















## 6-12 Egyenáram (ADC) és váltóáram (AAC) mérése

6-12-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót „10A” vagy „mA” állásba.

6-12-2 Az „SELECT” gomb megnyomásakor válasszon DC (egyenáram) vagy AC (váltóáram) mérések között.

6-12-3 A fekete mérővezeték csatlakoztassa a COM bemenetbe és a pirosat a 10A vagy mA bemenetbe.

6-12-4 A fekete mérőszondát csatlakoztassa a Földeléshez és a piros mérőszondát az áramkör áramforrás oldalhoz legközelebb eső pontjára.

### Megjegyzések:

1. Mérés előtt először kapcsolja ki vagy csatlakoztassa szét az áramkör tápellátását.
2. Áramerősség mérésekor a műszer mérőszondái mindig sorosan legyenek kapcsolva.

## 7. Alap diagnosztika teszt

Ez a fejezet tesztek szisztematikus sorozatán át vezet, amik ellenőrzik a gépjármű elektromos rendszerét. Ezeket a tesztek az egyes alkatrészek tesztje előtt végezze el.

Elektromos rendszerek diagnosztikája:

- Fontos, hogy a gépjármű elektromos problémáit alaposan és hatékonyan állapítsa meg.
- Az alábbi teszt sorozatok az elsődleges területeket ellenőrzik, amik a gépjárműben található legfőbb elektromos problémákért felelősek. Akkor is végezze el ezeket a tesztek, ha a gépjárműnek van számítógépen beállított hibakódja. A számítógép által észlelt alkatrész meghibásodását az elektromos rendszer alap földelési problémája okozhatja. A hibás alkatrész kicserélése nem oldja meg a problémát, ha az alkatrész hibáját gyenge földelés okozta.
- A teszt a fő áramforrás és az alváz földelés áramköri csatlakozásainak ellenőrzésével kezdődik. A földelési áramkörök a gépjármű elektronika egyik legkevésbé megértett, de potenciálisan a legkellemetlenebb területei közé tartozik. Az áramkörben lévő túlzott földelési feszültség a teljes elektromos áramkörre hatással van, ezért győződjön meg róla, hogy az alap áramkör jó állapotban van a hibakódok és alkatrészek ellenőrzése előtt.

### 7-1 FELSZÍNI KISÜLÉS teszt (felszíni kisülés)

Ez a teszt az akkutartó felszínén fellépő alacsony áramú kisülést ellenőrzi.

7-1-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség (V  $\approx$ ) állásba.

7-1-2 A fekete (-) mérővezeték csatlakoztassa az akkumulátor negatív pólusára és a pirosat (+) tegye az akkutartó pozitív pólusának közelébe, de ne érintse meg a pólust.

7-1-3 „0,5V”-nál nagyobb mért érték túlzott felszíni kisülést jelent.

7-1-4 A felszíni kisülés okai lehetnek por, nedvesség vagy korrózió. Az elemet szódabikarbóna és víz oldatával tisztítsa meg. Ne hagyja, hogy az oldat az akkumulátorba kerüljön.

### Megjegyzések:

1. Távolítsa el a pozitív és negatív akkukábeleket és alaposan tisztítsa meg a kábel bemeneteket és az akkumulátor pólusait, majd állítsa vissza és kezdje a mérést.
2. A forgó váltókapcsoló legyen „OFF” állásban az akkukábelek csatlakozásakor és szétcsatlakozásakor a gépjármű számítógép károsodásának megakadályozása érdekében.

### 7-2 Akkumulátor teszt (nincs töltés)

Ez a teszt az akkumulátor állapotváltozását ellenőrzi.

7-2-1 Kapcsolja szét az akkumulátor negatív (-) bemenetét.

7-2-2 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség (V  $\approx$ ) állásba.

7-2-3 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezeték az akkumulátor pozitív (+) pólusára és a negatív (-) mérővezeték az akkumulátor negatív (-) pólusára.

7-2-4 „12,4V”-nál alacsonyabb mért érték feltöltetlen akkumulátort jelez. Mérés előtt töltsen fel az akkumulátort.

### Megjegyzések:

1. Kapcsolja be a fényszórót 15 másodpercre, hogy eloszlassa az akkumulátor felszíni kisülését.
2. A forgó váltókapcsoló legyen „OFF” állásban az akkukábelek csatlakozásakor és szétcsatlakozásakor a gépjármű számítógép károsodásának megakadályozása érdekében.

| Kijelzett érték | Akku töltöttségi szint |
|-----------------|------------------------|
| 12,6V           | 100%                   |
| 12,4V           | 75%                    |
| 12,2V           | 50%                    |
| 12,0V           | 25%                    |



### 7-3 Akkumulátor teszt (járulékos terhelés)

Ez a teszt az akkumulátor túlzott járulékos elfolyását méri.

7-3-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót „10A” állásba.

7-3-2 A pozitív (+) mérővezetékét helyezze a műszer **10A** bemenetébe.

7-3-3 Kapcsolja szét az akkumulátor pozitív (+) kábelét.

7-3-4 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezetékét az akkumulátor pozitív (+) bemenetére és a negatív (-) mérővezetékét az akkumulátor negatív (-) bemenetére.

#### Megjegyzések:

1. A gyújtókapcsolót és minden tartozékot kapcsoljon ki.
2. Ne indítsa be a járművet e mérés közben a műszer károsodásának megelőzése érdekében.
3. A járulékos terhelés nem haladhatja meg a 100mA-t.
4. Túlzott terhelés esetén egyesével távolítsa el az áramkör biztosítékait, amíg meghatározza a túlzott terhelést. Szintén ellenőrizze a nem biztosított alkalmazásokat, mint pl.: a műszerfal fényoszórói, számítógép reléi és kondenzátorai.
5. A következő tesztkor csatlakoztassa újra az akkábelt.

### 7-4 Akkumulátor teszt (töltés)

Ez a teszt az akkumulátor kapacitását méri, hogy elegendő indítófeszültséget szolgáltatson.

7-4-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség (V  $\approx$ ) állásba.

