцилоскопа: първична верига (- на маса); първична верига (+ на маса); вторична верига (скала до 25 kV и скала до 50 kV); 9 - регулатор на осцилоскопа (закрит с капак); 10 - бутони за изображенията: наслагване; растер; парадно изображение и начало на изображението; променливотоков генератор; 11 - превключвател на обхвата на измервателните уреди (1 - 4), единичен тест (5); 12 - бутони за избор на брой на цилиндрите на проверявания двигател; 13 - закрити бутони с капак за разширяване на обхвата на измерваните стойности; 14 - бутони за брой на цилиндрите; 15 - цветни сигнални лампи за използваната скала; 16 - касети за свързване към датчици за ГМТ; 17 - измервателен уред за CO и изгорелите газове

подава управяващ сигнал към стробоскопа, се допират чрез специален накрайник към проводника за високо напрежение на 1 цилиндър и проблясъците на осцилоскопа се синхронизират с въртенето на шайбата. При правилно регулиране белегът на шайбата се изравнява със съответния белег на капача на двигателя. Когато тя е нарушена, белегът е изместен напред или назад. Проверката се извършва при изваден тръбопровод от вакуумрегулатора и ъгълът се нагласява с изместване на тялото на прекъсвач-разпределителя в необходимата посока, след като се разхлаби фиксиращата гайка (вж. фиг. 28).

Тялото на прекъсвач-разпределителя се измества, след като се провери ъгълът на затвореното състояние на контактите на прекъсвача. Ако той е $55 \pm 1^\circ$, това означава, че хлабината между контактите е 0,4 mm.

Проверката на първичната верига на запалителната уредба се извършва чрез осцилоскопа. На фиг. 42 а е показана кривата на напрежението, която се получава при изправна първична верига. Характерни участъци във веригата са:

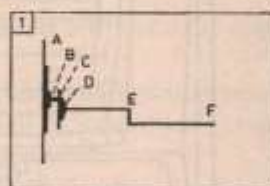
A - B - колебание на напрежението, предизвикано от индуктивността на намотката и капацитета на кондензатора;



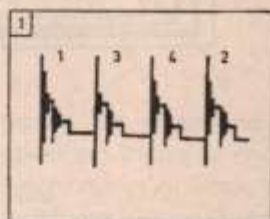
Фиг. 41. Проверка на статичния ъгъл на изпреварване на запалването със стробоскоп

1 - стробоскоп; 2 - белези на кашака; 3 - белег на шайбата

Фиг. 42. Изменение на напрежението в първичната верига на запалителната уредба



а



б

B - C - продължителност на искрата;

D - разсейване на остатъчната енергия.

Точката *E* е моментът на затваряне на контактите на прекъсвача, а *F* - моментът на отваряне на контактите. Отсечката *E - F* е ъгълът на затвореното състояние на контактите.

Проверката на веригата и за четирите цилиндъра се извършва, като се включи т.нар. "парадно" изображение (фиг. 42 б). При него импулсите се появяват последователно един след друг. Възможно е и растерно изобразяване на кривите. Това става, като те се подреждат на екрана една под друга. Растерното изобразяване се използва по-рядко.

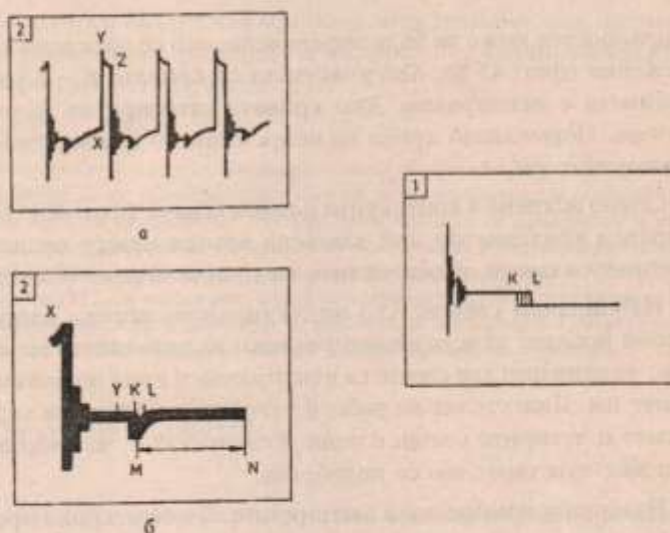
На фиг. 43 а е показано парадното изображение на кривата на напрежението във веригата за високо напрежение. Участъците в кривите, които се наблюдават, са следните:

$X - Y$ - линия на индуктираното високо напрежение; то се отчита по скалата на осцилоскопа;

$Y - Z$ - спаданя линия, линия на прескачане на искрата.

На фиг. 43 б е показано изображението на четирите криви, които са наслагани една върху друга, и заедно е това е удължен участъкът $X - Y$ от фиг. 43 а. Разстоянието $K - L$ отговаря на ъгъл 3° , а $M - N$ - на средния ъгъл на затвореното състояние на контактите на прекъсвача.

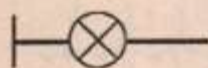
След проверката на защителната уредба се проверява и съдържанието на СО в изго-



Фиг. 43. Изменение на напрежението във вторичната верига на запалителната уредба

Фиг. 44. Наслагване на кривите на напрежение в първичната верига

релите газове. По този начин се оптимизира разходът на гориво чрез правилното нагласяване на винтовете за качеството и количеството на горивната смес. Чрез измерване на СО може да се открият почти всички неизправности в карбуратора.



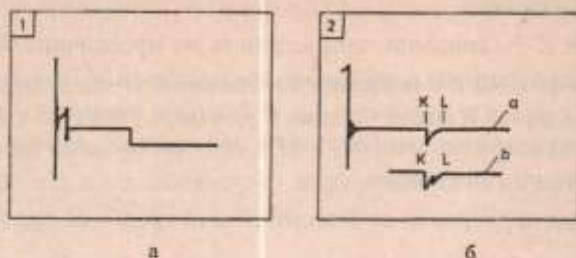
ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ЗАПАЛИТЕЛНАТА УРЕДБА

При диагностиката на запалителната уредба на стенда могат да се открият следните неизправности, въпреки че автомобилът е в движение:

А. Износен прекъсвач. Наслагването на кривите на напрежението в първичната верига (фиг. 44) показва, че в участъка $K - L$ се получават 4 успоредни вертикални линии и амплитудата им е по-голяма от 3° . Тези линии показват, че оста и гърбицата на прекъсвача са износени и се получават разлики в ъгъла на затвореното състояние при работа на двигателя. Прекъсвачът се сменя с нов.

Б. Повреден кондензатор или бобина. От фиг. 45 а се вижда, че колебанията на напрежението в първичната верига са намалени. Неизправността може да бъде в нарушаване на изолацията на първичната намотка или намаляване капацитета на кондензатора.

Фиг. 45. Изменение на
напрежението при неиз-
правен кондензатор или
бобина

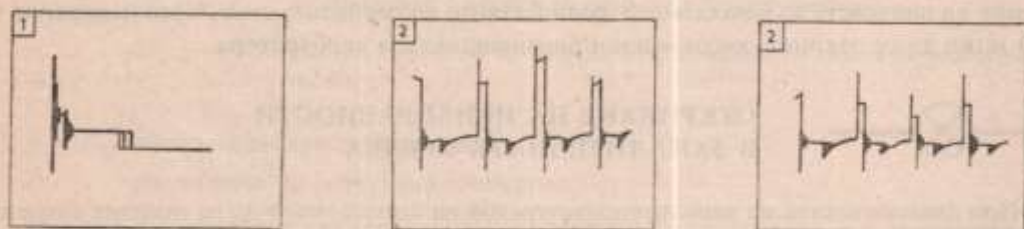


Неизправността може да бъде определена, ако се проследи кривата на веригата за високо напрежение (фиг. 45 б). Ако участъкът от кривата $K - L$ има формата a , това означава, че бобината е неисправна. Ако кривата отговаря на формата b , причината е в кондензатора. Нормалната крива на напрежението се възстановява след смяна на бобината или кондензатора.

В. Силно искрене в контактите на прекъсвача (фиг. 46). Причината може да бъде също неизправен кондензатор или влошена връзка между кондензатора и прекъсвача. Кондензаторът се сменя, а контактите на прекъсвача се почистват с фина шила.

Г. Неизправни свещи. Ако индуктираното високо напрежение при парадното изображение показва чувствителни разлики за отделните цилиндри (фиг. 47), трябва да се очаква, че една или две свещи са неисправни и имат повишени токове на утечка през изоляторите им. Двигателят не работи устойчиво на празен ход. В случая е необходимо да се сменят и четирите свещи с нови. Резултатът е, че работата на двигателя в режим на празен ход чувствително се подобрява.

Д. Намалена компресия в цилиндрите. Тя се открива при парадното изображение на високото напрежение, показано на фиг. 48. От кривите се вижда, че искрата при всички



Фиг. 46. Парадно изображение на сигналите при силно искрене

Фиг. 47. Парадно изображение на сигналите при неисправни свещи

Фиг. 48. Парадно изображение на сигналите при намалена компресия

цилиндри прескача при по-ниски стойности на индуктираното високо напрежение. Това е пряко свързано и с мощността на двигателя и той трябва да бъде ремонтиран.

С кривите, които се опенят от лъчи на осцилоскопа, може да се извърши диагностика и за някои рядко срещани неизправности като:

- лош контакт между акумулаторната батерия и първичната верига на бобишата (повреден контактен ключ или рехлвбени връзка);
- силно износване и увеличена хлябина между контактите на прекъсвача;
- неизправност в разпределителя или пробив в кашака;
- неправилно свързване на бобината или прекъсване във вторичната намотка на бобината.

С кривите за високото напрежение може също да се открият и други повреди в двигателя, като пропикване на атмосферен въздух във всмукателния тръбопровод, неправилно регулиране на клапаните и т.п. Но това, разбира се, е свързано с квалификацията на специалиста, който обслужва диагностичния стенд.

+ ...

Възможностите на диагностичния стенд не се изчерпват само с описаните. С него могат да се проверят двутактови и четиритактови двигатели с максимален брой на цилиндрите 8. Също така могат да се проверяват и всички видове запалителни уредби, като се има предвид, че при безконтактните или МЗУ се поставя специално щепселно съединение. За диагностика към него са свързани датчици за ГМТ, за импулсите, които се получават във веригите за ниско и високо напрежение и на 1 цилиндр. С щепселното съединение е свързан и проводник, чрез който може да се измери и напрежението на батерията.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Пояснете какво се разбира под понятието растерно или парадно изображение на осцилоскопа! А с какъв вид на кривите какво може да се анализира?
2. Защо при проверка на статичния ъгъл на изпреварване на запалването се изважда тръбопроводът на вакуумрегулатора?
3. Може ли диагностиката и необходимият ремонт на съвременните запалителни уредби да се извършат без пълна проверка на диагностичния стенд?
4. Оправдан ли се разходите за проверка на запалителната уредба на диагностичен стенд в автосервиз?

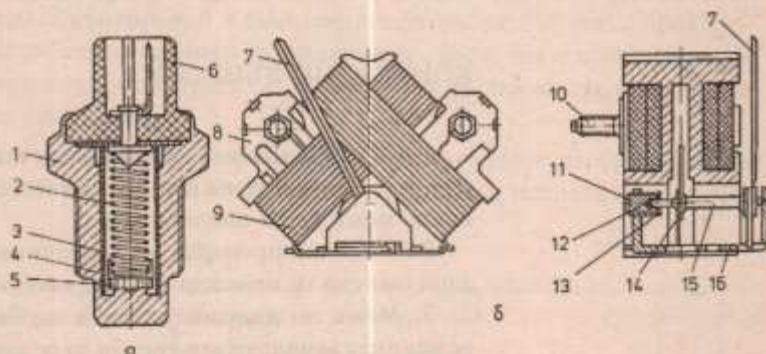
5. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА КОНТРОЛНО-ИЗМЕРВАТЕЛНИ УРЕДИ

В съвременния автомобил контролно-измервателните уреди са тези, които предават непрекъснато информация на водача за състоянието на двигателя, количеството на гориво в резервоара, работата на генератора, който захранва електрическата уредба, и скоростта на движение. Поради тази причина и *точността на отчитането* при тях трябва да бъде достатъчна, за да не се получи грешна информация, която да доведе до повреди, които могат да бъдат отстранени със значителни разходи.

5.1.

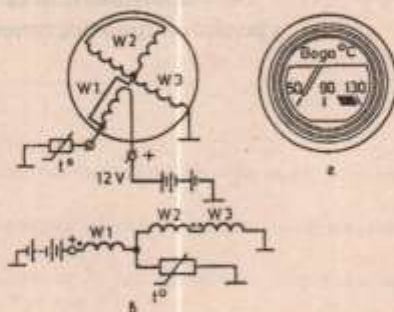
ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА

Термометърът е един от основните източници на информация за нормалната работа на двигателя. С измерването на температурата на охлаждащата течност много лесно може да се прецени кога двигателят се претоварва или охлаждащата му уредба не работи и водачът трябва незабавно да вземе мерки за премахване на неизправностите.



Фиг. 49. Логометричен термометър

a - датчик; *б* - измервателен механизъм; *в* - схема на свързване; *г* - външен вид; 1 - тяло на датчика; 2 - пружина; 3 - гилза; 4 - шапка; 5 - таблетка на терморезистора; 6 - изолатор; 7 - стрелка; 8 - тяло на уреда; 9 - бобини; 10 - шпилки за закрепване; 11 - лагер; 12 - успокояваща смазка; 13 - шайба; 14 - плосък магнит; 15 - ос; 16 - основа; W1 - бобина 1; W2 - бобина 2; W3 - бобина 3



В автомобилите най-широко приложение са намерили *логометричните термометри*. Те се състоят от датчик (фиг. 49 а) и измервателен уред (фиг. 49 б).

Датчикът, който отчита температурата на охлаждащата течност, е терморезистор във формата на таблетка 5, който е поставен в месинговото тяло 1. Електрическият контакт между шината, поставена в изолационното тяло 6, се осъществява от пружината 2, която притиска терморезистора. Тялото на датчика е потопено в охлаждащата течност и нейната температура *изменя съпротивлението* му в следните граници:

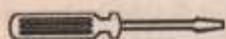
при +30 °С – от 1350 до 1880 Ω; при +50 °С – от 585 до 820 Ω;

при +90 °С – от 155 до 196 Ω; при +130 °С – от 51 до 65 Ω.

Измервателният уред е неразглобяемо тяло 8, върху което са навити три геометрично изместени бобини 9. Плоският магнит 14, който е закрепен към оста 15 на стрелката 7, се движи във вътрешния отвор на тялото. За повишаване на точността първата и втората бобина са навити противоположно (фиг. 49 в). Оста на стрелката е закрепена в два лагера, като единият от тях е напълнен със специална смазка 12, която успокоява колебанията на подвижната система на уреда.

Съпротивленията на трите бобини за различните уреди се движат в границите 115 – 125 Ω (W1), 43 – 88 Ω (W2) и 105 – 130 Ω (W3).

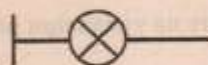
При подаване на захранващо напрежение магнитното поле, което се създава от тока, протичащ през намотките, взаимодейства с полето на постоянния магнит, стрелката се отклонява и отчита температурата на охлаждащата течност.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ТЕРМОМЕТЪРА

През периода на експлоатация на автомобила уредът не се пуждае от никаква периодична проверка. При всяко съмнение в показанията му проверката се извършва по следния начин.

С омметър се измерва *съпротивлението на терморезистора*. То трябва да отговаря на данните, посочени по-горе. Ако измереното съпротивление напр. отговаря за температура на охлаждащата течност 55 – 60 °С, въпреки че автомобилът се е движил, може да се очаква, че термостатът не е изправен и *показанията на уреда са точни*. За да няма допълнителни съмнения, може да се извади проводникът от датчика, да се включи захранването и да се допре към тялото на двигателя. Термометърът трябва да се отклони максимално (над червената зона).



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ТЕРМОМЕТЪРА

Въпреки че уредът и датчикът имат необходимата висока надеждност, при експлоатацията на автомобила могат да се получат следните неизправности:

А. След 15 – 20 min движение с автомобила стрелката не се отклонява. Необходимо е да се провери връзката на уреда с датчика. Причината може да е в лошия контакт между гнездото на проводника и шината на датчика.

Друга неизправност може да бъде блокирането на оста в някои от лагерите от

замърсяване или изсъхване на успокояващата смазка. Неизправността се открива, като след леко почукване по арматурното табло или върху уреда стрелката се отклони. Ако стрелката не се отклонява при всякакъв опит тя се да се задвижи уредът се сменя с нов.

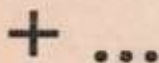
Б. Стрелката на термометъра се движи неравномерно. Тази неизправност се наблюдава при автомобили с продължителен пробег и се дължи на износване на лагерите. Уредът се сменя с нов.

В. Стрелката на термометъра се движи много бавно и показанията са неточни. Дължи се на замърсяване в лагерите. Повредата може да се отстрани, като се свалят уредът и се почистят лагерите. Това обаче не се препоръчва, тъй като ще се премахне успокояващата смазка и колебанията на стрелката ще се увеличат.

Общи изисквания при обслужване на термометрите. Тъй като при експлоатацията на автомобила термометърът и датчикът не се нуждаят от никакво специално обслужване, е необходимо да се спазва следното:

1. Да се наблюдава периодично състоянието на защитната каучукова каначка на датчика за температура. Тя предпазва електрическия контакт между шината на датчика и гнездото на проводника от корозия и замърсяване.

2. Да се предприемат необходимите мерки за премахване на влагата в купето. Ако в него проникне вода по един или друг начин, водните пари проникват в уредите на арматурното табло и при експлоатацията на автомобила с повишаване на температурата влагата кондензира върху вътрешната страна на защитното стъкло на уреда.



В по-старите модели автомобили се използват *импулсни биметални датчици и термометри*, които използват биметални пластини, свързани с контактна система, върху които е навит съпротивителен проводник. При включено захранване от контактния ключ през съпротивителния проводник протича ток, който нагрява биметалната пластина, в резултат на което тя се изкривява и токът във веригата прекъсва. Подобна биметална пластина е свързана със стрелката на уреда, която при нагряването си измества стрелката. В зависимост от температурата на охлаждащата течност биметалната пластина се изкривява и прекъсва по-често тока, протичащ през последователно свързаните съпротивителни проводници на датчика и термометъра.

Приложението на този вид измервателни уреди е много ограничено поради радиосмущенията, които те внасят в електрическата уредба на автомобила при непрекъснато включване и изключване на контакта в датчика.



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

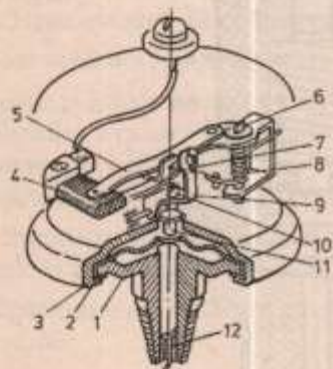
1. Може ли да се прекъсне една от намотките на уреда при работа на термометъра?
2. Ако оста на стрелката е изместена на 180° , каква е конструктивната промяна в уреда?
3. При кои модели автомобилни се използват биметални датчици с термометри? Те свързани ли са с понятието импулсни термометри?

5.2.

ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛ НА УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА НАЛЯГАНЕТО

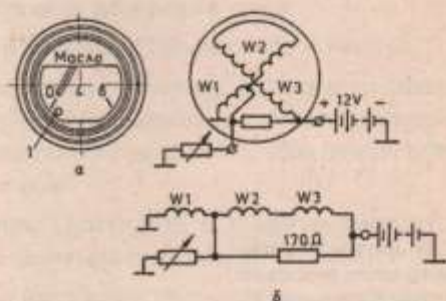
В почти всички автомобили за контрол на налягането на маслото в двигателя се използват манометри в комбинация със светлинни сигнализатори за понижено налягане. Най-разпространени са *електрическите манометри*. При тях се използват реостатни датчици за налягане и логометрични манометри, които отчитат налягането при различни честоти на въртене на колянния вал на двигателя.

При *реостатния датчик за налягане* (фиг. 50) към тялото 1 е закрепена гофрирана мембрана 2. Тя е поставена под металната основа 3, върху която са закрепени реостатът 4 и лостовата система 9. Налягането на маслото огъва мембраната, която чрез лоста премества плъзгача на реостата. По този начин чрез изменение на съпротивлението на реостата се подава сигнал към манометъра за налягането на маслото в двигателя. На фиг. 51 б е показана електрическата схема на свързване на трите бобини, а на фиг. 51 а - външният вид на манометъра.



Фиг. 50. Реостатен датчик за налягане

1 - тяло; 2 - гофрирана мембрана; 3 - метална основа; 4 - реостат; 5 - плъзгач; 6 - ос; 7 - плоча; 8 - възвратна пружина; 9 - лостова система; 10 - регулиращ винт; 11 - тласкач; 12 - дюза



Фиг. 51. Логометричен манометър

1 - черен филтър на контролната лампа за минимално налягане; W1 - бобина 1; W2 - бобина 2; W3 - бобина 3

Съпротивлението на реостата на датчика при работа на двигателя се изменя в следните граници:

при 0 МПа* - от 290 до 320 Ω ; при 0,4 МПа - от 103 до 133 Ω ;

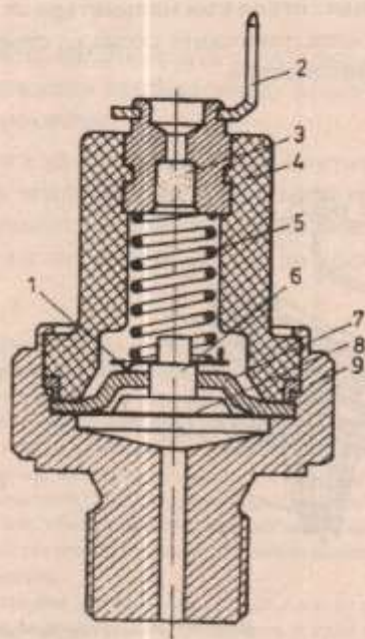
при 0,6 МПа - от 55 до 80 Ω ; при 0,8 МПа - от 0 до 15 Ω .

* 1 МПа = 10 kgf/cm².

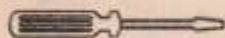
Съпротивленията на трите намотки на уредите са различни от тези на термометрите поради различната схема на свързване. Бобините 1 и 2 имат съпротивление 110 - 120 Ω , а бобината 3 - от 140 до 150 Ω . Допустимата грешка при отчитане на налягането при нормална температура е $\pm 0,04 + 0,06$ МРа.

Датчикът, който следи минималното допустимо налягане, е показан на фиг. 52. В тялото 9 е разположена диафрагмата 8, която е свързана с тласкача 6. Налягането на маслото повдига мембраната, която преодолява силата на тарираната пружина 5 и отваря контакта 1. Когато налягането на маслото се понижи под 0,08 МРа, контактът се затваря и контролната лампа светва.

Максимално допустимото налягане, при което тези датчици могат да работят, е 3 МРа.



Фиг. 52. Датчик за минимално налягане на маслото
1 - контакт; 2 - игла; 3 - филтър за изравняване на атмосферното налягане;
4 - изолатор; 5 - пружина;
6 - тласкач; 7 - неподвижен контакт; 8 - диафрагма; 9 - тяло



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА МАНОМЕТРИТЕ

При експлоатацията на автомобила не се налага да се извършват контролни проверки. Те могат да се направят само при съмнение във верността на показанията на манометъра. Необходимо е да се знае, че показанията на манометрите в два различни автомобила от един и същи модел могат да бъдат различни. Това е свързано с редуccionния клапан в двигателя, който може да поддържа различно налягане в уредбата за мазание на двигателя, с пробегата на автомобила и състоянието на основните лигери и с вида на използваното масло.

Датчикът може да се провери с омметър, като се извади проводникът от датчика и се

измери съпротивлението на реостата при неработещ двигател. След това се пуска двигателят и при различна честота на въртене се измерва съпротивлението. То трябва да бъде в границите на дадените по-горе стойности.

При съмнение в показанията на уреда, проводникът се допира до капака на датчика. Стрелката трябва да се отклони и да покаже налягане под 0,8 МПа. Ако тя не се отклонява до края, може да се отчете приблизително каква е грешката при отчитане на налягането на маслото.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В МАНОМЕТРИТЕ

Най-често срещаните неизправности са следните:

А. При включване на захранването и след пускане на двигателя стрелката не се премества. Ако преди пускане на двигателя контролната лампа за налягането на маслото не е светила, това означава, че има прекъсване в захранването или е изгорял предпазител. При *изправно захранване* възможните неизправности са:

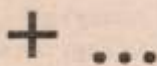
1. Заяждане на оста на стрелката в лагерите поради стъстяване на успокояващата смазка. Неизправността се открива след леко почукване по уреда с ръка.

2. Лош контакт между шината и гнездото на проводника. Връзката се почиства.

3. Повреда в лостовата система на датчика. Датчикът се проверява, ако след допиране на проводника в тялото му уредът се отклонява до края. Необходимо е да се измери съпротивлението на реостата при различна честота на въртене на двигателя. Ако измереното съпротивление не се променя, датчикът се сменя с нов.

Б. Стрелката на уреда се движи неравномерно. Причината е в замърсяването и износването на лагерите. Препоръчва се уредът да се ремонтира или да се смени с нов.

В. Протичане на масло от датчика. Дължи се на нарушено уплътнение. Датчикът се сменя с нов.



Общи изисквания при експлоатация на манометрите (вж. т. 5.1). В товарните автомобили и автобусите, които имат въздушни спирачки, налягането на въздуха и в двата кръга на спирачната уредба се контролира от *манометри с директно действие*. Това означава, че към тях са свързани директно въздухопроводи от системата. Налягането на въздуха накрива трибш пружина, която измества стрелката на манометъра. Директното измерване на налягането е пряко свързано със сигурността на спирачната уредба, тъй като при електрическите манометри винаги могат да се получат неточни показания.

При по-старите изпълнения на автомобилите също се използват *топливни биметални манометри* с импулсно действие. Причините за тяхното приложение са обяснени в т.5.1.



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Като се има предвид допустимата грешка, каква може да бъде разликата в налягането, която се отчита от два еднакви уреда?

2. Когато налягането на маслото се регулира с манометър, необходима ли е контролна лампа за недопустимо ниско налягане на маслото?

3. Защо всички модерни автомобили имат манометър на арматурното табло?

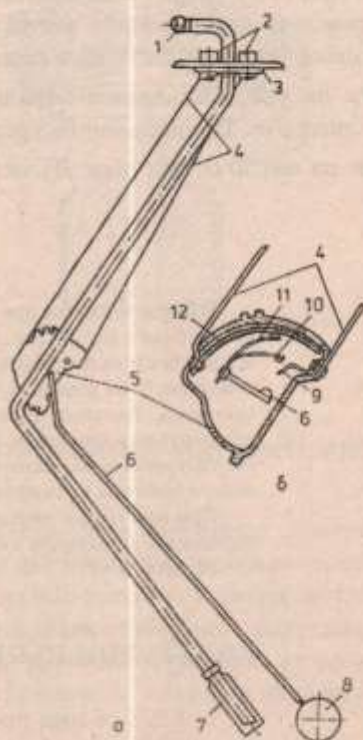
5.3.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ГОРИВОТО

Количеството на горивото в резервоара на автомобила е изключително важна информация и тя трябва да бъде на разположение на водача. Чрез нея може да се определи приблизителното разстояние, което ще измине автомобилът без зареждане с гориво.

