

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ NƏZDİNDƏ**

Bakı Texniki koolleci

“Avtonəqliyyat” fənn birləşməsi

“Avtomobilin elektrik və elektron sistemləri”
fənnindən mühazirələr.

MÜNDƏRİCAT

| | |
|--|----|
| <i>Giriş</i> | 2 |
| <i>Akkumulyator batareyaları</i> | 7 |
| <i>Generatorqurğuları</i> | 14 |
| <i>İşəsalma sisteminin təyinatı və konstruktiv sxemi</i> | 21 |
| <i>Starterli işəsalma sistemləri</i> | 25 |
| <i>Alışdırma sistemlərinin təsnifatı və təyinatı</i> | 29 |
| <i>Kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sistemi</i> | 33 |
| <i>Kontaktsiz alışdırma sistemi</i> | 36 |
| <i>Elektron alışdırma sistemi</i> | 38 |
| <i>Fərdi alışdırma sarğacı, quruluşu, işləmə qaydası</i> | 41 |
| <i>Alışdırma şamları və yüksək gərginlikli naqillər</i> | 43 |
| <i>Mühərrikin elektron idarəetmə bloku</i> | 45 |
| <i>Vericilərin təsnifatı</i> | 47 |
| <i>Daxili yanma mühərriklərinin alışdırma sistemləri.</i> | 54 |
| <i>Daxili yanma mühərriklərinin informasiya-ölçü cihazları</i> | 73 |
| <i>Səs və işıq cihazları, elektrik nəzarət cihazları</i> | 75 |

BAKİ -2022

Giriş

Avtomobillərdə elektrik avadanlığı cihazlarını birləşdirən birməftilli sistem tətbiq edilir, burda ikinci məftili avtomobilin çərçivəsi və kuzası, mühərrik bloku və elektrik cərəyanı keçirə bilən başqa metal hissələr (avtomobilin "kütləsi") əvəz edir. Birməftilli sistem keçiricilərin miqdarını azaldır və bütün məftillər sistemini sadələdirir.

Avtomobilin elektrik avadanlığı cihazları çox etibarlı izolyasiyası və qabığı olan çoxdamarlı məftillərlə birləşdirilmişdir. Məftillərin qabıqları hərəsi bir rəngdədir. Bir istiqamətdə gedən məftil dəstəsi ümumi qabığa salınmışdır. Məftillər klemlərin köməyi ilə sıxaqlara birləşdirilmişdir.. Yastı bəndlər məftilləri sallanmaqdan saxlayır.

Cərəyan mənbəyi, yaxud işlədicilər bir-biri ilə ardıcıl yaxud paralel birləşdirilə bilər.

Cərəyan mənbəyi; Elektrik enerji mənbəyi – hər hansı enerji növlərindən birini elektrik enerjisinə çevirən cihaza deyilir.

İşlədicilər – elektrik cərəyanını başqa növ enerjiyə çevirən cihazlara deyilir. İşlədiciləri **sərti olaraq üç qrupa bölmək olar:**

--- əsas işlədicilər – bu işlədicilər avtomobilin işləmə qabiliyyətini təmin edir və onlara: -- yanacaq sistemi, püskürmə sistemi, sükan mexanizminin elektrik gücləndiricisi, alışdırma sistemi, avtomatik ötürmələr qutusu, mühərrikin idarəetmə sistemi aiddir;

--- uzunmüddətli işlədicilər – bura soyutma sistemi, aktiv və passiv təhlükəsizlik sistemi, işıqlandırma sistemi, naviqasiya sistemi, qaçırılma əleyhinə sistem, audiosistem, isitmə və ventilyasiya sistemi daxildir;

--- qısamüddətli işlədicilər – bura əsasən komfort sistem, işisalma sistemi, səs signalı və siqar yandırıcı aiddir;

Akkumulyator batareyası və nizamlayıcı rele ilə generatordan ibarət elektrik təchizatı sistemi;

Starter, akkumulyator batareyası və mühərrikin işə salınmasını asanlaşdırən vasitələrdən ibarət olan iş salma sistemi;

Müxtəlif tip alışdırma sargılarından, qırıcı – paylayıcıdan (verici – paylayıcı), elektron idarəetmə qurğulardan, qığılcım şamlarından və yüksək gərginlikli məftillərdən ibarət olan alışdırma sistemi;

Elektrik enerjisi və cərəyanın təsnifatı

Elektrik (yunanca elektron sözündən götürülmüş "kəhrəba" deməkdir) yüklənmiş mikroskopik hissəciklərin (elektron, ion, molekul və onların

kompleksi) olduğu cismin və prosesin xassələri, dəyişilməsini izah edən anlayışdır. Elektrik iki cismin bir-birinə sürtünməsiylə, sıxışdırma kimi hər hansı bir

mexaniki təsiri səbəbiylə meydana gələn bir enerji növüdür. Onun təsirləri bunlardır: istilik, kimyəvi və maqnit təsiri. Elektrik sakit və hərəkətdə olan elektrik yükünü, həmçinin elektrik və maqnit sahəsi ilə əlaqədar fenomenləri əhatə edir.

Buradan elektrik ilə elektrik enerjisi əldə edilir. Enerji (yunan sözü olub “daxili təsir etmək” deməkdir) fiziki kəmiyyətdir, Coul ilə ölçülür. Enerji sistemin işgörmə qabiliyyəti kimi başa düşülür və müxtəlif formalarda yarana bilər. Əvvəllər enerjini qüvvə növü kimi adlandırırdılar. Məs. “canlı qüvvə” və ya “saxlanmış qüvvə”. Bu bir tərəfdən fiziki olaraq səhv olmuş, digər tərəfdən yalnız mexaniki enerjiyə aid edilə bilərdi. Başqa enerji (termiki, kimyəvi və b.) formalarında qüvvənin tətbiqi mənasız idi.

Fiziki proseslərdə bir neçə enerji forması mövcuddur: Elektrik, mexaniki enerji və s. Elektrik yükünün daşıyıcısı mənfi yüklənmiş elektronlar, ionlar, müsbət yüklənmiş proton və kationlardır. Eyni qütblü yüklər bir-birini itələyir, müxtəlif yüklülər isə cəlb edir. Elektrik yükləri elektrik sahəsinin, hərəkətli yüklər isə maqnit sahəsinin əsasını təşkil edir. Avtomobillərin daxili yanma mühərriklərində elektrik cərəyanı - yanıcı qarışığı alışdırmaq, mühərriki starterlə işə salmaq, yolu, kabinəni və kuzanı isıqlandırmaq, işıq və səs signallarını vermək, nəzarət- ölçü cihazlarını və əlavə avadanlığı qidalandırmaq üçündür.

Qiymətə naqilin en kəsiyindən hər hansı zaman anında keçən yükün miqdarının onun zamanına olan nisbətində bərabər olan skalyar kəmiyyət cərəyan şiddəti və ya sadəcə cərəyan adlanır. Yəni cərəyan şiddəti Om qanunu ilə müəyyən olunur.

Cərəyan şiddəti = Gərginlik/müqavimət. Cərəyan şiddətinin ölçü vahidi Amperdir. Dövrədəki cərəyan şiddətini ölçmək üçün dövrəyə ardıcıl birləşdirilmiş xüsusi ampermetr adlanan cihazdan istifadə olunur. Kiçik ölçülü cərəyan şiddətinin dəyişməsinə ölçmək üçün qalvonometrədən istifadə olunur. Elektrik cərəyanının alınması üçün hökmən cərəyan mənbəyi və qapalı dövrə olmalıdır. Elektrik dövrəsində həm daxili dövrə, həm də naqillərdən, elektrik işlədicilərindən ibarət xarici dövrə mövcuddur.

Sabit cərəyanın işi - verilmiş hissədəki gərginlik, cərəyan şiddəti və cərəyanın keçmə müddətinin hasilinə bərabərdir. $A=Udd$. Sabit cərəyanın gücü - verilmiş hissədəki gərginliklə cərəyan şiddətinin hasilinə bərabərdir. Çünki güc vahid zamanda görülən işlə təyin olunur. İşlədicilərdə ayrılan istilik miqdarı Coul və kalori ilə ifadə olunur. Kalori-1q suyun temperaturunu $1^{\circ}C$ yüksəltmək üçün lazım olan istilik miqdarıdır. Vattmetr cərəyanın gücünü ölçən cihazdır. Məlum olduğu kimi elektrik cərəyanı yüklü zərrəciklərin istiqamətlənmiş hərəkətinə deyilir. Elektrik cərəyanı elektronların, müsbət və mənfi ionların nizamlı və istiqamətlənmiş hərəkətidir. Elektrik cərəyanının mövcud olması üçün aşağıdakı şərtlər ödənilməlidir:

Materiallarda elektrik cərəyanlarının yaranması və varlığı üçün yüklü sərbəst zərrəciklərin mövcud olması zəruridir.

Yüklü zərrəciklərin nizamlı hərəkətinin yaranması və davam etməsi üçün onlara müəyyən istiqamətdə təsir edən qüvvələr mövcud olmalıdır.

Naqilin daxilində yüklü zərrəciklərin nizamlı hərəkətlərinin yaranması, mütləq elektrik sahəsinin mövcud olması üçün naqilin uclarında potensiallar fərqli olmalıdır. Onda cərəyanın istiqaməti gərginliklərin hərəkətinin əksi hesab olunur. Daha dəqiq desək elektrik cərəyanının istiqaməti naqildəki elektrik sahəsinin intensivliyi istiqamətində olur.

Dəyişən Cərəyan- cərəyan şiddəti və istiqamətinin zamandan asılı olaraq dəyişməsinə deyilir. Bu dəyişmə çox vaxt periodik olaraq baş verir və cərəyan tezliyi ilə xarakterizə olunur. Dəyişən cərəyan gərginliyi transformatorların köməyi ilə istənilən həddə dəyişilə bilər. Dəyişən cərəyanın başqa forması üç fazlı cərəyandır. Bu sadə quruluşa malik elektrik mühərriklərini düzəltməyə imkan verir. Mənzillərin işıqlanma şəbəkəsində, zavod və fabriklərdə istifadə olunan dəyişən cərəyan məcburi elektromaqnit rəqsləri kimi də xarakterizə oluna bilər. Elektrik dövrəsinin uclarında gərginlik dəyişən zaman elektrik sahəsi bütün dövrdə ani olaraq dəyişmir. Elektrik sahəsinin dəyişməsi çox böyük, lakin sonlu sürətlə yayılır.

Elektrik avtomobili - elektrik enerjisi ilə işləyən bir və ya bir neçə mühərrikdən ibarət avtomobil. İlk praktiki elektrik avtomobili 1880-ci illərdə istehsal edilmişdi. Elektrik avtomobilləri 19-cu əsrin axırları

və 20-ci əsrin əvvəlləri populyar olsada, daxili yanma mühərriklərinin inkişafı və kütləvi ucuz benzin istehsalı elektrik avtomobillərinin istifadəsinin azalmasına səbəb olmuşdu.

2008-ci ildən etibarən bateryaların inkişafı, neft qiymətlərinin daha da bahalanma qayğıları və havaya buraxılan zəhərli qazların azaldılması istəyi elektrik avtomobillərinin istehsalında yeni bir dalğa yaratdı. ^[3] Çoxlu ölkə və yerli hökumətlər elektrik maşınlarının kütləviləşməsi üçün güzəştli kreditlər, vergi güzəştləri və s tətbiq etməyə başladılar.

Daxili yanma mühərrikləri ilə işləyən avtomobillərlə müqayisədə elektrik avtomobilləri daha az səs çıxar. Çox ölkədə neft idxal edildiyi üçün elektrik avtomobilləri neft idxalının azaldılmasına gətirib çıxaracaq.

Elektrik avtomobillərinin əsas problemlərindən biri yenidən elektrik qidalanmasının çox uzun müddət çəkməsidir. Bateryaların baha olması, elektrik avtomobillərinin digər avtomobillərdən baha olmasına gətirib çıxarır, amma hal-hazırda baterya qiymətlərində eniş müşahidə olunur. Bundan başqa sürücülər növbəti mənzilə çatana qədər bateryanın tamamı ilə öləcəyindən qorxurlar.

2015-ci ilin dekabr ayına olan məlumata görə 30-dan çox elektrik avtomobilli modeli mövcuddur. 2016-cı ilin sentyabrına olan məlumata görə elektrik avtomobillərinin global satış sayı 1 milyon ədədi keçmişdi.

İkavtomobilcizgiləriLeonardodaVinçiyə aidedilir. 1447-ciildə o, əzələ gücü ilə hərəkətə gətirilə bilən zirehli arabanın layihəsini işləyir. 1600-cü ildə hollandiyalı riyaziyyatçı Simon Stevinküləkenerjisi ilə işləyən 30 nəfər inə qəlməyə imkan verən arabə düzəldir. 1769-cu ildə fransız ixtiraçısı Kuno (Nicholas Cugnot) ilk dəfə olaraq buxarla işləyən hərbi avadanlıqları dartmaq üçün üç təkərli arabə düzəldir. Onun bu maşını nəinki avtomobilini, hətta paravozun əcdadı hesab edirlər. XIX əsrin əvvəlində yığcam və güclü daxili yanma mühərriklərinin yaranması ilə avtomobil qayırmanın inkişafı üçün geniş imkanlara açılır. 1885-ci ildə alman mühəndisi Daimler, 1886-cı ildə isə onun həmkarı Benç ilk dəfə olaraq benzənlə işləyən, özü hərəkət edən maşınları ixtira edərək patent alırlar. 1895-ci ildə Benç öz ilk avtomobunu düzəldir. 1899-cu ildə Camille Jenatzy "La Jamais Contente" elektrik avtomobilində 100 km/saat sürətini əldə edir.

"LaJamaisContente" 1899

XIX əsrin sonundakolbalı mühərrikintətbiqinə qədər birneçə müxtəlif ötürmə növləribir-biriilə rəqabətdə idilər. **1900-cu ildə məlumolan rəqəmdən buaydın görünürki, cəmi 4192 avtomobildən 1688-ibuxar, 1575-ielektrikavtomobili, 929-uisə benzinlə işləyən avtomobilidi.**

1920-ci ilə qədər davamedənburəqabətdənbenzinlə işləyən avtomobillər qalib çıxır. Benzinin neftdən asan və ucuz alınması onun üstünlüyünü göstərmişdir. Daha sürətlə və uzaq məsafəni qət etməklə ilkvaxtlardan avtomobil qayıranların qarşısında duran əsas məsələ olub və bugündə öz aktuallığını itirməmişdir.

Əlavə qeyq;

Tarixən ilk elektrikli avtomobil, 1835-cü ildə Hollandiyalı professor Sibrandus Stratingh və köməkçisi Christopher Becker tərəfindən ^[14] daxili yanma mühərriki olan ilk avtomobildən təxminən 50 il əvvəl yığılan bir avtomobil sayılır. Belçika Camille Jenatzy, 29 aprel 1899-cu ildə siqar tipli bir şəkildə La Jamais Contente elektrikli avtomobili ilə 100 km / saat sürəti aşan dünyada ilk oldu. 20-ci əsrin əvvəllərində ABŞ-da daxili yanma mühərrikləri olan avtomobillərdən daha çox elektrikli avtomobil var idi. Rahatlıq və asan iş təmin etdilər. Klassik avtomobillər bir krankla başlamalı idi, çox səs-küylü və saxlanması çətin idi. Hər şey elektrik başlanğıcının ixtirası ilə dəyişdirildi və ən əsası etibarlılığı, daha uzun məsafəsi və aşağı qiyməti ilə elektrikli avtomobilləri itələyən Henry Ford Model T seriyasının seriyası. 1902 - ci ildə Thomas Edison elektrikli avtomobillər üçün batareyanı yaxşılaşdırdı.

Çex torpaqlarında inkişaf etdirilən ilk elektrikli avtomobillər arasında, 1895 - ci ildə istehsal olunan 3.6 kVt gücündə 42 hüceyrəli qurğusun turşusu batareyası ilə işləyən bir DC elektrik mühərriki ilə işləyən František Křižík'in elektrikli avtomobili də var. Landaulet adlanan üçüncü modelində Křižík, arxa təkərlərdə yerləşən iki 2.2 kVt elektrik mühərriklərindən istifadə etdi.

Daxili yanma mühərriklərinin elektrik və elektron avadanlığına ümumi tələbat

1. Yüksək etibarlılıq, zərbəyə, titrəyişlərə, yüksək və alçaq temperatur şəraitində, nəmlik şəraitində öz istismar xarakteristikalarını saxlamaq.
2. Uzunömürlülük, yeni mühərrik və ya avtomobilin istismar müddətində keyfiyyət və xarakteristikalarını saxlamaq.
3. Qiymətinin nisbətən ucuz, məqbul hədlərdə olması.

Akkumulyator batareyaları

Akkumulyator batareyasının vəzifəsi mühərrik və eləcə də generator işləmədiyi halda və ya generatorun istehsal etdiyi elektrik enerjisi kifayət etmədikdə elektrik işlədicilərini elektrik enerjisi ilə təmin etməkdir.

Akkumulyator batareyası enerji verərək boşaldıqda kimyəvi reaksiyasının enerjisini elektrik enerjisinə çevirir, kənar enerji mənbəyindən enerji alaraq, doldurulduqda isə elektrik enerjisini kimyəvi reaksiyanın enerjisi şəklində toplayır.

Kimyəvi reaksiyada iştirak edən aktiv maddələrin növündən asılı olaraq, akkumulyator batareyalarının (AKB) bir çox növləri vardır:

Qurğuşunlu-turşulu;

Gümüşlü-turşulu;

Dəmir-nikel;

Nikel-kadmiumlu;

Kükürd-natriumlu.

Mühərrik və ya avtomobildə AKB-nin ən güclü enerji işlədicisi starterdir. Buna görə də bəzən AKB-yə starter akkumulyatoru da deyilir. AKB-nin əsas xarakteristikaları da ilk növbədə starterin sərt tələbatlarına cavab verməlidir. Həmin tələbatlar bunlardır:

1. Ətraf mühit temperaturunun geniş diapazonunda, xüsusən də çox aşağı temperaturlarda starter mühərriki işə saldıqda bir neçə saniyə ərzində yüzlərlə amper cərəyan vermək qabiliyyəti.

2. Uzun müddət ərzində işlədicilərə onlarla amper cərəyan vermək qabiliyyəti.

3. Geniştemperaturintervalında $(-40^{\circ}\text{S} \dots +60^{\circ}\text{S})$ öztexnikixarakteristikalarını saxlamaq qabiliyyəti.

4. Mexanik möhkəmliyi, zərbə və titrəyişlərə davamlılığı,

5. Xidmət müddəti, yeni uzunömürlülüğünün 3000 moto-saat və daha çox olması (3-5 il).

6. Qısamüddətdə enerji ilə doldurulabilməsi.

7.

Ekoloji hətdən mümkün qədər təhlükəsiz və insana sağlamlığının zərərli olməsi.

8. Qabarit ölçülərinin və ağırlığının kiçik olması.

9. Qiymətinin aşığı olması.

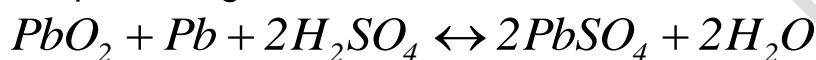
Göstərilən tələblərə müasir dövrdə ən çox qurğuşunlu-turşulu AKB-ları cavab verir.

Qurğuşunlu-turşulu akkumulyatorların aktiv maddələri, yəni kimyəvi reaksiyada iştirak edən maddələr aşağıdakılardır:

müsbət lövhədə – tünd qəhvəyi rəngli qurğuşun 4-oksidi (PbO_2),
mənfi lövhədə – tünd boz rəngli məsaməli qurğuşun (Pb)

elektrolitin tərkibində sulfat turşusunun (H_2SO_4) distillə olunmuş suda məhlulu.

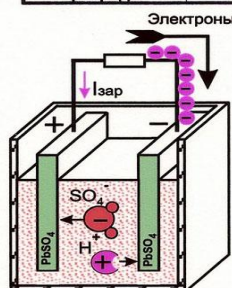
Akkumulyator enerji verərək, boşaldıqda aşağıdakı kimyəvi reaksiya soldan sağa, kənar enerji mənbəyindən enerji alaraq, doldurulduqda isə sağdan sola istiqamətdə gedir:



Принцип действия свинцовой аккумуляторной батареи

Процесс заряда

| Наименование | Отрицательная пластина | Электролит | Положительная пластина |
|---------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Исходные вещества | $PbSO_4$ | $4H_2O$ $2H_2O$ | $PbSO_4$ |
| Процесс ионизации | Pb^{++} SO_4^{--} | $2H^+$, $4OH^-$, $2H^+$ | SO_4^{--} , Pb^{++} |
| Токообразующий процесс | $+2 \ominus$ | | $-2 \ominus$ |
| Конечные продукты разряда | Pb | H_2SO_4 $2H_2O$ H_2SO_4 | PbO_2 |



Уравнение окислительно-восстановительной реакции

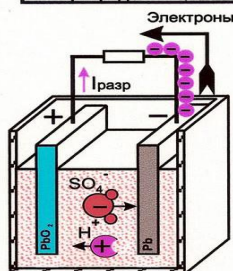


При заряде плотность электролита увеличивается от 1,06..1,14 г/см³ до 1,22...1,3 г/см³

Активные элементы: положительная пластина - диоксид свинца PbO_2
 отрицательная пластина - губчатый свинец Pb
 электролит - водный раствор серной кислоты H_2SO_4

Процесс разряда

| Наименование | Отрицательная пластина | Электролит | Положительная пластина |
|---------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|
| Исходные вещества | Pb | $2H_2SO_4$ и $2H_2O$ | PbO_2 |
| Процесс ионизации | | $SO_4^{2-}, SO_4^{2-}, 4H^+$ | $4OH^- Pb^{++++}$ |
| Токообразующий процесс | $2e^- + Pb^{++}$ | | $Pb^{++} - 2e^-$ |
| Конечные продукты разряда | $PbSO_4$ | $2H_2O$ $4H_2O$ $-2H_2O$ | $PbSO_4$ |



Уравнение окислительно-восстановительной реакции

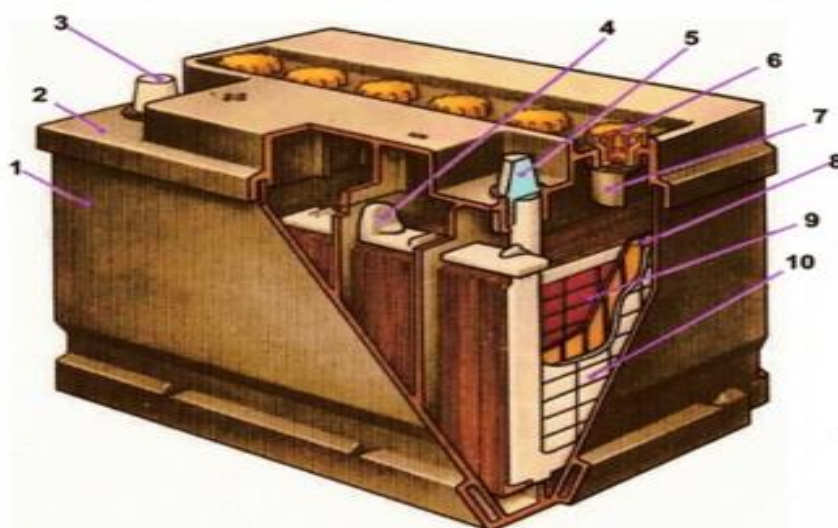


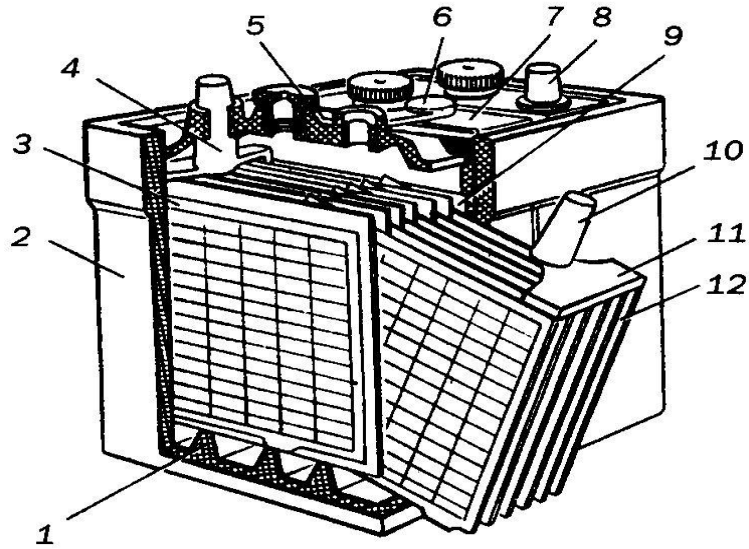
При разряде плотность электролита уменьшается от 1,22...1,3 г/см³ до 1,06..1,14 г/см³

Avtomobilakkumulyatorbatareyaları çox hallarda 12 Volt, bəzən isə 24 V gərginlik verməyə hesablanır. Qurğuşunlu turşulu akkumulyatorun bir bankasının gərginliyi 2,0-2,2 V hədlərində olur. 12 V gərginlik almaq üçün 6 ədəd banka ardıcıl qoşulur. 24 V gərginlik almaq üçün isə 2 ədəd AKB bir-biri ilə ardıcıl qoşulur. AKB-nin quruluşu aşağıdakı şəkillərdə göstərilmişdir.

Hissələr:

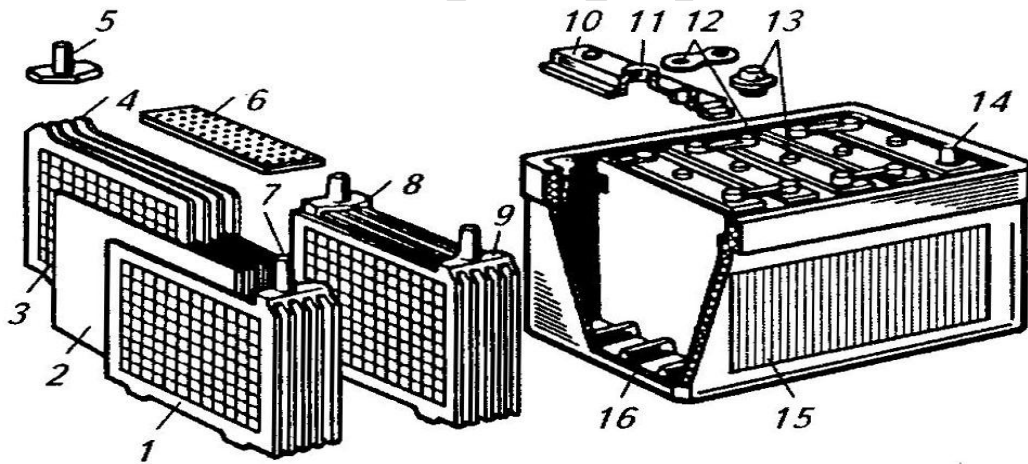
1-Gövdə; 2-qapaq; 3-müsbət qütb çıxışı; 4-baretka; 5-mənfi qütb çıxışı; 6-turşu doldurma qüçüntıxac; 7-səviyyə indikatoru; 8-separator; 9-müsbət lövhə; 10-mənfi lövhə.

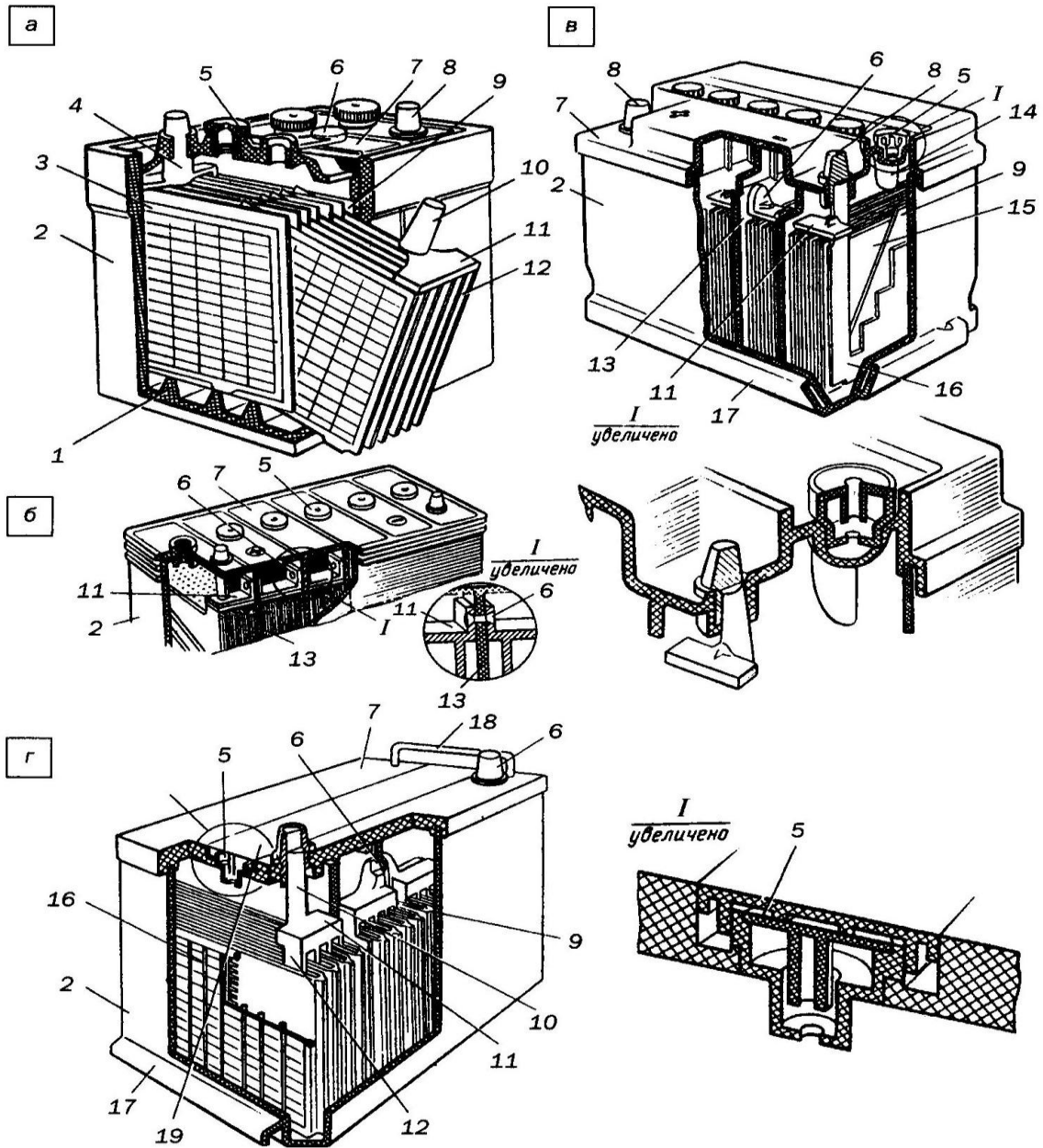




Əsəhissələr:

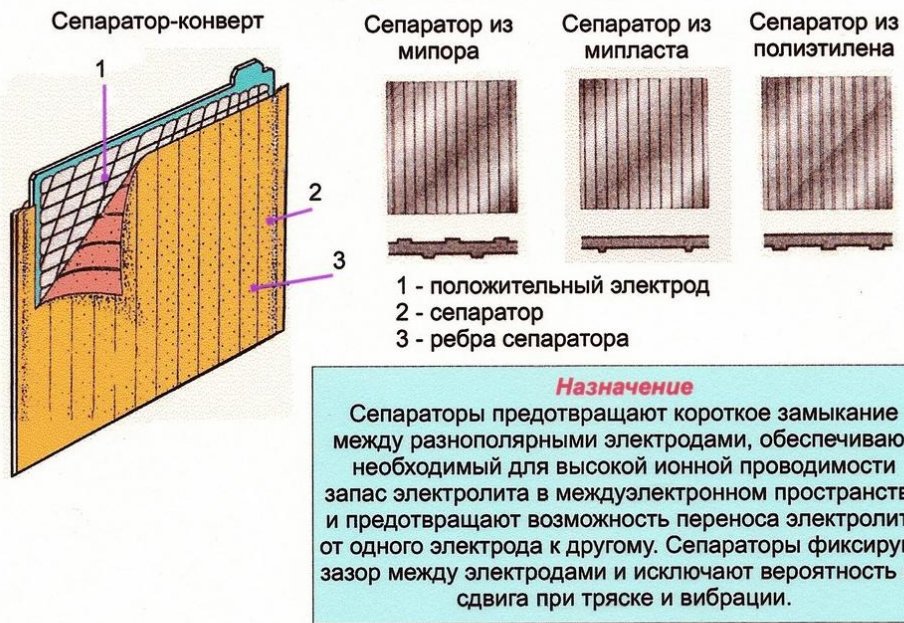
1- bankanın dibində çıxıntılar; 2-gövdə; 3- mənfi lövhələri; 4-AKБ-nin mənfi qütb çıxışı; 5- elektrolit doldurmaq və boşaltmaq üçün nəzərdə tutulmuş tıxac; 6-aralıq kontaktlar; 8-AKБ-nin mənfi qütb çıxışı; 9-separator; 10-bankanın müsbət qütb çıxışı; 12-müsbət lövhə.





Bankanın lövhələrinin bir-birinə toxunaraq, qısaqapanmasının qarşısını almaq məqsədilə lövhələr arasında separator lövhələri yerləşdirilir. Separatormi por, mi plast və ya polietilen adlanan turşuya davamlı plastik kütlələrdən hazırlanır (aşağıdakı şəkil).

Общая конструкция сепараторов свинцовой аккумуляторной батареи



В необслуживаемых аккумуляторных батареях применяют пленочные сепараторы и сепараторы-конверты.

Общий вид сепаратора и требования предъявляемые к сепараторам



Bankayadoldurulanelektrolitin, yenisulfatturşusununsudaməhlulununsıxlığınınAKB-ninxarakteristikalarınaçoxböyüktesirivardır. DoldurulmuşAKB-dəelektrolitinsıxlığıiqlimzonasındanvəilinfəslindənəsililolarə, 1,20 ÷ 1,30 q/sm³olmalıdır. Buhəddinyuxarıqiymətlərisoyuqiqlimşərait, aşağıhədləriisəistiiqlimşəraitineuyğundur. Bizimiqlimzonasındailinbütümfəsilərindəsıxlıq1,27 q/sm³qəbulediləbilər. AKBenerjiverərəkbəşaldıqdaelektrolitinsıxlığı1,06÷ 1,14 q/sm³hədlərinəqədərəzalır, doldurulduqdaısəsisıxlığınəvvəlkiqiymətibərpaolunur. AKBişlədiciyəqəşulmadığıhaldəonunçixışındakıgərginlik (e.h.q.) elektrolitinsıxlığındanəsılılolarə, aşağıdakıdüsturlahəsəblənəbilər:

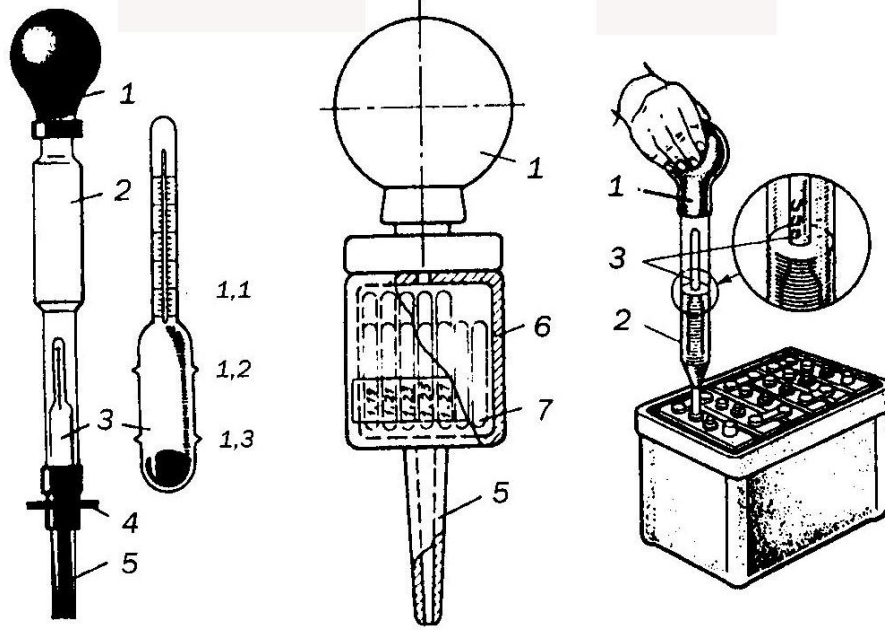
$$U = 0,85 + \gamma, v$$

Buraday – elektrolitinsıxlığıdır, q/sm³.

