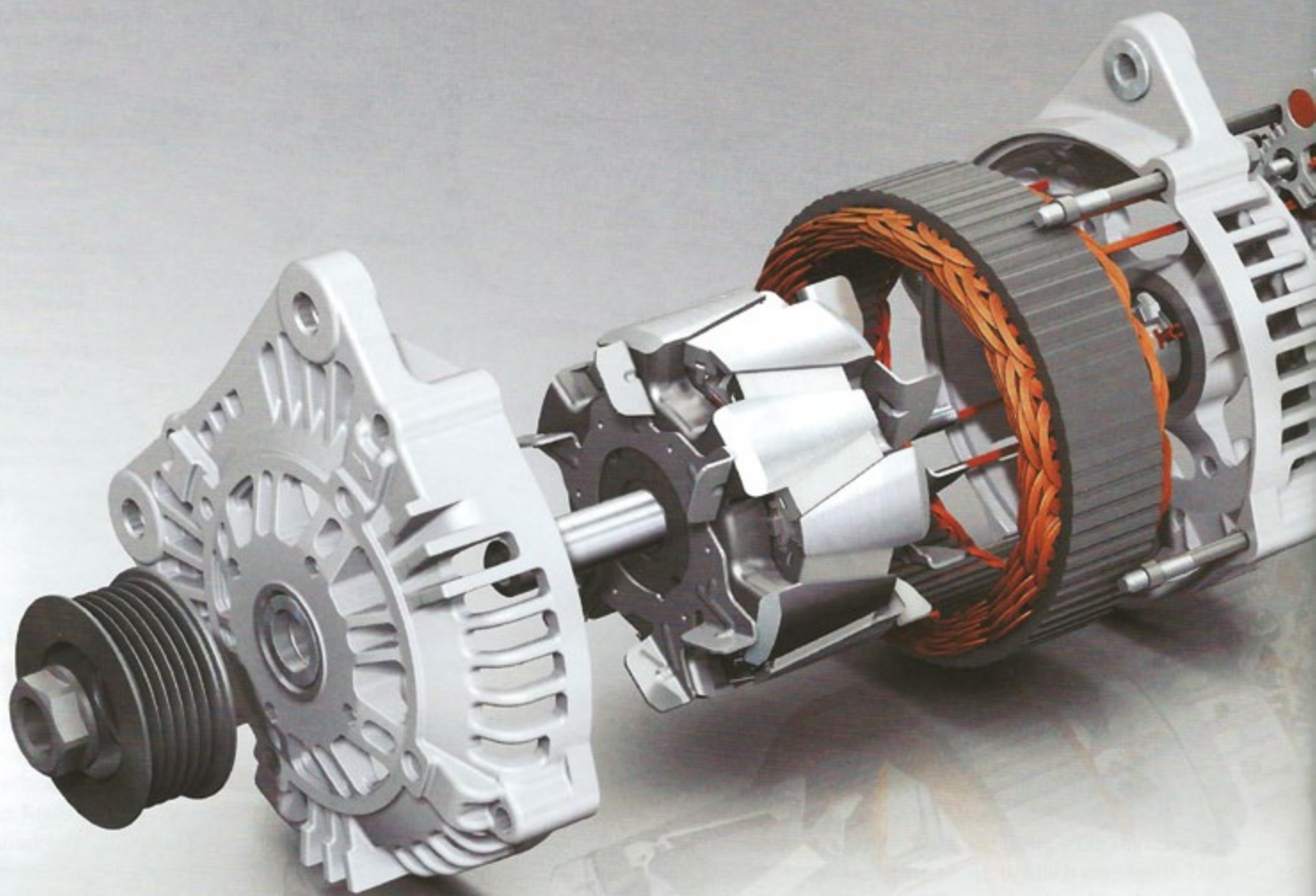
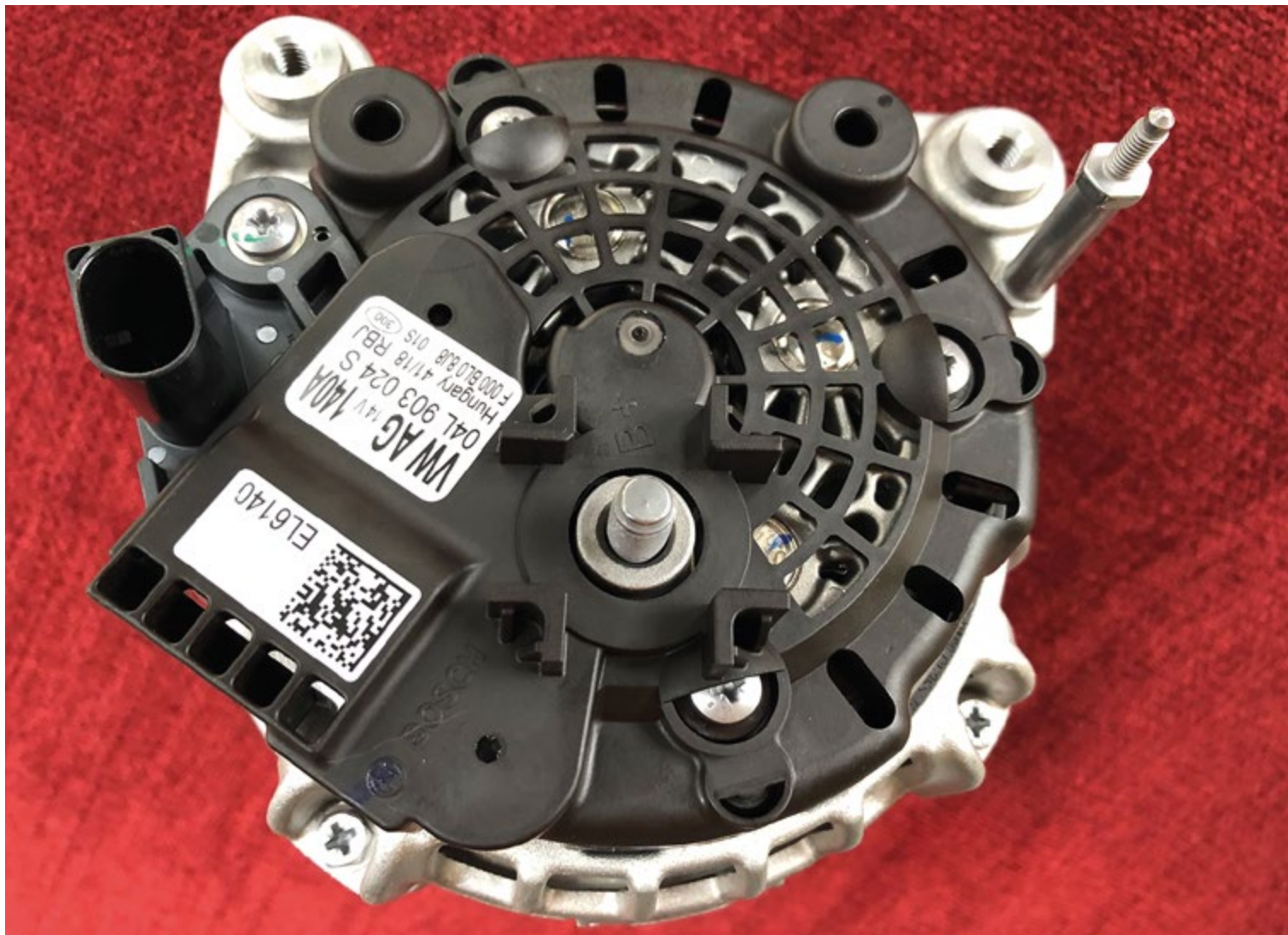


Tematikus cikkarchívum



GENERÁTOR 1.



TARTALOM

- [3 Előszó](#)
- [4 Töltéskiegyenlítő – Kiegyenlített töltés](#)
- [6 Ötletek, hasznos tanácsok](#)
- [7 Töltéskiegyenlítő – Kiegyenlített töltés](#)
- [8 Generátordiagnosztika – 1. rész](#)
- [12 Generátordiagnosztika – 2. rész](#)
- [15 Túlfeszültség elleni védelem](#)
- [16 Intelligens töltésszabályozás](#)
- [18 MasterAlt](#)
- [23 Intelligens generátorok vizsgálata](#)
- [26 VALEO generátor](#)
- [31 Generátor-szítárcsák szerelése](#)
- [32 Egy korszerű generátor feltárulkozik](#)
- [38 Olaj a generátorban](#)
- [39 Generátor "S" terminál](#)



autotechnika.hu

Folyamatosan frissülő hírek • szakképzés • motor • erőátvitel • kenés technika
• veterán technika • diagnosztika • rendezvények • karosszéria • szerviz

KEDVES OLVASÓ!

Gépjárművek áramellátó rendszerének villamos gépe a változóáramú generátor (angolszász nyelvekben alternátor). Az első generátor 1960-ban került egy Chrysler Valiant gépjárműbe szériagyártmányként. Az európai autógyártók gyorsan átvették a generátort a dinamóhoz képest vett nagyobb hatékonysága és megbízhatóság miatt és ez a technológia hamarosan alapfelszereltséggé vált az új autókban az 1960-as évek végére. Mára a generátor jó 50 éves múltat tekint vissza, egyrésztől sok mindenben változatlan a kezdeti időkhöz képest, másrésztől számos részletében megváltozott.

A generátor témájú első cikkgyűjteményünk nagy részben a generátorral, mint villamos géppel foglalkozik. Vannak szerelési ismeretek, hajtószíjak és szíjszerelés, szabadonfutó szíjtárcsák, kivezetések magyarázata, más írások diagnosztikával foglalkoznak. A feszültségszabályozás hardver, szoftver kérdéseivel és információ kommunikációjával a generátor témájú cikkgyűjteményünk második összeállításában találkozhatnak.

Töltéskiegyenlítő – kiegyenlített töltés

A szójátéknak is beillő fogalompáros komoly műszaki problémát takar. Minden olyan járműben és más akkumulátoros alkalmazásban, ahol 2 vagy több akkumulátor sorba kötésével nyerjük a működtető feszültséget, (pl. $2 \times 12 \text{ V} = 24 \text{ V}$ -os járművek) jelentős probléma forrása az, hogy az akkumulátorokon töltés közben nem esik azonos feszültség.

A töltőrendszer tökéletes működése esetén is előfordul, hogy egyik akkumulátor alul-, a másik túltöltött lesz.

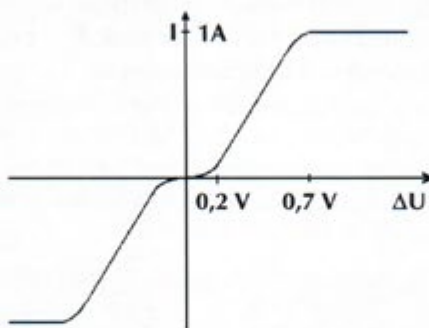
Van aki nem is tud erről a problémáról, vagy azért, mert szerencséje van és két közel azonos ellenállású akkumulátorra tett szert, vagy azért nem, mert szorgalmas munkatársai dolgukat végezve a működésképtelen akkukat rendszeresen kicserélik anélkül, hogy az idő előtti meghibásodás okát megkeresnék.



A jelenség megoldására született az ELEKTRONIKUS TÖLTÉSKEGYENLÍTŐ.

Ennek lényege, hogy állandóan figyeli az akkumulátorok közti feszültségmegoszlást, és szükség esetén beavatkozik az egyensúly érdekében.

A felszerelt töltéskiegyenlítő (címkép) 26 V feletti töltőfeszültség meglétekor lép működésbe. Ebben az esetben is csak akkor, ha az akkuk között feszültségkülönbséget érzékel. Az előbbi feszültséghatáron felül érzékeli az összefeszültséget, kiszámítja ennek középértékét, majd az ezt meghaladó feszültségű akkura rákapcsol a feszültségkülönbségtől függő szabályozott terhelést (2. ábra).



2. ábra

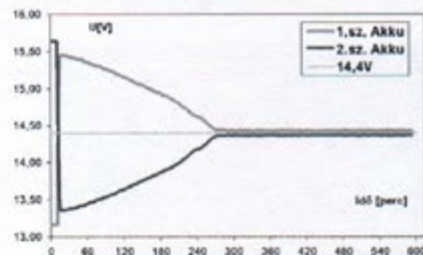
Az elektronikus töltéskiegyenlítő akkumulátorokra kifejtett hatását több oldalról is megvizsgáltuk. Néhány, a gyakorlatban is kamatoztatható mérési eredményt az alábbiakban ismertetünk.

1. mérés

2 db új, azonos akkumulátort töltötünk sorba kötve, melyeknek üresjárás

kapocsfeszültsége 12,72 V és 12,71 V, tehát azonosaknak tekinthetők.

A 28,8 V-os állandó feszültségű töltőt bekapcsolva regisztráltuk az akkumulátorok feszültségeit (3. ábra).



3. ábra

1. fázis: töltés nélkül
2. fázis: töltéskiegyenlítő nélkül
3. fázis: töltéskiegyenlítővel
4. fázis: töltés újrakiegyenlítő nélkül

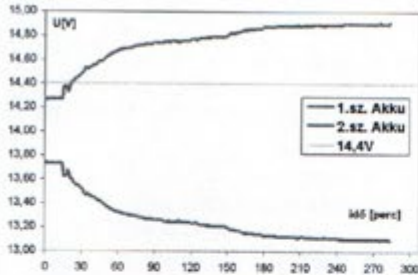
Megállapítások:

1. Azonos üresjárati kapocsfeszültség esetén is lehet eltérő a belső ellenállás
2. A töltőfeszültség-megoszlás $28,8 \text{ V} = 13,6 \text{ V} + 15,2 \text{ V}!!!$ Ez az állapot tartósan károsítja mindkét akkumulátort.
3. A kiegyenlítő kb. 20 másodpercen belül $28,8 \text{ V} = 14,42 \text{ V} + 14,38 \text{ V}$ állapotot állít be.
4. A kiegyenlítő leszerelése után az aszimmetrikus állapot újra visszaállt, ami azt mutatja, hogy az ellenállás-különbség megszűnése csak **tartósan** alkalmazott **kiegyenlítés** esetén várható.

2. mérés

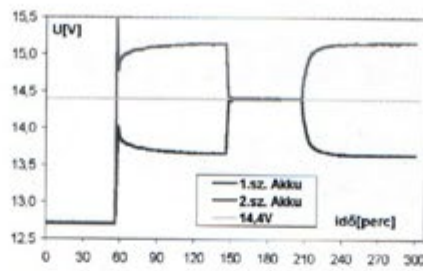
- 2 db új, azonos akkumulátort töltötünk sorba kötve, 28,0 V-on. Ezután

megterheljük az egyiket először 1,8 A-ral (kb. 21–25 watt), majd egy idő után 2,25 A-ral (kb. 27–30 watt). A feszültséggörbék a 4. ábrán láthatók.



4. ábra

- Ugyanazt a 2 db új, azonos akkumulátort töltöttünk sorba kötve, **1 A-es kiegyenlítő alkalmazva**. A 28,0 V-nyi töltés esetén az egyik akkumulátoron 13,97 V, a másikon 14,03 V feszültséget mértünk, amelyek a gyakorlat szempontjából szintén azonosnak tekinthetők. Az előbbi akkumulátorra most is 1,8 A terhelést tettünk először, majd 2,25 A-t (5. ábra). Látható, hogy az 1 A-es töltés kiegyenlítő



5. ábra

tő még 1,8 A-es aszimmetrikus terhelés esetén is megakadályozta a terhelés nélküli akkumulátor túltöltését: $U < 14,4$ V. A 2,25 A aszimmetrikus terhelés már káros feszültségtöbbletet eredményezett a terhelés nélküli akkumulátoron: $U > 14,4$ V.

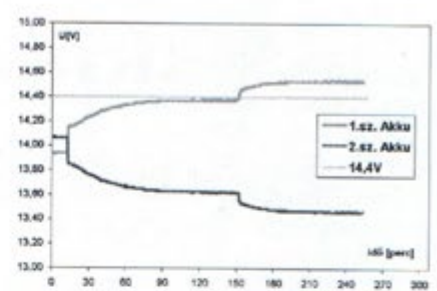
3. mérés

A kísérlet kedvéért 2 db 160 Ah-s akkumulátor egyikéből 20 Ah-nyi töltést vettünk ki. Az így sorba kötött és kiegyenlítővel felszerelt akkumulátorok feszültség viszonyait a 6. ábra mutatja. A 20 Ah töltéskülönbség hatása: $28,0$ V = $12,55$ V + $15,45$ V!!!

Ez az állapot tartósan károsítja az akkumulátorokat. A kiegyenlítő segítségével a töltési egyensúly 4 óra 15 perc alatt teljesen helyreállt! (1 A-es kiegyenlítő!)

Összefoglalva:

- Az 1 A-es töltés kiegyenlítő hatását vizsgálva megállapíthatjuk, hogy két sorba kötött akkumulátor feszültségét még nagy kapacitású telepek esetén is (pl. 225 Ah) egyensúlyban tartja, ha nincs mesterséges aszimmetrikus terhelés („megcsapolásos üzemmód”).
- Ha 1–1,5 A-nál nagyobb 12 V-os fogyasztót kell árammal ellátni, akkor szükséges egy megfelelő áramú 24 V-ról 12 V-



6. ábra

ra átalakító – egy konverter is. A kereskedelemben 5–10–20–30 A konverter szerezhető be.

- Ha a 12 V-os fogyasztó rövid ideig, néhány percig, 20–30 A-nél nagyobb áramfelvételt követel, de utána 6–8 A-nél nagyobb állandó fogyasztó nincs, (pl. hátfalas autó 12 V-os szivattyúmotorja 80–100 A, 2-3 percig), akkor már a konverteres megoldás sem jöhet szóba. Ebben az esetben az **AKTÍV**, nagyáramú **TÖLTÉS KIEGYENLÍTŐ** alkalmazása szükséges.

Kettőnél több akkumulátor soros töltése esetén (ld. 7. ábra) a megoldás az, hogy minden egymás mellett lévő telepet kiegyenlítővel kell ellátni.



7. ábra

A szükséges kiegyenlítő száma = akkumulátorok száma – 1.

A töltés kiegyenlítő alkalmazása megszünteti az akkumulátorokra veszélyes túltöltést, növelve ezzel az élettartamot, az üzembiztonságot és az indítóképeséget.

Felszerelése rendkívül egyszerű, csupán három vezetékvetéssel kell az akkumulátorsaruk csavarjai alá rögzíteni.

Javasolt alkalmazási területei:

- autóbuszok, teherautók
 - kerekesszékek
 - takarítógépek
 - minden más olyan esetben, ahol sorbakötött 12 V-os akkumulátorokat alkalmaznak.
- Ára már egy akkumulátor-élettartamnyi idő alatt is többszörösen megtérül.

Forex

EXIDE Indít a feszültség!

Csak az **EXIDE** jobb nála!



Abszolút karbantartásmentes		Gyakorlatilag karbantartásmentes	
A [DIN]	Ár	Ah	A [DIN] / Ár
265	15.200 Ft	45	300 – 11.900 Ft
330	16.700 Ft	55	380 – 14.000 Ft
380	18.900 Ft	65	420 – 17.600 Ft
		72	450 – 19.400 Ft
420	23.200 Ft	88	
		92	540 – 25.000 Ft

Azonos kapacitású (55 Ah) akkumulátorok feszültségese téli indítás közben (–18 °C-on 300 A). Kisebb feszültségese – nagyobb indítóáram – dinamikusabb indítás! Válasszon minél nagyobb indítóáramú akkumulátort!



AUTÓALKATRÉSZNAGYKERESKEDÉS

1031 Budapest, Záhony u. 1. Tel.: 368-6212, 06-60/347-363.



ÁRAMKÖR

AUTÓVILLAMOSSÁGI
SZAKMAI EGYESÜLET

Ötletek és hasznos tanácsok

Az ÁRAMKÖR egyesület azzal is szeretné tagjainak és váltan a tagjai sorába lépő kollégák munkáját segíteni, hogy a szakmai ötleteket, a hasznos tanácsokat nem rejtí véka alá, hanem közkinccsé teszi azokat. Ha ez a példa „ragadós lesz”, akkor adok-kapok alapon igazán mindenki jól fog járni. Jó példával az egyesület vezetőségi tagjainak illik előljárni, ezért engedjék meg, hogy kérdés-felelet formájában néhány tapasztalatomat megosszam Önökkel.

Tisztában vagyok azzal, hogy nehéz dolog, amire vállalkoztam, hiszen nincs két egyforma ember, nem tudhatunk mindent, és azt sem tudom, hogy ki, mit tud. Talán nem lesz olyan ember, aki a kérdések elolvasása után szakmai önértékében sértve érezné magát, de remélem, lesznek viszont olyanok, akiket elgondolkoztatnak a leírtak és a tanultakat munkájukban hasznukra tudják fordítani.

Első kérdésemnél bizonyára először sokan generátor-, illetve szabályozóhibára gondolnak, és nem izzítógyertya-problémára, hiszen a megelőző hat-hétszáz kilométer lefutás után miért nem égtek ki a gyertyák?

1. kérdés

Dízelüzemű gépjárművön 12,9 V töltőfeszültséget mérek; az akkumulátor savsűrűsége 1,20 kg/dm³, a generátor és a feszültség szabályozó jó. Az ékszija nem csúszik. Akkucserével ugyanaz a helyzet. Miért van akkor alultöltöttség?

Válasz: beragadt az izzítórelé, folyamatosan nagy az áramterhelés, ezért alacsony a töltőfeszültség.

A második kérdésem az én szakmai mindennapjaim kezdetére utal. Először megnéztem azokat a kocsikat, melyeknek a motorja jár, majd azokat, melyek állnak. Gyors hibafelmérés és utána jöhet a munka.

2. kérdés

A gépkocsi indításképtelensége leggyakrabban nem választható szét a töltési rendellenességtől. Mi a klasszikus hibakeresés módszere járó motornál és álló motornál?

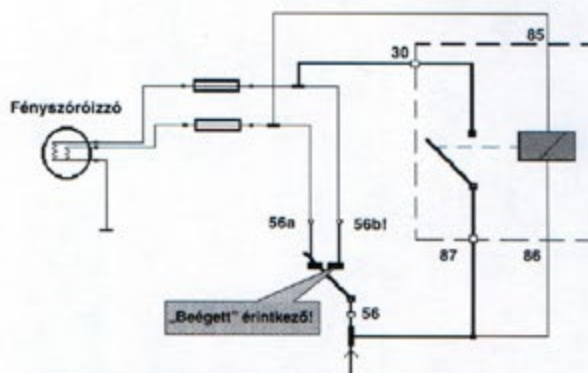
Válasz: álló helyzetben: – savsűrűségmérés (ha zárt a telep, akkor nyugalmi feszültsége alapján is lehet következtetni feltöltöttségi állapotára), ha jó, indítani a motort – visszaszívás mérése, ékszija feszessége; járó motornál: (indítózás közben) indítókábelben, motortesten feszültségmérés, töltőfeszültség mérése.

Harmadik kérdésemnél a kormánykapcsolók borsos árát és a gyors beszerzés nehézségeit vettem figyelembe. Ennek a kérdésnek a megoldásában az **AUTÓSZAKI** is segített egy remek cikkel.

3. kérdés

A fényváltó kapcsoló csak 56A-t ad ki, 56B hiányzik, van-e mód – a kapcsoló cseréje nélkül – 56B-t „varázsolni”?