Във всички автомобили се използват *дистанционни електрически бензиномери* с реостатни датчици. Датчикът е монтиран към резервоара, а уредът – на арматурното табло. Връзката се осъществява с два проводника, от които единият е свързан с уреда, а другият – с контролната лампа за резервното гориво.

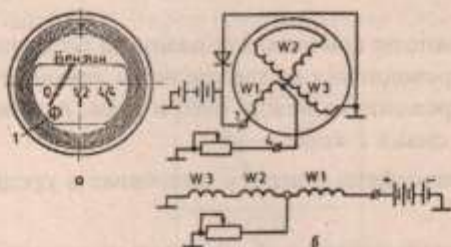
Измерването се извършва в зависимост от показанията на датчика, а уредът, към който той е свързан, също е логотричен, като се отличава от горесписаните по свързването на трите бобини.



Фиг. 53. Датчик за измерване на нивото на горивото
а - датчик; б - разрез на тялото на реостата; 1 - тръбопровод; 2 - гнезда за свързване на проводниците; 3 - фланец; 4 - проводници; 5 - тяло на реостата; 6 - рамо с ос; 7 - филтър; 8 - поплавок; 9 - неподвижен контакт за контролната лампа; 10 - подвижен контакт; 11 - пълзящ; 12 - реостат

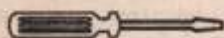
Реостатният датчик за измерване на горивото (фиг. 53) е свързан с фланеца 3, който е закрепен към резервоара. Към него също е свързан и трибпроводът 1 с мрежестия филтър 7 за горивото. В тялото 5 на датчика е вграден реостатът 12. Плъзгачът 11 е свързан през оста 6 с поплавка 8. Подвижният контакт 10 и неподвижният 9 са свързани във веригата на контролната лампа за резервно гориво.

Единият край на намотката на реостата е свързан с масата, а другият – към шината 4. При тази схема, когато резервоарът се напълни с гориво, към уреда се включва пълното съпротивление на реостата – 340 Ω . То е по-високо от други изпълнения на реостатните датчици, тъй като той е потопен в горивото, и токът, който протича през него, трябва да бъде минимален (0,02 – 0,09 А).



Фиг. 54. Логометричен уред за измерване на горивото
 а - външен вид; б - схема на свързване; 1 - червен филтър на лампата; W1 - бобина 1; W2 - бобина 2; W3 - бобина 3

Ъгълът на завъртане на поплавка, който измества плъзгача, е около 90°. Съпротивлението на трите бобини на уреда се движи в границите 133 – 140 Ω за бобина 1 и около 200 Ω за бобини 2 и 3 (фиг. 54).



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА УРЕДИТЕ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ГОРИВОТО

При експлоатацията на автомобила не се налага да се извършва периодична проверка на датчика или уреда. При съмнения в точността на показанията може да се провери състоянието на датчика. Това става, като се измери с омметър съпротивлението на датчика. Ако то е в границите 330 – 350 Ω , се счита, че той е изправен. След това се включва захранването и двата проводника се допират последователно към маса. Уредът трябва да се отклони до края, а след това контролната лампа да светне.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В УРЕДИТЕ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ГОРИВОТО

Най-често срещаните неизправности при уредите за измерване на гориво са свързани с повреда в реостатния датчик. Те могат да бъдат открити съвсем лесно, ако се следи работата на уреда.

А. Прекъсване на навивките на реостата. В този случай, когато резервоарът е пълен, уредът отчита нормалното количество. С намаляване на нивото уредът намалява показанията си и след това изведнъж показва, че резервоарът е празен. Контролната лампа

за резервното количество не свети.

Неизправността се потвърждава и от показанията на омметъра, който показва липсата на верига, когато се измерва съпротивлението на реостата между шината и масата. Отстранява се след сваляне, почистване и откриване мястото на скъсване. Веригата се възстановява, като се развият две съседни навивки и свободните краища се свързват чрез усукване.

Извършеният по този начин ремонт не може да гарантира нормална работа на датчика за по-дълъг период. Препоръчва се датчикът да се смени с нов.

Б. Износване на плъзгача на реостата. Много често при износване на плъзгача се получават остри ръбове, които разкъсват и повреждат навивките на реостата. Наблюдават се и случаи, когато плъзгачът събира няколко намотки и уредът отчита само една стойност на съпротивлението. Неизправността се премахва след сваляне на датчика и смяната му с нов.

В. Изгаряне на контролната лампа за резервното количество гориво. Открива се, като се извади проводникът за контролната лампа от датчика и при включено захранване се измери напрежението между него и маса. Ако волтметърът не отчита напрежение 12 V, лампата се сменя с нова.

Неизправностите, които се получават в уредите, са еднакви с разгледаните в т.5.1 и 5.2.

Общи изисквания при обслужване на уредите за измерване на горивото. При сваляне на датчика от резервоара могат да възникнат трудности при развиване на винтовете, които свързват фланеца на датчика към резервоара. В такъв случай е необходимо да се източи горивото, за да се избегне патруването на опасна горивна смес и при възможност резервоарът да се свали от автомобила.

+ ...

В по-старите изпълнения на автомобилите се използват *електромагнитни уреди* за измерване на гориво. При тях датчикът също е реостатен, но има по-малко съпротивление - около 60 Ω . Уредът е изпълнен с две бобини, които са геометрично изместени на 90° и са свързани последователно. Датчикът се свързва към общата точка и когато резервоарът е празен, стрелката е изместена в единия край, тъй като през едната бобина почти не протича ток. При този тип уреди максималното съпротивление на реостата е при пълен резервоар.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Каква е допустимата грешка при уредите за измерване на гориво?
2. Зависи ли грешката на уреда от положението на датчика?
3. Какви означения се нанасят върху циферблата на уреда?

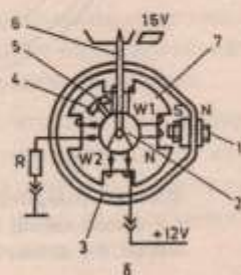
5.4.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА УРЕДИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ЗАРЯДНИЯ ТОК НА АКУМУЛАТОРНИТЕ БАТЕРИИ

Контролът за зареждането на акумулаторната батерия е пряко свързан с нормалната работа на генератора и регулатора на напрежението му. Контролната лампа за работа на генератора може да покаже само, че генераторът захранва електрическата уредба, но не може да отчете стойността на неговото напрежение, от което зависи и големината на зарядния ток.

Понастоящем в автомобилите все по-голямо приложение намират волтметрите, които контролират напрежението на генератора. Използването им е свързано и с по-малък ток, който протича през уреда.

Логометричният волтметър от фиг. 55 се използва в леките автомобили ВАЗ 2108 и 2109. Устройството му се вижда от фиг. 55 б. Върху пластмасовите блокчета 7 с тънък



Фиг. 55. Указател на напрежение

а - външен вид; б - устройство на указателя; 1 - магнит за регулиране; 2 - подвижен магнит; 3 - екран; 4 - прорез; 5 - ограничител; 6 - стрелка; 7 - пластмасови блокчета; W1 и W2 - бобини; R - резистор

проводник са навити 2 бобини с различен брой павивки ($W1 = 400$, $W2 = 940$). Геометрично са изместени на 90° , а електрически са свързани последователно. Когато захранването е изключено от взаимодействието на двата магнита 1 и 2, стрелката на уреда се измества наляво. При включено захранване през бобините протича ток и магнитното поле премества подвижния магнит 2 в зоната, която отговаря на напрежението на батерията. След пускане на двигателя, когато напрежението на генератора се повиши, стрелката на уреда се измества надясно. При повреда в регулатора на напрежението тя се отклонява или в зоната на 16 V, или не изменя показанията си при повишаване на честотата на въртене на генератора.

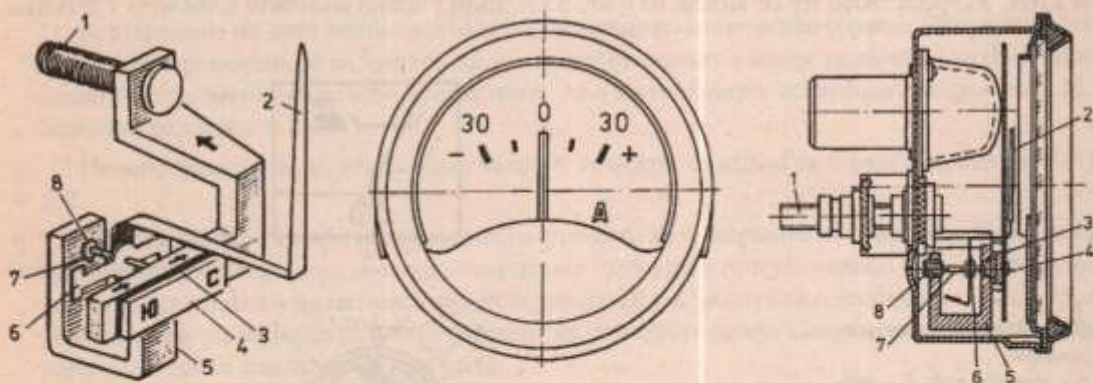
Последователно във веригата на уреда е включен резисторът R, който подобрява точността на отчитането.

В товарните автомобили и в по-старите изпълнения на леките автомобили се използват амперметри за контрол на зарядния ток. Те се свързват последователно във веригата ге-

ператор – акумулаторна батерия.

Най-широко приложение са получили магнитно-електрическите *амперметри с неподвижен магнит* (фиг. 56). В алуминиевата основа 5 е закрепена оста 7, която е свързана с котвата 6 и стрелката 2. Токът от батерията или от генератора протича през двете токови клеми 1 (едната за удобство не е показана на фигурата) и основата. Когато през уреда не протича ток, стрелката се ориентира от полето на постоянния магнит 4 и застава вертикално. При протичане на ток през основата се създава магнитен поток, който е изместен на 90° от потока на постоянния магнит. От взаимодействието на двата потока стрелката се измества наляво или надясно.

На фиг. 57 са показани външният вид и разрез на амперметър с неподвижен магнит, който се използва в товарните автомобили.

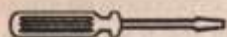


Фиг. 56. Амперметър с неподвижен магнит

1 - токова клемма; 2 - стрелка; 3 - магнитен шунт; 4 - неподвижен магнит; 5 - основа; 6 - котва; 7 - ос; 8 - лагер

Фиг. 57. Амперметър с неподвижен магнит за товарни автомобили

1 - токови клеми; 2 - стрелка; 3 - магнитен шунт; 4 - неподвижен магнит; 5 - основа; 6 - котва; 7 - ос; 8 - лагер



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА УРЕДИТЕ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ЗАРЯДЕН ТОК

При експлоатацията на автомобила уредите не се нуждаят от никакво обслужване. Проверка може да се извърши, когато се наблюдава изменение в показанията им.

Показанията на волтметъра се проверяват с цифров волтметър, след което се сравнява положението на стрелката с отчетените резултати.

При амперметрите се налага използване на контролен уред в случаите, когато уредът отчита увеличен заряден ток. Проверката може да се извърши също с волтметър, защото, ако по някаква причина се е повишило напрежението на генератора, се увеличават зарядният ток и обратно.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В УРЕДИТЕ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ЗАРЯДНИЯ ТОК

А. Волтметри. При тях неизправностите, които могат да възникнат, са следните:

1. При включване на захранването стрелката не се отклонява. Причината може да бъде липса на напрежение (изгорял предпазител) или прекъсване вътре в уреда. Ако волтметърът е неизправен, останалите уреди работят нормално. Неизправният волтметър се проверява след сваляне на арматурното табло и проверка с омметър.

2. Уредът показва по-ниско напрежение от измереното. Причината може да се дължи на износване в лагерите и повишено съпротивление при движение на стрелката. Уредът се разглобява, лагерите се почистват и се намазват със специално масло.

Б. Амперметри. При тях могат да се получат няколко основни неизправности:

1. Лош контакт между основата и токовите клемми. Алуминиевата основа 5 (фиг.57) е свързана чрез пресова стъблка с месинговите клемми 1. При експлоатацията на автомобила много често се влошава контактът и веригата се прекъсва. Това е много опасно, като се има предвид, че захранването на запалителната уредба е свързано с амперметъра.

Неизправността се открива, когато стрелката на амперметъра се колебае силно и двигателят работи неустойчиво. В много от случаите двигателят не може да се пусне и след допир на клемата с ръка се възстановява веригата. Уредът задължително се сменя с нов.

Описаната неизправност е една от причините тези уреди да се сменят с волтметри, което повишава пасивната безопасност на автомобила.

2. Стрелката на амперметъра не застава в средата на скалата. Причината за неизправността е изкривяването на стрелката вследствие на протичане на ток на късо съединение през уреда. Уредът се разглобява и стрелката се напраща.

Общи изисквания при обслужване на уредите. В автомобилите, които имат амперметър, е необходимо периодично да се проверява състоянието на връзката между проводниците и клемите на уреда. Тъй като към неговите клемми са свързани повече от един проводник, много често причина за повредата на амперметъра може да бъде самоотвиването на гайките, чрез които се осъществява нормалният контактен натиск.



В леките и в товарните автомобили се използват еднакви по конструкция волтметри. Разликата между тях са другите стойности, които са нанесени на циферблата, и стойностите на резистора R_1 , който за напрежение 14 V има съпротивление 230 Ω , а за 28 V - 480 Ω .

При автобусите, които имат двигател, монтиран в задната част, се използват амперметри с подижен магнит. Контролът на зарядния ток се осъществява от уграден до батерията шунт и при измерване на спада на напрежението в него се отчита зарядният ток от уреда.



КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Защо във всички съвременни автомобили не се използват амперметри?
2. Обяснете каква е разликата в дължината на проводника

между батерията и генератора, ако зареждането се контролира:

- с амперметър;

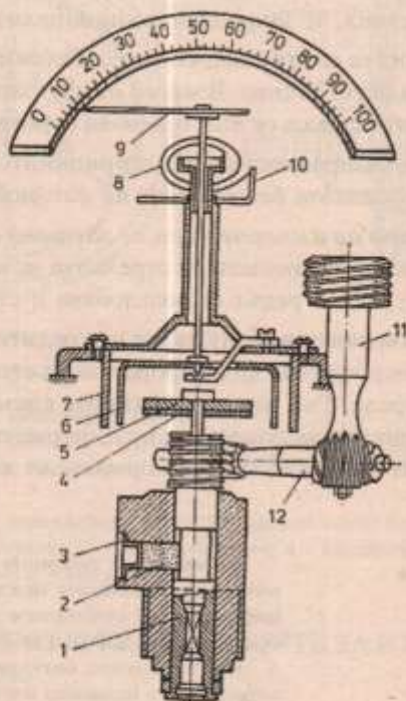
- с волтметър?

3. Каква е допустимата грешка на уредите за контрол на зарядния ток?

5.5.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА СПИДОМЕТРИ (СКОРОСТОМЕРИ) И ТАХОМЕТРИ (ОБОРОТОМЕРИ)

Спидометрите, които се използват във всички автомобили, според принципа си на действие се наричат *магнитно-индукционни*, а всички тахометри имат *електронни устройства*, с които се отчита честотата на въртене на колянвия вал.



Фиг. 58. Спидометър

1 - вал; 2 - кече за мазане;
3 - тапа; 4 - магнитен
шунт; 5 - магнит; 6 - чашка;
7 - магнитен екран; 8 -
възвратна пружина; 9 -
стрелка; 10 - лост; 11 и 12
- задвижване на километ-
ража

В автомобилите спидометрите се задвижват с гъвкав вал, който се задейства от специално червично зъбно колело в предавателната кутия. Като се има предвид, че той отчита скоростта на движение на автомобила, може да се счита, че спидометърът е най-важният уред в комбинацията, наречена *арматурно табло*.

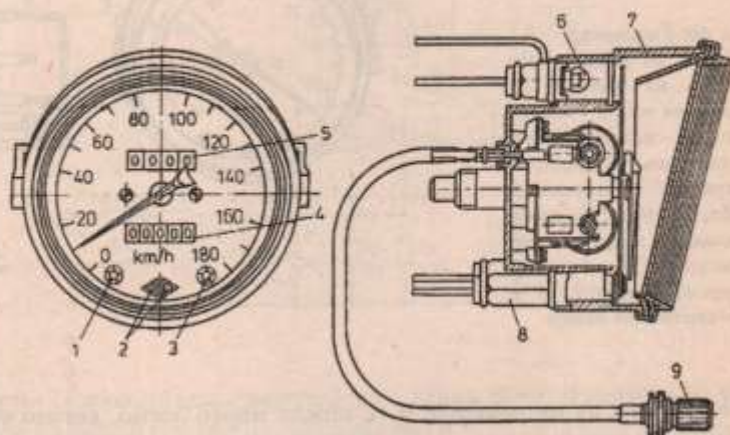
На фиг. 58 е показана конструкцията на *спидометър*, който се задвижва от гъвкав вал. Той обединява два възела - скоростен, с който се отчита скоростта на движение, и брояч

- за изминатите от автомобила километри.

Скоростният възел е въртящ се постоянен магнит 5 с магнитен шунт 4, който е свързан с вала 1. При въртенето си магнитът увлича чашката 6, която е свързана с оста на стрелката 9. При въртенето си чашката преодолява силата на пружината и стрелката показва действителната скорост, с която се движи автомобилът. Колкото по-голяма е скоростта, толкова по-голямо е отклонението на стрелката. Магнитният шунт е вграден в тахометъра, за да се намали разликата в показанията на уреда при различни температури.

Километражът се задвижва от червячните редуктори 11 и 12, които са свързани с вала 1 и преместват последователно четте отчитащи сегмента (фиг. 59). След всеки 100 кил. или 1 млн. km сегментите започват да отчитат километрите отначало.

Електронен тахометър е показан на фиг. 60. Той преобразува импулсите, които се получават при отваряне на контактите на прекъсвача (при класическите запалител-



Фиг. 59. Външен вид на спидометъра
1, 2 и 3 - контролни лампи;
4 - километраж; 5 - дневен километраж; 6 - лампа за осветление на уреда; 7 - тяло; 8 - сигнална лампа; 9 - бутон за нулиране на показанията на дневния километраж

ни уредби) или индуктираното напрежение в първичната намотка на бобищата (контактно-транзисторни и безконтактни запалителни уредби) в правоъгълни импулси, които се отчитат от уреда като честота на въртене на колянвия вал на двигателя.

Електрическата схема на електронния тахометър е показана на фиг. 61. Принципът на действие е почти еднакъв за всички модели автомобили.

Схемата е съставена от три основни блока - блок за формиране на упра-

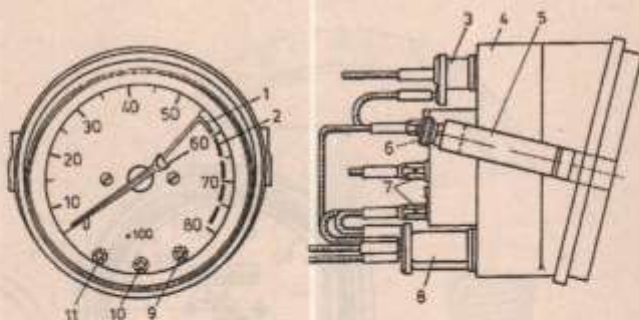
вляващи импулси, блок на импулсите за измерване и регистриращ уред. Първият блок е филтър, който е съставен от веригата импулси $R2, C2, VD1, C3$ и $C4$. Той изменя входните импулси в управляващи, което е показано на общата точка между $C3$ и $C4$. Управляващите импулси се подават на мултивибратора, съставен от двата транзистора $VT1$ и $VT2$, които изработват импулсите, показани на входа на уреда $P1$.

Честотата на импулсите е право пропорционална на честотата на въртене на коляновия вал. При висока честота на въртене през уреда протича по-голям среден ток и стрелката се отклонява в областта на високите честоти на въртене.

При отчитане на честотата на въртене измерените стойности са с известна грешка, която е показана на табл. III. Грешката на уреда не е съществена при экс-

Фиг. 60. Тахометър

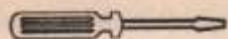
1 - зона на допустимата честота на въртене на коляновия вал; 2 - опасен режим; 3 - патрон с лампа за осветление на уреда; 4 - кожух; 5 - закрепваща скоба; 6 - гайка; 7 - шини и гнезда на закрепващите проводници; 8 - патрон на контролна лампа; 9, 10 и 11 - контролни лампи



плоатацията на автомобила и се вижда много лесно, когато уредът показва честота на въртене на коляновия вал при работа на празен ход 1000 min^{-1} , а уредът на диагностичния степнд отчита действителната честота на въртене - 800 min^{-1} . Разликата от $+200 \text{ min}^{-1}$ е еднаква с тази от табл. III.

Таблица III

Честота на въртене на коляновия вал, min^{-1}	Разлика в отчитаната от уреда честота на въртене, min^{-1}
1000	+200
2000	-50 + +300
3000	-50 + +300
4000	-50 + +300
5000	+300
6000	+200
7000	+300



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА СПИДОМЕТРИТЕ И ТАХОМЕТРИТЕ

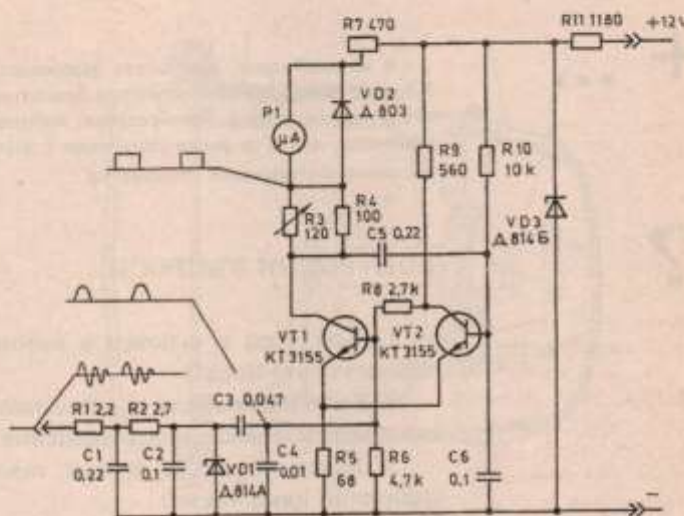
При експлоатацията на автомобилa е необходимо да се следят показанията на уредите и да се знае каква е допустимата грешка. При спидометрите тя е $\pm 2,5 + 5 \text{ km/h}$.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В УРЕДИТЕ

A. Спидометри. Най-често срещаните неизправности при тях са следните:

Фиг. 61. Електрическа схема на тахометър
R1 - резистори; *C1* - кондензатори; *VD1* и *VD3* - диоди; *VD2* - диод;
VT1 и *VT2* - транзистори;
P1 - измервателен уред



1. **Чукане или вибрация на спидометъра, съпроводена с голям шум.** Дължи се на изтичане на смазката от лагера на вала в уреда и от гъвкавия вал или на скъсване на пиншка. Отстранява се след сваляне на вала и уреда и мазане на вала и лагера.

2. **Колебания на стрелката на спидометъра.** Колебанията се наблюдават при скорост на движение 40 - 60 km/h. Дължи се на по-голямо от допустимото огъване в определени точки на гъвкавия вал. Проверява се огъването при предавателната кутия със спидометъра и се увеличава радиусът на огъване. Той трябва да бъде по-голям от 100 mm.

3. **Стрелката се колебае и отчита различни скорости, като се успокоява над 80 km/h.** Километражът работи. Причината е в счупване на възвратната пружина. Неизправността се отстранява със смяна на уреда с нов.

4. **Блокиране на километража.** Причината е в износване на зъбно колело или счупване на палец в някой от сегментите. Спидометърът се сменя с нов.

5. **Стрелката не се отклонява.** Километражът също не отчита километрите. Дължи се на скъсване на гъвкавия вал или на износване на квадратното гнездо в тахометъра. Възможно е и износване на червячното колело в предавателната кутия. Износените части се сменят с нови.

Б. Тахометри. При експлоатацията на автомобила псизиправности се получават много рядко. Уредът престава да работи, когато:

1. В запалителната уредба се свърже кондензаторно-тиристорно устройство.
2. Входът на уреда се свърже към много високо напрежение и се получи повреда в пнякон от кондензаторите или стабилитрона.
3. Настъпи повреда в измервателния уред.

В последните два случая уредът се сменя с нов.

Общи изисквания при експлоатацията на уредите. При експлоатацията на автомобила е необходимо да се спазва следното основно изискване при тахометрите: забранява се пулирането на километража за дневния пробег да се извършва, когато автомобилът се движи.

+ ...

В автомобилите, при които дължината на гъвкавия вал е по-голяма от 3,5 м, се използват контактни или безконтактни *електрически спидометри*. Те се състоят от датчик, преобразуващ постоянното напрежение в променливо, и приемник, който се върти синхронно с датчика. Скоростта се отчита също от магнитно-индукционен спидометър.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

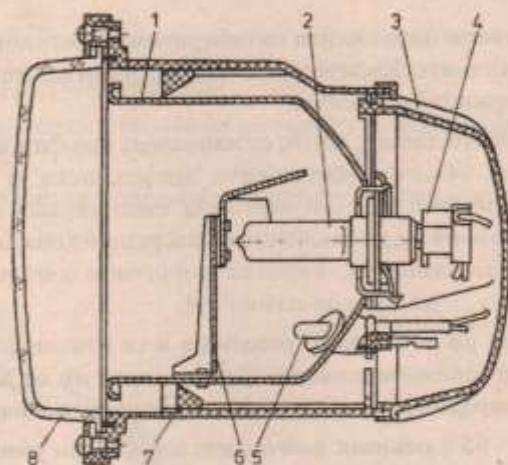
1. Кой уред е основен в автомобила - спидометърът или тахометърът? Защо?
2. В кои автомобили се използват тахометри (малолитражни, стандартни, специално изпълнение)?
3. Може ли да се вгради тахометър в автомобил, който фабрично няма такъв?

6. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ОСВЕТИТЕЛНА И СИГНАЛНА УРЕДБА

6.1.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ОСВЕТИТЕЛНА УРЕДБА

В осветителната уредба на автомобила са включени външните и вътрешните уреди за осветление. Това са фаровете, габаритните светлини, осветлението на контролния номер и светлините за празен ход. Към тях се добавят уредите за осветление на купето, двигателя и багажника.



Фиг. 62. Фар

1 - оптичен елемент; 2 - халогенна лампа H4; 3 - капак; 4 - щещелно съединение; 5 - лампа за габаритна светлина; 6 - екран; 7 - тало; 8 - пречупващо светлината стъкло

На фиг. 62 е показан разрез на фар с халогенна лампа. Конструкцията му е разработена в съответствие с изискванията, които се поставят пред съвременните автомобили. Халогенната лампа 2 е с две нажежаеми жички за къси и дълги светлини.