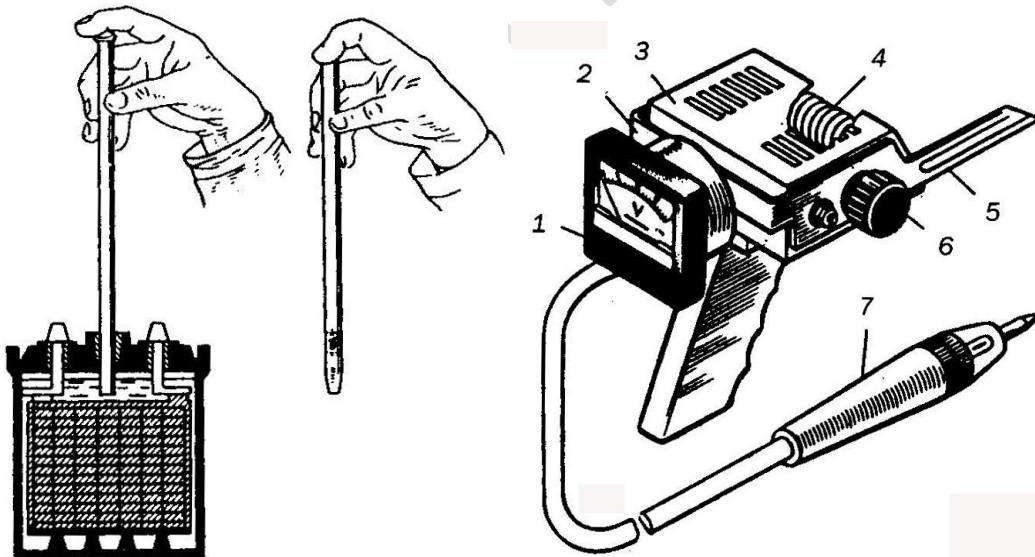
Elektrolitinsıxlığıdensimetr (vəyaareometr)

adlanəncihazvasitəsileölçülür.

Həminçihazvəsıxlığınölçülməsiprosesiaşağıdakışəkildəgöstərilmişdir:



Aşağıdaki şekilde iş bankada elektrolit seviyesinin şüşə boru vasitəsilə ölçülməsi göstərilmişdir. AKB-nin verdiyi gərginlik isə onun yüklənmiş şəraitində ölçülməlidir. Bu məqsədlə voltmetrlə təchiz edilmiş yükləyici qurğudan istifadə edilir. Bu qurğuya aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir:



Akkumulyator batareyalarının əsas xarakteristikaları aşağıdakılardır:

Nominal gərginlik, Volt;
Verə biləcəyi maksimum cərəyan, Amper;

Elektrik tutumu, Amper-saat.

Qeyd olunduğukimi, avtomobil AKB-nin nominal gərginliyi 12 V və ya 24 Volur. AKB-

nin qısamüddətdə verə biləcəyimaximum cərəyan şiddəti üzvlərə amperlə ölçülür (400...900 A). Bu da starterin normal işini təmin etmək üçün tələb olunur.

AKB-nin elektrik tutumu onun boşalma cərəyanının həmin cərəyanla təmboşalanaq ədərişləmə müddətinin hasilinə bərabərdir və Amper-saatla (A·saat) ölçülür. Müqayisə üçün qeyd etmə olarki, minik avtomobil AKB-nin tutumu 50-60 A·saat, ağır yük avtomobil və avtobusların AKB-nin tutumu isə 170-200 A·saat hədlərində olur.

AKB adətən iki üsulla doldurulabilir:

1. Cərəyan mənbəyigərginliyinin sabit qiymətində. Bu üsuldahasadə olduğu üçün avtomobillərdə tətbiq edilir.

2. Doldurma cərəyanının sabit qiymətində. Bu üsuldə AKB dolduq cavə onun doldurma cərəyanı kiçildikcə, cərəyan dövrəyə qoşulmuş reostatla əlilə və ya xüsusi avtomatik qurğunun köməyi ilə əvvəlki qiymətə qaytarılmaqla sabit saxlanılır. Bu üsuldə doldurma vaxtını qısaltmağa imkan verir, ancaq, mürəkkəb olduğu üçün texnik xidmət mərkəzlərində tətbiq edilir.

Adətən doldurma cərəyanı normal halda AKB-nin elektrik tutumunun (Amper-saatla) 0,1 qisminə bərabər (Amperlə) qiymətdə olmalıdır.

Lakin AKB-nin təcili doldurulması üçün tutumun 0,7-0,9 qisminə bərabər cərəyan da tətbiq oluna bilər (bu, üçüncü üsul sayıla bilər). Lakin bu, AKB-nin xidmət müddətinə mənfisə sirtə diyiindən nadir hallarda tətbiq edilir.

AKB istifadəsiz saxlanılan zaman 14 gün ərzində onun tutumunun öz-özünə (daxili proseslərin nəticəsində) 10% boşalması yolverilən sayılır.

Rusiya istehsalı olan AKB-lər markaları arasında markasında elektrik tutumu da göstərilir, məsələn 6CT-60, 6CT-190 və s. Burada 6 rəqəm bankaların sayının, 60 və ya 190 isə Amper-saat tutumu göstərir. CT – starterlə işləmək üçün nəzərdə tutulduğunu işarə edir.

Son zamanlar bəzi avtomobillərdə qiymətin nisbətən bahadə olsadə mir-nikel və nikel-kadmiumlu tətbiq olunmağa başlamışdır. Bu AKB-lərdən bəzilərinin gərginliyi isə 48 V-a qədər yüksəldilmişdir.

Generator qurğuları

Generatorun vəzifəsi. Sabit və dəyişən cərəyan generatorları.

Dəyişəncərəyan generatorlarının quruluşu.

Dəyişəncərəyan generatorları sabit cərəyan generatorları ilə müqayisədə əbirsıraüstünlüklərə malik olduqlarından, müasirdövrədə DYM üzərində və ya avtomobillərdə ancaq dəyişəncərəyan generatorları tətbiq edilir.

Həmin üstünlüklər bunlardır:

1.

Dəyişəncərəyan generatorları eyni güclü sabit cərəyan generatorlarından daha məkolarki, ikidəfə kiçik və yüngüldür.

2.

Dəyişəncərəyan generatorunun çıxışındabirtərəfli keçiriciliyə malik diodlu düzləndirici tətbiq olduğundan, sabit cərəyan generatorundakı kimi əks cərəyan relesinə ehtiyac qalmır.

3.

Dəyişəncərəyan generatoru öz-özünü düzləndirmə qabiliyyətinə malikdir.

Dəyişəncərəyan generatoru öz-

Yəni onun çıxışına qoşulmuş işlədicilər həddən artıq çoxaldıqda,

generatorun çıxışında cərəyan şiddəti qeyri-məhdud artmır,

yəni öz-

özünə azalaraq,

stator dolaqlarının yanaraq,

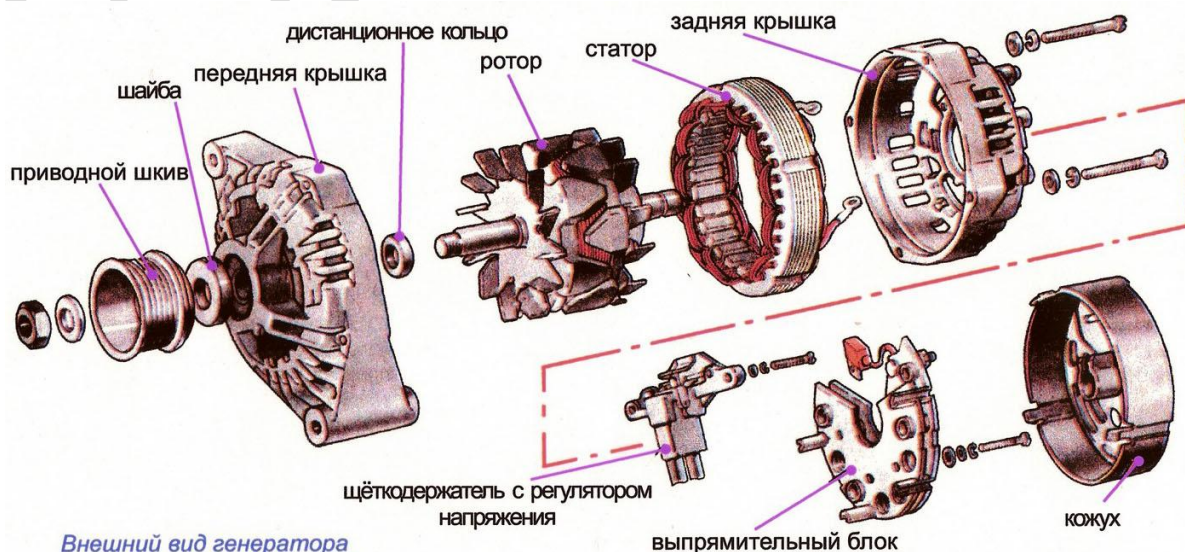
sıradan çıxmasını qarşısını alır.

4.

Dəyişəncərəyan generatorunun fırlanan rotor dolağınacərəyan yalnıziki kontakthəlqəsi ilə ötürüldüyündən, quruluşu sadələşir və etibarlılığı artır.

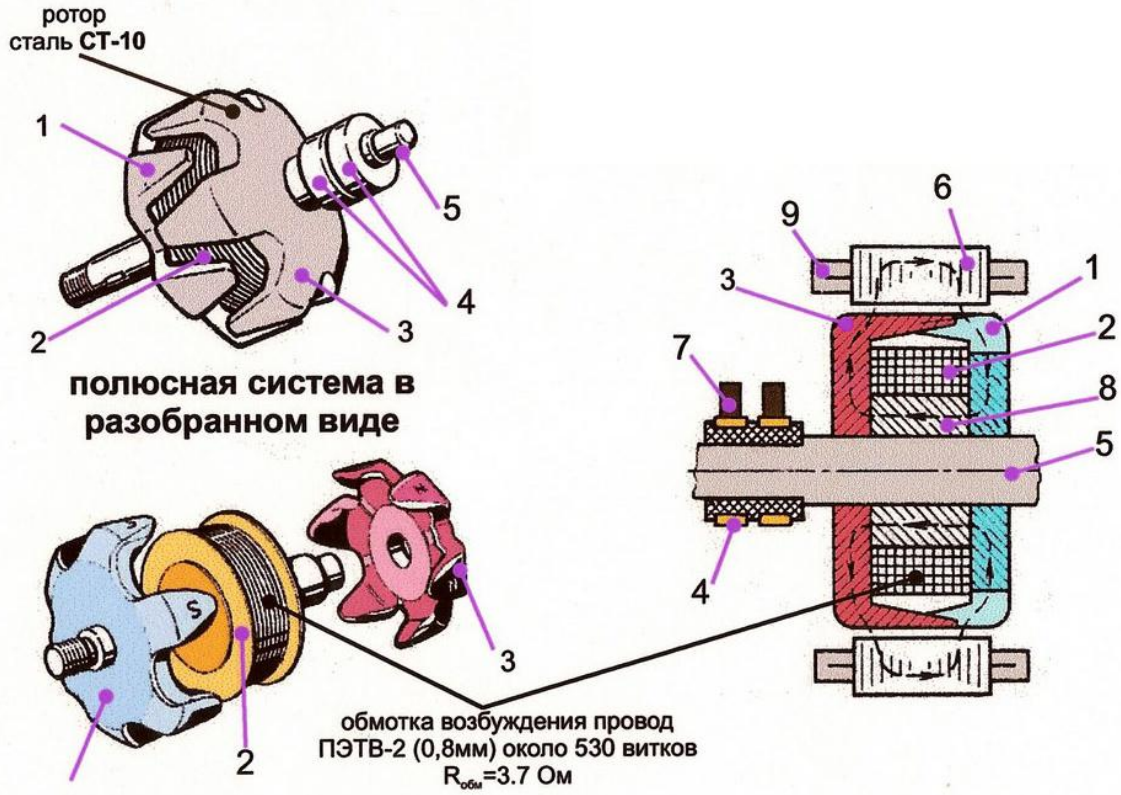
Şək. 1-də dəyişən cərəyan generatorunun quruluşu göstərilmişdir. Generatorun əsasını fırlanan rotor və hərəkətsiz stator təşkil edir.

Rotorun təsirləndirici dolağına (2) (şək. 2) kömür kontakt fırçaları (7) və rotor valı (5) üzərində yerləşən kontakthəlqələri (4) vasitəsilə AKB-dən cərəyan verilir. Rotor dolağının ətrafında maqnit sahəsi yaranaq, yarımqütbləri (1 və 3) maqnitləndirir.



Внешний вид генератора

Şək. 1. Dəyişən cərəyan generatorunun hissələri



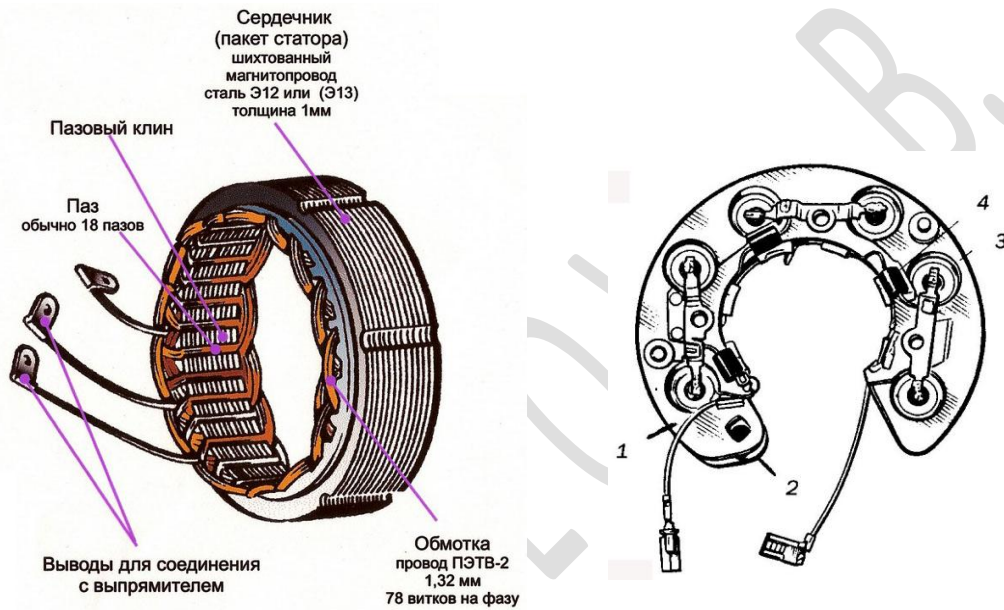
Şək. 2. Dəyişən cərəyan generatorunun rotorunun quruluşu

Yarımqütblərin hər birinin 6 ədəd qütb ucları vardır. Yarımqütblər val üzərində elə yerləşdirilir ki, onlardan birinin qütb ucları digərinin ucları arasındakı boşluqda yerləşir. Beləliklə, 12 ədəd növbələşən şimal və cənub qütbləri əmələ gəlir. Rotor valı mühərrikin dirsəkli valından qayıq ötürməsi vasitəsi ilə hərəkət alaraq fırlanır. Rotor stator daxilində yerləşdiyindən, statorun daxilində 12 qütblü fırlanan maqnit sahəsi yaranır.

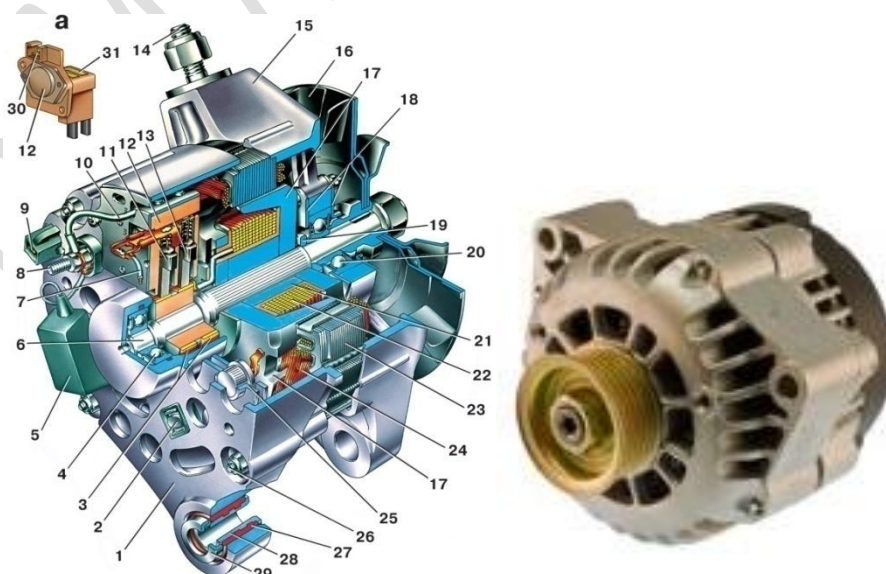
Stator elektrotexniki poladdan hazırlanmış nazik təbəqələrdən yığılır. Onun silindrik deşiyinin daxili səthində 18 ədəd nov vardır. Novlarda 3 ədəd stator dolağı (hər dolaq 6 novda olmaqla) yerləşir (şək. 3). Stator dolaqları ulduzşəkilli qaydada qoşulmuşlar. Statorun daxilində təsirləndirici maqnit sahəsi fırlandıqda stator dolaqlarında üçfazlı dəyişən cərəyan induksiya edilir. Dəyişən cərəyan diodlu düzləndiricilər blokundan (şək. 3) keçir və düzləndirilərək, sabit istiqamətli döyünən cərəyana çevrilir.

Şək. 4-də dəyişən cərəyan generatorunun ümumi quruluşu və xarici görünüşü verilmişdir.

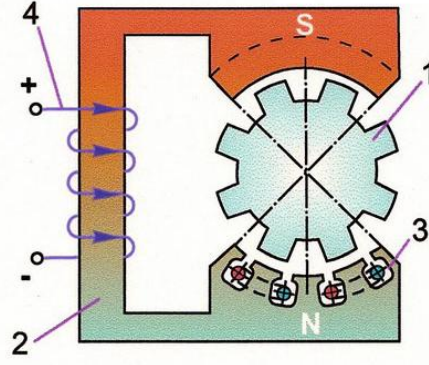
Son zamanlar induktor tipli dəyişən cərəyan generatorları tətbiq olunmağa başlanmışdır. Belə generatorun iş prinsipinin sxemi şəx. 5-də göstərilmişdir. Bu tip generatorun xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, həm təsirləndirici dolaq, həm də statorun faza dolaqları statorda yerləşir. Rotor isə yalnız ferromaqnit materialdan hazırlanmış fırlanan ulduzşəkilli dişlərdən ibarətdir. Rotorun fırlanması zamanı periodik olaraq, təsirləndirici dolaqla növbə ilə bir-bir statorun faza dolaqlarının yerləşdiyi stator qütblərinin maqnit sistemi qapanır və bu zaman stator dolaqlarında üçfazlı dəyişən cərəyan induksiyanır.



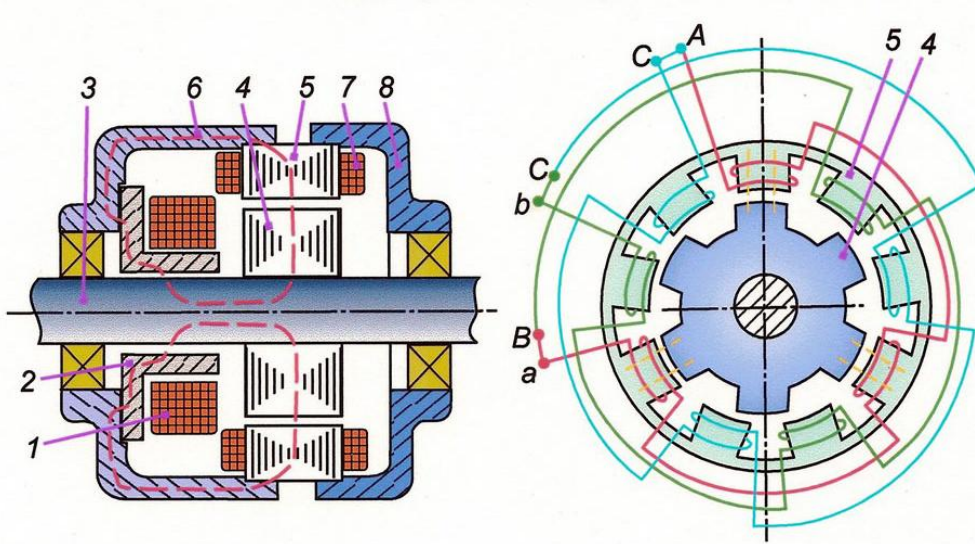
Şək. 3. Dəyişən cərəyan generatorunun statorunun quruluşu və diodlar bloku



Şək. 4. Dəyişən cərəyan generatorunun ümumi quruluşu və xarici görünüşü



Şək. 5. İnduktor tipli dəyişən cərəyan generatorunun iş prinsipinin sxemi:



Şək. 6. İnduktor tipli generatorun sxematik quruluşu:

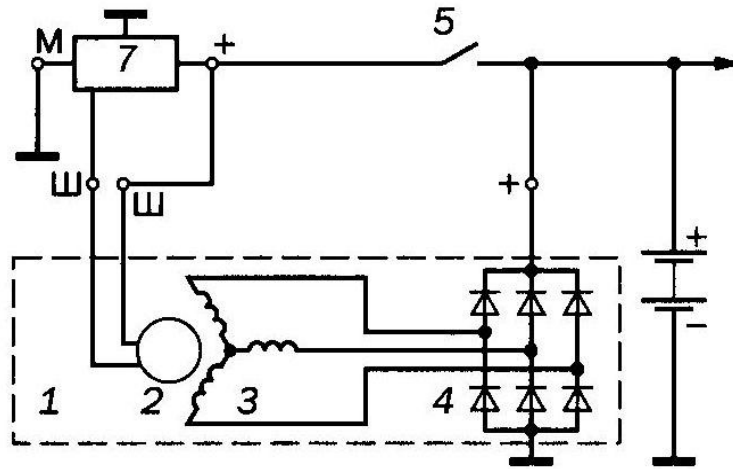
1-təsirləndirici dolaq; 2-təsirləndirici dolagın nüvəsi; 3-rotor valı; 4-rotorun ulduzşəkilli nüvəsi; 5-stator dolağının nüvəsi; 6-gövdə; 7-statorun faza dolaqları; 8-qeyri-magnit materialdan qoruyucu qabıq.

İnduktor tipli dəyişən cərəyan generatorunun əsas üstünlüyü ondan ibarət dirki, onun həm təsirləndirici, həm də stator dolaqları hərəkətsiz stator dayerləşdiyindən, onlar cərəyan verməksadələşir və bəzən məqsədlə hərəkətlik kontaktlara ehtiyac qalmır. Altı və hətta yeddi fazalı induktor tipli dəyişən cərəyan generatorları istehsal edilir.

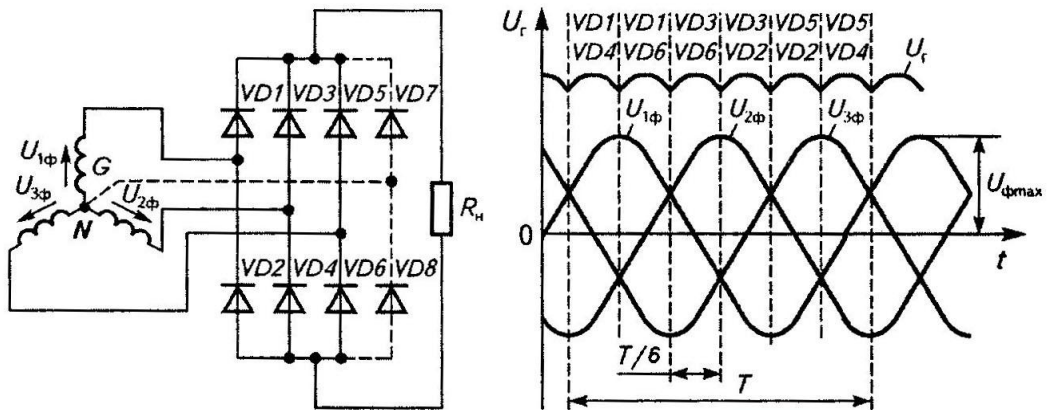
Şək. 6-da induktor tipli dəyişən cərəyan generatorunun sxematik quruluşu göstərilmişdir.

Şək. 7-də adi üçfazlı dəyişən cərəyan generatorun dolaqlarının elektrik dövrəsinə qoşulma sxemi, şək. 8-də isə generatorun çıxışındakı

üçfazlı, ikiyarımperiodlu diodlu düzlendiricidə dəyişən cərəyanın düzləndirilməsi sxemi göstərilmişdir.

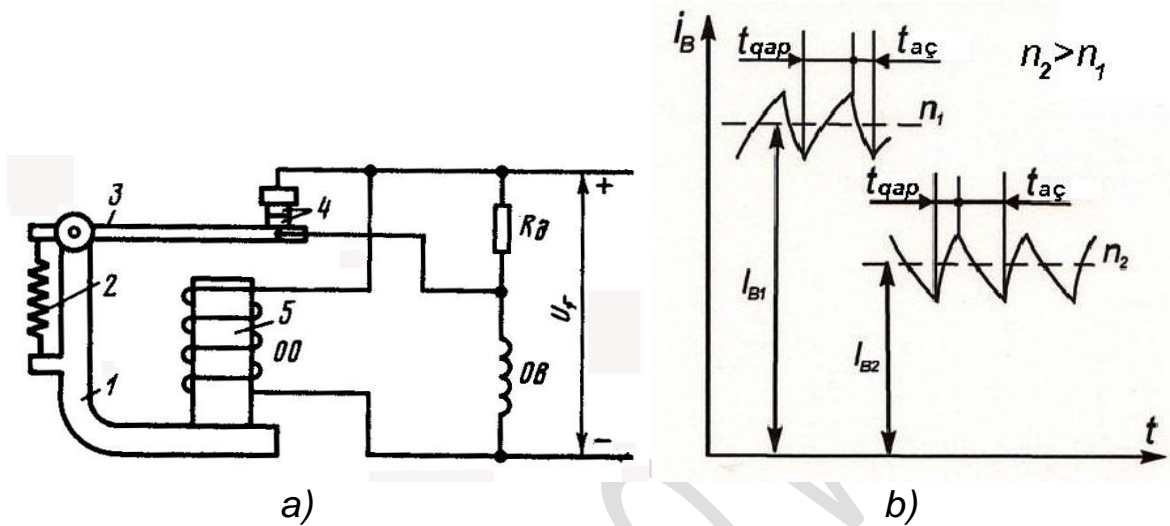


Şək. 7. Üçfazlı dəyişən cərəyan generatorun dolaqlarının



Şək. 8. Üçfazlı dəyişən cərəyan generatorundiodlu düzlendiricisində

**Generatorların gərginliyinin tənzimlənməsi. Gərginlik tənzimləyiciləri.
Vibrasiya tipli və elektron gərginlik tənzimləyiciləri.
Generator qurğuları, onların sxemləri, xarakteristikaları.**

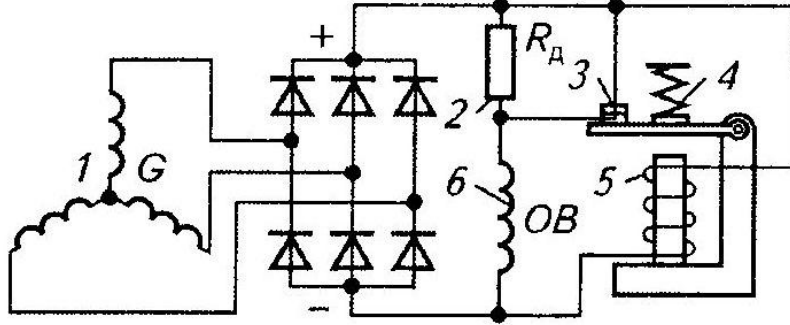


Şək. 9. Vibrasiya tipli (kontaktlı) gərginlik tənzimləyicisi (a) və rotorun müxtəlif fırlanma tezliklərində təsirləndirici dolaqda cərəyan şiddətinin dəyişmə diaqramı (b): 1-releinin nüvəsi; 2-yay; 3-releinin lövbəri; 4-kontaktlar; 5-releinin dolağı; R_d -rezistor; OB -generator rotorunun təsirləndirici dolağı.

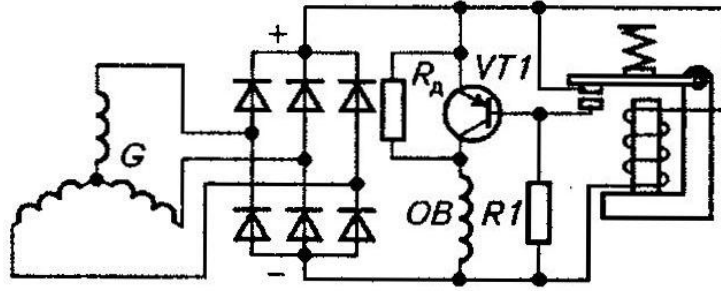
n - rotorun fırlanma tezliyi ($n_2 > n_1$);

Şək. 9-da vibrasiya tipli (kontaktlı) gərginlik tənzimləyicisi (a) və rotorun müxtəlif fırlanma tezliklərində təsirləndirici dolaqda cərəyan şiddətinin dəyişmə diaqramı (b) göstərilmişdir. Diaqramdan görünür ki, rotorun fırlanma sürəti artdıqca rele kontaktlarının açıq qalma vaxtı qapalı qalma vaxtına nisbətən artır, nəticədə rotorun təsirləndirici dolağındakı cərəyan şiddətinin orta qiyməti azalır və stator dolaqlarında induksiya olunan gərginliyin qiyməti fırlanma sürəti artdıqca sabit qalır. Generatorun çıxışındakı gərginliyi kifayət qədər dəqiqliklə sabit saxlamaq üçün rele kontaktlarının açılıb-qapanma tezliyi 28-30 Hs-dən az olmamalıdır. Mexaniki kontaktlı (vibrasiya tipli) gərginlik tənzimləyicilərində bu tezliyi 60-100 Hs-dən yuxarı qaldırmaq mümkün olmur. Lakin bu tezliklə işləyən kontaktların xidmət müddəti çox böyük olmur. Şək. 10-da gərginlik tənzimləyici relenin generatorun çıxışına qoşulma sxemi göstərilmişdir.

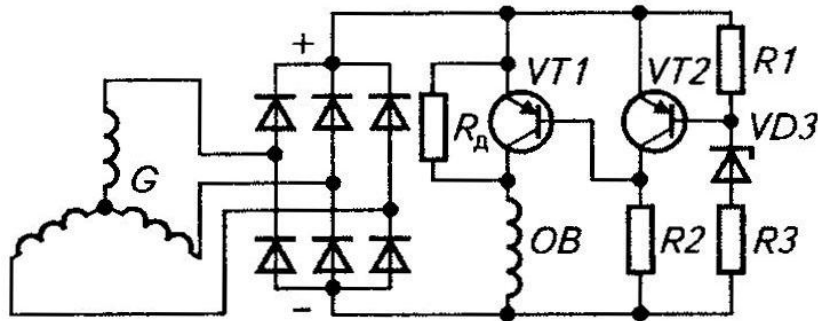
Bundan başqa, təsirlənmə dolağında cərəyan 1,5-1,8 A-dən çox olduqda kontaktlar tezliklə yanaraq, sıradan çıxır. Buna görə də böyük güclü generatorlarda kontaktlardan keçən cərəyanı azaltmaq üçün tranzistorlu-kontaktlı gərginlik tənzimləyiciləri tətbiq edilir (şək. 11). Belə tənzimləyicinin tətbiqi təsirlənmə dolağında cərəyanı 6,0 A-ə qədər yüksəltməyə imkan verir.



Şək. 10. Vibrasiya tipli (kontaktlı) gərginlik tənzimləyicisinin



Şək. 11. Tranzistorlu-kontaktlı gərginlik tənzimləyicisinin



Şək. 12. Elektron tipli kontaktsız gərginlik tənzimləyicisinin

Müasir generatorların əksəriyyətində elektron tipli kontaktsız gərginlikdən zımləyicilər tətbiq olunur. Onlarda dövrənin açılıb-qapanma tezliyi 600 Hz-ə çatır və bu,

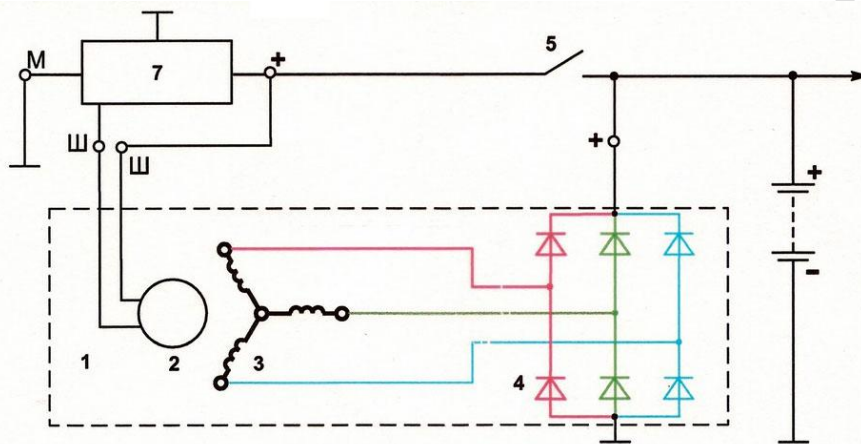
generatorun çixış gərginliyini böyük dəqiqliklə sabit saxlamağa imkan verir. Mexaniki kontaktların olmaması təsirlənmə cərəyanını praktiki olaraq, istənilən qiymətə qaldırmağa imkan verir.

Belə tənzimləyici öz xarakteristikalarını uzun müddət və tənzimat tələb etmədən sabit saxlayır.

Avtomobilin elektrik dövrəsinə qoşulmuş generator dövrə ilə birlikdə generator qurğusu adlanır.

Belə generator qurğularından birinin sadələşdirilmiş sxemi Şək. 13-də göstərilmişdir.

13-



Şək. 13. Generator qurğusunun sxemi:

1-generator; 2-təsirləndirici dolaq; 3-stator dolaqları; 4-düzləndirici;



İşəsalma sisteminin təyinatı və konstruktiv sxemi

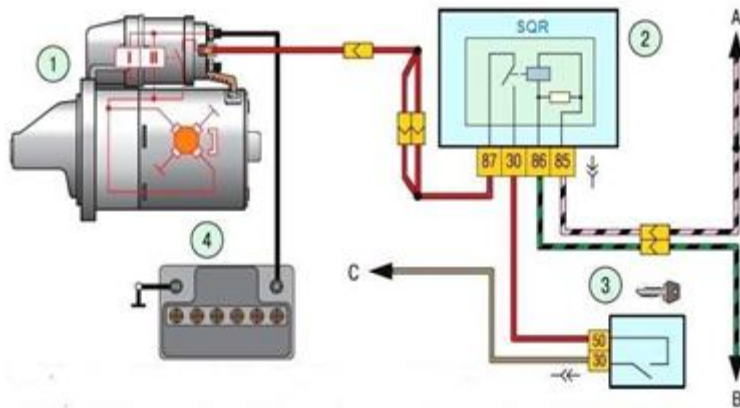
Mühərrikin işəsalma sistemi adından görüldüyü kimi mühərriki işəsalmaq üçün tətbiq edilmişdir. Sistemin vəzifəsi, mühərrikin iş düşməsi üçün onun dirsəkli valının uyğun olan sürətlə fırlanmasını təmin etməkdir. (Buradan aşağı temperatur şəraitinə uyğun olaraq işəsalmanı asanlaşdıran qurğulardan yazmaq).

Müasir avtomobillərdə starterli işəsalma sistemi geniş tətbiq edilir. Mühərrikin işəsalma sistemi avtomobilin elektrik avadanlığı tərkibinə daxildir. Bu sistem akkumulyator batareyasından sabit cərəyanla qidalanır. Sistemin əsas

xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, akkumulyator batareyası ilə starterin gücü bir-birinə yaxındır. Ona görə, mühərriki iş salarkən akkumulyator batareyasının gərginliyi, starterin tələb etdiyi cərəyandan asılı olaraq, xeyli dəyişir. Belə şəraitdə mühərrikin iş salınmasına, akkumulyator batareyasının vəziyyəti (onun temperaturu, doldurulma dərəcəsi, yeyilmə) ilə starter dövrəsinin vəziyyəti çox təsir göstərir.