7-4-2 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezetékét az akkumulátor pozitív (+) bemenetére és a negatív (-) mérővezetékét az akkumulátor negatív (-) bemenetére.

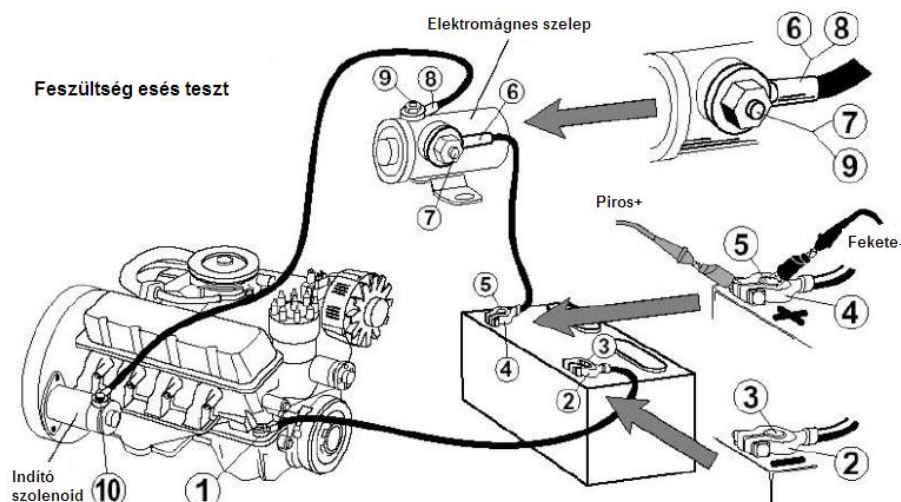
7-4-3 Tiltsa le a motor gyújtást. Tartsa elfordítva az indítókulcsot 15 másodpercen keresztül.

| Kijelzett érték | Akku/ levegő hőmérséklete |
|-----------------|---------------------------|
| 10,0V           | 90°F/33°C                 |
| 9,8V            | 80°F/27°C                 |
| 9,6V            | 70°F/21°C                 |
| 9,4V            | 60°F/16°C                 |
| 9,2V            | 50°F/10°C                 |
| 9,0V            | 40°F/4°C                  |
| 8,8V            | 30°F/-1°C                 |
| 8,6V            | 20°F/-7°C                 |

#### Megjegyzések:

1. Ellenőrizze a kijelzett érték minimumát. 70°F-nél mért 9,60V alatti kijelzett érték gyenge akkut jelez. Mérés előtt cserélje ki vagy töltsse fel az akkumulátort.
2. 70°F felett vagy alatt minden 10°F változás után az értékhez adjon hozzá vagy vonjon ki 0,2V feszültséget.
3. Az akkumulátor hőmérsékletét a műszer hő szondájával tudja megmérni.

### 7-5 Feszültség esés teszt



### 7-6 Mi az ellenállás?

- Az elektromos ellenállás az anyag azon tulajdonsága, ami az áram folyását gátolja és a villamos teljesítményt hővé alakítja.
- A kábelnek, kapcsolónak, földelésnek vagy csatlakozónak mindig van egy kis természetes ellenállása. Korrózió kialakulásánál az ellenállás értéke az elfogadható szint fölé emelkedik, és az illesztések meglazulnak, vagy a vezeték elkopnak. Az ellenállás minden egyes alkalommal növekszik, amikor kábelt, kapcsolót, csatlakozót, földelést vagy egyéb összetevőt adunk az áramkörbe.

## 7-7 Mi a feszültség esés?

- A feszültség esés az a potenciál különbség, ami egy eszköz vagy kábel belső ellenállásának hatására jelentkezik. Az ellenállás csökkenti az elérhető feszültség értékét. A fényszóró vagy motor nem kapcsol be, ha a feszültség értéke túl alacsony.
- A maximum feszültség esés értéke nem haladhatja meg a „0,1V”-ot minden egyes kábel, földelés, csatlakozó, kapcsoló vagy szolenoid csatlakozásakor az áramkörhöz.

## 7-8 Mit kell tesztelni?

- Minden kábelt, földelést, csatlakozót, kapcsolót, szolenoidot és áramkört tesztelni kell. Minden egyes csatlakozási pont az ellenállás növekedésének forrása lehet.

## 8. Feszültség esés teszt

### 8-1 Negatív (-) motor földelés

Ez a teszt a motor földelés hatékonyságát ellenőrzi.

8-1-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség (V  $\approx$ ) állásba.

8-1-2 Érintse a Pozitív (+) mérővezetékét az akkumulátor pozitív (+) pólusára és a negatív (-) mérővezetékét az akkumulátor negatív (-) pólusára. A képernyőn megjelenő „●●●” ikon jelzi, hogy a leolvasási érték lesz az alap feszültség, amit a mért feszültséggel hasonlít össze.

8-1-3 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezetékét a motorblokk egy tiszta pontjára és a negatív (-) mérővezetékét az akkumulátor negatív (-) pólusára.

8-1-4 Tiltsa le a gyújtást, hogy a motor ne induljon el, majd tartsa elfordítva az indítókulcsot 2-3 másodpercig.

**Megjegyzés:** „0,5V”-nál nagyobb feszültség esés gyenge földelési áramkört jelez. Ellenőrizze és tisztítsa meg az akkukábel csatlakozókat és a földelést, majd teszteljen újra.

**⚠ Fontos! Ismétlje meg a tesztet, amikor a motor teljesen átmelegedett. A fémek hőtágulása az ellenállás emelkedését okozhatja.**

### 8-2 Negatív (-) alváz földelés

Ez a teszt az alváz földelés hatékonyságát ellenőrzi.

8-2-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség (V  $\approx$ ) állásba.

8-2-2 Úgy állapítsa meg az alap feszültséget, hogy a mért feszültséget vele hasonlítsa össze (lásd alapfeszültség, Feszültség esés teszt).

8-2-3 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezetékét a lökhárító, tűzfal vagy járműkeret azon pontjára, ahol a tartozék földelés rögzítve van és a negatív (-) mérővezetékét az akkumulátor negatív (-) pólusára.