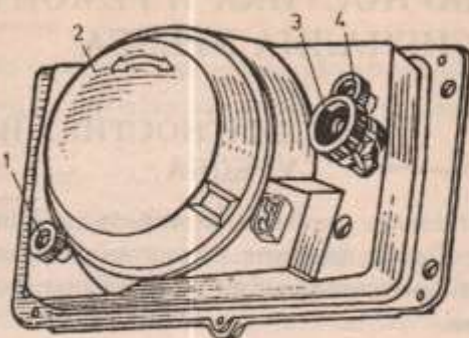
Пречупващото светлината стъкло 8 е със специална конфигурация, за да може да разпредели мощния светлинен поток, който се излъчва от лампата. Означението на този тип стъкла е "Халоген H4" или само H4.

Във фара е разположена лампата 5 с мощност 3 W, която се използва за предна габаритна светлина.

Автомобилните фарове с халогенни лампи са снабдени с устройство, което коригира наклона на светлинния поток в зависимост от натоварването. При пълно натоварване на автомобила, ръкохватката 3 (фиг. 63) се завърта по посока на часовниковата стрелка на 180° до упор, а без товар - срещу часовниковата стрелка също на 180°. В много автомобили се използват хидрокоректори за коригиране на наклона, които се управляват дистанционно - от купето.

Фиг. 63. Разположение на ръкохватката за регулиране на фаровете

1 - ръкохватка за регулиране на фара по хоризонтала; 2 - капак; 3 - коректор за регулиране на фара в зависимост от товарването; 4 - ръкохватка за регулиране на фара по вертикала



Захранващо напрежение на габаритните светлини и фаровете се подава от превключвател на светлините. Късите и дългите светлини се сменят с дъгов превключвател, разположен на кормилната колона.

Различните лампи, които се използват във фаровете, са показани на фиг. 64. Първата лампа (фиг. 64 а) е известна като "американска" и е забранена за използване в Европа. При нея жичката за къса светлина няма екрана 4 (фиг. 64 б) и при нарушаване на регулирането на фара тя заслепява насрещно движещите се водители. На фиг. 64 в е показана халогенна лампа Н1, която се използва в допълнителните предни фарове за мъгла, а на фиг. 64 г - халогенна лампа Н4.

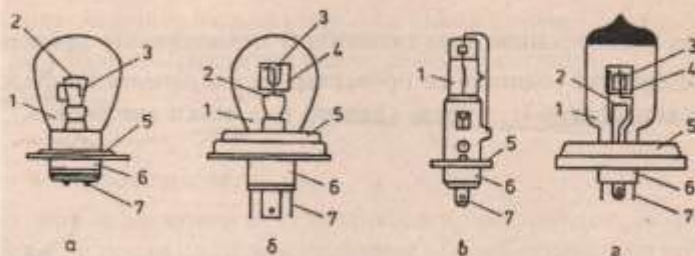
Цоклите на лампите са различни и се означават по различен начин, което показва, че те не са взаимозаменяеми. Означенията им са дадени в табл. IV. Лампите отговарят на международните стандарти и са включени в т.нар. клас "Е", който е европейски клас.

На фиг. 65 е показан заден светлосигнален уред, в който са включени светлините за осветление и сигнализация. Гнездата на лампите са монтирани върху печатната платка 3, като връзките между тях са изпълнени с пътечки.

Таблица IV

Лампа тип	Напрежение, V	Моцност, W	Цокъл	Фигура
H1	12	55	P14,5s	64 а
H4	12	60/55	P43i-38	64 г
Европейска	12; 24	45/40	P45t	64 б
Двойна	12; 24	20/5	BAУ 15d	66
Единична	12; 24	15 или 21	BA 15s	66
Софитна	12; 24	3,5; 10; 15; 21	SV 8,5/8	66
Единична	12; 24	1; 5; 3	BA 9s	-

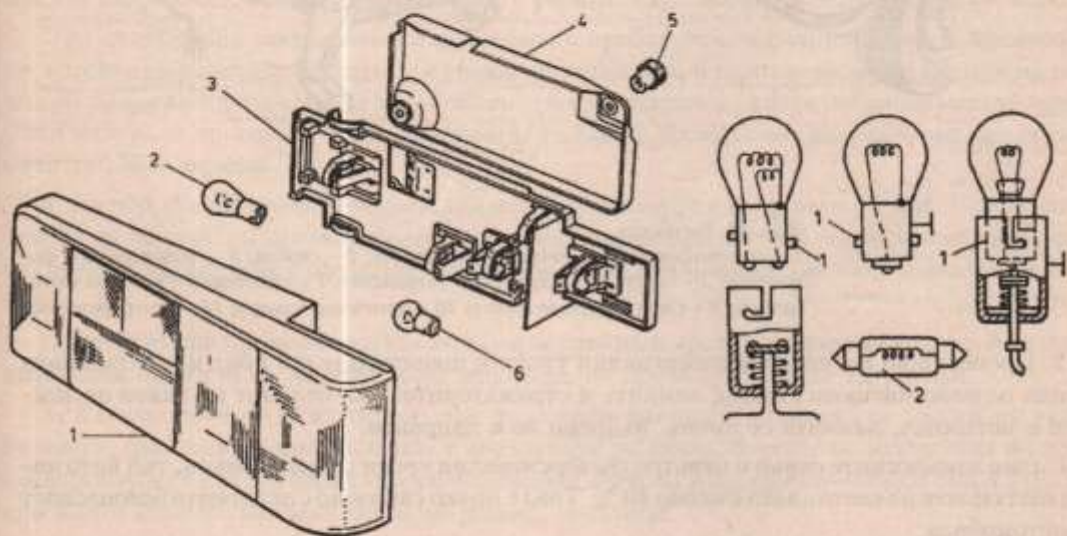
Фиг. 64. Лампи, които се използват във фаровете
а - с цокъл 2ФД-42 американски тип; *б* - европейски тип; *в* - халогенна с една жичка; *г* - халогенна; 1 - балон; 2 - жичка за дълга светлина; 3 - жичка за къса светлина; 4 - екран; 5 - фиксиращ флапец; 6 - цокъл; 7 - шини



Свързването към електрическата уредба е щепселно.

Защитата на платката от механични повреди се поема от тялото, разсейващото стъкло 1 и задния капак 4.

На фиг. 66 са показани лампите, които се използват в задните светлосигнални уреди на автомобилите.

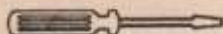


Фиг. 65. Заден светлосигнален уред

1 - разсейвател; 2 - лампа 20 W; 3 - платка с цокли за закрепване на лампите; 4 - заден капак; 5 - гайка; 6 - лампа 5 W

Фиг. 66. Лампи, които се използват със светлосигналните уреди

1 - цифрози; 2 - софитни

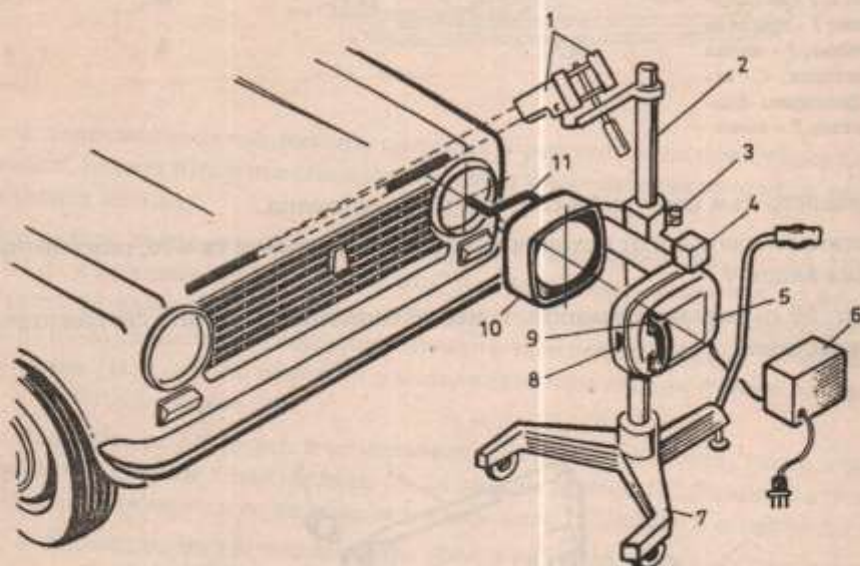


ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ОСВЕТИТЕЛНАТА УРЕДБА

3

При експлоатацията на автомобила периодичната проверка се свежда до следното:

1. Един път годишно се проверява *регулирането на фаровете*. Това се извършва с реглоскоп (фиг. 67) – уред, какъвто има всеки автосервиз.



Фиг. 67. Реглоскоп

1 - осветители за хоризонтално положение; 2 - стойка; 3 - фиксатор; 4 - фотометър; 5 - екран; 6 - захранващо устройство; 7 - колелца; 8 - ключ на фотометъра; 9 - ключ на осветителите; 10 - оптическа камера; 11 - центриращ лост

2. Проверка на задните светлосигнални уреди и *почистване от прах* на вътрешната страна на разсейващото стъкло, лампите и отражателите. Ако балонът на някоя от лампите е потъмнял, лампата се сменя, въпреки че е изправна.

Силно замърсените отвън и отвътре светлосигнални уреди са неизправни, тъй като намаляват силата на светлината с около 80%. Това е пряко свързано с активната безопасност на автомобила.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ОСВЕТИТЕЛНАТА УРЕДБА

А. Фарове. Неизправностите във фаровете са тясно свързани с измнатия път от автомобила и могат да бъдат категоризирани по следния начин:

1. *Потъмняване на лампите.* Когато волфрамовата жичка е нагрята, волфрамот се изпарява и се наслоява върху стъкления балон. Той потъмнява, а излъченият извън него светлинен поток намалява. Потъмняването се открива без разглобяване на фара, тъй като лампата се вижда през стъклото. Лампата задължително се сменя с нова.

2. *Една от светлините не работи.* Причините могат да бъдат следните:

- изгоряла жичка на лампата;
- изгорял предпазител;
- лош контакт в гнездата на предпазителя.

В автомобилните всяка светлина се защитава от самостоятелен предпазител. За фаровете се използват 4 предпазителя и преди да се отвори фарът, с пробна лампа се проверява наличието на напрежение след предпазителя. Ако захранването на лампата е изправно, се сваля задният капак на фара, изважда се лампата и се поставя нова.

При някои модели автомобили фарът се демонтира, за да се осигури достъп до цокъла на лампата.

3. *Две от светлините не работят* (къси или дълги). Причините могат да бъдат:

- неизправен превключвател на светлините;
- неизправно реле на светлините;
- прекъсване в захранването на релето.

Откриването на неизправността се извършва в следната последователност. Изважда се от цокъла релето за дълги светлини и се поставя на мястото на релето за къси. Ако светлините не работят, неизправността не е в релето. Ако светят, релето се сменя с ново.

При неизправно захранване се проверява с пробна лампа наличието на напрежение на шините на релето, след като то е извадено от цокъла. Лампата трябва да покаже различие на напрежение на шината към бобишата и към контакта, който захранва светлините. След релето се проверява и превключвателят, който превключва захранването на бобишите на двете релета.

4. *Не работи нито една от светлините. Габаритните светлини – също.* Причината трябва да се търси в превключвателя на светлините. Контактите му се проверяват при изключено захранване с омметър. Неизправният превключвател задължително се сменя с нов.

Проверката на превключвателя може да се извърши чрез светлинния клаксон. Ако при патискане на лоста те работят, това означава, че превключвателят не работи.

5. *Късите светлини жълтеят при включването им.* Причината се дължи на увеличеното преходно съпротивление в контактите на превключвателя вследствие на износването им. Тази неизправност се наблюдава в някои модели автомобили (ВАЗ 2103), при които късите светлини не се захранват чрез реле.

Неизправността се открива, като с цифров волтметър се измери напрежението на изходите от предпазителя за къси светлини, а след това – на дългите. Ако разликата в измерените напрежения е 0,6 – 1 V, превключвателят се сменя с нов или се поставя допълнително реле и за късите светлини.

6. *Потъмняване на оптичния елемент.* Изменението на относителната влажност на въздуха и периодичното затопляне на фара от двигателя създават възможност за проникване на влага. Проникването е още по-голямо, когато е нарушена херметичността между

пречупващото стъкло и оптичния елемент. Влагата и прахта, попаднали във фара, с течение на времето предизвикват потъмняване и напукване на част от работната повърхност на оптичния елемент. Прахта прониква също много бързо при пукнато пречупващо стъкло.

Оптичният елемент или целият фар трябва да се смеси с пов, тъй като отразяването на светлината намалява с 20 – 40 %.

Почистването на фара от прах, когато оптичният елемент е повреден, се извършва след свалянето му и измиването му само с топла вода.

Б. Светлосигнални уреди. При светлосигналните уреди във веригите, които са свързани с осветителната уредба, могат да възникнат следните неизправности:

1. *Една от габаритните лампи не свети.* Във всички автомобили захранването и запитата от късо съединение на габаритните светлини се осъществяват в следната последователност:

- предназначител за лява предна, дясна задна и дясна лампа за осветление на контролния номер, осветление на арматурното табло;
- предназначител за дясна предна, лява задна и лява лампа за осветление на номера.

В някои автомобили веригите са леко изменени и предназначителите захранват левите или десните габаритни светлини (автомобили ВАЗ 2108, 2109 и др.). При тях за арматурното табло и за контролния номер е предвиден отделен трети предназначител.

Когато са известни горните условия, може да се определи неизправността по следния начин:

- ако останалите лампи светят, това означава, че е изгоряла лампата и тя се сменя с нова.

2. *Няколко лампи не светят.* Проверява се дали лампите, които не светят, са от една и съща верига. Проверява се и предназначителят, който може да е изгорял, а причината да е късо съединение на някоя от лампите или лош контакт в гнездата. Последователно се проверява веригата и се открива късото съединение или се почистват гнездата на предназначителя.

Една от причините за късо съединение е лампата за осветление на багажника. При небрежно поставяне на багаж много често се счупва тилото и се получава късо съединение в съответната верига на габаритните светлини.

3. *Не работят всички габаритни светлини.* Неизправността трябва да се търси в превключвателя на светлините, който се сменя с нов. Неизправността се открива и от обстоятелството, че не се включва и осветлението на контролния номер, въпреки че се захранва в някои случаи от отделен предназначител.

В. Осветление на купето и двигателя. Неизправностите се откриват по следните признаци:

1. *При отваряне на една от вратите лампите не светят.* Най-честата причина за това е лошият контакт във включването на осветлението на вратата. След почистване контактът се възстановява.

2. *При отваряне на всички врати лампите не светят.* Причината е във включвателя за осветление или изгаряне на лампата, ако е вградена само една в плафонера на купето. Ако предназначителят е изгорял, няма да работят и някои други светлосигнални уреди, напр.

стоп-светлините.

3. При отваряне капака на двигателя лампата не свети, въпреки че габаритните светлини са включени. Най-честата причина е в лошия контакт на включвателя за лампата, който е кородирал или замърсен. Контактът трябва да се почисти и провери с уред.

Г. Светлини за заден ход. При работа на двигателя включването им е свързано с положението на лоста за включване на предавките. Това се осъществява с включвател, който е монтиран към предавателната кутия и се задейства от лоста, който включва зъбното колело за заден ход в нея. Захранването се осъществява от предпазителя, свързан с други светлосигнални уреди (напр. пълепоказателните светлини). Ако те са изправни, причината трябва да се търси във включвателя (фиг. 68). Най-честата причина за неговата неизправност е лошият контакт в шините 10, с които са свързани проводниците. Той е предизвикан от корозията при замърсяването на включвателя. Включвателят се сменя с нов.



Фиг. 68. Включвател на светлините за заден ход към предавателната кутия

Д. Светлини за мъгла. Допълнителните светлини за движение при мъгла са вградени също в задните светлосигнални уреди. Те са с червен цвят и се характеризират с по-концентрираното и интензивно излъчване на светлината, независимо че за тях се използват лампи с мощност 21 W. Те се включват при недостатъчна видимост или мъгла. В повечето случаи преценката за включването им се взема от водача.

Включвателят за светлините е отделен и е снабден с контролна лампа, която предупреждава, че ако видимостта се е подобрила, те трябва да бъдат незабавно изключени, за да не пречат на останалите участници в движението.

Захранването им обикновено е общо с един от предпазителите за къси светлини и ако те не работят, това означава, че ако предпазителят е изгорял, няма да работи и една от късите светлини.

Общи изисквания при обслужване на осветителната уредба. При осветителната уредба най-важните изисквания са следните:

1. При смяна на халогенните лампи балонът на лампите не трябва да се пипа с ръка, за да се избегне омасляване и повреда на балона.
2. Не се допуска поставянето на халогенни лампи във фарове, които са предвидени за лампи "европейски тип" и нямат означение на пречунващото стъкло H4.
3. Оптичните елементи на фаровете не трябва да се почистват с кърпа или химични препарати.
4. При автомобили, които нямат стъклопоставки на фаровете, е необходимо при влошаване на видимостта фаровете да се поддържат чисти.
5. Ако се наблюдава често изгаряне на някои от лампите на фаровете или на габаритните светлини, е необходимо да се провери напрежението на генератора, което може да се е повишило и да е причина за намаления експлоатационен срок на лампите.

+ ...

1. По-подробно запознаване с веригите на осветителните уреди на модерните автомобили може да стане, като се разгледат иналите от електрическите инсталации в т. 8.

2. В много автомобили се вграждат фарове, които използват специални лампи, свързани с полупроводникови ключове за запалване и управление. Такива са лампите с мощност около 35 W, които осигуряват светлинен поток около 2600 lm при работна температура 4200 °C и имат живот 1500 h. Запалват се с високоволтов импулс, който трае 0,1 s и има напрежение 12 000 V, а напрежението за поддържане на осветеността на лампата е около 100 V. Фаровете от този вид са капсуловани и се сменят изцяло.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Какво е предназначението на екрана б, показан на фиг. 62?

2. Защо се използват основно халогенни лампи в автомобилите?

Посочете техните предимства!

3. Може ли да се управлява автомобил, ако не работи:

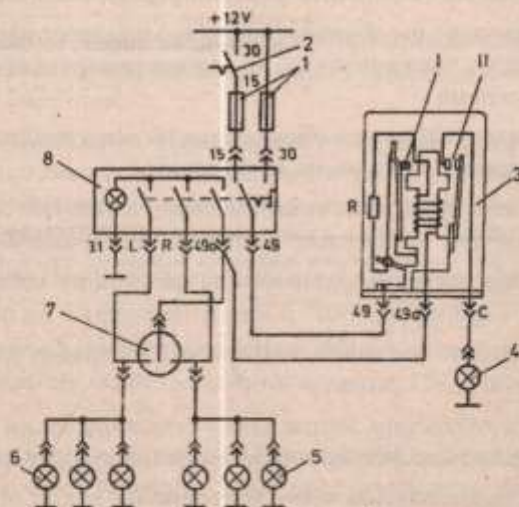
- някоя от габаритните светлини;
- осветлението на контролния номер;
- светлините на заден ход;
- светлините за мъгла;
- късите светлини (една от тях);
- дългите светлини (една от тях)?

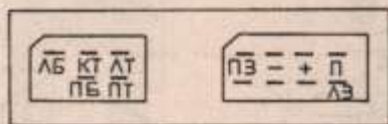
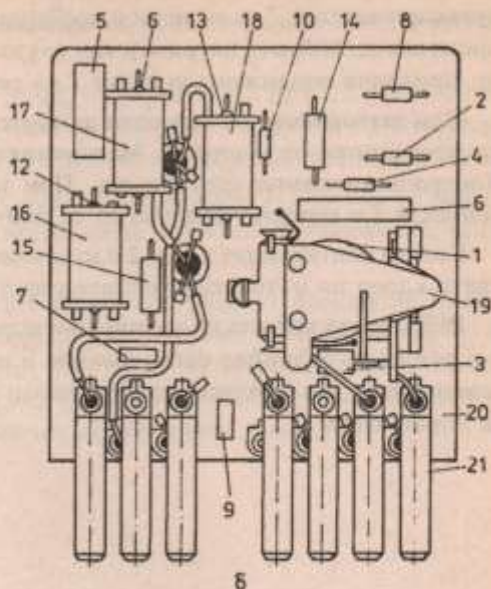
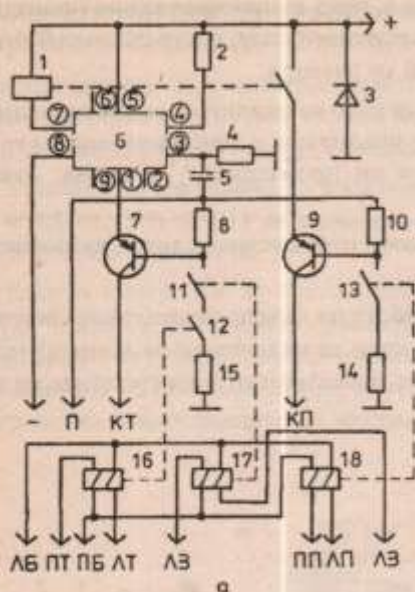
6.2.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА СИГНАЛНА УРЕДБА

Фиг. 69. Управление на пътепоказателните светлини с термоелектромагнитно реле

1 - предпазители; 2 - контактен ключ; 3 - термоелектромагнитно реле; 4 - контролна лампа на пътепоказателните светлини; 5 - десни пътепоказателни светлини; 6 - леви пътепоказателни светлини; 7 - преклювачел; 8 - включител на аварийната сигнализация; I - подвижен контакт; II - контакт; R, L и C - изводи





б

Фиг. 70. Управление на пътепоказателните светлини с електронно реле
 а - принципна схема; б - разположение на елементите върху платката; в - изводи с означение на шините; 1 - бобина на релето; 2, 4, 14 и 15 - резистори 510 kΩ; 3 - диод КД 209А; 5 - кондензатор 0,68 μF; 6 - интегрална схема К 224ГТ2; 7 и 9 - транзистори КТ 814-В; 8 и 10 - резистори 100 Ω; 11, 12 и 13 - рийд-ампули; 16, 17 и 18 - бобини за управление на рийд-ампулите; 19 - котва; 20 - платка; 21 - шини

Към сигналната уредба в електрообзавеждането на автомобила се включват пътепоказателните светлини с аварийната сигнализация, стоп-светлините, светлинната сигнализация на арматурното табло за ръчната спирачка и пониженото ниво на спирачната течност и звуковите сигнали.

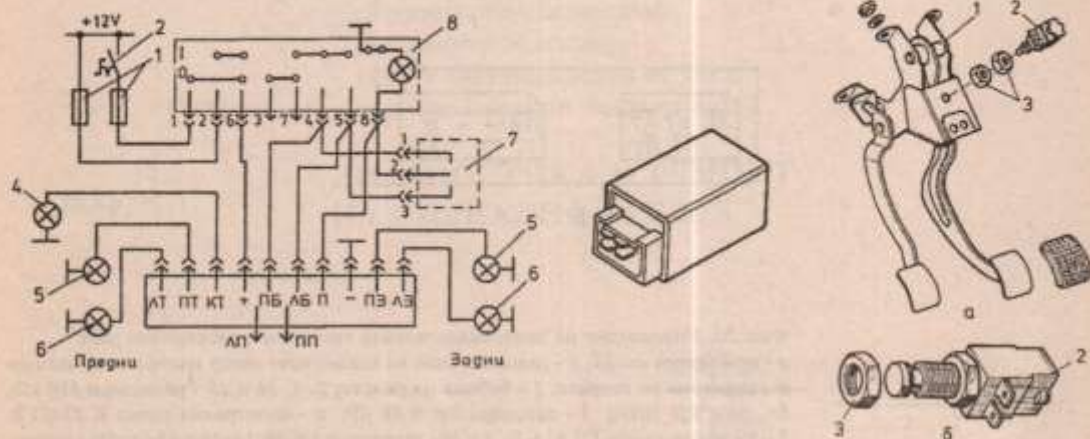
На фиг. 69 е показана схемата на свързване на пътепоказателните светлини и аварийната сигнализация. Апаратът, който предизвиква мигането на лампите, е термоелектромагнитното реле 3. За да се получи необходимата честота на мигане 70 – 90 пъти в минута, релето трябва да работи със строго определен товар – 45 W за всеки клон. В режим на аварийна сигнализация, когато се включи превключвателят 8, мигат всички пътепоказателни светлини. Тогава товарът е 90 W и се осигурява мигање с честота до 120 пъти в минута.

Работата на релето е свързана с нагряването на съпротивителния проводник *R*. Когато преключвателят *7* се включи в необходимата посока, през съпротивителния проводник протича ток, който го нагрява и той се удължава. Магнитното поле, което създава бобината, привлича подвижния контакт *I* на релето и той се затваря.

При затварянето на контакта лампите светят, тъй като се изключва съпротивлението на проводника от веригата. Магнитният поток се увеличава и привлича контакта *II*. Контролната лампа свети също. При изстиването си проводникът се свива, отваря контакта *I* и цикълът започва да се повтаря.

Когато контактният ключ *2* е изключен и се включи преключвателят *8*, включват се двата клона на пътепоказателните светлини.

Различната честота на мигане при нормалната работа на пътепоказателните светлини и в режим на аварийна сигнализация и невъзможността за включване на допълнителни лампи (напр. на ремарке) са причината те да бъдат изместени от електронните релета за управление.



Фиг. 71. Схема на свързване на пътепоказателните светлини с електронно реле (Цифровите означения са еднакви с тези от фиг. 69, а буквените - от фиг. 70.)

Фиг. 72. Реле на пътепоказателните светлини с интегрална схема за контрол на светлините - общ вид

Фиг. 73. Включвател на стоп-светлините

а - монтаж към спиралния педал; б - включвател; 1 - носач; 2 - включвател; 3 - гайки за закрепване и регулиране

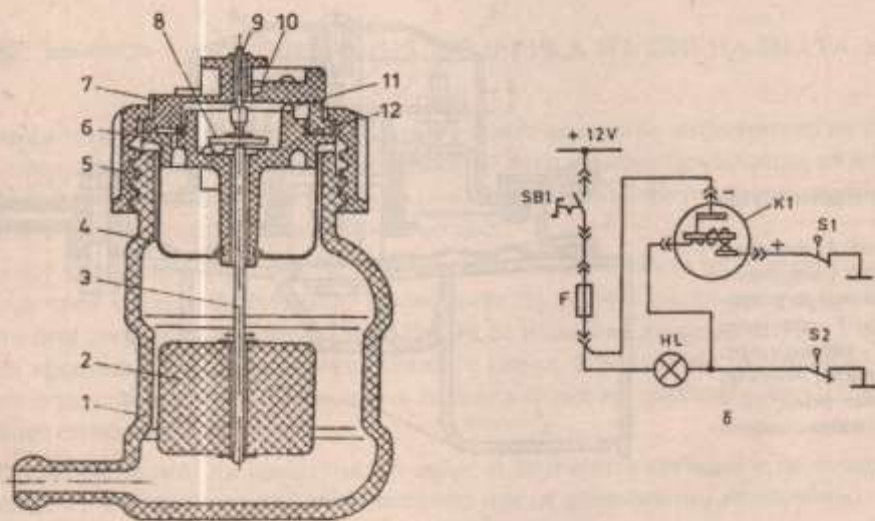
На фиг. 70 а е показана схемата на електронно реле за управление на пътепоказателните светлини (тип РС 950 И). В него честотата на мигане на лампите се определя от

интегралната схема 6, която работи като генератор на правоъгълни импулси. Честотата на импулсите не се влияе от товара, защото тя включва и изключва релето 1, което подава захранващо напрежение на лампите.