Starter dövrəsi akkumulyator batareyasından starterə gedən cərəyan yolu mənasında başa düşülür. Starter dövrəsinə akkumulyator ilə starteri birləşdirən məftil,

Mühərrikin iş salma sistemində dartqı relesi və intiqal mexanizmi olan elektrik mühərrikli starter, alışdırma açarı, montaj bloku, iş qoşucu rele və məftillər dəsti daxildir (şakil 4.7).



Şəkil 4.7 İşəsalma sisteminin konstruktiv sxemi

Starter mühərrikin dirsəkli valının fırlanması üçün lazım olan burucu moment yaradır. O, sabit cərəyanla işləyən elektrik mühərrikidir. Onun konstruksiyasına stator (gövdə) və rotor (lövbər), fırçalar və fırçatutanlar, dartqı relesi və intiqal (ötürücü) mexanizmi daxildir.

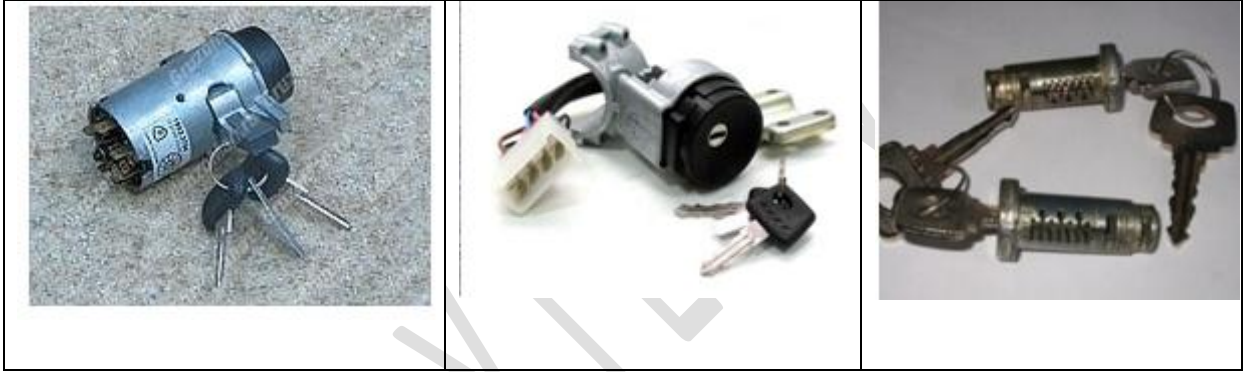
Dartqı relesi starteri cərəyanla qidalandırır və bununla da inteqral mexanizminin işini təmin edir. Öhdəsinə düşən funksiyanı yerinə yetirmək üçün dartqı relesi dolaqdan (iki sarğacdən), lövbərdən və kontakt lövhəciyindən təşkil olunur. Dartqı relesi xaricdən kontakt boltları vasitəsilə dövrəyə qoşulur. İnteqral mexanizminin vəzifəsi starterin yaratdığı burucu momenti mühərrikin dirsəkli valına mexaniki ötürməkdən ibarətdir. Onun konstruksiyasına sürüşmə muftası ilə birlikdə intiqal lingi (çəngəli) və qaytarıcı yay, sərbəst gediş muftası

və dişli çarx daxildir. Burucu momentin dirsəkli vala ötürülməsi aparan dişli çarxın nazim çarxın dişli tacı ilə ilişməsi zamanı baş verir.

Alışdırma açarı qoşulma zamanı akkumulyator batareyasından starterin dartqı relesini sabit cərəyanla təmin edir.

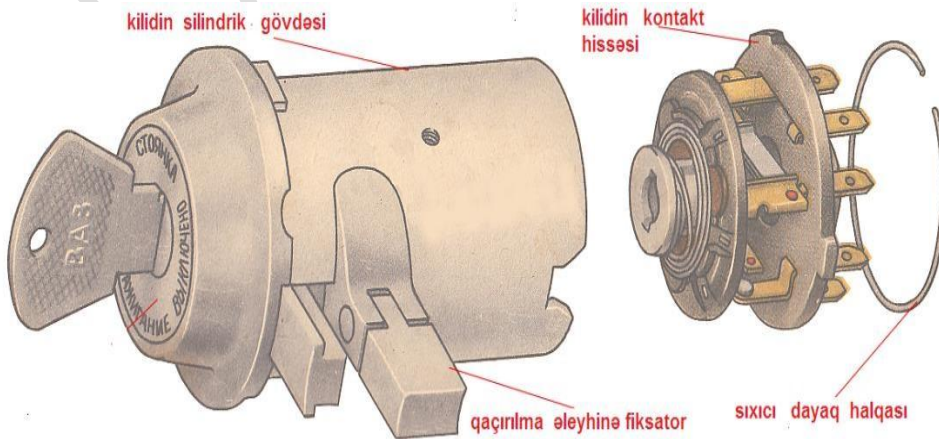
Alışdırma açarı

Alışdırma açarı (onu həm də kontakt açarı da adlandırırlar) avtomobilin elektrik sistemlərinə elektrik enerjisinin tədarükünü idarə etməyə xidmət edir, avtomobil dayanacaqda saxlancaqdars akkumulyator batareyasının boşalmasına maneə törədir. Alışdırma açarının köməyi ilə, açarı kiliddə döndərərək starter vasitəsilə mühərriki iş salırlar (şəkil 4.8).



Şəkil 4.8 Alışdırma açarı

Rusiya istehsalı olan VAZ 2101 "Jiquli" avtomobilinin alışdırma açarı ilə tanışlıqla, biz, alışdırma açarları haqqında ümumi, lakin qısa məlumatlar almış olacağıq. Alışdırma kilidi iki: mexaniki və elektrik hissələrdən ibarətdir (şəkil 4.9).



Şəkil 4.9 VAZ 2101 "Jiquli" avtomobilinin alışdırma açarı

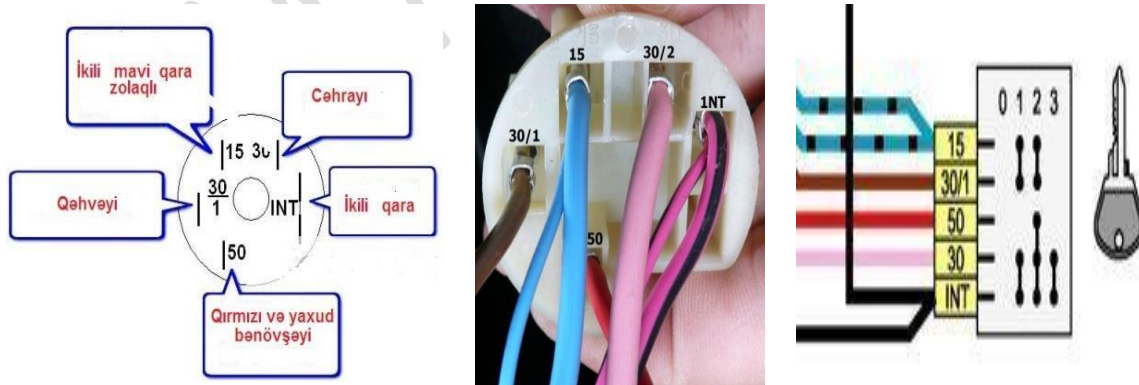
Mexaniki hissəni içərisində alışdırma kilidi yerləşdirilən silindrik gövdə təşkil edir.

Elektrik hissəyə isə açarın müxtəlif dönmələrində ardıcıl qapanan kontakt qrupu daxildir. Alışdırma kilidində olan kontakt qrupu elə bir qurğudur ki, açarı fırlatmaqla müxtəlif kontaktları qapayır və bununla da müxtəlif sistem və aksesuarları (işlədiciləri) elektrik cərəyanı ilə qidalandırır. Adətən, alışdırma açarlarının ikidən dördə qədər qoşma kontaktı olur. Müxtəlif kontakt qruplarında müxtəlif rejimlər ola bilər, yəni, açarın hərəkəti zamanı müxtəlif avtomobillərdə müxtəlif sistem və qurğular dəsti cərəyan mənbəyinə qoşula bilər.

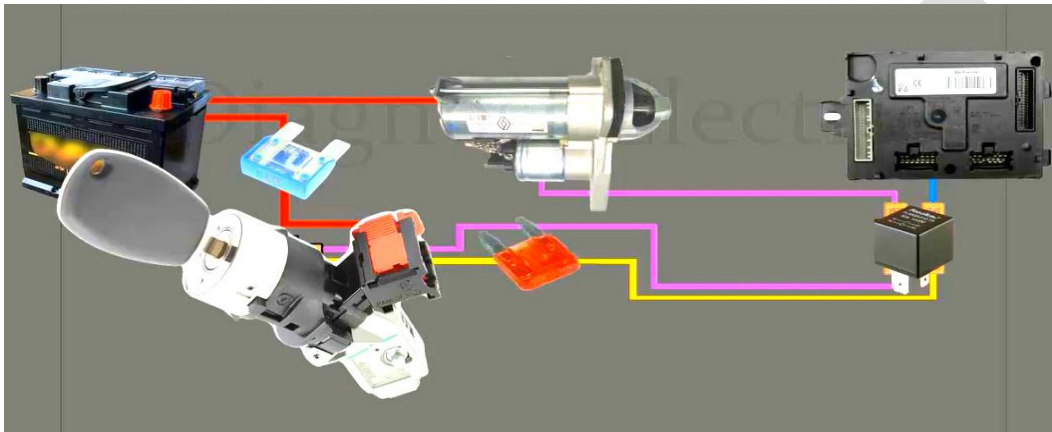
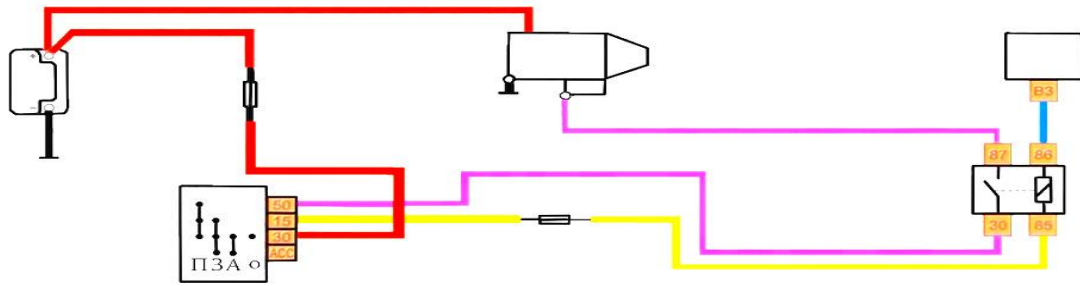
---Açarın "1" - iş rejimində, adətən, radio cərəyanla təchiz edilir;
--- "2" – iş rejimində bütün cərəyan işlədiciləri cərəyanla təchiz edilir;

-----"Start" rejimində starter mühərriki iş salır; bu zaman ən çox enerji işlədən işlədicilərin cərəyanla təchizatı, mühərrik iş düşənə qədər dayandırılır. Mühərrik iş düşdükdən sonra açar "2" rejiminə qaydır (Şəkil 4.10).

Alışdırma açarı yalnız bütün işlədicilərə cərəyan verilişi dayandırıldıqdan sonra kiliddən çıxarılır, yəni, açar "0" vəziyyətində olduqda; bu halda elektrik cərəyanı ilə yalnız uzaq işıq, mühərrikin idarəetmə bloku, qəza işıqları və mühafizə sistemi təchiz olunur.



Şəkil 4.10 Kontakt qrupunun qoşulma sxemi



Starterli işəsalma sistemləri

Elektrik starterləri. Elektrik starterlərinin iş şəraiti və onlara olan tələbat. Starterlərin quruluşu. Starterlərin elektrik sxemləri, xarakteristikaları. Starterlərin idarəetmə sxemləri. Mühərrikin işə düşməsini asanlaşdıran quruluşlar.

Starterin vəzifəsi AKB-nin elektrik enerjisi hesabına mühərrikin dirsəkli valını müəyyən sürətlə fırladaraq, onu işə salmaqdır. İşə salmaq üçün qıçılıcımla alıxdırmalı mühərriklərin dirsəkli valını 40-50 dəq⁻¹, dizel mühərrikininkini isə 100-200 dəq⁻¹ sürətlə fırlatmaq tələb olunur. Starter valının dişli çarxı dirsəkli valın sonunda yerləşən nazimçarxın dişli çənbəri ilə ilişməyə daxil olaraq, onu fırladır. Starterin burucu momentini artırmaq üçün həmin dişli ötürmənin ötürmə ədədi 1:10-1:15 intervalında olur.

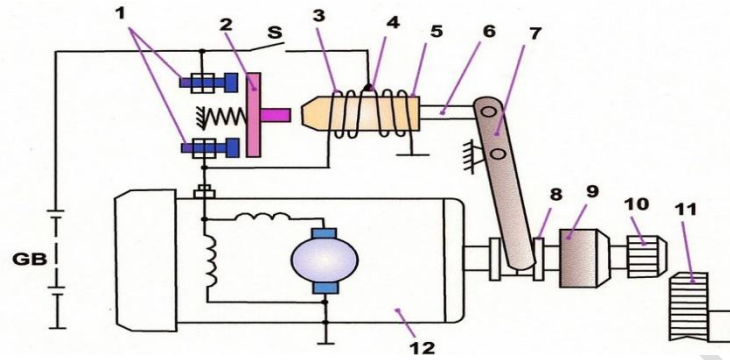
Starter üç əsas hissədən ibarətdir:

- 1. Sabit cərəyan elektrik mühərriki.**
- 2. İşə qoşma mexanizmi.**
- 3. Burucu momentini bir istiqamətdə ötürən mufta.**

Starterin sxematik quruluşu şək. 1-də göstərilmişdir. Şək. 2-də isə starterin konstruksiyası və xarici görünüşü verilmişdir.

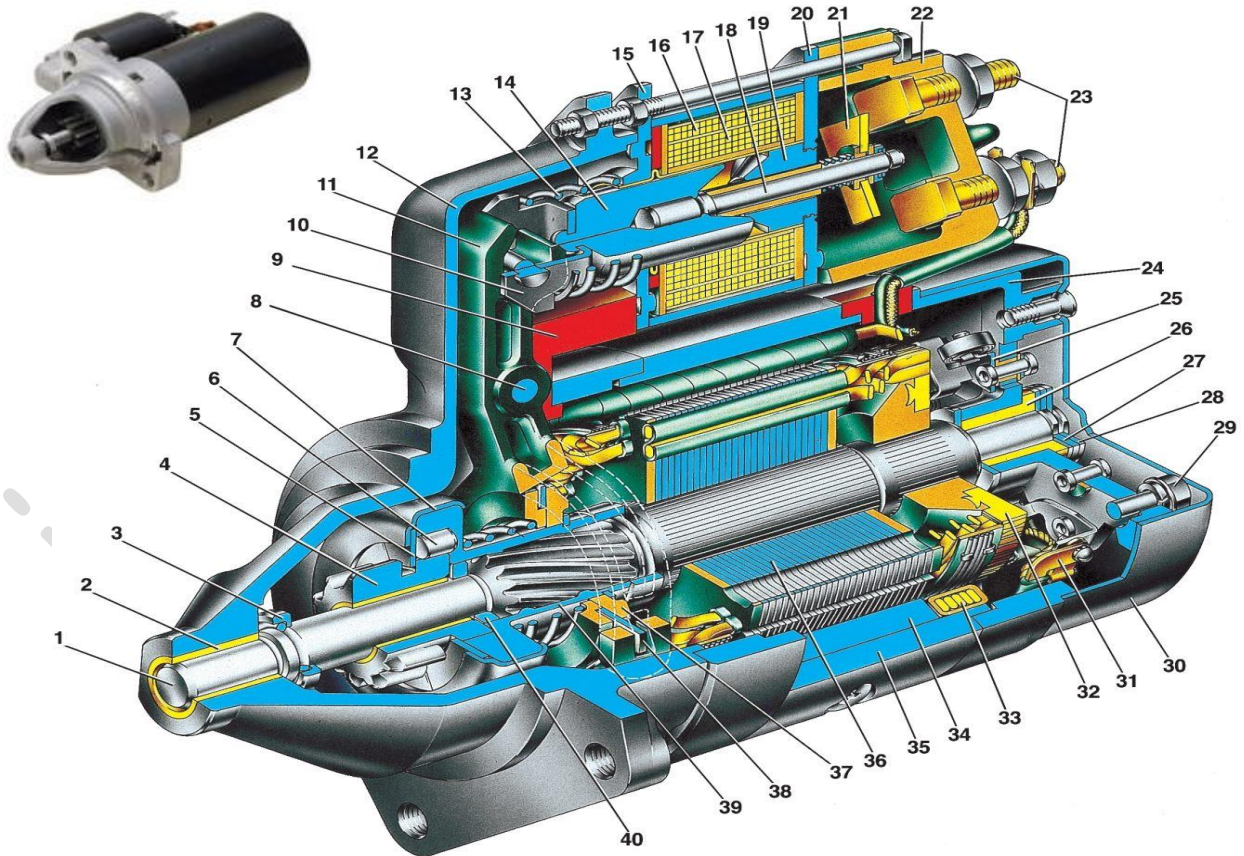
Sabit cərəyan elektrik mühərrikinin vəzifəsi bilavasitə dirsəkli valı fırlatmaqdır. İşə qoşma mexanizmi isə elektromaqnit relesi vəzifəsini

yerinə yetirir. İşəsalma açarının dövrəsindəki kiçik cərəyanın vasitəsilə starterin elektrik mühərriki



Şək. 1. Elektrik starterinin sxematik quruluşu:

1-hərəkətsiz kontaktlar; 2-hərəkətli kontakt; 3,4-işə qoşma mexanizminin elektrik dolaqları; 5-işə qoşma mexanizmi elektromaqnitinin nüvəsi; 6-dartı; 7-ling; 8-starter muftasının sürüngəci; 9-burucu momenti bir istiqamətdə ötürən mufta; 10-starter valının dişli çarxı; 11-nazimçarxın dişli çənbəri; 12-starterin sabit cərəyan elektrik mühərriki.

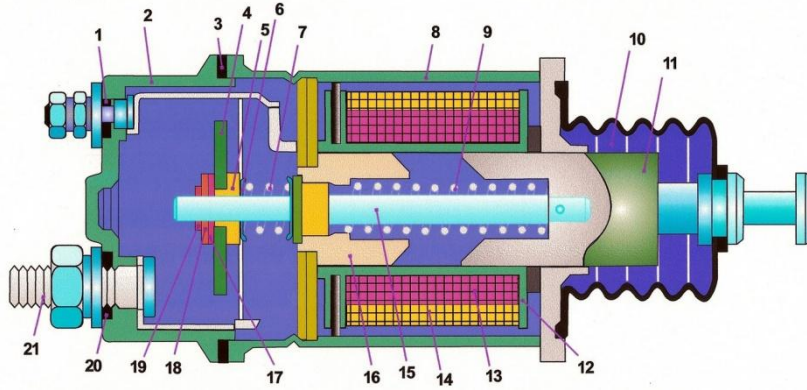


Şək. 2. Starterin quruluşu və xarici görünüşü.

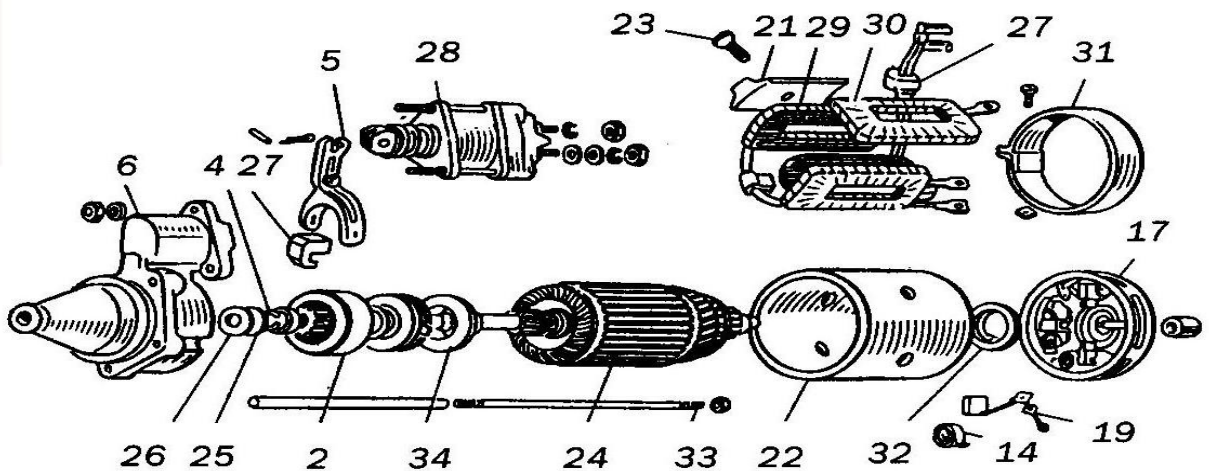
rikinin böyük (yüzlərlə Amper) cərəyan dövrəsini işə qoşur, bundan başqa starterin lingini döndərərək (7, şək. 1) onun valının dişli çarxını

nazimçarxın dişli çənəri ilə ilişməyə daxil edir. Burucu momenti bir istiqamətdə ötürən muftanın vəzifəsi mühərrik işə düşdükdə və dirsəkli valın fırlanma tezliyi yüksəldikdə starter valının ucundakı dişli çarxın starter valı ilə əlaqəsini kəsməkdir. Əgər bu baş verməzsə, mühərrik işə düşən zaman hərəkətin dirsəkli valdan geriə starter valın ötürülməsi nəticəsində starter valının fırlanma tezliyi həddən artıq yüksələr, bu işə onun dağılması ilə nəticələnər.

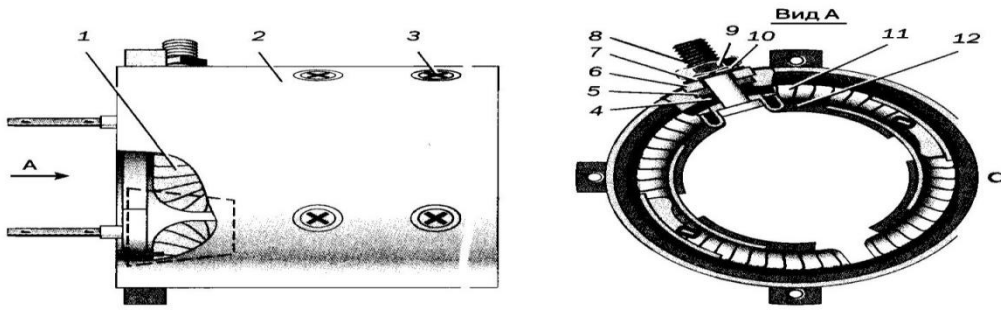
Starterin fırlanan rotoru lövbər və ya rotor, hərəkətsiz hissəsi isə stator adlanır. Starterin elektrik mühərriki dördqütblü, kollektorlu sabit cərəyan mühərrikidir. Qütblər adətən qütb dolaqlarında keçən cərəyan vasitəsilə maqnitləndirilir. Qütblər statorda yerləşir. Son zamanlar qütbləri daimi ferromaqnitdən ibarət olan starterlər də istehsal edilir. Bunlar da ölçü və kütləsinin kiçik olması ilə fərqlənir. Bundan əlavə, son zamanlar burucu momenti starter daxilində yüksəltmək üçün onun daxilində planetar reduktor da yerləşdirilir.



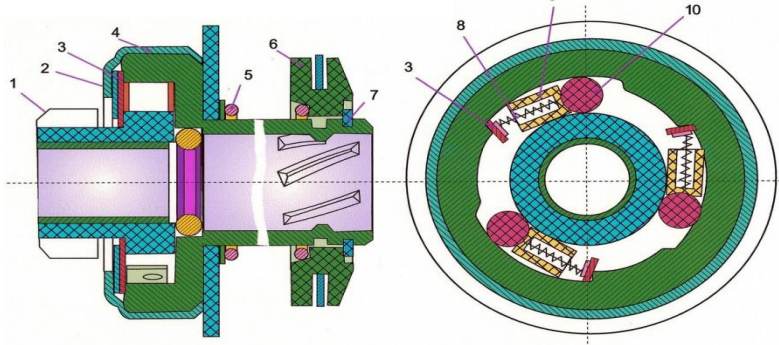
Şək. 3. Starterin işə qoşma mexanizminin elektromaqnit relisi.



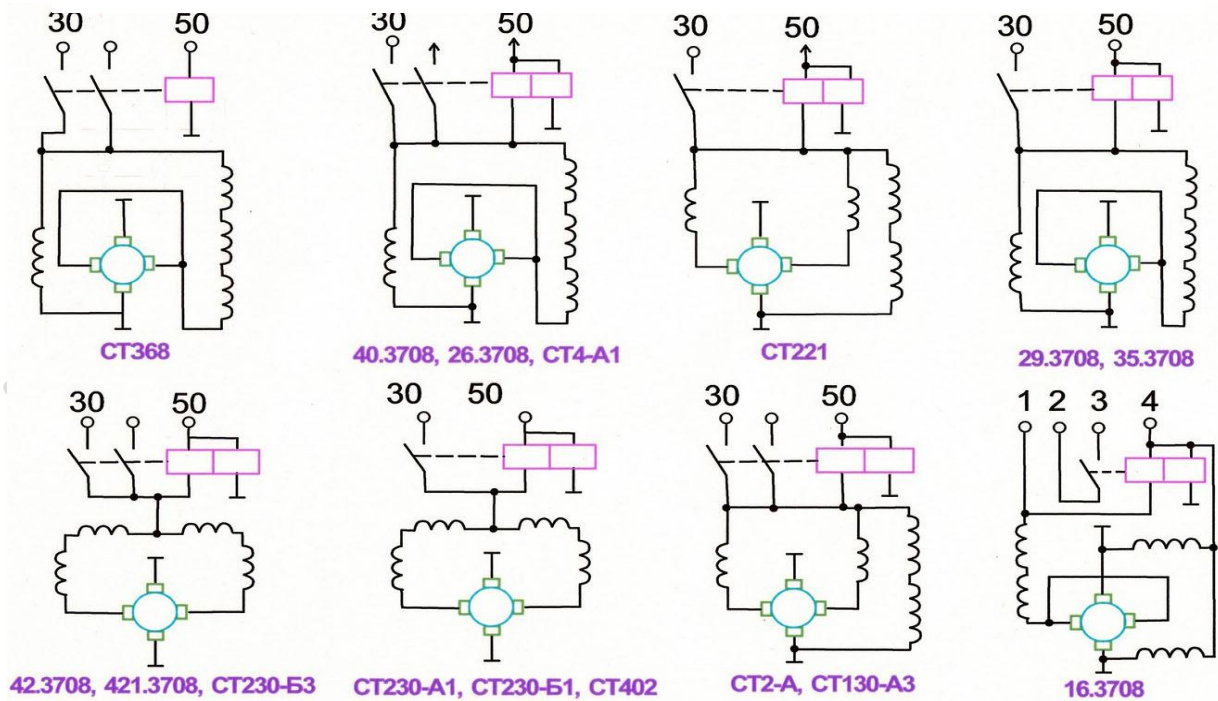
Şək. 4. Starterin detalları.



Şək. 5. Starterin statorununquruluşu.



Şək. 6. Burucumomentibiristiqamətdəötürənmuftanınquruluşu.

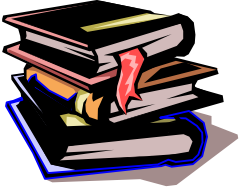


Şək. 7. Starterin rotor və stator dolaqlarının müxtəlif qoşulma sxemləri.

Starterlərin əsas texniki xarakteristikalarını müəyyənləşdirən parametrləri onların rotorunun boş və nominal fırlanma tezliyi, işəsalma cərəyanı, boş işləmə cərəyanı, elektrik gücü və burucu momentidir.

Rotorun boş fırlanma tezliyi 4000-5000 dəq⁻¹ hədlərində, nominal fırlanma tezliyi 3000-3500 dəq⁻¹ ətrafında olur. İşəsalma cərəyanı kiçik litrajlı mühərriklərin starterlərində 200-300 A-dən, böyük güclü dizellərdə 700-900 A-dək ola bilər. Belə böyük cərəyan yalnız 0,1-0,2 s müddətində, dirsəkli val fırlanmağa başlanan ana qədər təsir göstərir. Boş işləmə cərəyanı isə uyğun olaraq, 50-200 A və 300-400 A hədlərindədir. Kiçik litrajlı mühərriklərin starterinin gücü 0,7-1,0 kVt, böyük güclü dizellərinki isə 8-10 kVt və daha artıq ola bilər.

Starterdə cərəyan şiddətinin belə böyük qiymətlər almasının səbəbi kiçik qidalanma gərginliyi ilə böyük güc əldə etmək zərurətidir. Məlum olduğu kimi, avtomobillərin bir çoxunun elektrik şəbəkəsinin gərginliyi 12 V-dur. Buna görə də ağır yük avtomobili və avtobuslarda cərəyan şiddətini 2 dəfə azaltmaq məqsədilə elektrik şəbəkəsinin və starterin qidalanma gərginliyi 24 V-a qədər yüksəldilir. Bəzi müasir avtomobil modellərində isə hətta 48 V-luq elektrik şəbəkəsi tətbiq olunur.



Alışdırma sistemlərinin təsnifatı və təyinatı

Mühərrikin silindrlərində sıxılmış yanıcı qarışığı sıxma taktının sonunda alışdırmaq lazımdır. Qarışıq, elektrik elektrik boşalması zamanı alışdırma şamlarının elektrodları arasında əmələ gələn qığılcımdan alır. Sıxılmış iş qarışığı şamların elektrodları ara-

sındakı araboşluğundan elektrik cərəyanının kecməsinə böyük müqavimət göstərir. Buna görə də həmin

müqaviməti dəf etmək üçün və mühərrik işlərkən iş qarışığı-nın etibarlı alışmasından ötrü 25 – 30 min volta qədər yüksək gərginlikli cərəyan lazımdır. Çoxsilindirli mühərriklərdə iş qarışığının alışdırılması silindrlərin işləmə qaydasına müvafiq olan müəyyən ardıcılıqla getməlidir.

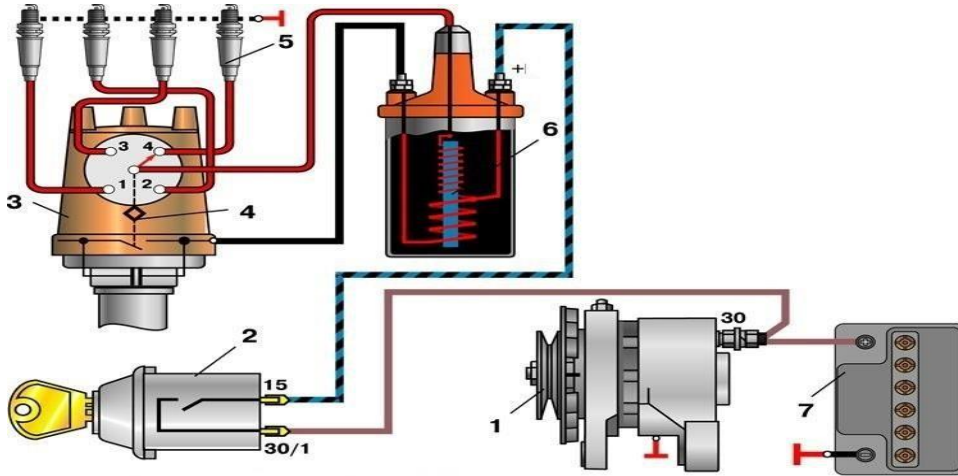
Yüksək gərginlikli cərəyanın alınması və silindrlər arasında bölüşdürülməsini batareyadan alışdırma cihazları yerinə yetirir. Avtomobil mühərriklərində qurulan batareyadan alışdırma sistemi aşağıdakı növlərə ayrılır:

- *Kontaktlı alışdırma sistemi;*
- *Kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sistemi;*
- *Kontaktsiz alışdırma sistemi;*
- *Elektron alışdırma sistemi – mikroprosessorlu alışdırma;*

Kontaktlı alışdırma sistemi

Kontaktlı alışdırma sistemində aşağıdakı cihazlar daxildir (şəkil 3.1):

- *Enerji mənbəyi – akkumulyator və ya generator;*
- *Alışdırma açarı;*
- *Alışdırma sarğacı;*
- *Qırıcı – paylayıcı;*
- *Alışdırma şamları və yüksək gərginlikli məftillər;*



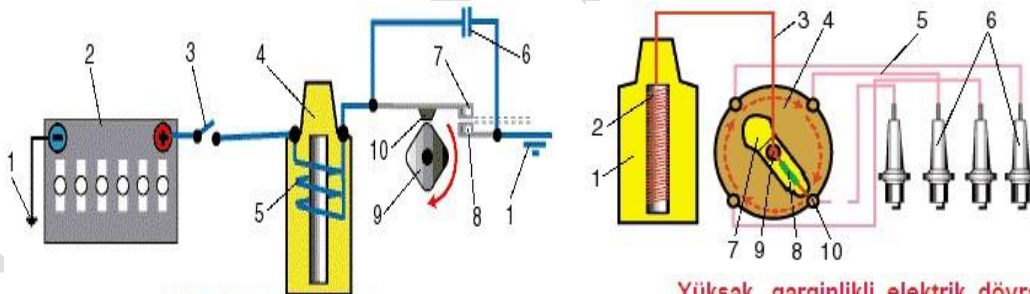
KONTAKTLI ALIŞDIRMA SİSTEMİ:

1 - generator; 2 - alışdırma açarı; 3 - paylayıcı; 4 - qırıcı; 5 - alışdırma şamları; 6 - alışdırma sarğacı; 7 - akkumulyator batareyası;

Şəkil 3.1 Kontaktlı alışdırma sisteminin konstruktiv sxemi

Bu cihazlar bir – biri ilə məfıllərlə birləşdirilmiş və iki dövrə: alçaq (a) və yüksək (b) gərginlikli elektrik dövrləri əmələgətirirlər (Şəkil 3.2).

Alçaq gərginlikli dövrə (a) - akkumulyator batareyasından yaxud generatordan qidalanır.



Alçaq gərginlik dövrəsi:

1 - Avtomobilde "kütla"; 2 - Akkumulyator batareyası (AkB)
3 - alışdırma açarı; 4 - alışdırma sarğacı; 5 - birinci dolaq (alçaq gərginlikli); 6 - kondensator; 7 - tərpanən kontakt; 8 - tərpanməz kontakt; 9 - qırıcının yumrucuğu; 10 - tərpanən kontaktın lingi;

Yüksək gərginlikli elektrik dövrəsi:

1 - alışdırma sarğacı; 2 - ikinci dolaq (yüksək gərginlikli); 3 və 5 - yüksək gərginlikli naqillər; 4 - paylayıcının qapağı; 6 - alışdırma şamları; 7 - paylayıcı (rotor); 8 - rezistor; 9 - paylayıcının mərkəzi kontaktı; 10 - paylayıcı qapaqda yan kontakt(lar);

a

b

Şəkil 3.2 Alçaq (a) və yüksək (b) gərginlikli dövrə

Bu dövrəni – ardıcıl olaraq birləşdirilmiş qırıcı, alışdırma sarğacının əlavə rezistorlu birinci dolağı və alışdırma açarı təkil edir.

Yüksək gərginlikli dövredə (b) -alışdırma sarğacının ikinci dolağı, paylayıcı, yüksək gərginlik məfılləri və alışdırma şamları birləşdirilmişdir.

Alçaq gərginlikli cərəyanın yüksək gərginlikli cərəyanə çevrilməsi qarşılıqlı induksiya prinsipinəsaslanmışdır. Qırıcının kontaktları qapalı və alışdırma açarı açıq vəziyyətdə olduqda akkumulyator batareyasından alçaq gərginlikli cərəyan, alışdırma sarğacının birinci dolağından keçərək onun ətrafında maqnit sahəsi əmələ gətirir. Qırıcının kontaktları bir – birindən aralanarkən birinci dolaqdakı cərəyan və dolağın ətrafındakı maqnit sahəsi yox olur. Belə halda bu maqnit sahəsi ikinci dolağın sarğılarını kəsərək onların hər birində kiçik e.h.q. induksiya etdirir. İkinci dolaq bir-biri ilə ardıcıl birləşdirilmiş çoxlu sarğılardan ibarətdir. Buna görə ikinci dolağın uclarında ümumi gərginlik 25-30 min volta çatır. Paylayıcı yüksək gərginlikli cərəyanı növbə ilə şamların məftillərinə verir və onların elektrodları arasında qığılıcım boşalması əmələ gətirir.