8-2-4 Kapcsolja be az összes tartozékot (fényszórók, légkondicionáló, hátsó ablak jégtelenítő, szélvédő törlők, stb.).

8-2-5 Tiltsa le a gyújtást, hogy a motor ne induljon el, majd tartsa elfordítva az indítókulcsot 2-3 másodpercig.

**Megjegyzés:** „0,5V”-nál nagyobb feszültség esés gyenge földelési áramkört jelez. Ellenőrizze és tisztítsa meg az akkukábel csatlakozókat és a földelést, majd teszteljen újra.

### 8-3 Tápfeszültség hatása az indító szolenoidra (+)

Ez a teszt a tápfeszültség forrás indító szolenoidra ható hatékonyságát ellenőrzi.

8-3-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség (V  $\approx$ ) állásba.

8-3-2 Úgy állapítsa meg az alap feszültséget, hogy a mért feszültséget vele hasonlítsa össze (lásd alapfeszültség, Feszültség esés teszt).

8-3-3 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezetékét az akku pozitív (+) bemenetére és a negatív (-) mérővezetékét az indító szolenoid pozitív (+) bemenetére.

8-3-4 Tiltsa le a gyújtást, hogy a motor ne induljon el, majd tartsa elfordítva az indítókulcsot 2-3 másodpercig.

**Megjegyzés:** A példa két csatlakozót és egy kábelt mutat. „0,3V”-nál nagyobb feszültség esés gyenge földelési áramkört jelez. Ellenőrizze és tisztítsa meg az elemkábeleket és csatlakozókat, majd teszteljen újra.

**⚠ Fontos! Ismétlje meg a tesztet, amikor a motor teljesen átmelegedett. A fémek hő tágulása az ellenállás emelkedését okozhatja.**

## 8-4 Tápfeszültség hatása a teljes indító áramkörre (+)

Ez a teszt a tápfeszültség a teljes indító áramkörre ható hatékonyságát ellenőrzi.

8-4-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség ( $V \sim$ ) állásba.

8-4-2 Úgy állapítsa meg az alap feszültséget, hogy a mért feszültséget vele hasonlítsa össze (lásd alapfeszültség, Feszültség esés teszt).

8-4-3 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezetékét az elem pozitív (+) bemenetére és a negatív (-) mérővezetékét az indító motor pozitív (+) bemenetére.

8-4-4 Tiltsa le a gyújtást, hogy a motor ne induljon el, majd tartsa elfordítva az indítókulcsot 2-3 másodpercig.

### Megjegyzések:

1. A példa négy csatlakozót, két kábelt és két szolenoid csatlakozást mutat. „0,8V”-nál nagyobb feszültség esés gyenge földelési áramkört jelez. Ellenőrizze és tisztítsa meg az elemkábel és indító csatlakozóit és a szolenoid földelést, majd teszteljen újra.
2. A hibás indító szolenoid túlzott feszültség esést okozhat. Ellenőrizze a kábeleket és csatlakozásokat, mielőtt kicseréli a szolenoidot.

## 9. Indítómotor teszt

9-1 Az elemteszt és feszültség esés teszt igazolta, hogy az indításhoz elegendő az elemfeszültség. Most ellenőrizze az indító motor túlzott áramfelvételét.

9-2 Csatlakoztassa az áramfogót az pozitív (+) és negatív (-) elemkábel köré.

9-3 Állítsa a forgó váltókapcsolót a 400mV-os tartományba (1mV 1A-nek felel meg).

9-4 A minimum érték a negatív áramfelvétel lesz.

9-5 Tiltsa le a gyújtást, hogy a motor ne induljon el, majd tartsa elfordítva az indítókulcsot 2-3 másodpercig.

**Megjegyzés:** Az áramfogó az elektromos áram irányában mér áramerősséget. Győződjön meg róla, hogy a fogón levő nyíl az áramfolyás irányába mutat.

**Gyors teszt:** Kapcsolja ki a gyújtást és a tartozékokat, helyezze a fogót az elemkábelekre, majd kapcsolja be a fényszórókat. Ha a mért érték pozitív, csatlakoztassa szét a fogót, fordítsa meg és csatlakoztassa vissza.

| Hengerek száma                  | Áramfelvétel           |
|---------------------------------|------------------------|
| 4 hengeres                      | kb. 150A~180A, maximum |
| 6-8 hengeres, 4,9 liter alatti  | kb. 180A~210A, maximum |
| 6-8 hengeres, 4,9 liter feletti | kb. 250A, maximum      |

## 10. Feltöltő rendszer teszt

### 10-1 Elem (+)

Ez a teszt az elem kimeneti feszültségét ellenőrzi a váltóáramú generátorba.

10-1-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség ( $V \sim$ ) állásba.

10-1-2 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezetékét az elem pozitív (+) pólusára és a negatív (-) mérővezetékét az elem negatív (-) pólusára.

10-1-3 Győződjön meg róla, hogy a jármű tartozékai ki legyenek kapcsolva.

10-1-4 Indítsa be a motort és tartsa 1500-as fordulatszámon.

10-1-5 A „13,1V” és „15,5V” közötti indítófeszültség értékek megfelelőek. Ha a feszültség alacsony, ellenőrizze:

- a kilazult, törött vagy üvegezett ékszíjat.
- a kilazult vagy hibás vezetékeket és csatlakozókat.
- a hibás váltóáramú generátort vagy szabályozót (lásd váltóáramú generátor feszültség kimenet (+), 10-2).

### 10-2 Váltóáramú generátor feszültség kimenet (+)

Ez a teszt a váltóáramú generátor feszültség kimenetét ellenőrzi. Ez a teszt csak akkor szükséges, ha a jármű 10-1 Elem (+) tesztje sikertelen volt.

10-2-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség ( $V \sim$ ) állásba.

10-2-2 Csatlakoztassa a pozitív (+) mérővezetékét az elem (B+) kimeneti pólusára a váltóáramú generátor hátoldalán és a negatív (-) mérővezetékét az elem negatív (-) bemenetére.

10-2-3 Indítsa be a motort és tartsa 1500-as fordulatszámon.

10-2-4 A „13,1V” és „15,5V” közötti indítófeszültség értékek megfelelőek.