Válasz: Egy relé segítségével igen (lásd az ábrát). Ha tompított kapcsolunk, akkor a relé behúzótekerce (a 86-os ponton át) a fényszóróizzón keresztül testelődik, behúz, áramot kapcsol a tompított izzóra. Ha váltunk, a 85-ös és 86-os pontok ugyanakkora feszültségre kerülnek, a relé elenged.



A negyedik kérdésemmre adandó választ ki kell egészíteni, hiszen a biztosítéktábla állapot, 30 vagy 15 lesz-e a teljesítménykábel, a kiindulópont (Golf, Audi, Ford).

4. kérdés

Ha 60/55 W-os izzó helyett nagyobb teszek.

- kapcsolót cserélek?
- relézek?
- vezeték cserélek?
- vagy úgy hagyom?

Válasz: ha a foncsor elbíri, akkor a csere lehetséges. A kapcsolót relézéssel kell védeni, jól méretezett vezetékeket használjunk a relé bekötésénél.

Ötödik kérdésemmel előfordul, hogy mikor már mindent végig zongoráztunk, akkor jövünk rá a hibára. Itt nagyon jó segítő társ a laborszóóp.

5. kérdés

Induktív jeladót cserélek, felcserélhetem-e a két vezetékét bekötéskor?

Válasz: nem, mert a jel alakja (oszilloszkóppal vizsgálva) éppen fordítottja lesz az eredeti bekötésnél keletkezett jelalaknak, időbeli eltérések lesznek, így nem akkor jelez az elektronikának, mikor kellene.

Hatodik kérdésemmel ismét az anyagiak dominálnak. Az ügyfélnek nem volt pénze, de a generátorán ott „ágaskodott” a W kivezetés, így nem kellett a hét-nyolcezer forintos AC relét megvenni.

6. kérdés

Generátor W kivezetéséről lehet-e tüzelőanyag-szivattyút működtetni?

Válasz: lehet, ugyanis a W és a test közötti (váltakozó) feszültség elegendő egy relé behúzásához, benntartásához. Ha a motor leáll, generátor nem forog, a relé elenged, szakítja a tüzelőanyag-szivattyú áramát. Persze lehet a szivattyúrelét D+-ról is működtetni.

Hetedik kérdésemmel nem tértem ki az esetleges vezetékcsatlakozásokra.

7. kérdés

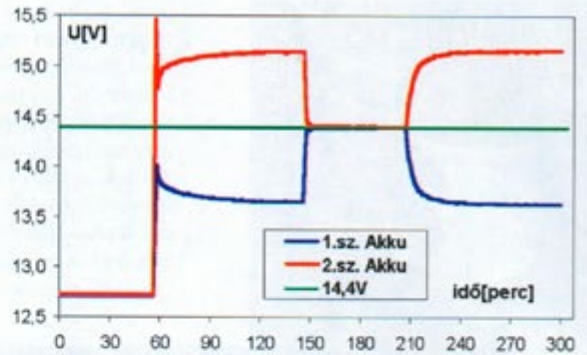
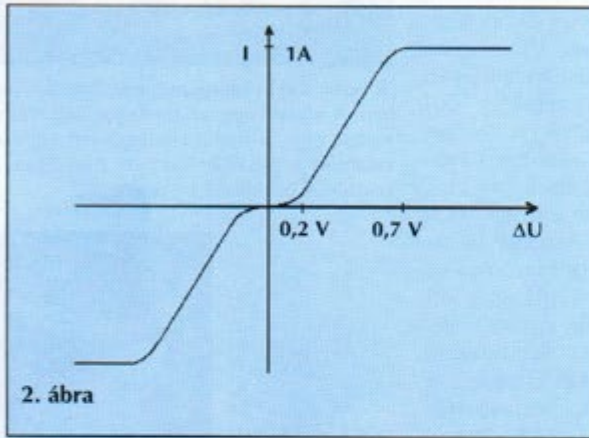
Hall-jeladós gyújtásnál hogyan lehet meghatározni, hogy a hiba az elosztóban vagy elosztón kívül van?

Válasz: a főgyújtókábelrel 5–8 mm-es szikrakózt hozunk létre, majd a Hall-jeladó jelvezetékét testelgessük. Ha van szikra, a jeladó feltehetőleg rossz (ha megkapja a tápfeszültséget). Ha nincs szikra, akkor a modul és környezetét vegyük szemügyre.

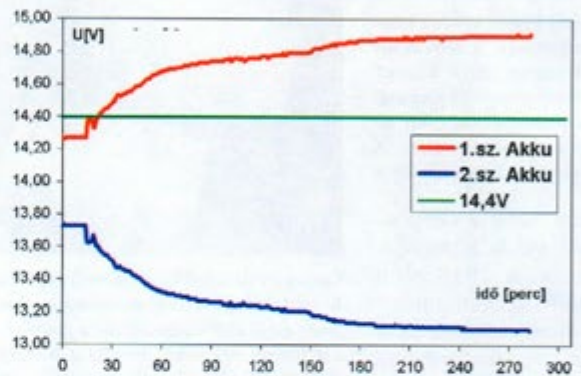
Nagy László
Eger

Töltés kiegyenlítő – kiegyenlített töltés

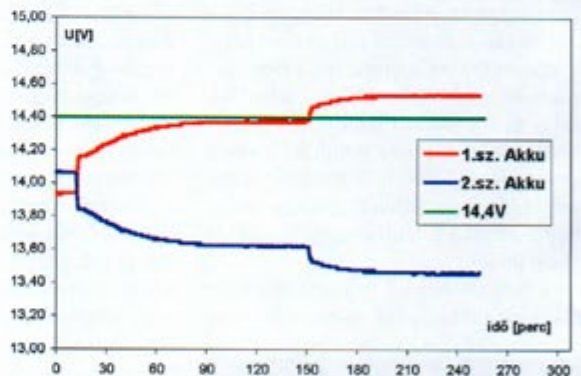
Az AUTÓSZAKI előző számának 64. oldalán a Töltés kiegyenlítőről megjelent cikkben az ábraszámok felcserélődtek, ezúton szeretnénk azokat a helyes sorrendben közölni.



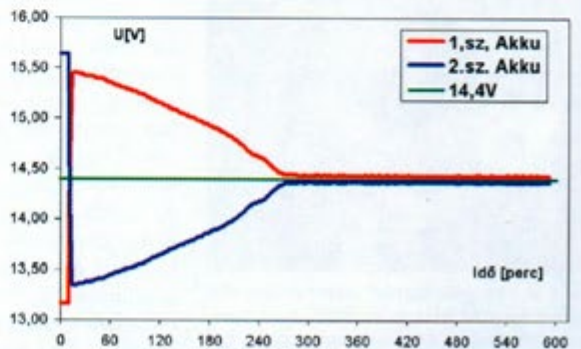
3. ábra



4. ábra

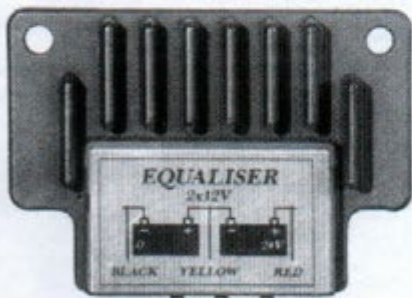


5. ábra



Forex

AKCIÓ!



AKCIÓ!

5280 -Ft +ÁFA

Legyen kiegyensúlyozott!

Mint akkumulátorai, ha

FOREX töltés kiegyenlítővel működnek.

- hosszabb akkumulátor élettartam
- biztosabb indítás
- kevesebb bosszúság.

Ajánljuk:

- teherautókba, autóbuszokba
- takarítógépekbe, rokkantkocsikba
- bármilyen 24V-os járműbe

Budapest, III. Záhony u. 1.

Tel: 368-6212

Fax: 250-1168



ÁRAMKÖR

AUTÓVILLAMOSSÁGI SZAKMAI EGYESÜLET

A „Generátordiagnosztika” című cikksorozatot a szerző az 1999. évi AUTÓ díga szakkiállítás alkalmával rendezett ÁRAMKÖR konferencián, „Váltakozó áramú generátor oszcilloszkópos vizsgálata” címmel elhangzott előadása alapján készítette.

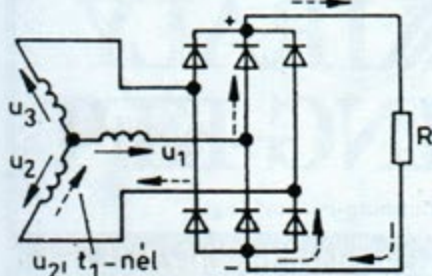
I. rész

Generátordiagnosztika

Minden bizonytalansággal, aki generátorok felújításával, javításával foglalkozik előfordult már, hogy a legnagyobb odafigyelése ellenére, a generátor alkatrészeinek szisztematikus ellenőrzése, javítása és összeszerelése után, a próbapadon vizsgálat során derül ki, hogy a generátor nem tölt megfelelőképpen, vagyis hibás. Előfordulhat az is, hogy a hiba éppen a generátor összeszerelésekor keletkezett. Ilyen esetekben lehet segítségünkre az oszcilloszkópos diagnosztika.

Egy kis elmélet

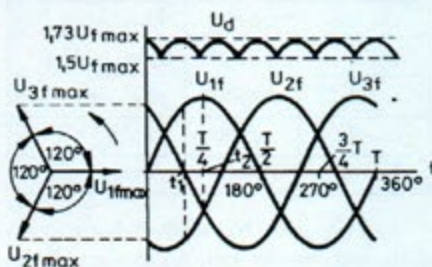
Még mielőtt rátérnénk a generátorok oszcilloszkópos vizsgálatára, tekintsük át a háromfázisú váltakozó áramú generátor egyenirányítását csillagkapcsolásban.



1. a ábra

A fázistekercsekben indukált váltakozó feszültséget háromfázisú, kétutas kapcsolású egyenirányító egység segítségével egyenirányítják. Ebben az egyenirányító egységben (1. a ábra) hat diódát alkalmaznak: hármat a pozitív és hármat a negatív oldalon.

A generátor fázistekercseiben indukált U_{1fmax} , U_{2fmax} és U_{3fmax} feszültségek legnagyobb értékeit (1. b ábra), a vektordiagramon három, egymáshoz viszonyítva 120° -ra elhelyezkedő vektorral ábrázolják. Az U_{1f} , U_{2f} és U_{3f} indukált feszültség pillanatnyi értékei az 1. b ábra jobb oldalán láthatók. A vektordiagram mindhárom vektora, nem változtatva kölcsönös helyzetüket, az óramutató járásával ellentétesen forog, egy



1. b ábra

fordulatot téve a váltakozó feszültség egy T periódusa alatt. Az U_{1f} , U_{2f} és U_{3f} feszültségek pillanatnyi értékei azonosak a vektorok függőleges tengelyre vett vetületeivel, és következésképpen a szinuszgörbék szerint változnak. A generátor fázistekercseiben indukált feszültségek pozitív irányát a generátor kapcsolási vázlatán (1. a ábra) folytonos nyilak szemléltetik.

Vegyük a t_1 időpillanatot (1. b ábrán), amely a vektorok kiindulási helyzetéhez képest 60° -os elfordulásnak felel meg. Ebben a pillanatban a fázisfeszültségek pillanatnyi értékei:

$$U_{1f} = U_{1fmax} \cdot \sin 60^\circ = U_{1fmax} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ pozitív}$$

$$U_{2f} = U_{2fmax} \cdot \sin 300^\circ = -U_{2fmax} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ negatív}$$

$$U_{3f} = U_{3fmax} \cdot \sin 180^\circ = 0$$

Mivel az U_{2f} feszültség az adott t_1 -es időpillanatban negatív, valódi iránya a generátor fázistekercsében fordított lesz (az 1. a ábrán szaggatott vonallal jelölt nyíl jelzi).

Az egyenirányító berendezés diódáira jutó feszültség a fázistekercsek csillagkapcsolása esetén két fázis (az adott esetben első és második) feszültségeivel lesz egyenlő, mivel a fázistekercsek végeit a csillagpontban összekötötték.

Ez a feszültség

$$U_{1f} - U_{2f} = U_{1fmax} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \left(-U_{2fmax} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = U_{1fmax} \cdot \sqrt{3} = 1,73 U_{1fmax}$$

miel a fázisfeszültségek legnagyobb értékei egyenlők egymással, azaz $U_{1fmax} = U_{2fmax} = U_{3fmax} = U_{fmax}$.

Ez az $1,73 U_{fmax}$ -mal egyenlő feszültség az 1. a ábrán szaggatott nyilakkal jelölt áramot hoz létre, és az áramkör az R külső ellenálláson, a középső és a jobb oldali negatív diódán keresztül záródik.

Vizsgáljuk meg a t_2 időpillanatot, amely megfelel a T periódusidő $1/4$ -ének, vagyis a vektorok 90° -os elfordulásának. Ebben a pillanatban az első fázis feszültsége eléri a maximumot ($U_{1f} = U_{1fmax}$), a második fázis feszültsége pedig a legnagyobb érték feléig csökken, és $U_{2f} = U_{2fmax} \sin 330^\circ = -0,5 U_{2fmax}$ -mal egyenlő.

Ezért az első és a második fázis feszültségeinek különbsége

$$U_{1f} - U_{2f} = U_{1fmax} - (-0,5 U_{2fmax}) = 1,5 U_{fmax}$$

A következő időpillanatokban a harmadik fázis U_{3f} feszültsége (abszolút értelemben) nagyobb lesz az U_{2f} (csökkenő) fázisfeszültségnél, és az egyenirányított áram már az első és a harmadik fázis tekercsein és diódáin keresztül záródik. A folyamat ily módon ismétlődik, és bármely időpillanatban az egyenáramú áramkörben feltétlenül szerepelnie kell egy-egy pozitív és egy negatív oldali diódának. Az áram egyenirányításában mindig csak az a diódapár vesz részt, amelyek nagyobb feszültség alatt áll, mint a többi.

A vizsgált időpillanatokban az egyenirányított feszültségnek szélső értékei vannak, a t_1 -es időpillanatban maximuma, a t_2 -es időpillanatban minimuma.

Mint ahogy az egyenirányított feszültség és áramot a gépjárművön, többek között, az akkumulátor töltésére is használjuk, ezért bennünket az egyenirányított feszültség középértéke érdekel (U_d), amely a számítások szerint

$$U_d = \frac{3}{\pi} \cdot 1,73 U_{1fmax} = 1,65 U_{1fmax} \text{ -al}$$

lesz egyenlő.

A műszerek a váltakozó feszültségnek nem a legnagyobb, hanem az ún. effektív értékét mérik, és a számításokat is az effektív értékkel végzik. Az effektív értékek $1,41$ -szer kisebbek a legnagyobb értékeknél. Ezért az egyenirányított feszültség középértéke az alábbi összefüggéssel is számítható:

$$U_d = 1,65 \cdot 1,41 \cdot U_f = 2,33 U_f,$$

ahol U_f a generátor fázisfeszültségének effektív értéke.

Ha tehát egy működő generátor nyitott (terheletlen) kivezetései között mérünk fe-

szültséget, akkor műszerünk az egyenirányított feszültség közéértékét fogja mutatni, azt az értéket, amit fentebb számítással is meghatározunk. Vizsgáljuk meg továbbá azt, hogyan alakul az egyenirányított feszültség jelalakja, azaz mit látnánk az oszcilloszkóp képernyőjén, ha a feszültségmérő helyére oszcilloszkópot helyeznénk. Azt a hullámvonalat látnánk, ami az 1. b ábrán a szinuszosan váltakozó háromfázisú feszültség fölött látható, és annak burkoló görbéi közötti feszültségmetszékeként jöttek létre, pontosan ugyanúgy, mint ahogyan azt a számítások folyamán is láttuk.

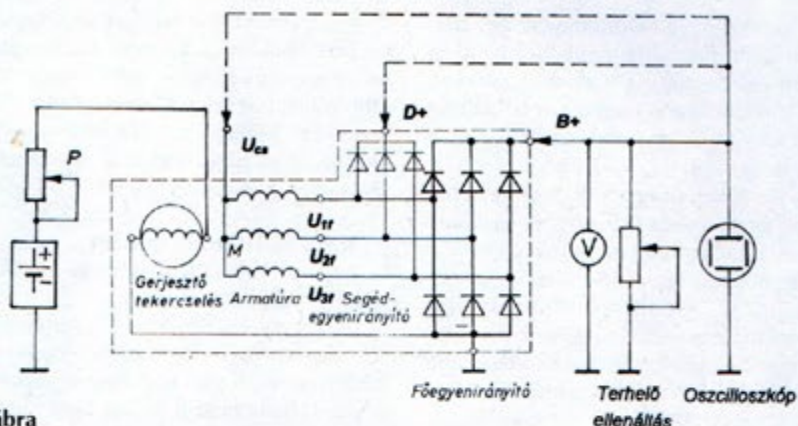
Ha ilyen, vagy ehhez hasonló feszültségjelet látunk az oszcilloszkóp képernyőjén, a vizsgált generátor minden bizonnyal hibátlan. Ha azonban a generátor fázistekercsei, egyenirányító diódái valamilyen ok folytán meghibásodnak, ez látványos **jeltorzulást** fog eredményezni a vizsgált oszcilloszkóp képernyőjén.

A továbbiakban nézzük meg, milyen feltételek között végezhető el az oszcilloszkópos vizsgálat. Ha ugyanis a generátor **B+** kivezetése és a test között az akkumulátor mint terhelés jelen van, akkor a rákapcsolt akkumulátor egyenfeszültsége, mint egy nagy puffer a hibajeleket kisimítja, értékelhetetlenné teszi. A vizsgálat idejére az akkumulátor helyére ohmos terhelő ellenállást kell kapcsolni. Rákapcsolt akkumulátor esetén az oszcilloszkópos vizsgálattal csak segéddiódás vagy csillagponti kivezetésű generátoroknál érdemes próbálkozni. Gondolok itt arra az esetre, amikor valaki a generátorvizsgálatot a motorra felszerelt állapotában akarja elvégezni. A másik (bár nem kizáró) feltétel, hogy a vizsgálatot lehetőleg feszültségszabályozó nélkül végezzük, mert a tőle származó feszültségjelek zavarólag hatnak.

A váltakozó áramú generátor három kivezetése lehet tehát alkalmas az oszcilloszkópos vizsgálat elvégzésére, nevezetesen a **B+** töltőkivezetés, a **D+** vagy gerjesztőkivezetés, ill. a csillagponti kivezetés (már ha van), ahogyan ez a 2. ábrán is látható.

A mérőkapcsoláson is megfigyelhető, hogy az akkumulátor csupán a generátor gerjesztőáramát biztosítja, és nem terheli a generátort. A generátor terheléséről egy változtatható ellenállás gondoskodik. Az oszcilloszkópos vizsgálat elvégezhető persze a generátor üresjárataiban is (terhelés nélkül), de fennáll annak a veszélye, hogy a generátor feszültsége túlzottan megemelkedik feszültségszabályozás nélkül.

A továbbiakban néhány jellegzetes generátorhiba oszcillogramjait mutatnám be, amit a 2. ábrán látható mérőkapcsolásban



2. ábra

vettem fel autóvillamossági próbapadon, a Bosch **MOT-250**-es műszer segítségével. Tehát az alábbi oszcillogramok tényleges mérési eredményeket takarnak. Az oszcillogramok felvételén túl a már említett három ponton a feszültségeket is megmértem, ami szintén fontos diagnosztikai információ a generátorhibák megállapításához.

Még mielőtt a hibaképek ismertetésére rátérnénk érdemes megfigyelni a hibátlan generátor oszcillogramjait a már ismertett három lehetséges helyen. (3. a, 3. b, 3. c ábrák).

Oscillogramok

1. Hibátlan generátor

A 3. a ábrán egy hibátlan generátor oszcillogramja látható. A generátor fordulatszámja 2000 ford/min, és jól megfigyelhető az a hullámosság, melyről az elméleti rész ismertetésekor már szó volt. A generátor gerjesztőáramának nagysága úgy van beállítva, hogy feszültsége 4 amperes terhelőáram mellett $U_a = 14$ V legyen.

A 3. b ábrán a hibátlan generátor csillagponti oszcillogramja látható.

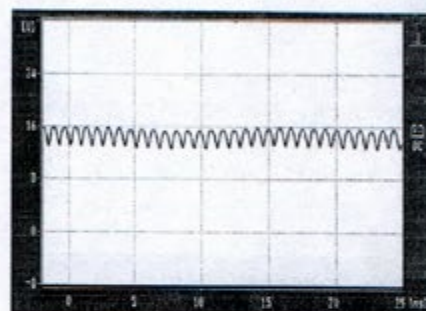
A csillagponti feszültség és a frekvencia is pontosan a fele a generátorénak.

A csillagpont hullámossága is nagyobb, mint a generátor **B+** kivezetése és a test között látható volt.

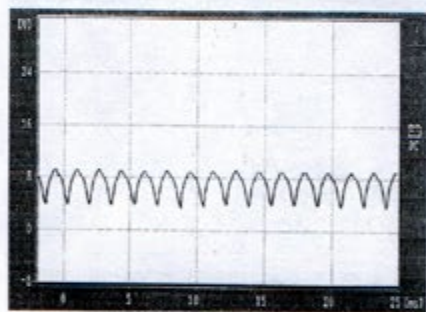
A 3. c ábrán látható kép látszólag semmiben nem különbözik a 3. a ábra képétől, hiszen ugyanolyan „pozitív” diódáról vesszük le a jelet. Ha azonban megmérjük az U_{D+} pont potenciálját, azt tapasztaljuk, hogy magasabb a generátor **B+** pontjához képest, ami azzal magyarázható, hogy a gerjesztődiódák nyitóirányú feszültsége magasabb a pozitív oldali diódák nyitóirányú feszültségénél.

2. Egy pozitív oldali dióda szakadása

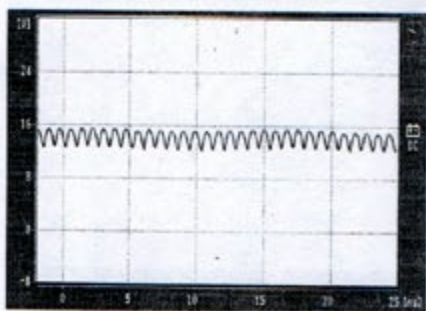
A 4. a ábrán egy pozitív oldali dióda szakadás hibajele látható. Az oszcillo-



3. a ábra: hibátlan generátor oszcillogramja a B+ kivezetés és a test között



3. b ábra: hibátlan generátor oszcillogramja a csillagponti kivezetés és a test között

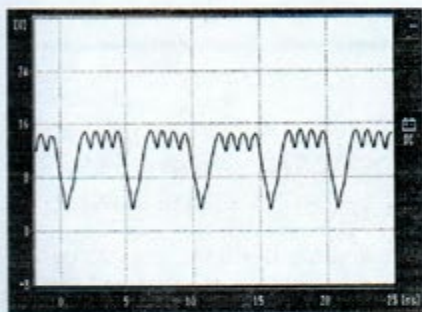


3. c ábra: hibátlan generátor oszcillogramja a D+ kivezetés és a test között

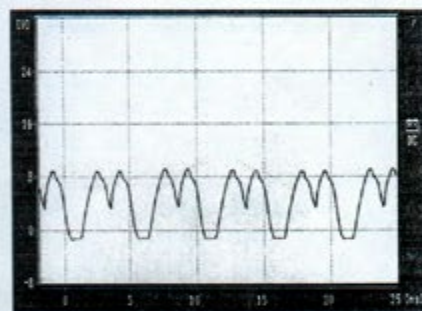
gramon megfigyelhető, hogy az egy periódusra jutó hat hullámvonalból kettő hiányzik és a feszültség V alakban csökken.