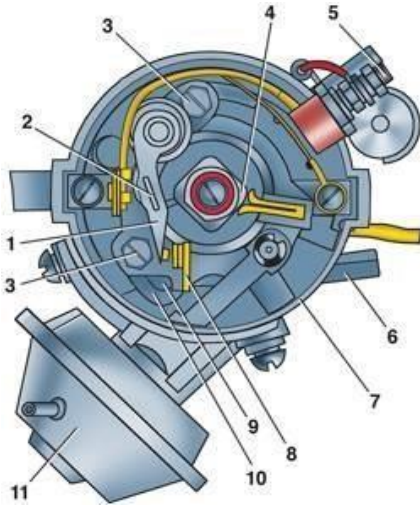
Qırıcı-paylayıcı

Çoxsilindrlı pay mühərriklərdə yüksək gərginlikli cərəyan əmələ gətirmək üçün birinci dövrəni vaxtaşırı ayırmaq (qırmaq) və yüksək gərginlikli cərəyanı mühərrikin işləmə qadasına uyğun şəkildə alışdırma şamları üzrə paylamaq lazımdır. Birinci dövrəni qapamaq və yüksək gərginlikli cərəyanı şamlar üzrə paylamaq işini qırıcı – paylayıcı yerinə yetirir (Şəkil 3.3).



Şəkil 3.3 Qırıcı-paylayıcı

Qırıcı – çuqundan düzəldilmiş silindrik gövdədən ibarət olub, gövdənin iç risində tərpənməz və tərpənən disklər (lövhələr), alışmanın qabaqlanmasıyla tənzimləyən (Şəkil 3.4) mərkəzdənqaçma nizamlayıcısı və mühərrikin paylayıcı valından hərəkətə gətirilən qırıcının intiqal (ötürücü) valı yerləşdirilmişdir.



- Qırıcı :**
- 1 - qırıcının lingi;
 - 2 - lingin tekstolit yastığı;
 - 3 - kontakt dayağının vintisi;
 - 4 - qırıcının yumurcuğu;
 - 5 - alçaq gərginlikli məftilin çıxışı;
 - 6 - paylayıcının quyruq bərkidicisi;
 - 7 - paylayıcının gövdəsi;
 - 8 - kontakt dayağı;
 - 9 - kontaktlar arası araboşluğunu nizamlamaq üçün paz;
 - 10 - qırıcının hərəkətli lövhəsi
 - 11 - gövdə

Şəkil 3.4 Qırıcı-paylayıcının elementləri

Tərpənən diskdə: kontaktlı tərpənən lingdən ibarət qırıcı və kontaktlı tərpənməz dayaq quraşdırılmışdır. Qırıcının kontaktları ç tin əriyən metaldan – volframdan hazırlanmışdır.

Qırıcının lingciyi ox üzərində oynaq birləşmə ilə və onun kontaktı yastı yaylı lövhə vasitəsilə dayağın tərpənməz kontaktına sıxılır. Qırıcının lingciyi “kütlədən təcrid olunmuşdur və çıxış sıxıcı və məftil vasitəsilə alıdırma sarğacının birinci dolağına birləşdirilmişdir. Tərpənməz kontakt isə “kütlə ilə birləşdirilmişdir. İntiqal (ötürücü) valcığında mərkəzdənqaçma nizamlayıcısı və silindrlərin sayı qədər çıxıntılı olan qırıcı yumrucuğu bərkidilmişdir. Gövdəyə bayır tərəfdən alıdırmanın qabaqlanmasının vakuüm nizamlayıcısı bərkidilmiş, habelə, içəridən və bayırdan kondensator qoyulmuşdur.



Şəkil 3.5 Paylayıcı: rotor və qapaq

Paylayıcı rotor və qapaqdan ibarət olub (Şəkil 3.5), qırıcı gövdəsinin yuxarisında qoyulmuşdur.

Rotor karbolit materialdan göbələk şəklində hazırlanmış, ona üstədən kontakt lövhəsi quraşdırılmışdır. Rotor yurucuğun çıxıntısına bərkidilir. Paylayıcının qapağı karbolitdən hazırlanmışdır. Onun bayır hissəsinin çevrəsində alıdırma şamlarının məftillərini bərkitmək üçün silindrlərin sayı qədər yuvalar açılmışdır.

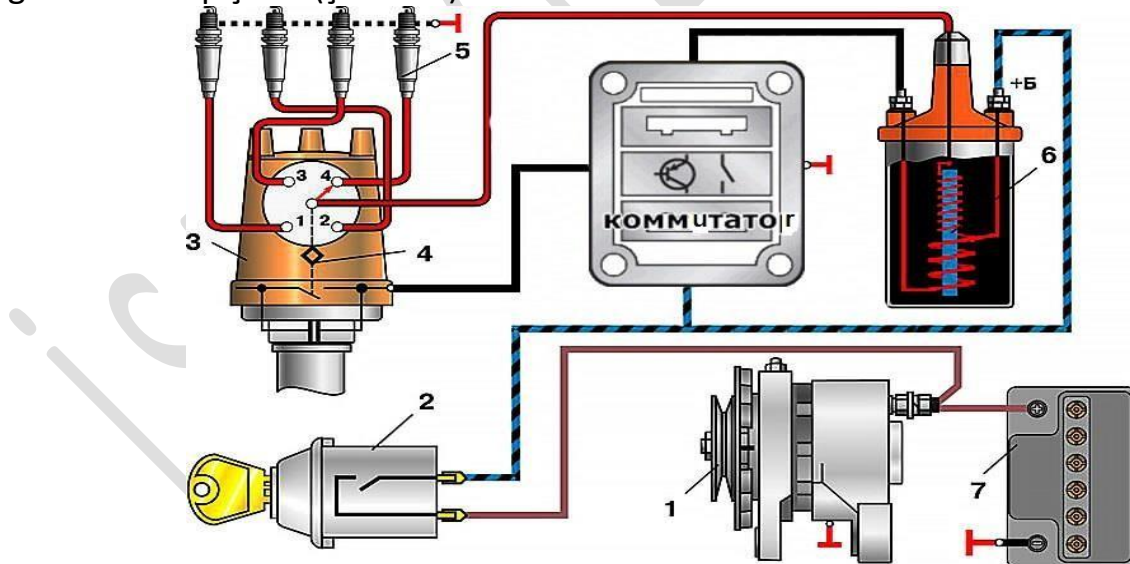
Qapağın ortasında alışdırma sarğacından gələn yüksək gərginlikli məftili bərkitmək üçün mərkəzi yuva vardır. İç ridə hər bir yuvanın qarşısında yan kontaktları, mərkəzdə isə rotorun kontaktlı lövhəsini mərkəzi yuvaya birləşdirmək üçün yaylı kömür kontakt yerləşdirilmişdir. Qapaq qırıcının gövdəsinə iki ədəd basma yay (dilça) ilə bərkidilir.

Kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sistemi

Kontaktlı alışdırma sistemi öz sadəliyi ilə fərqləndiyinə görə geniş tətbiq tapmışdır, lakin onun bir sıra çatışmayan cəhətləri vardır ki, bunlar aşağıdakılardır:

- *Yüksək gərginlikli cərəyanın şiddəti mühərrikin dirsəkli valının dövrlər sayından asılıdır;*
- *Qırıcının kontaktlarından xeyli şiddətli cərəyan keçir ki, bu kontaktların tez sıradan çıxmasına səbəb olur;*
- *Sıxılma dərəcəsi yüksək və silindrlərinin sayı çox olan böyük sürətli mühərriklərdə iş qarışığının etibarlı alışması təmin olunmur.*

Buna görə də yarımkeçirici elementli (tranzistorlu) alışdırma sistemi tətbiq edilir ki, bu sistem kontaktlı alışdırma sistemindən mürəkkəb olsa da, bir sıra üstünlüklərə malikdir. Kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sisteminin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, alışdırma sarğacı ilə qırıcının kontaktları arasında tranzistorlu gücləndirici qoşulur (şəkil 3.6).



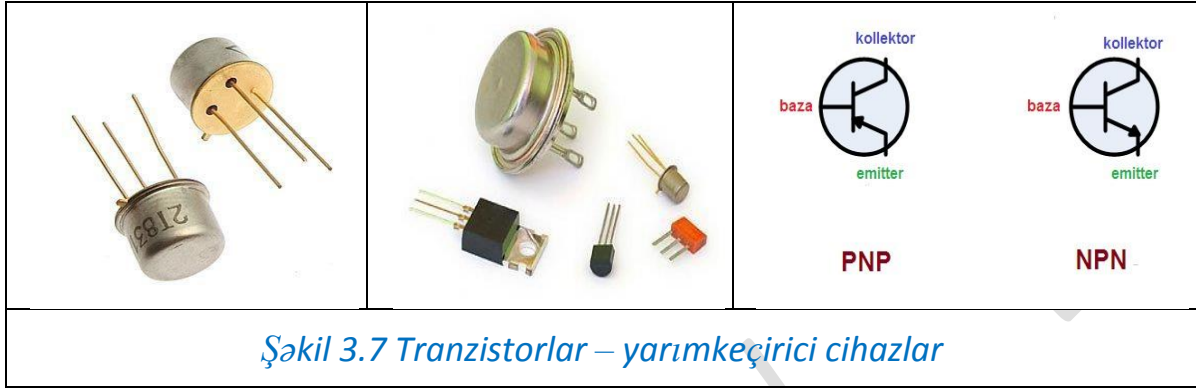
Şəkil 3.6 Kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sisteminin konstruktiv sxemi

Tranzistor – açar rolunu oynayan, sadə elektron yarımkeçirici bir cihazdır (şəkil 3.7).

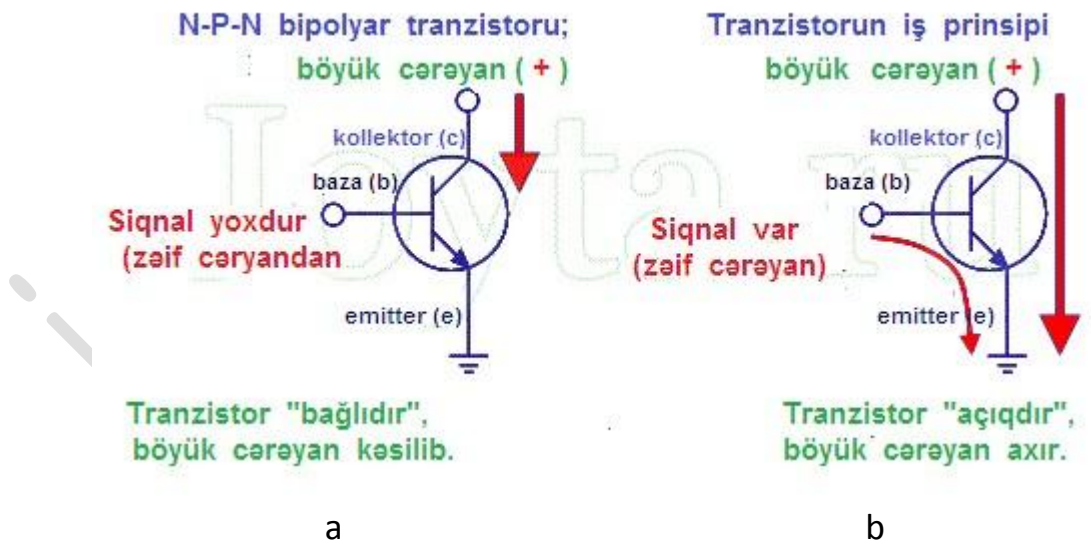
Tranzistorlar iki növə bölünür: bipolyar və sahə effektli tranzistorlar. Bipolyar tranzistorlar bir vaxtlar televizor istehsalında istifadə edilən triod lampaların yeni nəsli sayılır. Tranzistorun üç çıxışı vardır: kollektor – emitter –

baza; xarici görünüşdə tranzistorlar müxtəlif konstruksiyalarına görə fərqlənsələr də, elektrik sxemlərində daima eyni Şəkildə göstərilir.

Bipolyar tranzistorlar müxtəlif keçiriciliyə malik ola bilirlər və bu səbəbdən də NPN və PNP kimi iki hissəyə bölünürlər:



- *p-n-p* tranzistorunun *n-p-n* tranzistorundan fərqi ondadır ki, onun bir "daşıyıcı" elektronu vardır və bu o deməkdir ki, *p-n-p* tranzistorunda elektronlar emitterdən kollektora axır və baza ilə idarə olunur (şəkil 2.14 a).
- *n-p-n* tranzistorunda isə elektronlar kollektordan emitterə doğru axır və baza tərəfindən idarə olunur (şəkil 3.8 b).



Şəkil 3.8 Tranzistorlar (a; b)

Nəticədə, sxemdə bir tranzistoru digəri ilə əvəz edərkən onların elektrodlarının qoşulma qaydasına diqqət etmək lazımdır. Tranzistorun gücləndirici bir cihaz olduğunu, eyni zamanda da açar rolunu oynadığını yada salsaq, onun dövrədə qoşulma qaydası kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sistemində aşağıdakı qaydada aparılır: alışdırma sarğacının birinci dolağı tranzistorun kollektor dövrəsinə, qırıcının kontaktlarını isə tranzistoru idarə edən baza dövrəsinə qoşulur.

Kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sisteminin iş prinsipi

Alışdırma sarğacının birinci dolağı gücləndiricinin kollektor dövrəsinə qoşulmuşdur. Qırıcının kontaktları isə tranzistoru idarə edən elektrodun – tranzistorun bazasının dövrəsinə qoşulmuşdur. Qırıcının kontaktları qapandıqda onlardan keçən cüzi şiddətli (0,75 A) cərəyan idarəedici elektrodda potensial əmələ gətirir və bunun nəticəsində tranzistor, alışdırma sarğacının birinci dolağına cərəyanın keçməsi üçün yol açır. Bazanın cərəyan şiddəti cüzi olduğuna görə, kontaktlar aralanan zaman onların elektrik qılgıcımından yanıb korlanması baş vermir və kontaktların xidmət müddətinə yalnız onların mexaniki yeyilmələri təsir göstərir. Tranzistordan keçib birinci dolağa daxil olan cərəyanın şiddəti ikinci dolaqda gərginliyi təxminən 25% yüksəldir ki, bu, dirsəkli valın dövrlər sayından asılı olmayaraq, alışdırma şamlarının elektrodları arasında ara boşluğu və qılgıcımın gücünü artırmağa imkan verir, həmçinin ilin soyuq vaxtlarında mühərrikin iş salınmasını asanlaşdırır.

Qırıcının kontaktları aralandıqda tranzistoru idarəetmə cərəyanının dövrəsi kəsilir və tranzistor bağlanır, çünki tranzistorun qüvvə sahəsində (kollektor – emitter) keçid gərginliyi bir neçə yüz Om yüksəlir. Alçaq gərginlikli dövrədə iş cərəyanının tez kəsilməsi üçün tranzistorun tez bağlanması lazımdır; bu məqsədlə sistemə impuls transformatoru qoşulmuşdur. İdarəedici cərəyanın kəsilməsi impuls transformatorunun birinci və ikinci dolaqlarında öz – özünə induksiyaalan e.h.q. h.in yaranmasına səbəb olur. Transformatorun ikinci dolağında öz – özünə induksiyaalan e.h.q. h.in impulsu tranzistora təsir göstərərək onun bağlanmasını sürətləndirir.

Alışdırma sisteminin birinci dövrəsində cərəyanın birdən – birə kəsilməsi nəticəsində alışdırma sarğacının birinci və ikinci dolaqlarının sarğılarını kəsən maqnit seli kəskin surətdə azalır və bu zaman, adətən ikinci dolaqda – 30 000 volt, birinci dolaqda isə - 100 voltadək e.h.q. induksiyaalanır.

Alışdırma sarğacının birinci dolağında öz – özünə induksiyaalan e.h. qüvvəsi qırıcının kontaktları aralı olarkən birinci dolaq vasitəsilə boşalan C1 kondensatorunu doldurur.

Əgər yüksək gərginlik dövrəsi pozulmuşdursa, onda öz – özünə induksiyaalan e.h.q. arta bilər və tranzistorun deşilməsinə səbəb olar. Buna görə alışdırma sarğacının birinci dolağına paralel olaraq iki diod – D1 və D2 qoşulmuşdur. D1 diodu cərəyanın alışdırma sarğacının birinci dolağından keçmədən bilavasitə D2 dioduna keçməsinə mane olur.

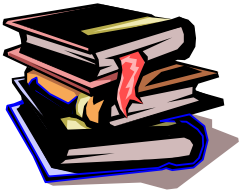
Birinci dövrədə öz – özünə induksiya e.h.q. – nin 100 V – dan çox artması hallarında D2 diodunun müqaviməti azalır, o, induksiya cərəyanını özündən buraxır; bu halda birinci dolağın klemlərində gərginlik azalır və tranzistor deşilməkdən qorunur.

C2 kondensatoru generator – akkumulyator batareyası dövrəsi, generatorun gövdəsi – nizamlayıcı rele gövdəsinin dövrəsi və generator dolağının

fazalarından biri qırıldıqda tranzistoru qorumaq üçündür. Bütün hallarda C2 kondensatoru dolacaq və şalaca gərginliyi azaldacaqdır.

Tranzistor kommutatorunun dörd sıxacı vardır: M, K, işarəsiz sıxac və R. M sıxacı avtomobilin "kütləsinə izolyasiyasız çoxdamarlı məftillə, K sıxacı – alışdırma sarğacının birinci dolağının bir ucuna, işarəsiz sıxac – alışdırma sarğacının birinci dolağının ikinci ucuna, R sıxacı isə qırıcının tərənən kontaktının sıxacına bərkidilmişdir.

Kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sistemi olan mühərriklərdə güc xeyli artır və qəbul yaxşılaşır, ilin soyuq vaxtlarında mühərrikin iş salınması asanlaşır və qənaətlilik yüksəlir.

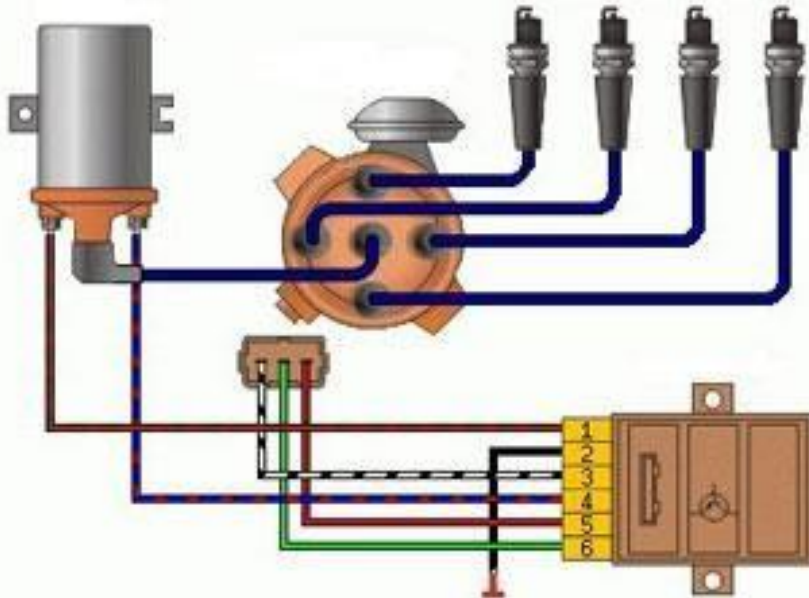


Kontaktsiz alışdırma sistemi

Kontaktsiz alışdırma sistemi demək olar ki, kontaktlı – tranzistorlu alışdırma sisteminin yeniləşdirilmiş davamçısıdır.

Bu sistemdə kontaktlı qırıcı kontaktsiz verici ilə əvəz olunmuşdur. Kontaktsiz alışdırma sisteminin tətbiqi mühərrikin gücünün artmasına, yanacaq sərfiyyatının azalmasına, həmçinin, boşalma üçün yaradılmış yüksək gərginliyin (30 000 V) sayəsində zərərli qazların tullantısının azalmasına səbəb olmuşdur.

Konstruksiyasına görə kontaktsiz alışdırma sistemi aşağıdakı elementlərdən ibarətdir (şəkil 3.9):



Şəkil 3.9 Kontaktsiz alışdırma sisteminin konstruktiv sxemi

- *cərəyan mənbələri; alışdırma açarı; alışdırma sarğacı; impuls vericisi;*
- *paylayıcı; kommutator; alışdırma şamları və yüksək gərginlikli məftillər.*

Paylayıcı, alışdırma sarğacı və alışdırma şamları ilə yüksək gərginlikli məftillərlə birləşdirilmişdir. Burdan görürük ki, impuls vericisini və kommutatoru nəzərə almasaq, kontaktsiz alışdırma sistemi kontaktlı alışdırma sistemi ilə tam eynidir. Verici-paylayıcı xarici görünüşü iləqırıcı – paylayıcıdan seçilmir.

İmpuls vericisinin vəzifəsi alçaq gərginlikli elektrik impulslarını yaratmaqdır. Bir-birindən fərqlənən *Holl*, *induktiv* və *optik* impuls vericiləri mövcuddur.

Tranzistorlu kommutator – vericinin göndərdiyi siqnala əsasən alışdırma sarğacının birinci dolağında cərəyanı kəsmək üçün xidmət edir. Cərəyanın kəsilməsi çıxış tranzistorunun açılıb – bağlanması sayəsində yerinə yetirilir.

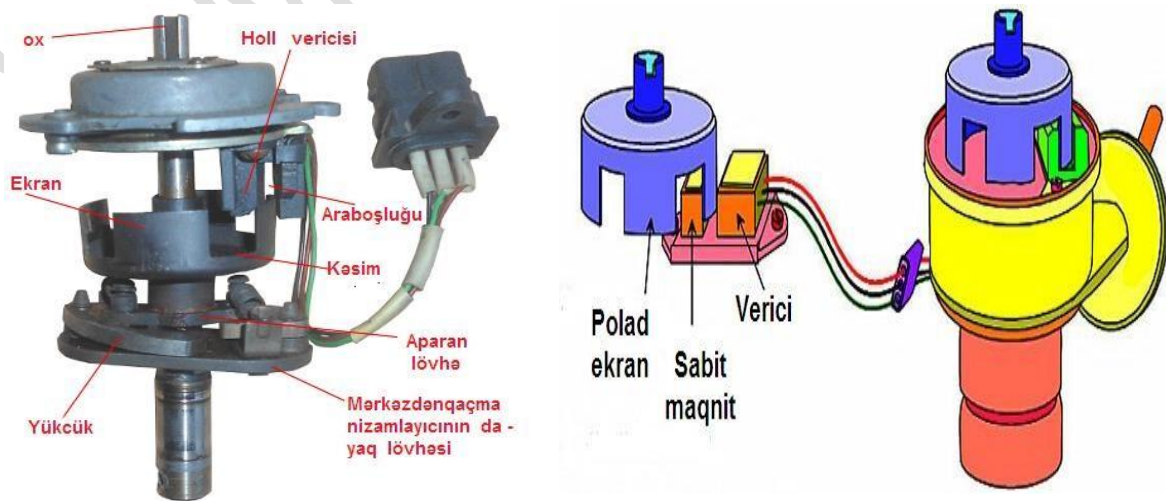
- **Kontaktsiz alışdırma sisteminin iş prinsipi.** Mühərrikin dirsəkli valı fırlandıqda verici – paylayıcı gərginlik impulsları yaradır və onu tranzistorlu kommutatora göndərir. Kommutator alışdırma sarğacının birinci dolağında cərəyan impulsu yaradır. Birinci dolaqda cərəyan kəsilməyə anda, sarğacın ikinci dolağında yüksək gərginlikli cərəyan induksiyanır və mərkəzi yüksək gərginlikli məftil vasitəsi ilə paylaykılan mərkəzi kontaktına verilir. Buradan mühərrikin silindrlərinin işləmə qaydasına uyğun olaraq cərəyan, yüksək gərginlikli məftillər vasitəsi ilə mühərrikin silindrlərinə paylanır.

- **Holl effektli impuls vericisi**

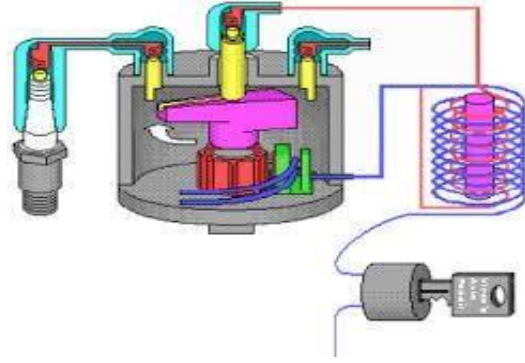
İmpuls vericisinin təyinatı alçaq gərginlikli elektrik impulsları yaratmaqdır.

İmpuls vericiləri Holl effektli, induktiv və optik qruplara bölünürlər. Kontaktsiz alışdırma sistemində Holl effektli vericidən istifadə edilir. Holl effekti dedikdə, cərəyan keçirici lövhənin maqnit sahəsi ilə kəsişməsində ortaya çıxan gərginlik anlaşılır.

Holl vericisi (şəkil 3.10.) sabit maqnitdən, mikrosxemli (platalı) yarımkeçiricidən və kəsimli polad ekrandan ibarətdir.



Şəkil 3.10 Holl vericisinin elementləri



Şəkil 3.11 İmpuls vericisinin yerləşməsi

Polad ekrandakı kəsirlər maqnit selini buraxdıqda yarımkəçirici lövhədə alçaq gərginlik yaranır. Polad ekran maqnit selinin qarşısını kəsdikdə yarımkəçirici lövhədə alçaq gərginlik dərhal yox olur. Polad ekrandakı kəsirlərin ardıcılığı alçaq gərginlikli impulsların yaranmasına səbəb olur.

İmpuls vericisi konstruktiv olaraq paylayıcı ilə birlikdə yerləşdirilmişdir (şəkil 3.11) və verici – paylayıcı adlanır. Kənardan nəzər saldıqda verici – paylayıcı mexaniki qırıcı – paylayıcını xatırladır. Verici – paylayıcı hərəkəti dirsəkli valdan alır.

Elektron alışdırma sistemi

Elektron alışdırma sistemi elə sistemdir ki, bu sistemdə yüksəkgərginlikli cərəyanın alınması və silindrlər üzrə paylanması elektron qurğular vasitəsilə yerinə yetirilir.

Müasir avtomobillərin elektron alışdırma sisteminin konstruksiyasına daxil olan elementlər bunlardır:

- *akkumulyator batareyası;*
- *alışdırma açarı;*
- *alışdırma sarğacı;*
- *alışdırma şamları;*
- *yüksəkgərginlikli naqillər (bəzi modellərdə)*

Bunlardan başqa bu sistemin quruluşuna elektron idarəetmə bloku, giriş vericiləri (datçiklər) və icraçı qurğu – yandırıcı daxildir.

Müasir avtomobillərdə elektron alışdırma sistemi özündə iki sistemin işini birləşdirir, yəni eyni zamanda həm yanacağın püskürülməsini, həm də sıxılmış yanıcı qarışıqın alovlandırılmasını yerinə yetirir.

Bu işdə alışdırma sisteminə mühərrikin idarəolunma sisteminə daxil olan bir çox vericilər kömək edir, mnsdir, mdirsəkli və paylayıcı valların vəziyyət vericiləri;

- *drossel qapağının və qaz pedalın vəziyyət vericiləri;*
- *mühərrikin və soyuducu mayenin temperatur vericiləri;*
- *sorulan havanın temperatur və miqdarını bildirən vericilər və sairə.*

Avtomobillərin modellərindən asılı olaraq idarəetmə sistemində müxtəlif sayda vericilər ola bilər.

- **Elektron alışdırma sistemi iki növə bölünür – paylayıcı alışdırma sistemi – burda yüksəkgərginlikli cərəyan silindrlərə mexaniki paylayıcı vasitəsilə yerinə yetirilir;**

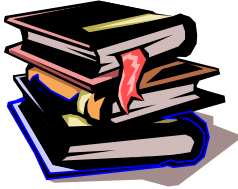
- **Birbaşa alışdırma sistemi – burada yüksəkgərginlikli cərəyan alışdırma şamları üzərində yerləşdirilmiş fərdi alışdırma sarğacı (babin) vasitəsilə verilir.**

Sarğaclarda yüksəkgərginlikli cərəyanın yaradılması yandırıcı qurğu – kommutator tərəfindən idarə olunur.

Avtomobillərin bir çox modelləri mikroprosessorlu elektron alışdırma sistemi ilə təchiz

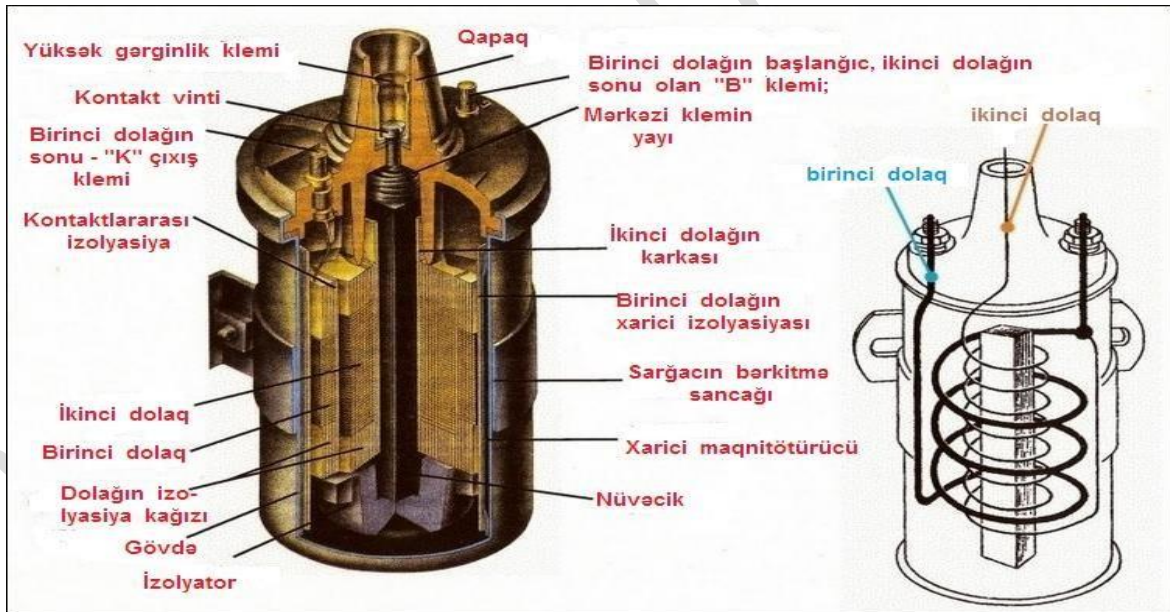
edilmişdir.

Alışdırma sarğacının və kommutatorun işini yoxlayat



□ **Alışdırma sarğacı**

Klassik alışdırma sarğacı alçaq gərginlikli cərəyanı yüksək gərginlikli cərəyan (12V-dan 20-24 min V-a qədər) çevirmək üçündür. Alışdırma sarğacı aşağıdakı hissələrdən ibarətdir (şəkil 3.12):



Şəkil 3.13 Klassik alışdırma sarğacının konstruktiv və prinsipial sxemi

- *Nüvə; birinci dolaq; ikinci dolaq; karbolit qapaq;*
- *Çıxış klemləri; əlavə rezistor və maqnit keçirən dəmir gövdə.*

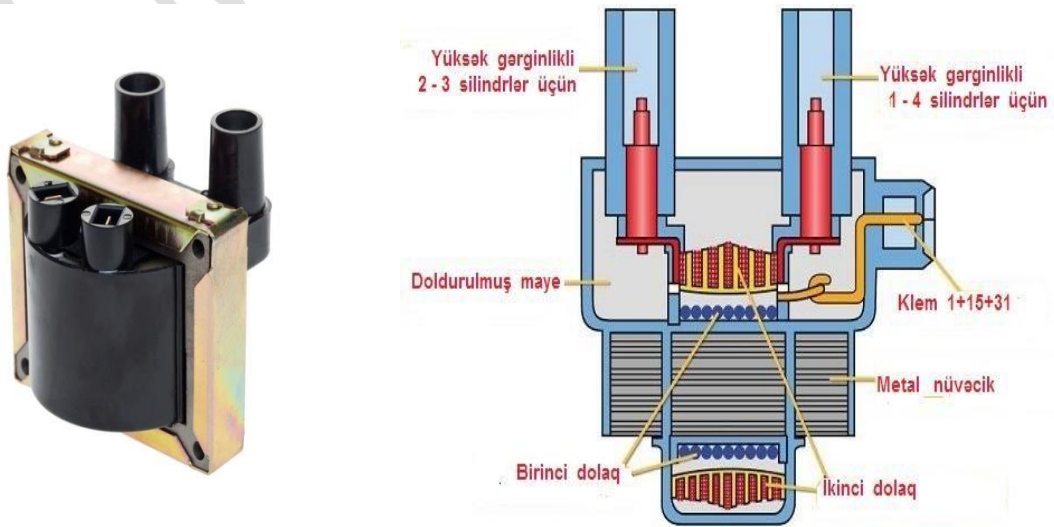
Sarğacın nüvəsi bir – birindən təcrid edilmiş ayrı-ayrı yumşaq polad dolaqlardan y laqlardan. Bu, nüvədə burulğan cərəyanın induksiya olunması nəticəsində qızmanı aradan qaldırmaq üçündür. Nüvənin üstünə ikinci dolaq sarınmış izolyasiya borucuğu geydirilmişdir. İkinci dolaq izolə edilmiş 0,07 mm diametrli nazik məftildən hazırlanan 20-24 min sarğıdan ibarətdir. Birinci dolaq ikinci dolağın üstünə sarınmış və onlar bir-birindən bir təbəqə kağız və

karton borucuqla izolə edilmişdir. Birinci dolaq 0,8 mm diametrli qalın mis məftildən hazırlanmış 270-330 sarğıdan ibarətdir. Sarğac maqnit keçirən yumşaq vərəqə poladdan hazırlanmış yarımhalqa iç risində yerləşdirilmişdir ki, bu da maqnit qüvvə xətlərini qapamaq üçündür. Sarğac yarımhalqa ilə birlikdə ştamplanmış gövdə iç risində yerləşir. Sarğacın daxili boşluğu dolağın izolyasiyasını yaxşılaşdıran yağla doldurulmuşdur. Birinci dolağın ucları karbolit qapağa çıxarılmışdır. İkinci dolağın bir ucu qapağın mərkəzi klemini, digər ucu isə birinci dolağa birləşdirilmişdir. Əlavə rezistor birinci dolaqla ardıcıl birləşdirilmiş və qırıcının kontaktları qapalı vəziyyətdə qalan müddətdə birinci dövrdə cərəyan şiddətini avtomatik nizamlamaq üçündür.

Mühərrik kiçik dövrlərdə işləyərkən qırıcı kontaktlarının uzun müddət qapalı qalması nəticəsində birinci dövrdə cərəyan şiddəti artır, rezistor qızır, dövrdə müqavimət çoxalır; nəticədə, alışdırma sarğacına cərəyan kiçik şiddətlə daxil olur ki, bu, sarğacın yanıb sıradan çıxmasının qarşısını alır. Böyük dövrlərdə kontaktlar az müddət ərzində qapalı qalır, rezistor özündən az cərəyan keçdiyinə görə soyuyur və cərəyanın keçməsinə az dərəcədə məhdudlaşdırır, bununla da böyük fırlanma tezliyində alışmanın etibarlı olmasına şərait yaranır. Mühərriki iş saldıqda, yəni starterin düyməsi basılı vəziyyətdə olduqda rezistor qısa qapanır, birinci dövrdə cərəyan çoxalır və bunun sayəsində ikinci dolaqda gərginlik artır ki, bu da mühərrikin iş salınmasını asanla içiqn

İkili (iki çıxışlı) alışdırma sarğacı

İki çıxışlı (ikili) sarğaclardan (şkil 3.14.) birbaşa elektron alışdırma sistemli konstruksiyaya malik bir çox modellərdə istifadə edilir. İkili alışdırma sarğacının iki çıxışı olur və o, eyni zamanda sinxron halda mühərrikin iki silindrini elektrik qığılcımı ilə təmin edə bilər. Bu zaman atılan qığılcımlardan biri boşa gedir, belə ki, qığılcım verilən anda silindrlərin birində sıxma taktının sonu, ikinci silindrə isə xaric etmə taktı başa çatırdı.