### 10-3 Váltóáramú generátor áramerősség (A) kimenet (Elem)

Ez a teszt a váltóáramú generátor töltési sebességének hatékonyságát ellenőrzi.

10-3-1 Csatlakoztassa az áramfogó mérővezetékét a műszerhez.

10-3-2 Csatlakoztassa az áramfogót a pozitív (+) vagy negatív (-) elemkábel köré.

10-3-3 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség ( $V \approx$ ) állásba (1mV 1A-nek felel meg).

10-3-4 Győződjön meg róla, hogy a jármű tartozékai ki legyenek kapcsolva.

10-3-5 Indítsa be a motort és tartsa 1500-as fordulatszámmon.

#### Megjegyzések:

1. Az áramerősség értéke legalább „5A” legyen.

2. Az áramfogó az elektromos áram irányában mér áramerősséget. Győződjön meg róla, hogy a fogón levő nyíl az áramfolyás irányába mutat.

**Gyors teszt:** Kapcsolja ki a gyújtást és a tartozékokat, helyezze a fogót az elemkábelekre, majd kapcsolja be a fényszórókat. Ha a mért érték pozitív, csatlakoztassa szét a fogót, fordítsa meg és csatlakoztassa vissza.

## 11. Indítórendszer teszt

### 11-1 Gyújtótekercs, elsődleges ellenállás teszt ( $\Omega$ )

Ez a teszt az elsődleges tekercs ellenállást ellenőrzi.

**⚠ Fontos! A gyújtótekercs forrón és hidegen is tesztelje.**

11-1-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót ellenállás ( $\Omega$ ) tartományba.

11-1-2 Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/ $\Omega$ /RPM** bemenetbe.

11-1-3 Csatlakoztassa szét a tekercsét a jármű kábelezésétől.

11-1-4 Csatlakoztassa a negatív (-) mérővezetékét a tekercs negatív (-) bemenetére és a pozitív (+) mérővezetékét a tekercs pozitív (B+) bemenetére.

#### Megjegyzések:

1. A műszer mérővezetékének ellenállását ki kell vonni a pontos mérési eredményhez a 0,50~2,0 tartományban. Zárja rövidre a mérővezetéseket és nyomja meg a „REL” gombot. A műszer automatikusan kivonja a mérővezetékek ellenállását.

2. A tipikus mérési eredmény 0,50 $\Omega$ ~2,0 $\Omega$  között van. Nézzon utána a gyártó által írt tulajdonságoknak a kívánt ellenállás méréshez.

### 11-2 Gyújtótekercs, másodlagos ellenállás teszt ( $\Omega$ )

Ez a teszt a másodlagos tekercs ellenállást ellenőrzi.

11-2-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót ellenállás ( $\Omega$ ) tartományba.

11-2-2 Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/ $\Omega$ /RPM** bemenetbe.

11-2-3 Csatlakoztassa szét a tekercsét a jármű kábelezésétől.

11-2-4 Csatlakoztassa a negatív (-) mérővezetékét a tekercs nagyfeszültségű bemenetére és a pozitív (+) mérővezetékét a tekercs pozitív (B+) bemenetére.

**Megjegyzés:** A tipikus mérési eredmény 6000 $\Omega$ ~30000 $\Omega$  között van. Nézzon utána a gyártó által írt tulajdonságoknak a kívánt ellenállás méréshez.

**Fontos! A gyújtótekercs forrón és hidegen is tesztelje.**

### 11-3 Másodlagos gyújtódrót ellenállás teszt ( $\Omega$ )

Ez a teszt a másodlagos (gyújtógyertya) drótok nyílt áramkörre vagy magas ellenállás ellenőrzi.

11-3-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót ellenállás ( $\Omega$ ) tartományba.

11-3-2 Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/ $\Omega$ /RPM** bemenetbe.

11-3-3 Csatlakoztassa a mérőszondákat a gyújtógyertya drót ellentétes végeire.

**Megjegyzés:** A tipikus mérési eredmény kb. 1000 $\Omega$  „2,5” centiméterenként. Például: egy 25 centiméteres kábel ellenállása kb. 10000 $\Omega$ .

**Fontos! Csavarja és fordítsa el a gyújtógyertya drótját az ellenállás mérés tesztje közben.**

## 11-4 Elosztó gyutacs/rotor ellenállás teszt ( $\Omega$ )

Ez a teszt az elosztó gyutacs/rotor nyílt áramköreit és nagy ellenállásait ellenőrzi.

11-4-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót ellenállás ( $\Omega$ ) tartományba.

11-4-2 Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/ $\Omega$ /RPM** bemenetbe.

11-4-3 Elosztó gyutacs központ csatlakozó teszt:

- Csatlakoztassa a mérőszondákat az elosztógyutacs bemenet ellentétes végeire.

- A tipikus mérési eredmény  $5000\Omega \sim 10000\Omega$  között van. Nézzon utána a gyártó által írt tulajdonságoknak a kívánt ellenállás méréshez.

11-4-5 Rotor teszt:

- Csatlakoztassa a mérőszondákat a rotor csatlakozók ellentétes végeire.

- A tipikus mérési eredmény legfeljebb  $0,1\Omega$ . Nézzon utána a gyártó által írt tulajdonságoknak a kívánt ellenállás méréshez.

## 11-5 Felvevő tekerecs ellenállás ( $\Omega$ )/ feszültség teszt (V)

11-5-1 Az ellenállás teszt szakadt áramköröket vagy nagy ellenállásokat ellenőriz.

11-5-2 A feszültség teszt összehasonlítja az ellenállást a feszültség kimenettel.

11-5-3 Állítsa a forgó váltókapcsolót ellenállás ( $\Omega$ ) tartományba.

11-5-4 Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/ $\Omega$ /RPM** bemenetbe.

11-5-5 Csatlakoztassa az érzékelő szondákat a felvevő tekerecs mérővezetékéhez.

11-5-6 Ellenállás teszt tulajdonságok:

- A felvevő tekercek többsége  $500\Omega \sim 1500\Omega$  közötti ellenállást mér. Nézzon utána a gyártó által írt tulajdonságoknak a kívánt ellenállás méréshez.

- Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség (**V $\approx$** ) állásba. A „**SELECT**” és alternatív funkció gomb megnyomásával válthat váltóáramú mérésre.

- Tartsa elfordítva a motor indítókulcsát 10-15 másodpercig, ekkor feszültséget mér.

11-5-7 Ellenállás teszt/ feszültség kimenet

- A jó gyújtásleadó tekerecs ellenállása ( $\Omega$ ) azonos lesz az AC kimeneti feszültséggel (például:  $950\Omega = 950\text{ mV}$  kimenet). Az ellenállás jó lehet, de feszültség alacsony, ha a mágnes elveszti a mágnesességét, vagy ha a jeladó messze van az állórésztől (nagy a légrés).

## 11-6 Hall-effektus érzékelő feszültség teszt (V)

Ez a teszt bármely Hall-effektus érzékelőben levő váltóműveleteket ellenőrzi (pl.: gyújtás, fordulatszám, főtengely, stb.).

11-6-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség (**V $\approx$** ) állásba.

11-6-2 Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/ $\Omega$ /RPM** bemenetbe.

11-6-3 Csatlakoztassa a fekete mérőszondát az elem negatív (-) pólusára.

11-6-4 Kapcsolja be az slusszkulcsot. Érintse a piros (+) mérőszondát a három mutatott teszt pontra.

11-6-5 A földelés feszültség mérési eredményének hasonlónak kell lennie, mint a számítógép vagy elem földelésének.

11-6-6 Az ellátó vezeték feszültség mérési eredményének hasonlónak kell lennie, mint a számítógép vagy elem bemeneti forrásának.

11-6-7 A jelző vezeték feszültség mérési eredményének nullának vagy hasonlónak kell lennie, mint a számítógép vagy elem bemeneti forrásának. A mérési érték nagy és kicsi között vált, ahogy a forgózár forog.

## 12. Alap diagnosztika teszt (számítógép)

Ez a fejezet a mai gépjárművekben található számítógép vezérelt érzékelő és indítószerkezet rendszert ismerteti. A teszt műveletek szintén el vannak látva, számítógép vezérelt önműködő rendszerekben általában megtalálható, elektromos bemeneti és kimeneti alkatrészek alap földelésével. A teszt műveletek, az alkatrészek összetettsége miatt, általában elméleti tesztek. Nézzon utána a járműszerviz kézikönyvben alkatrész vázlatokért és mérési tulajdonságokért.

### 12-1 Számítógép vezérelt rendszerek

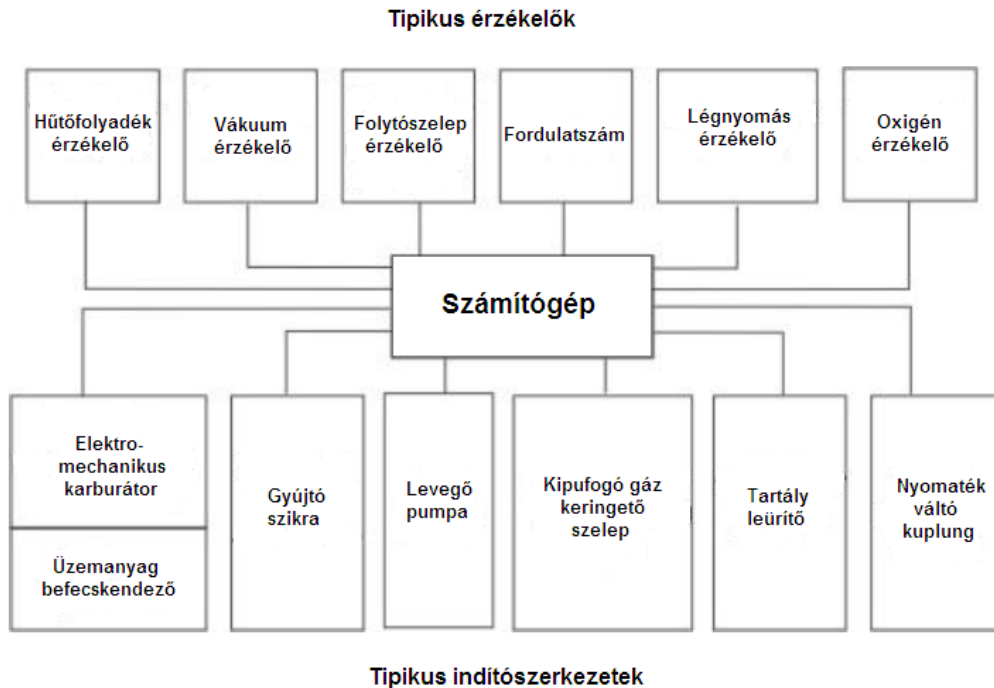
- Az alacsony üzemanyag fogyasztás és káros anyag kibocsátás szükségessége a mai gépjárművekben számítógép vezérelt funkciók használatát eredményezte, amiket előzőleg mechanikus, elektromos és vákuum szerkezetek aktiváltak.

- A számítógépesített járművek vezérlő rendszerei háromféle alap alkatrész csoportból állnak. Ezek a csoportok:

12-1-1 Érzékelők: Ezek bemeneti eszközök, amik információval szolgáltatnak a működő motor állapotáról és jármű számítógépét körülvevő környezetről.

12-1-2 Motor vezérlő modul: A jármű számítógépe az érzékelők által ellátott információkat feldolgozza, majd elektromos parancsot küld a megfelelő alkatrész indítószerkezetéhez.

12-1-3 Indítószerkezetek: ezek kimeneti eszközök, amik jármű számítógép által vezérelt mechanikus, elektromos vagy vákuum szerkezetek lehetnek.



## 12-2 Alap diagnosztika számítógéphez

### 12-2-1 Vezérelt motor

- Számítógép vezérelt járművek ellenőrzésekor és javításakor két fontos lépést be kell tartani.
- Először az alap motor diagnosztikát végezze el. A legtöbb probléma az alkatrészek, mint pl.: vezetékek, szűrők és a gyújtógyertyák, rutin karbantartásainak hiányára vezethető vissza. Mindig ellenőrizze a vákuum szivárgást, régi és új járműveknél egyaránt. A teljes motor ellenőrzésnek meg kell előznie bármilyen elektromos rendszer ellenőrzését.
- A mellékelt diagnosztika táblázatot pontosan kövesse lépésről lépésre számítógép alkatrész javításakor.