A diódahiba eredménye persze az lesz, hogy az egyenirányított feszültség középértékre csökken ($U_d = 11,52 V$).

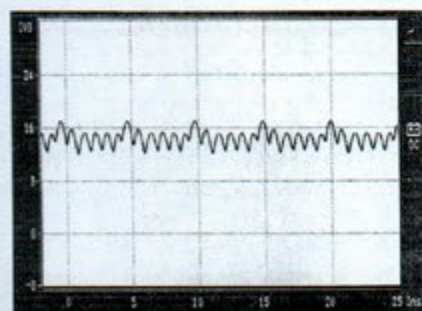
A 4. b ábrán is megfigyelhető, hogy a hullámok egyharmada hiányzik, hasonlóképpen mint látható volt az előző ábrán is. A csillagponti feszültségértéke is lecsökkent $U_{cs} = 4,58 V$ -ra. A csillagponti feszültségek összege mindig megadja a generátor feszültségét, a hibás oldalon viszont mindig kisebb, mint ahogyan ezt a példa is mutatja.



4. a ábra: egy pozitív oldali diódaszakadás hibaképe a B+ kivezetés és a test között mérve



4. b ábra: egy pozitív oldali diódaszakadás hibaképe a B+ kivezetés és a csillagpont között



4. c ábra: egy pozitív oldali diódaszakadás hibaképe a D+ kivezetés és a test között

A 4. c ábrán látható képpel látszólag semmi probléma nincs, ha csak az nem, hogy minden ötödik-hatodik hullám nagyobb a többinél. Ezt az adott szakadt pozitív dióda esetén bekövetkező terheléscsökkenés idézi elő, ugyanis a gerjesztődiódák hibátlanok. A D+ ponton a feszültség ekkor $U_{D+} = 14,56 V$.

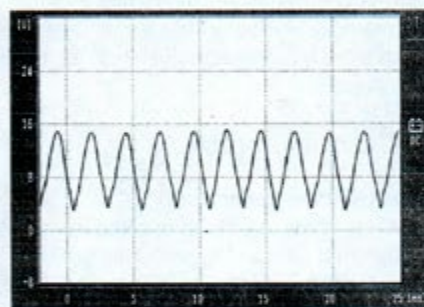
3. Egy fázistekercs szakadt

Az 5. a ábrán látható hibakép egy fázistekercs szakadását mutatja.

Jellegzetesen úgy néz ki, mintha két szinuszelet összeadtunk volna. A generátor töltőkivezetésén mért feszültség $U_d = 9,45 V$

Az 5. b ábrán szintén egy fázis kimaradásának oszcillogramja látható, de a generátor B+ kivezetése és csillagpontja között felvéve. A csillagponti feszültség ugyanezen két pont között: $U_{cs} = 4,67 V$.

Az 5. c ábrán a generátor D+ pontja és a test között felvett oszcillogram hasonló az 5. a ábrán láthatóhoz. A különbséget ebben az esetben is a pozitív és a gerjesztődiódák vezetési tulajdonságainak eltérése okozza. ($U_{D+} = 10,03 V$.)



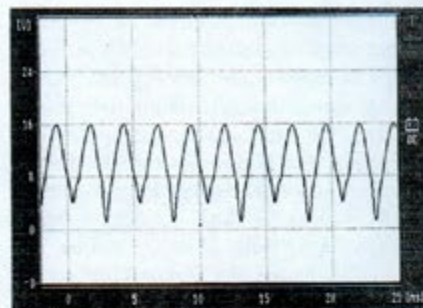
5. a ábra: egy szakadt fázistekercs oszcillogramja a B+ és a test kivezetések között



5. b ábra: egy szakadt fázistekercs oszcillogramja a B+ és a csillagponti kivezetések között

4. Egy pozitív oldali dióda zárlatos

A 6. a ábra egy pozitív oldali dióda zárlatának hibaképét mutatja. Egyébként a jellegzetes hibaképhez, jellegzetes csapágyhang is párosul, mert a generátor mágneses terének eltorzulása úgy hat, hogy a forgó-

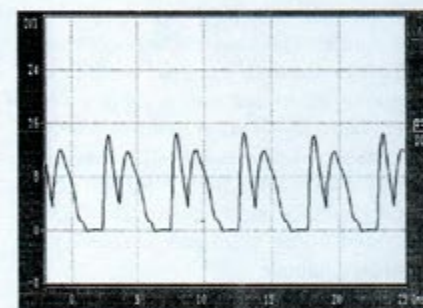


5. c ábra: egy szakadt fázistekercs oszcillogramja a D+ kivezetés és a test között

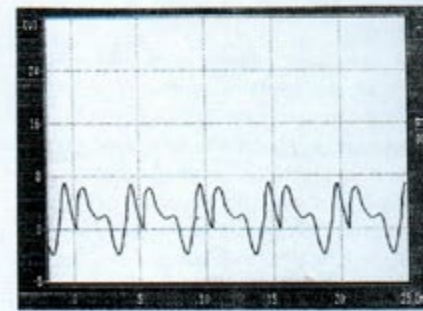
rész tengelyét sugárirányban rezegteti és ez a rezgés okozza a kellemetlen hangot. A diódazárlat elhárítása után, a csapágyhang is megszűnik.

A 6. b ábrán látható módon, a diódazárlat a csillagponti oszcillogramon is mély nyomokat hagyott. További érdekessége ennek a hibának az, hogy a csillagponti feszültség, a csillagpont és a B+ pontok között negatív. Értéke: $U_{cs+} = -0,5 V$, a csillagpont és a test között pedig: $U_{cs-} = 6,03 V$.

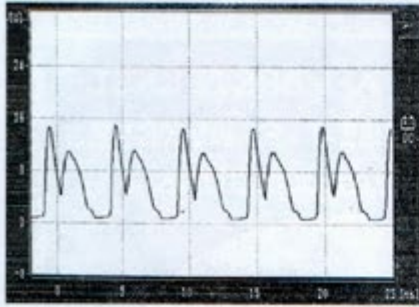
A 6. c ábrán látható oszcillogram kísértetiesen hasonlít a 6. a ábrájához, ebből is látható, hogy a generátor D+ kivezetése önmagában is alkalmas a generátorhibák oszcilloszkópos feltárására.



6. a ábra: egy zárlatos pozitív oldali dióda képe a B+ és a test kivezetések között



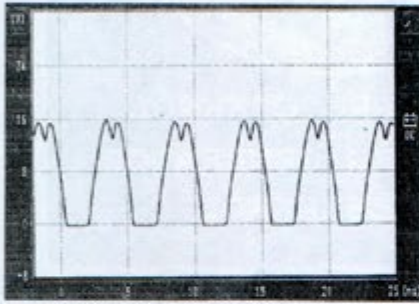
6. b ábra: egy zárlatos pozitív oldali dióda képe a B+ és a csillagponti kivezetések között



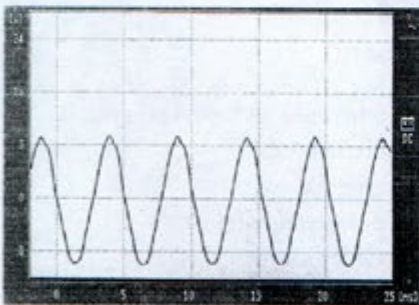
6. c ábra: egy zárlatos pozitív oldali dióda képe a generátor D+ kivezetése és a test között

5. Két pozitív oldali dióda szakadt

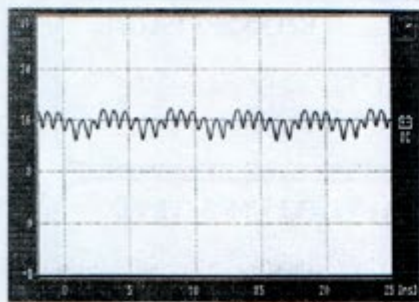
A 7. a ábrán két pozitív oldali diódaszakadás hibajele látható. Az oszcillogramon megfigyelhető, hogy az egy periódusra jutó hat hullámvonalból most négy hiányzik. A diódahibák eredménye persze az lesz, hogy



7. a ábra: két pozitív oldali diódaszakadás hibaképe a B+ kivezetés és a test között mérve



7. b ábra: két pozitív oldali diódaszakadás hibaképe a B+ kivezetés és a csillagpont között



7. c ábra: két pozitív oldali diódaszakadás hibaképe a D+ kivezetés és a test között

az egyenirányított feszültség középvértéke drasztikusan lecsökken. $U_d = 7$ V.

A 7. b ábrán látható oszcillogram a két diódahibának köszönhetően nagyon hasonlít egy fázis egyenirányítatlan feszültségéhez.

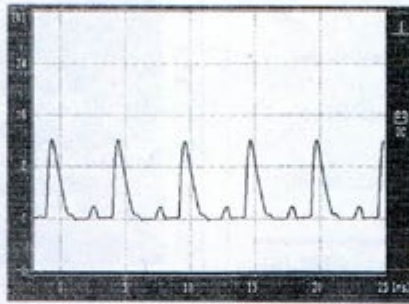
A 7. c ábrán látható képpel látszólag semmi probléma nincs, ha csak az nem, hogy minden ötödik-hatodik hullám kisebb a többinél. Ezt az adott szakadt két pozitív dióda esetén bekövetkező terheléscsökkenés idézi elő, ugyanis a gerjesztődiódák hibátlanok. A D+ ponton a feszültség ekkor $U_{D+} = 15,53$ V

6. Két pozitív oldali dióda zárlatos

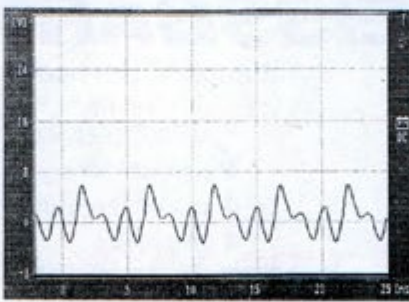
A 8. a ábra két pozitív oldali diódazárlatának hibaképét mutatja. $U_d = 2,45$ V

A 8. b ábrán látható módon, a diódazárlat a csillagponti oszcillogramon is szintén mély nyomokat hagyott $U_{cs} = 0,66$ V

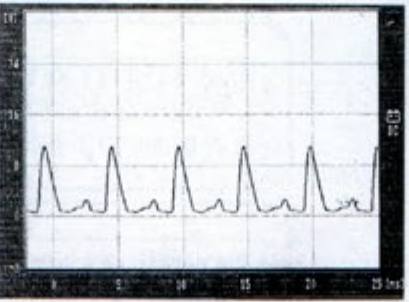
A 8. c ábrán látható oszcillogram kísértetiesen hasonlít a 8. a ábrájához, ebből is



8. a ábra: két zárlatos pozitív oldali dióda képe a B+ és a test kivezetések között



8. b ábra: két zárlatos pozitív oldali dióda képe a B+ és a csillagponti kivezetések között



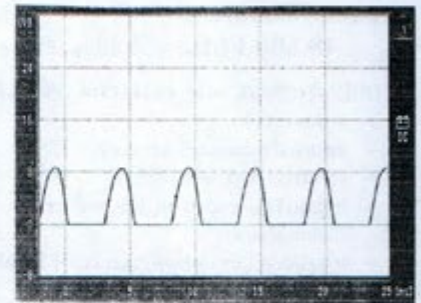
8. c ábra: két zárlatos pozitív oldali dióda képe a generátor D+ kivezetése és a test között

látható, hogy a generátor D+ kivezetése önmagában is alkalmas a generátorhibák oszcilloszkópos feltárására.

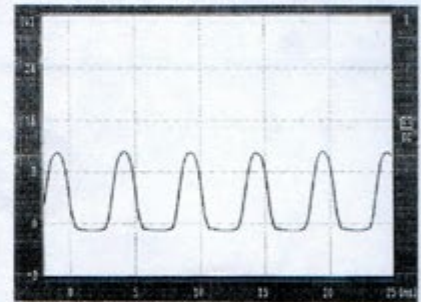
7. Két fázistekercs szakadt

A 9. a ábrán egy olyan oszcillogramot láthatunk amely két fázistekercs szakadása esetén látható az oszcilloszkóp képernyőjén. A hibakép jellegzetesen egy egyfázisú egyutas egyenirányítás oszcillogramjára emlékeztet. Az egyenirányított feszültség középvértéke $U_d = 2,57$ V. A D+ és a test kivezetések között felvett oszcillogram is nagyon hasonlít ehhez a képhez.

A 9. b ábrán ugyanazon hiba a csillagpont felől közelítve kicsit másként fest. Ami



9. a ábra: két fázistekercs szakadásának képe a B+ és a test kivezetések között



9. b ábra: két fázistekercs szakadásának képe a csillagpont és a test között felvéve

meglepő lehet az az, hogy feszültsége nagyobb, mint amit a generátor töltőkivezetésén mérünk.

Az eddig ismertetett oszcillogramokban az volt a közös, hogy a különféle hibaképek felvételekor a generátor nem állt semmilyen kapcsolatban a feszültségszabályozójával, másrészt a generátorban volt még beépítve két csillagponti dióda, ami a feszültség szinteket egy kissé megemelte, lényeges változást azonban nem okozott a hibaképek alakjában.

Emlékezzünk vissza a generátor feszültségét a gerjesztőárammal állandósítottuk a 14 V-os feszültségen. Izgalmas lenne felvenni ugyanezen hibákat a generátor beépített szabályozójával is. A következőkben, a teljesség igénye nélkül néhány jellegzetes hibaképet mutatnék be a feszültségszabályzó működése mellett.

(Folytatjuk.)

Gál Zoltán



ÁRAMKÖR

AUTÓVILLAMOSSÁGI SZAKMAI EGYESÜLET

A „Generátordiagnosztika” című cikksorozatot a szerző az 1999. évi AUTÓ díga szakkiállítás alkalmával rendezett ÁRAMKÖR konferencián, „Váltakozó áramú generátor oszcilloszkópos vizsgálata” címmel elhangzott előadása alapján készítette.

II. rész

Generátordiagnosztika

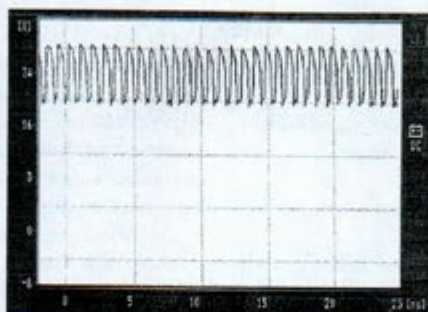
Minden bizonnyal, aki generátorok felújításával, javításával foglalkozik előfordult már, hogy a legnagyobb odafigyelése ellenére, a generátor alkatrészeinek szisztematikus ellenőrzése, javítása és összeszerelése után, a próbapadi vizsgálat során derül ki, hogy a generátor nem tölt megfelelőképpen, vagyis hibás. Előfordulhat az is, hogy a hiba éppen a generátor összeszerelésekor keletkezett. Ilyen esetekben lehet segítségünkre az oszcilloszkópos diagnosztika.

A generátor oszcilloszkópos vizsgálata a beépített feszültség szabályozójával együtt

A bevezetőben szó volt arról mint lehetőségéről, hogy az oszcilloszkópos vizsgálatot a generátorral egybeépített feszültség szabályozóval is el lehet végezni, hiszen ma már a feszültség szabályozó a generátor szerves része. Ha ez így igaz, mi akadályoz meg bennünket abban, hogy a generátor vizsgálatát már akár a motorra felszerelt állapotában is elvégezzük...

Tulajdonképpen ha a vizsgálat feltételeit betartjuk, csak a csatlakozók hozzáférhetősége jelenthet gondot.

A feltétel pedig az volt, hogy a generátor töltőkivezetéséről a vizsgálat idejére az akkumulátort (természetesen álló motornál) le kell kötni, és a generátor számára néhány ohmos műterhelést kell biztosítani. **Figyelem!** Nem az akkumulátort kötjük le a jármű villamos hálózatról, hanem csak a generátort. A mérőszinórok, csatlakozók rögzítésénél na-



10. ábra: hibátlan generátoroszcillogram (generátorral egybeépített szabályozóval felvéve)

$$U_d = 14 \text{ V}$$

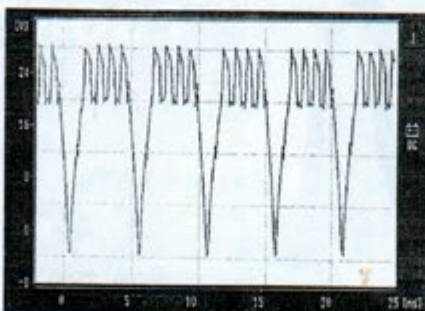
gyon óvatosan járjunk el, a generátorról lekötött töltővezetékét pedig gondosan szigeteljük.

Ezek után persze előfordulhat, hogy a motor beindítása után a generátor nem gerjed fel.

Ebben az esetben természetesen néhány másodpercre a töltővezetékét vissza kell helyezni.

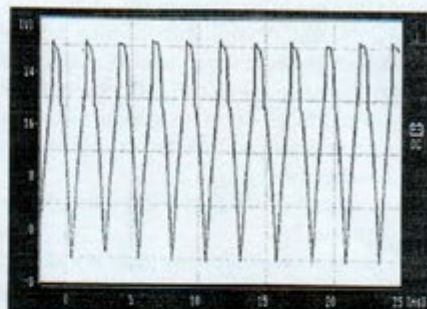
A továbbiakban nézzük az eredményt:

A 10. ábrán egy hibátlan generátoroszcillogramot láthatunk, melyet ilyen körülmények között vettem fel. Jól megfigyelhető az ábrán, hogy a feszültség minimum és maximum helyein, kis tűimpulzusok jelzik a feszültség szabályozó működését, egyébként nagy hason-



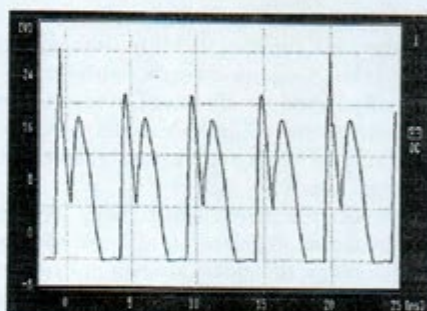
11. ábra: egy pozitív oldali dióda szakadt (generátorral egybeépített szabályozóval felvéve)

$$U_d = 11,4 \text{ V} \quad U_{cs} = 4,35 \text{ V}$$



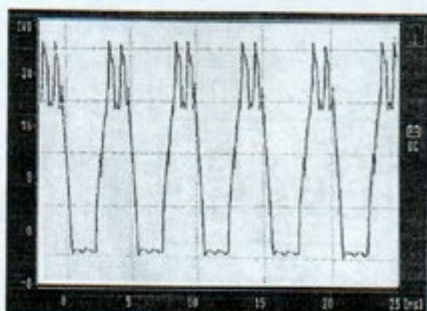
12. ábra: egy fázistekercs szakadt (generátorral egybeépített szabályozóval felvéve)

$$U_d = 9,17 \text{ V} \quad U_{cs} = 4,62 \text{ V}$$



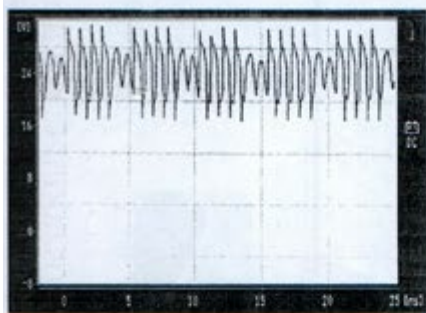
13. ábra: egy pozitív oldali dióda zárlatos (generátorral egybeépített szabályozóval felvéve)

$$U_d = 5,2 \text{ V} \quad U_{cs} = 1,9 \text{ V}$$



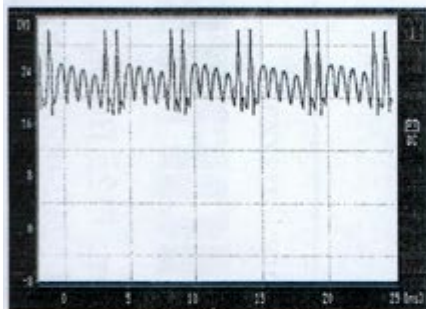
14. ábra: két pozitív oldali dióda szakadt (generátorral egybeépített szabályozóval felvéve)

$$U_d = 6,84 \text{ V} \quad U_{cs} = -0,25 \text{ V}$$



15. ábra: egy gerjesztődióda szakadt (generátorral egybeépített szabályozóval felvéve)

$$U_d = 13,52 \text{ V} \quad U_\alpha = 6,89 \text{ V}$$



16. ábra: két gerjesztődióda szakadt (generátorral egybeépített szabályozóval felvéve)

$$U_d = 12,69 \text{ V} \quad U_\alpha = 6,42 \text{ V}$$

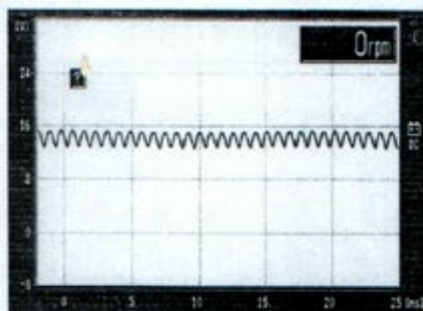
lóság mutatkozik a feszültségszabályozó nélküli oszcillogramokhoz. A továbbiakban minden különösebb kommentár nélkül lássunk néhány ábrát, a generátor B+ és a test kivezetései között felvéve.

Mint ahogy ezek a képsorok is bizonyítják a generátor oszcilloszkópos vizsgálatát el lehet végezni a feszültségszabályozóval együtt is. A megszokottnál nagyobb hullámosság azzal magyarázható, hogy az utóbbi ábrasorozat 25 voltos, míg az azt megelőző 40 voltos mérés határban készült. Azokon az autókon azonban, amelyek „tele vannak” számítógépekkel, ezt a módszert, bár lehetséges, mégsem ajánlanám, mert sosem lehet tudni....!!!

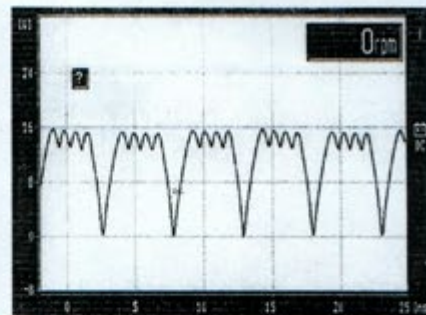
Továbbá nézzünk meg azokból az oszcillogramokból is néhányat, amelyet az ún. csillagponti diódák és feszültségszabályozó nélkül lettek próbapadon felvéve (17–18. ábrasorozat).