Състоянието на лампите се контролира от "рийд"-импулсите 11, 12 и 13 (фиг. 70 б), които затварят контактите си, ако магнитното поле на бобините около тях е достатъчно. Ако някоя от лампите изгори, транзисторът 7 не се отпущва и контролната лампа не свети.

Схемата на свързване на електронното реле е показана на фиг. 71. От нея се вижда, че изводите ЛП и ПП са свободни и от тях могат да се захранят пътепоказателните светлини на ремаркето.

Когато контролът за състоянието на лампите се осъществява от електромагнити с "рийд"-ампули, габаритните размери на релето са доста по-големи от нормалните. За да се намалят, се използват електронни релета (фиг. 72), в които контролът за състоянието на лампата се поема от втора интегрална схема. Тя изпълнява ролята на сравняващо устройство и ако лампите са изправни, то включва контролната лампа.



Фиг. 74. Контрол на нивото на спирачната течност

а - датчик; б - схема на свързване на контролната лампа; 1 - резервоар; 2 - попълване; 3 - тласкач; 4 - отрижател; 5 - капачка; 6 - тяло; 7 - халк; 8 - контактна система; 9 - цифр; 10 - вини; 11 - проводник; 12 - уплътнител; SB1 - контактен ключ; F - предпазител; HL - контролна лампа за включена ръчна спирачка; K1 - топлинно реле; S1 - включател за интегрална ръчна спирачка; S2 - контакт в резервоара за спирачна течност

Захранването на стоп-светлините на автомобила се извършва от включвателя 2 (фиг. 73), който затваря контакта си при леко натискане на педяла 3.

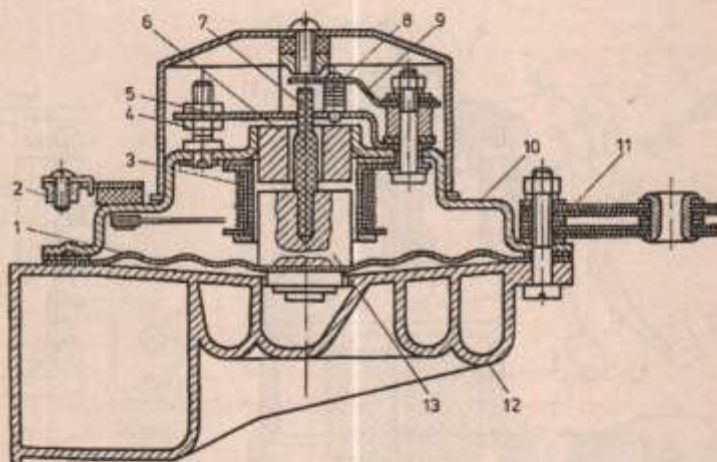
Контролната лампа за *включена ръчна спирачка* се управлява също от включвателя, който се освобождава при изтегляне на доста на ръчната спирачка. Когато ръчната спирачка е задействана, на арматурното табло свети червена лампа с мигача светлина. Много често на лампата се възлага и втора задача – да предупреди водача, че нивото на спирачната течност е намаляло (фиг. 74 а). В този случай, когато се затварят контактите 8, лампата свети непрекъснато.

На фиг. 74 б е показана схемата на свързване на контролната лампа. Мигачето на лампата се управлява от топлинното реле К1, в което е вградена биметална пластина с контакт. Когато през нагревателния елемент протича ток, той се нагрява и пластината прекъсва контакти с масата. След като изстине, тя затваря контактите и веригата се възстановява.

В арматурното табло на автомобила са поставени и други контролни лампи, които контролират износването на спирачните накладки, включването на нагревателя на задното стъкло, включени светлини за мъгла, изтеглена въздушна клапа на карбуратора и др.

Фиг. 75. Рупорен звуков сигнал

1 - мембрана; 2 - изводи; 3 - намотка на електромагнита; 4 - тийка за регулиране на звука; 5 - пластина; 6 - ядро; 7 - опорен щифт; 8 и 9 - контакти; 10 - тяло; 11 - носещо рамо; 12 - рупор; 13 - котва с опорен щифт



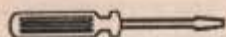
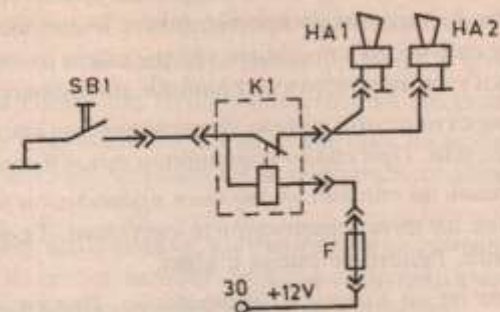
Звуковата сигнализация се осъществява основно от два броя *рупорни сигнали* (фиг. 75) – един за тоналност с ниска звукова честота 410 – 430 Hz, и втори – за по-висока звукова честота 503 – 525 Hz. Звукът се получава, когато се появи трептене на мембраната 1 с определената честота. Трептенето се осъществява с прекъсване на тока, който протича през бобиначата на електромагнита, когато той привлече котвата 13 и отвори контактите 8 и 9.

Силата на звука на 2 m пред автомобила е 105 – 125 dB. За да се намалят радиосмущенията, в някои изпълнения паралелно на контактите се поставя резистор или кондензатор.

Схемата на свързване на звуковите сигнали е показана на фиг. 76. Поради по-големия ток, който те консумират – около 15 А, захранващото напрежение към тях се подава от реле.

Фиг. 76. Схема на свързване на звуковите сигнали в автомобила

SB1 - контакт за включване на звуковите сигнали в кормилния кръг; K1 - реле; F - предпазител; HA1 - звуков сигнал с ниска тоналност; HA2 - звуков сигнал с висока тоналност

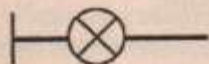


ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА СИГНАЛНАТА УРЕДБА

Светлишната и звуковата сигнализация, с които се подава информация на останалите участници в движението, са от основно значение за активната безопасност на автомобила. Затова и проверката за нормалната работа се извършва автоматично при пътепоказателните светлини, а стоп-светлините са най-малко две.

Водачът получава непрекъсната информация за състоянието на пътепоказателните светлини чрез контролната лампа. Проверката на стоп-светлините също може да се извърши при движение на автомобила, без да се използва второ лице. Това става много лесно на кръстовищата, когато автомобилът е спрял. Изправните светлини се отразяват от оптичните елементи във фаровете на спрелия отзад автомобил, което се забелязва в огледалото за обратно виждане.

Контролните лампи на арматурното табло и звуковите сигнали е необходимо да се проверяват не по-рядко от два пъти месечно преди ползване на автомобила.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В СИГНАЛНАТА УРЕДБА

А. Пътепоказателни светлини и аварийна сигнализация. По-често срещаните неизправности, които се наблюдават, са:

1. *Изгаряне на жичка и прекъсване вътре в лампата.* Ако някоя от жичките на лампите в съответния клон е изгоряла, контролната лампа преставя да свети. При термоелектромагнитните релета тя светва съвсем слабо и след това преставя да работи. Характерното чукане на релето също не се чува. Изправните лампи работят, но с много по-голяма честота на мигане.

Неизправната лампа се сменя с нова, която трябва да има същата мощност като неизправната. При съмнения за изгаряне на жичката тя се проверява с омметър.

2. *Лош контакт в гнездото на лампата.* Ако след сваляне на лампата и проверката с омметър се окаже, че лампата е изправна, трябва да се очаква влошаване на връзката между шините и гнездата на проводниците в светлосигналния уред. Тази неизправност се наблюдава най-често в предните уреди, които са отделени от фаровете. При тях много често, въпреки улътнеността към калника, проникват влагата и прах и връзките кородират.

Неизправността се отстранява чрез сваляне на светлосигналния уред и почистване на шините и гнездата. При силно кородирани връзки светлосигналният уред се сменя с нов.

3. *Прекъсване на съпротивителния проводник в релето.* Неизправността се открива при включване на пътепоказателните светлини. Те светят непрекъснато, както и контролната лампа. Релето се сменя с ново.

4. *Честотата на мигане е неустойчива.* Дължи се на нарушено регулиране на съпротивителния проводник. Препоръчва се релето да се смени с ново.

5. *Честотата на мигане е много малка.* Получава се, когато се използват лампи с по-малка мощност (15 W вместо 21 W). Лампата се сменя с нова.

6. *Пробив или прекъсване в интегралната схема на електронното реле.* Лампите светят непрекъснато или не получават захранване. Характерното чукане на релето не се чува. Електронното реле се сменя с ново.

7. *Всички светлини за едната посока не работят.* Ако светлините за другата посока работят нормално, това означава, че е повреден един от контактите на превключвателя. Превключвателят се сваля и се сменя с нов.

8. *Аварийната сигнализация не работи.* Причините могат да бъдат две – изгорял предпазител, който захранва аварийната сигнализация, или повреден превключвател. Проверката се извършва с пробна лампа и визуално. Предпазителят се сменя с нов.

Неизправният контакт на превключвателя се проверява също с пробна лампа и при необходимост се сменя с нов.

9. *Всички светлини в задните светлосигнални уреди мигат.* Причината за неизправността е в прекъсване на връзката с масата на автомобила в един от светлосигналните уреди. При включване на пътепоказателните светлини връзката с маса се осъществява през общата връзка с останалите лампи в другия светлосигнален уред.

Нарушената връзка се открива чрез превключвателя на пътепоказателните светлини, които в другото положение работят нормално.

Б. Стоп-светлини. Неизправностите при стоп-светлините са следните:

1. *Една от светлините не работи.* Най-честата причина е изгаряне на лампата. Лампата се сменя с нова.

2. *Една от светлините свети слабо.* Причината е в обръщането на покълн на лампата. В голяма част от автомобилите стоп-светлината и габаритната светлина са в една лампа. Възстановява се нормалното положение на лампата. Ако лампата е с една жичка, причината е в поставянето на лампа с по-малка мощност (15 W вместо 21 W). Лампата се сменя с необходимата.

3. *И двете светлини не работят.* С пробна лампа се проверява наличието на напрежение към шините на включвателя. Ако лампата не свети, проверява се втората шина и възможната неизправност е повреда в контактите на включвателя.

Неизправният включвател се сменя с нов, като се внимава за правилното регулиране

на момента на включване на контактите.

4. При включване на стоп-светлините светват и габаритните светлини. Причината за неизправността е късо съединение между двете жички вътре в една от лампите.

Лампите се проверяват с омметър и неизправната лампа се сменя с нова.

В. Контролна лампа за ръчната спирачка. Неизправностите са следните:

1. Лампата не свети и не мига. Причината е в лошия контакт на включвателя към маса. Контактът се възстановява, след като щиката на включвателя се завърти няколко пъти с ръка.

2. Пробив в изолацията на релето. Получава се, когато нивото на спирачната течност е ниско и лампата свети постоянно. Когато се включи, може да се получи късо съединение между нагревателя и биметалната пластина поради влошена изолация.

Неизправността се отстранява след смяна на предпазителя и релето и с доливане на спирачна течност.

3. Изгаряне на лампата. Много рядка неизправност, тъй като лампата е с малка мощност и има голяма продължителност на светене. Лампата се сменя с нова.

Г. Други контролни уреди. Лампата на въздушната клапа не свети. Причината за неизправността най-често е във влошения контакт или замърсяване на включвателя, с което се затруднява включването на контакта. Включвателят се почиства и намазва.

Д. Звукови сигнали. Неизправностите при звуковите сигнали са:

1. Звуковите сигнали не работят. Причините за неизправността са следните:

а) изгорял предпазител или прекъсване на веригата, която минава през кормилния вал; с пробна лампа се проверява наличието на напрежение на шината на релето, а връзката с включвателя на кормилото се проверява, като се свърже с мост шината на релето, свързана с включвателя към масата;

б) друга причина може да бъде корозия вътре в звуковия сигнал, ако е проникнала влагата, или изгаряне на бобината след продължително включване; необходимо е да се има предвид, че те са предназначени за кратковременна работа.

Неизправните уреди се сменят с нови.

2. Промяна на тоналността или силата на звука. Дължи се на пзносване на контактите в уредите. Нормалната работа се възстановява след сваляне и регулиране на звука с винта, който е предвиден за тази цел.

Общи изисквания при обслужване на сигналните уреди. Те се свеждат до периодично почистване на разсейващите стъкла и светлоотражателите от прах. При почистването, ако се констатира потъмняване на балона на някоя от лампите, тя се сменя с нова. Потъмняването на лампите се наблюдава най-често при стоп-светлините, които се използват по-интензивно от другите.

Звуковите сигнали също трябва да се почистват редовно и да се предпазват от проникването на вода в рупорите.

+ ...

В някои автомобили се използват *сирени* за звуков сигнал. Звукът при тях се получава при включването на електродвигателя или компресор за състен въздух. Повнеотвием те са забранени за използване в автомобилите, които се движат в България.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Пояснете защо всички съвременни автомобили имат аварийна сигнализация! В кой случай се използва тя?

2. Как се осъществява контролът за износени накладки на спирачките в автомобила? Начертайте схемата и обяснете принципа на действие!

3. Обяснете, ако в левия заден светлосигнален уред е прекъснатата връзката в цепселното съединение с масата, как ще се осъществи светенето на лампата!

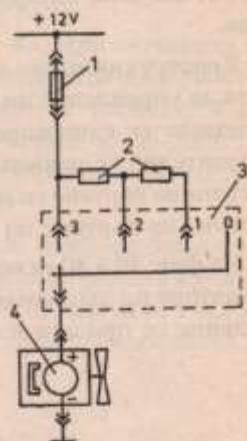
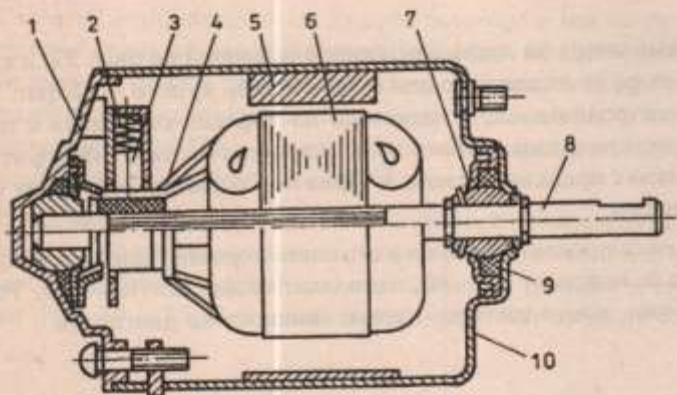
4. Какво е предназначението на "светлинния клаксон"?

7. ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ДОПЪЛНИТЕЛНО ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ

Към допълнителното електрообзавеждане на автомобила се включват електродвигателите за постоянен ток, които задвижват вентилаторите, електродвигателите на стъклочистачките заедно с тяхното управление и двигатели-редукторните групи за дистанционно управление на вдигането и спускането на стъклата. Уредите и електрическите апарати, чрез които се осъществява захранването на консуматорите на електрическата уредба, могат да бъдат включени също към допълнителното електрообзавеждане. Към него принадлежат и микропроцесорните системи за управление на отделни възли, с което се повишава активната безопасност на автомобила.

7.1.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ЕЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ЗА ПОСТОЯНЕН ТОК



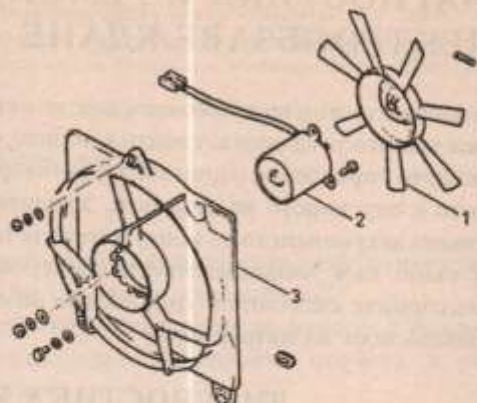
Фиг. 77. Електродвигател за постоянен ток

1 - капак; 2 - пружина; 3 - четка; 4 - колектор; 5 - постоянен магнит; 6 - котва; 7 - лагер; 8 - вал; 9 - кече; 10 - тяло

Фиг. 78. Схема за свързване на вентилатор за отопление на купето

1 - предпазител; 2 - допълнителни резистори; 3 - превключвател на скоростта; 4 - електродвигател

Във всички автомобили се използват малогабаритни електродвигатели за постоянен ток. В зависимост от предназначението се използват еднокоростни или двукоростни електродвигатели и мощността им е от 20 до 150 W. Най-широко приложение са получили електродвигателите, при които *вместо възбудителни намотки* се използват *постоянни магнити*. За осигуряване на втора степен, която е с около 30% по-висока от основната, се използват електродвигатели с три четки. Когато се подаде напрежение на диаметрално разположените четки, получава се основната честота на въртене, а при захранване на

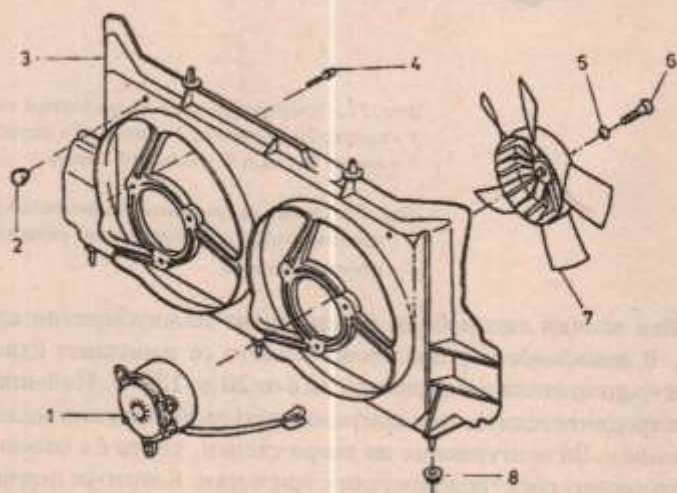


Фиг. 79. Двигател и вентилатор на радиатора
1 - перка; 2 - електродвигател; 3 - основа

изместената на определен ъгъл четка двигателят работи с по-високата честота на въртене.

Конструкцията на *електродвигател за постоянен ток* е показана на фиг. 77, а схемата за управление на вентилатора за охлаждане или отопление на купето - на фиг. 78. Използва се едноскоростен електродвигател, а честотата на въртене се изменя с последователно включване на резистора 2 към котвата на електродвигателя 4. Изборът на честота на въртене се осъществява с превключвателя 3. Приетото решение осигурява три честоти на въртене на вентилатора.

На фиг. 79 и 80 са показани *електродвигателите и вентилаторите*, които охлаждат радиатора на двигателя. Както се вижда от фиг. 80, използват се два вентилатора. Това решение се прилага в автомобили, които имат по-голяма мощност на двигателя.



Фиг. 80. Двудвигателна вентилаторна група към радиатора
1 - електродвигател; 2 - гайка; 3 - основа; 4 и 6 - закрепващи винтове; 5 - федершайба; 7 - перка; 8 - тампон

От схемата за управление на електродвигателя (фиг. 81) се вижда, че при включен контактен ключ и ниска температура на охлаждащата течност електродвигателят 5 не работи. Когато температурата се повиши до 90 – 92 °С, включва се контактът в температурния датчик 4, релето 3 затваря контактите си и двигателят се включва. Когато температурата се понижи под 90 °С, датчикът прекъсва захранването на бобината на релето и цикълът започва да се повтаря. Температурният датчик се монтира в долната част на радиатора (фиг. 82).

Напоследък все по-широко приложение намират температурните датчици, които имат два контакта (фиг. 81 б). Контактът I се затваря, когато температурата на охлаждащата течност се повиши до 88 °С, а контактът II – при 92 °С. При включване на първия контакт честотата на въртене на вентилатора е по-ниска, тъй като последователно към котвата на електродвигателя е свързан резисторът 6. Вентилаторът се изключва, когато температурата се понижи до 83 °С.

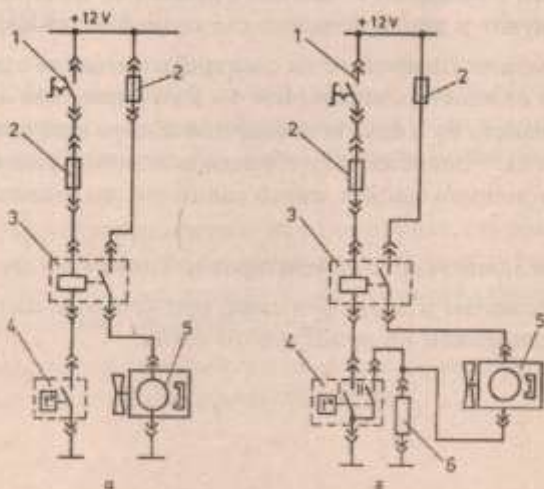
При пълно натоварване на двигателя, когато температурата се повиши до 92 °С, се включва контактът II. Той изключва резистора 6 и честотата на въртене се увеличава. Контактът се отваря, когато температурата се понижи до 87 °С. Двигателят продължава да работи с ниска честота на въртене, докато се отвори и контактът I.

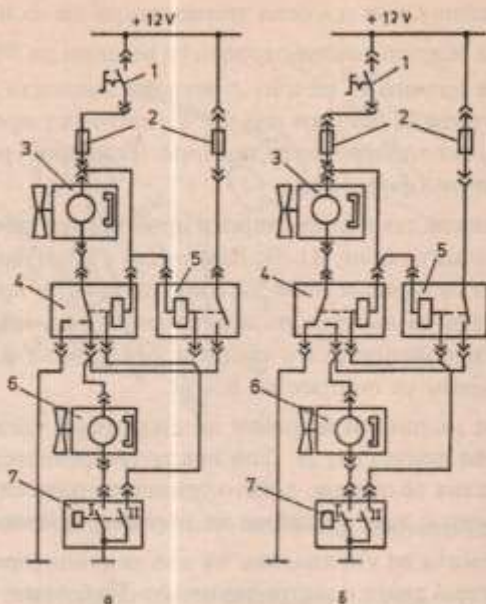
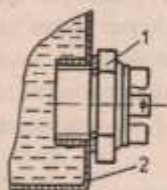
Схемата за управление на два вентилатора е показана на фиг. 83. При затваряне на контакта I двата електродвигателя 3 и 6 (фиг. 83 а) се свързват последователно и работят с два пъти по-ниска честота на въртене. При затваряне на контакта II релетата 4 и 5 превключват захранването на електродвигателите и тяхната честота на въртене се увеличава двойно. Цикълът на работа се повтаря при отваряне и затваряне на контактите на температурния датчик, както бе изяснено.

В най-новите модели на автомобилите все по-широко приложение намират *двигател-редукторните групи* за сваляне и вдигане на стъклата или за отваряне на подвижния люк на покрива. Две от техническите решения за вдигане и сваляне на стъклата са показани на фиг. 84 и 85. В първия случай (фиг. 84) зъбният сектор 4 премества рамката 5,

Фиг. 81. Схема на свързване на двигателя към вентилатора за охлаждане на радиатора

а - еднокоростен; б - двукоростен; 1 - контактен ключ; 2 - предохранител; 3 - реле за управление; 4 - термичен включвател; 5 - електродвигател; 6 - резистор





Фиг. 82. Термичен включвател

1 - включвател; 2 - долна част на радиатора

Фиг. 83. Схема на съхраняване на двигателите от вентилаторната група

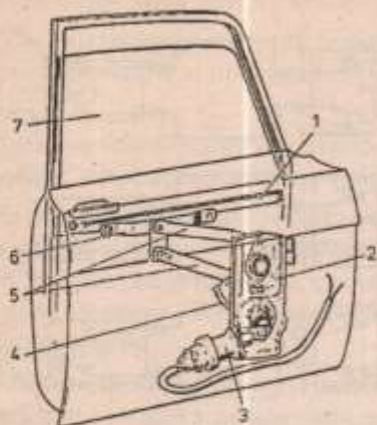
а - при температура 88 °С; б - при температура 92 °С; 1 - контактен ключ; 2 - предпазители; 3 - двигател №1; 4 и 5 - релета за управление; 6 - двигател №2; 7 - двустепенен термичен включвател

към която е залепено стъклото. Схемата от фиг. 85 използва гъвкаво пружинно жило. Съществуват и други решения със стоманено въже, което се навива върху барабан.

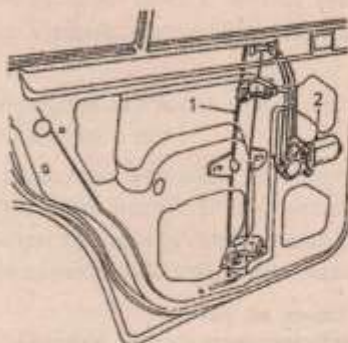
Схемата за управление на електродвигателите е показана на фиг. 86. От нея се вижда, че всеки от електродвигателите 6 - 9 се управлява от отделен преключвател 2 - 5. При задействането му в едната посока той подава напрежение към електродвигателя, а в другата посока - напрежение с обратна полярност. Към всеки от електродвигателите е предвидена топлинна защита, която изключва захранването на електродвигателя при претоварване.

Преключвателите се монтират в близост до лоста за предавките.

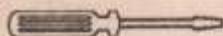
Съществуват и други решения, при които стъклата се спускат и вдигат от централен блок, разположен на арматурното табло.



Фиг. 84. Двигател-редукторна група за сваляне и вдигане на стъклата
 1 - долен носач; 2 - конзола; 3 - двигател-редуктор; 4 - тъбен сектор; 5 - рамка;
 6 - рамо; 7 - стъкло



Фиг. 85. Механизъм за вдигане и сваляне на прозорците с пружина (гъвкаво жило)
 1 - пружина; 2 - двигател-редуктор

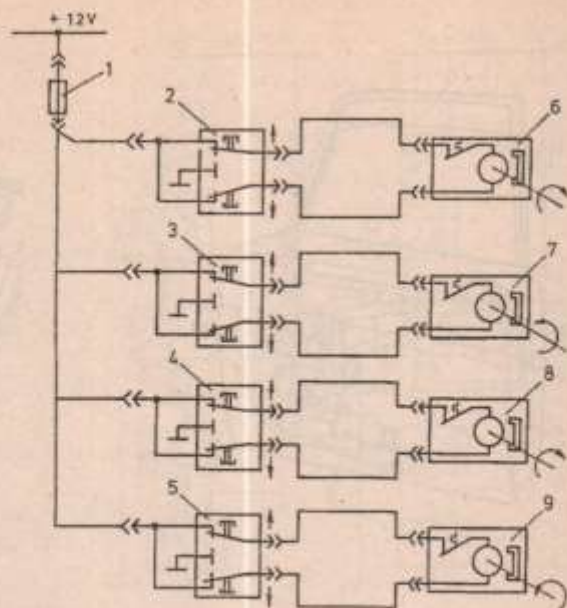


ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ЕЛЕКТРОДВИГАТЕЛИТЕ ЗА ПОСТОЯНЕН ТОК

При експлоатацията на автомобила не се налага да се извършват никакви периодични проверки. Електродвигателите имат висока експлоатационна надеждност и към лагерите е поставено специално кечче със смазка 9 (вж. фиг. 77), което премахва необходимостта от периодично мазане.