### 12-2-2 Önellenőrző számítógép rendszerek

- A gépjármű számítógép egyik tulajdonsága, hogy akkor is eltárolja a (hibásan) produkált kódot, amikor az érzékelő vagy indítószerkezet meghibásodik. Ezek a hibák általában „Aktuális kód”-ként vagy „Időszakos hiba”-ként jelennek meg. Vigyázzon azonban, hogy néhány gépjármű gyártó különböző meghatározásokat használ, hogy a régebbi gépjárművek nem rendelkeznek minden alapszintű kóddal.
- Az „Aktuális kódok” az éppen meglévő hibákat jelzi.
- A „Súlyos hiba” a „motor ellenőrzés” fénykijelzés megmaradását okozza.
- Az „Időszakos hiba” a „motor ellenőrzés” fénykijelzés villogását okozza, majd rövid időn belül kialszik. Általában a hibakód megmarad a számítógép memóriájában.
- A „Történelmi kódok” olyan tárolt hibakódok, amik a múltban történtek.
- Amikor a számítógép hibát érzékel, az információt „Hibakódok” (más néven „Zavar kód” vagy „Szerviz kód”) formában eltárolja. Ezek a „Hibakódok” általában két vagy három számjegyből állnak, amik azonosítják a hibás elektromos áramkört. Amint ezeket a kódokat leolvasták, a gépjármű javítását el lehet kezdeni. Kérjük, kövesse pontosan a gépjármű szerviz felhasználói kézikönyvét.

### 12-2-3 Alkatrész teszt

- Alkatrészek műszerrel történő tesztjéhez általában részszükséges a gyártó által szolgáltatott részletes vázlatokra és alkatrész tulajdonságokra. Az alábbi szakasz általános információval szolgál az érzékelő (bemeneti) eszközök és indító (kimeneti) eszközök fő csoportjairól.
- Az elsődleges érzékelő (bemeneti) eszközök: hőmérséklet érzékelők, 2-drótos eszközök, 3-drótos eszközök, oxigén érzékelő, nyomás érzékelők.
- Az elsődleges indító (kimeneti) eszközök egyfajta elektromágnesként működnek, amik be vagy ki vannak kapcsolva. Általában a be/kikapcsoló jel a háromféle típus egyike: be/kikapcsolás váltó kapcsoló, impulzus szélesség egy meghatározott időhosszban (üzemanyag-befecskendező), kitöltési tényező.

### 12-3 Mi a kitöltési tényező (%)?

- A kitöltési tényező annak a százaléka (%), hogy a feszültség pozitív a negatívhoz képest. A bekapcsolt állapot a kikapcsolt állapot viszonyában. Például: a kitöltési tényező méréseket a keverék szabályozó szolenoidoknál használják. A bekapcsolt idő mennyiségét méri a be/kikapcsolás ciklus idő százalékában. A műszer leolvassa a pozitív (+) vagy negatív (-) lejtését, és a teljes ciklus százalékában kijelzi.

### 12-4 Mi az a frekvencia (Hz)?

- A frekvencia a pozitív feszültség minta ismétlődéseinek száma a negatívhoz képest. Bekapcsolt állapotok száma a kikapcsolt állapotok számához képest, 1 másodperces intervallumban. Például: A frekvencia mérések a digitálisan vezérelt csőelosztó abszolút nyomás érzékelőre van meghatározva. A be/kikapcsolás jelzések frekvenciáját a műszer méri és kijelzi.
- A frekvencia analóg kijelzése: folyamatos pozitív, negatív ciklus.
- A frekvencia digitális kijelzése: pozitív, negatív vagy be/kikapcsolt állapot ciklus.

### 12-5 Mi az impulzus szélesség?

- Az impulzus szélesség az az idő, amíg egy indítószerkezet áram alá kerül. Például: az üzemanyag befecskendezők a motor vezérlő modulok által küldött elektromos impulzus által aktiválódnak. Ez az impulzus mágneses mezőt kelt, ami a befecskendező szórófej szelepét kinyitja. Az impulzus megszűnésével a befecskendező szórófej bezárul. Ez a záródási idő az impulzus szélesség, amit ezredmásodpercben (ms) mérnek.
- A tipikus hengerenkénti üzemanyag befecskendezők (TBI) egyszerű kikapcsolás által generált elektromos impulzussal működnek.
- A tipikus fojtószelepházis befecskendezők (TBI) Be – Tart – Ki típusú, generált elektromos impulzussal működnek. Ez a módszer kettős elektromos tüskét vált ki. Az ilyen típusú impulzus méréséhez oszcilloszkópra van szükség.

## 13. Alkatrész teszt (bemenet)

### 13-1 Hőmérséklet teszt

- Több hőmérséklet szabályozó alkatrészt az azt körülvevő terület felszínének hőmérséklet mérésével lehet tesztelni.
- 13-1-1 Csatlakoztassa a hő szondát a műszerhez.
- 13-1-2 Állítsa a forgó váltókapcsolót „C” vagy „F” állásba.
- 13-1-3 Érintse a hő szonda végét közvetlenül a tesztelni kívánt alkatrész felületére.
- Az eredményt hasonlítsa össze a gyártó leírásával.
- A hőmérséklet értéke az adatfolyam értékektől  $\pm 10^{\circ}\text{F}$  ( $\pm 5^{\circ}\text{C}$ )-al térhet el.
- Hőmérsékletváltozás tesztelésére alkalmas alkatrészek: fűtőtestek, sebességváltó, melegítő, váltóáramú kondenzátorok, váltóáramú lepárlók, motor hűtőfolyadék érzékelők, levegő hőmérsékletérzékelők.

