

Macher Zoltán

Járművek villamossági
berendezéseinek, diagnosztikája
és javítása I.



A követelménymodul megnevezése:

Gépjárműjavítás I.

A követelménymodul száma: 0675-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-023-30



JÁRMŰVEK VILLAMOSSÁGI BERENDEZÉSEINEK, DIAGNOSZTIKÁJA ÉS JAVÍTÁSA I.

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A műhelybe érkező benzin vagy dízel üzemű autón kell a villamos berendezések diagnosztikáját elvégezni.

A vizsgálatok során tisztában kell lennünk a villamos berendezések működésével meghibásodási lehetőségeivel. Adott esetben a vizsgálatok előtti szemrevételezés során, illetve a vizsgálatok után az esetleges hiányosságokat ki kell küszöbölni. A vizsgálatokat minden esetben alaposan, műszakilag helyesen kell elvégezni, hiszen eredményüktől függően kell elvégezni a villamos berendezések esetlegesen szükséges javítását/beállítását.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. GYÚJTÓBERENDEZÉSEK

A tüzelőanyag–levegő keveréket valamennyi benzinmotorban külső energiával, a gyújtórendszerben létrehozott villamos ívvel gyújtják meg. Az ívnek minden működési állapotban a megfelelő pillanatban kell meggyújtani a tüzelőanyag–levegő keveréket. Ehhez a 6, ill. 12 V-os akkumulátorfeszültség segítségével 6000....24000 V-os gyújtófeszültséget kell előállítani, hogy a gyújtógyertyák elektródái között ív jöhessen létre. A gyújtás időpontját a mindenkori fordulatszámnak és terhelésnek megfelelően úgy kell változtatni, hogy a kipufogógázban lehetőleg kevés káros anyag legyen.

Az akkumulátoros gyújtórendszerben az indítóakkumulátornak kell villamos energiát szolgáltatnia ahhoz, hogy a gyújtógyertyán kielégítő energiájú ív keletkezzék. Akkumulátoros gyújtórendszerben ezt az energiát a gyújtótekercs mágneses energiájaként vagy a kondenzátor kapacitív energiájaként tárolják addig a pillanatig, ameddig a gyújtógyertya elektródáin a gyújtóívnek meg kell jelennie.

Az energia tárolásának módjától függően induktív és kapacitív akkumulátoros gyújtórendszereket különböztetünk meg.

Valamennyi induktív gyújtórendszer működési elve megegyezik, azonban különbözhetnek a gyújtótranszformátorban folyó áram be- és kikapcsolásának (a mágneses tér és a gyújtóív létrehozásának), a gyújtás időpontjának meghatározásában, (előgyújtás-állítás), továbbá a nagyfeszültségnek az egyes hengerekre való elosztásának módjában.

Megkülönböztetünk:

- hagyományos, transzformátoros gyújtórendszereket,
- tranzistoros gyújtórendszereket,
- zárásszög-vezérlésű tranzistoros gyújtórendszereket,
- elektronikus gyújtórendszereket,
- elosztó nélküli gyújtórendszereket.

1.1. Hagományos, transzformátoros gyújtás

Részei a gyújtáskapcsoló, a gyújtótranszformátor, a gyújtáelosztó a megszakítóval, a gyújtókapcsoló, a centrifugális előgyújtás-állító, a depressziós előgyújtás-állító és a gyújtógyertyák. Az energiát az akkumulátor szolgáltatja (akkumulátoros gyújtás).

A **gyújtótranszformátornak** az a feladata, hogy az akkumulátor feszültségének felhasználásával a szükséges gyújtófeszültséget előállítsa. Ennek során a gyújtáshoz szükséges energiát rövid ideig tárolja, majd nagyfeszültségű áramimpulzus alakjában a gyújtóvezetéken keresztül leadja a gyújtógyertyáknak. A gyújtótranszformátor takarékkapcsolású transzformátor. A vasmag lemezelte kivitelű. A magon van a vékonyabb, szigetelt rézvezetékkel készült nagyfeszültségű szekunder tekercs, ekörül pedig a vastagabb, szigetelt rézvezetékkel készült primer tekercs. A primer és a szekunder tekercs egy-egy végződését összekötve az 1 kivezetéshez, a primer tekercs másik végződését a 15 kivezetéshez, a szekunder tekercs másik végződését a 4 kivezetéshez csatlakoztatják. A primer áramkört a megszakítóérintkező nyitja, ill. zárja.

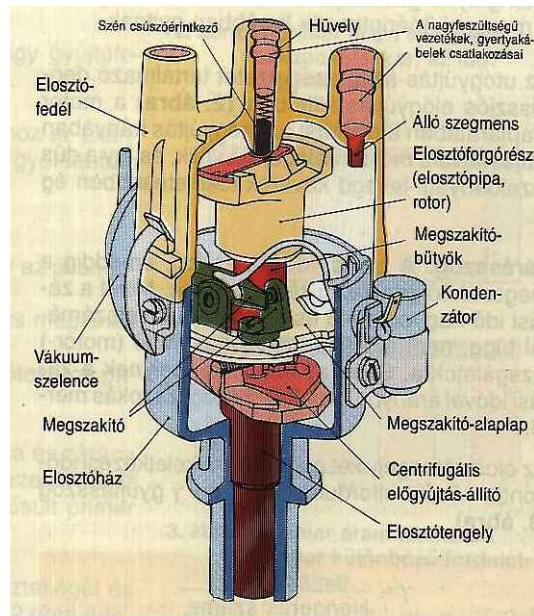
A mágneses energia létrehozása. A megszakító érintkezőinek zárásakor az akkumulátor B+ kapcsától a 30 kapcsán, a gyújtáskapcsolón, a primer tekercs 15 és 1 kivezetésén, a megszakító zárt érintkezőin és a testen át záródik a primer áramkör, amely a primer tekercsben mágneses teret hoz létre. Eközben a növekvő áram hatására a primer tekercsben a rákapcsolt feszültséggel ellentétes értelmű feszültség indukálódik, amely késlelteti a primer áram növekedését.

A mágneses energia átalakulása. A megszakító érintkezőinek nyitásával a primer áram gyors változását idézzük elő, ami a tekercs mágneses terének (fluxus) gyors változását okozza. Ennek hatására a primer tekercsben 200 – 400 V, a szekunder tekercsben 20 – 25 ezer V feszültség indukálódik.

A **gyújtókondenzátor** csökkenti a szikraképződést a megszakítóérintkezőn, és elősegíti a primer áramkör megszakítását.

Az érintkezők nyitásának pillanatában ugyanis a primer tekercsből és a gyújtókondenzátorból álló, soros rezgőkörben csillapított rezgés alakul ki. A primer tekercs és a kondenzátor között energialengés jön létre, ami egyrészt lehetővé teszi az áram gyors változását, másrészt csökkenti az elváló érintkezők között a szikraképződést. Nem kifogástalanul működő kondenzátor esetén az érintkezők közötti szikrák energiát vonnak el a gyújtótekercsből. Ennek következménye az érintkezők nagyobb mértékű beégése, amelynek következtében a zárásszög és a gyújtás időpontja is megváltozik.

A gyújtáselosztó (1. ábra) részei a nagyfeszültségű vezetékek csatlakozásait tartalmazó elosztófedél, az elosztóforgórész (elosztópipa, rotor), a megszakítóbütyköt tartalmazó elosztótengely, a megszakítóérintkezőt hordozó megszakítóalaplap, a centrifugális és depressziós előgyújtás-állító, a gyújtókondenzátor és az elosztóház.