При електродвигателите, които задвижват вентилаторите на радиаторите, е необходимо преди започване на летния сезон да се проверява състоянието на връзките между гнездата на проводниците и шините на датчика. Ако те са кородирали, може да не се включи релето за захранване на електродвигателя дори и при изправен датчик.

Двигател-редукторните групи за вдигане и спускане на стъклата са монтирани във вратите и при тях също не се изискват никакви специални проверки.



Фиг. 86. Схема за управление на механизмите за сваляне и вдигане на прозорца

а - схема за управление;
 б - поглед върху превключвателя за управление;
 1 - предпазител; 2, 3, 4 и 5 - превключватели за управление на двигател-редукторните групи; 6 - двигател за вдигане и спускане на лявото предно стъкло; 7 - двигател за предното дясно стъкло; 8 - двигател за задното ляво стъкло; 9 - двигател за задното дясно стъкло



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ЕЛЕКТРОДВИГАТЕЛИТЕ ЗА ПОСТОЯНЕН ТОК

А. Електродвигател за вентилация и отопление на кувета. Най-често срещаните неизправности при вентилаторите са следните:

1. При пускане на вентилатора турбината или перката трие в кожуха. Неизправността е съпроводена със силен шум. Причината е разхлабената винтова връзка между вала на двигателя и турбината.

Неизправността се отстранява след сваляне и разглобяване на вентилатора. Преди монтажа е необходимо да се провери възможността за осово изместване на турбината или перката.

2. Електродвигателят не работи. Най-честата причина е в кородиралите възли. Проверката се извършва след контрол на предпазителя. Ако той не е изгорял, с пробна лампа се проследява наличието на захранващо напрежение след ключа. Ако предпазителят

е изгорял, може да се очаква, че турбината или перката е силно изместена и е блокирано въртенето на котвата или че връзката с масата е нарушена.

3. При включване на вентилатора двигателят работи само с висока честота на въртене. Причината е пркъснатата връзка в блока с резисторите. Връзката се възстановява.

4. Електродвигателят се включва след няколко опита за пускане и след това спира. Неизправен е превключвателят, който трябва да се смени с нов.

5. Електродвигателят работи неустойчиво с различна честота на въртене, а понякога спира. Причината за неизправността са износените четки. Вентилаторът се разглобява, изчиства се двигателят, сваля се цетовият заден кашак и четките се сменят с нови. Преди да се монтира електродвигателят, напояват се кечетата на лагерите с няколко капки моторно масло.

Б. Електродвигател (електродвигатели) на вентилатора към радиатора. Всяка неизправност при тях може да причини прегряване и повреда в двигателя. Затова във всеки един случай е необходимо да се вземат бързи мерки за отстраняване на повреда.

1. При работа на двигателя температурата на охлаждащата течност се повишава и достига 100 °С. Това показва, че вентилаторът не работи. Проверката, която трябва да се извърши след спиране на двигателя, е да се провери предпазителят. Ако той има лош контакт в гнездата, те се притягат и се възстановява нормалната работа на вентилатора. Ако предпазителят е изгорял, проверява се състоянието на проводниците, за да се открие късото съединение. Вероятността двигателят да е изгорял, понеже лагерите са блокирани, е малка. Това се открива чрез завъртане на перката с ръка.

2. Неизправен датчик. Проверява се чрез изваждане на проводниците и съединяването им пакъсо. При проверката контактният ключ трябва да бъде включен. Ако двигателят се завърти, не трябва да се изчака да се охлади течността, а е необходимо проводниците веднага да се свържат отново към датчика. Ако двигателят продължи да работи, причината е била в кородиралите връзки. Ако не работи, датчикът трябва да се смени с нов.

3. Неизправно реле. Проверката е сложна и се извършва от двама души. Изваждат се по-дебелите проводници от шините на релето и се свързват пакъсо. Водачът изважда проводниците от шините на датчика и също ги свързва пакъсо, след като е включен контактният ключ в положение "запалване". Друга възможност е при свързване на проводниците от датчика пакъсо да се провери дали се чува характерното чукаше на релето при свързването им пакъсо. Неизправното реле се сменя с ново.

4. Износване на четките на електродвигателя. Тази неизправност може да се очаква при автомобили с голям експлоатационен пробег. В случая, след извършване на проверките по т. 1, 2 и 3, двигателят не може да се включи. Вентилаторът се сваля и четките се сменят с нови. Проверява се и състоянието на колектора и при необходимост той се почиства с фина шкурка или на струг.

В. Електродвигатели към редукторите за вдигане и спускане на стъклата. Електродвигателите работят при много лек режим на работа и неизправностите, които могат да се получат при тях, са по-често механични отколкото електрически.

1. Стъклото на една от вратите не се сваля. Ако се чува характерният звук при работата на редуктора, може да се очаква, че стъклото се е отлепило от носача или има неизправност в механизма.

Ако не се чува характерният звук при задействане на превключвателя, причината трябва да се търси във влошената връзка на проводниците вследствие на корозия или прекъсване на някоя от тях от продължителното отваряне и затваряне на вратата.

Неизправността се открива след сваляне на облицовката и проверка на веригите с пробна лампа или волтметър.

2. *Нито един от електродвигателите не работи.* Причината трябва да се търси в захранването. При изгорял предпазител трябва да се открие причината за късо съединение в някоя от веригите. Това става чрез смяна на предпазителя и последователно включване на електродвигателите, докато се открие неизправната верига и причината за късо съединение. Късото съединение се отстранява с възстановяване на izolацията.

3. *Един от двигателите работи и след малко спира.* Причината е претоварване на двигателя, при което се задейства топлинната защита. Проверката се извършва след сваляне на облицовката и контрол на работата на механизма. Неизправният редуктор се сменя с нов.

4. *Един от двигателите работи само в една посока.* Причината за неизправността е в превключвателя. Необходимо е той да се смени с нов.

5. *Липса на импулсно управление.* Най-честата причина е в повреда на електронното реле, което трябва да се смени с ново.

Общи изисквания при обслужване на електродвигателите за постоянен ток:

1. При експлоатацията на автомобила особено внимание трябва да се обърне на работата на вентилаторите към радиатора на двигателя. Препоръчва се да се постави включвател на арматурното табло, който да се свърже паралелно към датчика. Това изискване е от особена важност за собствениците на стари автомобили. Вместо ключ може да се използва специална пина, която е част в комплекта от резервни части и с нея да се свържат проводниците от датчика при всяко съмнение за неговата изправност.

2. *Моментът, който развива електродвигател-редукторните групи при вдигане на стъклото, е много голям.* Това дава възможност за злополука, ако в автомобила се оставят малки деца. При автомобили с дистанционно управление на стъклата е забранено да се оставят деца без контрол.

+ ...

Принципът за дистанционно управление на отварянето и затварянето на люка и покрива на автомобила е еднакъв с описания по-горе за вратите. Единствената разлика се състои в поставянето на крайни изключватели, които прекъсват захранването на електродвигателя при пълното отваряне или затваряне на люка.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Как се открива неизправността в топлинния датчик в радиатора, когато температурата на охлаждащата течност се повиши до 100 °C?

2. Ако температурният датчик е повреден, може ли да продължи пътуването с автомобила?

3. При повреда на единия от вентилаторите (ако те са два) мо-

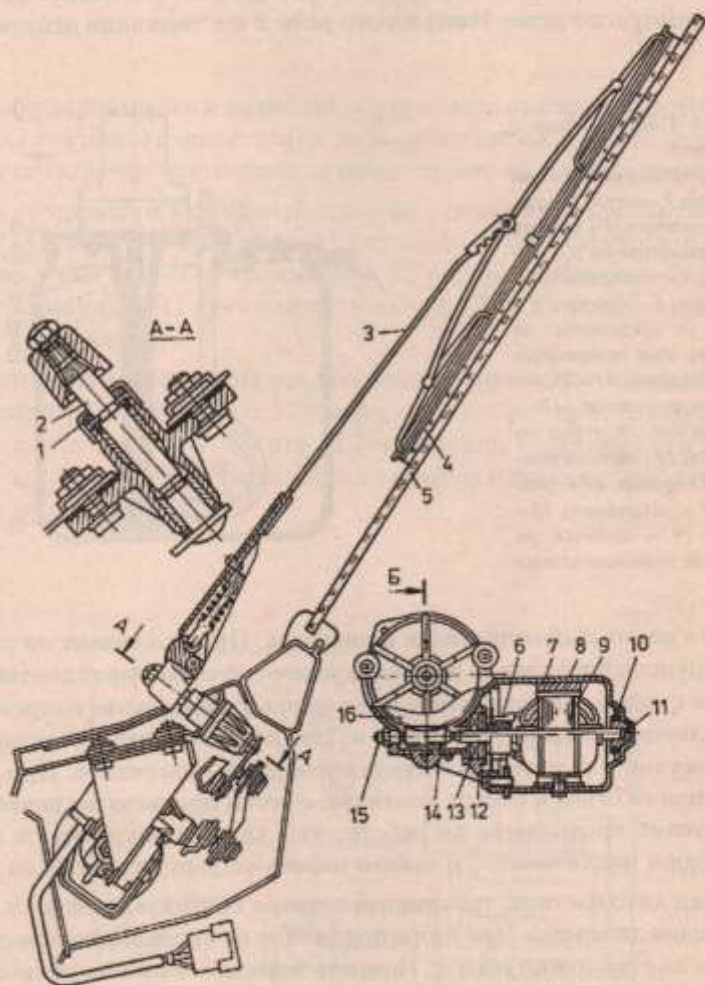
же ли да се използва автомобилът?

4. Преди задействане на топлинната защита на един от електродвигателите за вдигане и спускане на стъклата има ли опасност от злополука; при кой електродвигател?

7.2.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА СТЪКЛОЧИСТАЧКИ

В автомобилните стъклочистачките се използват за почистване на предното стъкло и фаровете от вода, прах и замърсяване, а при моделите хетчбек и комби – за почистване и на задното стъкло. Задължителен уред към тях е помпата за вода.



Фиг. 87. Стъклочистачка
1 - уплътнител; 2 - ос на
рамото за перото; 3 - рамо;
4 - перо; 5 - стъкло; 6 - ко-
лектор; 7 - постоянен маг-
нит; 8 - тяло на електро-
двигателя; 9 - котва; 10 -
фицова шайба със смазка;
11 - упор; 12 - тяло на ре-
дуктора; 13 - лагер; 14 -
вал за електродвигателя с
червяк; 15 - опорен винт;
16 - червячно зъбно колело

В системата за управление на стъклочистачките се използват *релета за импулсно управление*, с което се осигуряват 7 – 19 двойни хода на перата за минута. При непрекъснат режим на работа, ако се използва едноскоростен електродвигател, се осигуряват 40 – 45 двойни хода, а при двускоростните електродвигатели, когато се използва високата скорост – 55–60 двойни хода.

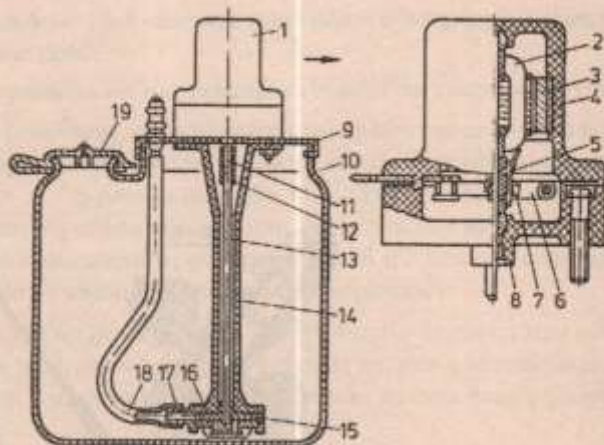
На фиг. 87 е показана *стъклочистачка*, която се използва в леките автомобили. От нея се вижда, че електродвигателите са с постоянни магнити и са свързани с фланец към тялото на редуктора. Лостовите за задвижване на перата на електродвигател-редукторната група са монтирани в отделението пред предното стъкло, което осигурява въздух за отопление или вентилация на купето.

В двигателното отделение е монтиран *резервоар с помпа за вода* (фиг. 88). Помпата се задвижва от електродвигателя 1, който също е с постоянни магнити. Помпата се включва при команда от водача, когато е необходима вода за измиване на стъклото.

Схемата от фиг. 89 е за управление на стъклочистачките с едноскоростен електродвигател и импулсно реле. Импулсното реле 2 е с топлинно действие и има пластина, около

Фиг. 88. Помпа за вода с резервоар

1 - електродвигател на помпата; 2 - котва; 3 - постоянен магнит; 4 - тяло на електродвигателя; 5 - колектор; 6 - четкодържател; 7 - четка; 8 - фланец; 9 - капак за закрепване на помпата към резервоара; 10 - резервоар; 11 - вал на електродвигателя; 12 - съединител; 13 - вал на помпата; 14 - тяло на помпата; 15 - ротор; 16 - филтър; 17 - накрайник; 18 - тръба; 19 - капачка на отвори за доливане на вода



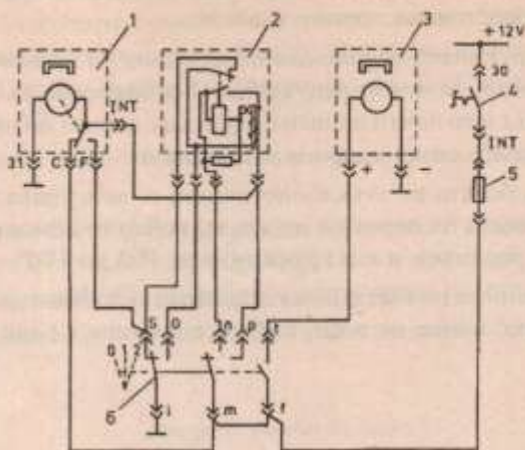
която е навит съпротивителен проводник. При включване на стъклочистачките в режим на импулсно управление в преклювачателя *b* се затварят контактите *θ - i*, които свързват релето към маса, а контактите *m - n* подават захранващо напрежение. Бобицата на релето се включва, затваря контакта и стъклочистачките се включват. Контактът подава напрежение и към нагревателния елемент на пластината. При нагряването биметалната пластина се огъва и отваря контакта, с което прекъсва захранването на релето. Електродвигателят продължава да работи, тъй като се захранва от контакта на вградения в редуктора изключвател, и когато перата се върнат в изходно положение – спира.

След като изстине, пластината затваря контакта, релето се включва и перата извършват един двоен ход. При второ положение на преклювачателя се осигурява непрекъсната работа на стъклочистачките. Помпата за вода се включва също от преклювачателя, в който е вграден специален контакт (*t - f*).

На фиг. 90 е показана *схема за управление на стъклочистачка с двускоростен*

Фиг. 89. Електрическа схема за управление на стъклочистачките с топлинно реле за импулсно управление

1 - електродвигател на стъклочистачките; 2 - реле за импулсно управление; 3 - електродвигател на помпата за вода; 4 - контактен ключ; 5 - предпазител; 6 - превключвател за управление; букви и цифри - означения на шините



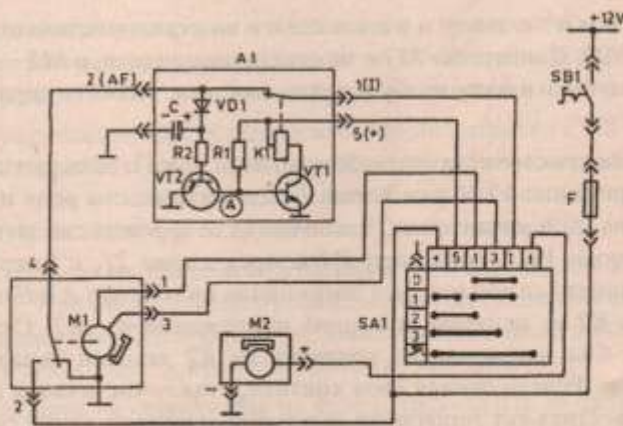
електродвигател. При нея импулсният режим на работа се управлява от електронното реле *A1*. В превключвателя *SA1* е вграден също контакт за управление на помпата за вода (контакти + и *t*). Контактът се включва независимо от положението на превключвателя.

Когато превключвателят се премести на първо положение, затварят се контактите + и 5 и се подава захранване към електронното реле *A1* (шина 5). През резистора *R1* се подава положителен потенциал към базата на транзистора *VT1* и той се отпушва. Релето *K1* се включва и подава захранване към *M1* през контактите *I-1* на *SA1*. Стъклочистачките започват да се движат с писка скорост.

При работа на електродвигателя контактът на изключвателя се превключва към шина 2 и подава напрежение към шина 2 (*AF*) на релето. Кондензаторът *C* започва да се зарежда през диода *VD1* и отпушва транзистора *VT2*. Когато *VT2* се отпуши, потенциалът в т. *A* става отрицателен и *VT1* се запушва. Стъклочистачките се връщат в изходно положение и спират. Цикълът започва да се повтаря.

Фиг. 90. Електрическа схема за управление на стъклочистачките с електронно реле за импулсно управление и двускоростен електродвигател

M1 - електродвигател на стъклочистачките; *M2* - електродвигател на помпата за вода; *A1* - електронно реле за импулсно управление; *SA1* - превключвател на управлението; *SB1* - контактен ключ; *F* - предпазител; останалите букви и цифри - означения на шини и гнезда

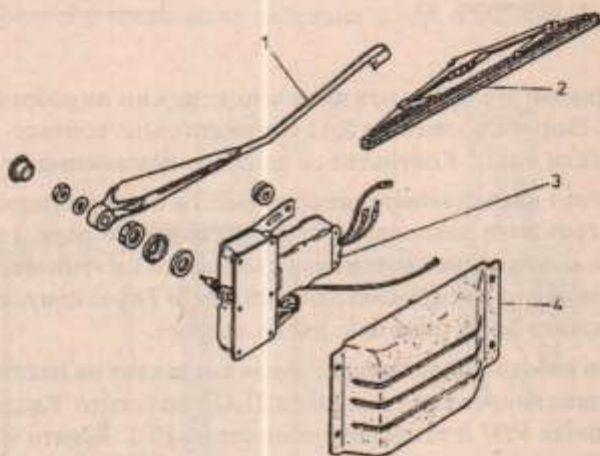


На второ положение на превключвателя стъклочистачките работят непрекъснато с ниска скорост, а на трето – с висока.

Конструкцията на стъклочистачката за задното стъкло е показана на фиг. 91. От нея се вижда, че мотор-редукторът 3 се закрепва към петата врата. Перото 2 е поставено на рамото 1 и то почти винаги е еднакво с перата на предното стъкло. Капакът 4 предпазва мотор-редуктора от удари и замърсяване.

При работата на стъклочистачката се осигурява сектор на почистване, който зависи от големината на перото и от ъгъла, който то описва. За различните модели автомобили ъгълът е различен и е в границите от 100 до 170°.

Нормалното почистване на задното стъкло може да стане, като се осигури допълнителен резервоар с помпа за вода, който се поставя в една от двете страни на багажника.



Фиг. 91. Стъклочистачка на задно стъкло

Схемата за управление на стъклочистачката и помпата за вода е показана на фиг. 92. Двигателят *M1* – на стъклочистачката, и *M2* – на помпата за вода, имат постоянни магнити вместо възбудителна намотка. Тяхното управление се извършва по следния начин:

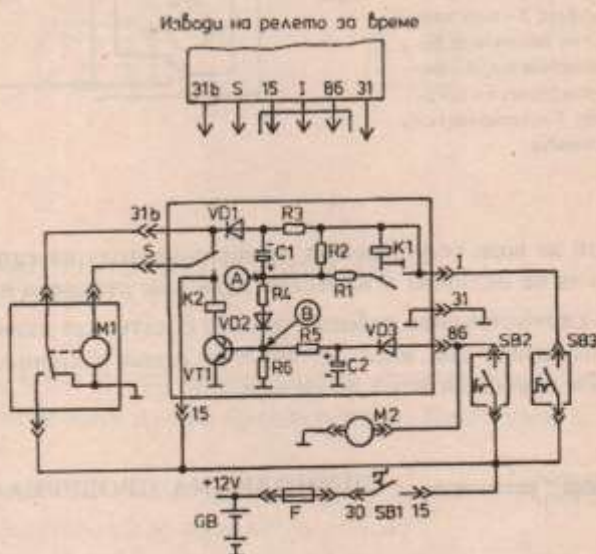
А. На стъклочистачката. Когато вали дъжд и се включи превключвателят *SB3*, подава се напрежение 12 V към клемата 1 на електронното реле и вграденото в него реле *K1* се включва. Кондензаторът *C1* започва да се зарежда със затварянето на контакта на релето през диода *VD1*, резистора *R1* и през клемата 31, с която е свързана към масата. При зареждането си той повишава потенциала на точките *A* и *B* и транзисторът *VT1* се отпушва. Релето *K2* се включва и подава напрежение на *M1*. Стъклочистачката започва да се движи. Със затваряне на контакта на *K2* започва бързото зареждане на *C1* и *VT1* се запушва. Релето отваря своя контакт, стъклочистачката се връща в изходно положение и спира. Цикълът започва да се повтаря и по този начин се осигурява импулсно управление на стъклочистачката.

В. На помпата за вода. Ако *SB3* не е включен, а се включи превключвателят *SB2*, включва се помпата за измиване на задното стъкло. Със затварянето си *SB2* подава напрежение 12 V и към клемата 86 на електронното реле. В този случай започва да се зарежда кондензаторът *C2* през диода *VD3*, който повишава потенциала на т. В. Транзисторът *VT1* се отпусква и се включва релето *K2*.

С известно закъснение се включва и двигателят на стъклочистачката. Тя работи, докато работи и помпата за вода.

След изключване на превключвателя *SB2* се прекратява работата на помпата, но стъклочистачката работи, докато се разрежи кондензаторът *C2* през резисторите *R5* и *R6* и *VT1* се зануши. По този начин се осигурява по-доброто почистване на задното стъкло.

Стъклочистачките на фаровете се използват все по-широко в автомобилите. Те съ-



Фиг. 92. Електрическа схема за управление на стъклочистачката на задното стъкло

що са електродвигател-редукторни групи, към оста на които е прикрепено рамото с перото. Те са с по-малки габарити и се закрепват до фаровете. Обикновено и за двата фара се използва една помпа за вода.

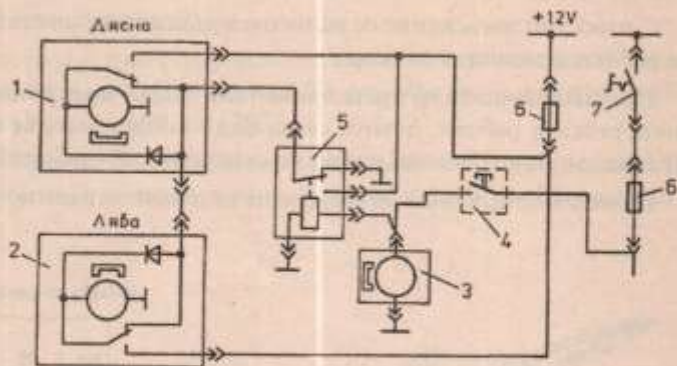
Схемата от фиг. 93 е за управление на стъклочистачките на фирмата СЕВ-Маршал. От нея се вижда, че те могат да работят само при включени габаритни светлини. Командният бутон 4 се захранва от един от предпазителите на габаритните светлини и подава напрежение към релето 5 при включен превключвател на светлините 7.

При задействане на бутона се включва помпата за вода, а релето подава захранване към електродвигателите 1 и 2. При отпускане на бутона двигателите се изключват. Двата диода са предназначени да разделят захранването на двигателите, когато перата се връщат в изходно положение, и получават захранване през изключвателите.

На фиг. 94 е показана схемата за управление на стъклочистачките за фарове, която се използва в автомобилите Нисан-Съни. Разликата между нея и първата схема е, че

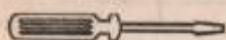
Фиг. 93. Електрическа схема за управление на стъклочистачките за фаровете СЕВ-Маршал

1 - електродвигателят на стъклочистачката за десния фар; 2 - електродвигателят на стъклочистачката за левия фар; 3 - електродвигателят на помпата за вода; 4 - включвателя; 5 - реле за управление; 6 - предпазители; 7 - включвателя на светлините



помпата за вода се управлява от изключвателя на единия двигател и при всеки ход на перото тя се включва и впръсква вода към стъклата на двата фара.

Стъклочистачките работят, докато е натиснат включвателят 4, който свързва електродвигателите към маса. И при тази схема захранващо напрежение се получава при включен превключвател на светлините.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА СЪГКЛОЧИСТАЧКИТЕ

При експлоатацията на автомобила не е необходимо да се извършват никакви специални проверки на стъклочистачките. Контролът, който е необходимо да се извърши, е следният:

1. Един път годишно трябва да се проверява затягането на болтовете, които закрепват перата към вала на редуктора. Вследствие на силите, които действат върху тях, винтът много често се разхлабва и може да повреди шлицовата връзка.

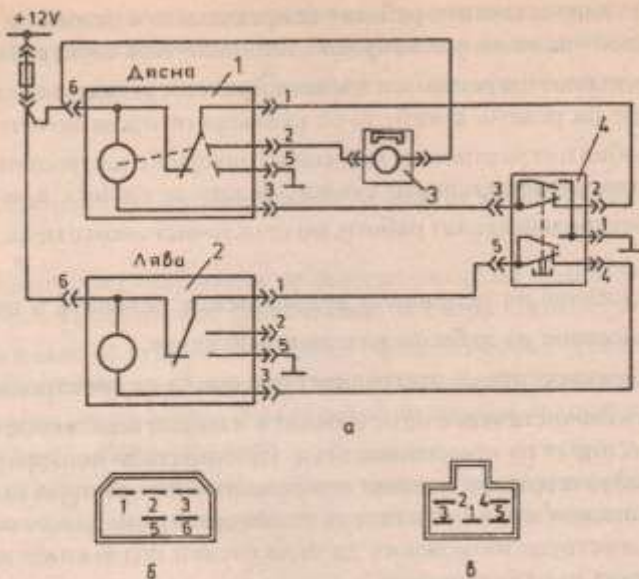
2. В отделението, където е монтирана електродвигател-редукторната група, не трябва да се поставят кърпи или други средства за почистване. Не са редки случаите, когато зъбното колело на редуктора увлича кърпата и тя блокира работата на стъклочистачките.

3. Преди започване на есенно-зимната експлоатация е необходимо да се добави към водата в резервоара антифриз или спирт за горене, за да се избегне замръзването на водата. Това е задължително за резервоара, който обслужва стъклочистачката на задното стъкло.

4. Дюзите, от които се впръсква вода, трябва да се почистват редовно от замърсяване, за да се осигури нормална работа на стъклочистачките.