Gál Zoltán

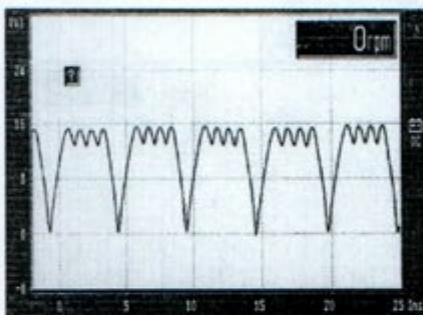
17. ábrasorozat: váltakozó áramú generátor oszcillogramjai a B+ és a test kivezetések között



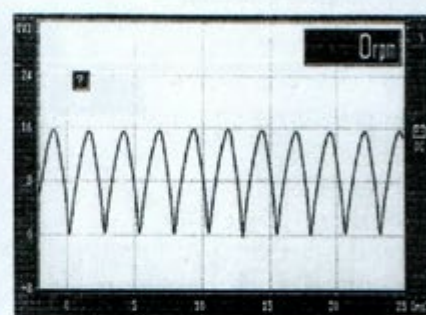
17. a: hibátlan generátor



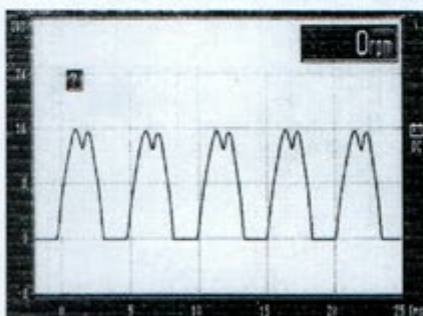
17. b: egy pozitív oldali dióda szakadt



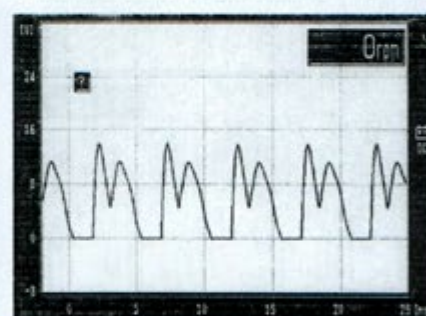
17. c: egy negatív oldali dióda szakadt



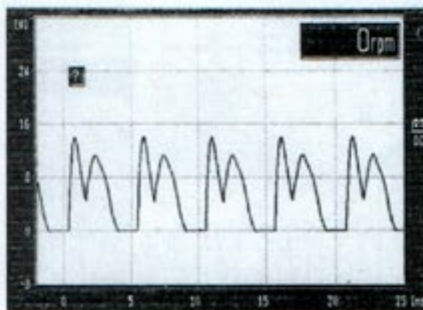
17. d: egy fázis tekercs szakadt



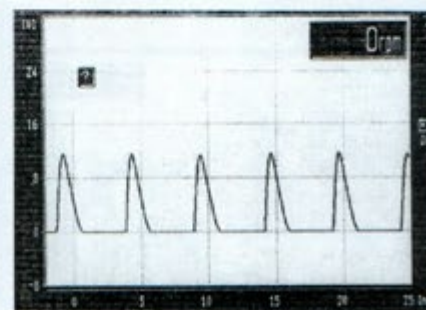
17. e: két pozitív oldali dióda szakadt



17. f: egy pozitív oldali dióda zárlatos



17. g: egy negatív oldali dióda zárlatos

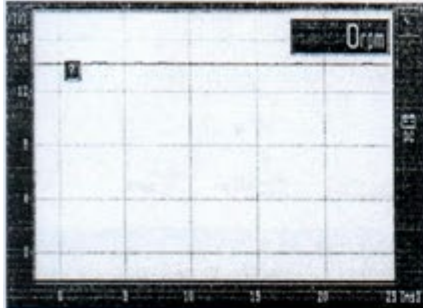


17. h: két pozitív oldali dióda zárlatos

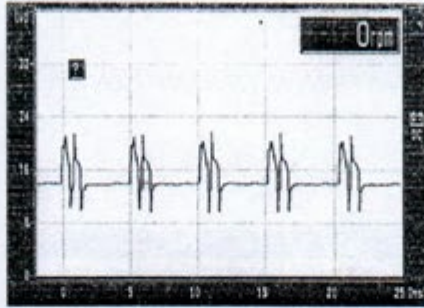
(Folytatás a 10. oldalon)

(Folytatás a 9. oldalról)

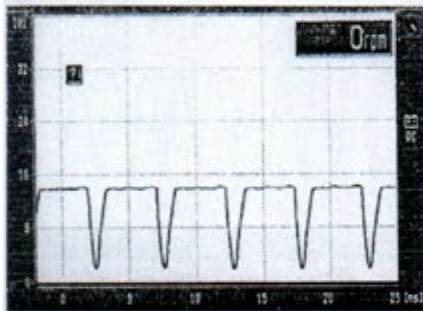
18. ábraszorozat: váltakozó áramú generátor oszcillogramjai a gerjesztődiódák és a csillagpont között felvéve



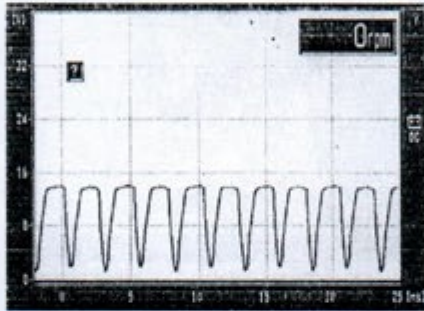
18. a: hibátlan generátor



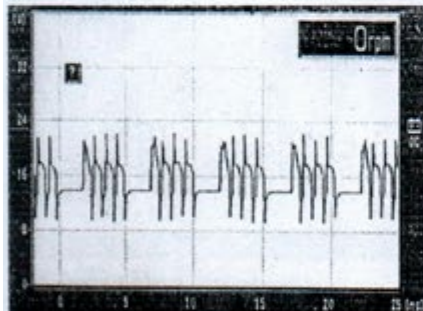
18. b: egy pozitív oldali dióda szakadt



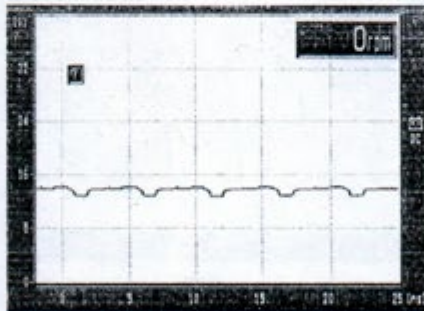
18. c: egy negatív oldali dióda szakadt



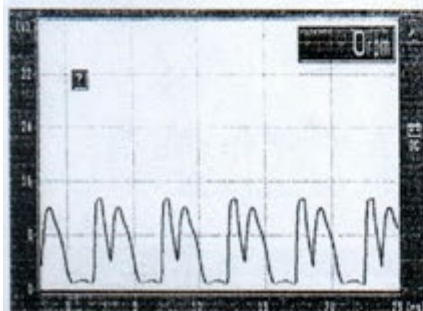
18. d: egy fázis tekercs szakadt



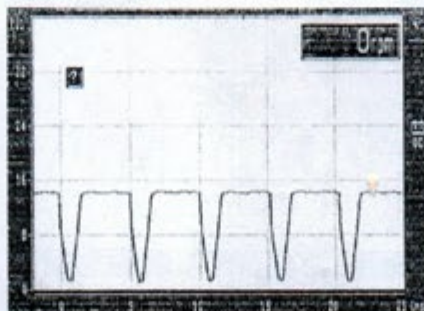
18. e: két pozitív oldali dióda szakadt



18. f: egy pozitív oldali dióda zárlatos



18. g: egy negatív oldali dióda zárlatos



18. h: egy gerjesztő dióda szakadt

Forgalmazza:



HOFMANN

Cím: 1125 Budapest, Rózse köz 2.

Tel.: 212-0800 vagy 201-3297. Autószalon: C pavilon 3/1.

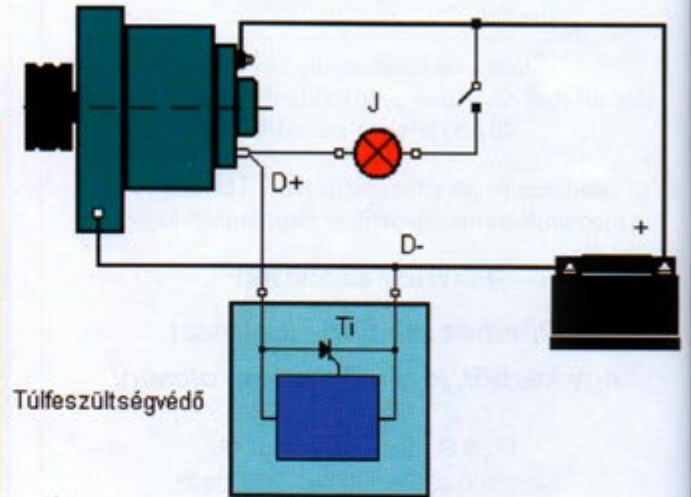
AKCIÓ

ÚJDONSÁGOK!

- Geodyna 2502 monitoros centrírozó
- Monty Europa szerelőgép
- MTE 3000 csápos emelő, 3 tonna

Túlfeszültség elleni védelem

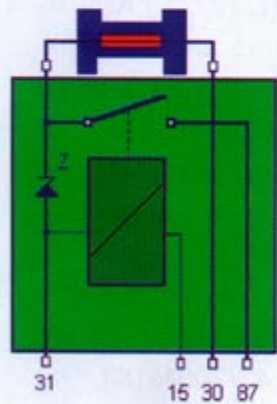
A feszültség szabályzó, ha állandó gerjesztőáramot szolgáltat a generátornak, akkor generátorfeszültsége az üzemi feszültség fölé emelkedik. A megnövekedett feszültség az akkumulátort túltölti, és a villamos fogyasztókat veszélyezteti.



1. ábra

A túlfeszültség megakadályozása érdekében a generátorhoz, szabályzóval párhuzamosan kapcsolt túlfeszültségvédő elektronikát alkalmaznak. A fokozott üzem- és forgalombiztonság érdekében elsősorban haszongépjárművekben találkozhatunk velük (1. ábra).

A túlfeszültségvédő elektronika figyeli a jármű üzemi feszültségét, bizonyos üzemi értéket meghaladó feszültség elérésekor a generátort legerjeszti. A legerjesztés úgy valósul meg, hogy egy bekapcsolt tirisztor rövidre zárja a generátor kimenő pontjait, pontosabban a gerjesztő diódák D+ és D- kivezetését. Az alkalmazott elektronikák legtöbbje tartós feszültségnövekedés esetén ki-be kapcsolgat, így akadályozza meg a túlfeszültség létrejöttét. Ez esetben a töltésjelző lámpa villog, a jármű vezetője így eljuthat „megfelelő töltéssel” a javítóműhelyig.

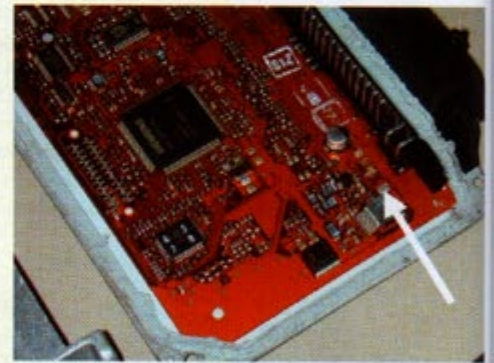


2. ábra

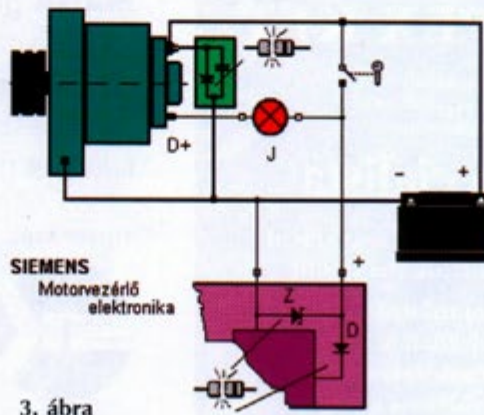
A személygépjárművekben ritkán találkozunk a generátorhoz illesztett túlfeszültségvédővel. A motorvezérlő elektronikákat védeni szokták a túlfeszültség ellen, eleinte túlfeszültségvédő relét alkalmaztak. Túlfeszültség esetén, mint ismert, a jelzőlámpában található **zener dióda rövidzárba kerül**, nagy áram hatására leggyakrabban a relén található biztosíték vagy a nyomtatott áramköri fólia kiolvad (2. ábra). Az újabb motorvezérlő elektronikákba a túlfeszültségvédelem beépí-

tésre kerül. A márkaszervizekben a túlfeszültség okozta sérült relét vagy motorvezérlő elektronikákat cserélik, miközben a régebbi elektronikák túlnyomórészt megfelelő ismerettel javíthatók.

Feszültség-szabályzó-hiba egy 1999-es évjáratú S K O D A Feliciában tetemes kárt okozott. A generátor szabályzója által okozott túlfeszültség miatt, a generátor B+ és B- kivezetésein található kö-



4. ábra



3. ábra

zös házbán szerelt zavaroszűrő és zener dióda egység „szénné égett” (3. ábra). A túlfeszültség miatt „felrobbant” a motorvezérlő elektronikában található zener dióda és a polaritás védelmére alkalmazott dióda mellett egyéb áramköri elemek is (4. ábra).

Az elektronikában a nyomtatott áramköri fólia rugalmas ragasztóanyaggal rögzített a fém alaplapra, az áramköri elemek felületszereltek. Sajnos, ez esetben a motorvezérlő elektronikát cserélni kellett.

verlo

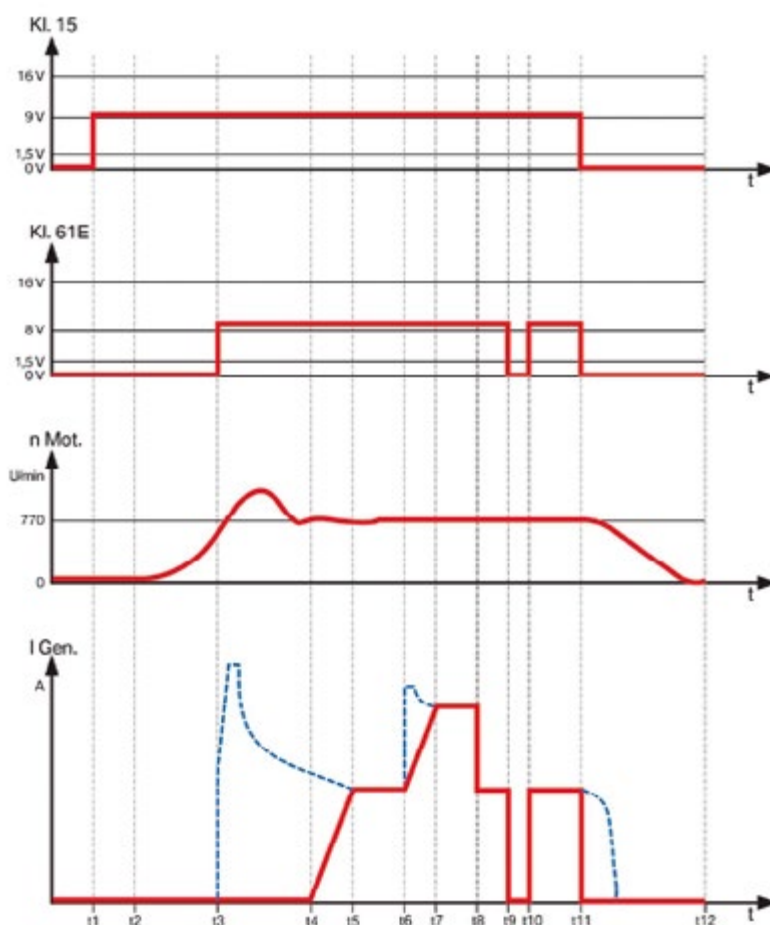
Intelligens töltésszabályozás

Tudjuk már jól, hogy az autóiipar az egyszerű, környezeti hatásokat figyelembe nem vevő megoldások helyett egyre inkább az elektronikusan vezérelt, nem konstans, hanem állapot- és igényfüggő szabályozás irányába tart, és ezzel megpróbál minden egyes gramm „feleslegesen” elégetett tüzelőanyagot megspórolni. A jelszó egyértelműen az optimalizálás.

Így eshetett meg, hogy a jól megszokott feszültségszabályozó helyett sok autógyár már évek óta intelligens szabályozást alkalmaz, ami azt jelenti, hogy üzemlállapottól függően máshogy terheli a generátort és más feszültséggel tölti az akkumulátort, hogy annak élettartama hosszabb legyen. Ugyanis a régen „bebetonozott” 14,4 V nem minden üzemlállapotában a kívánt érték az akkumulátor szempontjából. Ha az elektrolit hideg, akkor nagyobb, akár 15,3 V töltőfeszültség is megfelelő, viszont meleg elektrolit esetében nem szabad 13 V-nál nagyobb feszültséget adni rá, mert az káros az élettartamára. Az Autótechnika 2012/02-es számában olvashattak a Ford Smart Charge rendszeréről, most a BMW-technológiát vesszük górcső alá.

A Fordhoz hasonlóan a BMW is a motorvezérlőből szabályozza a generátort. A motorvezérlő az indításgátlót is tartalmazó „Belépési Rendszeren” (CAS – Car Access System) keresztül kapja a bekapcsoló jelet (15), a memóriefunkciók számára pedig egy állandó tápellátást is (30). Az akkumulátor állapotát folyamatosan nyomon követi a vezérlő és hibajelet ad, ha 2,5 V-nál kisebb vagy 24 V-nál nagyobb feszültséget mér. Ezt az ellenőrzést 3 perccel a motor beindítása után végzi el, hogy kizárja a saját vagy egy külső akkumulátorról történő indítózás hatását. A motorvezérlő bit-sorozatokat segítségével a következő beavatkozásokra képes a generátoron:

- generátor be- és kikapcsolása,
- generátor gerjesztésének meghatározása,
- a gerjesztésből a generátor hajtásához szükséges nyomaték kiszámolása,
- a generátor szabályozása indításkor és nagy terheléskor,
- a generátor és a vezérlő közötti vezeték állapotának ellenőrzése,
- a generátorral kapcsolatos hibakódok tárolása,



A generátor szabályozási logikáját a BMW diagrammal is magyarázza. A kék, szaggatott vonal jelzi az áramerősséget akkor, ha nincs intelligens szabályozás, a piros folytonos pedig az intelligens áramfolyást, a BMW rendszerének működését.

t1: gyújtáskapcsoló bekapcsol, a generátor előgerjesztett

t2: motorindítás

t3: a generátor eléri a töltési fordulatszámát, de a motorvezérlő késlelteti a gerjesztést

t4: vége az indítózásnak, kezd felépülni a töltőáram

t5: vége a szabályozott áramnövekedésnek, a generátor elérte a szükséges áramerősséget

t6: bekapcsolhatók a fogyasztók

t7: áramerősség-növekedés vége

t8: bizonyos fogyasztók lekapcsolása

t9: hiba a töltőrendszerben

t10: a töltőrendszer rendben van

t11: a motor leállítása

t12: a motor teljesen leáll

- töltéshiány-visszajelző lámpa aktiválása a műszerfalon.

Az alábbi esetekben kerülhet hibakód a memóriába:

- Túlmelegedés: a generátor túlterhelt, elővigyázatosságból a feszültség lecsökken, amíg a generátor vissza nem hűl.
- Mechanikai hiba: a generátor vagy a szíjhajtás meghibásodott.
- Elektronikai hiba: gerjesztődióda meghibásodása, szakadás a gerjesztőtekercsben, túl nagy feszültség a szabályozó meghibásodása miatt.
- Kommunikációs hiba: hibás vezeték a motorvezérlő elektronika és a generátor között.

A generátor tekercseinek rövidzárata nem detektálható. A motorvezérlő folyamatosan figyel a 15-ös és 30-as kapocs közötti feszültségkülönbséget, és hiba esetén felvillantja a töltéshiány-visszajelző lámpát a műszerfalon.

Az indításvezérlő funkció megakadályozza, hogy a generátor töltsön, amíg a motor be nem indul. Az indítás alatt a motor fordulatszáma 300–400 min⁻¹, míg a generátoré 1200–1400 min⁻¹, ami már elég ahhoz, hogy a generátor áramot termeljen. A motorvezérlő 2250 min⁻¹ generátor-fordulatszámában határozza meg azt a mini-

mumot, amit el kell érni, hogy a generátor gerjesztést kapjon, majd másodpercenként 10 A-rel növeli az áramerősséget, amíg el nem éri a maximumot, amit szállítani tud. A maximum elérését az ábrán a t5 időpillanat jelzi.

Nagy teljesítményű elektromos fogyasztó bekapcsolásakor, hagyományos feszültség-szabályozás esetén a motorfordulatszám esik. A BMW ezt a nem kívánt hatást küszöböli ki azzal, hogy ilyen esetben nem engedi a generátort nagy áramerősséggel tölteni, a gerjesztését az időben elnyújtja, így egy kis ideig az akkumulátorból kap inkább áramot a fogyasztó. A motorvezérlő pedig észrevétlenül emeli a tüzelőanyag-mennyiséget és a generátor gerjesztését, hiszen az sem megengedett, hogy sokáig akkumulátorról működjenek az elektromos berendezések, mert a feszültségese kihatással van a motorvezérlőre is.

Információ nemcsak a motorvezérlőtől érkezik a generátor felé, hanem fordítva is, hiszen négyszögjel formájában a generátor egy 5 és 95% közötti kitöltési tényezővel jelzi az aktuális terheltségét. Ez a funkció különösen fontos a segédűtés miatt, amely akár 120 A-t is felvehet és lemerítheti az akkumulátort. A kényelmi extra csak akkor kapcsolhat be, ha a generátornak elég felzárható tartaléka van a működtetéséhez.

Ezt a négyszögjelet S_DF-nek jelöli a gyár, és csak a generátor terheltségével van összefüggésben. Normál üzemben ugyanis hiába nő egy kicsit a terhelés, a szabályozó tartja a 14,5 V-ot, tehát a feszültség és a kitöltési tényező között nem szabad összefüggést keresni. Az S_DF jel frekvenciája 20 és 300 Hz között változik.

Bizonyos esetekben szükséges lehet a feszültség csökkentése. Ilyenkor a motorvezérlő képes a 14,5 V-os hálózati feszültséget 12,5-re csökkenteni, így csökken a generátor hajtásához szükséges energia. A vezérlő 5 másodpercre lecsökkenti a feszültséget, ha:

- intenzív gyorsítás történik és a hűtőfolyadék-hőmérséklet 100 °C alatt van,
- a motor kihúzatásakor, ha a hűtőfolyadék-hőmérséklet 100 °C alatt van.

A szabályozott maximum 25 °C-on 14,9 V, a minimum pedig 12,8 V. Extrém hőmérsékletek esetén, ha az akkumulátorkörnyezet hőfoka -30 °C, a „magas” érték 15,3 V, az „alacsony” pedig 12,5 V, ha az akkumulátorkörnyezet hőfoka 140 °C, a maximum 14,8 V, a minimum pedig 11,6 V.

A töltésfeszültség-szabályozásnak egy másik vetületéről itt most nem szólnunk, nevezetesen a motorfűtési töltésről, amely valóban veszteségenergiát tud hasznosítani.

Ó. P.

Olajszivattyú-láncszakadás

2004-es évjáratú VW Polo 1.4 PTDI (motorkód: BAY, futott km: 258 546) autóval történt, ez a dolog. Kollégám egyik este hívott, hogy baj van, mert megállt a Polo. Azt mondta, hogy egyszer csak elkezdett gyengülni, végül megállt. A hibakód-kiolvasás nem hozott eredményt, a hibatároló a diagnosztika szerint üres, tehát elviekben, ha van gázolaj, és az akku is bírja, akkor hadra fogható a motor. Az indítási próba során kiderült, a motor nem indul, próbáljuk meg bikázni, hátha... Nos a motor fordult kb. 2 fő-tengelyfordulatot, melynek során éktelen nyüsszögés-csikorgás jött a motor felől. A körülöttünk lévőek – mert ilyenkor a kibicék odasereglenek és osztják az észet – kezdték mondani, hogy pörgessük a motort, fújunk be féktisztítót... stb. Nekem jobb ötletem volt, megemeltem a bal ele-

jét, majd fokozatba téve a váltót, elkezdtem forgatni a kereket. Azaz forgattam volna, de nem ment...