1. ábra. Gyújtáselosztó¹

A **megszakító** a forgó bütykös tárcsával működtetett kapcsoló, amely megszakítókalapácsból, álló érintkezőből (megszakítóküllő) és bütyökből áll. A megszakítókalapács és az álló érintkező a megszakítóalaplpra van szerelve. Az érintkezők általában volfrámból készülnek. Ha a megszakítókalapács rugóerő hatására az álló érintkezőre fekszik, akkor a primer tekercs áramköre záródik.

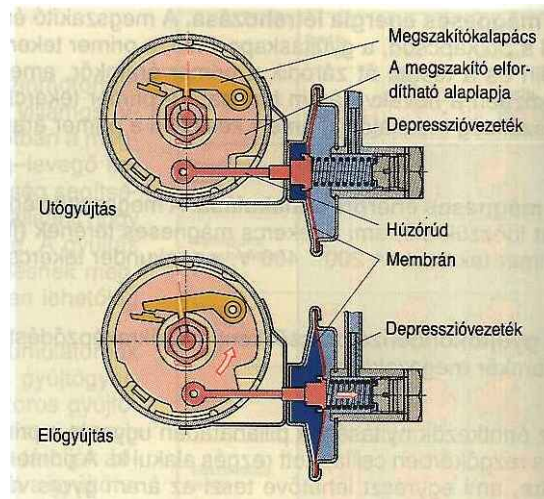
Az **előgyújtás-állító** automatikusan végzi a gyújtási időpont helyes beállítását. Mivel a tüzelőanyag-levegő keverék elégéséhez a motor bármely fordulatszámán nagyjából azonos idő - kb. 1 - 2 ms - szükséges, a gyújtóívnek úgy kell meggyújtania a keveréket, hogy az égési csúcshatás mindig röviddel a felső holtpont után alakuljon ki. Ismerünk

- röpsúlyos és
- depressziós előgyújtás-állítókat.

A **röpsúlyos (centrifugális) előgyújtás-állító** a motor fordulatszámától függően változtatja a gyújtás időpontját. Jelleggörbéjét a teljes terhelési üzemre határozzák meg.

A megszakítóbütyök az elosztótengelyen elfordítható. A röpsúlyos előgyújtás-állító röpsúlyait a centrifugális erő a fordulatszám növekedésével kifelé mozdítja el. Ennek során a megszakítóbütyök az elosztótengely forgásirányában állítódik el, a megszakítóérintkezők korábban nyitnak. A **depressziós előgyújtás-állító (2. ábra)** a gyújtási időpontot a terhelés függvényében módosítja; általában csak a részterhelés-tartományban hatásos.

¹ Bohner-Gscheidle-Leyer-Pichler-Saier-Schmidt-Siegmayer-Zwickel: Gépjárműszerkezetek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1996.



2. ábra. A depressziós előgyújtás-állító működése²

Részterhelésen kevésbé gyulladóképes és lassabban égő keverék jut a motorba. Ezért ekkor a gyújtás időpontját az előgyújtás irányában kell eltolni.

A motor mindenkori terhelésétől függő szívócsőbeli depressziót vezet ki az előgyújtás-állító vákuumszelencéjébe. A rugóval előfeszített membrán helyzetének megváltozása a húzórudon keresztül elfordítja a megszakító-alaplapot. Az alaplapot a megszakítóérintkezőkkel együtt az elosztótengely forgásirányával szemben mozdítják el; a megszakítóérintkezők korábban nyitnak.

Az utógyújtás-állító szerkezetet tartalmazó depressziós előgyújtás-állítóban a motor alapjáratában a gyújtást az utógyújtás irányában változtatva a motor melegebbé válik, és így a dús tüzelőanyag-levegő keverék tökéletesebben ég el.

Zárásszög. A zárási idő az az idő, ameddig a megszakító érintkezői zárva vannak. Mivel a zárási idő nagyon rövid és a motor fordulatszámától függ, nem alkalmas összehasonlító (motor-) vizsgálatokra. Ezért az elosztótengelynek a zárási idővel arányos elfordulási szögét szokás mérni.

Az elosztótengely két gyújtószikra keletkezési időpontja közötti elfordulási szöge a γ gyújtásszög.

² Bohner-Gscheidle-Leyer-Pichler-Saier-Schmidt-Siegmayer-Zwickel: Gépjárműszerkezetek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1996.

$$\gamma = 360 / \text{Hengerek száma}$$

Az elosztótengelynek a megszakítóérintkezők zárt állapotához tartozó elfordulási szöge a α zárásszög.

Az elosztótengelynek a megszakítóérintkezők nyitott állapotához tartozó elfordulási szöge a β nyitásszög.

Az γ gyújtásszög az α zárásszög és a β szög összege.

$$\gamma = \alpha + \beta$$

A zárásszöget gyakran a γ gyújtásszög százalékában adják meg. Ebben az esetben a γ szög a 100%-nak felel meg.

A megszakítóérintkező biztos nyitása végett a megengedhető legkisebb hézagok négyhengeres motoroknál 0,30 mm-nek, hathengeres motoroknál 0,25 mm-nek kell lennie.

A hézag minden módosulása (pl. kopása) megváltoztatja a zárási szöget és a gyújtási időpontot. Először a hézagot, tehát a zárási szöget, majd az időpontot kell beállítani.

Az érintkezők távolágának csökkenése növeli a zárási szöget, egyúttal az utógyújtás irányába tolja a gyújtás időpontját. Az érintkezők távolságának növelése csökkenti a zárási szöget, egyúttal az előgyújtás irányába tolja a gyújtás időpontját.

A zárási szög csak elektronikus zárásszögvizsgálóval állítható be pontosan.

Nagy teljesítményű gyújtótranszformátorok. Nagy gyújtófeszültséget adnak és nagy szikraszámra alkalmasak.

Percenként sok száz nagyfeszültségű ív előállításához az állandósult primer áramnak nagyobbak kell lennie és gyorsabban kell növekednie.

Ezt a következőképpen érik el:

- a primer tekercs ellenállásának csökkentése, hogy az állandósult primer áram nagyobb legyen,
- a mágneses ellenállás csökkentése a gyújtótekercs magjának megfelelő anyagával,
- az indukált primer feszültség csökkentése a gyújtótekercs primer tekercse menetszámának csökkentésével.

Üzem közben a megszakítóérintkezők állandó nyitása és zárása következtében csak rövid ideig folyik a primer áram, ezenkívül az indukált primer feszültség is akadályozza az állandósult primer áram legnagyobb értékének elérését.

Nagyobb primer áram a primer tekercs nagyobb veszteségét és nagyobb melegedését is jelenti. A primer áramot 1..2 ohm értékű előtét-ellenállással kell korlátozni, hogy a melegedés kisebb mértékű legyen. Az előtét-ellenállás tehát a gyújtótekercs termikus tehermentesítését jelenti, mivel az áram által keletkezett hő egy része az előtét-ellenállásban keletkezik és könnyen elvezethető.