Фиг. 94. Електрическа схема за управление на стъклочистачките за фаровете в автомобила Хюндай-пош

а - електрическа схема; б - щенсело съединение на електродвигателя; в - щенсело съединение на преклювача; 1 - десен електродвигател; 2 - ляв електродвигател; 3 - електродвигател на помпата за вода; 4 - включвател



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В СТЬКЛОЧИСТАЧКИТЕ

Неизправностите, които се получават при стъклочистачките, могат да бъдат следните:

А. При включване на стъклочистачките изгаря предпазителят. Причините за неизправността са следните:

- а) понадане на кърна между зъбите на редуктора и изгаряне на котвата;
- б) блокиране на редуктора вследствие на износване на зъбите;

в) неизправен изключвател за изходно положение; както се вижда от схемите, към контактите на изключвателя се подава напрежение +12 V и -12 V и при счупване или засядане на контакт може да се получи късо съединение.

Неизправностите се откриват и отстраняват след сваляне на електродвигателя.

Б. Стъклочистачките не работят в режим на импулсно управление. Причините могат да бъдат:

- а) неизправен контакт в преклювача за управление;
- б) лош контакт в шините на релето;
- в) прекъсване в транзистора, свързан с бобината на релето.

Неизправностите се откриват с пробна лампа, като се провери наличието на напрежение в проводниците, които свързват преклювача с релето. Поправката в електронната част се извършва в специализирана работилница или релето се сменя с ново, за да се открие повредата.

В. Стъклочистачките работят непрекъснато в режим на импулсно управление. Причините най-често са в неизправно топлинно или електронно реле и могат да бъдат:

а) прекъснат нагревателен елемент в релето; неизправността се открива по характерното чукане на релето, когато то се включва от преключвателя; релето се сменя с ново;

б) пробив на транзистора или кондензатора в електронното реле; неизправността също се открива по характерното чукане; релето се сменя с ново.

Г. Електродвигателят работи, но стъклочистачките не се движат. Причините са механични:

а) износване на шлицовата връзка между рамената и вала;

б) износване на зъбното колело в редуктора.

Неизправностите се отстраняват със смяна на електродвигател-редукторната група.

Д. Стъклочистачките не се връщат в изходно положение след изключване на захранването и спират на произволен ъгъл. Причината за неизправността е в крайния изключвател, чийто подвижен контакт се премества от гърбицата към вала на редуктора. Гърбицата е износена или контактите са силно ерозирани и не се осигурява необходимият контакт. Съществува възможност да бъде ступен подвижният контакт, но в случая винаги се получава късо съединение.

Неизправността се отстранява след сваляне на редуктора, разглобяване и регулиране на изключвателя или чрез смяната му с нов.

Е. Стъклочистачките продължават да работят и след изключване на захранването. Причините могат да бъдат:

а) подвижният контакт в изходно положение не се свързва към масата;

б) неизправна връзка за свързване на котвата към вериги с един и същи потенциал.

Неизправността се открива след проверка на веригата с омметър.

Ж. Стъклочистачките не работят на второ или трето положение на преключвателя. Причините могат да бъдат:

а) неизправен преключвател;

б) прекъсване или лош контакт на някои от проводниците.

Проверяват се веригите с пробна лампа, за да се открие неизправността. Повреденият преключвател се сменя с нов.

З. Електродвигателят не работи изобщо. Предоазителят не е изгорял. Причината може да бъде в износването на четка след продължителна експлоатация. Неизправността се открива с омметър, като се намери съпротивлението между проводниците, които са свързани с котвата и масата.

Двигателят се разглобява, сменят се четките и се почиства колекторът. Ако той е много износен, сменя се електродвигателят.

И. Помпата за вода не работи. Причините са:

а) блокиране на лагерите вследствие на продължително неизползване на помпата;

б) лош контакт в шините на захранващите проводници за електродвигателя.

Проверката се извършва с пробна лампа на шина +.

Ако има напрежение и лагерите са блокирани, след няколко опита тялото на двигателя

леко се затопля. Неизправността се отстранява, като се извади помпата и се провери въртенето на вала. След намазване и раздвижване се възстановява нормалната работа.

К. Помпата не осигурява необходимото налягане на водата. Причините могат да бъдат:

- а) загубване на диозите;
- б) спукано тяло на помпата вследствие на замръзване на водата в резервоара;
- в) пробив в тръбопровода.

Неизправностите се отстраняват след отпушване на диозите, смяна на помпата с нова или залепване на спуканото тяло. Повреденият тръбопровод се сменя с нов.

Общи изисквания при обслужване на стъклочистачките. При експлоатацията на автомобил е необходимо да се следи състоянието на перата и те да се сменят, щом се открие, че са износени и не почистват нормално стъклото. Износеното или недобре закрепено перо към рамото може много бързо да надраска стъклото.

Не се препоръчва да се сменят перата с дюймови или с пера, които са по-дълги от фабричните. Такива пера увеличават натоварването на двигателя и ако той няма вградена топлинна защита, може да изгори.

При зимни условия е необходимо да не се включват стъклочистачките, ако перата са замръзнали към стъклото. Това се отнася и за стъклочистачките на задното стъкло и фаровете.

+ ...

В по-старите изпълнения на автомобилите се използват електродвигатели на стъклочистачките, които са с *възбудителни намотки* вместо с постоянни магнети. При тях не се използва режим на импулсно управление, тъй като то по-трудно се реализира. Смяната на скоростите се извършва чрез промяна на възбудителния ток.

В други автомобили (Фиат 126Р, Шкода и др.), където се използват електродвигатели с постоянни магнети, също не се използва импулсно управление, въпреки че управлението им не се различава от гореспоменатото. Превключвателят за управление при тях има много по-малък брой контакти.

Помпата за вода не се задвижва от електродвигател, а се използва мембранна помпа, която се задвижва ръчно от водача.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Опишете каква е разликата в управлението на стъклочистачките на предното и задното стъкло!
2. Защо при връщане в изходно положение на стъклочистачките към двете четки се подава един и същи потенциал?
3. Съществуват ли електронни релета за импулсно управление на стъклочистачките, при които може да се регулира паузата между две последователни включвания? В кои модели автомобилите се използват те? Какъв е принципът им на действие?

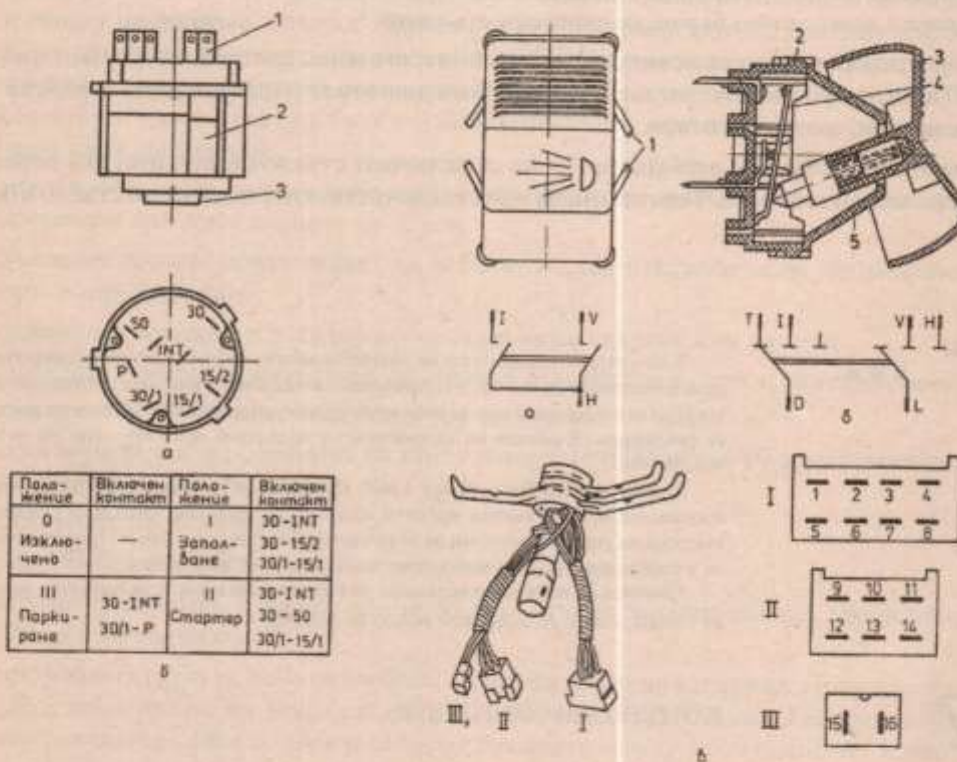
4. Защо стъклочистачките на фаровете могат да работят само при включен превключвател на светлини?

5. Пояснете кога е необходимо да се постави и топлинен изключвател в захранващата верига на електродвигателя!

7.3.

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ОБЩИ КОМУТАЦИОННИ СРЕДСТВА

В автомобилите се използват различни комутационни апарати, с които се включват или изключват консуматорите от електрическата уредба. По-важните от тях са контактният



Фиг. 95. Контактно тяло към ключа за захранване
1 - шини; 2 - тяло; 3 - задвижваща атулка

Фиг. 96. Включватели и превключватели в автомобил
а - включвател; б - превключвател; в - превключвател на кормилното стебло;
г - превключвател; 1 - уши за закрепване на превключвателя; 2 - тяло; 3 - бутон; 4 - подвижен контакт; 5 - капак; I, II и III - щепселни съединения за свързване към електрическата уредба; букви и цифри - означения на шините на превключвателя и щепселните съединения

ключ, включвателите, превключвателите, релетата и електромагнитите, които изпълняват определени функции за подаване на гориво, както и в карбураторите.

На фиг. 95 а е показан външният вид на тялото с контактите, което се използва в автомобилите ВАЗ и Москвич. То се монтира в тялото на ключа и включването на контактите в тялото се управлява от секретния ключ при завъртането му в определено положение. Основното предназначение на *контактния ключ* е да подаде захранващо напрежение към основната част от консуматорите. Електрически той е свързан директно с акумулаторната батерия.

От диаграмата на включените контакти при определено положение на ключа (фиг. 95 б) се вижда, че пишите 30 и 30/1 са входящи и към тях се подава напрежението на батерията. Това означава, че независимо от положението на ключа напрежението на пишите е 12 V.

При преместване на ключа контактите се затварят в определена последователност, която е еднаква за всички автомобили. Тя е следната:

- контактът 30-INT захранва веригите на габаритните светлини, светлинния клаксон, осветлението на купето и арматурното табло;
- контактът 30/1-15/1 - запалителната уредба, възбудителната намотка на генератора, контролно-измервателните уреди и стъклочистачките;
- контактът 30/1-15/2 - фаровете, стъклочистачката на задното стъкло, вентилаторите и помпите за вода;
- контактът 30-50 - тяговото реле на стартера.

Превключвателите от фиг. 96 са разположени в работното пространство на водача и с тях се включват осветлението (фиг. 96 а и б), отоплението, аварийната сигнализация и т.н.

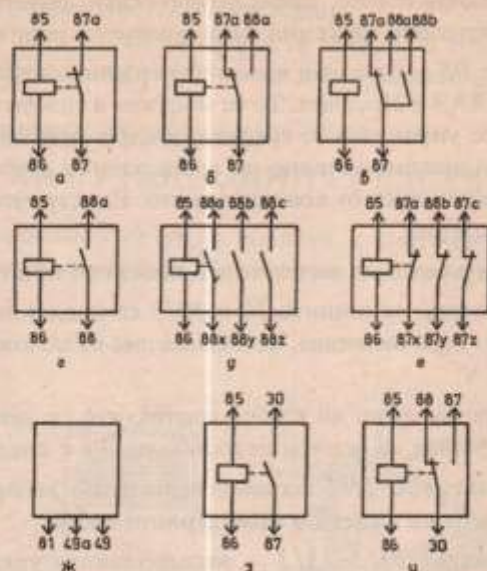
На кормилното табло (фиг. 96 в) са разположени превключвателите, които се използват най-много от водача при управлението на автомобила. Те включват пътепоказателните светлини, стъклочистачките, помпата за вода и светлинния клаксон. За тази цел те имат по няколко фиксирани и едно или две нефиксирани положения. Превключвателят се задържа в определено положение с вградените в тялото му фиксатори.

С увеличаването на мощността на консуматорите (халогенни лампи, звукови сигнали, вентилатори към радиатора, нагревател на задното стъкло и др.) се увеличава и броят на *релетата*, които се използват в автомобила (фиг. 97). Те работят при напрежение 12 или 24 V и номиналният им ток е 20 A. Съпротивлението на бобишите при 20 °C е съответно 60 или 120 Ω.

За бързо проследяване на веригата е прието определено номериране на контактите и изводите на бобишите.

На фиг. 97 а - е са показани релетата, които се произвеждат от германската фирма Бош. При тях означенията са следните: изводи на бобишата - 86 и 87, изключващ контакт в релето (фиг. 97 а) - 87 и 87а, превключващ контакт - 87, 87а и 88а, включващ контакт (фиг. 97 г) - 88 и 88а.

В Източна Европа и Чехия номерирането на изводите е малко по-различно (фиг. 97 з - и). Цифрите на изводите от бобишата са същите, но контактите имат други номера - 30 и 87 за включващ контакт и 30 - 87 - 88 - за превключващ.



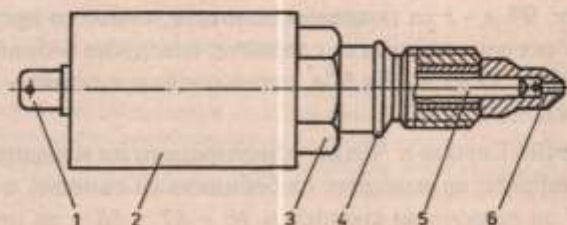
Фиг. 97. Релета, използвани в автомобилите

Означенията на релетата за пътенпоказателните светлини са 81, 49а и 49 (фиг. 97 ж). Ако релето е с електронно управление, има още един извод с означение С за контролната лампа.

Електромагнитите намират все по-широко приложение в автомобилите. С тях се подобрява работата на двигателя, а напоследък те се използват и за дистанционно отключване и заключване на вратите. С тях се подава и гориво в цилиндрите при двигателите с директно впръскване.

Електромагнитният клапан от фиг. 98 се използва в карбураторите. Съвременните бензинови двигатели работят с по-бедна горивна смес при по-високи температура и честота на въртене на празен ход. При тези условия двигателят може да продължи да работи чрез самозапалване на сместа и след изключване на запалителната уредба. Електромагнитният клапан прекратява преминването на горивната смес през жигльора за празен ход към цилиндрите.

Когато захранването се включи, иглата, която е свързана с котвата, се премества и освобождава отвора. Електромагнитният клапан затвора отвора и когато двигателят работи в режим на принудителен празен ход.



Фиг. 98. Електромагнитен клапан
1 - шина; 2 - електромагнит; 3 - тяло; 4 - уплътнител; 5 - игла; 6 - отвор

Електромагнитите, които се използват за дистанционно управление, са с две бобини, разположени една над друга. При протичане на ток в горната бобина котвата се измества и освобождава ключалката. При заключване протича ток в долната бобина и лостът, който е свързан с котвата, задейства механизма за заключване.

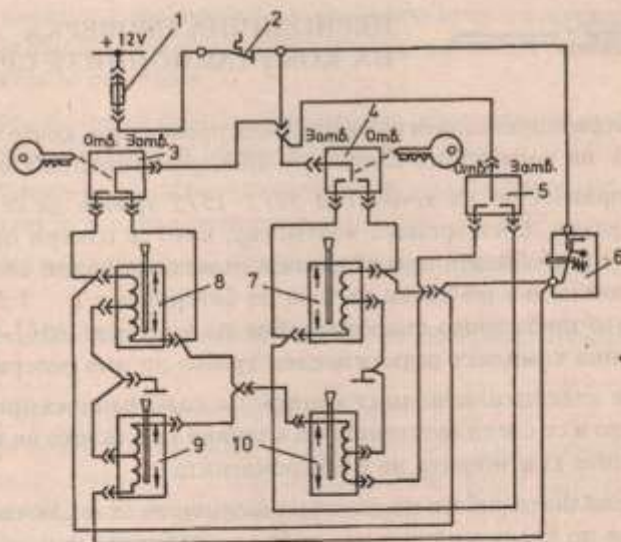
Схемата за дистанционно управление на ключалките (фиг. 99) се използва в автомобилите Рено. От нея се вижда, че патроните на ключалките на предните врати са свързани с превключвателите 4 (лява врата) и 3 (дясна врата). Към арматурното табло е поставен превключвателят 5, с който могат да се заключват или отключват вратите от водача.

Инерционният изключвател 6 е свързан с активната безопасност на автомобила. При удар или катастрофа той се включва и подава напрежение към бобините за отключване на вратите.

Електромагнитите отключват или заключват вратите за кратко време (под 1 s). Ако ключът се задържи по-продължително, задейства се топлинният включвател 2. Защитата от късо съединение се поема от предпазителя 1.

Схемата от фиг. 100 е за управление на ключалките на автомобилите Форд Сиера. При нея се използва електронно реле 2 с два изхода, което подава необходимия импулс за отключване и заключване. Особеното в схемата е, че към предната лява врата не е предвиден електромагнит и патронът е свързан с превключвателя 3. Той подава команда към

Фиг. 99. Електрическа схема за управление на ключалките на вратите (автомобили Рено 30 Т)
1 - предпазител; 2 - топлинен предпазител; 3 - превключвател в дясната врата; 4 - превключвател в лявата врата; 5 - превключвател на арматурното табло; 6 - центробежен изключвател на заключването; 7 - електромагнит на предна лява врата; 8 - електромагнит на предна дясна врата; 9 - електромагнит на задна дясна врата; 10 - електромагнит на задна лява врата

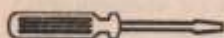
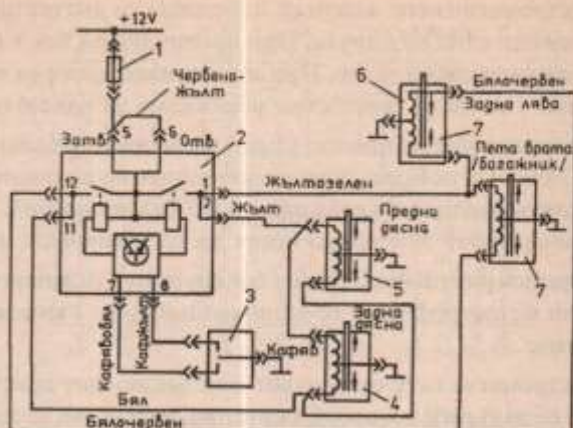


релето, което захранва електромагнитите 4, 5 и 6 на другите врати и към електромагнита 7 на петата врата.

Защитата от късо съединение се поема от предпазителя 1, а продължителността на импулса за управление - от релето 2.

Фиг. 100. Електрическа схема за управление на ключалките на вратите (автомобил Форд Сиера, изпълнение L и GL)

1 - предпазител; 2 - електронно реле с два изхода; 3 - превключвател в предната лява врата; 4 - електромагнит на задната дясна врата; 5 - електромагнит на предната дясна врата; 6 - електромагнит на задната лява врата; 7 - електромагнит на петата врата (капак на багажника)



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА КОМУТАЦИОННИТЕ СРЕДСТВА

При експлоатацията на автомобила проверката, която трябва да се извърши, е за състоянието на контактният ключ и на електромагнитния клапан.

Изправността на контакта 30/1-15/1 трябва да се проверява два пъти годишно. Проверката се извършва с волтметър, като се измери напрежението на батерията и на клемата + на бобината при включени пътепоказателни светлини в една от посоките. Ако напрежението е по-ниско от това на батерията с 1 - 1,5 V, тялото трябва да се смени, тъй като преходното съпротивление на контакта 30/1-15/1 се е повишило. Затова в резервния комплект задължително трябва да има резервно контактно тяло.

При електромагнитния клапан на карбуратора проверката се извършва един път годишно и се следи затягането на клапана към тялото на карбуратора и връзките на проводниците към шината на електромагнита.

Нормалната работа на електромагнитите за заключване и отключване на вратите се познава по характерния звук, който се получава при задействане.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В КОМУТАЦИОННИТЕ СРЕДСТВА

Неизправностите, които могат да се срещнат при тях, са следните:

А. Контактен ключ:

1. При работа на двигателя в режим на празен ход и включване на пътепоказателните светлини *двигателят изгасва*.

Причината е в неизправния клапан 30/1-15/1. Тялото се сменя с ново.

2. При включване на ключа в положение "стартер" *тяговото реле не се включва*. Ако акумулаторната батерия е заредена, причината може да бъде в контакта 30-50. Неизправността може да се открие, като се извади щепселното съединение от контактното тяло и с мост се свържат гнездата 30 и 50.

Неизправното тяло се сменя също с ново.

В. Превключватели. Преди да се провери превключвателят, е необходимо да се провери предпазителят, с който той е свързан. Ако предпазителят не е изгорял, изважда се превключвателят от арматурното табло и с пробна лампа или волтметър се проверява напрежението на шините.

Неизправният превключвател се сменя с нов.

По-сложно се извършва проверката на превключвателите, които са вградени към кормилното стебло (фиг. 96 в), защото те имат голям брой контакти, които се включват при определени положения на превключвателя. Неизправностите се откриват по следния начин:

1. *Превключвателят не застава в едно от фиксираните положения*. Неизправността се дължи на повреден фиксатор. Превключвателят не подлежи на ремонт и затова се сменя с нов.

2. *При включване на късите светлини те светят слабо*. Причината е в повишеното съпротивление на контакта. Превключвателят може да не се сменя, ако се постави допълнително реле за захранване на късите светлини.

3. *Единият клон от пътепоказателните светлини не работи*. Причината е счупване на контакта в превключвателя, ако аварийната сигнализация не работи.

4. *Стъклоочиштаките не работят на едно от положенията на превключвателя*. Причината може да бъде също в контакта и неизправността се открива с волтметър.

При повреда в контактите може да се прекрати действието на звуковите сигнали или на помпата за вода.

При настъпване на една от описаните неизправности се препоръчва превключвателите да се сменят.

В. Електромагнитен клапан. Неизправностите могат да бъдат:

1. *Разхлабване на винтовата връзка на клапана с карбуратора*. През резбата прониква въздух и двигателят работи неустойчиво в режим на празен ход, а при натоварване не развива необходимата мощност. Клапанът се проверява и затяга.

2. *Прекъсната захранване на електромагнита*. Дължи се на изгорял предпазител, който зацитава и други вериги, на лош контакт към шината или на повреда в бобината. Двигателят не може да работи на празен ход и първоначалното му пускане е затруднено. Неизправността се открива след проверка на предпазителя и състоянието на шината и гнездото. Ако бобината е прекъсната или изгоряла, клапанът се сменя с нов.

Г. Електромагнити за отключване или заключване на вратите. Най-често причината за неизправността може да бъде механична, когато се получи повреда в лостовете, които задействат ключалката. Електрическите причини, които могат да доведат до прекратяване работата на електромагнитите, са:

а) влошен контакт в някоя от шините и гнездото на проводника;

б) прекъсване на проводник вследствие на продължително отваряне и затваряне на вратите;

в) прекъсване на връзката с масата;

г) неизправен превключвател на ключалката; при този случай всички врати не се заключват или не се отключват;

д) изгорял предпазител;

е) повредено реле за импулсно управление.

Неизправностите се откриват с пробна лампа или волтметър след проверка и почистване на връзките между проводниците и шините на бобините.

Откриването и отстраняването на неизправностите е затруднено, тъй като е свързано със сваляне на облицовката на вратите.

Общи изисквания при експлоатацията на комутационните средства. При експлоатацията на автомобила е необходимо да се има предвид следното:

1. Превключвателите трябва да се задействат леко, без прилагане на допълнителни усилия.

2. През летния период на експлоатация да се избягва директното нагряване на кормилното стебло с превключвателите от слънчевите лъчи. Голяма част от техните детайли са полиамидни и при високата температура те се деформират и повреждат превключвателя.

3. При отключване или заключване на вратите да не се задържа ключът продължително време в едно от двете положения.

+ ...

В някои автомобили (Ситроен ВХ и Виза) се използват електродвигател-редукторни групи с *линеен механизъм* и изключватели за отключване и заключване на вратите. Те се управляват от електронно реле, което получава сигнал от ключа за заключване. Принципиално действие не се различава от този с електромагнитите.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Пояснете принципа на действие на електромагнитния клапан при работа на двигателя в режим на принудителен празен ход! Какъв е резултатът?

2. Опишете принципа на работа на запалката за цигари! В кои устройства от електрообзавеждането може да бъде включена?

3. Повишава ли се активната безопасност на автомобила, ако се използват устройства за дистанционно отключване и заключване на вратите?

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ НА ЕЛЕКТРОННИ МИКРОПРОЦЕСОРНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОМОБИЛА

През последните години микропроцесорните системи намират все по-широко приложение при управлението на основните възли в автомобилите. Проблемите, които те решават за повишаване на активната безопасност на автомобилa, разширяват областта на използването им и в серийно произвежданите автомобили.

В един автомобил могат да се използват няколко микропроцесорни системи, с които напълно автоматично могат да се управляват следните уреди:

1. *Антиблокираща система за управление на спирачната уредба*, известна като ABS-система. Чрез специални датчици, които следят честотата на въртене и на четирите колела и в процеса на спиране, ако едно от тях блокира, микропроцесорът намалява спирачното усилие в колелото чрез специални вентили, които са вградени в уредбата. По този начин при мокри или хлъзгави участъци от пътя спирането на автомобилa е ефективно и сигурно и той не може да се хлъзне и да промени посоката на движение. При необходимост системата може да се изключва или включва от водача.

2. *Система за изключване на диференциала при буксуване на едно от колелата* (ASD-система). Ако едно от задвижващите колела попадне върху мокър, заледен или заснежен участък, системата блокира диференциала и премахва възможността за буксуване. Тя също може да бъде включена или изключена от водача.

3. *Електронна автоматична система за контрол на момента, който се развива от двигателя* (ASR-система). Тя следи въртящия момент, който се предава от двигателя към трансмисията, и при необходимост го намалва. По този начин дори и при рязко натискане на педала на газта задвижващите колела не могат да пробуксунат. С това се увеличава стабилитетът и той не може да се хлъзне при потегляне и ускоряване.

4. *Борден компютър*. Предоставя на водача актуална информация за най-важните данни, които могат да бъдат отчетени при пътуване като: средна скорост; температура на околната среда; външна температура; среден разход на гориво; отдалеченост от крайния пункт на пътуване; евентуални ограничения на скоростта и др. Освен това той предупреждава водача за възможна поледница и чрез специален код предпазва автомобилa от кражба. Бордовият компютър има вграден часовник и отчита часа и датата при използване на автомобилa. Данните се отчитат на дисплей по желание на водача.

5. *Проверяваща електронна система (чек-контрол)*. Системата контролира работата на всички основни съоръжения и лампите на автомобилa. При промяна в състоянието на някое от съоръженията или лампите подава звуков и светлинен сигнал.

6. *Система за дигитално електронно управление на двигателя* (система DME). Тя управлява впръскването на гориво в цилиндрите, запалителната уредба и регулирането на "Ламбда" – сондата в катализатора. Заедно с това тя изпълнява също и многобройни допълнителни функции. Най-важната от тях е да осигури минимален разход на гориво при съответното натоварване на двигателя и с това да се намали и отделянето на вредни газове.