Şkil 3.14 İkili (iki çıxışlı) alışdırma sarğacı

İki çıxışlı alışdırma sarğacları alışdırma şamları ilə müxtəlif şəkildəlaqələndirilə bilər:

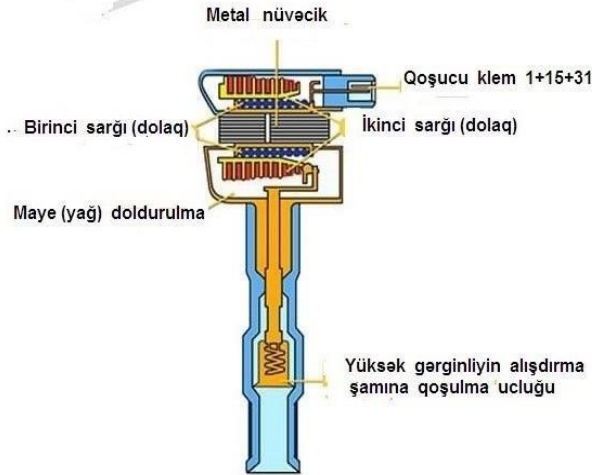
- *Yüksək gərginlikli məftillərin köməyi ilə;*
- *Şamlardan birinə - birbaşa ucluğa taxmaqla, ikincisinə isə yüksək gərginlikli məftilin köməyi ilə*

Konstruksiyasına görə iki ədəd iki çıxışlı alışdırma sarğacları birləşərək dörd çıxışlı vahid bir alışdırma sarğacını yaradır.

Nasazlığı və müayinəsi:- bu tip sarğacların nasazlıqları və müayinəsi eyni ilə ümumi alışdırma sarğacında olduğu kimidir.

Fərdi alışdırma sarğacı, quruluşu, işləmə qaydası

Nüvəsinin quruluşundan asılı olaraq fərdi alışdırma sarğacı iki tipə ayrılır: kompaktlı və içlikli (şəkil 3.15). Bu tip alışdırma sarğacları birbaşa alışdırma şamlarına otuzdurulur. Bu sarğacla quruluşuna görə m aulurulur.ulul də, iş prinsiplərində dəyişikliklər yoxdur, yəni adi sarğacın iş prinsipi ilə eynidir.



Şəkil 3.15 Fərdi (birbaşa) alışdırma sarğacları

Birinci dolaq (sarğac): dolaq mis məftildən ibarətdir və məftilin qalınlığı ikinci dolaqla müqayisədə böyükdür, sarğacın sayı isə ikinciyə nisbətən azdır.

İkinci dolaq (sarğac): bu sarğac da mis məftildən hazırlanmışdır, məftilin qalınlığı birincisi ilə

müqayisədə olduqca nazik, sarğacı isə olduqca çoxdur.

Cərəyan boşalmalarının və qısa qapanmaların qarşısını almaq üçün hər iki sarğacın məftilləri izola olunmuş, isə eboksid qətranla doldurulmuşdur.

Polad nüvəcik: metal nüvəcik alışdırma sarğacının əsas detalı sayılır və o, lay-lay yığılmış ferromaqnit vərəqlərdən ibarətdir. Metal nüvəciyin əsas təyinatı, gərginlik verildikdən sonra alışdırma sarğacında yaranan maqnit sahəni gücləndirməkdir.

İkinci dolağın və ya sarğac kontaktının alışdırma şamları ilə birləşmə ucluğu: bu tip sarğacla birbaşa, fərdi olaraq, şamlara taxıldığından burda yüksək gərginlikli

məftillərə ehtiyac olmur. Alışdırma sarğacının silindrik içiboş yüksək gərginlikli içiyi alışdırma şamının kontakt ucluğuna keçirilir.

1 və 15 klemləri alcaq gərginlik dövrənin qoşulma klemləridir. Burada 1 klemi – müsbət / mənfi; 15 klemi müsbət klem sayılır. Bu klemlər vasitəsilə alışdırma sarğacına elektrik cərəyanı verilir.

Avtomobilin modelindən və buraxılış ilindən asılı olmayaraq bütün avtomobillərin alışdırma sistemində kommutatorlardan istifadə edilir (şəkil 3.16). Sadə kommutator tranzistorlardan (açarlardan), kondensator və rezistorlardan ibarət bir elektron qurğudur.

Kommutatorun vəzifəsi nədir? Müasir avtomobillərin alışdırma sistemləri iki əsas hissəyə - idarəedici və icraedici sistemə bölünür:



Şəkil 3.16 Kommutator

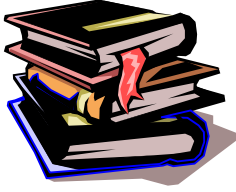
İdarəedici sistem qığılcımın verilmə anını təyin edir – icraedici sistem isə qığılcımın birbaşa yaranmasını təmin edir.

Burdan aydın olur ki, alışdırma sistemində idarəedici sistem dedikdə – mühərrikin elektron idarəetmə bloku, icraedici sistem dedikdə isə, elektron blok tərəfindən idarə olunan – kommutator başa düşülür.

Kommutatordan istifadənin üstünlükləri:

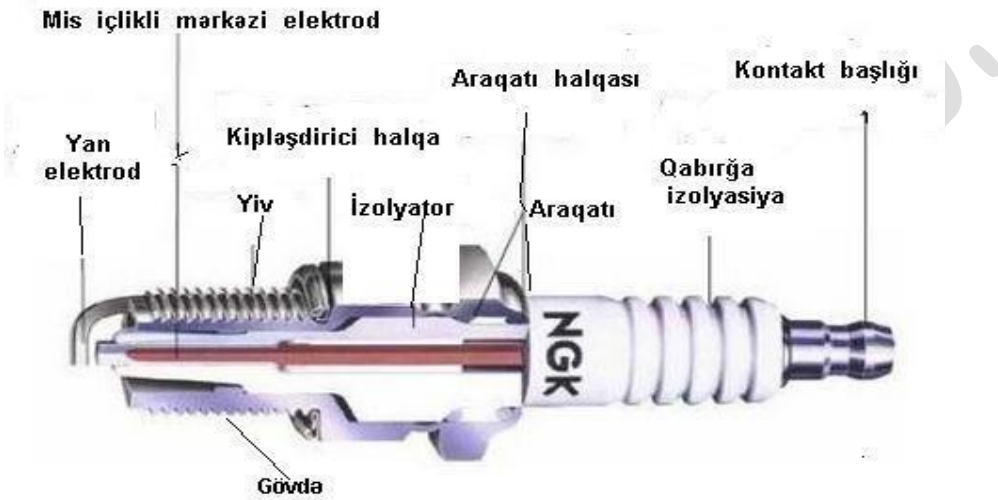
- Qırıcının kontaktlarından axan cərəyanı azaldır, onları yanmadan qoruyur;
- Güclü qığılcım yaratmaqla effektiv alışmanı təmin edir, qığılcımın fasiləsiz verilişini təmin edir;
- Kommutatorun qəfil sıradan çıxdığı zaman, məftilləri standart vəziyyətdə calamaqla hərəkəti davam etdirməyə imkan verir

Alışdırma sisteminin hər bir elementi kimi kommutator da əvvəl – axır bir gün sıradan çıxa bilər. Avtomobildə hansı qırıcının tətbiqindən asılı olmayaraq, nasaz kommutator təmir olunmur və yenisi ilə əvəz edilir.



Alışdırma şamları və yüksək gərginlikli naqillər

Alışdırma şamları . Qılgıcım alışdırma şamı mühərrikin yanma kamerası iç risində qılgıcım boşalması əmələ gətirmək və iş qatışığını alışdırmaq üçündür. Şam yivli hissəsi və yan elektrodu olan polad gövdədən, izolyatorlu mərkəzi elektrodan, izolyatoru kipliyatorun araqatdan və məftili birləidirmək üçün ucluqdan ibarətdir (şəkil 3.17):



Şəkil 3.17 Alışdırma şamının konstruktiv sxemi

Mərkəzi elektrodlu izolyator gövdəyə tinlərlə falsovka edilmişdir. Şamı silindrlər başlığının yivli deşiyinə elə burub bərkidirlər ki, yanma kamerasına yalnız mərkəzi elektrodun ucu və yan elektrod çıxır. Asan burub salmaqdan ötrü şamın gövdəsində açarla tutmaq üçün tinlər düzəldilmişdir.

Hər tip mühərrik üçün müvafiq ölçüsü və istilik xarakteristikası olan şamlardan istifadə edilir və

hazırda onlar müxtəlif çeşiddə istehsal olunur (şəkil 3.18):



Şəkil 3.18 Müxtəlif konstruksiyalı alışdırma şamları

Şamın əsas ölçüsü onun diametri və burulub bərkidilən yivli hissəsinin uzunluğudur. Şamın istilik xarakteristikası əsasən izolyatorun aşağı hissəsinin uzunluğundan asılıdır; həmin hissə uzun olduqca şamın qızma dərəcəsi də çoxalır. Hər bir hal üçün şam elə seçilir ki, onun aşağı hissəsinin iş temperaturu

500-6008C arasında olsun. Şamın aşağı hissəsinin temperaturunun bundan az olması, onda yağın yığılıb qalmasına və çoxlu qurum çöküntüsünün əmələ gəlməsinə, daha yüksək temperatur isə - şamın közərməsinə və onun izolyatorunun sıradan çıxmasına səbəb olur.

Şamları yivinin ölçülərinə, izolyatorun aşağı hissəsinin uzunluğuna və izolyator materialına görə markalayirlar. Rusiya istehsalı olan şamlarda yiv açılan hissənin diametri M və A hərfləri ilə göstərilir; M hərfi 18 mm diametrə, A hərfi isə 14 mm diametrə müvafiq olur. Hərfdən sonra gələn rəqəm izolyatorun aşağı hissəsinin (ətəyinin) uzunluğunu göstərir. Məsələn, A11BS markalı şamında A – yiv açılan hissənin diametrinin 14 mm, 11 rəqəmi – izolyator ətəyinin uzunluğunun 11 mm olduğunu, rəqəmdən sonra gələn hərflər isə izolyatorun materialını, sonuncu hərflər isə mərkəzi elektrodun hermetikləşdirilməsi üsulunu göstərir. Alışdırma şamının işləməsinə mərkəzi elektrodla yan elektrod arasındakı ara boşluğun böyük təsiri vardır. Normal ara boşluğu 0,8- 0,9 mm olmalıdır.

Yüksək gərginlikli məftillər

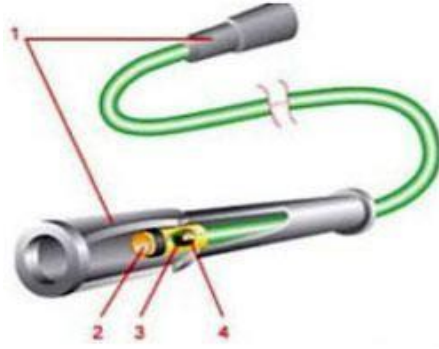
Müasir alışdırma sisteminin mühüm detallarından biri də alışdırma sarğacından paylayıcıya, alışdırma şamlarına elektrik impulsları ötürən yüksək gərginlikli məftillərdir (şəkil 3.19).



Şəkil 3.19 Yüksək gərginlikli məftillər

Yüksək gərginlikli məftillər tipindən asılı olmayaraq, demək olar ki, eyni konstruksiyaya malikdirlər – onlar bir neçə əsas hissələrdən ibarətdir (şəkil 3.19):

1. *Qoruyucu (mühafizə) örtüyü;*
2. *Metal kontakt;*
3. *İzolyasiya;*
4. *Cərəyan keçirici məftil damarı;*



Şəkil 3.20 Yüksək gərginlikli məftillərin konstruksiyası

Cərəyan keçirici məftildən, adətən misdən istifadə edilir. Onun müqaviməti təqribən 0,02 Om/m olur, lakin radiodalğaların dəf edilməsi üçün əlavə qurğuların qurulması lazım gəlməli *izolyator* – bir qatlı və çox qatlı dielektrik örtükdür. O, cərəyan keçiricini ətraf mühitin təsirindən qoruyur və cərəyan itkisinin qarşısını alır.

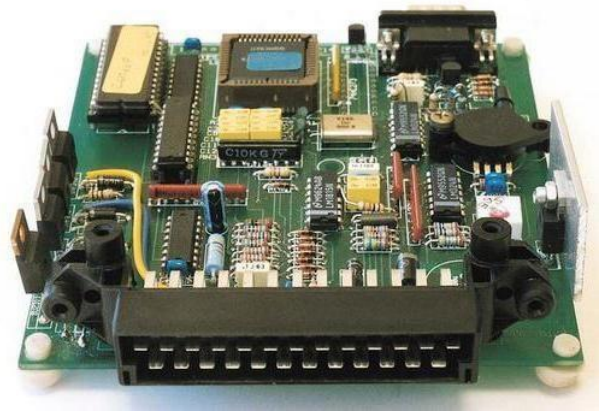
Metal kontaktlar cərəyan keçiricinin hər iki ucunun uyğun elementlərlə - paylayıcı qapaqla, alışdırma sarğacı və şamları ilə səliss birləşməsini təmin edir. *Qoruyucu örtüklər* rezin və silikondan hazırlayırlar. Onların vəzifəsi birləşmə yerlərini aqressiv təsirlərdən qorumaq və elektrik itkisinin qarşısını almaqdır.

Elektron idarəetmə bloğunun (EİB) nasazlıqlarını sadalayın

Mühərrikin elektron idarəetmə bloku



Elektron idarəetmə bloku (E.İ.B) müasir avtomobillərdə mühərrikin və bəzi aqreqatların idarə edilməsində əsas komponent sayılır və sürücülər arasında avtomobilin "beyni" kimi tanınmışdır. O, funksional və nəzarət proqramları ilə təchiz olunur (şəkil 4.1).



Şəkil 4.1 Elektron idarəetmə bloku

Elektron idarəetmə bloku mikroprosessor bazası əsasında SIEMENS tərəfindən istehsal olunub və onun əsas funksiyası:

- *Injektor mühərriklərdə yanacaq püskürmə sistemlərinə nəzarət və idarə etmək;*
- *Mühərrikin alışdırma prosesinə nəzarət və idarə etmək;*
- *Qazpaylama fazalarını idarə etmək;*
- *Mühərrikin və soyuducu mayenin temperaturlarına nəzarət və idarə etmək; □ Drossel qapağın, qaz pedalın vəziyyətlərinə nəzarət və idarə etmək.*

E.İ.B – nəzarətçi, elektron platalı mikroprosessor qurğusudur. Onun gövdəsində avtomobilin bort ş bəkəsinə və skaner qurğusuna qoşmaq üçün yuvalar vardır.

Blokun aşağıdakı yaddaş qurğuları vardır

- *Proqramlaşdırılan yaddaş qurğusu – burada əsasən mühərrikin işinin parametrləri yerləşir;*
- *Əməliyyat – yaddaş qurğusu: bu qurğu vericilər tərəfindən göndərilən siqnalları qəbul edir, təhlil edib işləyir, əməliyyat siqnalları ötürür, yaranmış nasazlıqları yaddaşda saxlayır.*

Bunlardan əlavə, müasir modellərin E.İ.B – da yeni proqramların yazılma imkanları vardır, belə ki, avtomobilin konstruksiyasında dəyişikliklər edildikdə onlara uyğun proqram yazmaq mümkün olur.

Müasir avtomobillərdə onların aqreqat və qovşaqlarına, mexanizm və sistemlərinə nəzarət edən çoxsaylı vericilərdən istifadə olunur.

Elektron idarəetmə bloku dövrəyə üç qoruyucu və üç rele vasitəsilə qoşulur. Əsas rele mühərrikin idarə edilməsində işlədicilərin işini, ikinci rele yanacaq nasosunun işini, üçüncü rele isə starterin işini idarə edir.

Alışdırma açarını qoşduqda əsas rele E.İ.B – nu iş qoşur; düzgün və uyğun məlumat alan elektron idarəetmə bloku yanacaq nasosunun və starterin işini təmin edən ikinci və üçüncü relələrə impuls ötürür.

Elektron idarəetmə blokunun nasazlıqları və onların yaranma səbəbləri

Əsas nasazlıqlar:

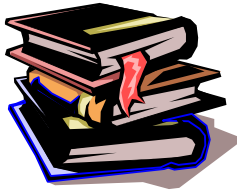
Elektron idarəetmə blokunun əsas nasazlıqları aşağıdakılardır:

- *Forsunkaya, alışdırma şamlarına, elektrik yanacaq nasosuna, boşuna gedişin elektron nizamlayıcısına, həmçinin digər icraçı mexanizmlərə siqnallar ötürülmür;*
- *Oksigen vericisi, drossel qapağının vericisi, temperatur vericiləri və sair vericilər nizamlanmaya reaksiya vermir;*
- *Avtodiyagnostika heç nə təyin etmir, yəni rabitəyə girmir;*
- *Fiziki zadələnmələr (platada elektron komponentlərin, keçiricilərin yanması).*
- **Nasazlıqların əmələ gəlmə səbəbləri.** Elektron idarəetmədə yaranan nasazlıqların əsas səbəbləri bunlar ola bilər:

- *Avtomobilin elektrik işlərinə təcrübəsiz – dərəcəsiz “ixtisasçının” müdaxilə etməsi (təmir işlərini və ya siqnalizasiyanın qurulmasında);*
- *Akkumulyator batareyasının qoşulması zamanı klemlərin bir-birinə toxunması;*
- *Mühərriki işləyən avtomobildən enerji qoşdurmada;*
- *Yüksək gərginlik sahələrinin qeyr-müntəzəm işləməsi (alıdırma sarğacında dolağın kəsilməsi, qapanması; yüksək gərginlik naqillərinin “kütlə” ilə qapanması və sairə).*

Bu cür nasazlıqlar elektron idarəetmə blokunda bir çox idarəedici açarların yanmasına səbəb olur. İdarəetməbloğunun qovşaqlarındakı nasazlıq əlamətlərinə nəzər saldıqda, qeyd etmək lazımdır ki, yeni bloku quraşdırmazdan əvvəl mühərrikin bu nasazlıqlarla əlaqəsi olan qovşaq və sistemlərini müayinədən keçirmək lazımdır. Yadda saxlamaq lazımdır ki, əgər elektron idarəetmə blokunun yanması elektrik naqillərinin və ya icraçı qurğuların nasazlıqlarından baş vermişdirsə, onları bərpa etmədən EİB-nun dəyişilməsi səmərəsiz olacaqdır.

Vericilərin işinə nəzarət edir



Vericilərin təsnifatı

Müasir avtomobillərin elektron idarəetmə sistemlərini vericilərsiz təsəvvür etmək olmaz. Avtomobil vericiləri təyin etdikləri parametrləri qiymətləndirərək onları elektrik siqnalına çevirirlər. Siqnallar gərginlik, cərəyan, tezlik və s. ilə bürüzə verilir. Siqnallar rəqəmsal kodlar halında elektron idarəetmə blokuna ötürülür. Elektron idarəetmə bloku da öz növbəsindəki daimi yaddaş proqramlarına müvafiq olaraq icraçı qurğulara siqnallar göndərir. Vericilər aktiv və passiv vericilərə bölünürlər. Aktiv vericilərdə elektrik siqnalları daxili cərəyan dəyişkənliyi zamanı, passiv vericilərdə isə xarici cərəyan dəyişkənliyi zamanı yaranır.

Vericilərdən avtomobilin bütün sistemlərində istifadə olunur. Vericilər təsnifatına görə aşağıdakı növlərə bölünürlər:

- *vəziyyət və sürət vericiləri;*
- *kütləvi hava sərfiyyatı vericisi;*
- *təzyiq və səviyyə bildirən vericilər;*
- *temperatur vericiləri;*
- *işlənmiş qazlara nəzarət (lyamda-zond) vericisi.*

Avtomobillərin marka və modellərindən asılı olaraq onların elektron idarəetmə sistemlərində müxtəlif sayda və adda vericilər tətbiq edilə bilər.

Vericilərin işləmə qaydası

Avtomobil vericiləri müəyyən elektrik siqnallarını rəqəmsal kodlar halında elektron idarəetmə blokuna göndərir, idarəetmə bloku bu siqnalları təhlil edir, hesablayır və icraçı qurğulara proqramlaşdırılmış siqnallar ötürür, eyni zamanda göndərilən nasazlıqları əməliyyat yaddaşında qeyd edir.

Avtomobilin vəziyyət və sürət vericiləri dedikdə xətti və bucaq dərəcələri ilə edilən yerdəyişmələri elektrik siqnalı ilə nəzarətdə saxlayan vericilər nəzərdə tutulur. Bu vericilər qrupuna daxil olan vericilər:

- *dirsəkli valın sürət və vəziyyət vericisi;*
- *paylayıcı valın vəziyyət vericisi;*
- *drossel qapağının vəziyyət vericisi;*
- *akselyatorun (qaz pedalın) vəziyyət vericisi;*
- *sükan çarxının dönmə bucaq vericisi; □ təkərlərin fırlanma tezliyi vericisi; □ yanacaqın səviyyə vericisi.*

Sürət və vəziyyət vericiləri kontaktlı və kontaktsiz olurlar. Baxmayaraq ki, hazırki dövrdə üstünlük kontaktsiz vericilərdədir, kontaktlı vericilərdən də geniş istifadə olunur. Bu tip (kontaktlı) vericilərə kontaktlı potensimetrik vericilər aiddir.

Kontaktsız vericilərə induktiv, Holl effektiv, maqnitorezistorlu optik vericilər aiddir.

Kütləvi hava sərfiyyatı vericisi. Daxil olan hava sərfiyyatı həcminə və kütləsinə görə hesablanır. Hazırda havanın kütləsinə görə ölçən vericilərdən – kütləvi hava sərfiyyatı vericilərindən geniş istifadə edilir. Qızdırılan nazik səthdən ibarət olan termorezistorlu vericilər daxil olarkən qızmış səthə toxunaraq ona soyuducu təsir göstərir və bu temperatur fərqi daxil olan hava kütləsi haqqında idarəetmə blokuna siqnal ötürür.

İşlənmiş qazlara nəzarət vericiləri. Atmosferə tullanan işlənmiş qazların tərkibinə nəzarəti, xaricetmə borusunun girişinə və çıxışına yerləşdirilmiş oksigen və azot oksidi vericiləri nəzarət edirlər.

Temperatur vericiləri. Temperaturun ölçülməsi avtomobilin aşağıdakı sistemlərində aparılır: □ *soyutma sistemində - soyuducu mayenin temperaturu;*

- *mühərrikin idarəetmə sistemində - sorma kollektorunda havanın temperaturu;*
- *klimat – nəzarət sistemində - ətraf havanın və avtomobil salonunun temperaturları;*
- *yağlama sistemində - yağın temperaturu;*
- *Avtomatik ötürmələr qutusunda – qutudakı yağın temperaturu.*

Temperaturların ölçülməsi üçün termorezistorlu vericilər tətbiq edilir.

Təzyiq vericiləri. Müasir avtomobillərdə təzyiq vericilərindən geniş istifadə edilir. Bu vericilər vasitəsi ilə mühərrikin sorma kollektorunda havanın; yanacaq püskürmə sistemində yanacağın; şinlərdə havanın təzyiqi ölçülür. Bunlardan başqa, əyləc sistemində işçi əyləc mayesinin və yağlama sistemində yağın təzyiqləri də vericilər vasitəsi ilə ölçülür. Təzyiq vericiləri üçün pezorezistorlu vericilər tətbiq edilir. Bu vericilərin işi diafraqmada edilən mexaniki yerdəyişmələr zamanı termorezistorun müqavimətin dəyişməsinə əsaslanır. Qeyd etdiyimiz kimi, avtomobillərdə çoxsaylı vericilərdən istifadə edilir. Bəzi vericilərin adlarını çəkək: detonasiya vericisi; yağış vüeicisi; yağın və tormoz mayesinin səviyyə vericiləri və sairə.

Nizamlayıcı relenin lövbər və nüvə arasındakı ara boşluğunu nizamlayırı



Gərginlik nizamlayıcı relələrin təsnifatı və vəzifəsi

Mühərrikin dirsəkli valının və onunla birlikdə fırlanan generator rotorunun fırlanma sürəti avtomobilin istismarı vaxtı fasiləsiz olaraq geniş hədudda dəyişir. Generatorun yaratdığı gərginlik rotorun fırlanma tezliyindən və qütblərin maqnit sahəsinin qiymətindən asılıdır. Generator rotorunun fırlanma sürətinin artması gərginliyin xeyli çoxalmasına səbəb olur. Gərginliyin həddən artıq çoxalması cərəyanın artmasına, bu isə işlədicilərin və akkumulyator batareyasının xarab olmasına səbəb ola bilər.

Rotorun fırlanma tezliyi dəyişirkən generatorun hasil etdiyi gərginliyi sabit saxlamaq üçün – rotorun fırlanma tezliyi artdıqda qütblərin maqnit sahəsini azaltmaq, rotorun fırlanma tezliyi azaldıqda isə maqnit sahəsini artırmaq lazımdır.

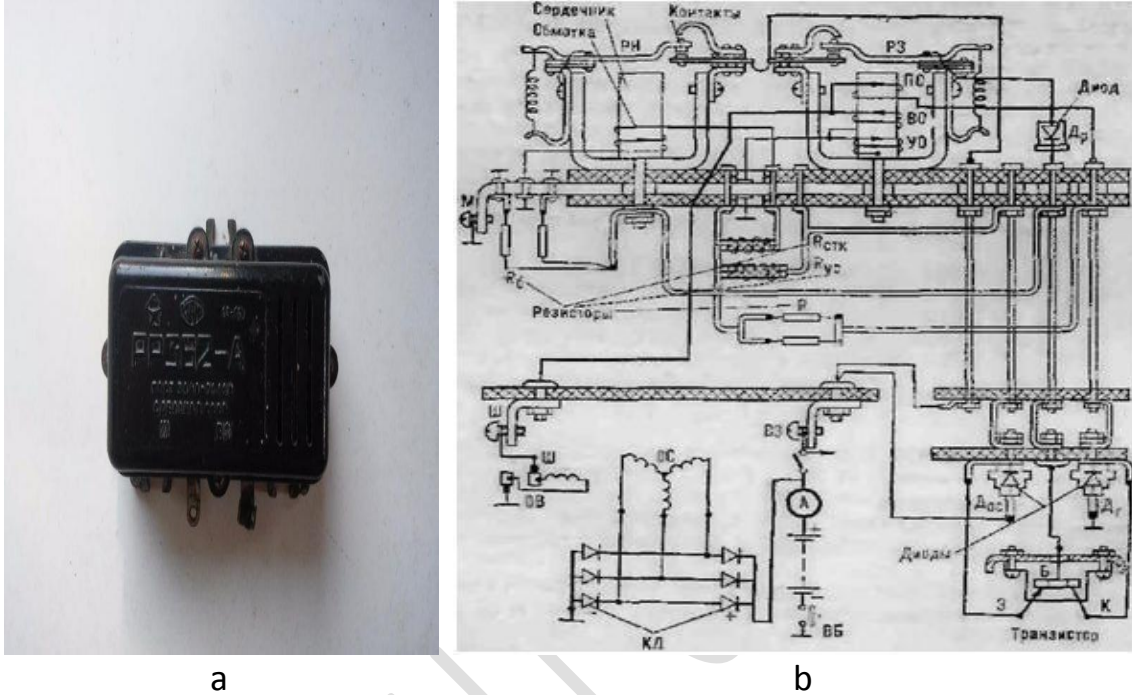
Generator rotorunun müxtəlif fırlanma tezliklərində təsirləndirici maqnit seli qiymətinin dəyişdirilməsinə təsirləndirici dolağındakı cərəyan qiymətini dəyişdirməklə nail olunur. Bu iş, təsirləndirmə dolağının dövrəsinə əlavə rezistorun avtomatik qoşulması, yaxud açılması ilə yerinə yetirilir ki, bununla da generatorda cərəyanın lazımı həddə saxlanması təmin edilir. Rezistorun təsirləndirici dövrəyə qoşulması və açılması gərginlik nizamlayıcısı vasitəsilə avtomatik yerinə yetirilir.

Beləliklə, gərginlik nizamlayıcısı mühərrikindirsəkli valının fırlanma tezliyidəyişən zaman generatorda gərginliyi sabit saxlamaq üçündür.

XX əsrin ortalarından Rusiya istehsalı olan avtomobil generatorları: G - 250 generatoru kontaktlı – tranzistorlu (NR-362) və kontaktsiz – tranzistorlu (NR-350), həmçinin G 272 generatoru NR-358 nizamlayıcı relələr ilə təmin edilir. Hazırda müasir avtomobil generatorları yarımkeçirici elektron (inteqral) gərginlik tənzimləyiciləri ilə təchiz edilir.

Kontaktlı – tranzistorlu GNR362 nizamlayıcı relesi

Nizamlayıcı rele (NR) – 362 dəyişən cərəyan generatorunda qoyulub, iki elektromaqnit relesindən (gərginlik nizamlayıcısı və qoruyucu rele), tranzistordan, üç dioddan və rezistordan ibarətdir (şəkil 4.2).



Şəkil 4.2 Gərginlik nizamlayıcı rele GNR – 362; (a) və onun prinsipli sxemi (b)

- **Gərginlik nizamlayıcısı** bir dolaqlı nüvədən və bir cüt kontaktdan ibarətdir. Generator işlədikdə təsirlənmə cərəyanı tranzistordan keçir. Əgər gərginlik lazımi həddən çox deyilsə, cərəyan tranzistordan maneəsiz olaraq keçəcəkdir. Gərginlik çoxaldıqda gərginlik nizamlayıcısının nüvəsi o qədər maqnitləşir ki, onun lövbəri dartılaraq kontaktları birləşdirir. Bu halda tranzistor cərəyan buraxmır və təsirlənmə cərəyanı dövrəyə əlavə rezistor vasitəsilə daxil olur; nəticədə gərginlik düşür və kontaktlar yenidən aralanırlar. Bu proses çox böyük tezliklə təkrar olunur. Generatorun gərginliyi 12,5 – 13,0 V həddində saxlanılır.

- Həddən artıq yüklənmənin qarşısını almaq üçün qoruyucu rele tətbiq edilir. Cərəyan şiddəti hesablanmış qiymətdən çox olduqda (generatorun təsirləndirici dövrəsi “kütlə” ilə qısa qapandıqda) qoruyucu relenin kontaktları birləşir və cərəyan tranzistor vasitəsilə təsirləndirmə dolağına daxil olmur, əlavə rezistordan keçir. Bu proses generatorun yükü azalana qədər (qısa qapanma ləğv olana qədər) davam edir. Qoruyucu rele nüvədən və üç dolaqdan: ardıcıl (AD), köməkçi (KD) və saxlayıcı (SD) dolaqdan, habelə işləməyən halda açıq qalan bir cüt kontaktdan ibarətdir.

- Tranzistor gücləndirici olub, generatorun təsirləndirmə cərəyanını azaldıb-artırmaq üçündür. Diodlar cərəyanı yalnız bir istiqamətdə buraxır. Dövrədə qoyulmuş hər bir diodun sxemdə öz vəzifəsi var: (Doc) diodu – öz-özünə induksiya cərəyanının dövrəyə keçməsinə imkan vermir, (DR) gərginlik relesi kontaktları dövrəsini və qoruyucu relenin dövrəsini bir – birindən ayırır və D (söndürücü diod) relenin dolağında öz – özünə induksiyalanan cərəyanı qapayır.

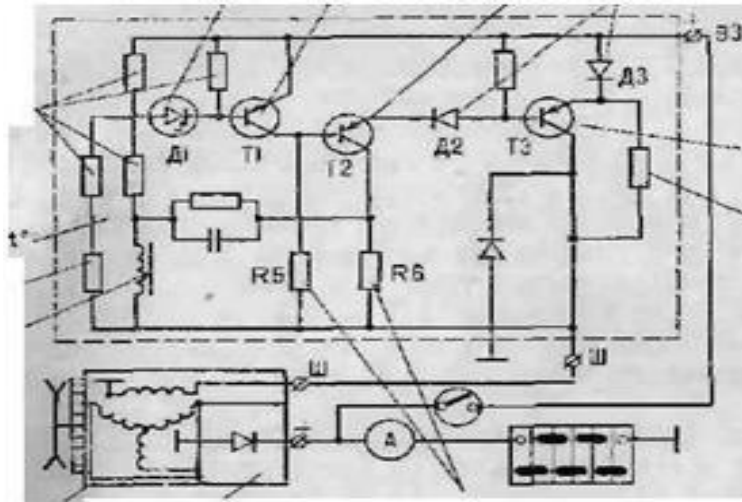
Nizamlayıcı relenin üç klemi vardır: VZ klemi – alışdırma sisteminin açarına, “Ş” klemi – generatorun “Ş” kleminə, “M” klemi isə - “Kütləyə” birləşdirilmişdir.

Kontaksız – tranzistorlu GNR350 nizamlayıcı relesi

NR 350 nizamlayıcı relesi dəyişən cərəyan generatoru üçün olub Rusiya istehsalı olan bəzi avtomobillərdə qoyulur (şəkil 4.3).

Bu relenin əsas elementi üç tranzistorla idarə edilən D1 stabiltronudur; nizamlayıcı T3 tranzistoru güclənmə rejimində işləyir, giriş T1 tranzistoru gücləndirir və impulsları formalaşdırır, T2 tranzistoru isə gücləndirici konturun aralıq tranzistorudur. Reledə gərginliyin giriş bölüşdürücüsündən və stabiltrondan ibarət ölçmə dövrəsi vardır. Bölüşdürücünün bir çiyi omik müqavimətə, ikinci çiyi isə həm omik, həm də induktiv müqavimətə malikdir.

Əgər generatorun gərginliyi düzləndirilmədən sonra, hesablanmış kəmiyyətdən (13,6 – 14,36 V) az olarsa, onda D1 stabiltronu cərəyan buraxmır və T1 giriş tranzistoru bağlı qalır, çünki onun bazasına cərəyan verilmir. T1 tranzistorunun bağlı vəziyyəti T2 aralıq tranzistorunun bazasına düzləndiricinin “+” klemindən; B3 düzləndiricisinin “+” klemi – emitter – T2 tranzistorunun bazası – R5 rezistoru dövrəsi ilə cərəyan verilməsini təmin edir. Bu halda T2 tranzistoru açıq olur və düzləndiricinin “+” klemi – D3 diodu – emitter – T3 tranzistorunun bazası – D2 diodu – emitter – T2 tranzistorunun kollektoru – R6 rezistoru dövrəsilə T3 giriş tranzistorunun bazasına, onun açılmasına lazım olan qədər cərəyan gedir. Düzləndirilmiş cərəyanın gərginliyi normadan az olduqda T1 tranzistoru bağlanır, T2 və T3 tranzistorları isə açılır ki, bu da generatoru təsirləndirmək üçün maksimum cərəyanın keçməsinə təmin edir.



Şəkil 4.3 Gərginlik nizamlayıcı relenin - GNR 350 (B;) prinsipial sxemi

Düzləndirilmiş cərəyan hesablanmış kəmiyyətdən (normadan) artıq olduqda D1 stabilitronu cərəyanı keçirir, deməli, T1 giriş tranzistoru açıqdır, çünki: düzləndiricinin “+” klemi – emitter – T1 tranzistorunun bazası – D1 stabilitronu – bölüşdürücünün müqaviməti – düzləndiricinin “-” klemi dövrəsi ilə onun açıq vəziyyətə gətirilməsinə lazım olan qədər cərəyan keçir. T1 tranzistorunun müqaviməti minimal, T2 tranzistoru bazasının potensialı isə onun emitterinin potensialından yüksək olur. T2 tranzistoru bağlanır və onun kollektorunun cərəyan şiddəti sıfıra bərabər olur, bununla da T3 giriş tranzistorunun bazasına cərəyanın keçməsi üçün əsas dövrə qırılır. Deməli, T3 tranzistoru da bağlanır. T1 tranzistoru açıq, T2 və T3 tranzistorları bağlı olduqlarına görə təsirləndirici cərəyan və düzləndirilmiş gərginliyin qiyməti azalmağa başlayır. Nizamlayıcı işlədikdə D1 stabilitronu gah keçirici gah da qeyri-keçirici vəziyyət alır, buna müvafiq olaraq T1 tranzistoru açılır və bağlanır, T2 və T3 tranzistorları isə bağlanır və açılırlar. Təsirləndirici cərəyanın şiddəti bu halda orta qiymətinə bərabər olaraq vaxtaşırı azalıb-çoxalır.

Nizamlayıcı ilə generator bir-birinə müəyyən vəziyyətdə taxılan qapalı ştəpsel çəngəli ilə birləidirilir ki, bununla da məftilin “kütə” ilə qısa qapanması aradan qaldırılır.