A barátommal közöltem a hírt: szerintem megszorult a motor. Ezeknél a típusoknál gyakori az olajszivattyú láncának szakadása. Véleményem szerint itt is ez történt.

Miután levettük a kartert, lám, darabokban ott volt a lánc...

Cseréltünk hajtórúdcsapágyat, olajszivattyúláncot és a meghajtó kerekeket. A szivattyút szétszereltem és kitisztítottam, majd ellenőriztem, hogy szállít-e vagy sem. Szerencsénkre a főtenyely csapágyai nem sérültek, és a forgattyúcsapokon sem látszódtott elkenődés, csak a csapágycsészéken. Azokat kicserélve, majd a motort összeszerelve, a motor gyönyörűen jár.

(JEL)

Már tudjuk...

Már tudjuk, mert megkérdeztük a LuK szakemberét, hogy az Autótechnika 2013/5. számában, a 45. oldalon kezdődően, a LuK kéttömeggű lendítőkerek hiba-adattáblázatában miért szerepel a „belső súrlódótárcsa [van/nincs]” oszlop. Hiszen a többi adat a még megengedett elmozdulásra vonatkozik szögfokban vagy fogszámban.

A válasz: „a maximális szögkitérés megállapításánál, nem erőltetve, elforgatjuk a lendítőkerek kuplungtárcsa felfekvési oldal felőli tárcsáját, míg érezzük, hogy az a rugókra feltámaszkodik. Ezt meg tesszük jobbra és balra, a kettő közötti szögérték lesz a megengedett játék. Ha van „belső súrlódótárcsa”, akkor az elfordítás emiatt nehezebb, tehát kisebb elfordításnál már hihetjük tévesen, hogy a rugóra való felütkezésnél vagyunk. Legyünk a belső súrlódótárcsás kéttömeggű lendítőkerek vizsgálatánál erre is figyelemmel.

MasterAlt

Adapter a korszerű feszültségszabályozók vizsgálatához



A MasterAlt készülék a töltési áramkör diagnosztikája során olyan autóknál alkalmazható, melyeknél a generátor töltőfeszültségét a számítógépes vezérlőegység (ECU) vezérli. Az adapter a járműben lévő feszültségszabályozó tényleges munkakörülményeinek megfelelő jeleket generál. Az adapter a generátorok – járműben vagy próbapadon történő –, ill. maguk a szabályozók ellenőrzésére szolgál – egy általános tesztelő készülék segítségével. Az adapter lehetővé teszi annak megállapítását, hogy a feszültségszabályozó képes-e az ECU-val a gépkocsiban kommunikálni, és a beállított paraméterekre helyesen reagál-e.



Támogatott rendszerek

COM-LIN, BSS (BSD)interfészek
 SIG – FORD
 P-D – Mazda
 L-RVC – GM
 RLO – Toyota
 Egyéb, programozható PWM-generátor

Kivezetések

RC COM-jel bekötése
 PWM-kimenet
M DFM-monitor bemenet
B+ akkumulátor pozitív pólusa a vizsgált áramkörben, az adapter tápellátása.
B- akkumulátor negatív pólusa a vizsgált áramkörben, az adapter tápellátása

A készülék kezelése

Az adapter automatikusan bekapcsol a tápfeszültség B+ és B- csatlakozókra történő csatlakoztatása után. Ekkor megjelenik a tesztelés tárgyának kiválasztására szolgáló menü. A kívánt paraméter a forgógomb forgatásával választható, a választást a gomb rövid lenyomásával kell megerősíteni, ami teszt üzemmódba való átmenetet eredményez.

Ebben a pillanatban a kijelzőn a következő információk jelennek meg:

1. feszültség a vizsgált áramkörben (nagy számjegyek)
2. beállított feszültség (kis számjegyek a kijelző tetején)
3. generátor terhelésének foka DF/DFM [%].

Az RC- és az M-vezetékeket a feszültségszabályozó megfelelő csatlakozásaira kell rákötni. Ügyelni kell arra, hogy egyes szabályozók a helyes működéshez más jelek bekötését is igénylik (legtöbbször B+), külön vezeték segítségével.

Az M-vezeték COM-üzemmódban bekötetlen maradhat.

Tesztelési üzemmódban a forgógomb forgatása a beállított feszültség értékét változtatja. Ellenőrzés során figyelni kell azt, hogy a beállított feszültség változása a generátor/szabályozó kimenetén megfelelő feszültségváltozást eredményez-e, ill. azt, hogy a DFM-leolvasás tényleges állapotnak felel-e meg.

Kilépés a tesztelési üzemmódból a benyomott forgógomb nyomva tartásával történik. A forgógomb újabb nyomva tartása további funkciókhoz biztosít hozzáférést, mint pl.:

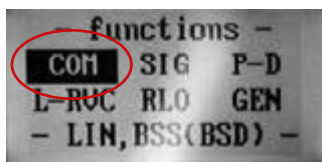
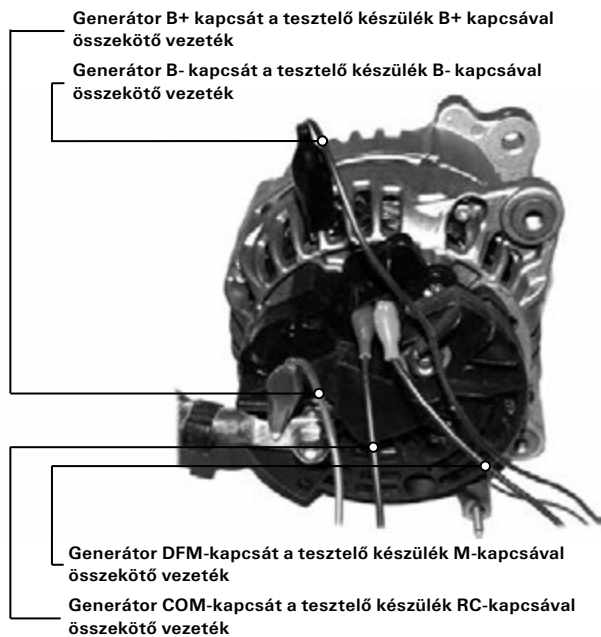
1. feszültségleolvasás kalibrálása,
2. kijelző kontraszt szabályozása.

Példák a MasterAlt bekötésére

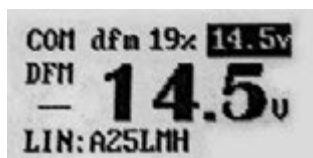
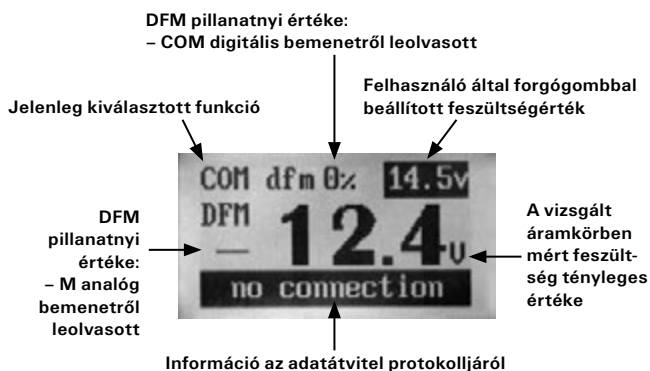
1. COM – Mercedes, Opel, Audi, BMW, Renault, VW, Ford



A készülék generátorra való rákötésének módja



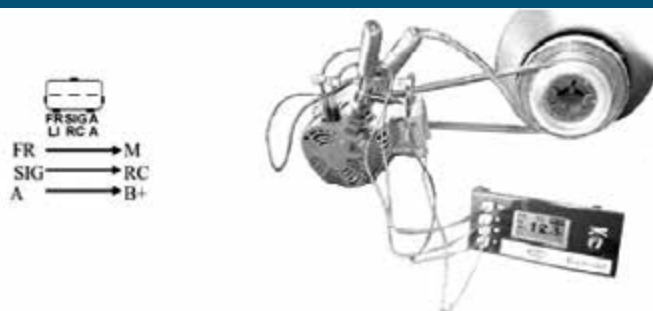
Forgógomb segítségével COM-funkciót kell választani, és a forgógomb rövid benyomásával megerősíteni. A készülék COM teszt üzemmódba kerül, és a következő információkat jeleníti meg:



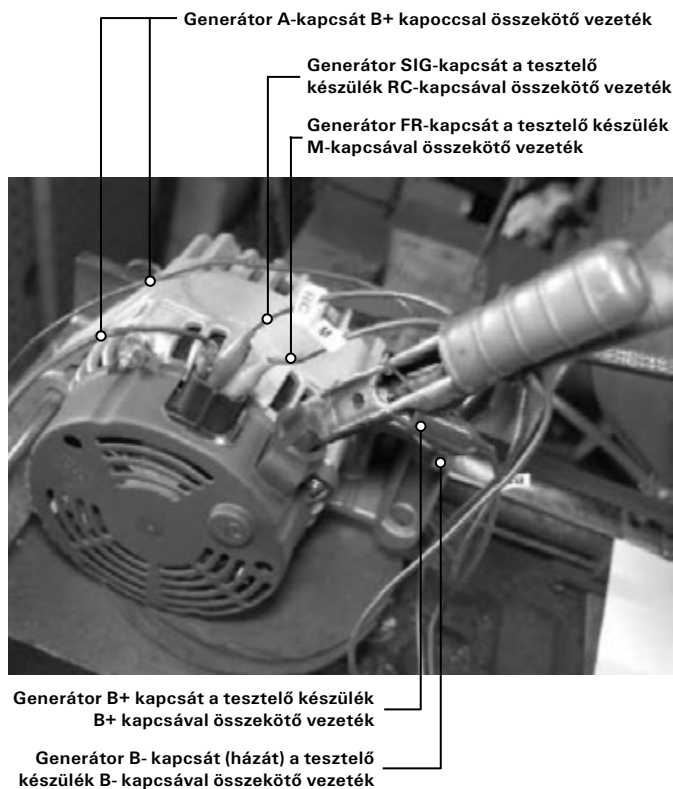
Teszt során a generátor hajtásának indítása után a feszültség tényleges értékének a beállított értéket kell követnie, a DFM-értéknek pedig a generátor aktuális terhelése szerint kell változnia.

A feszültségértékek közötti bizonyos eltérések megengedhetők. Lényeges elsősorban a generátor megfelelő reakciója, mely a kimeneti feszültség növelését vagy csökkentését jelenti, a beállított feszültségnek megfelelően.

2. SIG - Ford, Mazda



A készülék generátorra való rákötésének módja

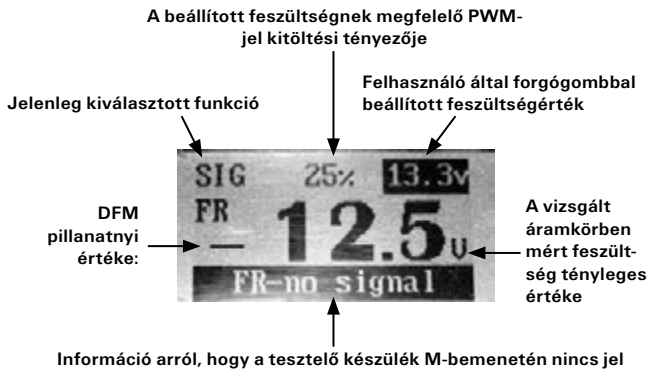


L- és IG-kapcsok bekötését a tesztelő készüléktől függetlenül kell megvalósítani, a gépkocsiban lévő, ill. a próbapad felszerelését képező csatlakozók segítségével.

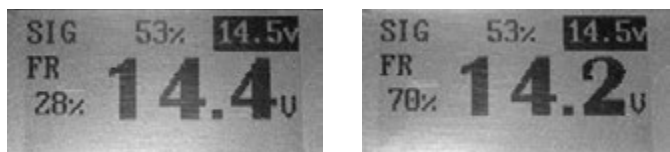
A tesztelő készülék bekötése után a képernyőn főmenü jelenik meg:



Forgógomb segítségével SIG-funkciót kell választani, és a forgógomb rövid lenyomásával megerősíteni. A készülék SIG teszt üzemmódba kerül, és a következő információkat jeleníti meg:

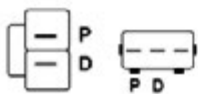


A teszt során a generátor hajtásának indítása után a feszültség tényleges értékének a beállított értéket kell követnie, a DFM-értéknek pedig a generátor aktuális terhelése szerint kell változnia.

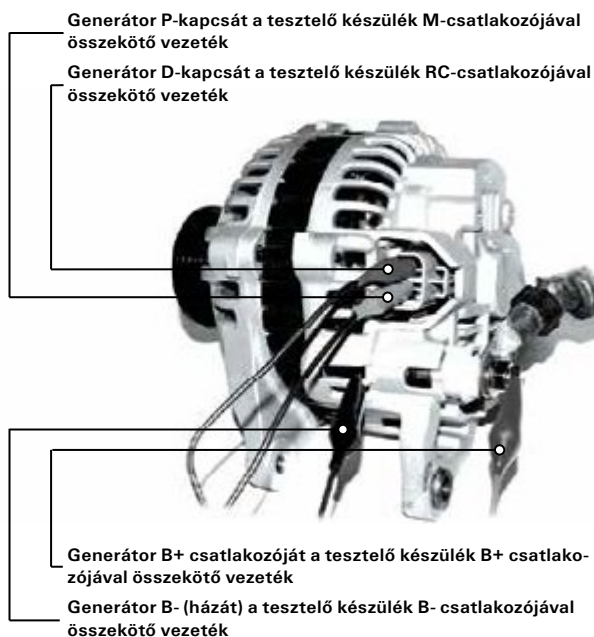


A feszültségértékek közötti bizonyos eltérések megengedhetők. Lényeges elsősorban a generátor megfelelő reakciója, mely a kimeneti feszültség növelését vagy csökkentését jelenti a beállított feszültségnek megfelelően.

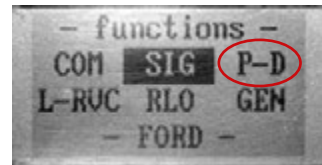
3. P-D - Mazda



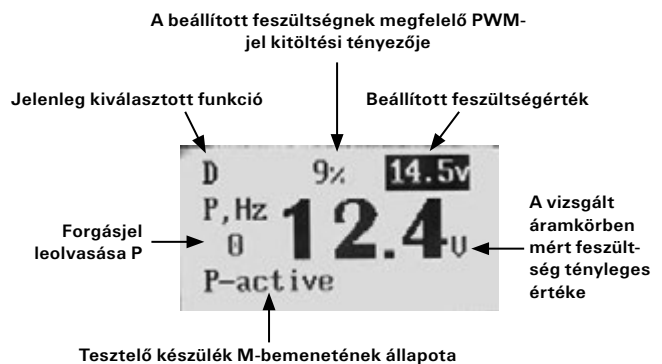
Tesztelő készülék a generátorra való csatlakozásának módja:



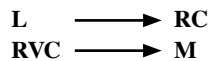
A készülék bekötése után a képernyőn főmenü jelenik meg:



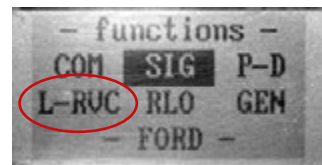
Forgógomb segítségével P-D funkciót kell választani, és a forgógomb rövid lenyomásával megerősíteni. A készülék PD teszt üzemmódba kerül, és a következő információkat jeleníti meg:



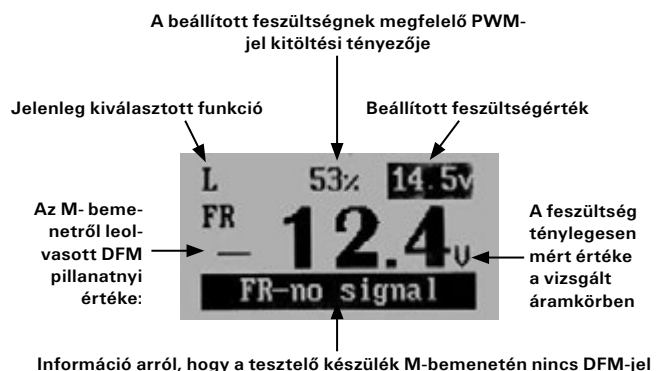
4. L-RVC - GM



A tesztelő készülék bekötése után a képernyőn főmenü jelenik meg:



Forgógomb segítségével L-RVC funkciót kell választani, és a forgógomb rövid lenyomásával megerősíteni. A készülék L-RVC teszt üzemmódba kerül, és a következő információkat jeleníti meg:

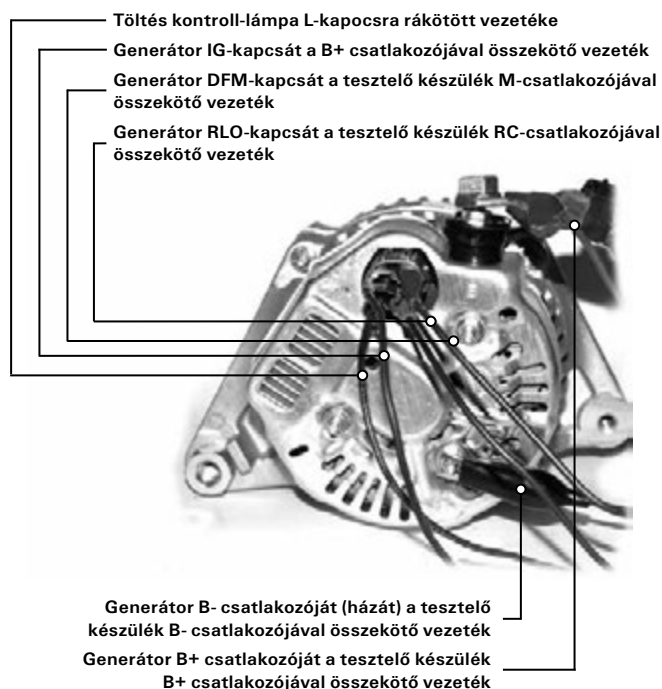


Teszt során a generátor meghajtásának indítása után a feszültség tényleges értékének a beállított értéket kell követnie, a DFM-értéknek pedig a generátor aktuális terhelése szerint kell változnia. A feszültségértékek közötti bizonyos eltérések megengedhetők. Lényeges elsősorban a generátor megfelelő reakciója, mely a kimeneti feszültség növelését vagy csökkentését jelenti a beállított feszültségnek megfelelően.

5. RLO – Toyota



Hogyan kell csatlakoztatni a rendszert a generátorhoz?

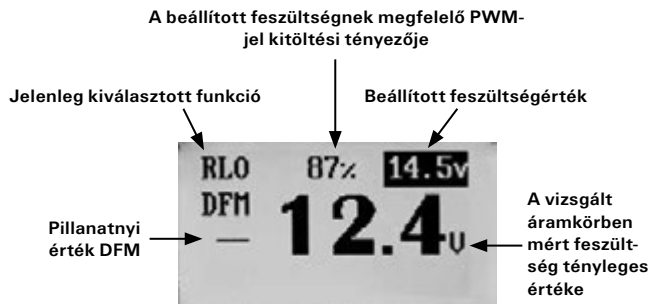


L- és IG-kapcsok bekötését a tesztelő készüléktől függetlenül kell megvalósítani a gépkocsiban lévő, ill. a próbapad felszerelését képező csatlakozók segítségével.

A készülék bekötése után a képernyőn főmenü jelenik meg:



Forgógomb segítségével RLO-funkciót kell választani, és a forgógomb rövid lenyomásával megerősíteni. A készülék RLO teszt üzemmódba kerül, és a következő információkat jeleníti meg:



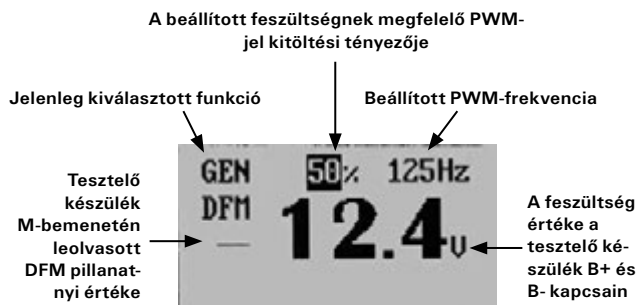
Teszt során a generátor meghajtásának indítása után a feszültség tényleges értékének a beállított értéket kell követnie, a DFM-értéknek pedig a generátor aktuális terhelése szerint kell változnia. A feszültségértékek közötti bizonyos eltérések megengedhetők. Lényeges elsősorban a generátor megfelelő reakciója, mely a kimeneti feszültség növelését vagy csökkentését jelenti a beállított feszültségnek megfelelően.

GEN – PWM jelgenerátor

PWM generátor üzemmódban a tesztelő készülék RC-kimenetén PWM-jelet állít elő, a felhasználó által megadott paraméterek alapján. A készülék bekötése után a képernyőn főmenü jelenik meg:



Forgógomb segítségével GEN-funkciót kell választani, és a forgógomb rövid lenyomásával megerősíteni. A készülék generátor üzemmódba kerül, és a következő információkat jeleníti meg:



Forgógomb segítségével a frekvencia szabályozható 0–250 Hz tartományban, a generált négyszögjel kitöltési tényezője pedig 0-tól 100%-ig, a paraméterek közötti váltás a forgógomb rövid megnyomásával történik.

Ezen felül kijelzésre kerülnek a tesztelő készülék M-bemenetén leolvasott folyó DFM-jelről szóló információk, valamint aktuális feszültség abban az áramkörben, melyből a tesztelő készülék tápellátást kap B+ i B- kapcsokon keresztül.

A feszültségkijelző kalibrálása

A beépített feszültségmérő gyárilag beállított. Ennek ellenére a felhasználó utánhangolhatja a kijelzését nagyobb pontosság érdekében. Ez az eljárás a következő lépésekben történik:

1. Kösse be a készülék vezetékét 12–15 V feszültségű stabil tápellátásra.
2. Ugyanezekre a pontokra kösse rá a hiteles voltmérőt.
3. A készüléken a főmenüben (COM, SIG stb. választása) menjen be a kalibrálás menübe a lenyomott forgógomb kb. 3 mp-ig való nyomva tartásával.
4. Forgógomb egyszeri rövid megnyomásával jelölje meg a „Voltmeter” funkciót.
5. Forgógomb forgatásával növelje vagy csökkentse a kijelzést az aktuális mezőben addig, míg megegyezik a hiteles voltmérő kijelzésével.
6. Hagyja jóvá a kalibrálást a lenyomott forgógomb kb. 3 mp-ig való nyomva tartásával.

A kijelző kontraszt beállítása

Jobb munkakomfort érdekében a felhasználó beállíthatja a kijelző kontrasztját saját preferenciáinak megfelelően. Ez a következő lépésekben történik:

1. Kösse be a készülék vezetékét 12–15 V feszültségű stabil tápellátásra.
2. A készüléken a főmenüben (COM, SIG stb. választása) menjen be a kalibrálás menübe a lenyomott forgógomb kb. 3 mp-ig való nyomva tartásával.
3. Megjelenik a megjelölt „Contrast” funkció.
4. Forgógomb forgatásával növelje vagy csökkentse a kijelzést az aktuális mezőben, egyidejűleg figyelje a kijelző kontrasztjának változását.
5. Optimális beállítás elérése után hagyja jóvá a kalibrálást a lenyomott forgógomb kb. 3 mp-ig való nyomva tartásával – a tesztelő készülék visszatér a főmenübe.