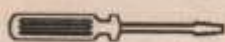
7. *Електронно-хидравлична система за автоматично превключване на скоростите с микропроцесорно управление*. При движение на автомобилa тя автоматично превключва

зъбните предвки в зависимост от натоварването на двигателя. Освен това при спиране на автомобила пред светофар или по друга причина автоматично изключва двигателя. При натискане на педала на газта стартерът се включва също от системата.

8. *Микропроцесорни системи за контрол на отоплението и климатичната инсталация в купето.* Тя може да поддържа зададената температура или да осигурява различна температура в лявата или дясната част на купето.

9. *Микропроцесорна система за управление на положението на седалките.* При необходимост тя се програмира, когато автомобилът се използва от двама водачи, като променя положението им при получаване на съответен сигнал от превключвателя.

10. *Микропроцесорна система за контрол на качването.* Тя следи наклона на купето и при достигане на определен ъгъл подава необходимите команди към хидравликата на амортизаторите, с което се осигурява необходимият стабилитет на автомобила при движение в завой с по-висока скорост.



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА МИКРОПРОЦЕСОРНИТЕ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

Тази проверка се извършва преди всяко използване на автомобила от **ч е к - к о н т р о л**. Преди включване на двигателя се проверяват лампите (на тъмно) и извършената проверка се регистрира на дисплея. Ако има някаква неизправност, тя се дублира и със звуков сигнал. Неизправностите се съобщават в зависимост от опасността, която могат да предизвикат. По този начин неизправностите, които са пряко свързани с активната безопасност, се съобщават първи.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ ПРИ МИКРОПРОЦЕСОРНИТЕ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ

В автомобилната техника откриването на неизправностите се нарича **д и а г н о з а п а б о р д а** и е една от функциите на системата DME. Нейната задача е да определи неизправностите, които могат да се получат, и да ги съобщи предварително на водача. Информацията за неизправностите или за неизправности, които са се появили внезапно, се записва от паметта на системата и когато автомобилът е в автосервиза, се прочита на дисплея на специалния стенд или на тестера.

По този начин откриването на неизправностите става много бързо и се спестяват време и разходи.

В специализирания сервиз може да се извърши смяна на повредените платки в някои от устройствата. Повредените платки след това се изпращат във фирмата производител за ремонт и изпитване.

Общи изисквания при обслужване на микропроцесорните системи за управление. При експлоатацията на автомобилите, които имат някои от описаните микропроцесорни системи за управление, е необходимо да се спазват следните изисквания:

1. Те трябва да се разглеждат като "черни кутии" в електрическата уредба на автомобила. Това означава, че се забранява проверката и ремонтът да се извършват от други лица освен от специалистите в автосервиза на фирмата.

2. Всички произведени микропроцесорни системи за управление имат възможност за самодиагностика и за подаване на необходимата информация на водача.

3. Голяма част от системите могат да бъдат изключвани при използване на автомобила. Това означава, че дори при ненапреаност в някоя от тях пътуването с автомобила може да продължи.

+ ...

При използване на *електронно-хидравлични системи* за автоматично превключване на скоростите се използват две или три програми. Една от тях е програма за зимно пътуване. При нея превключването на скоростите е съобразено с промените условия на движение и превключването се извършва плавно.

Напоследък все повече автомобили са съоръжени с *въздушни възглавници "асрбег"*, които се надуват при челен удар и предпазват водача и пътниците. Те са разположени в основата на кормилния кръг в арматурното табло. Сигнал за напъване със стътен въздух подават специални датчици, които се задействат при удар и деформации на предната част.

?

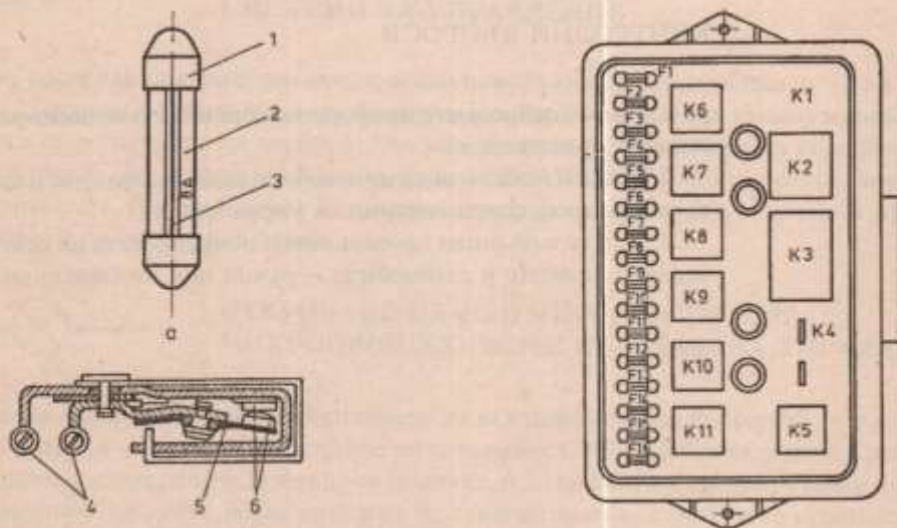
КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Кои от изброените микропроцесорни системи намират най-широко приложение?
2. Избройте в кои леки автомобили се използват две или повече микропроцесорни системи за управление!
3. Как се извършва проверката за изправността на основните възли и лампите в автомобила – ръчно или автоматично?

8. ДИАГНОСТИКА И РЕМОТ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ИНСТАЛАЦИИ В АВТОМОБИЛА

От предишните раздели става ясно, че съвременните автомобили имат сложна електрическа инсталация, която свързва акумулаторната батерия и генератора с отделните консуматори, с контролно-измервателните и светлосигналните уреди и с техните апарати за управление. За да се осъществи това, е необходим голям брой различни проводници. В зависимост от мощността на консуматора те имат различни сечения на жилата, а оцветяването на изолационната им обвивка е различно, за да се проследява по-лесно веригата.

Защитата от къси съединения на веригите от електрическата инсталация се осъществява от *стопяеми предпазители* (фиг. 101 а), а при претоварване на някои от електродвигателите се задейства *топлинен вибрационен изключвател* (фиг. 101 б).



Фиг. 101. Предпазители

1 - шапка; 2 - тяло; 3 - вложка; 4 - винтови клеми; 5 - биметална пластина; 6 - контакти

Фиг. 102. Монтажен блок - поглед отгоре

F1 до F16 - предпазители; K1 до K11 - релета

В зависимост от електрическия ток, който протича през веригата, се използват предпазители с ток на вложката 8, 16, 20 и 25 А. Допустимият ток е отбелязан върху тялото на предпазителя.

Броят на предпазителите и релетата, които се използват в електрическите инсталации на автомобилите, непрекъснато се увеличава. Понастоящем се използват 18 - 24 пред-

пазителя и 10 - 12 релета. Големият брой на предпазителяте затруднява поставянето им в общ блок под арматурното табло. Трудно се намира място и за монтаж на релетата в двигателното отделение.

Проблемите могат да бъдат избегнати, ако се използват *монтажни блокове* (фиг. 102). Както се вижда от фигурата, в тях са поставени всичките предпазители и релета. Блокът се свързва към електрическата инсталация с многополюсни щепселни съединения. Вътрешните връзки на блока са решени с използването на печатни едвоени платки. Блокът има горен капак и основа, върху която се поставят релетата и страничните капаци.

Монтажните блокове се използват в голям брой автомобили, като Рено, БМВ, Mazda, ВАЗ, Москвич, Шкода и др.

Като недостатък при използването на монтажните блокове може да се посочи обстоятелството, че всички проводници от електрическата инсталация са свързани с него. Това затруднява проследяването на веригите към отделните консуматори и уреди. Освен това, ако се начертае пълната схема на електрическата инсталация, ще се получи чертеж с изключително голям брой вериги, които се пресичат взаимно, а при такава схема проследяването на веригата е свързано със значителни трудности.

За да се избегнат тези недостатъци и за да се облекчи проследяването на електрическите вериги, схемата на електрическата инсталация се разделя на отделни групи. По този начин се улеснява извършването на проверките и откриването на неизправностите.

На фиг. 103 до 118 е показана разделено схемата на *електрическата инсталация на леките автомобили Москвич 2141 и 21412*. Тези автомобили имат сложна електрическа уредба, която е аналогична на модели като ВАЗ 2108, 2109, Рено и др. В тях също се използва монтажен блок.

Означенията на различните апарати и уреди в електрическата схема отговарят на общоприетите означения в света:

- E* - осветително тяло (фар);
- HL* - светлинен сигнал (габарити, пътепоказателни светлини);
- HA* - звуков сигнал;
- GB* - акумулаторна батерия;
- A* - комплектно съоръжение - прекъсвач-разпределител, стартер, монтажен блок и т.н.;
- Y* - електромагнит;
- T* - бобина;
- BR* - преобразувател (терморезистор);
- M* - електродвигател;
- SB* - преключател;
- X* - щепселно съединение;
- FV* - разрядник (запазителна свещ) и т.н.

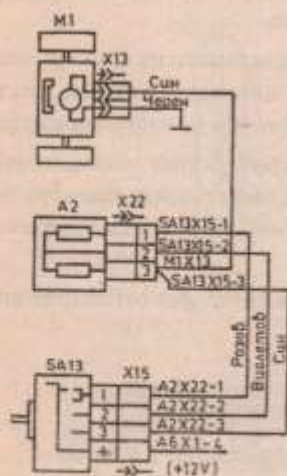
В свързването на *вентилатора и преключателя на управлението* му към електрическата уредба (фиг. 103) по-важните означения са: *X13* - щепселно съединение (ЩС) 13; *A6* - *X1-4* означава, че захранването идва от монтажния блок *A6*, ЩС *X1*, шина 4 и т.н.

Схемата от фиг. 104 е на съединяването на запалителната уредба в автомобила. Напрежението от акумулаторната батерия се подава към захранващата шина +12 V в монтажния блок А6 чрез гнездо 6 на ЩС Х8. Към контактният ключ SA9 напрежението постъпва през ЩС Х1, гнездо 5 (бял проводник).

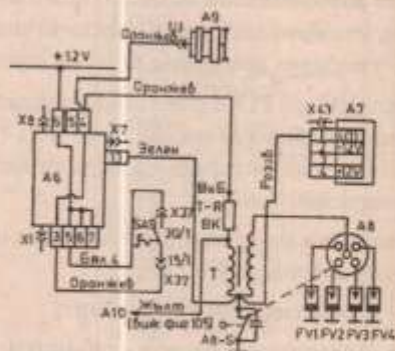
След включване на ключа напрежението на бобината Т се подава през ЩС Х1-3, ЩС Х8-4, клема ВК-5 на бобината. От ЩС Х8-4 се подава напрежение и към възбудителната намотка от генератора и регулатора (клема Ш).

Към клемата на бобината, която е свързана с прекъсвач-разпределителя А8, са свързани още два проводника – зеленият, свързан с монтажния блок чрез ЩС Х7-13, служи за подаване на импулсите към тахометъра, а розовият подава същите импулси към електронния блок А7 за прекъсване на достъпа на гориво при работа на двигателя в режим на принудителен празен ход.

Веригата за управление на стартера (фиг. 105) също се осъществява през монтажния



Фиг. 103. Схема на свързване на вентилатора за отопление на кузето М1 - електродвигател; А2 - блок с резистори; SA13 - прекъсвачът за управление



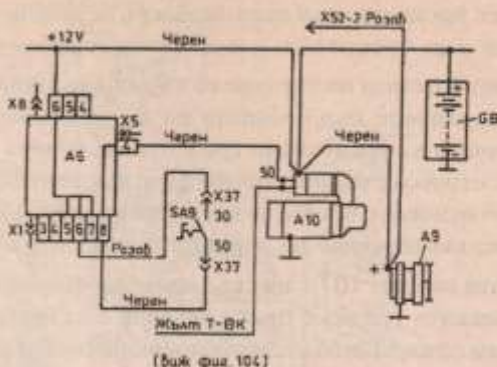
Фиг. 104. Схема на свързване на запалителната уредба
А9 - генератор; А6 - монтажен блок; А7 - електронен блок; А8 - разпределител; FV1 до FV4 - запалителни свещи; А8-S - прекъсвач; Т - индукционна бобина; Т-R - допълнителен резистор; SA9 - контактен ключ

блок А6. Захранването нализа през ЩС Х1-6, а таговото релe с свързано чрез черния проводник към Х5-4. Жълтият проводник, който свързва стартера с клемата ВК на бобината Т, изключва допълнителния резистор (виратора) при първоначалното пускане на двигателя. На фигурата е показано и свързването на генератора А9 и акумулаторната батерия GB. Розовият проводник, който е свързан към клемата + на генератора, подава захранващо напрежение към ЩС Х8-2, което се използва за свързване на електрическата уредба към дъмпостичния стенд.

От фиг. 104 и 105 се вижда, че напрежението от акумулаторната батерия постъпва

Фиг. 105. Схема на свързване на стартера

А6 - монтажен блок; SA9 - контактен ключ; А10 - стартер; А9 - генератор; GB - акумулаторна батерия



към клеми 30/1 и 30 в контактният ключ. Това е направено за разделяне на натоварването на контактите поради увеличавения брой на консуматорите в автомобила.

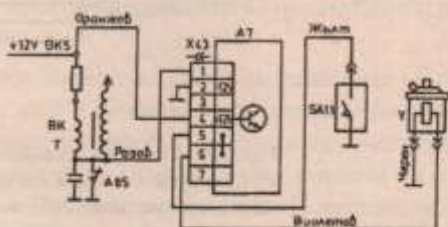
Един от основните възли в електрическата уредба на автомобила е възелът за прекратяване на достъпа на гориво при работа на двигателя в режим на принудителен празен ход. Като е известно, при принудителен празен ход двигателят работи с честота на въртене над 1300 min^{-1} , с пълно затворена дроселна клапа на първичната камера и развива необходимия спирален момент.

На фиг. 106 е показана схемата на свързване на електрическите съоръжения на възела. Честотата на въртене на коляновия вал се следи от електронния блок А7, който е свързан с контактите на прекъсвача А8-С. Микропревключвателят SA11 следи положението на дроселната клапа, а електропневматичният клапан У е свързан с камерата на економайзера за празен ход в карбуратора.

При работа на двигателя в режим на празен ход, когато честотата на въртене е под 1300 min^{-1} и контактът на SA11 е отворен, бобиначта на клипана У получава захранване от електронния блок. Към цилиндрите на двигателя постъпва горивна смес, защото еконо-

Фиг. 106. Схема на свързване на системата за управление на двигателя в режим на принудителен празен ход

Т - индукционна бобина; А8-С - прекъсвач; А7 - електронен блок; SA11 - превключвател на дроселната клапа; У - пневмоелектромагнитен клапан



майзерът е отворен. При увеличаване на честотата на въртене електронният блок прекъсва захранването на клапана, но с отварянето на дроселната клапа контактите на SA11 се затварят и захранването на У става през паралелно свързания контакт на прекъсвача.

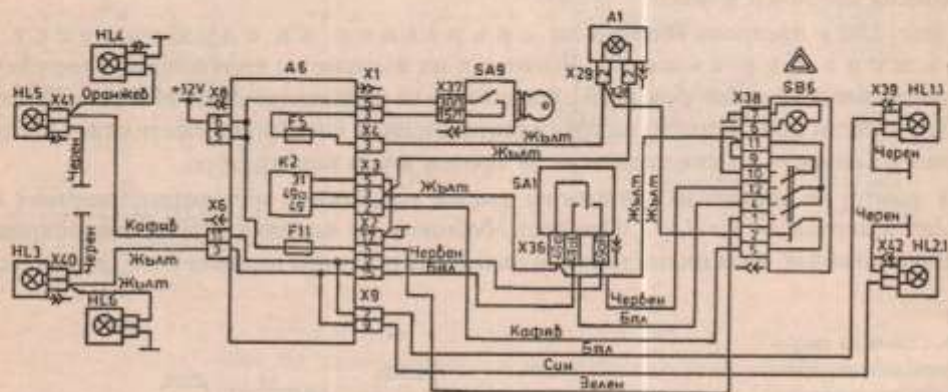
В режим на принудителен празен ход при отпуснат педал на газта захранването на клапана се прекъсва, към економайзера се подава атмосферен въздух от специален отвор в клапана и се прекратява достъпът на гориво.

Когато честотата на въртене се намали до $1000 - 1300 \text{ min}^{-1}$, електронният блок отново подава захранване към бобината на Y и достъпът на атмосферен въздух се прекратява. Разреждането в смукателния тръбопровод отваря мембраната на економайзера и към цилиндрите отново се подава гориво. При изключване на зациклителната уредба чрез контактният ключ отново се прекъсва достъпът на гориво и по този начин се избягва възможността за самовъзпламеняване на горивната смес при загрят двигател.

Схемата от фиг. 107 е на свързване на пътепоказателните светлини. Този възел от електрическата уредба е пряко свързан с активната безопасност на автомобила. Управлението им се извършва от левия превключвател на светлините на кормилното стебло $SA1$ при включен контактен ключ.

Електронното реле за управление на светлините $K2$ е монтирано в монтажния блок $A6$. Изправността на основните лампи от двата клона се следи от контролната лампа, която е монтирана в арматурното табло $A1$. Ако някоя от лампите изгори при включване на пътепоказателните светлини, контролната лампа започва да мига с двойна честота.

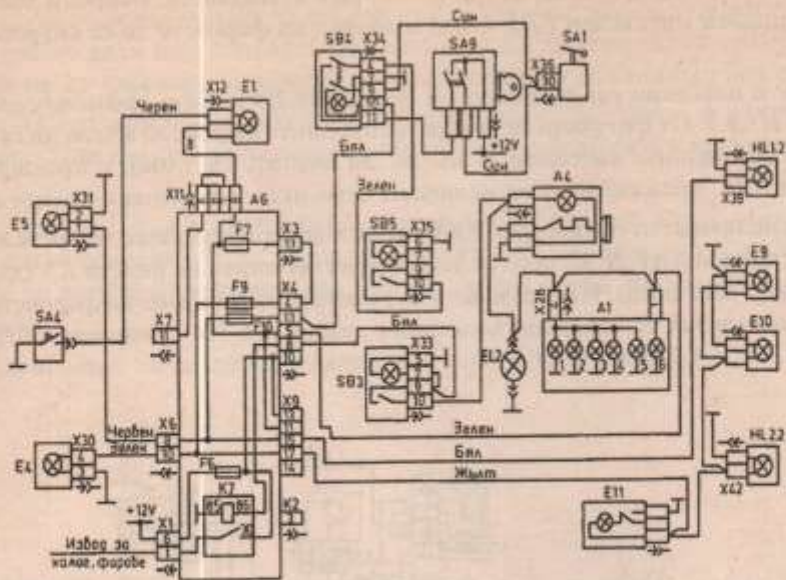
Както се вижда от схемата, при включен контактен ключ $SA9$ пътепоказателните



Фиг. 107. Схема на свързване на пътепоказателните светлини
 $HL1.1$ и $HL2.1$ - задни светлини; $HL3$ и $HL5$ - предни светлини; $HL4$ и $HL6$ - странични светлини; $A6$ - монтажен блок; $SA9$ - контактен ключ; $SA1$ - превключвател; $SB6$ - включвател на аварийната сигнализация

светлини се захранват чрез предпазителя $F5$ и при включване на всеки един от клоновете честотата на мигане е $70 - 90$ пъти в минутата. Лампите, които се използват, трябва да бъдат с мощност 20 W и напрежение 12 V .

Аварийната сигнализация се управлява от превключвателя $SB6$. Мигането на четирите лампи също се управлява от релето $K2$, а захранването се превключва при включването на превключвателя и се взема от предпазителя $F11$.



Фиг. 108. Схема на свързване на габаритните светлини
 HL1.2 и HL2.2 - задни габаритни светлини; E9 и F10 - лампи за осветление на контролния номер; E11 - осветително тяло в багажника; A4 - запалка; A1 - осветление на арматурното табло; SB4 - прекъсвач за включване на светлините; SA9 - контактен ключ; SA1 - превключател на кормилната колона; SB3 - включвател на допълнителни халогенни лампи за мъгла; SB5 - включвател на фаровете; E1 - лампи за осветление на двигателя; SA4 - включвател на лампата за осветление на двигателя; E4 и E5 - предни габаритни светлини

Сигнал към водача за включени аварийни светлини се подава от вградената в превключвателя сигнална лампа.

Свързването на габаритните светлини към електрическата уредба (фиг. 108) е характерно с това, че всички вериги преминават също през монтажния блок А6. В блока за фаровете за мъгла и за габаритните светлини са предвидени 4 броя предпазители и едно реле. Тяхното предназначение е следното:

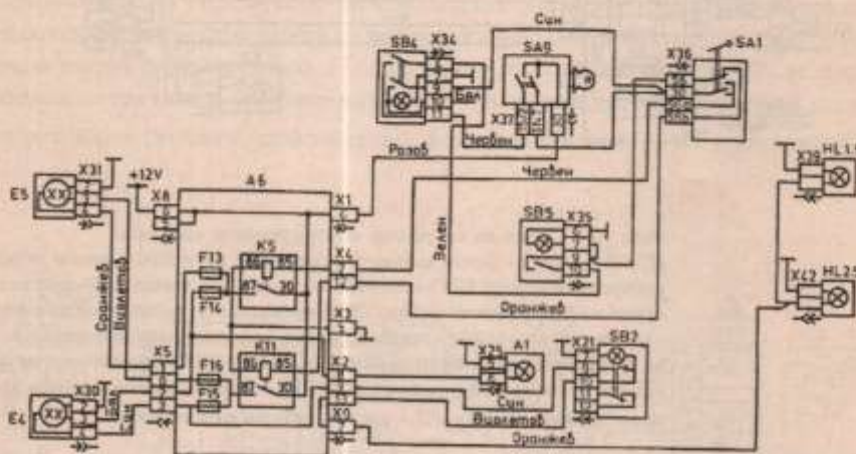
F6 (предпазител №6) защитава фаровете за мъгла, които се включват от релето K7, осветлението на купето и стоп-светлините, а F7 - лампата за осветление на двигателя отделение E1, контролната лампа за включени габаритни светлини на арматурното табло A1 (лампа б), осветлението на арматурното табло (лампи 1-5), лампата за осветление на запалката A4, бобицата на релето K7 и лампата за осветяване на лостовете за отопление. На предпазителя F9 е поверена защитата на левите габаритни светлини E4 и HL2.2, лампите за осветление на регистрационния номер E9, E10 и в багажника E11. Предпазителят F10 защитава десния клон на габаритните светлини E1 и HL1.2.

Захранващото напрежение +12 V се подава към прекъсвача за включване на светлините SB4 от ЦС X37-15/2 на контактният ключ и от X37-INT. По този начин при изключен двигател се изключва и захранването на фаровете, а светят само габаритните светлини.

Фаровете за мъгла не се монтират фабрично към автомобила. Въпреки това за тях е предвиден специален прекъсвач *SB3*. След монтажа на фаровете те се свързват от ЩС *X1-1*.

На фиг. 109 е показано свързването на фаровете *E4* и *E5* и задните светлини за мъгла *HL1.5* и *HL2.5*. От фигурата се вижда, че предните фарове за мъгла не са свързани функционално със задните светлини за мъгла. За задните светлини е предвиден втори превключвател *SB2*, чрез който те се включват само ако са включени късите светлини.

Фаровете се включват от прекъсвача *SB5*, който подава захранване на превключвателя на кормилната колона *SA1*. Чрез него се управляват бобините на релета *K5* (дълги светлини) и *K11* (къси светлини). Използването на релета за захранване на фаровете е задължително, тъй като в тях са вградени халогенни лампи тип *Н4* с мощност 60/55 W.



Фиг. 109. Схема на свързване на фаровете и задните светлини за мъгла *E4* и *E5* - фарове; *АБ* - монтажен блок; *SB4* - включвател на светлините; *SB5* - включвател на фаровете; *SA1* - превключвател на светлините; *A1* - сигнална лампа на арматурното табло; *SB2* - включвател на задните светлини за мъгла; *HL1.5* и *HL2.5* - задни светлини за мъгла

И тук, както и при всички съвременни автомобили, се използват 4 предпазителя *F13* - *F16*, които защитават поотделно всяка светлина в двете лампи.

При изключен прекъсвач *SB5* "светлинният клаксон" се запазва (чрез контакт *30-56* в *SA1*), с който се включва релето *K5*. Лампата, показана на схемата в арматурното табло *A1*, е синята контролна лампа за включени дълги светлини.

След подробно запознаване с двете схеми се вижда, че във всеки прекъсвач има вградена сигнална лампа, която свети при включен прекъсвач. Характерна особеност на схемите за управление на габаритните светлини и фаровете е, че към прекъсвачите *SB4*, *SB5* и към превключвателя *SA1* се подава захранващо напрежение от контактния ключ. Това

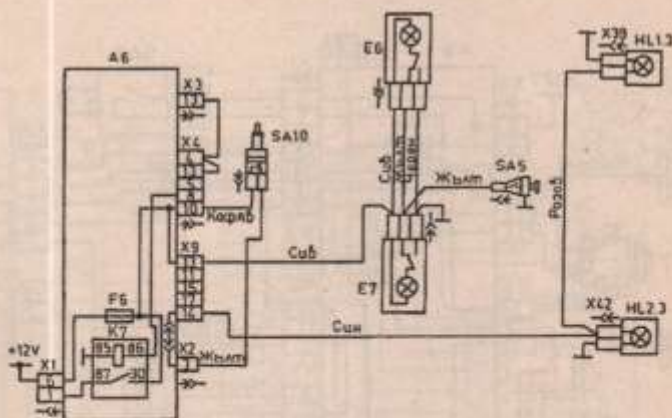
означава, че те не се захранват от предпазителни. Затова, ако се наложи някакъв ремонт в тях, той трябва да се извърши задължително при изключена акумулаторна батерия. По този начин ще се избегнат неприятните последствия от възможни къси съединения.

На фиг. 110 са показани и останалите два консуматора, които се захранват от предпазителя *F6*. Това са осветлението на купето и стоп-светлините в задните светлосигнални уреди.

Осветлението на купето се осъществява от двата плафонера *E6* и *E7*, които имат вградени превключватели. Чрез тях всеки плафонер може да се включва самостоятелно. Те се включват автоматично, когато се задейства прекъсвачът на вратата на водача *SA5*.

При задействане на спирателния педал стоп-светлините *HL1.3* и *HL2.3* се

Фиг. 110. Схема на свързване на стоп-светлините и осветлението на купето
A6 - монтажен блок; *SA10* - включвател на стоп-светлините; *SA5* - включвател на дясната врата за осветлението на купето; *E6* и *E7* - осветителни тела; *HL1.3* и *HL2.3* - стоп-светлини



включват от включвателя *SA10*. Както се вижда от фигурата, връзката на включвателя и светлините се извършва също чрез монтажния блок *A6*.

В схемата на електрическата уредба основно място е отделено на предпазител *F5*. Той защитава голяма част от консуматорите, които получават захранващо напрежение след включване на контактният ключ *SA9*. На фиг. 111 е показана основната част (без пътепоказателните светлини и стъклочистачките). След подробно запознаване със схемата се вижда, че тук са включени следните съоръжения:

1. Лампите на светлините за заден ход *HL1.4* и *HL2.4*, вградени в задните светлосигнални уреди. Захранват се от включвателя *SA2*, който е вграден към предавателната кутия и се задейства при включване на предавката за заден ход.