Nizamlayıcı relenin nasazlıqları

Kontaktlı – tranzistorlu nizamlayıcı reledəəsas nasazlıqlar kontaktların oksidləşməsi, dolaqların qırılması yaxud qısa qapanması, aralıq kontaktlar arasında, lövbər və nüvə arasında olan araboşluğun pozulmasıdır.

Kontaktsiz – tranzistorlu nizamlayıcı reledəən çox rast gələn nasazlıqlar tranzistorun deşilməsi, onun elektrodlarının qırılması və stabilitronun deşilməsidir.

Nizamlayıcı relenin müayinəsinin aparılması, yəni, nasazlığıni:

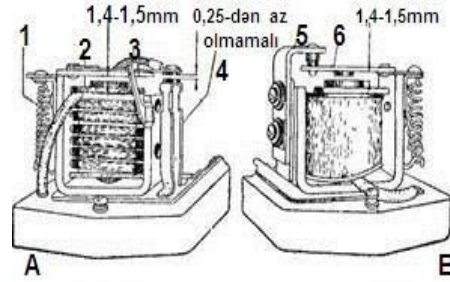
- *ampermetrin göstəricisinəəsasən;*
- *nəzarət lampasının köməyi ilə;*
- *akkumulyatorun vəziyyətinə görə təyin etmək olar.*

Nizamlayıcı rele və generator saz olduqda mühərrik işləyərkən, faralar yandırılarkən və akkumulyator batareyası normal doldurulmuş halda olduqda amper- metrin əqrəbi sıfır bölgüsünün yaxınlığında, bir qədər akkumulyatorun doldurulmasını göstərən tərəfdə durmalıdır. Əgər akkumulyator batareyasının dolu olmasına baxmayaraq, ampermetr güclü dolma cərəyanı göstərsə, bu, gərginlik nizamlayıcısının nasazlığı əlamətidir.

Saz akkumulyator batareyasında elektrolitin sürətlə qaynaması da nizamlayıcı relenin nasazlığını göstərir. Kontaktsiz – tranzistorlu nizamlayıcı reledə B3-in müsbət klemi ilə nizamlayıcının kütləsi arasında voltmetrlə ölçülən gərginlik 13,6 – 14,3 V olmalıdır.

Gərginlik nizamlayıcı relenin nizamlanması

Gərginlik nizamlayıcı relələrin nizamlanması xüsusi diqqət tələb edir və onlar peşəkar (səriştəli) usta tərəfindən avadanlıq və alətlərlə təchiz olunmuş emalatxanalarda nizamlanmalıdır.



1 - yay; 2 - əks cərəyan reləsinin lövbəri; 3 - məhdudlayıcı; 4 - aşağı kontaktın dayağı; 5 - yuxarı kontaktın dayağı; 6 - gərginlik nizamlayıcı relənin lövbəri;

Şəkil 4.4 Relenin nizamlanması

Mövsümi xidmət zamanı və ya hər 24 min km-dən sonra, yaxud da nizamlayıcı relenin nizamlanması normaya uyğun gəlmirsə, bu releni avtomobildən çıxartmaq, diqqətlə nəzərdən keçirmək, qapağını açıb bərkidici vintləri bir-bir sıxıb bərkitmək, kontaktları (lazım gəldikdə) sürtüb təmizləmək, araboşluqlarını isə nizamlamaq lazımdır.

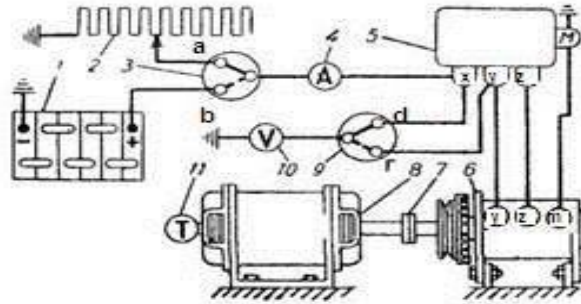
Əgər nizamlayıcı rele düzgün nəticə göstərmirsə, onda onun kontaktındakı ara boşluğunu ölçmək və nizamlamaq lazımdır (Şəkil 4.4).

Əks cərəyan reləsində lövbərlə maqnetsiz şayba arasındakı araboşluğunu yoxlamaq lazımdır. Kontaktlar açıq olduqda, nizamlayıcı rele NR 101-də (şəkil 4.5.) lövbərlə şayba arasındakı normal araboşluğu 0,6 – 0,8 mm, qalan bütün relələrdə isə 1,4 – 1,5 mm aralığında olmalıdır.



Şəkil 4.5 Nizamlayıcı rele NR-101

Böyümüş ara boşluğunu nizamlamaq üçün lövbərin hərəkətinin məhdudlaşdırıcısını əymək lazımdır. Bundan sonra relenin kontaktları arasındakı ara boşluğunu nizamlamaq lazımdır. Kontaktlar arasındakı normal ara boşluğu 0,25 mm olmalıdır. Nizamlama alt kontaktın dayağını əyməklə yerinə yetirilir. Gərginlik nizamlayıcısında və cərəyan məhdudlaşdırıcısında lövbər ilə nüvə arasındakı normal ara boşluğu, kontaktlarınqapalı halında 1,4 – 1,5 mm olmalıdır. Ara boşluğunu nizamlamaq üçün vintləri boşaldıb yuxarı kontaktın kronşteynini hündürlük üzrə yerdəyişmə etdiririk. Kontaktlar təmizləndikdən və araboşluqları nizamlandıqdan sonra nizamlayıcı relenin işi xüsusi stend üzərində yoxlanılmalıdır (şəkil 4.6).



Gərginlik nizamlayıcı relenin yoxlanması üçün istifadə edilən stend:
1-akkumulyator batareyası; 2- reostat; 3; 9 - qoşucular; 4- ampermetr; 5- yoxlanılan rele; 6- generator; 7- mufta; 8- elektrik mühərriki; 10- voltmetr; 11- taxometr;

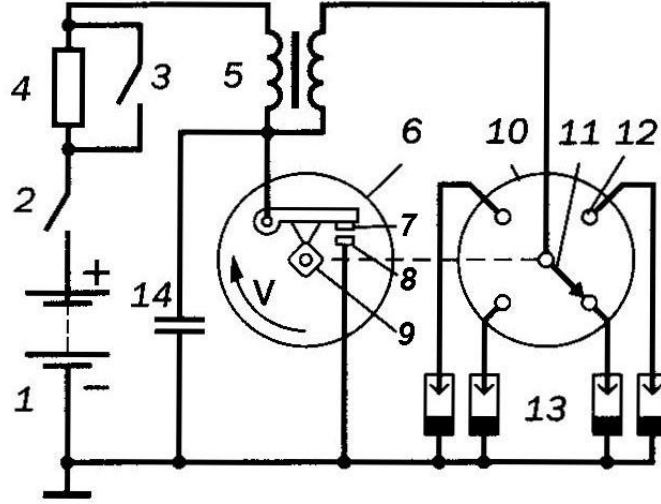
Şəkil 4.6 Relenin stenddə yoxlanılması

Daxili yanma mühərriklərinin alışdırma sistemləri.

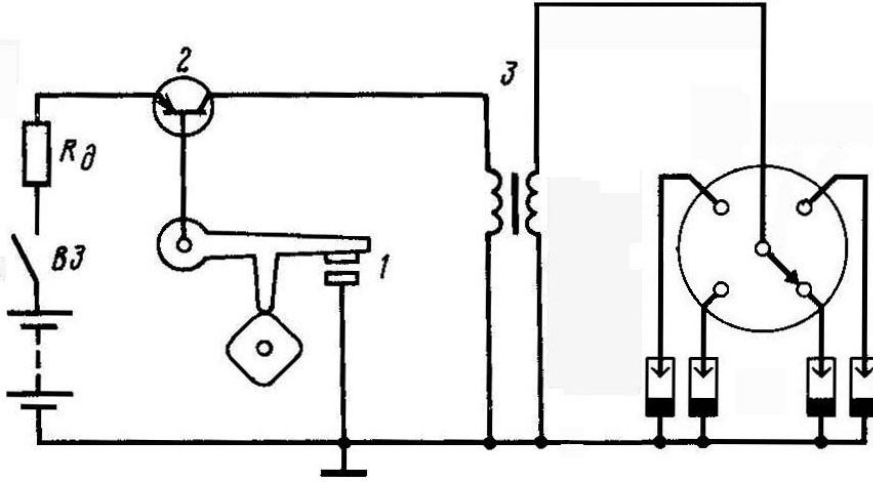
Alışdırma sistemlərinin vəzifəsi, onlara qoyulan tələbat. Batareyalı elektromexaniki (kontaktlı) alışdırma sistemi. Kontaktlı-tranzistorlu alışdırma sistemi.

Kontaktsiz-tranzistorlu alışdırma sistemi. Holl sensorlu elektronalışdırma sistemi. Mikroprosessorlu idarəetməli elektron alışdırma sistemləri.

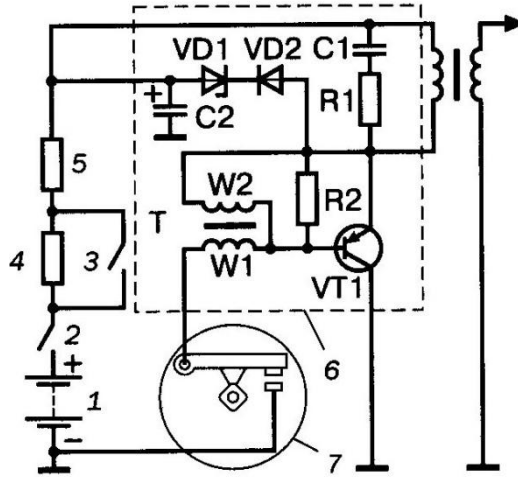
Alışdırma şamları. Alışdırma sistemlərinin element və qurğuları.



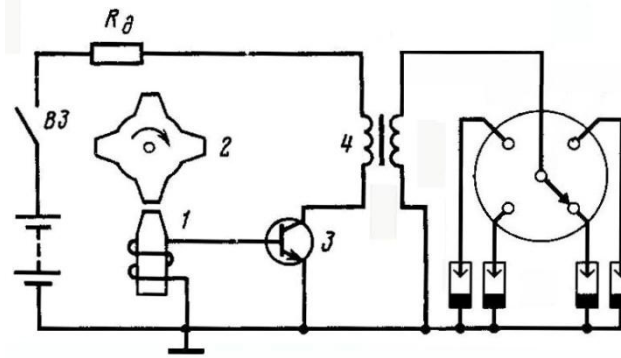
Şek. 1. Elektromexaniki (kontaktlı) alışdırma sistemi:
1-AKB; 2-alışdırma açarı; 3-starterdə elektrik kontaktları; 4-rezistor;
5-alışdırma transformatoru; 6-qırıcı; 7,8-qırıcı kontaktları; 9-qırıcının yumruqucuğu; 10-paylayıcı; 11-fırlanan kontakt; 12-hərəkətsiz kontakt; 13-alışdırma şamları; 14-kondensator.



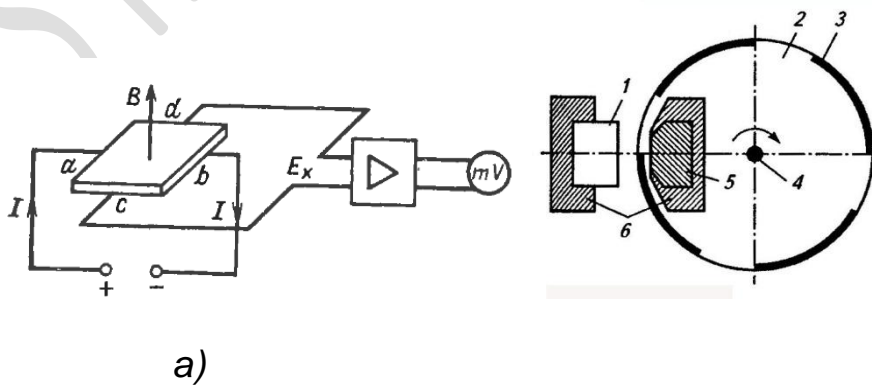
Şek. 2. Kontaktlı-tranzistorlu alışdırma sistemi:
B3-alışdırma açarı; Rd -rezistor; 1- qırıcı kontaktları; 2- tranzistor;
3-alışdırma transformatoru.



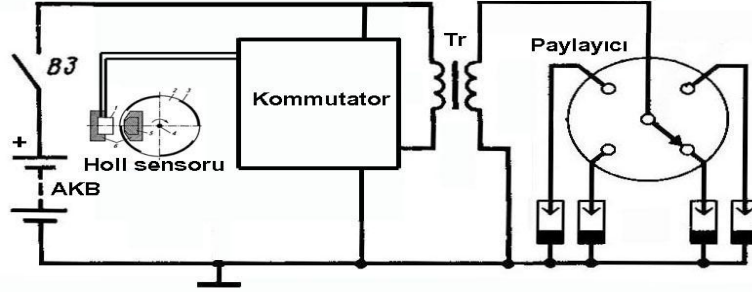
Şək. 3. Kontaktlı-tranzistorlu alışdırma sisteminin praktiki sxemi: 1-AKB; 2-alışdırma açarı; 3-starterdə elektrik kontaktları; 4,5-rezistorlar; 6-tranzistorlu elektron kommutator; 7-qırıcı.



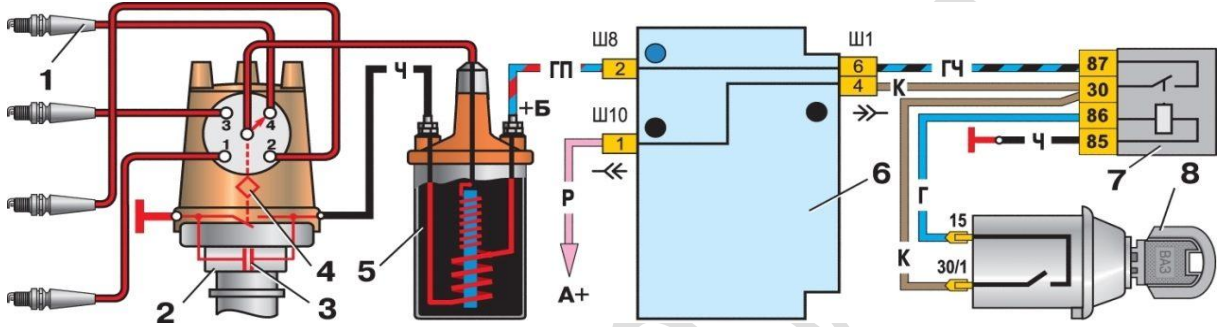
Şək. 4. Kontaktsız-tranzistorlu alışdırma sistemi: B3-alışdırma açarı; R_d -rezistor; 1- maqnitoelektrik sensor; 2-fırlanan dördqütblü maqnit; 3- tranzistor; 4-alışdırma transformatoru.



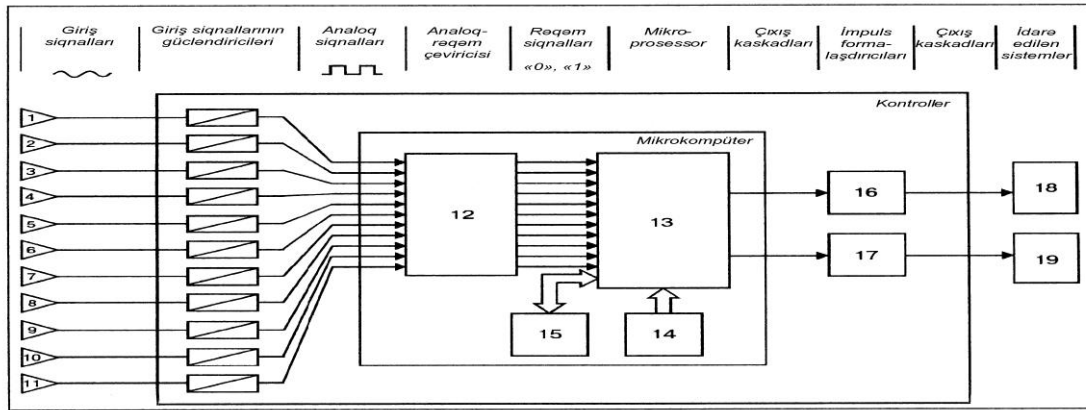
Şək. 5. Holl sensorunun iş prinsipi (a) və onun sxematik quruluşu (b).



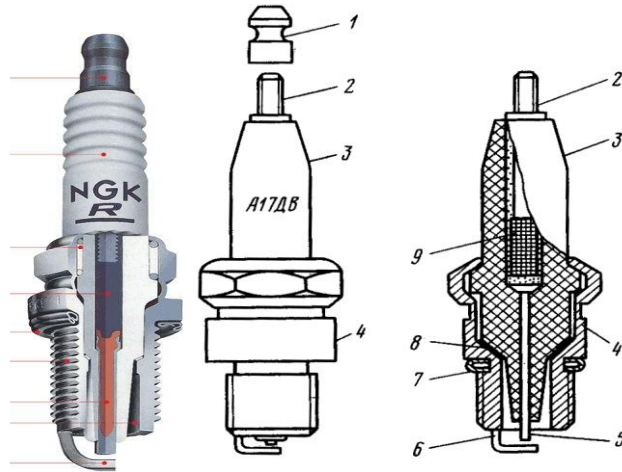
Şek. 6. Holl sensorlu kontaktsiz alışdırma sisteminin sxemi.



Şek. 7. Elektromexaniki (kontaktlı) alışdırma sisteminin montaj sxemi.



Şek. 8. Mikroprosessörlü idarəetməli alışdırma sisteminin blok-sxemi.



Şek. 9. Alışdırma şamının quruluşu:

1-kontakt qaykası; 2-mərkəzi elektrodun çıxışı; 3-keramik izolyator; 4-açaraltı qayka; 5-mərkəzi elektrod; 6-kənar elektrod; 7-kipləşdirici şayba; 8-istilikötürən şayba; 9-elektrikkeçirən hermetik.

Alışdırma şamlarının markalanması:

Məsələn: A17ДВ

A - yivin ölçüsünü işarə edir (M14X1,25).

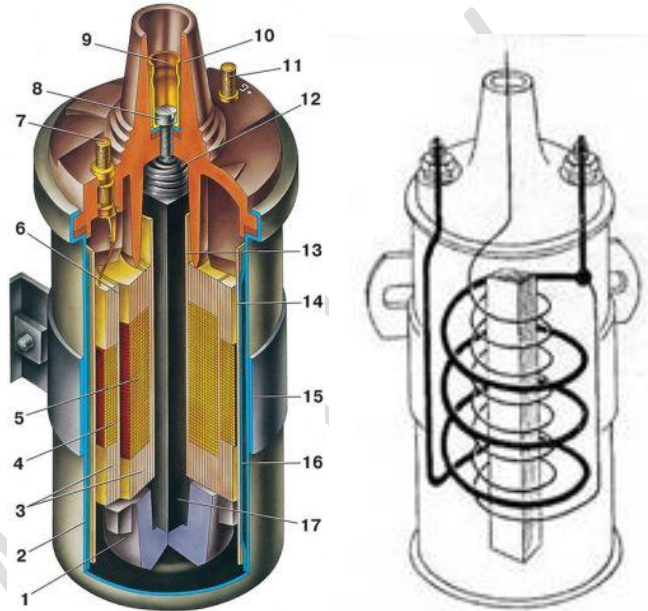
Şamların standart közərmə ədədləri: 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26

Д – yivin uzunluğunun 19 mm olduğunu göstərir (əks halda – 14 mm).

B – istilik konusunun yivli hissədən kənara çıxdığını göstərir.

Bosh şirkətinin şamlarının közərmə ədədlərinin işarə edilməsi:

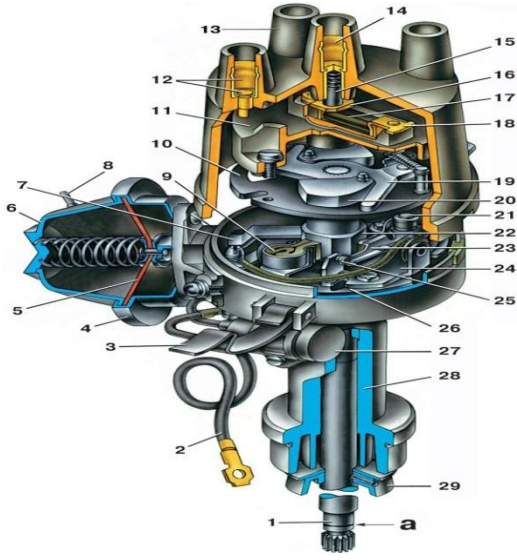
| | | | | |
|----------|----------|-------------|-------------|----------|
| A14 - W8 | A17 - W7 | A20 - W5-W6 | A23 - W4-W5 | A26 - W3 |
|----------|----------|-------------|-------------|----------|



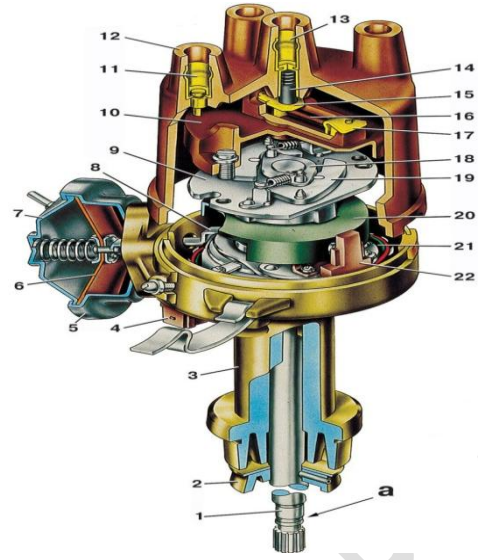
Şək. 10. Alışdırma transformatorunun quruluşu.



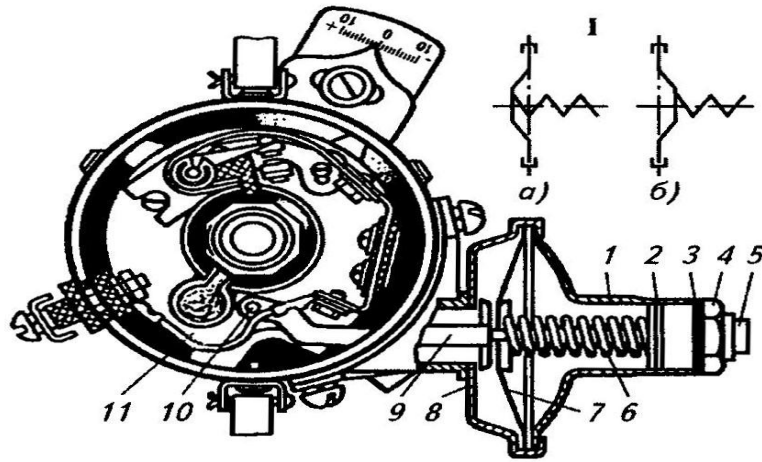
Şək. 11. Mikroprosessorlu idarəetməli alışdırma sistemlərinin alışdırma transformatorları.



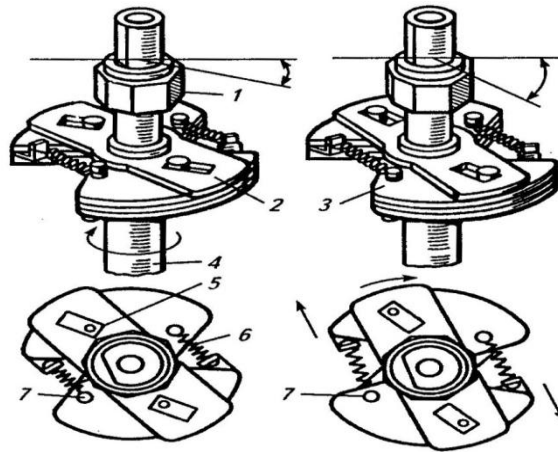
Şek. 12. Elektromexaniki (kontaktlı)alışdırma sisteminin qırıcı-paylayıcısı.



Şek. 13. Holl sensorlu elektronalışdırma sisteminin qırıcı-paylayıcısı.



Şek. 14. Qırıcı-paylayıcının vakuüm tənizmləyicisi.

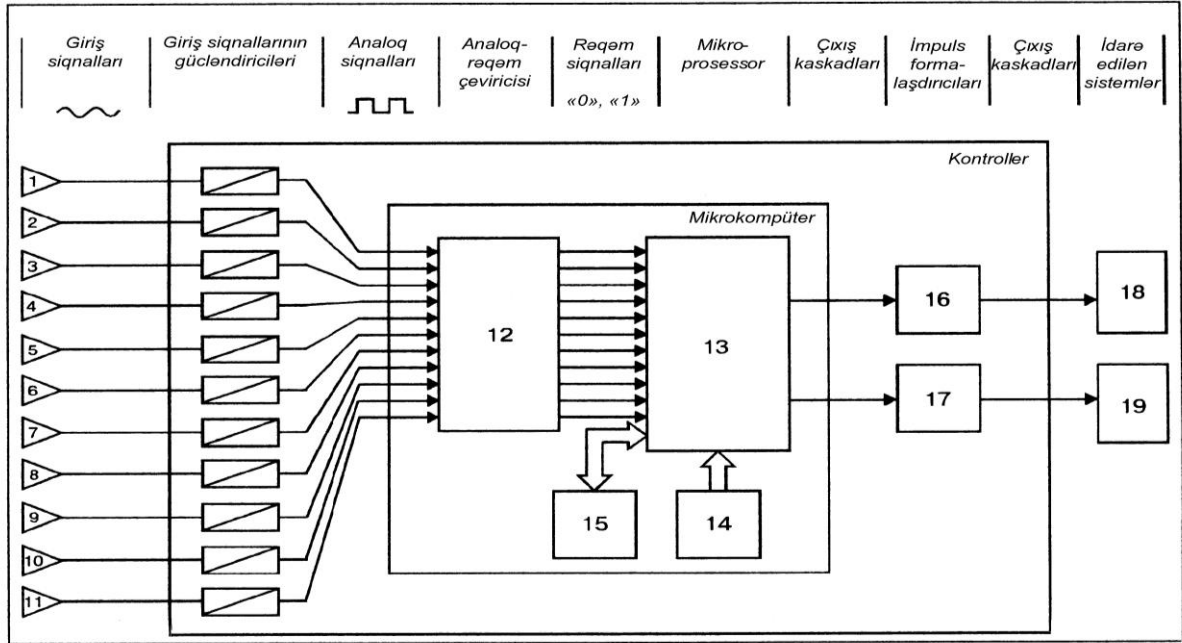


Şek. 15. Qırıcı-paylayıcının mərkəzdənqaçma tənizmləyicisi.

Daxili yanma mühərriklərinin mikroprosessorlu idarəetmə sistemləri

Mühərriklərin qidalanma sistemlərinin mikroprosessorlu (MP) idarəetmə sistemləri. Sorma borusuna benzin püskürməli mühərriklərin MP-lu idarəetmə sistemləri. Silindrə birbaşa benzin püskürməli mühərriklərin MP-lu idarəetmə sistemləri.

Dizel mühərriklərinin MP-lu idarəetmə sistemləri. Mühərrik və avtomobilin MP-lu kompleks idarəetmə sistemləri.



Şək. 1. Mikroprosessorlu idarəetmə sisteminin blok-sxemi:

1-dirsekli valın dönmə bucağı; 2-dirsekli valın fırlanma tezliyi; 3-havanın həcmi sərfi; 4-havanın temperaturu; 5-soyuducu mayenin temperaturu; 6-akkumulyator batareyasının gərginliyi; 7-drossel qapağının vəziyyəti; 8-işəsalma rejimi; 9-detonasiya sensoru; 10-mühərrikin kompressiyası; 11-lambda-zond; 12-analoq-rəqəm çeviricisi; 13-mikroprosessor; 14-daimi yaddaş; 15-operativ yaddaş; 16-injektorların idarəedici impulslarının formalaşdırıcısı; 17-alışdırma sisteminin impulslarının formalaşdırıcısı; 18-yanacaq qidalanma sistemi; 19-elektron alışdırma sistemi.

Mikroprosessorlu idarəetmə sistemi proqram əsasında işləyən kompüter sistemidir (şək. 1). Proqram daimi yaddaşa 14 yazılır. Mühərrikin işəsalma açarı dövrəni qoşduqda mikroprosessor işə düşür və daimi yaddaşdakı proqramı addım-addım oxuyaraq, yerinə yetirir. Sensorların çıxışındakı elektrik siqnalları analoq siqnallardır, yəni sensorun çıxışında ölçülən parametrlərin (təzyiq, temperatur, yerdəyişmə və s.) qiyməti ilə müəyyən funksional asılılıqda olan elektrik gərginliyi yaranır. Dirsekli valın fırlanma tezliyi sensorunun çıxışında isə tezliyi dirsekli valın fırlanma tezliyi ilə düz mütənasib olan sinusoidal

gərginlik formalaşır. Sensorların siqnalları adətən zəif olur və kənar təsirlər nəticəsində müəyyən təhriflərə məruz qalır. Sistemin ilkin gücləndiriciləri həmin siqnalları təhriflərdən təmizləyir və gücləndirərək, analoq-rəqəm çeviricisinə (ARÇ) 12 ötürür. Sensorlar ARÇ-nə növbə ilə qoşulur. ARÇ sensorlardan analoq (gərginlik) formasında daxil olan siqnalı ikilik say sistemində rəqəm formasına çevirərək, mikroprosessoru (MP) verir. MP sensorlardan toplanmış siqnalların qiymətlərini operativ yaddaşa yazır. Sonra MP proqram əsasında sensorların qiymətlərinin təhlilini apararaq, mühərrikin hansı rejimdə işlədiyini müəyyənləşdirir, həmin rejim üçün yanacaq püskürülməsinin və alışdırma sisteminin tələb olunan parametrlərinin qiymətlərini hesablayır. Lakin MP-un çıxış siqnalları rəqəm kodu şəklində olduğundan və çox zəif olduğundan, bu siqnallar bilavasitə injektorları, drossel qapağını, alışdırma sistemini və s. idarə edə bilmir. Buna görə də sistemin çıxışında püskürmə sistemini və alışdırma sistemini idarə edən siqnalların formalaşdırıcıları 16, 17 vardır. Həmin formalaşdırıcıların girişindəki rəqəm-analoq çeviriciləri (RAÇ) MP-un çıxış siqnallarını rəqəm kodundan analoq formasına (idarəedici gərginlik impulslarına) çevirir. Sonra isə impuls formalaşdırıcıları siqnalları lazımi səviyyəyədək gücləndirərək, püskürmə və alışdırma sistemlərinin icraedici orqanlarına göndərir və onların işini idarə edir.

MP çox böyük tezlikli iş qabiliyyətinə malik olduğundan, bütün sensorlardan informasiyanın qəbul edilməsi və icraedici orqanlara yeniləşdirilmiş siqnalların göndərilməsi saniyədə onlarla dəfə təkrar edilir. Bu da, xüsusən mühərrikin keçid rejimlərində sistemin çox böyük çevikliyi və yüksək idarəetmə parametrlərini təmin edir.

MP-lu idarəetmə sistemi sensorlar istisna olmaqla, konstruktiv olaraq, ayrıca qutuda yerləşdirilir və kontroller adlanır.

Göstərilən ümumi funksional sxem əsasında Motronic idarəetmə sisteminin müxtəlif illərdə bir sıra versiyaları yaradılmışdır. Məsələn, Motronic sisteminin M1.1 və M1.2 versiyaları L-Jetronic püskürmə sistemi ilə, M1.3 versiyası isə LE-Jetronic sistemi ilə birgə işləyir. M1.3 kontrollerinin avtomobilin avtomatik sürətlər qutusunu idarə etmək funksiyaları da vardır. Motronic 1.7 kontrolleri mexaniki elementlərin olmadığı, tamamilə elektron alışdırma sistemi ilə birgə işləyir. ME-Jetronic kontrolleri LE2-Jetronic püskürmə sistemini idarə etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Mono-Jetronic mərkəzi püskürmə sistemini idarə etmək üçün isə Mono-Motronic elektron idarəetmə bloku yaradılmışdır. Mono-Motronic kontrollerinin müfəssəl blok-sxemi şək. 2-də göstərilmişdir.

Şəkildən görüldüyü kimi, Mono-Motronic kontrollerinin blok-sxemi şək. 1-dəki ümumi funksional sxemə uyğundur. Lakin burada sensorlar sistemi və idarəedici qurğular daha konkret göstərilmişdir.

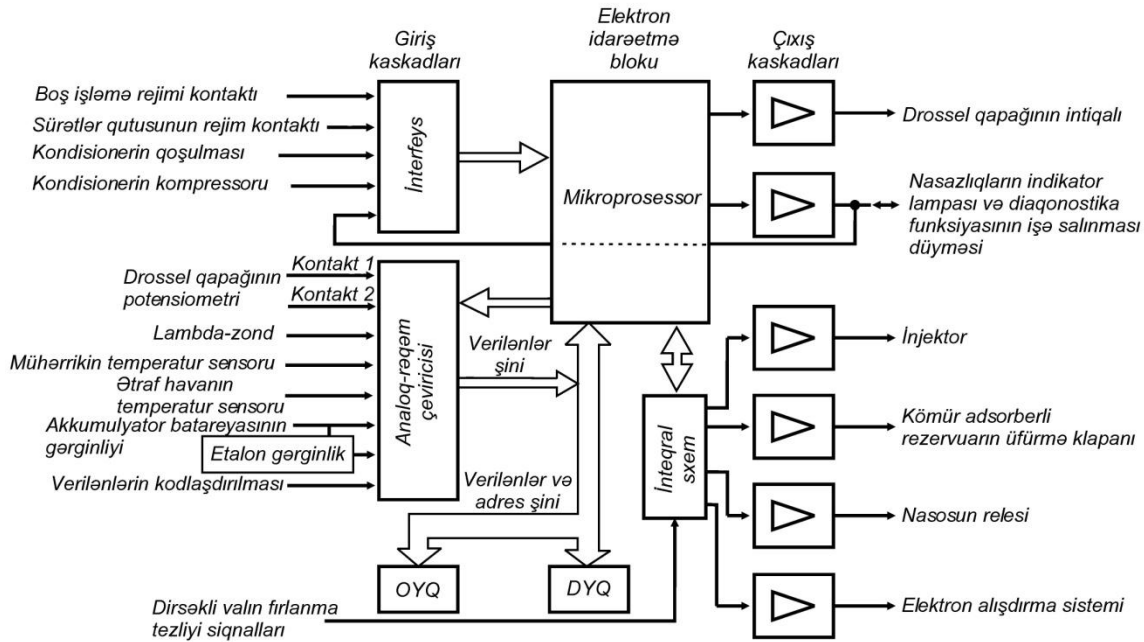
Müxtəlif şirkətlərin istehsal etdikləri dizel elektron idarəetmə və

tənzimləmə sistemləri prinsipcə bir-birindən az fərqlənsə də, bu sistemlərin sxemini daha geniş tətbiq olunan Bosch şirkətinin elektron idarəetmə sistemi EDC-nin nümunəsində nəzərdən keçirək (EDC – Electronic Diesel Control).

Bosch şirkətinin EDC sistemi avtomobilin elektron diaqnostika sisteminə inteqrasiya edilmişdir və avtomobillərin Avropa diaqnostika sistemi standartlarının (EOBD) tələblərinə cavab verir (EOBD – Europe on Board Diagnose). EDC sistemində avtomobillərin servis mərkəzlərindəki kompüterləşdirilmiş diaqnostika sisteminə qoşulmaq üçün xüsusi standart şteker nəzərdə tutulmuşdur. Elektron idarəetmə sistemi diaqnostika sisteminə qoşulduqda, diaqnostika sistemi kompüterinin proqramı EDC sistemini diaqnostika edərək, onun vəziyyəti haqda məlumatı və nasazlıqların siyahısını kompüterin monitoruna çıxarır.

Elektron idarəetmə sistemi üç sistem blokundan ibarətdir (şək. 3):

1. Sensorlar və informasiya daxil edən qurğular bloku – giriş siqnaıları bloku.
2. İdarəetmə bloku – kontroller.
3. İcraedici mexanizmlər bloku.



Şək. 2. Qiğılımla alışdırmalı mühərrikin Mono-Motronic mikroprosessorlu elektron idarəetmə sisteminin blok-sxemi: OYQ-operativ yaddaş qurğusu; DYQ-daimi yaddaş qurğusu.