Gyakran feltett kérdések

Meghibásodhat-e a készülék helytelen bekötés következtében?

A készülék védett a bekötési hibákkal szemben, tipikus alkalmazások és feszültségtartományok esetén.

A készülék miatt meghibásodhatnak-e a rákötött alkatrészek?

A készülék közvetlenül nem okozhat hibát a rákötött alkatrészben, azonban ügyelni kell arra, hogy a generátor felé beállított feszültségszabályozási tartománya igen nagy és megengedhetetlen értékeket is foglal magában (15 V felett), melyek, ha a generátort a járműből való kiserelése nélkül tesztelik, az elektromos berendezések ilyen helyzetnek megfelelő hibáit eredményezhetik.

A nem megfelelő tesztelési funkció kiválasztása a készülék vagy a rákötött alkatrészek hibáját okozhatja-e?

A tesztelési üzemmód helytelen kiválasztásának egyetlen következménye az, hogy a bekötött generátor nem működik.

Kell-e az M-csatlakozót mindig bekötni?

Ha a COM-csatlakozóval rendelkező egyes generátoroknál nincs analóg DFM-kimenet, akkor az M-vezeték bekötetlen marad.

Használhatók-e a készülékre rákötött hosszabb vezetékek?

A készülék hibátlanul működik akár 5 méter hosszúságú vezetékekkel is.

Miért nem működik a forgógomb?

A tesztelő készülék forgógombja egy precíz elektronikai alkatrész, melyet érzéssel kell kezelni. Túl erős megnyomás vagy véletlen billenés a kódoló hibáját és szükséges cseréjét okozhatja. A fenti problémák elkerülése érdekében ajánlott a készülék eredeti dobozban való szállítása és tárolása.

Alkalmazható-e a tesztelő készülék 24 V-os rendszerekben?

Igen.

Mi a teendő, ha a készülék bekötése után nem jelenik meg az alvilágítás, a start képernyő és a főmenü?

Ilyen esetben ellenőrizni kell a tesztelő készülék helyes bekötését, valamint azt, hogy a rendszerben, ahol a készülék be van kötve megfelelő-e a feszültség, ha igen, akkor a bekötő vezetékek folytonosságát is.

Hogyan kell a tesztelő készüléket tárolni?

A berendezést legjobban a mellékelt szállítási dobozban, száraz és meleg helyiségben kell tárolni.

Hogyan távolíthatók el a szennyeződések a házról?

A készüléket óvni kell bármilyen folyadékok és más anyagok hatásától, melyek a belsejébe juthatnak. A ház szennyeződéseit puha, kissé nedves, enyhe mosószeres ruhával kell eltávolítani. Benzín és oldószerek használata nem megengedett, ugyanis a képernyő matosodáshoz és a bevonat sérüléséhez vezethet.

Felszerelhető-e a tesztelő készülék a próbapadra?

Igen, de azzal a feltétellel, hogy a háza nem sérül meg. Nem szabad abban semmilyen nyílást fúrni vagy csavart becsavarni.

Mire szolgál az oldalsó USB-bemenet?

Szükség esetén az USB-bemenet a szoftver frissítésére szolgál.

Ellenálló-e a készülék az elektrosztatikus kisülésekkel szemben?

Igen.

Miért jelez ki hibát a készülék COM-üzemmódban, ha a generátor forgása megáll?

Digitálisan vezérelt feszültségszabályozók a megengedhető értékek túllépésekor hibáról szóló információt generálnak, mely a tesztelő készülék képernyőjén jelenik meg. Generátor megállásakor ez egyszerűen csak a forgás hiánya, melynek meg kell szünnie, amikor a generátor forgó része újra kezd forogni. Ez a jelenség természetes, és a generátor helyes működését igazolja.

A COM-kimenettel rendelkező generátor miért csak a beállított feszültség első változása után kezd működni?

Ez a generátor feszültségszabályozó funkciójából adódik, ez normál jelenség, és a generátor helyes működését igazolja.

Vizsgálhatók-e a készülékkel F1–F2 jelölésű dugóval rendelkező generátorok?

Az ilyen típusú generátorok külső feszültségszabályozóval működnek együtt, és más tesztelési módszert igényelnek.

MAGNETI MARELLI CHECKSTAR MAGYARORSZÁGI KÉPVISELETE
AUTOMOTIVE CONSULTING KFT.

IRODA: 1112 BUDAPEST, BUDAÖRSI ÚT 161.

WWW.MAGNETIMARELLI-CHECKSTAR.HU

Intelligens generátorok vizsgálata

Az autóknak a megnövekedett villamosenergia-igényéhez az áramellátó rendszernek illeszkednie kell, ezt pedig a korszerű generátorok optimálisan csak úgy tudják kiszolgálni, ha szabályozói a gerjesztést úgy vezérlik, hogy az áramellátás a mindenkori igényeknek megfeleljen. Ezért van az, hogy ma egyre több gépjárműben találkozhatunk olyan generátorokkal, melyek a motorvezérlővel kapcsolatban állnak. Ennek letéteményese az intelligens, multifunkciós feszültség szabályzó, az MFR.



VERES LÁSZLÓ

Az intelligens szabályozók legfontosabb feladatai:

- közvetlen figyelik az akkumulátor feszültség szintjét,
- szabályozzák a generátor előgerjesztését,
- figyelembe veszik egy fázistekercs feszültségjelét,
- folyamatosan informálják a motorvezérlőt a pillanatnyi generátorterhelésről,
- elvégzik a fogyasztók által okozott terhelés illesztését,
- a műszerfali ellenőrző lámpát többféle hiba esetén is vezérlik.

Nézzük, hogy ezek közül néhány feladatot a rendszer miként teljesít!

Az akkumulátor közvetlen „figyelése”

– mérés az akkupólusokon – nagyobb járműveknél válik fontossá, ahol a generátor és az akkumulátor egymástól távol van. Leggyakrabban haszonjárműnél találunk külön vezetékkel a gene-

rátor és az akkumulátor között, amely vezeték közvetlenül teszi lehetővé az akkumulátor feszültség szint-figyelését. A generátor előgerjesztése régebben a gyújtáskulcs elfordításával történt. (A klasszikus gerjesztőköri diódák és az ellenőrző lámpán keresztül történő előgerjesztés már a múlté.) A generátorok előgerjesztése a szabályzón keresztül a „fázisjel” (fordulatjel) meglétekor csak egy bizonyos generátorfordulatnál (nem indítózási fordulatnál) történik. A generátor az indítózás után az akkumulátorból kivett energiát, áramot rövid idő alatt szeretné pótolni. Ez esetben a generátor és az akkumulátor közti feszültségkülönbség nagy áramot hajtana ki a generátorból. (A forgórész-tekercsben folyó nagy gerjesztőáram következtében a megerősödő mágneses tér ellene hat a hajtásnak, következménye a motor tüzelőanyag-fogyasztásának növekedése.) A szabályzó ilyenkor a nagy gerjesztőáramot megakadályozza,





nem engedi maximálisra a gerjesztést, így a generátor időben késleltetve éri el a szabályozott feszültséget. Bármiféle nagyobb fogyasztó bekapcsolásakor ugyan ez a jelenség játszódik le, vagyis a terhelés hatására a gerjesztőáram egy „pillanatra” lecsökken, majd fokozatosan növekszik a szabályozott feszültség-szintig.

A műszerfali visszajelző lámpa több-funkcióssá vált. Az alacsony szabályozott feszültség-szintet tudtommal sajnos nem jelzi továbbra sem! Előgerjesztés funkciója nincs, de túlfeszültséget visszajelezhet. A haszonjármű-generátorok többségének szabályozóit túlfeszültség-védelemmel látják el. A villamos hálózatban a túlfeszültséget úgy jelzi, hogy a feszültség-szabályozóba beépített túlfeszültség-érzékelő az ellenőrző lámpát ki-be kapcsolgatja.

EGY SZERVIZESÉT

Tegyük hozzá mindjárt az elején, hogy gyorsan és egy kis szerencsével jutottak a hiba nyomára. Az ügyfél azzal érkezett a szervizbe, hogy Hondáján, ha bekapcsolja a világítást, bizonyos idő elteltével időnként a fényszórók fénye változik, villog. A szervizben szerencsére a jelenség tapasztalható volt. Gyors töltésvizsgálat (próba szerencse!), majd akkumulátorcsere. Az ilyen történeteket olvasva sejtethet-

jük, hogy a cserével a probléma nem oldódott meg.

Az áramellátó rendszer kapcsolásának és a „beépített” műszaki újdonságok figyelembevétele nélkül, a jól bevált kizárásos módszerrel folytatódott a hibakeresés. A generátor volt a „leggyanúsabb”, és mivel az viszonylag könnyen és rövid idő alatt kiszerezhető volt a helyéről, generátorkiszéréssel folytatódott a hibafeltárás. Próbapad hiányában a generátort gyorsan szétszedték, mondván, így talán azonnal látnak valamit, mert az idő pénz. A szétszerelt generátorban a szabályzón kívül minden alkatrész, a fázistekercsek és diódák hibátlannak minősültek. Nagyon hitték, hogy a generátorban van a hiba, így a gyanú a feszültség-szabályozóra terelődött. A szabályzó vizsgálatához szükséges ismeret és műszer hiányában nem sikerült bevizsgálni, de azért bátran megrendelték (bátraké a szerencse!). Ráhibáztak, beszerelt új szabályzóval a probléma szerencsésen és gyorsan megoldódott.

KISZERELT ÁLLAPOTBAN TÖRTÉNŐ TERHELÉSES VIZSGÁLAT

A próbapadon történő vizsgálatokban jártas kolléga szerint ez a fajta generátor „mezei módszerekkel” ellenőrizhető. Elkészítettem az áramellátó rendszer kapcsolási rajzát, ez alapján

kövessük a kolléga magyarázatát. A próbapadi vizsgálat során „B” töltővezetéken kívül az „IG” és az „L” kivezetésre (az utóbbira próbálámpán keresztül) „akku pluszt” kapcsoljunk. A „C” kivezetésre szabadon lógó vezetékét csatlakoztassunk, az „F” kivezetést pedig hagyjuk szabadon. A vizsgálat során a szabályozott feszültség elérésekor a „C” kivezetést rövid időre testelhetjük, hatására a szabályozott feszültség és a töltőáram lecsökken. A kolléga ezzel az általa bevált „mezei módszerrel” vizsgálja az ilyen típusú generátorokat.

Az Áramkör Egyesület belső levelezésében olvashattuk:

„Tisztelt Kollégák!

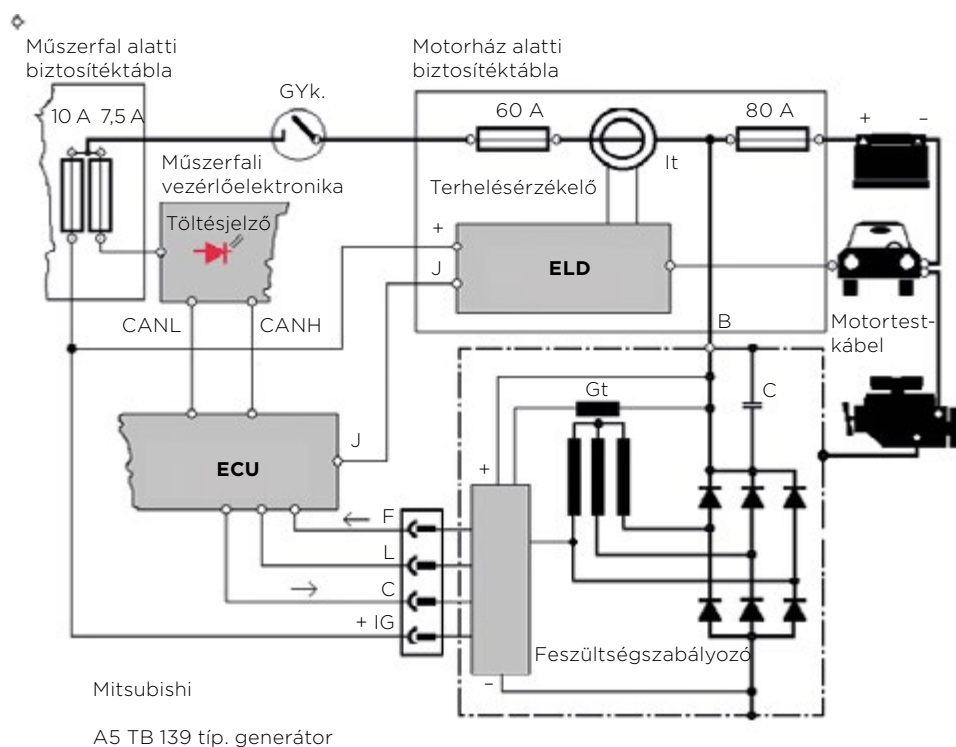
Aki ismeri az alábbi típust, kérem, válaszoljon.

A Honda Jazz 2007-es évjáratú 1246 cm³, 57 kW, L12A1 motorkódú benzines gép generátor működésénél tapasztaltam:

Álló motornál, gyújtáson a töltéjelző lámpa világít. Beindítva már alapjáraton elalszik, de feszültségmérővel (az akku sarkán mérve) egyáltalán nem tölt (=12,2 V), még 3500-as motorfordulatszámra sem.

Ha gurul az autó és semmi fogyasztó nincs felkapcsolva. 3000-es fordulaton elkezdi tölni (=14,5 V).

Ha a motor alapjáraton jár és bekapcsolok valami fogyasztót (világítás,



Honda Civic 1.4 i. (2008-as évjárat) személygépjármű áramellátó rendszer villamos kapcsolási rajza

ablakemelő), lassan elkezdi tölteni (=14,5 V).

Ha világitással vagy fűtőmotorral halad a gép, mindig tölt a generátor. Ennek a típusnak is beleszól a generátor működésébe a motor ECU (2 vezetéken).

A biztosíték táblában elhelyezett áramfogyasztás érzékelő jelére reagál a motorvezérlő.

A generátor Mitsubishi gyártmány (A5TB139)



Normális-e amit tapasztaltam?"

A kolléga megfigyelései helyesek, pontosak és minden rendben látszik, ahogy az a nagykönyvben meg van írva! Levelének és a fenti

szervizeset nyomán, melynek azonos generátortípus a főszereplője, kezdtem utánanézni a dolgoknak.

AZ ÁRAMELLÁTÓ RENDSZER MŰKÖDÉSE

A motorház alatti biztosítéktábla főáramkörében 80 A-es és 60 A-es a biztosíték. A terhelés figyelésére a biztosítéktábla alá szerelt ELD (Electric Load Detector) terhelésérzékelő elektronika szolgál. Meghibásodása esetén, szervizinformáció szerint, biztosítéktáblával együtt lehet csak cserélni. A terhelésérzékelő elektronika „It” terhelésérzékelő jeladója (indukciós tekercs) a fő vezeték körül helyezkedik el. Amikor az áramkörben fogyasztó kapcsolódik, „áramlökés” hatására a jeladó tekercsben feszültség indukálódik, feszültségcsúcs keletkezik. Az elektronika a terhelésjelet (impulzust) értelmezhető jellé formálja és küldi a „J” vezetéken az ECU-nak. Az ECU-tól a terhelésvezérlő jel a szabályozóba a „C” kivezetésén keresztül jut. Hatására a szabályozó a gerjesztőáramot „visszaveszi”,

a szabályozott feszültség így lecsökken, a terhelés simulékonyra válik. Az „F” kivezetésről jövő négyzetjel az ECU-t a szabályozó működéséről folyamatosan informálja.

A következőkre még nem találtam a választ:

Hogy vizsgálják e generátort a profik járművön és kiszerelt állapotban?

A generátorra vonatkozó hibakódok nem találtam.

Mi történik, ha a terhelésérzékelő meghibásodik, vagy az ECU-ból nem jön ki a terhelésjel? Ez a meghibásodás mit okoz? Hogyan jut a tudomásomra, ha nincs hibakód?

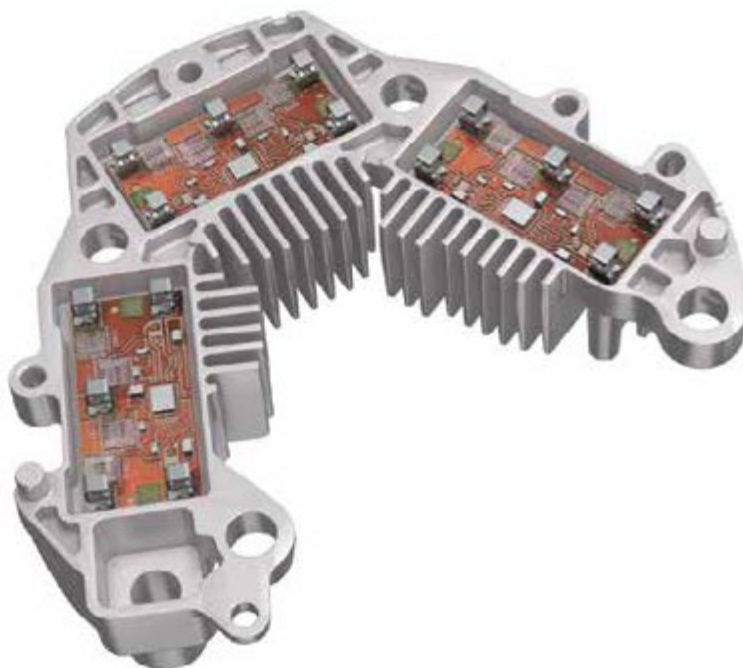
Szerintem ilyenkor a generátor még „tökéletesen” működik, szabályozott feszültség van, a visszajelző lámpa nem világít.

Ha tud valaki a kérdéseimre válaszolni, kérem, írjon a szerkesztőségbe, hogy közkinccsé tehessek. ■

(Fotó és rajz: VERLO)

Minden százalék számít!

Valeo EG generátor



DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

A gépjárművek váltakozó áramú, körmös pólusú generátora energiaátalakító, és mint ilyen, természetesen ezt adott hatásfokkal teszi. A mai CO₂-csökkentős technikai világunkban, ahol a hatásfokot lehet növelni, azt meg is valósítják.

A gépjárműgenerátorok teljesítőképessége a századunk elejéhez képest napjainkra jelentősen, mintegy 40%-kal fokozódott. A 2000-es évek elején az átlagos áramuk 105 A volt, a legnagyobbaké kb. 140 A. Ma az átlagáram 145 A, a csúcsmodellké pedig 300 A. Nem kell a ma technikáját ismerőknek bizonyítani, hogy a villamos teljesítmény igényt mi növeli meg. A stop-start rendszert vegyük első helyre, az elektromos szervók, legalább 60 kis villanymotor, a világítások, komfortberendezések, sokáig sorolhatnánk. Az áram kis motorfordulatszámra már szükséges, ez újabb kihívást jelent. A generátor mechanikai munkát alakít át villamos energiává, és ezt mint villamos gép, sajnos komoly veszteséggel teszi. A Valeo példával is szolgál: a hajtás teljesítménye 1460 watt, a generátor állórészvesztesége 167 W, a forgórész vesztesége 72 W, az egyenirányításé 138 W. A villamos kimenő teljesítmény 1050 W. A hatásfoka tehát 72%. Ez

nem is rossz érték! Sajnos nem ilyen jó az eredmény, ha a teljes energetikai folyamat nézzük, a benzintől a leadott villamos teljesítményig, benne a motor effektív hatásfoka és a generátor szíjhajtásának a hatásfoka sem hanyagolható el. A végeredmény alig több mint 20%. Tehát kell itt találni néhány százalékot, mert minden százalék számít!

A VESZTESÉGEK

A generátorban mechanikai veszteségekkel (csapágy-súrlódás, ventiláció), elektromos és a mágneses kör veszteségeivel kell számolni.

Az állórész-tekerceslésnél a hornyokban a vezetékkitöltést (sűrűséget) kell növelni, csökkenteni kell az ohmikus ellenállást, valamint fokozni kell a tekercs hűtését. A hűtés kulcstényező, 20 °C

értékkel csökkentett hőmérsékletű állórésztekercs a vezeték-ellenállást 8%-kal csökkenti. Az eredmény +5 A és 1,5% hatásfokjavulást hozhat. Ha a fenti vezetékvezési megfontolásokat is alkalmazzák, akár 2–4%-kal nőhet a hatékonyság, és 15–25 A áramnövekedést is eredményezhet.

A rotor esetében a szórt mágneses fluxus okozta veszteség a körmospólusok között jelentős. Hagyományos konstrukciónál ez elérheti a 35%-ot



is. A megoldás ennek csökkentésére a körmöspólusok közé helyezett állandómágnes hasáb. A Valeo, mint írják, 10 éves munkával fejlesztette ki a sorozatgyártásra alkalmas technológiákat. Az eredmény különösen kis generátorfordulaton jelentkezik, több 10 amperrel nőhet az áramleadás. Az egyenirányítás is jelentős veszteséggel jár, mert a diódákon nagy a feszültségcsökkenés. A mai teljesítménydiódáknál a diódahíd vesztesége eléri a 10%-ot. A normál diódákéval azonos tokozású, nagy hatásfokú diódák nyitóirányú feszültségcsökkenése 28%-kal csökken 100 A-es terhelésnél és 25 °C hőmérsékleten. De ez is sok! A Valeo letért a diódás egyenirányítás folyamatos jobbításának útjáról, szakított a diódákkal. Az új megoldás a MOSFET (térvezérlésű tranzisztor) híd, 3 teljesítménymodulba rendezve. A Valeo ezt már a StARS indítógenerátorában használja, a teljesítményvesztés ötöde a diódás egyenirányításnak: mindössze 70 watt@ 200 A, míg a diódahidas 350 W@200 A. A Valeo korábbiaknál nagyobb hatásfokú generátorcsaládját EG, azaz Efficient Generation néven, magyarul „hatékony generáció” néven említi. A korábbi SG, TG és FG szériajelölést a 2., 3., és 4. EG, az e-generáció váltja. Az EG generátort az Audi 4 és 6 hengerű benzín- és dízelmotorjai kapják meg. Először az új Audi A6 kapta meg (gyártáskezdet 2014. november), 2015 áprilisában és júniusában, most még meg nem nevezett modellekbe kerül. Egy konkrétum ismert, mely az alábbi adatokkal azonosított:

GENERÁTOR TÍPUS	MOTOR	FESZÜLT-SÉG (V)	ÁRAM (A)	SZABÁLY-ZÓTÍPUS	OE P/N
EG185016	4 henger TDI/V6 FSI	14	180	LIN VDA	06E 903 024 H

Az eredmények ezek alapján is meggyőzőek: 180 watt, 15 A plusz alaplátra, azonos generátorméret mellett, érdemben növelt hatásfok.

Ha nem szükséges a plusz teljesítmény, akkor a fenti optimalizációval kisebb méretű és tömegű generátor alkalmazható.

A lényeg azonban napjainkban nem a klasszikus villamos jellemzőkkel írják le, hanem azt kell kimutatni, hogy ezzel a generátorral az autó CO₂-kibocsátásában milyen csökkenés érhető el. Ma az autógyártó erre „harap”. Igazolni is kell tudni! Az ilyen tartalmú hír ma még komoly újdonság, ahogy mondják, van hírértéke.

„Az Európai Unió Hivatalos Lapja tette közzé 2013. június 27-én a Bizottság 2013/341/EU végrehajtási határozatát, miszerint a 443/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a „Valeo Efficient Generation” generátort, mint a személygépkocsik szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére szolgáló innovatív technológiát jóváhagyták.”