A motor indításakor az akkumulátor kapocsfeszültsége csökken, aminek hatására a gyújtófeszültség és az ív energiája is csökken. Az indítóakkumulátor feszültségcsökkenése kiegyenlíthető, ha az előtét-ellenállást egy jelfogó vagy az indítómotor mágneskapcsolójának külön érintkezőpárja áthidalja; ennek következtében az indítási folyamat közben nem csökken a gyújtófeszültség. Ezt indítási feszültségtartásnak nevezik.

1. 2. Tranzisztoros gyújtórendszerek

A gyújtásvezérlő szerkezetek felépítésük módjától függően lehetnek

- megszakítóval vagy jeladóval vezérelt tranzisztoros gyújtórendszerek (MTGY, JTGY),
- zárásszög-vezérlésű tranzisztoros gyújtórendszerek (ZTGY).

A hagyományos megszakító, transzformátoros gyújtórendszer (MGY) gyújtási energiáját és így gyújtófeszültségét többek között a megszakítóérintkező megszakítóképessége korlátozza. A megszakítóval vezérelt tranzisztoros gyújtószerkezetek előnyei:

- nagy szikraszámon is egyenletesen nagy gyújtófeszültség,
- az elektronikus alkatrészek tehetetlenség nélküli működése,
- a teljesítménytranzisztorok jó megszakítóképessége.

A tranzisztoros gyújtórendszerek a gyújtótranszformátorból, a megszakító érintkezőiből, ill. a gyújtóimpulzust adó szerkezetből, a vezérlőkészülékből és a gyújtásállító szerkezeteket tartalmazó gyújtáselosztóból állnak.

Tranzisztoros gyújtórendszerek

A vezérlőkészülék alapelemre szerelt, egymással villamosan összekapcsolt, különálló alkatrészekből épül fel. A vezérlőimpulzusokat a megszakítóérintkezők vagy gyújtóimpulzusokat adó szerkezet szolgáltatja.

Megszakítóval vezérelt tranzisztoros gyújtórendszer (MTGY).

A kb. 9 A primer áramot a tranzisztor kapcsolja. Az S megszakítóérintkező a tranzisztor vezérli. Amikor az S megszakítóérintkező zár, akkor kis vezérlőáram folyik az E emitteren, a C kollektoron és a primer tekercsen át a testhez. A hagyományos, transzformátoros gyújtórendszerekkel összehasonlítva a gyújtótekercs kis induktivitása (kisebb primer menetszáma) következtében nagyon gyorsan nő a primer áram.

A megszakítóérintkező a gyújtás időpontjában megszakítja a vezérlőáramot. A tranzisztor most lezárja a primer áramot, mivel az E emitter és a C kollektor közötti szakasz már nem vezet. A mágneses tér nagyon gyorsan leépül. Az indukált primer feszültség nem tud visszahatni a megszakítóérintkezőre, mivel a közbekapcsolt, lezárt tranzisztor ellenállása nagyon nagy. A megszakítóérintkezőt csak kis áram terheli; nincs szükség kondenzátorra.

Jeladóval vezérelt tranzisztoros gyújtórendszer (JTGy). A vezérlőimpulzusokat előállító jeladónak az a feladata, hogy megszakító nélkül állítson elő vezérlőimpulzusokat, amelyek úgy működtetik a vezérlőegységet, hogy a primer áramkör a megfelelő időpontban záródjon, ill. szakadjon meg a gyújtás időpontjában gyújtóívet hozva létre.

A vezérlőimpulzusokat előállító jeladó előnyei:

- nincs elhasználódás, tehát nincs szükség karbantartásra,
- a gyújtás időpontja nem változik, amíg a gyújtáselosztó mechanikusan rendben van.

A működés módja szerint induktív és Hall-jeladókat különböztetünk meg.

Jeladók

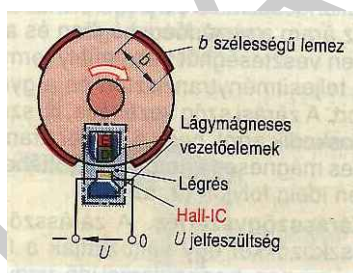
Induktív jeladó. Ezt a gyújtáselosztóba építik be. Jeladóval vezérelt (JTGY) és zárásszög-vezérlésű (ZTGY) tranzistoros gyújtórendszerekben alkalmazzák.

Szerkezet. Az állandómágnes, a tekercs és a vasmag alkotja az állórészt. Az elosztótengelyén van a forgórész (impulzusadó kerék). A mag és a forgórész lágymágneses, azaz könnyen mágnesezhető acélból készül. A forgórésznek és az állórésznek fogszerű nyúlványai vannak. A nyúlványok száma megfelel a hengerek számának.

Működés. A forgórész forgása közben változik az álló- és a forgórész fogai közötti légrés. Ennek következtében a tekercsben periodikusan változik a mágneses tér, így benne feszültség indukálódik.

Abban a pillanatban indukálódik a legnagyobb feszültség, amikor a forgó- és az állórész egymással szemben vannak. Amikor a forgórész továbbfordul, nagyobb lesz a fogak közötti légrés, az indukált feszültség meredeken csökken. A jeladó feszültségének meredek csökkenésétől a vezérlőkészülék gyújtószikrát kelt.

Hall-jeladó. Ezt is a gyújtáselosztóban helyezik el (3. ábra). Jeladóval vezérelt (JTGY) és zárásszög-vezérlésű (ZTGY) gyújtórendszerekben alkalmazzák.



3. ábra. Hall-jeladó³

Szerkezet. Lágymágneses vezetőelemeket tartalmazó állandómágnesből, valamint Hall-elemeket tartalmazó integrált áramkörből áll. Az elosztófej forgórésze vaslemez harang, amelyen nyílások vannak. A rések száma megfelel a motor hengerszámának. A rések "b" szélessége a zárási szögnek felel meg; ez nem változhat. A résekkel ellátott forgóharang a mágneskör légrésében mozog.

Működés. A Hall-hatás It tápárammal átjárt félvezető (Hall-) és rétegben lép fel. Ha a Hall-rétegre merőleges mágneses tér van jelen, akkor az A kivezetéseken U_h Hall-feszültség jelenik meg; nagysága függ a légrés mágneses terének erősségétől.

³ Bohner-Gscheidle-Leyer-Pichler-Saier-Schmidt-Siegmayer-Zwickel: Gépjárműszerkezetek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1996.

Amikor a harang egyik lemeze a mágneskör légrésébe tolódik, akkor a mágneses tér elterelődik a Hall-elemes integrált áramkörtől, a Hall-feszültség közel nullára csökken ($U_h=0$), a Hall-elemes integrált áramkör kikapcsolt állapotba kerül. Amikor a lemez elhagyja a légrést, akkor a mágneses tér áthalad a Hall-rétegen, az U_h Hall-feszültség ismét megjelenik, és az integrált áramkör ismét bekapcsol. A vezérlőkészülék a bekapcsolás pillanatában váltja ki a gyújtásimpulzust.

1.3. Zárásszög-vezérlésű tranzisztoros gyújtórendszerek (ZTGY)

A vezérlőegység hibrid technológiával készül. Integrált áramköröket és mikroprocesszorokat is tartalmaz. A hibrid technológia olyan vastag-réteg technológiát jelent, amelyben az egyes alkatrészeket pl. integrált áramköröket, kerámia alaplemezen, szétválaszthatatlan egységként építik fel. Ez jelentősen csökkenti a méreteket, az egység azonban nem javítható. A hibrid technológiával megvalósított vezérlőegység funkciói jelentősen bővíthetők: lehetséges pl. a zárási szög és az előgyújtás elektronikus változtatása, a primer áram szabályozása, az állandósult áram lekapcsolása.