Sensorlar və informasiya daxil edən qurğular bloku sistemin giriş siqnaılarını formalaşdırır və kontrollərə ötürür. Bu bloka mühərrik və ətraf mühitin müxtəlif parametrlərini (məsələn, dirsekli valın fırlanma tezliyi və

dönmə bucağı, yanacaq nasosu tamasasının yerdəyişməsi, sorma borusunda havanın kütlə sərfi, soyuducu mayenin və ətraf mühitin temperaturu, mühərrikin idarəetmə pedalının vəziyyəti və s. göstəriciləri) ölçən və fiziki kəmiyyətləri elektrik siqnallarına çevirən sensorlar daxildir. Bundan əlavə, giriş siqnalları blokuna idarəetmə düymələrinin elektrik kontaktları, məsələn, mühərrikin iş rejimlərinin seçilməsi düyməsi kontaktları, hətta avtomobilin qapılarının bağlı olmasını yoxlayan elektrik kontaktları və s. bu kimi elektrik siqnallarını formalaşdıran kontakt və relelər daxildir.

İdarəetmə bloku kontroller də adlanır («controller» – ingilis dilində «idarəedici» deməkdir). Kontroller konstruktiv olaraq kompakt qutu şəklində hazırlanır və digər sistem bloklarına standart interfeys – ştekker vasitəsilə qoşulur. Kontrollerin özü də üç blokdan ibarətdir və həmin blokların təyinatı bütünlüklə kontrollerlərin vəzifəsini aydınlaşdırır.

Kontrolleri təşkil edən bloklardan birincisi sistemin giriş siqnallarını ikilik say sistemində rəqəm koduna çevirən blokdir. Bu blok əsas etibarilə analoq-rəqəm çeviricilərindən ibarətdir. Sensorların çıxış siqnalları analoq siqnallarıdır. Yəni sensorların çıxışında ölçülən fiziki parametrlərin (məsələn, temperatur, təzyiq və s.) qiyməti ilə müəyyən funksional asılılıqda olan və qiyməti fasiləsiz dəyişən gərginlik formalaşır. Bu, analoq siqnalıdır. Analoq siqnalı sensorun növündən asılı olaraq, çox müxtəlif hədlərdə dəyişə bilər. Kontrollerin əsasını təşkil edən mikrokompyuter isə yalnız rəqəm kodu ilə işləyir. Mikrokompyuterin elektron sxemi 5 V elektrik gərginliyini 1 rəqəmi, 0 V gərginliyi isə (daha dəqiq desək, 0,5 V-dan kiçik gərginliyi) 0 rəqəmi kimi qəbul edir. Analoq-rəqəm çeviricisi elektron sxemi olmaqla, onun girişinə fasiləsiz daxil olan analoq siqnalını diskret olaraq, yəni millisaniyələrlə ölçülən hər diskret zaman intervalında rəqəm koduna çevirərək, çıxışa verir. Çıxışda 0 və 5 V gərginlik impulslarından, yəni ikilik say sistemində ardıcıl 0 və 1 rəqəmlərindən ibarət rəqəm kodu formalaşır. Bu isə sensorun çıxış gərginliyinin ikilik rəqəm kodu şəklində ifadə olunmuş qiymətidir.

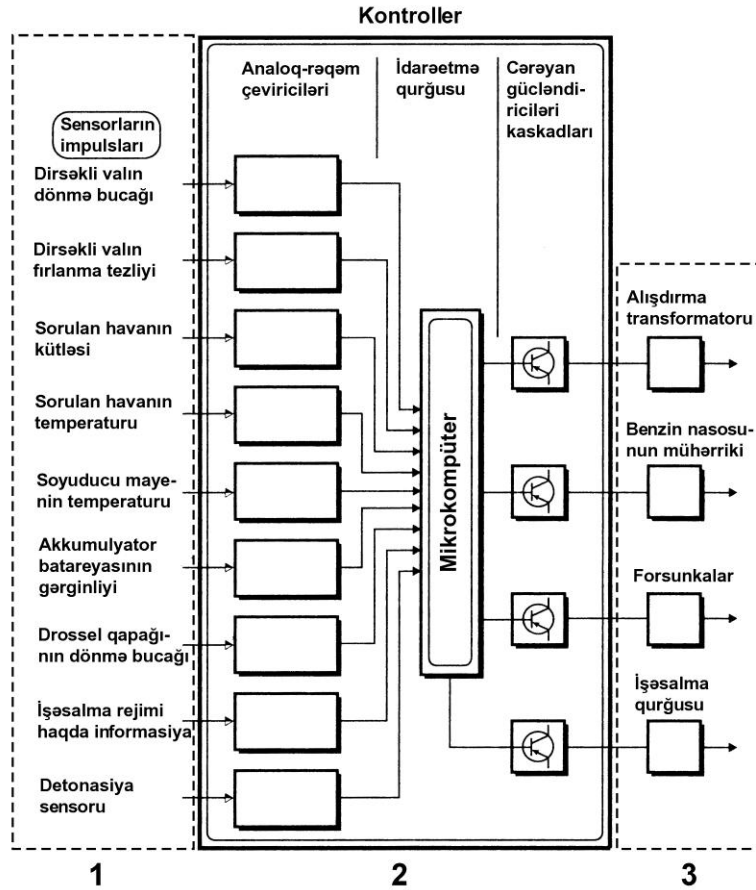
Kontrollerin ikinci bloku həm kontrollerin, həm də ümumiyyətlə elektron idarəetmə sisteminin əsasını təşkil edən mikrokompyuterdir. Mikrokompyuter hesablama və idarəetmə funksiyalarını yerinə yetirir. Onun işi aşağıda ayrıca nəzərdən keçiriləcəkdir.

Kompyuter onun yaddaşına yazılmış proqram əsasında işləyir. O, daxil olan informasiyanı emal edir, yəni daxil olan informasiya əsasında hesablama və təhlil apararaq, mühərrikin və avtomobilin idarə edilməsi üçün hansı idarəedici impulsların tələb olunduğunu müəyyənləşdirir və həmin impulsları formalaşdıraraq, çıxışa göndərir. Lakin kompyuterin çıxışındakı elektron sxemlər bir neçə milliampere cərəyanla işləyən elektrik dövrələrinə qoşula bilər. İdarəetmə sisteminin icraedici mexanizmləri isə ampərlərlə ölçülən böyük cərəyanlarla işləyir. Buna

görə də kompüterin çıxışındaki idarəedici elektrik impulsları kontrollerin üçüncü blokuna – cərəyan gücləndiricilərinə verilir (şək. 3). Cərəyan gücləndiriciləri güclü tranzistorlardan ibarət elektron sxemlərdir.

İcraedici mexanizmlər öz tərkibi, iş prinsipi və quruluşuna görə çox müxtəlif ola bilər. Buna görə də icraedici mexanizmlər öz təyinatına görə mühərrikin və avtomobilin ən müxtəlif yerlərində yerləşə bilər.

Müxtəlif növ dizel yanacaq püskürmə sistemlərində icraedici mexanizmlər yüksək təzyiqli yanacaq nasosunun tamasasını və ya dozalayıcı vtulkasını hərəkət etdirən addım mühərrikindən, fərdi yanacaq nasoslari, nasos-forsunkalar, Common Rail sistemlərinin elektrohidravlik forsunkalarının elektromaqnit və pyezoidarəetməli klapaları, Common Rail sisteminin təzyiq tənzimləyən klapanı, xaric qazların resirkulyasiya klapanı, işəsalma sisteminin közərmə şamının relesi, starter relesi, bir çox başqa rele və klapalardan ibarət ola bilər. Bundan əlavə, sistemin işi və ya qəza vəziyyəti haqda xəbər verən müxtəlif siqnalizasiya lampaları və ya səs siqnalları da icraedici mexanizmlər blokuna aiddir.



Şək. 3. Bosch elektron idarəetmə sisteminin blok-sxemi:
1- giriş siqnalları bloku; 2- kontroller; 3- icraedici mexanizmlər.

Keçən əsrin 80-ci illərinin sonunda karbürətorlu mühərrikləri əvəz etmək məqsədi ilə kütləvi istehsal edilən kiçik litrajlı avtomobillərdə tətbiq

edilmək üçün sadə və ucuz benzin püskürmə sisteminə tələbat yaranması ilə əlaqədar olaraq, Mono-Jetronic benzin püskürmə sistemi yaradılmışdır. Həmin sistemin 1988-1995-cu illərdə istehsalı karbüratorlu qarışdırma üsulu ilə işləyən mühərriklərin tamamilə istehsaldan çıxarılmasına səbəb olmuşdur.

Mono-Jetronic – mikroprosessorlu (rəqəmsal) idarəetməli, birməqətli, mərkəzi benzin püskürmə sistemidir və adətən, dördsilindrlı mühərriklərdə tətbiq edilir. Bu sistemin digər benzin püskürmə sistemlərindən əsas fərqləndirici cəhəti ondan ibarətdir ki, bu sistemdə mühərrikin yük rejimini müəyyən etmək üçün nə hava sərfölçəni, nə də sorma borusundakı seyrəkliyi ölçən sensor tətbiq edilir. Yük rejimi yalnız drossel qapağının dönmə bucağına görə müəyyənləşdirilir. Buna görə də hazırlanan yanıcı qarışıqın tərkibinə daha dəqiq nəzarət etmək üçün idarəetmə sistemində mütləq əks əlaqə olmalıdır ki, bu məqsədlə də xaric qazların tərkibindəki oksigenin miqdarını ölçən lambda-zond tətbiq edilir. Sensorların sayının azaldılması və quruluşunun sadələşdirilməsi şəraitində sistemin idarəetmə göstəricilərinin yüksək səviyyədə saxlanması tələbi sistemin idarəetmə alqoritminin xeyli mürəkkəbləşdirilməsinə səbəb olunmuşdur.

Sistemin sxemi şəkl. 4-də göstərilmişdir. Sistemin ən mühüm qovşağı mərkəzi püskürmə blokudur. Mərkəzi püskürmə bloku özündə injektoru, hava temperaturunun sensorunu, yanacaq təzyiqinin tənzimləyicisini, drossel qapağının dönmə bucağının sensorunu birləşdirən blok şəklində hazırlanmışdır. Blok sorma kollektorunun giriş borusu üzərində, hava filtrinə altına yerləşir. Yanacaq drossel qapağı üzərinə püskürülür.

Sistemin əsas idarəetmə orqanı drossel qapağıdır. Mühərrikin idarəetmə pedalı («qaz» pedalı) bilavasitə drossel qapağına yox, xüsusi sensora qoşulmuşdur. Sürücü idarəetmə pedalına təsir göstərdikdə, həmin pedalın sensorunda (şəkildə göstərilməmişdir) pedalın dönmə bucağına mütənasib olan elektrik impulsları formalaşır. Həmin elektrik impulslarının əsasında elektron blokun formalaşdırdığı impulslar drossel qapağını döndərən mexanizmin diskret elektrik mühərrikinə təsir göstərərək, qapağı müəyyən bucaq qədər döndərir. Drossel qapağının vəziyyət sensoru isə həmin qapağın dönmə bucağı haqda informasiyanı mütənasib elektrik gərginliyi şəklində idarəetmə blokuna göndərir. Dirsəkli valın fırlanma tezliyi alışıdırma sistemi paylayıcısından qəbul edilən elektrik impulslarının tezliyinə əsasən hesablanır. Mikroprosessor sisteminin yaddaşına drossel qapağının dönmə bucağı və dirsəkli valın fırlanma sürətindən asılı olaraq, hava sərfinin qiymətləri cədvəli yazılmışdır. Mikroprosessor həmin cədvəl qiymətlərindən istifadə edərək, xətti interpolasiya üsulu ilə hava sərfini hesablayır. Hava temperaturunun sensorundan daxil edilmiş qiymət nəzərə alınmaqla, hava sərfinin qiyməti korreksiya olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, yanacaq

təzyiqinin tənzimləyicisi injektorun girişində daim ətraf mühit təzyiqindən 100 kPa (0,1 bar) yüksək olan təzyiq saxlayır. Buna görə də ətraf mühit təzyiqinin injektordan verilən yanacaq miqdarına təsiri aradan qaldırılır və hesablanmış hava sərfinin təzyiqə görə korreksiyası tələb olunmur.

Drossel qapağı tam bağlı vəziyyətdə olduqda, drossel qapağı vəziyyətinin sensorunda boş işləmə kontaktları qapanaraq, idarəetmə blokuna boş işləmə rejimində olması haqda siqnal göndərir. Drossel qapağının maksimum vəziyyət kontaktları yoxdur. Drossel qapağı tam açıq vəziyyətdə olduqda, onun vəziyyətinin potensiometrik sensorunun müqavimətinin maksimum qiymət alması idarəetmə blokuna maksimum yük rejimi haqda məlumat verir.

Beləliklə, mikroprosessor hava sərfinin hesablanmış qiymətinə, drossel qapağının vəziyyətinə (boş işləmə, aralıq yük və ya tam yük rejimi), mühərrikin temperaturuna əsasən, tələb olunan yanacaq verilişinin miqdarını hesablayır və idarəetmə bloku buna uyğun idarəedici elektrik impulslarını formalaşdıraraq, injektorun elektromaqnit dolağına göndərir.

Mono-Jetronic püskürmə sistemində yanacaq verilişi diskret, yəni fasiləlidir. İnjektorun elektromaqnit idarəetməli klapanı dirsəkli valın minimum fırlanma tezliyində 20 Hs tezliklə, nominal fırlanma tezliyində isə (6500-7000 dəq⁻¹) 200-230 Hs tezliklə açılıb-bağlanır. Püskürülən yanacağın sikllik dozası injektor klapanının açıq qalma müddətini dəyişdirməklə tənzimlənir. Yanacaq drosselüstü fəzaya püskürülür, buxarlanaraq, hava ilə qarışır və sorma borusunun budaqları vasitəsilə silindrlər arasında paylanır. Buna görə də karbürətorlu qarışdırma üsuluna məxsus yanacağın silindrlər arasında qeyri-bərabər paylanması kimi mənfi cəhəti Mono-Jetronic sistemində də qalır.

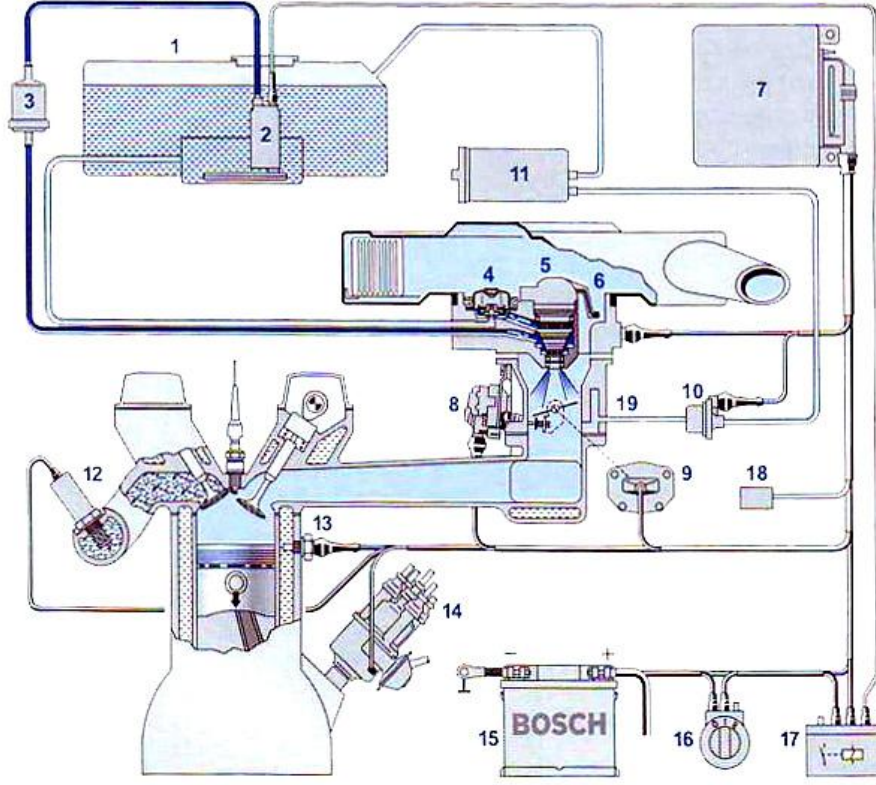
Mühərrikin müxtəlif iş rejimlərində (soyuq mühərrikin işə salınması, qızdırılması, boş işləmə, kiçik yük, aralıq yük və tam yük rejimleri, sürətlənmə rejimleri) yanıcı qarışıqın tərkibi və həmin tərkibin dəyişdirilməsi qaydaları əvvəl nəzərdən keçirmiş L-Jetronic və LH-Jetronic sistemlərdən fərqlənmir. Lakin, qeyd olunduğu kimi, Mono-Jetronic sistemində hava sərfinin drossel qapağının dönmə bucağı və mühərrikin dirsəkli valının fırlanma tezliyinə əsasən, yeni havanın sıxlığının dəyişməsi nəzərə alınmadan təyin edilməsi lambda-zondun tətbiqini zəruri edir. Hava sərfinin ölçülməsində yol verilən xətanı aradan qaldırmaq üçün lambda-zondun göstərişinə əsasən korreksiya əmsalı hesablanır və yaddaşda saxlanılan cədvəl qiymətləri həmin korreksiya əmsalına vurularaq, düzəliş edilir. Mikroprosessor blokunu idarə edən proqram adaptasiya qabiliyyətinə malikdir, yəni uzun müddət korreksiya tələb olunduğunu aşkara çıxarsa, həmin korreksiya göstəricilərini yaddaşda saxlayaraq, mühərrik söndürüldükdən sonra da, yenidən işə salındıqda tətbiq edir. Başqa sözlə, idarəetmə sistemi mühərrikin iş

şəraitinə uyğunlaşır – adaptasiya olunur. Bu, öz-özünü öyrətmək qabiliyyəti də adlanır. Bu xüsusiyyət mühərrik spesifik şəraitdə – yüksək dağlıq, çox yüksək və ya aşağı temperatur şəraitində işlədikdə xüsusilə əhəmiyyətlidir. Beləliklə, çox dəyişən ətraf mühit şəraitində də idarəetmə sistemi əsas yük rejimlərində yanıcı qarışıqın stexiometrik tərkibini ($\alpha = 1,0$) yüksək dəqiqliklə təmin edir. Adaptasiya qabiliyyəti həm də mühərrikin istismarı prosesində yarana bilən kiçik nasazlıqların nəticəsində yanıcı qarışıqın tərkibinə təsir edən amillərin də (məsələn, sorma borusunun kipliyinin pozulması nəticəsində hava sızması, injektorun yeyilməsi və ya çirklənməsi nəticəsində yanacaq sərfinin dəyişməsi) təsirini aradan qaldıraraq, yanıcı qarışıq tərkibini dəqiq tənzimləməyə imkan verir.

Məlumdur ki, qidalanma sisteminin yanacaq çənində maye benzinin səthi üzərindəki boş həcm maye səthindən buxarlanmış benzin buxarları ilə zəngin olur. Buxarlanmış benzinin miqdarı maye üzərindəki həcmdəki təzyiqdən və benzinin temperaturundan asılıdır. Bu buxarın miqdarı xüsusən isti hava şəraitində daha da artır. Buxarlanma nəticəsində çəndəki təzyiqin həddən artıq yüksəlməsinin qarşısını almaq üçün çənin boğazlığında hava-buxar klapanı yerləşdirilir. Təzyiq artdıqda həmin klapan açılaraq, benzin buxarlarını atmosfərə buraxır. Bu isə atmosfer havasını yanmamış karbohidrogen buxarları ilə çirkləndirir. Bunun qarşısını almaq üçün Mono-Jetronic sistemində xüsusi quruluş nəzərdə tutulmuşdur (şək. 4). Maye səthi üzərindəki benzin buxarları yanacaq çənindən boru vasitəsilə xüsusi rezervuara 11 daxil olur və rezervuar həcmindəki aktivləşdirilmiş kömür vasitəsilə adsorbsiya edilir (udulur). Mühərrik işləyən zaman ventilyasiya klapanı 10 onun idarəedici elektromaqnitinin dolağına idarəetmə blokundan gələn elektrik impulsunun təsiri ilə açılır və mühərrikin sorma borusunu rezervuar həcmi 11 ilə əlaqələndirir. Benzin buxarı seyrəkliyin təsiri ilə kömürdən xaric edilir, mühərrikin silindrlərinə daxil olaraq yandırılır. Kömür adsorberdən keçən havanın miqdarı cüzi olduğundan, yanıcı qarışıqın tərkibinə təsir göstərmir.

Sistem daim öz-özünü yoxlamaq qabiliyyətinə malikdir. Yeni sensorlardan gələn siqnalların doğruluğu daim yoxlanılır. Əgər idarəetmə sistemi sensorlarından hər hansı biri sıradan çıxarsa, sistem həmin sensordan aldığı son yararlı informasiyanı yaddaşda saxlayaraq, həmin qiymətə əsasən idarəetmə funksiyasını davam etdirir. Cihazlar lövhəsində yanan qırmızı işıq isə sürücüyə sistemdə nasazlıq olduğu haqda xəbər verir.

Sistemdə xüsusi diaqnostika ştekeri 18 (şəkil. 4) nəzərdə tutulmuşdur. Sistemdə nasazlıq yaranması ehtimalı olduqda, həmin ştekerə qoşulan xüsusi kompüter sistemi diaqnostika edərək, nasazlığı aşkara çıxarır və bu haqda məlumat verir.



Şək. 4. Mono-Jetronic benzin püskürmə sisteminin sxemi:
1-yanacaq çəni; 2-yanacaq nasosu; 3-yanacaq filtri; 4-yanacaq təzyiqinin tənzimləyicisi; 5-injektor; 6-hava temperaturunun sensoru; 7-elektron idarəetmə bloku; 8-drossel qapağı vəziyyətinin tənzimləyicisi; 9-drossel qapağı vəziyyətinin sensoru; 10-kömür adsorberli rezervuarın ventilyasiya klapanı; 11-kömür adsorberli rezervuar; 12-lambda-zond; 13-mühərrikin soyuducu mayesinin temperatur sensoru; 14-alişdırma sisteminin paylayıcısı; 15-akkumulyator batareyası; 16-alişdırma açarı; 17-yanacaq nasosunun relesi; 18-diaqnostika cihazlarının qoşulma ştekkeri; 19-mərkəzi püskürmə bloku.

«D-Jetronic» sisteminin sxemi şək. 5-də göstərilmişdir.

Elektron idarəetmə blokuna 14 mühərrikin sorma borusuna qoşulmuş təzyiq sensorundan 11, sorulan havanın temperaturunu ölçən sensordan 15, soyuducu mayenin temperaturu 1 və drossel qapağının dönmə bucağını ölçən 13 sensorlarından məlumat daxil olur. Bundan başqa, alışdırma sisteminin qırıcı-paylayıcısında 7 yerləşən xüsusi elektrik kontaktlarının qapanması ilə müvafiq silindrə püskürmənin başlanması anının çatması haqda siqnal gəlir. Həmin siqnalların təkrarlanma tezliyinə əsasən işə idarəetmə bloku dirşekli valın fırlanma tezliyini təyin edir.

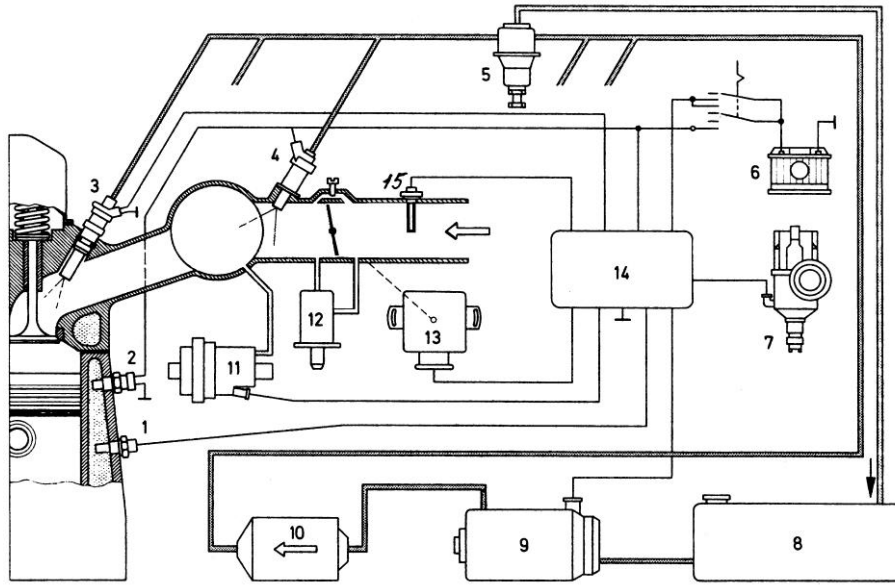
Bundan əlavə, starterin elektrik dövrəsinin işə qoşulması idarəetmə

blokuna mühərrikin işəsalma rejimində olmasını xəbər verir. Bu zaman mühərrik soyuq vəziyyətdə olarsa, temperatur relesinin 2 kontaktları qapanır və bu məlumatı qəbul edən idarəetmə bloku 4 işəsalma injektoru vasitəsilə əlavə benzin püskürərək, işəsalmanı asanlaşdırır. Yanacaq təzyiqinin tənzimləyicisi 5 yanacaq magistralında daim 0,20÷0,22 MPa hədlərinə sabit təzyiq saxlayır.

Yanacaq hər silindrin sorma borusuna ayrıca injektor 3 vasitəsilə silindrlərin iş qaydasına uyğun ardıcılıqla püskürülür. Püskürmə hər silindrə xaric taktının əvvəlində, yəni sorma klapanının bağlı vəziyyətində başlanır. Yanacaq klapanüstü həcmdə buxarlanıb, hava ilə qarışaraq, növbəti sorma taktında, sorma klapanı açıldıqda, silindrə daxil olur. Püskürülən sikllik yanacaq miqdarını tənzimləmək üçün püskürmənin davamiyyət müddəti dəyişdirilir. İnjektorların elektromaqnit idarəetməli klapanları elektron idarəetmə blokundan daxil olan gərginlik impulsunun davamiyyət müddətinə müvafiq zaman müddətində açıq qalır. Beləliklə, bu sistemdə püskürmə çox mərkəzli (paylanmış) və fazalanmış püskürmədir.

Mühərrikin iş rejimini idarə edən elektron idarəetmə bloku üçün əsas giriş parametrləri mühərrikin sorma borusundakı təzyiq və dirsəkli valın fırlanma tezliyidir. Başqa sözlə, mühərrikin hansı yük rejimində işləməsi sorma borusundakı təzyiqin (daha doğrusu, seyrəkliyin) qiymətinin ölçülməsi yolu ilə təyin edilir. Sorma borusu hətta drossel qapağının tam açıq vəziyyətində də müəyyən qazodinamik müqavimətə malik olduğundan, sorma traktının drosseldən sonrakı hissəsində təzyiq bütün iş rejimlərində atmosfer təzyiqindən aşağı həddə olur, yəni seyrəklik olur. Drossel qapağı açıldıqca, həmin təzyiq yüksələrək, atmosfer təzyiqinə yaxınlaşır, yəni seyrəklik azalır. Bu, mühərrikin yükünün artması əlamətidir. Drossel qapağı bağlandıqca isə, sorma traktında təzyiq atmosfer təzyiqindən daha çox aşağı düşür – seyrəklik artır. Bu isə yükün azalma əlamətidir.

Püskürüləcək yanacağın sikllik miqdarını müəyyənləşdirən əsas parametrlər sorma traktındakı təzyiq (seyrəklik) və dirsəkli valın fırlanma tezliyidir. Digər ölçülən parametrlərin qiymətlərinə əsasən isə bu miqdar müəyyən qədər korreksiya olunur. Elektron idarəetmə bloku yanacağın tələb olunan sikllik miqdarını püskürmək üçün injektor klapanlarının açıq qalma müddətini təyin edərək, zaman etibarilə müvafiq uzunluğa malik gərginlik impulsları formalaşdırır və həmin impulsları silindrlərin iş qaydasına uyğun olaraq, injektorların idarəedici elektromaqnitlərinin dolaqlarına qoşaraq, lazımi miqdarda yanacaq püskürməsinə təmin edir. Həmin impulsların injektor dolaqlarına qoşulma anı (püskürmənin başlanğıc anı) isə, qeyd olunduğu kimi, alışdırma sisteminin qırıcı-paylayıcısının gövdəsində yerləşən xüsusi elektrik kontaktlarının qapanma anı ilə idarə olunur.



Şək. 5. «D-Jetronic» benzin püskürmə sisteminin sxemi:

1-soyuducu mayenin temperatur sensoru; 2-işəsalma injektorunun temperatur relesi; 3-injektor; 4-işəsalma injektoru; 5-yanacaq təzyiqinin tənzimləyicisi; 6-akkumulyator batareyası; 7- alışdırma sisteminin qırıcı-paylayıcısında yanacaq püskürülməsinin sinxronlaşdırma kontaktları; 8-yanacaq çəni; 9-elektrik mühərriki ilə birlikdə yanacaq nasosu; 10-yanacaq filtri; 11-sorma borusundakı təzyiqin sensoru; 12-əlavə hava klapanı; 13-drossel qapağının dönmə bucağı sensoru; 14-elektron idarəetmə bloku; 15-hava temperaturunun sensoru.

Mühərrikin idarəetmə pedalı («qaz» pedalı) bilavasitə drossel qapağının açılmasını mexaniki yolla idarə edir. Drossel qapağının açılma bucağının sensoru isə potensiometrik sensordur, yəni drossel qapağının dönmə bucağına mütənasib olaraq, potensiometrin müqaviməti dəyişir. Drossel qapağının tam bağlı vəziyyətində boş işləmə rejimi kontaktları adlanan kontaktlar qapanır və bu, idarəetmə blokuna boş işləmə rejiminə keçid haqda məlumat verir. Drossel qapağının tam açıq vəziyyətində isə digər kontaktlar qapanaraq, tam yük rejiminə keçid haqda məlumat verir.

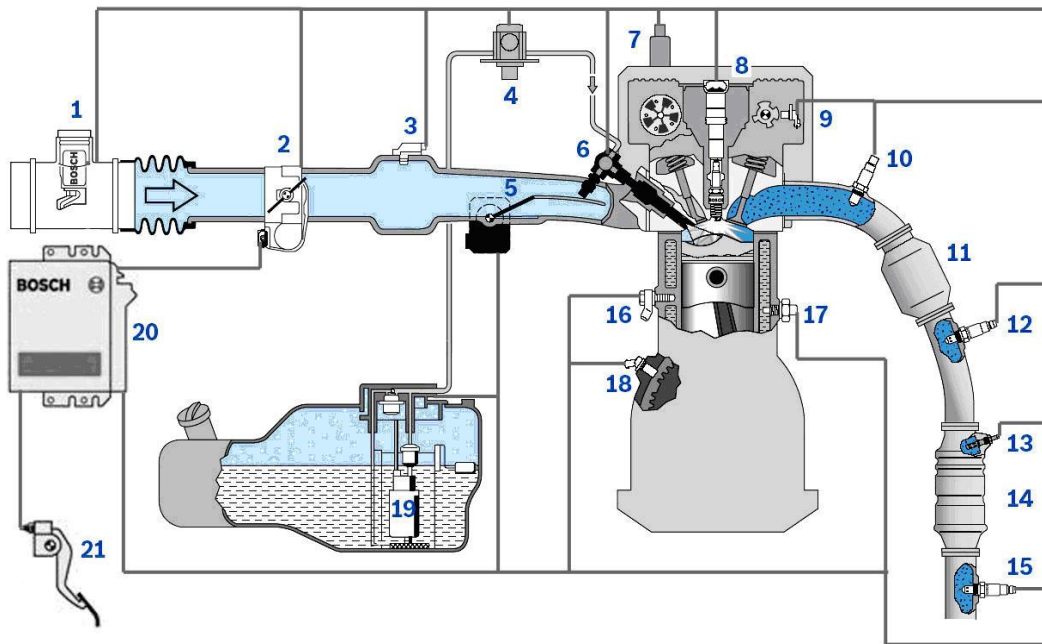
Avropa istehsalı olan bir çox avtomobillərdə (Audi, Volkswagen, Mercedes-Benz, BMW, Alfa Romeo, Porsche və s.) Almaniyanın Bosch şirkətinin məhsulu olan DI-Motronic birbaşa benzin püskürmə sistemi tətbiq edilir. Oxşar sistemlər Yaponiyanın Hitachi şirkəti tərəfindən də istehsal edilir və əsasən Yaponiya şirkətlərinin (Toyota, Honda, Mitsubishi, Nissan və s.) avtomobillərində istifadə edilir. Digər şirkətlər tərəfindən də oxşar benzin püskürmə sistemləri istehsal edilir.

DI-Motronic sisteminin adındakı «DI» hərfləri ingilis dilində «Direct

Injection» (birbaşa püskürmə), Motronic isə «Motor» və «Electronic» sözlərindən götürülmüşdür.

Silindrə benzin püskürməli mühərriklərdə hal-hazırda daha geniş tətbiq edilən DI-Motronic püskürmə sisteminin sxemi şək. 6-da göstərilmişdir.

Sistem bu sahədə ən son texniki nailiyyətləri özündə əks etdirir. Sistem mikroprosessorlu (rəqəmsal) idarəetmə sisteminə malikdir. Göründüyü kimi, DI-Motronic sistemli LH-Jetronic sistemi ilə bir çox ümumi cəhətlərə malik olsa da, əsaslı fərqli elementləri də vardır. Ümumiyyətlə, qeyd etmək lazımdır ki, Motronic tipli idarəetmə sistemləri yalnız benzin püskürmə sistemlərini deyil, eyni zamanda elektron alışdırma sistemlərini də idarə edir.



Şək. 6. «DI-Motronic» silindrə birbaşa benzin püskürmə sisteminin sxemi:

1-termoanemometrik hava sərflöçəni; 2-drossel qapağı və onun vəziyyətini idarə edən elektrik mühərriki; 3-sorma borusundakı təzyiq sensoru; 4-yüksək təzyiqli yanacaq nasosu; 5-sorma kanalında hava axınının istiqamətini idarə edən hava qapağı; 6-yanacaq magistralı və yüksək təzyiq injektoru; 7-yumruqlu valin vəziyyətinin tənzimləyicisi; 8-alışdırma transformatoru ilə birlikdə elektrik şamı; 9-yumruqlu valin dönmə bucağının sensoru; 10-birinci lambda-zond; 11-əsas katalitik neytralizator; 12-ikinci lambda-zond; 13-xaric qazların temperatur sensoru; 14-azot oksidlərinin (NO_x) akkumulyator tipli neytralizatoru; 15- üçüncü lambda-zond; 16-detonasiya sensoru; 17-mühərrik temperaturunun sensoru; 18-dirsəkli valin fırlanma tezliyi sensoru; 19-elektrik intiqaillı alçaq təzyiqli yanacaq nasosu ilə birlikdə yanacaqvurma modulu; 20-elektron idarəetmə bloku; 21-mühərrikin idarəetmə pedalı.

DI-Motronic sistemi yanacağı birbaşa silindrə püskürdüyündən, kifayət

qədər yüksək püskürmə təzyiqinə malik olmalıdır. Yanacaq magistralına yanacaq yüksək təzyiqlə – 5-12 MPa hədlərində təzyiqlə vurulur. Buna görə də sistemdə iki yanacaq nasosu qoyulmuşdur. Alçaq təzyiqli yanacaq nasosu çıxışda 0,3-0,5 MPa təzyiq yaradır. Həmin nasos ayrıca elektrik mühərriki vasitəsilə hərəkətə gətirilir və yanacaqvurma modulu adlanan qovşağın tərkibində, bilavasitə yanacaq çəni daxilində yerləşir. Bundan başqa, həmin modulun tərkibində kobud yanacaq filtri, təzyiq tənzimləyən klapın, yanacaq səviyyəsini ölçən cihazın elementləri yerləşir. Nasos və onun elektrik mühərriki çəndəki yanacaq vasitəsilə soyudulur. Alçaq təzyiqli yanacaq nasosunun çıxışından yanacaq yüksək təzyiq nasosuna daxil olur. Yüksək təzyiqli nasos mühərrikin dirsəkli valından mexaniki yolla hərəkət alır və plunjerli quruluşa malikdir. Həmin nasos yanacağı yüksək təzyiqlə yanacaq magistralına vurur. Yanacaq magistralı yanacaq akkumulyatoru vəzifəsini yerinə yetirir və injektor klaplarının açılması zamanı yaranan təzyiq rəqslərini söndürmək üçün kifayət qədər dempferləmə həcminə malikdir. Yanacaq magistralının çıxışında onun daxilindəki təzyiqi göstərilən hədlərdə böyük dəqiqliklə tənzimləyən və elektron idarəetmə blokundan daxil olan elektrik impulsları ilə işləyən elektromaqnit idarəetməli klaplı təzyiq tənzimləyicisi yerləşir. Tənzimləyici klapanın çıxan artıq yanacaq yüksək təzyiqli nasosun girişinə qaytarılır. Yanacaq magistralında qoyulmuş təzyiq sensoru təzyiqi ölçərək, informasiyanı idarəetmə blokuna göndərir. Yanacaq magistralı dizel mühərriklərindəki kimi «Common Rail» (ümumi magistral) də adlandırılır.