Az EU a CO₂-csökkentő – esetünkben autóiipari – innovációkat, termékeket bevizsgálhatja, hogy meggyőződjön róla, a gyártók ezt nem csak marketingfogásból állítják-e. A következő elemzés az EU-előírás részletes bemutatása, a Valeo generátorának példáján. Ajánljuk tanároknak

minden szinten, vizsgálóknak, szakértőknek, illetve mindenkinek, akinek az autóvillamosság a kedvenc szakterülete.



Mindennek előzménye és alapja az EURÓPAI PARLAMENT és a TANÁCS 443/2009/EK rendelete (2009. április 23.) a könnyű haszongépjárművek szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére irányuló közösségi integrált megközelítés keretében az új személygépkocsikra vonatkozó kibocsátási követelmények meghatározásáról. A rendelet kimondja, hogy ezzel az Európai Unió célja, hogy megfelelő ösztönzőket teremtsen a járműipar számára az új technológiákba való beruházásra. A rendelet közvetlenül előmozdítja az öko-innovációt és tekintetbe veszi a jövőbeni technológiai fejlődést. Az innovatív hajtástechnológiák fejlesztését különösen elő kell segíteni, mivel azok a hagyományos személygépjárműveknél jóval kisebb kibocsátást eredményeznek. Mindez elősegíti az európai ipar hosszú távú versenyképességét, és minőségi munkahelyeket teremt.

Az autóiipari beszállítóknak is természetesen támogatniuk kell e cél elérését, ezt az autógyártók el is várják tőlük.



ÖKOINNOVÁCIÓ

A beszállító vagy gyártó kérésére figyelembe kell venni az innovatív technológiák alkalmazása révén elért CO₂-csökkentéseket. E technológiák az egyes gyártók átlagos fajlagos kibocsátási célértékének legfeljebb 7 g CO₂/km-rel való csökkentéséhez járulhatnak hozzá.

Annak a beszállítónak vagy gyártónak, amelyik valamilyen intézkedést innovatív technológiaként szeretne jóváhagyni, jelentést kell benyújtania a Bizottságnak, amely tartalmaz egy független és tanúsított szervezet által készített ellenőrzési jelentést is. A Bizottság jóváhagyja az elért csökkentést a megadott kritériumok alapján.

A VALEO ÖKOINNOVÁCIÓJA

A Valeo Equipments Electriques Moteur beszállító 2012. december 18-án kérelmet nyújtott be a Valeo Efficient Generation (EG) generátor innovatív technológiaként való jóváhagyására. Az Európai Unió Hivatalos Lapja 2013. június 27-én közzétette a Bizottság 2013/341/EU végrehajtási határozatát, miszerint a 443/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a „Valeo Efficient Generation” generátort, mint a személygépkocsik szén-dioxid-kibocsátásának csök-

kentésére szolgáló innovatív technológiát jóváhagyták.

A kérelem szerint a Valeo EG generátor a VDA-módszer szerint legalább 77 százalékos hatásfokú. A generátor MOSFET térvezérlésű tranzistorokat alkalmazó szinkron egyenirányítókval van ellátva, ami nagy hatékonyságot eredményez.

Megállapítást nyert, hogy a Valeo bizonyította, hogy a kérelemben leírt típusú, nagy hatásfokú generátor megfelel a 725/2011/EU végrehajtási rendelet 2. cikke (2) bekezdésének a) pontjában foglalt jogosultsági kritériumoknak.

HOGYAN TÖRTÉNIK A MINŐSÍTŐ VIZSGÁLAT?

Annak meghatározásához, hogy járművekbe beépítve ez az innovatív technológia mekkora szén-dioxid-kibocsátás-csökkentést tesz lehetővé, meg kell határozni a viszonyítási alapul vett járművet, amelyhez az innovatív technológiával felszerelt jármű hatékonyságát hasonlítani kell. Egy 67%-os hatásfokú generátort megfelelő viszonyítási alapnak lehet tekinteni az új járműtípusba beépített innovatív technológia vizsgálatához. Amennyiben a Valeo EG generátort meglévő járműtípusba építik be, a forgalomban lévő adott típus legújabb gyári változatának generátorát kell viszonyítási alapul venni.

A Valeo kérelméhez csatoltan közread egy saját maga kidolgozta átfogó módszertant a CO₂-kibocsátás csökkentésének vizsgálatára. Ez olyan képleteket tartalmaz, amelyek összhangban állnak a technikai iránymutatásban, az egyszerűsített megközelítésben a hatékony generátorokra vonatkozóan leírt képletekkel. A Bizottság úgy véli, hogy a vizsgálati módszer megfelelően ellenőrizhető, megismételhető és

összehasonlítható eredményeket ad, és megvalósítható módon, szilárd statisztikai szignifikanciával tudja bizonyítani a vizsgált innovatív technológia szén-dioxid-kibocsátás-csökkentési hozadékait. A Bizottság megállapítása szerint az előzőek alapján a kérelmező kellően bizonyította, hogy az innovatív technológia legalább 1 g/km-rel csökkentette a szén-dioxid-kibocsátást. Ezek után a mérések elvégezhetőek a rendelet mellékletében foglalt módszerrel.

A VIZSGÁLATI ELJÁRÁS

A vizsgálatokat az ISO 8854:2012 szabvány szerint kell elvégezni. A generátor hatékonyságát különböző – 1800, 3000, 6000, 10 000 min⁻¹ – fordulatszámokon próbapadon végzett vizsgálatokkal kell meghatározni. A generátort minden fordulatszámon a legnagyobb terhelés 50%-ával kell terhelni. A hatékonyság kiszámításához az 1800, 3000, 6000, 10 000 min⁻¹ fordulatszámok 25%, 40%, 25% és 10%-os időbeli megoszlását kell alkalmazni (lásd a technikai iránymutatás I. mellékletének 5.1.2. pontjában leírt VDA-módszert).

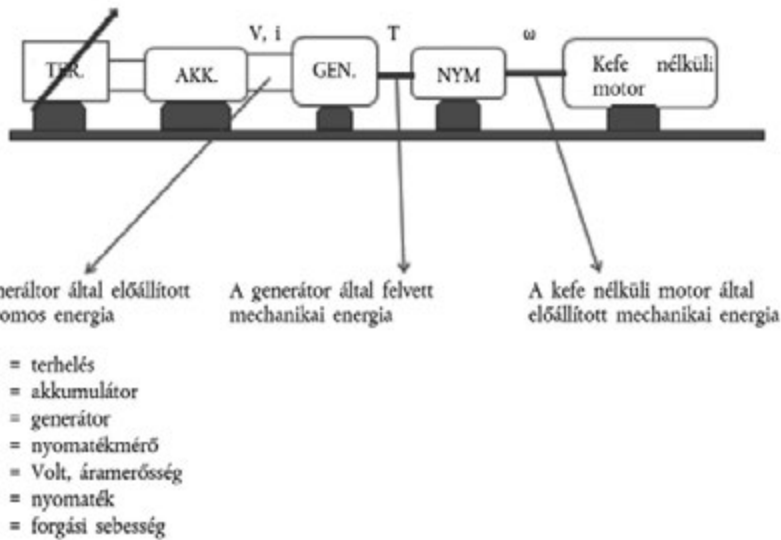
Ebből következik:

$$\eta_A = 0,25 \cdot (\eta @1800 \text{ min}^{-1} @0,5 \cdot I_N) + 0,40 \cdot (\eta @3000 \text{ min}^{-1} @0,5 \cdot I_N) + 0,25 \cdot (\eta @6000 \text{ min}^{-1} @0,5 \cdot I_N) + 0,10 \cdot (\eta @10000 \text{ min}^{-1} @0,5 \cdot I_N)$$

ahol:

η_A a generátor hatásfoka,
 η hatásfok az egyes mért munkaponton.

A generátor elektromos teljesítménnyel alakítja a kefe nélküli motor mechanikai teljesítményét. A kefe nélküli motor a nyomaték (Nm) és a forgási sebesség (rad/s) által meghatározott nagyságú teljesítményt hoz létre. A nyomatékot és a forgási sebességet a nyomatékmérővel, a fordulatszámot fordulatszám-mérővel kell mérni. A generátor az általa termelt teljesítménnyel ellensúlyozza a hozzákapcsolt



A próbapad elrendezése

terhelést. Ez a teljesítmény a generátor feszültségének (U) és áramerősségének (I) szorzatával egyenlő.

A generátor hatásfoka az elektromos energia (a generátor teljesítménye) és a mechanikai energia (a nyomatékmérő teljesítménye) hányadosa, az energiák hányadosa, de mivel azonos ideig történik a vizsgálat, ezért az idő kiesik és marad a teljesítmények hányadosa

$$\eta_A = (U \cdot I) / (T \cdot \omega),$$

ahol:

η_A = a generátor hatásfoka;

U = feszültség [V];

I = áramerősség (A);

T = nyomaték (Nm);

ω = a generátor tengelyének szögsebessége (rad/s).

A terhelést a generátor által 25 °C-on 6000 min⁻¹ forgási sebességen garantált áramerősség 50%-ára kell beállítani. Például 180 A osztályú generátor használata esetén (25 °C-on és 6000 min⁻¹ fordulatszámon) a terhelést 90 A-re kell állítani.

A generátor feszültségének és kimeneti áramerősségének minden fordulatszámon állandónak kell lennie: a feszültségnek 14,3 V-nak, az áramerősségnek pedig – 180 A-es generátor esetén – 90 A-nek kell lennie. A nyomatékot tehát

minden fordulatszámon meg kell mérni a próbapad segítségével (lásd az 1. ábrát), és a fenti képlettel ki kell számolni a hatásfokot.

A MECHANIKAI ENERGIA-MEGTAKARÍTÁS ELSZÁMOLHATÓ RÉSZÉNEK KISZÁMÍTÁSA

A nagy hatásosságú generátorral mechanikai energia-megtakarítást lehet elérni, amelyet két lépésben kell kiszámítani. Az első lépésben a „valós” körülmények között megtakarított mechanikai energiát kell kiszámítani. A második lépésben a típusjövőhagyás körülményei között megtakarított mechanikai energiát kell kiszámítani. A mechanikai energia-megtakarítás e két eredményét egymásból kivonva kapjuk meg a mechanikai energia-megtakarítás elszámolható részét.

A „VALÓS” KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT MEGTAKARÍTOTT MECHANIKAI ENERGIA KISZÁMÍTÁSA

A „valós” körülmények között megtakarított mechanikai energia értékét az alábbi képlettel kell kiszámítani:

$$\Delta P_{m-RW} = (P_{RW} / \eta_A) - (P_{RW} / \eta_{A_{El}}),$$

ahol:

ΔP_{m-RW} = a „valós” körülmények között megtakarított mechanikai energia (W),

P_{RW} = elektromos energia „valós” körülmények között, 750 W,

η_A = az összehasonlítási alapul szolgáló generátor hatásfoka,

$\eta_{A_{El}}$ = a nagy hatásosságú generátor hatásfoka.

A MEGTAKARÍTOTT MECHANIKAI ENERGIA MEGHATÁROZÁSA

A típusjövőhagyás körülményei között megtakarított mechanikai energiát az alábbi képlettel kell kiszámítani:

$$\Delta P_{m-TA} = (P_{TA} / \eta_A) - (P_{TA} / \eta_{A_{El}}),$$

ahol:

ΔP_{m-TA} = a típusjövőhagyás körülményei között megtakarított mechanikai energia (W),

P_{TA} = elektromos energia a típusjövőhagyás körülményei között, 350 W,

η_A = az összehasonlítási alapul szolgáló generátor hatásfoka,

$\eta_{A_{El}}$ = a nagy hatásosságú generátor hatásfoka.

A mechanikai energia-megtakarítás elszámolható részét az alábbi képlettel kell kiszámítani:

$$\Delta P_m = \Delta P_{m-RW} - \Delta P_{m-TA},$$

ahol:

ΔP_m = a mechanikai energia-megtakarítás elszámolható része (W),

ΔP_{m-RW} = a „valós” körülmények között megtakarított mechanikai energia (W),

ΔP_{m-TA} = a típusjövőhagyás körülményei között megtakarított mechanikai energia (W).

A SZÉN-DIOXID-KIBOCSÁTÁS CSÖKKENTÉSÉNEK KISZÁMÍTÁSA

A szén-dioxid-kibocsátás-csökkentést a következő képlettel kell kiszámítani:

$$C_{CO_2} = \Delta P_m \cdot V_{pe} \cdot CF / v,$$

ahol:

C_{CO_2} = szén-dioxid-kibocsátás-csökkentés (g CO₂/km),

ΔP_m = a mechanikai energia-megtakarítás elszámolható része (korábban kiszámított érték – kW),

V_{pe} = Willans-tényezők (a tényleges tüzelőanyag-fogyasztás: Otto-motor, benzin 0,264 l/kWh, Otto-motor, benzin, turbótöltött 0,28 l/kWh, dízel 0,22 l/kWh),

CF = átváltási tényezők: 1 liter benzinnél 2330 g CO₂ lesz, 1 liter gázolajból 2640 g CO₂ lesz,

v = átlagos haladási sebesség az új európai menetciklusban 33,58 km/h.

A JÁRMŰVEKBE BEÉPÍTENDŐ NAGY HATÉKONYSÁGÚ GENERÁTOR

A Valeo EG generátor alkalmazása révén elért szén-dioxid-kibocsá-

tás-csökkentés meghatározásához a generátorral felszerelt M1 kategóriájú gépjármű gyártójának ki kell jelölnie egy Valeo (EG) generátorral felszerelt ökoinnovatív gépjárművet és a következő, viszonyítási alapul vett gépjárművek valamelyikét:

a) ha az ökoinnovációs megoldás olyan új járműtípusba van beszerelve, amelyet új típusjóváhagyásra fognak benyújtani, a viszonyítási alapul vett járműnek minden tekintetben meg kell egyeznie az új járműtípussal, leszámítva a generátort, amelynek 67%-os hatékonyságú generátornak kell lennie; vagy

b) ha az ökoinnovációs megoldás olyan meglévő kivitelbe van beszerelve, amelynek típusjóváhagyását a meglévő generátornak az ökoinnovációs megoldásra való cseréje után ki fogják terjeszteni, a viszonyítási

alapul vett járműnek minden tekintetben meg kell egyeznie az ökoinnovációs megoldással felszerelt járműtípussal, leszámítva a generátort, amelynek a jármű jelenlegi kivitelébe beszerelt generátornak kell lennie. A típusjóváhagyó hatóságnak továbbá az e rendeletben előírt vizsgálati módszert alkalmazva, a viszonyítási alapul vett járművön és az ökoinnovatív járművön végzett mérések alapján kell tanúsítania a szén-dioxid-kibocsátás-csökkentést.

A Bizottság a 443/2009/EK rendelet 12. cikke értelmében vett innovatív technológiaként jóváhagyja a legalább 77 százalékos hatékonyságú, M1 kategóriájú járművekbe szánt Valeo Efficient Generation generátort.



Új műhely, új szokások

AUTÓTECHNIKA 

autodiga 2015

2015. október 28–31.

 **hungexpo** kiállítás programod van 

AUTÓTECHNIKA-AutoDIGA Szakkiállítás 2015

A SZAKMA ÜNNEPE OKTÓBERBEN!

Idén ősszel immáron 24. alkalommal nyitja meg kapuit az AUTÓTECHNIKA-AutoDIGA szakkiállítás és a vele párhuzamosan egy időben, egy helyen megrendezett AUTOMOTIVE HUNGARY. A szakmai találkozón bemutatkoznak a hazai gépjárműfenntartó és háttérpári szakma meghatározó szereplői, a garázsipar résztvevői, valamint a szakmai utánpótlást biztosító hazai oktatási intézmények képviselői.

Legyen kiállítója az év legjelentősebb szakmai találkozójának és éljen előjelentkezési kedvezményeinkkel **2015. június 30-ig!**

Bővebb információ és kiállítói regisztráció: www.hungexpo.hu/autotechnika

Találkozunk 2015. október 28–31. között a HUNGEXPO-n!

MAHLE Technikai Információ

GENERÁTOR-SZÍJTÁRCSÁK SZERELÉSE

A generátor tengelyének meghibásodása legtöbbször a szíjtárcsa helytelen szerelésére vezethető vissza, ezért a Mahle összegyűjtötte a generátorcsere és -szerelés során leggyakrabban elkövetett hibákat, és a helyes javítási technológiákat.

Bármely villamossági alkatrész javítását az akkumulátor lecsatlakoztatásával kell kezdeni. A generátor pozitív csatlakozóját is le kell venni, mielőtt további munkálatokat végzünk rajta. A generátorcsere során sokszor az eredeti generátor szíjtárcsáját kell felszerelni az új generátorra. Ilyenkor levegős kulcsot csak a szíjtárcsa lelazításához használunk, a meghúzáshoz már speciális szerszámok szükségesek. A levegős kulccsal történő szíjtárcsa-felfogatás a menet tönkremeneteléhez vagy a tengely töréséhez vezethet!

A túl kis meghúzási nyomaték is káros a tengelyre, ugyanis a csapágy előfeszítését is a szíjtárcsa rögzítőcsavarja végzi. A megfelelő előfeszítés hiányában a csapágy tönkretelheti a tengelyt, ami „kóválygó” mozgást eredményez. A forgó rész „kóválygó” mozgása miatt hozzáér az álló részhez, ami rövidzárt eredményez.

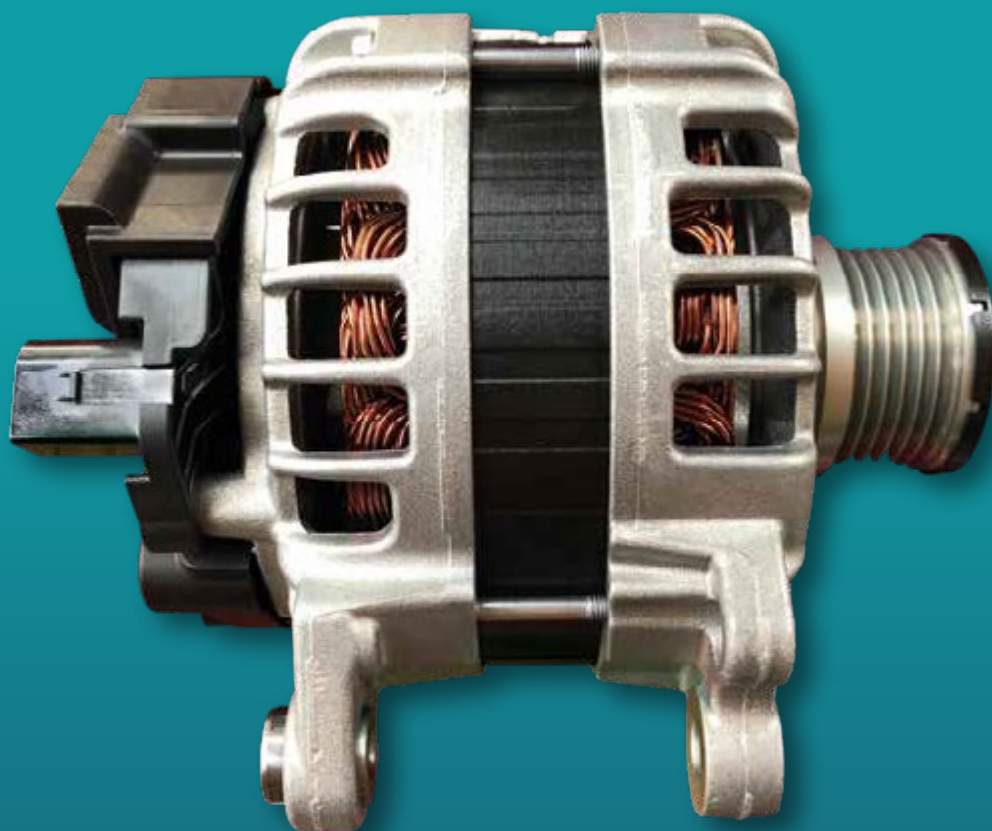
A megfelelő nyomatékra húzáshoz minden esetben speciális szerszámot alkalmazunk, hogy pontosan be tudjuk állítani a csapágy előfeszítését, és a tengelyt se terheljük túl.

A különböző tengelyátmérőkhöz tartozó meghúzási nyomatékok:

M16x1,5:95 Nm \pm 5 Nm

M27x1,5:152 Nm \pm 17,5 Nm ■





Szétszedtük

EGY KORSZERŐ GENERÁTOR FELTÁRULKOZIK



DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

A már klasszikusnak is mondható „Szétszedtük” cikkorozatunk alábbi részének felcíme úgy folytatható, hogy szétszedtük, mert szét lehet szedni. Igaz, egy autószerelőnek nincs olyan, hogy ne lehetne szétszedni, kérdés azonban az, hogy megéri-e. Ha javítható, a bontást esete – a megrendelő pénztárcájának vastagsága vagy alkatrészhiány – indokolhatja. Ha a kiefődarab gyártója ad alkatrészt a javításhoz és így gazdaságos a felújítás, a bontás indokolt. A felújítást ma már újragyártásnak is mondjuk, ha van erre szakosodott vállalkozás, bízunk rá. Elegendő nekünk azt tudni, hogy az adott kiefődarab gyári alkatrészsel, garanciával javítható. Mostani példánk is ebbe a körbe tartozik.

A generátorok felépítése, alkatrészei, a feladatteljesítés elvét illetően, a kezdetektől alig változtak. Szerelői szemmel talán csak az adott „látványos” különbséget, hogy a generátornak hány villamos csatlakozója van és ennek megfelelően hol található a feszültség-szabályozó. Az is különbséget ad, hogy milyen az ékszíjtárcsájának szerkezete.

A generátorok azonban teljesítőképességükben jelentősen megnöttek, ami számunkra fontos, áramszolgáltatásukban (áramerősségben) nagyon nagyot fejlődtek. Kell is, a gépkocsik drasztikusan megnövekedett elektromos teljesítmény igénye miatt. Mivel ma a gépjárművek CO₂-kibocsátás-csökkentése alapvető követelmény, az sem mindegy, hogy milyen hatásfokú az áramtermelés.

A generátorok látványos tudásbéli fejlődése a XXI. század hajnalán kezdődött, a második évtized elején, hozzávetőleg 2011-ben generációváltás történt, és további finomításra évről évre sor kerül. A külső szemlélő számára ezek szinte észrevehetetlenek.

A fejlesztés lényeges elemei:

- tekercsvesztesség csökkentése,
- optimalizált állórész-geometria,
- növelt horonykitöltés,

- delta fázistekercs kapcsolás,
- kisebb légrés,
- egyenirányítási veszteségek csökkentése,
- hőterhelés-csökkentés intenzív belső hűtéssel (2 ventilátor),
- gerjesztés-szabályozás optimalizálás (LIN-kommunikáció).

Az egyenirányítás félvezetőinek fejlesztése az egyenirányítás veszteségeinek, így az egyenirányítón való feszültségesés csökkentését célozta. A klasszikus diódákat Zener diódák váltják fel, de ezzel sem oldódik meg a nagy feszültségesés okozta veszteség, mely normál diódáknál 0,5–1,0 V értékű. Ismert, hogy az egyenirányítást MOSFET alapú aktív kapcsolóként működő tranzisztorok váltják fel. Ezek kapcsolási vesztesége minimális.

A Bosch-terminológiában az e téren bevezetett újdonságokat HED és SAR rövidítésekkel illetik.

A HED feloldása Hocheffizienz Diode, nagy hatásfokú diódát jelent, a SAR feloldása Synchronous Active Rectifier (németül aktiver Gleichrichtung), aktív szinkron egyenirányítás.