A zárásszög-vezérlésű tranzisztoros gyújtórendszerek vezérlőegységeinek feladata:

- valamennyi, a gyújtáshoz szükséges információ feldolgozása,
- a szükséges gyújtófeszültség létrehozása,
- a gyújtótranszformátor, valamint a vezérlőegységben lévő teljesítmény-végfokozat termikus terhelésének minimalálása,
- gyújtásimpulzus létrehozása a megfelelő pillanatban.

E feladatok megoldását a vezérlőegység részrendszerei teszik lehetővé: **zárásszögvezérlő, zárásszög-szabályozó, áramkorlátozó és az állandósultáram-lekapcsoló.**

Ahhoz, hogy minden fordulatszámon, az akkumulátorfeszültség bármilyen értékénél és a primer tekercs bármilyen (a melegedés miatt változó) ellenállásértékénél nagyobb legyen a gyújtási energia, ill. a gyújtófeszültség, meghatározott ideig folyó, minimális primer kör áram szükséges. A gyújtótranszformátor mágneses követelményeinek a legnagyobb motorfordulatszámon is megfelelő, állandó értékű zárásszöget választva kis fordulatszámon feleslegesen hosszú ideig folyik primer áram (állandósult áram) a primer tekercsen keresztül. Ez az áram a vezérlőegységben és a primer tekercsben veszteséghőt kelt, amely termikusan túlterheli a teljesítménytranzisztort és a gyújtótranszformátort. A zárási szög vezérlése, ill. a szabályozása gondoskodik arról, hogy a primer áram csak a szükséges mágneses energia létrejöttéhez nélkülözhetetlen ideig folyjon.

Zárásszögvezérlés. A zárásszöget elektronikus eszközökkel úgy változtatják a fordulatszámmal arányosan, hogy a zárási idő, vagyis a primer áram folyásának ideje közelítőleg állandó maradjon.

Mivel vezérlési folyamatban a vezérlőegység nem kap visszajelzést a ténylegesen folyó primer ámról, előfordulhat az, hogy pl. túl nagy zárásszög esetén a primer áram túl nagy értékűvé válik.

Zárásszög-szabályozás. A primer áramot meghatározó rendszer az áram tényleges értékét határozza meg és összehasonlítja az előírt értékkel. A primer áramot a zárásszög és ezzel a zárási idő változtatásával szabályozza a rendszer az előírt értékre. A feszültség csökkenésekor, ill. a primer tekercs ellenállásának növekedésekor a rendszer növeli a zárásszöget.

Áramkorlátozás. Ha van a rendszerben áramkorlátozás, a primer áramkörben nincs szükség előtét-ellenállásokra. A primer tekercs ellenállása 12 V akkumulátorfeszültségen, típustól függően, legfeljebb 30 A primer áramot tesz lehetővé. Amikor a megadott zárásszög alapján a primer áram elérte névleges (előírt) értékét, az áramkorlátozó rendszer az előírt értékre csökkenti a primer áramot.

A primer áramot meghatározó rendszer észleli az áram tényleges értékét, összehasonlítja az előírttal és szükség esetén az előírt értékre szabályozza. Ez úgy történik, hogy az előerősítő fokozat a szükséges mértékben vezérli a végfokozat teljesítménytranzisztort. A tranzisztor ekkor a primer tekercssel sorba kapcsolt áramkorlátozóként hat; a tranzisztoron esik az akkumulátorfeszültség egy része. A feszültségvesztés veszteséghőt kelt a teljesítménytranzisztorban. Ezért azokban a gyújtórendszerekben, amelyekben zárásszög-változtató és primeráram-korlátozó egység is van, először a zárási szög változtatása révén állítják be előírt értékére a primer kör áramot, csak azután működik rövid időn át az áramszabályozás.

Az állandósult áram lekapcsolása. Álló motor és bekapcsolt gyújtás esetén a primer áram néhány másodperc elteltével megszakad, ha a vezérlőegység nem kap fordulatszámjelet. Így megelőzhető a gyújtóberendezés termikus túlterhelése.

1.4. Elektronikus gyújtás (EGY)

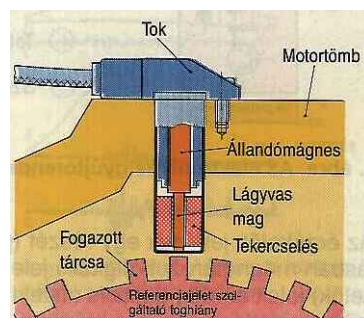
A tranzisztoros gyújtástól abban különbözik, hogy a gyújtási időpontot nem mechanikus, hanem elektronikus eszközökkel határozza meg, és mikroszámítógépben tárolt gyújtási jelleggörbékkel (illetve jellegmezőkkel) vagy jelleggörbeseregekkel hasonlítja össze. Meghatározza az optimálsi előgyújtást és a kapcsolókészülékben elektronikusan váltja ki a gyújtást.

A motor gyújtási jelleggörbeseregét motorpróbaadon határozzák meg és a mikroszámítógépben tárolják. Ennek során minden munkaponthoz(terhelés- és fordulatszámértékhez) meghatározzák az optimális előgyújtást. Az igényektől függően 1000.....4000 munkaponthoz tartozó értéket tárolnak.

A nagyfeszültségű elosztó lényegesen egyszerűbb szerkezetű, mint más gyújtórendszerekben, mivel az előgyújtás állításához semmiféle mechanikus szerkezetre nincs szükség.

Az előgyújtás meghatározásához szükséges fő információk az időegység alatt a motorba áramló levegő tömege és a fordulatszám.

Induktív jeladó a forgattyús tengelyen. Ezt elektronikus és elosztó nélküli gyújtórendszerekben alkalmazzák.



4. ábra. Induktív jeladó a forgattyús tengelyen⁴

⁴ Bohner-Gscheidle-Leyer-Pichler-Saier-Schmidt-Siegmayer-Zwickel: Gépjárműszerkezetek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1996.

A forgattyús tengelyen egy fogazott tárcsát helyeznek el. A forgattyús tengely forgása közben a tárcsa fogai mágneses fluxus-változást okoznak az induktív jeladó tekercsében (4. ábra), aminek következtében váltakozó feszültség jön létre. A vezérlőegységben a fordulatszám az impulzusok frekvenciájából meghatározható. A gyújtás vezérléséhez szükség van a forgattyús tengely helyzetének ismeretére, és azt közölni kell a vezérlőegységgel. Erre a célra a tárcsa kerületén egy hiányzó fog szolgál. Amikor a foghiány helye fordul el a jeladó előtt, akkor a mágneses fluxus nagyobb változása következtében nagyobb feszültség indukálódik. Ez a vezérlőkészülék számára a főtengely helyzetének meghatározására referenciajelként szolgál. Gyártanak két induktív jeladót alkalmazó rendszereket, amelyek külön határozzák meg a fordulatszámot és a referenciajelet.