### 13-2 Termisztor (változó ellenállású, 2 vezetékes) teszt

- A termisztorok hőmérsékletváltozás hatására változtatják ellenállásukat.
- 13-2-1 Állítsa a forgó váltókapcsolót ellenállás „ $\Omega$ ” állásba.
- 13-2-2 Csatlakoztassa a mérőszondákat az érzékelő bemenetekre.
- A mért eredménynek meg kell egyeznie a gyártó leírásában található érzékelő hőmérsékletértékével.
- Termisztor tipikus felhasználási területei: motor hűtőfolyadék (ECT), levegő töltet hőmérséklet (ACT), elosztócső levegő hőmérséklet (MAT), térfogatáram levegő hőmérséklet (VAT) és fojtószelepházis hőmérséklet (TBT) mérés.
- 13-2-3 Feszültség jelenlétekor:
  - Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség ( $\text{V}\approx$ ) állásba.
  - Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/ $\Omega$ /RPM** bemenetbe.
  - Csatlakoztassa a mérőszondákat párhuzamosan: a pozitív (+) mérőszondát az áramforrásból jövő áramkörhöz és a negatív (-) mérőszondát az érzékelő negatív (-) áramköréhez.
  - Tiltsa le a gyújtást, hogy a motor ne induljon el, majd tartsa elfordítva az indítókulcsot 10 másodpercig.
  - A mért érték 5V~9V között kell, hogy legyen (ellenőrizze a gyártó leírását).
  - A feszültség a csatlakozó és az érzékelő közötti átkötő vezeték csatlakozásakor változik.
  - Csatlakoztassa a mérőszondákat párhuzamosan: a pozitív (+) mérőszondát az áramforrásból jövő áramkörhöz és a negatív (-) mérőszondát az érzékelő negatív (-) áramköréhez.
  - Indítsa be a motort: A feszültségnek a hőmérséklettel együtt változnia kell. Ez az a jel, ami a számítógépbe érkezik feldolgozásra. Ellenőrizze a gyártó leírását. Ha a feszültség változása nem egyezik a leírtakkal, keressen többlet ellenállásokat, amiket a huzalozásban lévő gyenge csatlakozók, csatlakozások vagy törések okozhatnak.

### 13-3 Kompensátor (változó ellenállású, 3 vezetékes) teszt

- A kompensátor egy változó ellenállás. Az általa keltett jelet gépjármű számítógépek használják alkatrészen belüli eszköz mozgásirányának vagy elhelyezkedésének meghatározására.

#### 13-3-1 Ellenállás

- Állítsa a forgó váltókapcsolót ellenállás „ $\Omega$ ” állásba.
- Csatlakoztassa szét az érzékelőt.
- Csatlakoztassa a mérőszondákat a jelvezetékre és a földelésre (ellenőrizze a gyártó vázlatát).
- Figyelje a kijelzőt. Az ellenállás értékének változnia kell, amint a kompensátor jelzőkarja mozgásban van (jelsöprés).
- Kompensátor tipikus felhasználási területei: Fojtószelep helyzetérzékelő (TPS), kipufogógáz visszaforgató szelep helyzetérzékelő (EVP), Térfogatáram mérő (VAF).

### 13-3-2 Referencia feszültség teszt

- Csatlakoztassa szét a gépjármű kábelezését az érzékelőnél.
- Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség ( $V \sim$ ) állásba.
- Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/Ω/RPM** bemenetbe.
- Csatlakoztassa a mérőszondákat párhuzamosan: a pozitív (+) mérőszondát a számítógép referencia feszültség áramköréhez és a negatív (-) mérőszondát az érzékelő negatív rendszer földelés áramköréhez.
- Tiltsa le a gyújtást, hogy a motor ne induljon el, majd fordítsa el az indítókulcsot.
- Figyelje a kijelzőt. A mért érték 5V~9V között kell, hogy legyen (ellenőrizze a gyártó leírását).

### 13-3-3 Feszültség változás teszt

- A feszültség a csatlakozó és az érzékelő közötti átkötő vezetékek csatlakozásakor változik.
- Csatlakoztassa a mérőszondákat párhuzamosan: a pozitív (+) mérőszondát a jelvezetékre és a negatív (-) mérőszondát a földelési áramkörre.
- Tiltsa le a gyújtást, hogy a motor ne induljon el, majd fordítsa el az indítókulcsot.
- Figyelje a kijelzőt. Az ellenállás értékének változnia kell, amint a kompenzátor jelzőkarja mozgásban van (jelsöprés). Ellenőrizze a gyártó leírását. Ha a feszültség változása nem egyezik a leírtakkal, keressen többlet ellenállásokat, amiket a huzalozásban lévő gyenge csatlakozók, csatlakozások vagy törések okozhatnak.

### 13-4 Oxigén érzékelő (O<sub>2</sub>) teszt

- Az oxigén érzékelő mintát vesz a kipufogógáz-áram oxigén mennyiségéből. A „O<sub>2</sub>”-es érzékelő keltette feszültség egyenes arányban van a kipufogógáz-áram oxigén szintjével. Ezt a feszültséget a számítógép használja a levegő/üzemanyag összetétel megváltoztatására.
- Ez a teszt az oxigén érzékelő jel kimenet szinteket ellenőrzi.
- 13-4-1 Csatlakoztassa szét a gépjármű kábelezését az érzékelőnél. Telepítsen átkötő huzalt.
- 13-4-2 Állítsa a forgó váltókapcsolót feszültség ( $V \sim$ ) állásba.
- 13-4-3 Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a **COM** bemenetbe és a piros mérővezetékét a **V/Ω/RPM** bemenetbe.
- 13-4-4 Csatlakoztassa a mérőszondákat párhuzamosan: a pozitív (+) mérőszondát az átkötő huzalra és a negatív (-) mérőszondát a motor földelésre.
- 13-4-5 A gépjármű motornak működési hőmérsékleten kell futnia (hagyja 2000-es fordulatszám 2 percen keresztül).
- A feszültség értékek 0,2V~0,8V között legyenek. Az átlagos egyenfeszültség érték 0,50V körül legyen.