A hatásfok ezekkel az intézkedésekkel eléri a 80%-ot, a CO₂-kibocsátás



1

2%-kal csökken, ez elérheti a 2,0 g/km CO₂-értéket. A generátor a motor kis fordulataán nagyobb áramot, mintegy 10 amperrel többet tud szolgáltatni. Ezek komoly eredmények.

A generátorok jellemzői M1 (személygépjárművek) és N1 (könnyű haszongépjárművek) felhasználásban:

- teljesítmény 1,5–3 kW,
- átmérő 134–150 mm, szűk motorterekbe is beépíthető,
- áramleadás 1800 min⁻¹ fordulaton 7–115 A,



2



3



– áramleadás 6000 min⁻¹ fordulaton 130–250 A,
 – max. motortéri hőmérséklet 120 °C.

A Bosch a Compact-generátorok után (LI-X család) három új gyártmánycsaládot hozott létre és vezetett be a piacra: New Baseline generátorok, Efficiency Line generátorok, Power Density Line generátorok. Mindegyikben a hatásfoknövelés volt az elsődleges fejlesztési cél. Ennek eredményeképpen növelni tudták a generátorok áramleadását, csökkentették az előző generációhoz képest a generátor tömegét, LIN-kommunikációs szabályozást alkalmaznak, lecserélve az MFR-szabályzót.

SZEDJÜK SZÉT!

A terítékre került generátor azonosító adatait a diódahíd, illetve a feszültség-szabályozó fedélén található címkéről olvashatjuk le ❶. A generátor dízel-motorral szerelt Audi gépjárművön rendszeresített. A 140 A áramot 90 °C hőmérsékleten, 8000 min⁻¹ generátorfordulaton adja le.

A generátor hátsó pajzsán lévő műanyag védőrácsot ❷ három műanyag belső perem rögzíti. A ❸ ábrán látható helyen, csavarhúzóval a fedél alá- és kifelé feszítésével kioldható. A fedél eltávolítása után a feszültségszabályozó elhelyezése,



A BOSCH GENERÁTOROK FESZÜLTÉGSZABÁLYOZÓI

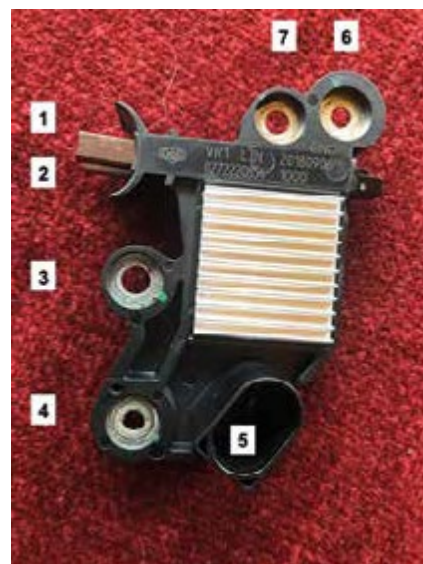
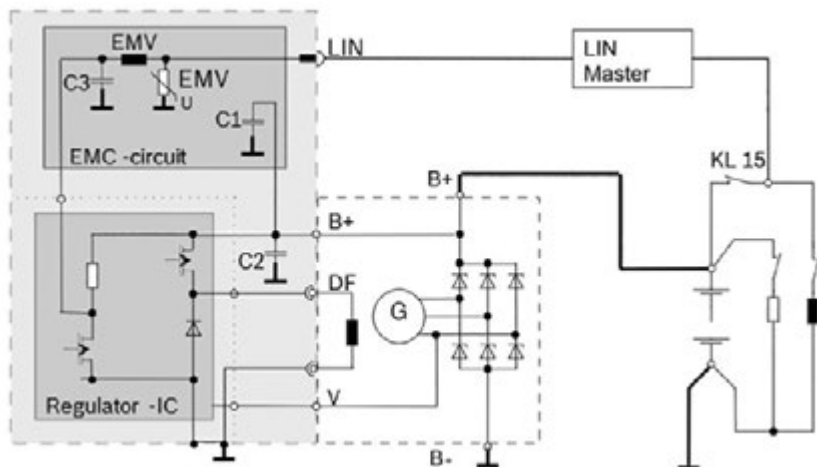
TÍPUS	KOMMUNIKÁCIÓ		LEHETSÉGES FUNKCIÓK			
	CSATLAKOZÓ	INTERFÉSZ	NORMÁL KOMMUNIKÁCIÓ	KOMFORT (RÁNGATÁSMEN-TESSÉG)	REKUPERÁCIÓ* (ENERGIA- VISZ-SZATÁPLÁLÁS)	NYOMATÉK-MENEDZSMENT*
VR1-MFR	2	analóg (L, DFM)	x	-	-	-
VR1-PWM	2	analóg (PWM, DFM)	x	x	x	-
VR1-LIN	1	digitális (LIN)	x	x	x	x

* az autógyártó igénye szerint

Rövidítések:

DFM: DF-Monitor (Dynamo Field Monitor)
 L: lámpa

LIN: Local Interconnected Network
 MFR: Multi-function Regulator (Multifunktionsregler)
 PWM: Pulse-width Modulation

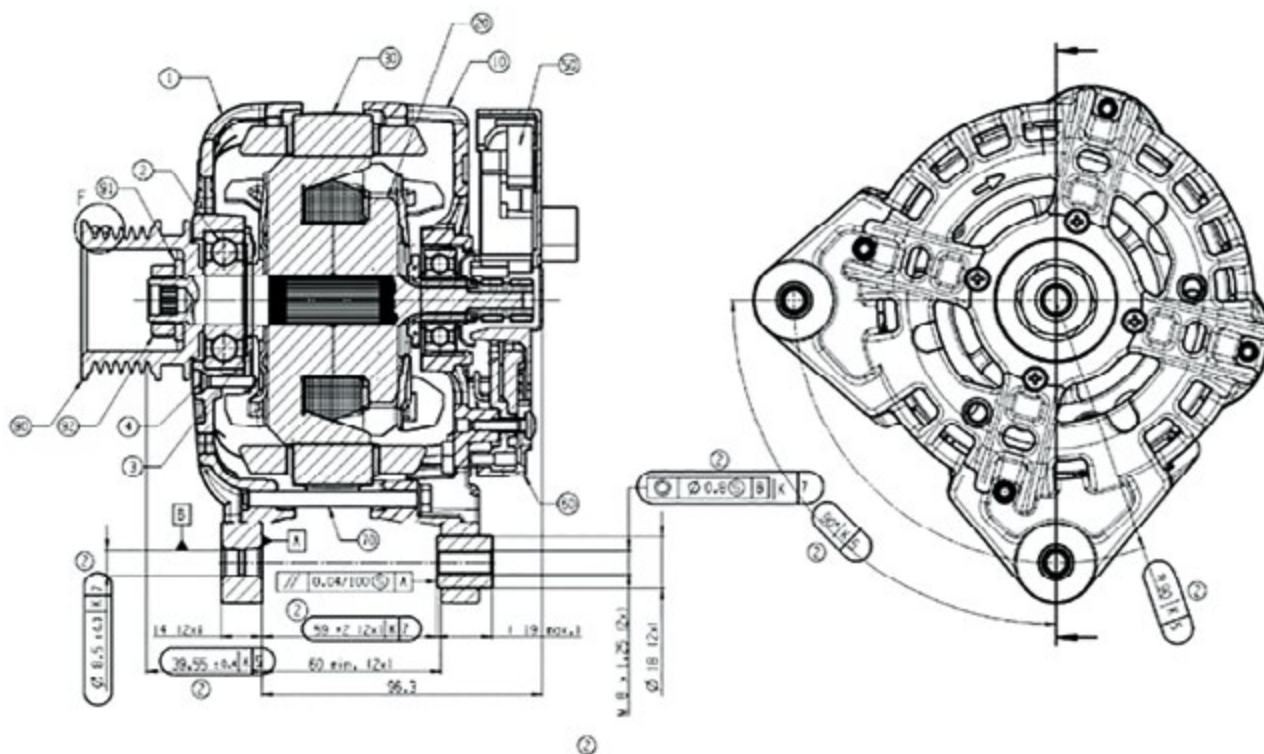


7

8 Feszültszábályozó (VR1 LIN 20180906 0272220854 1000)
 1 – DF1 kefe (felső), elektronika-bemenet
 2 – DF1 kefe (alsó) testelés a 6-os ponton keresztül
 3 – B+ csatlakozás
 4 – támasztó rögzítés
 5 – LIN
 6 – GND (testelés a generátorházhoz)
 7 – V pont (lásd a kapcsolási rajzon)

rögzítő csavarjai láthatóvá válnak 4. A feszültszábályozó önmagában nem bontható, a keféket integráltan tartalmazza, az egység csak egészben cserélhető. A feszültszábályozó elő- 5 és hátdoldalát 6 mutatják fényképeink. A gyakorlat azt mutatja, hogy a nem neves OE-gyártók és utángyártók

feszültszábályozóinak élettartama nagyon rövid. A feszültszábályozó bekötéséhez célszerű a generátor villamos kapcsolását megismerni 7. A generátor csak a B+ vezetékkel és a LIN-kommunikáció egy jelvezetékével csatlakozik a környezetéhez. A generátor testelései



9



10



11

MEGHALT A KIRÁLY, ÉLJEN A KIRÁLY!

Az MTI híre 2018 január elején szólt arról, hogy a Bosch-csoport miskolci indítómotorokat és generátorokat gyártó részlegét eladták és 2018-tól független társaságként működik tovább. Magyarországon Starters E-Components Generators Automotive Hungary Kft. néven, globálisan a cégcsoport SEG Automotive-ként lesz ismert.

A Robert Bosch Starter Motors Generators Holding GmbH-t és annak leányvállalatait, a generátor és indítómotor teljes üzletágot eladták a kínai ZMJ (Zhengzhou Coal Mining Machinery Group Co., Ltd., Zhengzhou) és a CRCI (China Renaissance Capital Investment, Hongkong) vállalatokból álló konzorciumnak, 545 millió euróért. A megállapodást 2017. május 2-án írták alá. A felvásárlás a Bosch gyáratok és üzemeket 14 ország 16 telephelyét érintette, köztük a Bosch miskolci érdekelttségét is.

A Zhengzhou Coal Mining Machinery Group Co., Ltd. 1958-ban alakult, az egyik legnagyobb bányászati gépfejlesztő és gépgyártó cég, részvényeit jegyzik a sanghaji és a hongkongi tőzsdén. Az egyik vezető kínai autóiipari beszállító, az ASIMCO megvásárlásával a járműipar vált a társaság működésének második legfontosabb területévé.

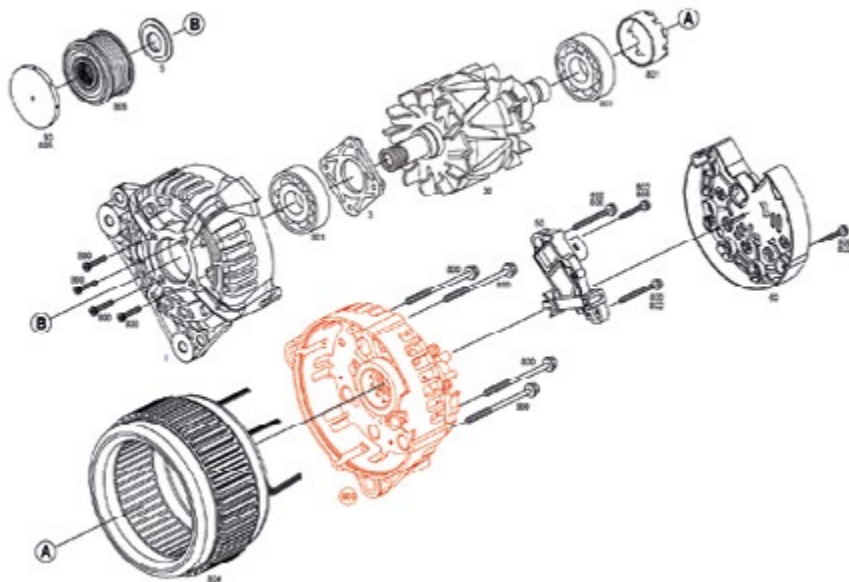
A vállalatcsoporthoz világszerte 22 leányvállalat, részvénytársaság és holdingtársaság tartozik.

A generátor és indítómotor üzletág szerves része a vállalat globális növekedési és termelési stratégiájának – olvasható a közleményben, amely arra is kitér, hogy a jövőben a két és fél ezer embert foglalkoztató miskolci telephely még fontosabb szerepet tölt majd be a vállalat globális tevékenységében, és „továbbra is vonzó munkaadó lesz a régióban”, miként az új társaság lesz az iparág egyik legjelentősebb beszállítója.

A Bosch 2003-tól működtette indítómotorok és generátorok üzletágát Miskolcon. A Bosch-csoport szóvivője 2017. májusban az MTI-vel azt közölte, hogy stratégiai, és nem pénzügyi okok miatt adta el az indítómotorok és generátorok gyártásával foglalkozó üzletágát a német konszern. A cikkünkben szereplő generátor a SEG Automotive cégnél készült Miskolcon, Bosch márkanévvel. Műszaki dokumentációt az új gyártótól nem kaptunk, a Bosch pedig már törölte „memóriájából”. A cikkben szereplő műszaki adatokat az internet kimeríthetetlen „szemelésládájában” találtuk.

„Változnak az idők, és mi is változunk velük.”

(Forrás: MTI)



12

TÉTEL	RENDELÉSI SZÁM	MEGNEVEZÉS
1	F 000 BL2 C57	Első pajzs
3	F 00M 506 000	Tartólap
5	F 00M 990 500	Távtartógyűrű
20	F 000 BL2 B59	Forgó rész
50	0 272 220 854	Feszültség-szabályozó
60	F 000 BL1 638	Diódahíd-burkolat
93	F 00M 146 611	Védősapka
800	F 000 BL9 042	Csavarkészlet
801	F 000 BL9 447	Golyóscsapágyak
802	F 000 BL9 015	Alkatrészkészlet-rögzítés
803	F 000 BL9 043	Diódahíd+pajzs, forraszanyaggal
804	F 000 BL9 044	Álló rész, forraszanyaggal
805	F 00M A47 723	Szabadonfutó szíjtárcsa

Magyarázatok:

- A Kopó alkatrész
- B Pótalkatrész

(teljesítmény és elektronika) a generátorházra vannak kötve és a motoron, karosszérián át záródik az áramkör. Felhívják a figyelmet, hogy különösen a nagy áramok miatt a biztos testponti kötésekre fokozottan ügyelni kell. A feszültség-szabályozó a hátsó pajzsöntvényről lecsavarozható. Csatlakozásait a 9. ábra mutatja, melyet célszerű összevetni a kapcsolási rajzzal. Vegyük le az ékszíjtárcsát. Mivel szabadonfutóról van szó, ez az ún. OAD – Overrunning Alternator Decoupleride – konstrukció, szükséges a célszerszám, a két kulcsos ellentartás miatt. Nem ritka, hogy a szabadonfutó cseréje szorú: ha beáll, kellemetlen zajt okoz és a hosszbordásszíjat hamar tönkretesz. Tudjuk, hogy ebből is több méretet kell tartanunk, mert eltérő méretűekkel találkozhatunk.

BONTSUK TOVÁBB, HA KELL, RONCSOLÁSSAL!

Először nézzük meg a gyári műszaki rajzot! 9. A generátorkonstrukciónál már hagyományos, hogy a pajzsössz-

szefogó csavarok (ebből 4 darab van) oldása után az első pajzs és a középrész (álló rész) a hátsó pajzsral szétválasztható, a forgó rész kiemelhető. A forgó részen cserélhetünk csapágyakat és csúszógyűrűt is. A kefeoldali porvédő visszahelyezéséről ne feledkezzünk meg.

A hátsó pajzsról a középrészt, a fázistekercseket leválaszthatjuk. A 10. ábrán látjuk a diódahíddhoz kivezetett fázistekercsvégződéseket, azok rögzítését. A rögzítés drót hurkai (a 10. ábrán a sárga nyíl mutat a rögzítő drót hurokra), melyekhez a fázistekercsvégeket rögzítették (roppantották), finom beavatkozással megnyithatók. Mind a hat (6 db) bekötés kiszabadítása után a középrész leválasztható a hátsó pajzsról. Az álló rész 11. tekercskivezetései alapján megállapíthatjuk, hogy a fázistekercsek delta kapcsolásúak és mindegyik fázistekercs 3 vezetőszálat tartalmaz. A szétszedésnek azért van értelme, mert a gyártó ad álló részt és forraszanyagot. A diódahíd a pajzsról csak úgy lehet leszerelni, ha a negatív diódákat leválasztjuk a pajzsról. Így a diódahíd

megbontjuk. Mivel diódacsere nem lehetséges, javításnál a hátsó pajzsot teljesen kell cserélni.

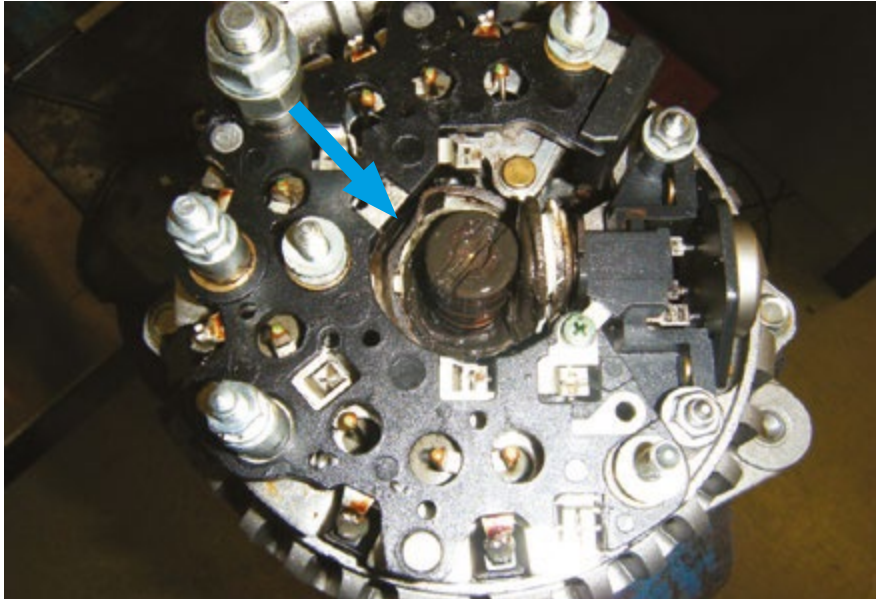
A Bosch ES1[tronic] információt ad erről a generátorról (Pótalkatrészek Termék F 000 BL0 8J8 – Háromfázisú generátor – EL6 (>) 14 V 75/140 A), megmutatjuk a robbantott rajzot és az alkatrészjegyzéket 12.

Mint láttuk, az áramjárta autószerelő legfeljebb a feszültség-szabályozót és a szíjtárcsát cserélje maga, a generátor felújítását bízza felújító-specialistára. Az autóvillamossági műhely többre képes, de ő is tudja, hogy az újragyártók technológiájával, tesztelésével nem vetekedhet. ■

Ajánlott szakirodalom:

- Dr. Nagyszokolyai: Bosch MFR szabályzó, Autótechnika 2004/5. szám
- Horváth Péter (Fer-Vill Kft.): A LIN-hálózat és a generátor, Autótechnika, 2007/4. szám
- Csúri György: A LIN-busz, Autótechnika, 2007/12. szám
- Dr. Nagyszokolyai Iván: Szabadnak született (generátorok szabadonfutó szíjtárcsái), Autótechnika, 2013/3. szám

OLAJ A GENERÁTORBAN



Olajlerakódás a generátorban



Erős kopás a csúszógyűrűnél és a szénkeféknél



Ha egy generátor meghibásodik, az ok meghatározásához gyakran a környezetet is alaposan meg kell vizsgálni. Az olaj- és más lerakódásnyomok fontos támpontok lehetnek, mivel ezek jelentős károkat okoznak a generátor belsejében.

A motorolaj többféleképpen is bejuthat a generátorba: például a hengerfej területén lévő szivárgáson keresztül, vagy ha kellő óvatosság nélkül tölt fel motorolajat vagy cseréli az olajsűrőt. A következmények azonban mindig ugyanazok: olaj kerül a generátorba, elérve a csúszógyűrűt és -keféket. Az olaj megköti a kopadékokat, így azok a hűtőlevegővel együtt már nem távoznak el. Ez viszont fokozott szikrázáshoz és kopáshoz vezet; a feszültségszabályozó túlmelegszik, a kefék beszorulnak. Ezenkívül az olaj és a szénpor iszapos keveréke elektromosan vezetőképes. Ha ez az iszap összegyűlik a forgórész csúszógyűrűi és a generátorház között, akkor rövidzárlat lép fel.

Keressük meg és tömítsük el az összes szivárgást a motorban, az üzemanyagrendszerben és a hidraulikus rendszerben. Az olajsűrő cseréjekor használjunk rongyot, hogy ne kerüljön olaj a generátorba. Távolítsunk el minden motorolaj-, dízel- és hidraulika-olaj-maradványt! ■

Forrás: www.mahle-aftermarket.com, Technical Messenger Issue No. 06/2017

Olajsűrőcserénél az olaj a generátorba folyhat

GENERÁTOR „S” TERMINÁL

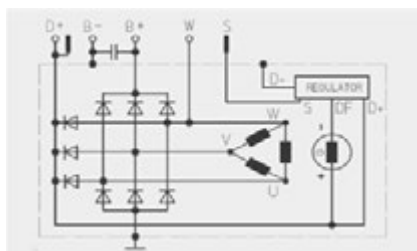
Az akkumulátor-hőmérséklet érzékelőjének feladata, hogy megakadályozza az akkumulátor túlmelegedését és tönkremenetelét. Alkalmazástól függően vannak olyan generátorok, amikbe be van kötve az akkumulátor-hőmérő jele. Ilyen például a Mahle MG207 és az MG283.

Ha az akkumulátor hőmérséklete megnő, akkor a generátor a töltőfeszültséget csökkenti.

A jelet az „S” terminálon keresztül kapja a generátor, melyet érdemes minden besze-



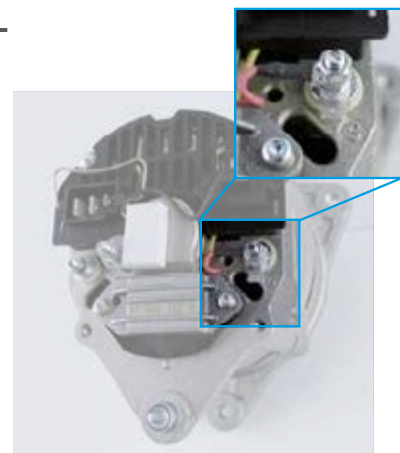
Akkumulátor hőmérséklet jeledő



Egy hőmérséklet-kapcsolóval ellátott szenzor bekötésének kapcsolási rajza. S – hőmérséklet szenzor, W – fordulatszám jel, B+ - folyamatos plusz, B – test

reléskor ellenőrizni. Többször is előfordult, hogy az új generátor beépítésekor nem volt töltés, majd a generátort küldték vissza garanciális igényvel, miközben csak a vezérlő szálát nem kötötték be.

Minden generátor cserénél érdemes megjelölni a vezetékeket már a szétszereléskor, összeszerelésnél pedig ellenőrizni kell, hogy az érzékelő is jól működik-e és jól van-e bekötve a vezérlőbe.



S-csatlakozóval ellátott generátor

Figyelem! Ha ez a szenzor-jel nincs megfelelően bekötve, akkor a generátor egyáltalán nem tölti az akkumulátort.

MAHLE

Driven by performance