Jelfeldolgozás a vezérlőegységben

Az érzékelők valamennyi, a gyújtási időpont meghatározása szempontjából lényeges információt a vezérlőegységbe továbbítják, amely azokat fogadja és feldolgozza, majd feszültségjelek vagy feszültségimpulzusok alakjában vezérlő utasításokat ad a végrehajtó egységeknek. A végrehajtó egysége (pl. a gyújtótekercs) ennek hatására végrehajtják a szükséges tevékenységet (pl. gyújtószikra előállítás).

Az érzékelők jeleinek egy részét (pl. az induktív fordulatszám-érzékelő jeleit) impulzusformáló kapcsolásban meghatározott digitális jelekké (négyzögjelekké) kell átalakítani. Analóg (pl. hőmérséklet-érzékelők) jeleit analóg-digitális átalakítóban ugyancsak digitális jelekké kell átalakítani, amelyeket azután mikroszámítógép tud feldolgozni.

Vannak olyan vezérlőkészülékek, amelyekben cserélhető EPROM (Electronically Programmable Read Only Memory, elektronikusan programozható, csak olvasható tároló) van. Az ilyen adattároló táblázatai, görbeseregei átírhatók, így az egyes munkapontokban a korábbtól eltérő gyújtási időpontok adódnak. Ezt az eljárást a motorok teljesítményének növelésekor és kísérleti célokra alkalmazzák.

A gyújtási jelleggörbesereg különféle kritériumokhoz illeszthető, így pl. a fogyasztás minimálása, a károsanyag-kibocsátás csökkentése, a nyomaték növelése kis fordulatszámon, teljesítménynövelés, a motor működési kultúrájának javítása. A kritériumok a követelmények szerint különbözőképpen súlyozhatók, és ennek megfelelően vehetők figyelembe a gyújtási jelleggörbeseregben.

A gyújtási időpont bármelyik üzemállapotban (pl. indítás, teljes vagy részterhelés, motorféküzem) módosítható, ha külső körülmények (pl. motor, levegőhőmérséklet, akkumulátorfeszültség) ezt szükségessé teszik.

További funkciók (alapjárat fordulatszám szabályozása, fordulatszám-határolás, kopogásszabályozás, szükséghelyzetprogram, az érzékelők felügyelete és öndiagnózis) is integrálhatók a vezérlőegységbe.

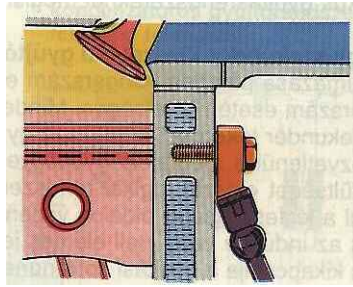
Az alapjárat fordulatszám szabályozása (alapjárat stabilizálás). Ha az alapjárat fordulatszám megengedett érték alá csökken, akkor a gyújtást az előgyújtás irányába változtatja, amíg a kívánt fordulatszám beáll.

Fordulatszám-határolás. A megengedett legnagyobb fordulatszám túllépése esetén a teljesítménytranzisztor már nem kap vezérlést, így nem jöhet létre gyújtóív.

Kopogásszabályozás. Megakadályozza a tüzelőanyag-levegő keverék kopogásos égését, és egyidejűleg mindegyik munkapontban olyan mértékben tolja el a gyújtási időpontot az előgyújtás irányába, hogy a motor a kopogási határon működjék. Ez csökkenti a tüzelőanyag-fogyasztást, és egyúttal növeli a motor teljesítményét. A kopogási határ függ

- a tüzelőanyag minőségétől,
- a keverék összetételétől,
- az égéstér kialakításától,
- a sűrítési aránytól,
- a terhelési állapottól,
- a motor állapotától.

A kopogásjel és feldolgozása. A kopogási határ csak úgy határozható meg, hogy a mindenkor munkapontban addig tolják a gyújtást az előgyújtás irányába, amíg kopogásos égés jelei nem érzékelhetők. A piezoelektromos kristályból készült kopogásérzékelő (5. ábra) a kopogásos égés során keletkező rezgéseket érzékeli és elektromos jelekké alakítja, majd a vezérlőegységbe továbbítja. Ott a jeleket úgy szűrik, hogy más, nem a kopogásos égéstől származó jelek hatástalanok legyenek. Kiértékelő elektronika észleli, hogy kopogásos égés következett-e be. Ebben az esetben a szabályozó áramkör a gyújtást ebben a munkapontban pl. 2 forgattyústengely-szögfokkal az utógyújtás irányába tolja el. Ha ebben a munkapontban továbbra is észlelhető kopogásos égés, akkor a rendszer a gyújtást további 2 fokkal tolja az utógyújtás felé. Ez a művelet a kopogásos égés megszűnéséig ismétlődik.



5. ábra. Kopogásérzékelő⁵

Ha már megszűnt a kopogásos égés, akkor a gyújtási időpontot kis lépésekben az előgyújtás növelése irányában változtatja a rendszer. Ismét fellépő kopogásnál az előgyújtást megint az utógyújtás irányába tolja. Ha már nem lép fel kopogásos égés, akkor az előgyújtás a jelleggörbeseregnek megfelelő helyzetbe áll vissza.

Ha a jelleggörbesereg „ólommentes szuperbenzin” tüzelőanyagra van beállítva, akkor a motor „ólommentes normálbenzin” tüzelőanyaggal is működhet, de a kopogásszabályozás ellenére kialakuló kopogásos jellegű folyamatok elkerülése végett a vezérlőegység működését módosítani kell:

- kódoló dugaszolóval, amely át dugaszolva a teljes jelleggörbesereg előgyújtási értékét kb. 2 fokos lépésekben az utógyújtás irányába módosítja,
- egy második jelleggörbesereggel, amelynek „ólommentes normálbenzin” használatához rendelkezésre kell állnia. Ez akkor lép működésbe, ha a kopogás gyakorisága meghaladja a megengedett értéket.

Hengerenkénti kopogásszabályozás. Mivel a benzinmotor hengereiben más-más az égési folyamat, a gyújtás optimálásához minden henger számára meg kell határozni az előgyújtást. A vezérlőegység a referencia-jeladó jele alapján felismeri, hogy melyik henger van éppen a munkaütemben, és ehhez a hengerhez rendeli a kopogásjelet. Ezután a vezérlőegység egyenként meghatározza az egyes hengerekre a gyújtási időpontot.

⁵ Bohner-Gscheidle-Leyer-Pichler-Saier-Schmidt-Siegmayer-Zwickel: Gépjárműszerkezetek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1996.

1.5. Elosztó nélküli gyújtórendszerek

Abban különböznek az elektronikus gyújtórendszerektől, hogy a mechanikus működésű (forgó) gyújtáselosztók helyett nyugvó (statikus) gyújtófeszültség-elosztókat tartalmaznak.

Előnyei:

- az égéstéren kívül nincs ívképződés,
- kevesebb a rádiózavar,
- csökken a zaj,
- kevesebb a nagyfeszültségű csatlakozás,
- kevesebb a mechanikus szerkezet (gyújtáselosztóra és a hajtórendszerére nincs szükség).

Valamennyi további elektronikus funkció megegyezik az elektronikus gyújtásrendszereknél megismertekkel.