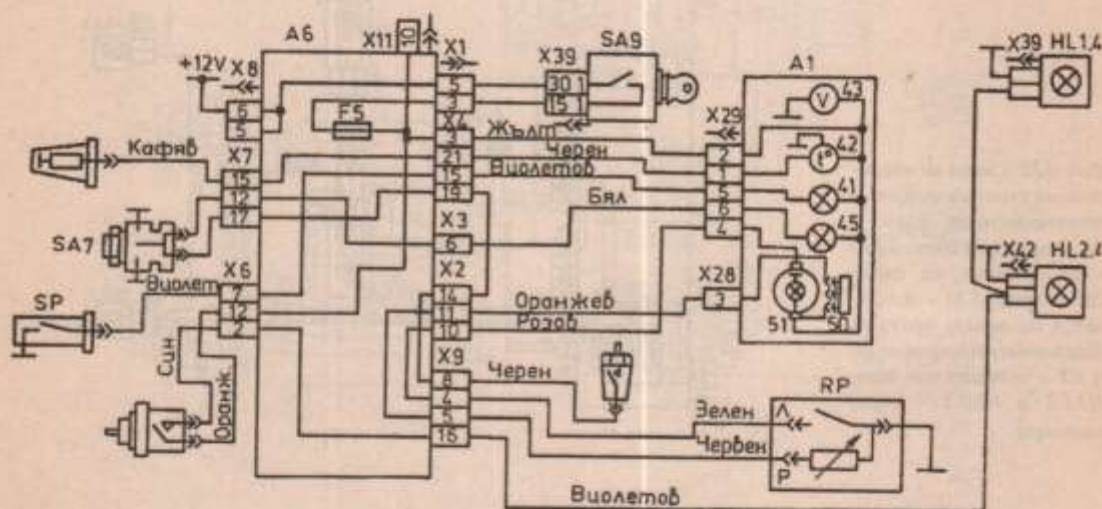
2. Контролно-измервателни уреди - волтметърът *43*, термометърът *42*, бензиномерът *51* и тахометърът. За по-голяма яснота свързването на тахометъра е представено на отделна фигура. Към бензиномера е предвидено успокояващо

стрелката звено 50. Датчикът на бензинопровода *RP* е свързан към него чрез монтажния блок.

Терморезисторът *BK*, който намалява съпротивлението си при увеличаване на температурата на двигателя, управлява показанията на термометъра.

3. Контролните лампи на арматурното табло *A1*. Това са: контролната лампа в бензиномера за резерв на гориво; контролната лампа за недостатъчно налягане на маслото *44*, която е свързана с датчика *SB*; контролната лампа *45* за включена ръчна спирачка и аварийно състояние на спирачната уредба. Тя се включва от прекъсвачи *SA6* – при задействане на ръчна спирачка, или от хидравличния включвател *SA7* – когато се получи разлика в налягането на спирачната течност в двата кръга на уредбата.

От схемата на свързване на стъклочистачките и помпата за вода (фиг. 112) се вижда, че задвижваният двигател в *A5* има по-специално изпълнение от остяпалите двигатели с постоянни магнити и е с три четки. С използването на такова изпълнение се осигуря-



Фиг. 111. Схема на свързване на светлини за заден ход и контролно-измервателните уреди

BK - терморезистор; *SP* - датчик за понижено налягане на маслото; *SA2* - включвател на светлините за заден ход; *A6* - монтажен блок; *SA9* - контактен ключ; *A1* - арматурно табло; *SA7* - датчик за контрол на налягането в двата спирачни кръга; *SA6* - включвател на ръчната спирачка; *RP* - датчик на бензиномера; *HL1.4* и *HL2.4* - светлини за заден ход

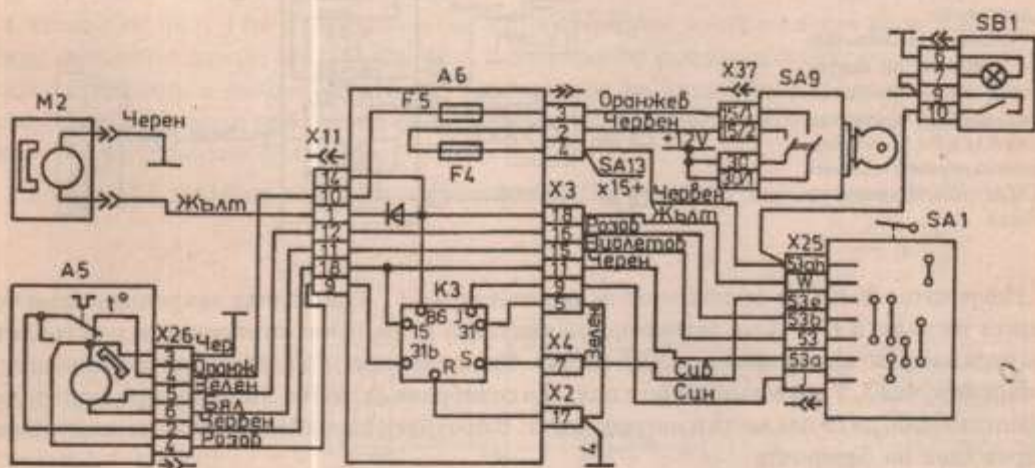
ват две честоти на въртене – ниска и висока. Ниската скорост се получава, когато се подава напрежение към диаметрално разположената четка, а високата – към изместената от оста на ротора четка. При двете честоти на въртене стъклочистачките се движат непрекъснато. Възможността за работа на стъклочистачките в прекъснат режим се осигурява от електронното реле *K3*, което е монтирано в монтажния блок *A6*.

Стъклочистачките се управляват чрез лоста на десния превключвател към кормилната

колона SA1. В положение I стъклочистачките не работят. При преместване на лоста нагоре (обратно на часовниковата стрелка) - II нефиксирано и III фиксирано положение, се включва релето K3, което осигурява прекъсването (с импулси) управление. В случая контактите 53a и Y се затварят и се подава захранване към бобиначата на релето. Импулсът за включване на двигателя от контакта на K3 се подава от затворения контакт 53-53c и стъклочистачките извършват един ход с ниска скорост. След определена пауза от електронната част на релето се подава втори импулс и т.н.

В IV фиксирано положение лостът се премества нагоре и се затварят контактите 53e и 53 на SA1. Чрез лоста се подава захранващо напрежение към диаметрално разположената четка и стъклочистачките се движат непрекъснато с ниска скорост.

Висока скорост на работа се осигурява, когато лостът се премести в V фиксирано положение. Тогава се затварят контактите 53a и 53b и се подава захранващо напрежение към изместената от оста на ротора четка.



Фиг. 112. Схема на управление на стъклочистачките и помпата за вода
M2 - електродвигател на помпата за вода; A5 - двигател на стъклочистачката;
A6 - монтажен блок; SA9 - контактен ключ; SA1 - превключвател на управлението;
SB1 - включвател на нагревателя на задното стъкло

Електродвигателят на помпата за вода се включва, когато лостът на SA1 се включи в VII нефиксирано положение (посока към водача). Тогава се затварят контактите 53ah и W и към двигателя M2 се подава захранващо напрежение от предпазителя F4.

Включвателят SB1 включва съответното реле за нагревателя на задното стъкло. От схемата се вижда, че веригата на бобиначата на релето и контролната лампа, вградена във включвателя, се защитават от къси съединения от F4. От ЦС X1-4 на A6 излиза и проводникът, който подава захранващо напрежение към вентилатора за отопление и вентилация на кунето. Той също се защитава от F4.

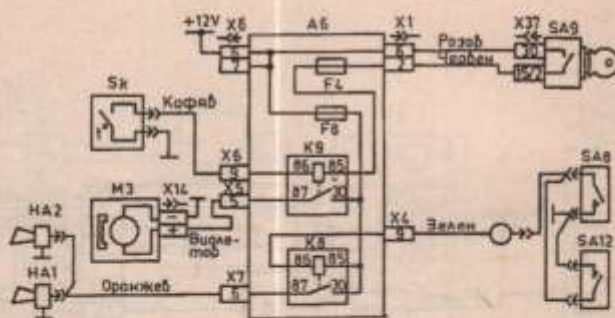
На фиг. 113 е показана схемата на свързване на вентилатора към радиатора за охлаждащата течност на двигателя *M3* и звуковите сигнали. След включване на контактният ключ *SA9* към бобината на релето *K9* през *F4* се подава захранване. Релето включва *M3*, когато температурата на охлаждащата течност се повиши до 90 ± 3 °C от вграденния в радиатора температурен датчик *SK*, и го изключва, когато тя се намали до 84 ± 3 °C.

Захранващо напрежение на *M3* се осъществява през *F8*. Той защитава веригата на звуковите сигнали *HA1*, *HA2* и релето *K8*. От схемата се вижда, че те се включват, когато при натискане на волана се затвори контактът на *SA8* или *SA12* и свърже бобината на релето *K8* към маса.

Веригите от фиг. 114 получават захранване от предпазителя *F12*. Това са нагревателят на задното стъкло, контактът за свързване на преносната лампа *X51*, запалката за цигари и лампата за осветяване на кутията за вещи.

Фиг. 113. Схема на свързване на звуковите сигнали и двигателя на вентилатора за охлаждане на двигателя

SK - топлинен включвател; *M3* - двигател на вентилатора; *A6* - монтажен блок; *SA9* - контактен ключ; *SA8* и *SA12* - включватели на звуковите сигнали; *HA1* и *HA2* - звукови сигнали



Нагревателят *EK* се включва от включвателя *SB1*. Той подава захранване към бобината на релето *K10*. Със затваряне на контакта се включва отоплението на стъклото и вградената сигнална лампа в *SB1* светва. Включвателят *SB1* получава захранване от предпазителя *F5*. Това е направено с цел, ако се забрави включен *SB1* и се спре двигателят на автомобила, да се изключи и нагревателят. В противен случай ще се получи много бързо разреждане на батерията.

На фиг. 115 а е показано свързването на тахометъра към монтажния блок *A6*. Входният сигнал се взима от клемата на бобината *T*, която е свързана с прекъсвач-разпределителя, а захранването му става от предпазителя *F5*.

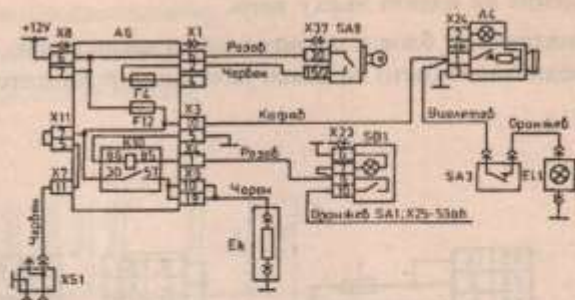
Схемата от фиг. 115 б е за свързването на трите предпазителя *F1*, *F2* и *F3* в монтажния блок, които съгласно с ръководството за експлоатация са дадени като резервни. Като се има предвид, че в монтажния блок има още 13 предпазителя, които обхващат изцяло всички консуматори, използването им по време на експлоатацията на автомобила може да се наложи много рядко.

За свързване на някой допълнителен консуматор е необходимо да се подаде захранване +12 V от ЩС *X8-8* към ЩС *X8-1* и да се свърже проводник към ЩС *X8-2* или ЩС *X3-14* (*F1*) и към ЩС *X8-3* за *F2*.

Не се препоръчва да се използва предпазител *F3*, тъй като той участва във веригата на стъклочистачките на фаровете при някои специални изпълнения.

Фиг. 114. Схема на свързване на нагревателя на задното стъкло, запалката и лампата в кутията за вещи

А6 - монтажен блок; X51 - контакт за преносната лампа; SA9 - контактен ключ; SB1 - включвател на нагревателя за задното стъкло; EK - нагревател; А4 - запалка за цигари; SA3 - включвател; EL1 - лампа за осветление на кутията за вещи

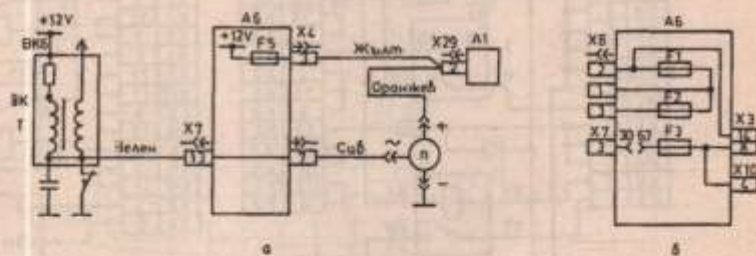


Когато в автомобила се вгради радиоприемник или радиокасетофон, предпазителите F1 и F2 няма да се използват. За захранването на радиоприемниците е предвидена шина в ЩС X37 на контактният ключ SA9 (фиг. 114).

Схемата от фиг. 116 е на съединение на апаратите в монтажния блок с мостове между отделните изводи за ЩС. Схемата е допълнение към приложената схема на електрообзавеждането в ръководството за експлоатация на автомобила. С използването на двете схеми може да се проследи и провери всяка от веригите, които свързват съответния възел от електрообзавеждането.

На фиг. 117 и 118 са дадени щекерите, които се свързват към монтажния блок. За

Фиг. 115. Схема на свързване на тахометъра с резервните предпазители а - тахометър; б - резервни предпазители; Т - индукционна бобина; А6 - монтажен блок; А1 - арматурно табло; и - тахометър



удобство са дадени и цветовете на проводниците, които са свързани със съответния щекер. По този начин много по-лесно може да бъде определен и номерът на щекера.

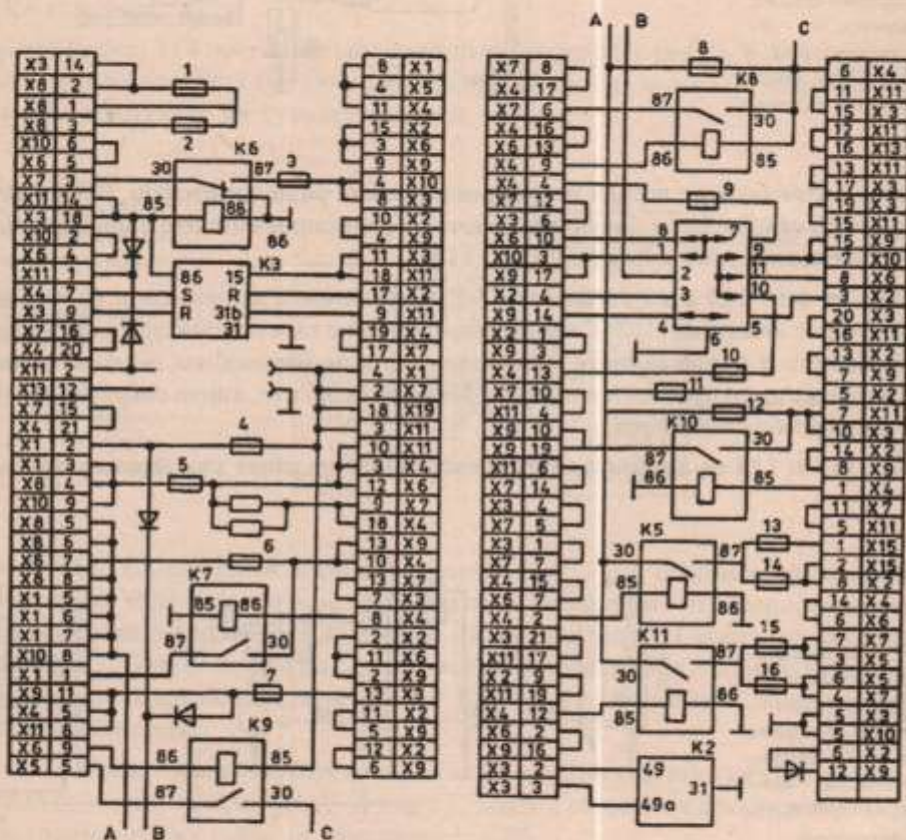
При свързването на проводниците към щекерите са спазени следните условия:

- към X5 и X6 са свързани предните спонове проводници;
- към X9 - спонът проводници от задната част на автомобила;
- X1, X2, X3 и X4 са спонове проводници, които идват от арматурното табло.

Както беше изяснено, конструктивно монтажният блок е изпълнен от две печатни платки, които са съединени помежду си с шини в общ блок. Използването на печатни

платки поставя и някои ограничения при проверката за изправността на някои от веригите. Това е изискването тя да не се проверява чрез свързване накъсо, за да не прегорни някоя от пътечките на платката. Също така при миене на автомобила трябва да се избягва пряко попадение на водата върху него.

Монтажният блок е покрит с пластмасов капак, върху който са нанесени символите за предназначението на всяко реле или предпазителя.

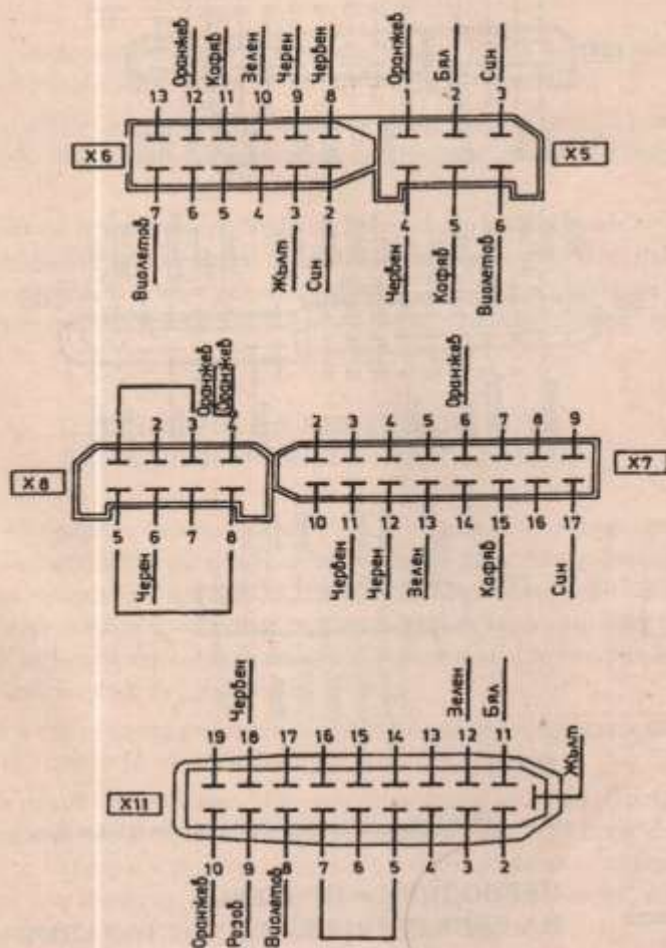


Фиг. 116. Схема на вътрешните връзки на монтажния блок

Въпреки шестнадесетте броя предпазители част от веригите на електрическата уредба не са защитени от предпазители. Това са запалителната уредба, веригата за управление на стартера, включвателят на габаритните светлини SB4 и фаровете SB5, превключвателя SA1 и бобините на релетата за късите и дългите светлини. Тази специфична особеност в електрическата уредба на автомобила е особено важна и трябва да се има предвид при извършване на ремонт или проверка.

Релетата, които са поставени в монтажния блок (вж. фиг. 102), изпълняват следните функции:

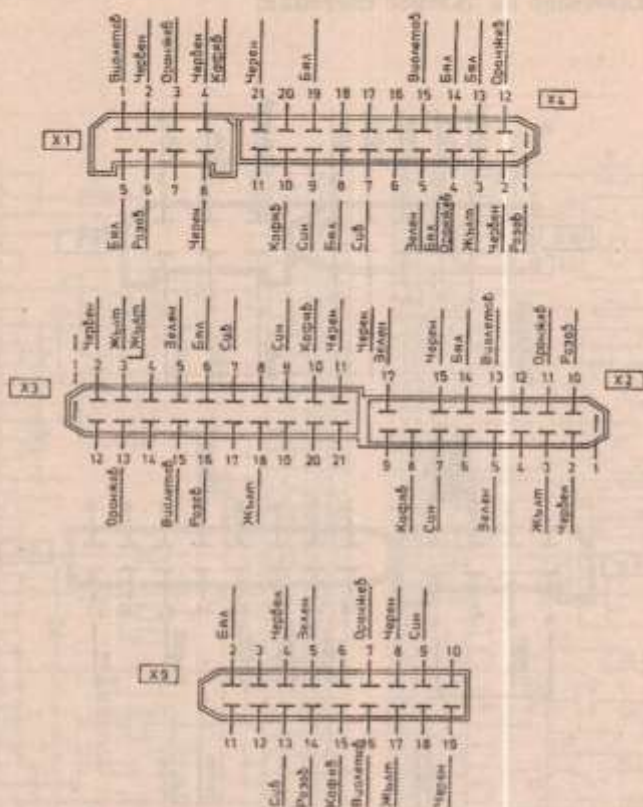
- K2* - реле за управление на пътепоказателите;
- K3* - реле за управление на стъклочистачките;
- K5* - реле за включване на дългите светлини;



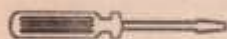
Фиг. 117. Щепселни съединения

- K6* - не се използва;
- K7* - не се използва;
- K8* - реле за включване на звуковите сигнали;
- K9* - реле за включване на вентилатора към радиатора на двигателя;
- K10* - реле за включване на нагревателя на задното стъкло;
- K11* - реле за късите светлини.

От двете релета *K6* и *K7* взаимозаменяемо с *K5*, *K8*, *K9*, *K10* и *K11* е само *K7* и в случая се явява като резервно. Предназначението му в монтажния блок е да включва електродвигателите за вдигане и спускане на стъклата към страничните врати. Това се вижда и от означението, панесено върху капака на релето.



Фиг. 118. Щъцелни съединения към монтажния блок



ПЕРИОДИЧНА ПРОВЕРКА НА ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА ИНСТАЛАЦИЯ

При експлоатацията на автомобила специални изисквания за електрическата инсталация не се поставят. Въпреки това е необходимо да се извърши следното:

1. *Проверка на предпазителите.* Два пъти годишно се сваля капакът на монтажния блок и с ръка се проверява закрепването на предпазителите към гнездата. Те не трябва да се завъртат свободно около оста си. Проверява се и състоянието на шапките им. Ако върху тях има следи от искрене, те се почистват, гнездата се изкривяват леко, предпазителят се поставя и се проверява закрепването му.

2. Проверка на проводниците в двигателното отделение. Те трябва да бъдат в общ спон и да не се допират до остри или нагорещени части. Необходимо е да се внимава проводниците, които излизат от положителния полюс на батерията, да не бъдат притискани от нея. Всяка небрежност, която може да повреди изоляцията им, води до пожар.

3. При поставяне на допълнителни проводници, напр. за устройство против кражба и др., повите вериги трябва да се защитават от късо съединение с предпазител. При преместване на двигателното отделение в купето те не трябва да се допират до остри ръбове, а трябва да се прекратят през гумена втулка, която защитава спонна проводници от нараняване.

4. Забранява се използването на проводници, които не са предназначени за автомобилите. Допуска се само използването на проводници тип ПВА.

5. Връзката с масата също трябва да се проверява. Това се отнася както за връзката на двигатели с купето, така също и до връзките на другите апарати и съоръжения с масата.

6. При извършване на ремонтни работи с електрожен или оксиген е необходимо да се вземат мерки срещу прегряването на изоляцията на проводниците. Възможно е да се повреди изоляцията на целия спон проводници и да се наложи смяна на цялата инсталация. При използване на електрожен задължително се откъчват полюсните накрайници на батерията.



ОТКРИВАНЕ НА НЕИЗПРАВНОСТИ В ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ИНСТАЛАЦИИ

При получаване на някаква неизправност в електрическата инсталация на автомобили с инсталация като описаната е необходимо проверката да се извършва от специалисти, които са запознати с електрическата уредба. Това изискване е свързано с обстоятелството, че при използване на монтажен блок всички проводници са свързани с него. Много често, ако се извади едно от щенселните съединения, може да се допусне грешка при определяне на щипцата, която е свързана с неизправната верига.

Неизправностите в електрическите инсталации са описани в предходящите раздели. Други неизправности, които се получават при тях, са следните:

А. Прекъсване на някоя от веригите. Предпазителят не е изгорял. Прекъсването може да бъде вътре в монтажния блок и да се дължи на лоша спойка или прекъсване на пътечката в платката. То се открива с пробна лампа и с омметър, като се извади съответното щенселно съединение и се провери с омметър веригата към консуматора. Ако тя е изправна, се проверява напрежението в съответната щипа от блока.

Ако се окаже, че веригата е прекъсната, трябва да се свалят монтажният блок от автомобил. След разглобяване се извършва нова проверка между входи и изходи и се възстановява връзката. Възможно е да се сменят и целият блок.

Б. Изгаряне на предпазител при всяко включване на захранването. Причината е късо съединение в някой от проводниците и се дължи на повредена изоляция при някой от проводниците от защитаваната верига. Повредата може да се получи след извършване на ремонтни работи на двигателя, при поставяне на тежки и обемисти товари в багажника и след работа с оксиген при ремонт на купето.

В. Лош контакт в цокъла на някое от релетата в монтажния блок. Много рядка неизправност, която може да се получи от лошо поставяне на релето след изваждането му по всякаква причина.

Г. Прекъсване на контакта между някои от предназначителите и гнездата в блока. Тази неизправност се получава много често, ако се използват медни жички вместо предназначители или се получи нагар между предназначителя и гнездата. Повишеното съпротивление, което се получава, води до нагряване на гнездата и много често предизвиква стоняване на полиамидния каиак около тях. В някои случаи може да се получи и изпадане на предназначителя от гнездата.

Неизправността се отстранява с почистване и внимателно изкривяване на гнездата.

Общи изисквания при обслужване на електрическите инсталации. Общите изисквания при обслужването на електрическите инсталации са следните:

1. При миене на двигателя е необходимо да се предпазва монтажният блок от проникване на вода, смесена с химични препарати за почистване. Химичноагресивните вещества могат да повредят пътеките на долната платка, въпреки че тя е лакирана.

2. В блока винаги да има резервен комплект от нови предназначители 8 и 16 А. За тях са предвидени специални отвори.

3. При неизправност не се препоръчва проверката да се извърши само от водача. Протичането на много силен ток в някоя от пътеките на платките също може да я повреди.

+ ...

В леките автомобили ВАЗ 2108, 2109 и 21091 се използват същите монтажни блокове. Схемата на електрическата инсталация е аналогична и не се различава чувствително от описаната. Една от разликите е в цвета на проводниците, които имат двойно оцветяване.

В автомобилите ВАЗ 2104, 2105 и 2107 се използват монтажни блокове, които се различават от тези на Москвич 21412 и ВАЗ 2108. Те са разположени в двигателното отделение и са подложени на по-голямо замърсяване.

?

КОНТРОЛНИ ВЪПРОСИ

1. Ако се повреди електронното устройство, което управлява работата на двигателя в режим на принудителен празен ход, може ли да продължи използването на автомобила?

2. Помага ли конструкцията на монтажния блок за по-бързо откриване на някоя неизправност?

3. Какъв ще бъде резултатът, ако се получи късо съединение в проводник, който не е защитен от предназначител?

4. Как се свързват с електрическата инсталация на автомобила светлосигналните уреди на ремаркетото, ако автомобилът има устройство за теглене?