### 13-5 Nyomás érzékelő teszt

- 13-5-1 Általános teszt folyamat: A nyomás érzékelő elektromos tesztjei, mint pl.: abszolút szívócsőnyomás (MAP) vagy légköri nyomás (BARO) nagymértékben változnak a gyártótól és típusától függően. Nézzon utána a járműszerviz kézikönyvben vázlatához vagy folyamatleíráshoz.
- 13-5-2 Analóg érzékelő: Az analóg érzékelőt ugyanazzal a 3 vezetékes kompenzátor feszültség tesztek által javasolt feszültség (V) teszt sorozattal lehet tesztelni. Az érzékelő söprése helyében a vákuum pumpát általában az érzékelő nyomás változására használják.


**Megjegyzés:** Nyomás érzékelőre nem lehet ellenállást (Ω) tesztelni.

## 14. Alkatrész teszt (kimenet)

Kimeneti eszközök: A kimeneti eszközök elektromos tesztjei nagymértékben változnak a gyártótól és típusától függően. Nézzon utána a járműszerviz kézikönyvben vázlatához vagy folyamatleíráshoz. Az elsődleges kimeneti eszközök (indítószervek) egyfajta elektromágnesek, amik be/ki kapcsolhatóak. A be/kikapcsolási jel általában az alábbi 3 típus egyike lehet:

- 14-1 Csak be/ki kapcsoló: a váltógomb be- és kikapcsolt állapotában ellenőrzi a folytonosságot.
- 14-2 Impulzus szélesség (üzemanyag-befecskendező): bekapcsolt állapotban mér.
- 14-3 Kitöltési tényező (keverék vezérlő szolenoid): a kitöltési tényezőben az aktív (+) és inaktív (-) idő százalékát méri. A legtöbb esetben az inaktív idő a bekapcsolt állapota.

## 15. Karbantartás

- 15-1 A műszer egy precíziós elektronikai készülék. Ne változtasson az áramkörön. Sérülés elkerüléséhez:
  - Soha ne engedjen az áramkörre feszültséget ellenállás mérése közben.
  - Soha ne mérjen a műszerrel, amíg az elemfedél nincs a helyén és nincs teljesen lezárva.
  - Elemet csak azután cseréljen, miután a mérővezetékét kihúzta a műszerből és a készülék ki lett kapcsolva.
- 15-2 Ha a műszert nem használja, kapcsolja ki. Ha a műszer sokáig nincs használatban, vegye ki az elemet.
- 15-3 Ha a „” ikon megjelenik a képernyőn, nyissa fel az elemfedelet, távolítsa el a használt elemet és cserélje ki egy azonos típusú, új elemre.
- 15-4 Ha bármilyen probléma merül fel a műszerrel kapcsolatban, lépjen kapcsolatba a karbantartási szerviz központtal.



15-5 Biztosíték és elem cseréje

**⚠ Vigyázat!**

- Az elektromos áramütés elkerüléséhez távolítsa el a mérővezetéseket az elemtartó kinyitása előtt.
- Ne használja a műszert és ne állítson a forgó váltókapcsolón, amikor az elemtartó nyitva van.

15-6 A biztosíték vagy elem cseréjéhez lazítsa ki a 4 csavart a ház hátoldalán és távolítsa el a fedelet és cserélje ki a 9V-os alkáli elemet egy ugyanolyan típusúra.

15-7 Biztosíték cseréjéhez, szorosan fogja meg a nyomtatott áramköri lapot (a szélein), majd emelje fel és ki a házból.

**Fontos!** Az áramkör szennyeződésének elkerüléséhez először mossa meg a kezét és csak az áramköri lap széleit fogja meg.

- Cserélje ki a biztosítékot egy ugyanolyan értékűre (F10A, 250V nagyáramú, gyors kioldású biztosíték).
- Óvatosan helyezze vissza az áramköri lapot a házba. Rakja vissza a fedelet és szorítsa rá a csavarokat.

## 16. Hibaelhárítás

| Hiba leírás  | Megoldás  |  |
|--|---|--|
| A műszer nem kapcsol be                                    | Ellenőrizze az elem csatlakozásait  |  |
|  | Ellenőrizze, hogy a minimum elemfeszültség legalább 9V                      |  |
|  | Győződjön meg róla, hogy az elemvezeték nincsen megnyúlva a házban          |  |
| Az áramerősség mérés akadozik vagy egyáltalán nincs mérés. | Távolítsa el a ház hátsó felét, és tesztelje a biztosítékok folytonosságát. |  |
| A műszer leolvasási értékei akadoznak                      | A nyomtatott áramköri lap beszennyeződött a kéz érintése nyomán             |  |
|  | Alacsony elemfeszültség.  |  |
|  | A mérővezeték áramköre nem zárt (kopott vagy törött vezeték)                |  |
|  | 4 Rosszul kiválasztott tartomány  |  |
|  | „1Hz” alatti frekvenciák mérésekor a kijelző „00,00Hz” eredményt mutat      |  |
| A biztosíték ki van csapva                                 | A műszeren kijelzett érték nem változik                                     | A „ <b>HOLD</b> ” funkció be van kapcsolva |

Fenti kép és leírás csak útmutatásul szolgál. Kérjük, jelezze, ha a termékünk bármiben különbözik a leírtaktól. Elnézést kérünk bárminemű kellemetlenségért.



**1141 Budapest, Fogarasi út 77.      1095 Budapest, Mester utca 34.**  
Tel.: \*220-7940, 220-7814, 220-7959,      Tel.: \*218-5542, 215-9771, 215-7550,  
220-8881, 364-3428 Fax: 220-7940      216-7017, 216-7018 Fax: 218-5542  
Mobil: 30 531-5454, 30 939-9989      Mobil: 30 940-1970, 20 949-2688

E-mail: [delton@delton.hu](mailto:delton@delton.hu) Web: [www.delton.hu](http://www.delton.hu)  
**[www.holdpeak.hu](http://www.holdpeak.hu)**

A dokumentáció a Delton szellemi tulajdona, ezért annak változtatása jogi következményeket vonhat maga után. A fordításból, illetve a nyomdai kivitelezésből származó hibákért felelősséget nem vállalunk. A leírás és a termék változtatásának jogát a forgalmazó és a gyártó fenntartja.