Egy szekunder kivezetésű gyújtótranszformátor. Alkalmazása páratlan hengerszám esetén szükséges, páros hengerszám esetén lehetséges. Minden hengernek saját, primer és szekunder tekercset tartalmazó gyújtótranszformátora van, amit közvetlenül a megfelelő gyújtógyertyára helyeznek. A gyújtófeszültséget elosztó logikai rendszert tartalmazó teljesítménymodul a kisfeszültségű oldalon vezérel. Ez a modul a referencijel és az induktív Hall-elemes jeladótól kapott jel alapján be- és kikapcsolja a gyújtási sorrendnek megfelelő primer tekercset.

Két szekunder kivezetésű gyújtótranszformátor. Ennek egy primer és egy függetlenített kétkivezetésű szekunder tekercse van; minden kivezetésre egy-egy henger gyújtógyertyája csatlakozik. A primer tekercs áramát a vezérlőegység kapcsolja. Az elektronikus gyújtásnál megismertekkel egyező módon, meghatározott gyújtási időpontban egyszerre két gyújtóív keletkezik. Az egyik gyújtóív az egyik henger munkautemében, a másik a másik henger kipufogási ütemében jön létre.

A szekunder tekercsben kialakuló áramirány következtében az egyik gyújtóív a középső elektródáról a testelektródára, a másik a testelektródáról a középső elektródára ugrik. Az oszcilloszkópképből az egyik gyújtási folyamat „fejjel lefelé” jelenik meg.

Négyhengeres motoroknál két, hathengeres motoroknál három két szekunder kivezetésű gyújtótekercsre van szükség, amelyek egy-egy gyújtásegységbe lehetnek szerelve.

A mindenkor megfelelő primer tekercs áramának vezérléséről az elosztó logikai rendszer gondoskodik.

1.6. Motronic

Ez a rendszer egy jelleggörbesereggel vezérelt elektronikus gyújtórendszer (EGY) és egy elektronikusan vezérelt befecskendező-rendszer (pl. LE-Jetronic) egyesítve. A gyújtó- és a befecskendező-rendszert a vezérlőegység közösen működteti. A gyújtás és a tüzelőanyag-adagolás összehangolt, vagyis kölcsönösen befolyásolják egymást és optimalizálják a motor működését. Ezenkívül szükség esetén a vezérlőegységbe részrendszerként további funkciók is integrálhatók. Ezek a részrendszerek ugyancsak egymással összehangoltan működnek, vagyis az érzékelőtől érkező információkat a szabályozóegységben egymás között cserélik, összehasonlítják és mikroszámítógépben dolgozzák fel. A szabályozóegység a gyújtórendszereknél és az elektronikusan szabályozott befecskendező-rendszereknél leírtakon kívül még további funkciókat megvalósító részrendszereket is tartalmazhat, amelyek kiegészítő funkciókat vesznek át, pl.:

- lambda-szabályozás,
- a töltési nyomás szabályozása,
- kipörgés-szabályozás,
- a tüzelőanyag-tartály szellőzése,
- kipufogógáz-visszavezetés,
- stop-start üzem,
- elektronikus gázpedál,
- egyes hengerek lekapcsolása.

A Motronic rendszer előnyei a részfunkciók vezérlésére különálló elektronikus egységeket alkalmazó megoldásokkal szemben:

- az érzékelők, a jelek előkészítése és feldolgozása valamennyi részrendszer számára közösen hasznosítható. A technikai igény és ráfordítás (érezelők és csatlakozási helyek) kisebb, a berendezés olcsóbb,
- egymással ellentétes követelmények (nagy teljesítmény kis tüzelőanyag-fogyasztásnál, ill. minimális károsanyag-kibocsátásnál) is megvalósíthatók,
- a gyújtási jellemzők a teljes működési idő alatt nem változnak.

Nagyfeszültségű, kondenzátoros gyújtórendszer (KGY). A rendszer a töltőegységből, a tárolókondenzátorból, teljesítménykapcsolóként alkalmazott tirisztorból és a gyújtótranszformátorból áll. A töltőegység váltakozó feszültséggé alakítja a tápláló egyenfeszültséget, kb. 400 V-ra transzformálja, egyenirányítja és feltölti a tárolókondenzátort. A gyújtás időpontjába a tirisztorra vezérlőimpulzus kerül; a tirisztor vezető állapotba kapcsol át. A kondenzátor lökészerűen kisül a primer tekercsen keresztül. A kisülési áramlökés, a gyors fluxusváltozás a szekunder tekercsben elegendően nagy indukált feszültséget, a gyújtófeszültséget hozza létre. A kondenzátor kisülését követően a tirisztor lezárt állapotba kerül; a kondenzátor ismét feltöltődik.

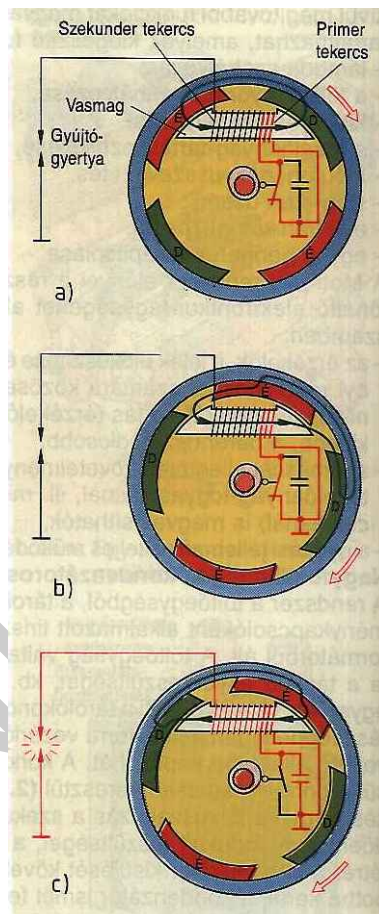
1.7. A gyújtórendszerek összehasonlítása.

A szolgáltatott nagyfeszültség. A nagyfeszültségű, kondenzátoros gyújtórendszer, a tranzisztoros gyújtórendszer és az elektronikus gyújtórendszer bármilyen szikraszámnál egyenletesen nagy gyújtófeszültséget szolgáltat; ennek értéke a gyártótól függően 25...40 kV. A megszakítóval vagy jeladóval vezérelt tranzisztoros és különösen a hagyományos, transzformátoros gyújtórendszerek szekunder feszültsége a szikraszám növekedésével erősen csökken. A hagyományos, tekercses rendszereknél kis szikraszám esetén (indítási fordulatszám) a feszültség az indítási feszültségnövelés következtében nő. Az előtét-ellenállásos gyújtótekercsek nagy fordulatszámon ugyancsak növelik a gyújtófeszültséget.

A feszültség növekedési ideje. A gyújtási indítástól a 20 kV-os határ eléréséig szükséges időt tekintjük növekedési időnek. Ez az idő a nagyfeszültségű, kondenzátoros rendszereknél kb. 10 μ s, a tranzisztoros gyújtórendszereknél kb. 20 μ s, a hagyományos, megszakító gyújtórendszereknél kb. 40...100 μ s. Minél rövidebb a feszültségnövekedés ideje, annál kevésbé hat az ún. mellékszár. Mellékszár akkor jön létre, ha a gyújtógyertya szigetelőtestén az égéstermékek következtében vezető bevonatok képződnek, amelyek még a gyújtóív létrejötte előtt zárják a szekunder áramkört és levezetik a gyújtási energia egy részét.