Yanacaq magistralından yanacaq elektromaqnit idarəetməli injektorlara daxil olur və silindrlərə püskürülür. Yüksək təzyiq injektorlarının quruluşu və püskürmə parametrləri sorma borusuna yanacaq püskürən alçaq təzyiq injektorlarından fərqlənir. Məsələn, sorma borusuna benzin püskürməli mühərriklərdə dirsəkli valın 6000 dəq⁻¹ fırlanma tezliyində yanacaq püskürülməsi üçün 20 ms vaxt ayrılırsa, silindrə benzin püskürməli mühərrikdə nominal yanacaq verilişi dozasını püskürmək üçün yalnız 5 ms vaxt qalır. Boş işləmə rejimində isə püskürmənin davamiyyət müddəti 0,4 ms-yə qədər azalır. Bu, injektorun elektromaqnit intiqalı qarşısında xüsusilə sərt tələblər qoyur. Bundan başqa, yanıcı qarışıq bilavasitə silindr daxilində hazırlandığından, tozlandırılmış yanacaq damcılarının orta ölçüsü sorma borusuna benzin püskürməli mühərriklərə nisbətən təqribən 50 dəfə kiçikdir.

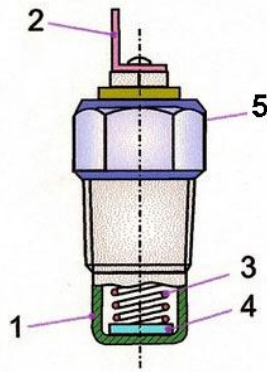
Benzin çənində maye səthi üzərində toplanmış benzin buxarlarını təmizləmək üçün sistemdə kömür adsorberli rezervuar və onun ventilyasiya klapanı da vardır.

DI-Motronic sistemlərinin təbəqələşdirilmiş yanıcı qarışıqla həyata keçirilən daha təkmil işçi prosesləri FSI adlanır (FSI – «Fuel Stratified Injection»), ingilis dilində «yanacağın təbəqələşdirilmiş püskürülməsi»

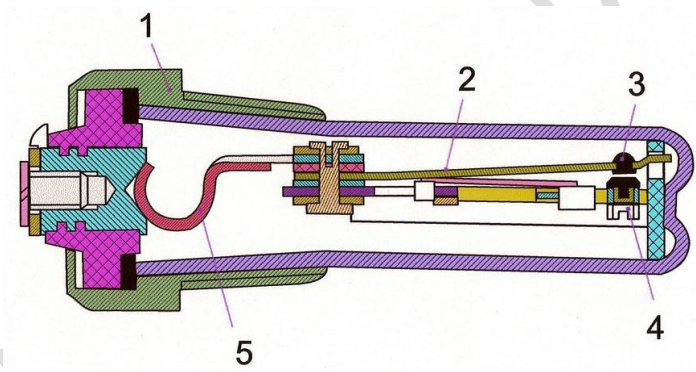
deməkdir). FSI prosesi ilk dəfə Volkswagen şirkəti tərəfindən 2000-ci ildə Volkswagen Lupo avtomobilinin işçi həcmi 1,4 litr, dirsəkli valının nominal fırlanma tezliyi 5000 dəq^{-1} olan mühərrikində həyata keçirilmişdir. Həmin işçi prosesinin 2006-cı ildən Audi avtomobillərində istehsala buraxılmış qaz-turbin üfurməli variantı isə TFSI adlanır.

Daxili yanma mühərriklərinin informasiya-ölçü cihazları

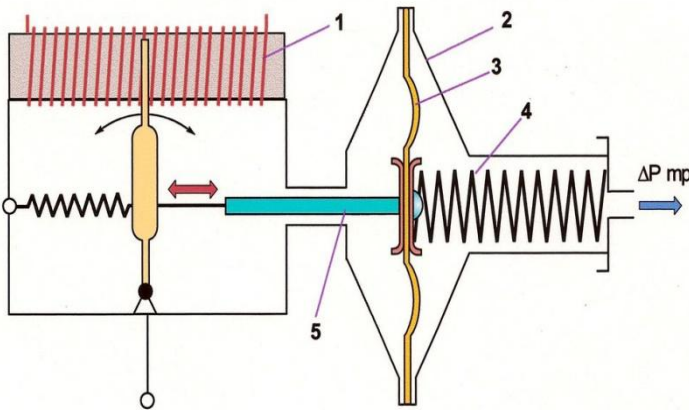
İnformasiya-ölçü cihazlarının quruluşu və işi. İnformasiya-ölçü cihazlarının sensorları və göstərici cihazları. Termometrler. Manometrler. Yanacaq səviyyəsinin göstəricisi. Spidometrler və taxometrler.



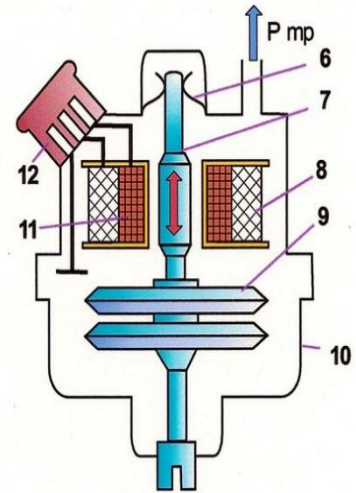
Şək. 1. Termorezistiv yarımqeçirici temperatur sensoru:
1- gövdə; 2- çıxış kontaktı;
3- yay; 4- termorezistor.



Şək. 2. Termobimetallik temperatur sensoru:
1- gövdə; 2- termobimetal; 3- hərəkətli kontakt;
4- hərəkətsiz kontakt; 5- qızdırıcı spiral.

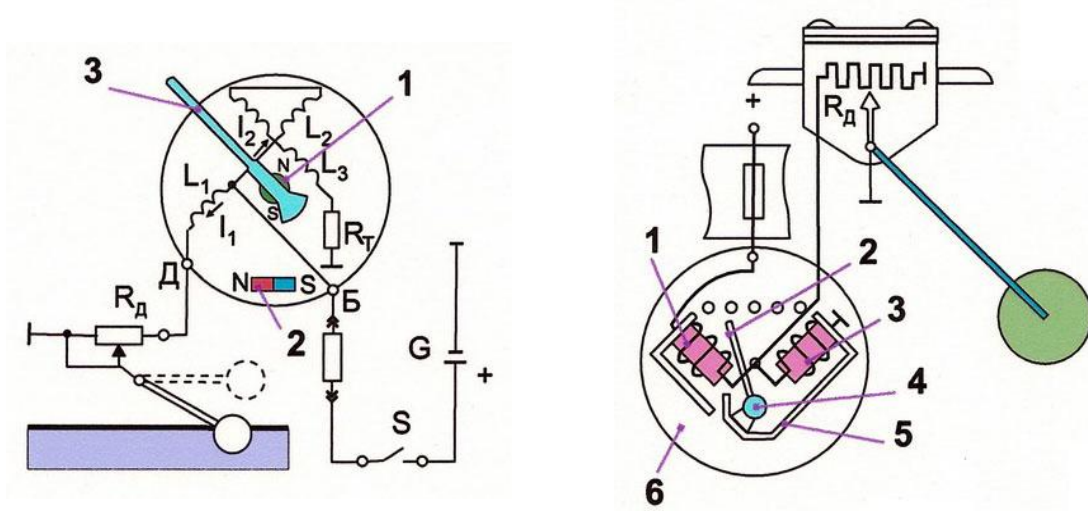


a)



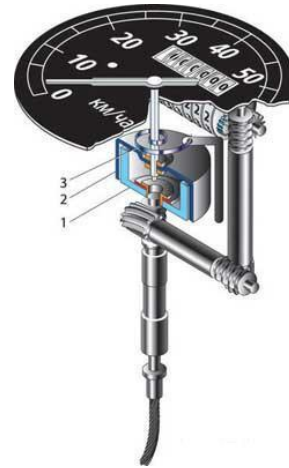
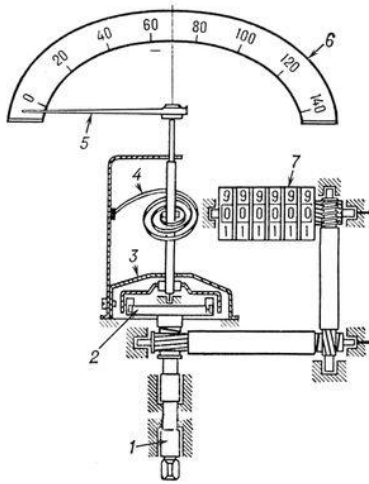
b)

Şək. 3. Membranlı-potensiyometrli (a) və induktiv (kontaktsiz) (b) təzyiç sensorları:
1- potensiyometr; 2- membran mexanizminin gövdəsi; 3- membran; 4-yay;
5- ştok; 6- amortizator; 7- polad nüvə; 8- birinci dolaq; 9- membran kameri;
10-gövdə; 11- ikinci dolaq; 12- elektrik kontaktı.

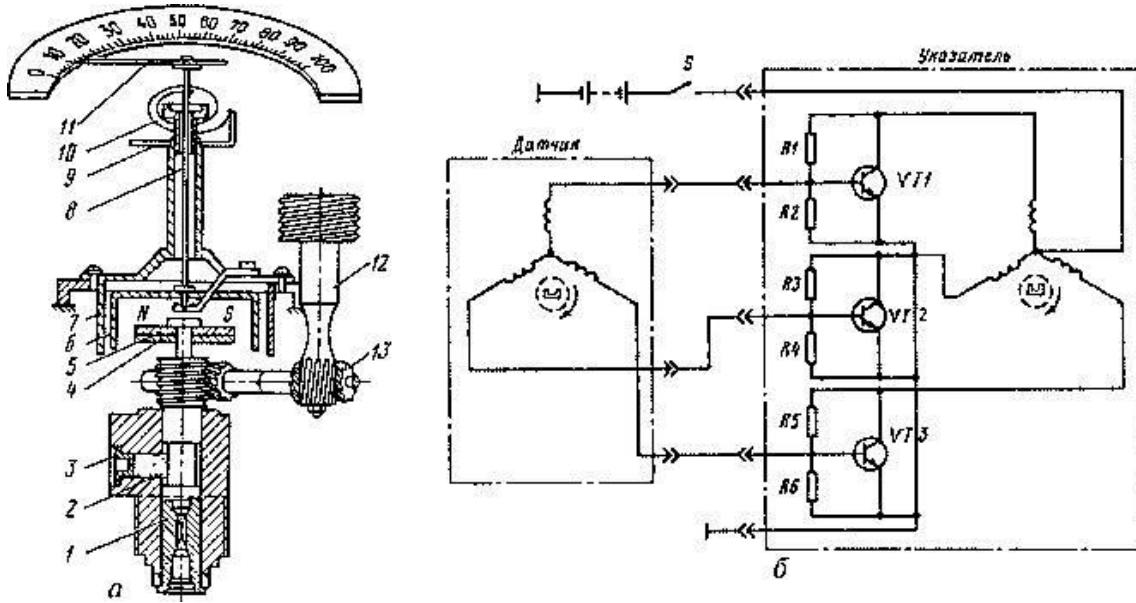


Şək. 4. Maqnetoelektrik tipli loqometrik göstərici cihaz və ona qoşulmuş potensiyometrik tipli səviyyə sensoru:
1- hərəkətli maqnit; 2- hərəkətsiz maqnit; 3- göstərici əqrəb.

Şək. 5. Elektromaqnit tipli loqometrik göstərici cihaz və ona qoşulmuş potensiyometrik tipli səviyyə sensoru:
1, 3- dolaqlar; 2- göstərici əqrəb; 4- lövbər; 5- maqnit qütbünün ucluğu; 6- gövdə.



Şək. 6. Maqnetoinduksiya tipli spidometr və mexaniki yol sayğacı:
1- val; 2- maqnit; 3- maqnit ekranı; 4- yay; 5- göstərici əqrəb; 6- şkala;
7- yol sayğacı (adometr).



Şək. 7. Elektrik spidometrinin quruluşu və onun elektrik sxemi

Mövzu : Səs və işıq cihazları, elektrik nəzarət cihazları

PLAN; 1. Işıqlandırma, işıqlandırma cihazları. 2. Qabaq və arxa fənərlər

Nəzarət-ölçü cihazları **ışıqlandırma**

Avtomobilin qarşısında yolun yaxşı işıqlandırılması həmişə hərəkətin təhlükəsizliyinin əsas tələblərindən biri olub. Avtomobil faraları kerosin və asetilenfənərlərdən müasir yüksək təsirli işıqlandırma sistemlərinə qədər yol keçib. Hal hazırda avtomobillərin əksəriyyəti halogen lampalı faralarla təchiz edilir, bunlar adi közərmə lampalarına nəzərən daha effektivdir. Eyni zamanda daha çox avtomobillərin faralarında qaz boşalmalı lampalar quraşdırırlar. Axırncı bir neçə ildə refleksörün forması və faraların hazırlanma texnologiyası radikal dəyişib. Qaz boşalmalı lampalı farada işıq mənbəyi kvarts şüşə kolbanın daxilində yerləşdirilmiş iki elektrodun arasından keçən elektrik boşalmasıdır. Kolbaya təzyiqlə təsirsiz qaz – ksenon doldurulur. Belə faralar tez-tez ksenon adlandırılır. Yüksək intensivlikli qaz boşalmalı işıqlandırma (HID – High Intensity Discharge) daha az enerji tələb edir, onlar daha uzun ömürlüdür və daha yaxşı işıq seli yaradır. 35 Vatt gücündə ksenon lampa 60 Vatt gücündə halogen lampadan iki dəfə çox işıq seli yaradır. Belə lampaların rəng temperaturu demək olar ki, gün işığına uyğundur. Qaz boşalmalı lampaların uzun ömürlüyü 3000 saata çatır və bu son hədd deyil, çünki HID prinsipi istifadə edilən faraların konstruksiyası daim təkmilləşir. Bəzi istehsalçılar yeganə HID-mənbə tərəfindən yaradılan işıqlandırma sistemi təklif edir, bu mənbədən işıq fiber-optik naqillərlə faralara verilir. Belə sistem lampaların lazımı sayını azaltmağa imkan verir. Yolun, kabinənin daxili hissəsinin və ya kuzovun sərnişin bölməsinin işıqlandırılması, avtomobilin

qabaritlərinin bilinməsi, həmçinin avtomobillə yerinəyətirilən maneərlərin göstərilməsi üçün onda bir sıra xarici fənərlər quraşdırılır.

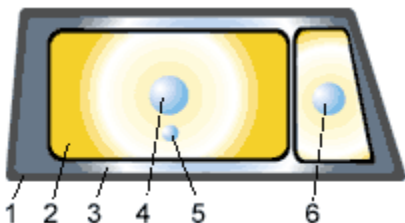
İşıqlandırma cihazları

Avtomobilin xarici işıqlandırma cihazlarına: yüksək sürətlə təhlükəsiz hərəkətin təmin edilməsi üçün avtomobil qarşısında kifayət qədər məsafədən yolun işıqlandırılmasını təmin edən faralar; qabaq ağ və arxa qırmızı qabarit fənərlər; nömrə nişanını arxa işıqlandırılma fənəri; arxada yerləşdirilmiş və avtomobilin tormozlanması vaxtı yanan tormozlama signalı fənərləri; ağ və ya narıncı səpələyici dönmə göstəriciləri; arxa gedişlə hərəkət etdikdə yolu işıqlandıran ağ fənər aiddir. Faralar avtomobil qarşısında 100 – 160 m məsafədə yolu işıqlandırmalıdır. Güclü yönəldilmiş işıq axını yaratmaq üçün faraların lampasının közərmə teliparaboloidi təşkil edən reflektorun fokusunda quraşdırılır. Bu halda əks edilmiş şüalar paralel yönəldilir. Yolun örtüyünün işıqlandırılmasını təmin etmək üçün belə reflektoru şaquli müstəviyə nəzərən bir qədər aşağı meyillə quraşdırırlar. Bərabər işıqlanmanı təmin etmək üçün reflektorla yönəldilən işıq selini bir qədər səpələmək lazımdır, bunun üçün riflənməmiş şüşə səpələyici istifadə olunur.

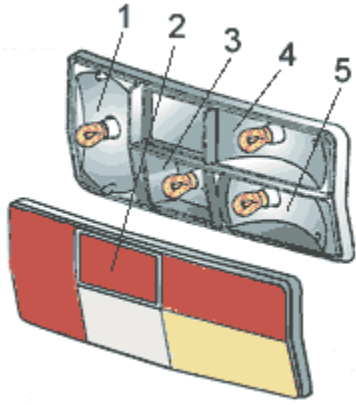
Səpələyici həmçinin də reflektoru çirklənmədən qoruyur. Bu qaydada alınmış işıq axını faraların uzaq işığı adlanır. Faralarla şüalanan uzaq işıq axını qarşıdan gələn avtomobillərin sürücülərini "kor" edir. Yolayrıclarında bunun qarşısını almaq və yol kənarını daha yaxşı işıqlandırmaq üçün faraların işıq axını aşağı və sağa yönəldilir. Bu halda yolun normal işıqlandırılması avtomobildən 30 m-ə yaxın məsafədə təmin edilməlidir (yaxın işıq). Faraların yaxın işığı ikinci közərmə telinin köməyi ilə əldə edilir.

İşıqlanma cihazlarına daxildir:

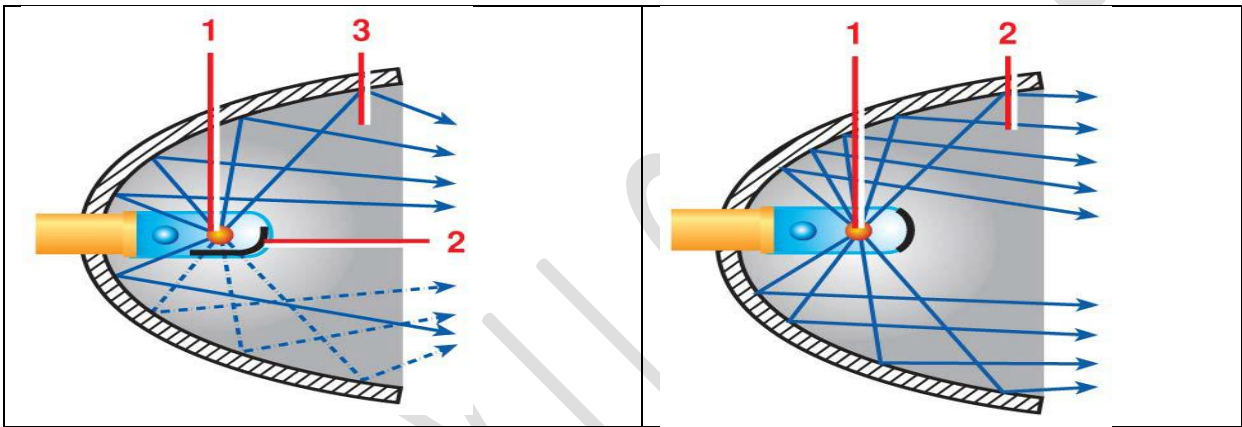
- faralar (blok faralar);
- arxa fənərlər;
- nömrə nişanının işıqlanma lampası;
- avtomobilin salonunun işıqlanma lampaları;
- kapotaltı sahənin işıqlanma lampası;
- baqaj bölməsinin işıqlanma lampası.



Şəkil 1. Blok fara: 1 – gövdə; 2 – əksetdirici; 3 – səpələyici; 4 – yaxın-uzaq işıq lampası; 5 – qabarit işıq lampası; 6 – dönmə göstəricisi lampası

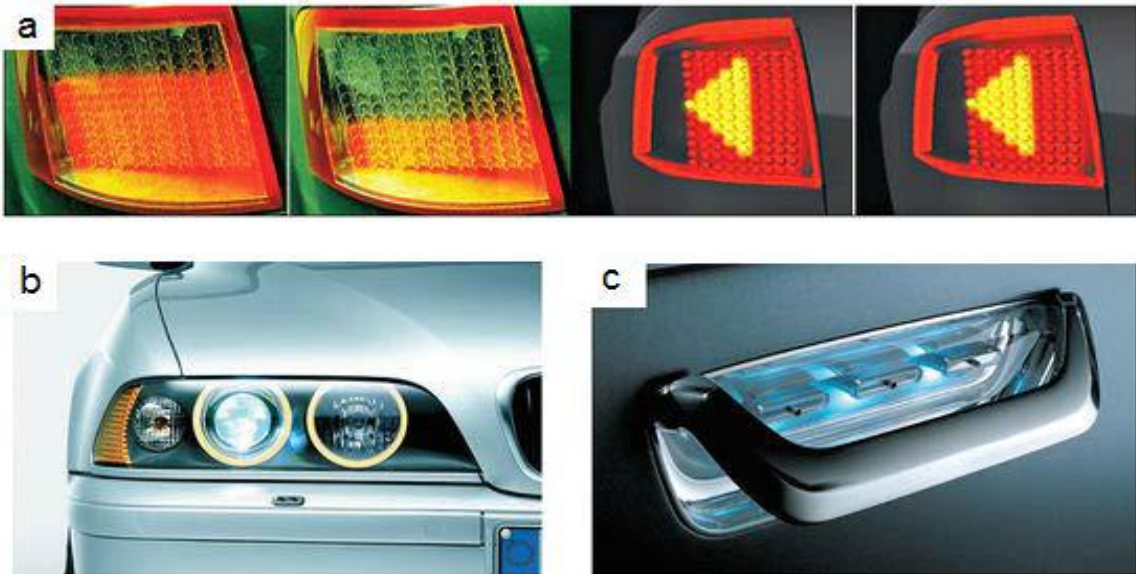


Şəkil 2. Arxa fənər (sağ tərəf): 1 – stop siqnal; 2 – işıq qaytarıcı; 3 – arxa gediş fənəri; 4 – qabarit fənər; 5 – dönmə göstəricisi

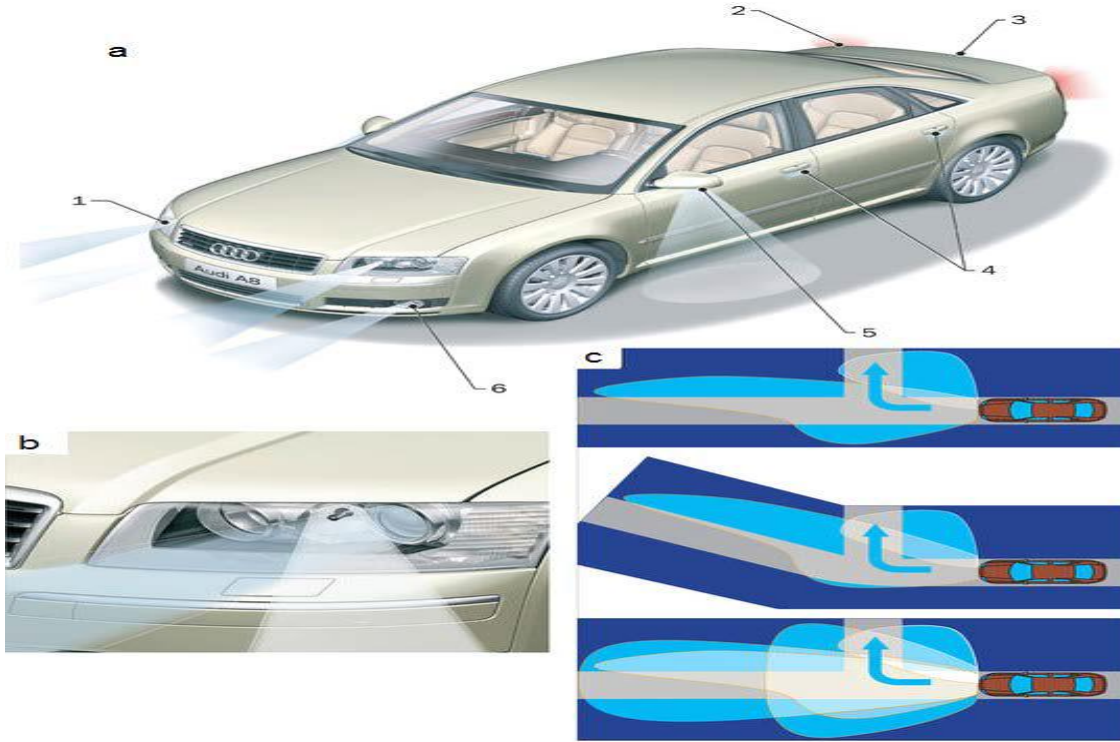


Şəkil 3. “Avropa” lampasında yaxın işıq selinin paylanması: 1 – yaxın işıq teli; 2 – kölgə ekranı; 3 – qaytarıcı

Şəkil 4. “Amerikan” lampasında yaxın işıq selinin paylanması: 1 – yaxın işıq teli; 2 – qaytarıcı

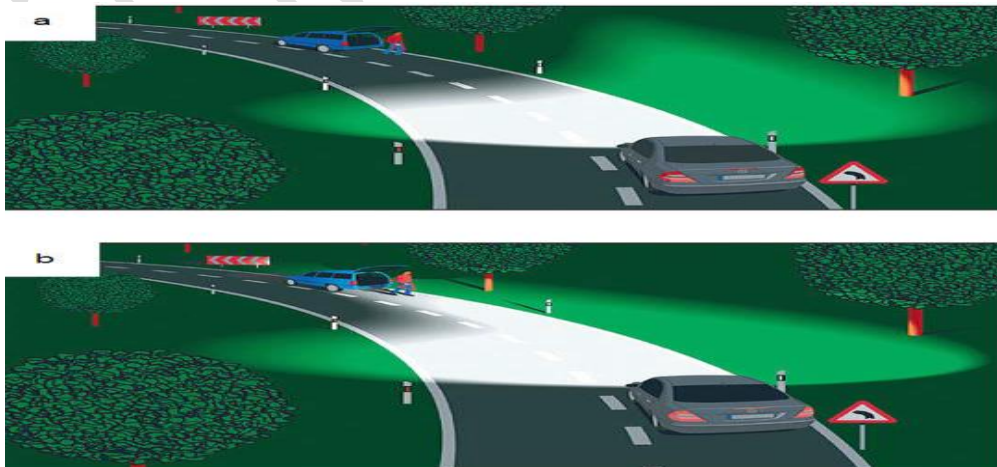


Şəkil 5. İşıqlandırma cihazları: a – fənərlər; b – faraların işığı; c – qapı qulplarının işığı



Şəkil 6. İşıqlanma cihazları: a – avtomobilin xarici işıq cihazlarının yerləşməsi və tipləri: 1 – faralar; 2 – arxa fənərlər; 3 – nömrə nişanının işıqlandırılması; 4 – qapı qulplarının işığı; 5 – qapının xarici işıqlandırılması; 6 – dumana qarşı faralar; b – tənzim edilən (çevrilən) faralar; c – nizamlanan işıq axınlı avtomobilin müasir baş işıqlandırma sistemləri

Avtomobilin işıqlandırılma sistemləri sahəsində son işlər intensivlik, istiqamət və işıqlandırılan sahə üzrə işıq axınına dəyişən "intellektual" faraların yaradılmasına yönəlib. Fənərlərin, tormozlama siqnaallarının fənərlərinin, döngələrin göstəricilərinin konstruksiyasında tez-tez közərmə lampaları əvəzinə işıq diodu matrislər istifadə edilir, onlar az enerji edir, daha uzunömürlüdür, və işıq cihazları daha dainformativ olur. Bəzi ölkələrdə qanunvericilik avtomobillərdə faraların təmizləmə sistemlərinin məcburi tətbiqi tələb edilir. Bunun üçün çox hallarda fırçalı şüşə təmizləyənlər tətbiq edilir, lakin onların əvəzinə yüksək təzyiqli altındə təmizləyici mayenin tozlandırıcıları gəlir.



Şəkil 7. Yolun yaxın işıq faraları ilə işıqlandırılması: a – asimmetrik şüalı adifaralı; b – aktiv işıqlandırma sistemli, bu sistemdə avtomobil döndükdə faralardönür və çətin görünən yol hissələri, həmçinin də yol qovşaqlarında yolun yansahələri

Nəzarət-ölçü cihazları

Elektrik və elektron nəzarət-ölçü cihazlarının qeyri-elektrik kəmiyyətlərinin ölçülməsində istifadəsinin əlverişliliyi ondadır ki, verici göstərici ilə yalnız elektrik naqili ilə birləşir. Buna görə də ölçü cihazının bu iki elementi bir-birindən istənilən məsafədə yerləşdirilə bilər. Verici ölçü cihazına (göstərici) nəzarət olunankəmiyyəti elektrik siqnalına çevirməlidir.

Avtomobillərdə adətən aşağıdakı nəzarət-ölçü cihazları yerləşdirilir: bakda yanacaqın səviyyəsinin, mühərrikin soyutma sistemində mayenin temperaturunun, yağlama sistemində yağın təzyiqinin göstəriciləri. Bundan başqa bir sıra siqnallampaları mövcuddur: batareyada doldurma cərəyanının olmaması; duracaqtormozunun qoşulması, dönmə göstəricisinin qoşulması, faraların uzaq işığının qoşulması və s.

Avtomobillərdə bir sıra elektrik cihazları, məsələn, səs siqnalları, şüşə təmizləyicilər, isitmə sisteminin ventilyatorları, ventilyatorun intiqalının elektromaqnit muftaları, radioqəbuledicilər, audio-video aparatura, elektrik şüşəbbqaldıran, oturacaqların vəziyyətinin nizamlayıcısı, kondisioner və s.

Ədəbiyyat .

1. Y.Ə. Məmmədov, F.C. Eyyubov, E.İ. Zülfüqarov “Avtomobil nəəliyyəti vasitələrinin konstruksiyasının əsasları” Bakı - 2013

2. A.M.Reznik. V.P.Orlov”Elektrooborudovanie avtomobiley” Moskva Transport 1983. “

3. V.A.Cerniyakin”Elektrooborudovanie avtomobiley”Moskva Transport 1982.

Tərtib etdi; Bakı Texniki Kollecinin “Avtonəqliyyat” fənn birləşməsinin

müəllimi: İsmayılov. A. İsmayılov Bayram Ə.oğ. 10.noyabr.2021.

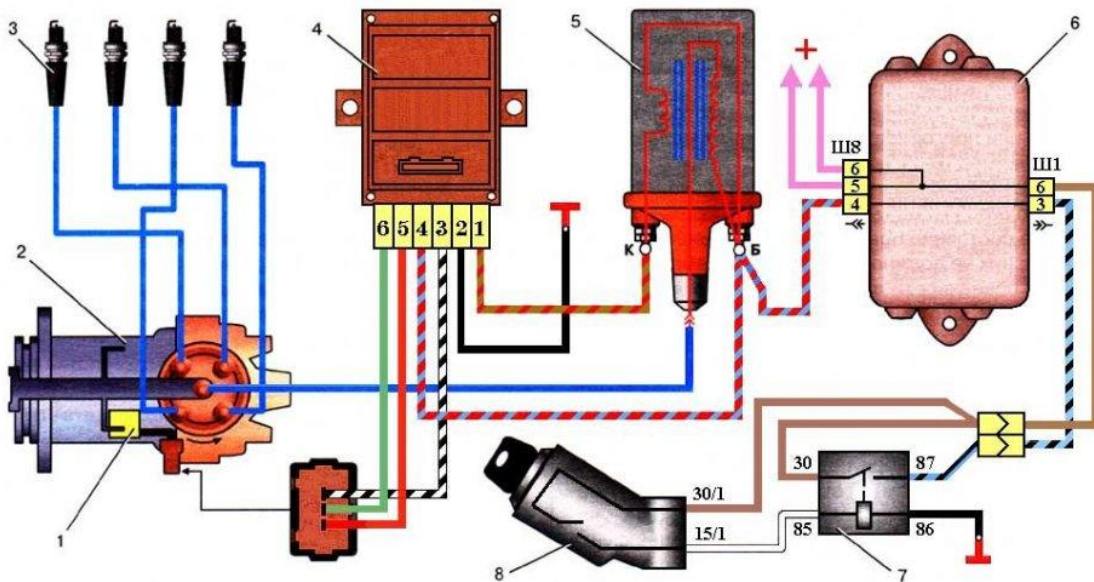
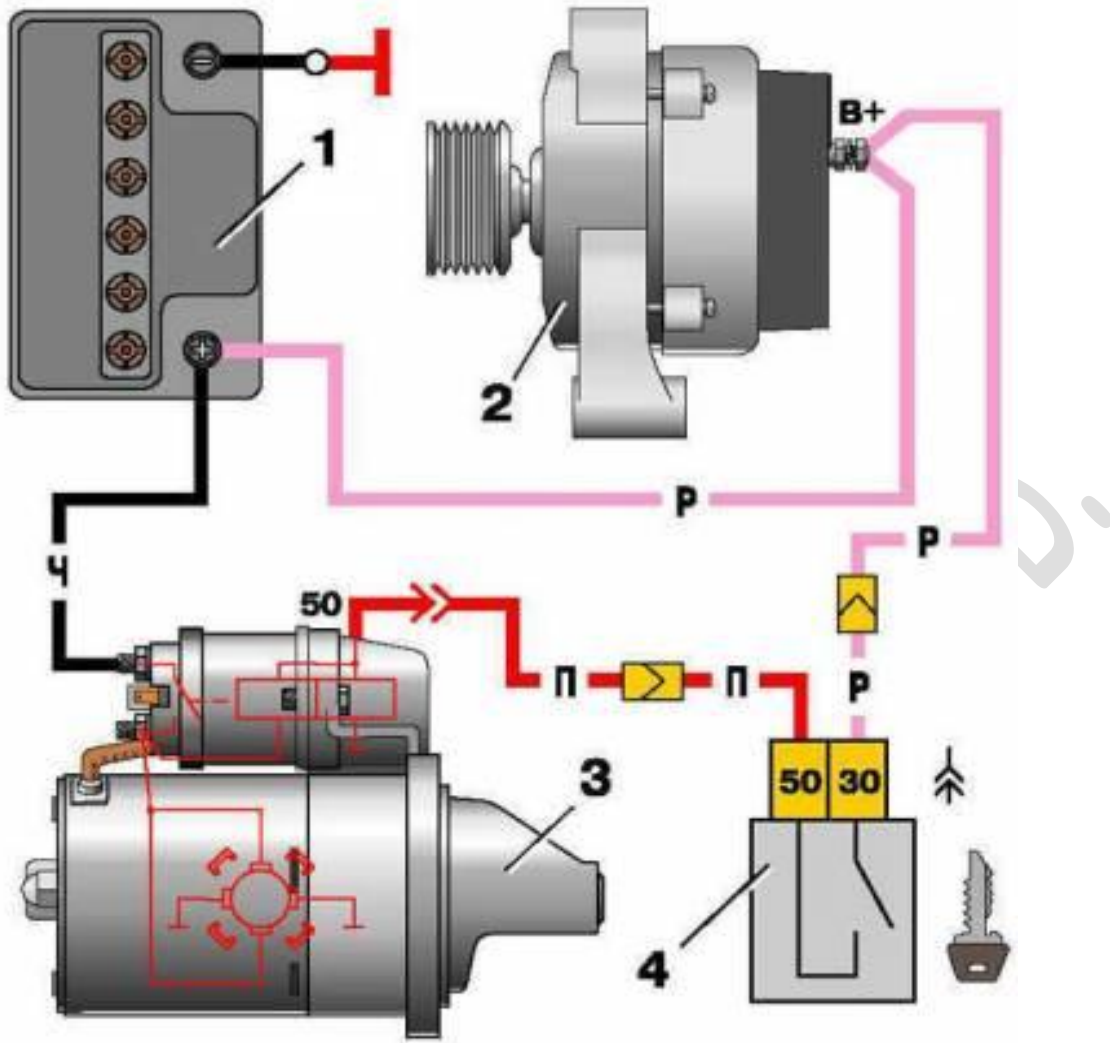


Схема бесконтактной системы зажигания. 1 — бесконтактный датчик; 2 — датчик-распределитель зажигания; 3 — свечи зажигания; 4 — коммутатор; 5 — катушка зажигания; 6 — монтажный блок; 7 — реле зажигания; 8 — выключатель зажигания.