1.8. Mágnesgyújtás

Kompakt felépítésük miatt elsősorban motorkerékpárokon és nem járművekben alkalmazott kis motorokon használnak mágnesgyújtást. Ez általában egyesített, állandómágneses gyújtás-generátor rendszer. Részei a forgó, állandómágneseket tartalmazó póluskerék, a primer és a szekunder tekercset tartalmazó vasmagos gyújtótranszformátor, a megszakítóérintkezők, a kondenzátor és a forgattyús tengellyel együtt forgó bütyök (6. ábra).



6. ábra. Mágnesgyújtás⁶

⁶ Bohner-Gscheidle-Leyer-Pichler-Saier-Schmidt-Siegmayer-Zwickel: Gépjárműszerkezetek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1996.

A forgó póluskerék váltakozva északi és déli mágneses pólusaival feszültséget indukál a primer tekercsben. A megszakítóérintkező zárt helyzetében a vasmagon lévő primer tekercsben mágneses teret létrehozó áram folyik (1a és b ábra). A megszakítóérintkező akkor nyit, amikor a primer tekercsben legnagyobb a mágneses tér. Ez akkor következik be, ha a póluskerék helyzete folytán a vasmagban ugrásszerűen megváltozik a mágneses tér iránya (1c ábra). A mágneses tér gyors változása következtében a szekunder tekercsben nagy feszültség indukálódik. A megszakítóval párhuzamos kapcsolt gújtókapacitás segíti a gyors áramváltozást (rugós rezgőkör), és csökkenti az elváló érintkezők közötti szikraképződést. Mivel a bütyök a forgattyús tengely fordulatszámával forog, minden forgattyústengely-fordulatnál egy gyújtóív keletkezik. Ez megfelel egy egyhengeres kétütemű motor igényeinek. Egyhengeres négyütemű motoroknál minden második fordulatnál ún. parazitaszakra keletkezik a kipufogásütemben.

Indításkor a „visszarúgás” elkerülésére gyakran utógyújtást állítanak be. Az elfordítható bütyköt kézzel vagy röpsúlyos szerkezettel a forgás irányában visszafelé mozdítják el; ezzel állítható be a szükséges gyújtási időpont.

Az érintkezővel vezérelt mágneses gyújtókon kívül gyártanak érintkező nélkül vezérelt, félvezető mágneses gyújtórendszereket is. Megkülönböztetünk nagyfeszültségű, kondenzátoros mágneses gyújtórendszereket és tranzisztoros mágnesgyújtórendszereket.

Nagyfeszültségű, kondenzátoros mágneses gyújtórendszer.

A forgó póluskerék a vasmagra csévelt tekercsben (mint egy generátor állórésztekercse) váltakozó feszültséget indukál, amely egyenirányítás után kondenzátort tölt.

A gyújtás időpontjában a vezérlő jeladó feszültségimpulzusával kapcsolja a tirisztort, amely vezető állapotba kerül. A kondenzátor lökészerűen kisül a gyújtótranszformátor primer tekercsén keresztül. A kisülési áramlökés hatására a szekunder tekercsben nagy feszültség indukálódik, gyújtófeszültség keletkezik.

Az érintkezők légrése és a gyújtás időpontja. A dugattyút a gyújtás időpontjának megfelelő helyzetbe kell hozni (forgattyústengely-szöghelyzet fokban vagy a felső holtpont előtti távolság mm-ben). A megszakítóérintkezők közötti távolságot zsírmentes hézagmérővel az előírt értékre állítjuk; ez általában 0,3...0,45 mm. Beállítás után az álló érintkezőt (az üllő) csavarjával az alaplapon rögzítjük, majd az alaplap csavarjait oldva az alaplapot addig fordítjuk el, amíg az érintkezők éppen nyitnak.

1.9. Baleset-megelőzés

Az elektronikus gyújtórendszerek feszültsége és teljesítménye nagyobb a hagyományos, transzformátoros rendszerekénél. A primer és a szekunder áramkör feszültség alatt álló részeinek érintésekor fokozott a baleset- és életveszély.

Az ilyen rendszereken végzett munkák, alkatrészek, pl. gyújtógyertyák, gyújtótranszformátor, gyújtáselosztó, megszakítóérintkezők, gyújtóvezeték cseréje, vizsgálókészülékek (pl. fordulatszám mérő, sztroboszkóp) csatlakozása során biztonsági intézkedések szükségesek.

Ilyen tevékenységeknél alapvető az elektronikus gyújtórendszerek kikapcsolása és lehetőleg az akkumulátor leválasztása.

Ha a gyújtórendszeren vagy a motoron végzett munkákhoz be kell kapcsolni a gyújtást, akkor ügyelni kell arra, hogy kikapcsoláskor a teljes gyújtórendszeren, az alkatrészekén és a vezetékkötegen is, veszélyes feszültségek keletkeznek. Így pl. a diagnosztikai csatlakozón, a fordulatszám mérő csatlakozásán, a dugaszos csatlakozásokon és a vizsgálókészülékeken. A nagyfeszültségű, kondenzátoros gyújtórendszerek kapcsolókészülékén is veszélyes feszültségek lépnek fel, üzem közben is, de közvetlenül a gyújtás kikapcsolása után is, pl. a kapcsolókészülék kiszerelésekor.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A **Járművek villamos berendezéseinek, diagnosztikája és javítása I.** téma ismeretei tárgyalásának végére értünk. A tanulási folyamat eredményességének és hatékonyságának érdekében azonban a tudás megszerzésének folyamatát igyekszünk az alábbiakkal segíteni.

Először is érdemes megválaszolni az alábbi kérdéseket:

- Átlátható-érthető a téma?
- Be tudom-e határolni, hogy pontosan milyen ismeretekkel kell rendelkeznem?
- Mire használhatók a tanultak?

Az alábbiakban a fenti kérdésekre adandó válaszadásban segítünk:

Miről is tanultunk?

A tananyag vázlata megadja a szükséges ismeretek összegzését:

1. GYÚJTÓBERENDEZÉSEK

- *Hagyományos, transzformátoros gyújtás*
- *Gyújtótranszformátor*
- *A mágneses energia létrehozása*
- *A mágneses energia átalakulása*
- *A gyújtókondenzátor*
- *A gyújtáselosztó*
- *A megszakító*
- *Az előgyújtás-állító*
- *A röpsúlyos (centrifugális) előgyújtás-állító*
- *A depressziós előgyújtás-állító*
- *Zárásszög*
- *Nagy teljesítményű gyújtótranszformátorok*

- *Tranzisztoros gyújtórendszerek*
- *Megszakítóval vezérelt tranzisztoros gyújtórendszer (MTGY)*
- *Jeladóval vezérelt tranzisztoros gyújtórendszer (JTGy)*
- *Jeladók*
- *Induktív jeladó*
- *Hall-jeladó*
- *Zárásszög-vezérlésű tranzisztoros gyújtórendszerek (ZTGy)*
- *Zárásszögvezérlés*
- *Zárásszög-szabályozás*
- *Áramkorlátozás*
- *Az állandósult áram lekapcsolása*
- *Induktív jeladó a forgattyús tengelyen*
- *Jelfeldolgozás a vezérlőegységben*
- *Az alapjárat fordulatszám szabályozása*
- *Fordulatszám-határolás*
- *Kopogásszabályozás*
- *A kopogásjel és feldolgozása*
- *Hengerenkénti kopogásszabályozás*
- *Elosztó nélküli gyújtórendszerek*
- *Egy szekunder kivezetésű gyújtótranszformátor*
- *Két szekunder kivezetésű gyújtótranszformátor*
- *Motronic*
- *Nagyfeszültségű, kondenzátoros gyújtórendszer (KGY)*
- *A gyújtórendszerek összehasonlítása.*
- *A szolgáltatott nagyfeszültség*

- *A feszültség növekedési ideje*
- *Mágnesgyújtás*
- *Nagyfeszültségű, kondenzátoros mágneses gyújtórendszer*
- *Az érintkezők légrése és a gyújtás időpontja*
- *Baleset-megelőzés*

Végezetül még egy jó tanács! Az anyagot úgy tudjuk a legjobban elsajátítani, ha megértjük. A szó szerinti tanulás szükségtelen és értelmetlen. Az anyag logikájának, összefüggéseinek és alapvető ismereteinek elsajátításával már képesek vagyunk a munkahelyzet és a továbbiakban leírt mintafeladatok megoldására.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Nevezze meg az akkumulátoros gyűjtőberendezés legfontosabb részeit!

2. feladat

Miért van szükség a megszakítóérintkezőkkel párhuzamosan kapcsolt kondenzátorra?

3. feladat

Ismertesse a főbb balesetvédelmi előírásokat!

4. feladat

Ismertesse a kopogásérzékelő feladatát!

5. feladat

Ismertesse a gyújtáselosztó működését!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Részei a gyújtáskapcsoló, a gyújtótranszformátor, a gyújtáelosztó a megszakítóval, a gyújtókondenzátor, a centrifugális előgyújtás-állító, a depressziós előgyújtás-állító és a gyújtógyertyák. Az energiát az akkumulátor szolgáltatja (akkumulátoros gyújtás).

2. feladat

A **gyújtókondenzátor** csökkenti a szikraképződést a megszakítóérintkezőn, és elősegíti a primer áramkör megszakítását. Az érintkezők nyitásának pillanatában ugyanis a primer tekercsből és a gyújtókondenzátorból álló, soros rezgőkörben csillapított rezgés alakul ki. A primer tekercs és a kondenzátor között energialengés jön létre, ami egyrészt lehetővé teszi az áram gyors változását, másrészt csökkenti az elváló érintkezők között a szikraképződést. Nem kifogástalanul működő kondenzátor esetén az érintkezők közötti szikrák energiát vonnak el a gyújtótekercsből. Ennek következménye az érintkezők nagyobb mértékű beégése, amelynek következtében a zárásszög és a gyújtás időpontja is megváltozik.

3. feladat

Az elektronikus gyújtórendszerek feszültsége és teljesítménye nagyobb a hagyományos, transzformátoros rendszerekénél. A primer és a szekunder áramkör feszültség alatt álló részeinek érintésekor fokozott a baleset- és életveszély. Az ilyen rendszereken végzett munkák, alkatrészek, pl. gyújtógyertyák, gyújtótranszformátor, gyújtáelosztó, megszakítóérintkezők, gyújtóvezeték cseréje, vizsgálókészülékek (pl. fordulatszám mérő, sztroboszkóp) csatlakozása során biztonsági intézkedések szükségesek. Ilyen tevékenységeknél alapvető az elektronikus gyújtórendszerek kikapcsolása és lehetőleg az akkumulátor leválasztása. Ha a gyújtórendszeren vagy a motoron végzett munkákhoz be kell kapcsolni a gyújtást, akkor ügyelni kell arra, hogy kikapcsoláskor a teljes gyújtórendszeren, az alkatrészekon és a vezetékkötegen is, veszélyes feszültségek keletkeznek. Így pl. a diagnosztikai csatlakozón, a fordulatszám mérő csatlakozásán, a dugaszos csatlakozásokon és a vizsgálókészülékeken. A nagyfeszültségű, kondenzátoros gyújtórendszerek kapcsolókészülékén is veszélyes feszültségek lépnek fel, üzem közben is, de közvetlenül a gyújtás kikapcsolása után is, pl. a kapcsolókészülék kiszereleésekor.

4. feladat

Megakadályozza a tüzelőanyag–levegő keverék kopogásos égését, és egyidejűleg mindegyik munkapontban olyan mértékben tolja el a gyújtási időpontot az előgyújtás irányába, hogy a motor a kopogási határon működjék. Ez csökkenti a tüzelőanyag–fogyasztást, és egyúttal növeli a motor teljesítményét. A kopogási határ függ a tüzelőanyag minőségétől, a keverék összetételétől, az égéstér kialakításától, a sűrítési aránytól, a terhelési állapottól, a motor állapotától. A kopogási határ csak úgy határozható meg, hogy a mindenkori munkapontban addig tolják a gyújtást az előgyújtás irányába, amíg kopogásos égés jelei nem érzékelhetők. A piezoelektromos kristályból készült kopogásérzékelő a kopogásos égés során keletkező rezgéseket érzékeli és elektromos jelekké alakítja, majd a vezérlőegységbe továbbítja. Ott a jeleket úgy szűri, hogy más, nem a kopogásos égéstől származó jelek hatástalanok legyenek. Kiértékelő elektronika észleli, hogy kopogásos égés következett-e be. Ebben az esetben a szabályozó áramkör a gyújtást ebben a munkapontban pl. 2 forgattyústengelyszögfokkal az utógyújtás irányába tolja el. Ha ebben a munkapontban továbbra is észlelhető kopogásos égés, akkor a rendszer a gyújtást további 2 fokkal tolja az utógyújtás felé. Ez a művelet a kopogásos égés megszűnéséig ismétlődik.

5. feladat

A **gyújtáselosztó** részei a nagyfeszültségű vezetékek csatlakozásait tartalmazó elosztófedél, az elosztóforgórész (elosztópipa, rotor), a megszakítóbütyköt tartalmazó elosztótengely, a megszakítóérintkezőt hordozó megszakítóalaplap, a centrifugális és depressziós előgyújtás-állító, a gyújtókondenzátor és az elosztóház. A **megszakító** a forgó bütykös tárcsával működtetett kapcsoló, amely megszakítókalapácsból, álló érintkezőből (megszakítóküllő) és bütyökből áll. A megszakítókalapács és az álló érintkező a megszakítóalaplapra van szerelve. Az érintkezők általában volfrámból készülnek. Ha a megszakítókalapács rugóerő hatására az álló érintkezőre fekszik, akkor a primer tekercs áramköre záródik. Az **előgyújtás-állító** automatikusan végzi a gyújtási időpont helyes beállítását. Mivel a tüzelőanyag–levegő keverék elégetéséhez a motor bármely fordulatszámán nagyjából azonos idő – kb. 1 – 2 ms – szükséges, a gyújtóívnek úgy kell meggyújtania a keveréket, hogy az égési csúcshatár mindig röviddel a felső holtpont után alakuljon ki.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

– Bohner–Gscheidle–Leyer–Pichler–Saier–Schmidt–Siegmayr–Zwickel: Gépjárműszerkezetek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1996.

AJÁNLOTT IRODALOM

– Bohner–Gscheidle–Leyer–Pichler–Saier–Schmidt–Siegmayr–Zwickel: Gépjárműszerkezetek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1996.

MUNKANYAG

A(z) 0675–06 modul 023–as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 525 04 0000 00 00	Targonca- és munkagépszerelő
51 525 01 1000 00 00	Autószerelő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
10 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató