

# NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

Minősítés szintje: „KORLÁTOZOTT TERJESZTÉSŰ!”

Érvényességi idő: 2016. 05. 12. óra, perc a vizsgabefejezés szerint.

Minősítő neve, beosztása: Barna Péter s.k. NFM főosztályvezető

Készítő szerv: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal

Készítő szerv iktatószáma: 00094/2/2016/NFM közl. IR Komplex

Jóváhagyó szerv iktatószáma: 108/97-1/2016

Kiadmányozás dátuma: 2016. 04. 08.

Példányszám: 1 eredeti példány

Példánysorszám: 1.

Terjedelem: 10 lap

Az 1. eredeti példány címzettje: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal

Másolati példányok készítése: nyomdai úton, a minősítő külön utasítása szerinti példányszámban

Másolati példányok elosztása: külön iraton

Irattári tételszám: 801

## Komplex szakmai vizsga Központi írásbeli vizsgatevékenység, Javítási - értékelési útmutató

A szakképesítés azonosító száma és megnevezése:

**55 525 01 Autótechnikus**

A vizsgafeladat megnevezése:

**Autótechnikus szakmai alapjai**

Jóváhagyta:



**2016**

**NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL**

12/2013. (III. 29.) NFM rendelet szakmai és vizsgakövetelménye alapján.

Szakképesítés, azonosító száma és megnevezése

55 525 01

Autótechnikus

**Értékelési skála:**

81 – 100 pont	5 (jeles)
71 – 80 pont	4 (jó)
61 – 70 pont	3 (közepes)
51 – 60 pont	2 (elégséges)
0 – 50 pont	1 (elégtelen)

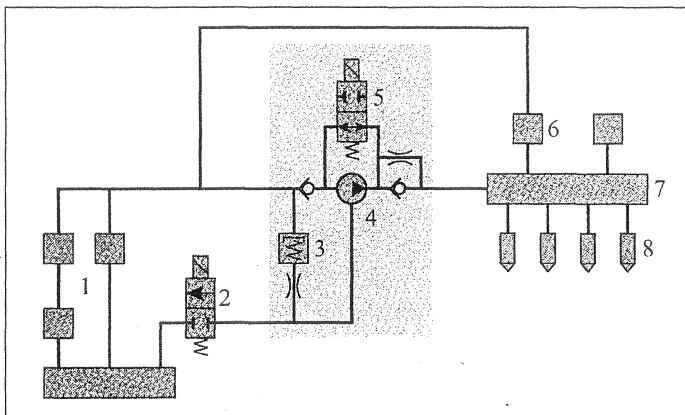
A javítási-értékelési útmutatótól eltérő helyes megoldásokat is el kell fogadni.

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30%.

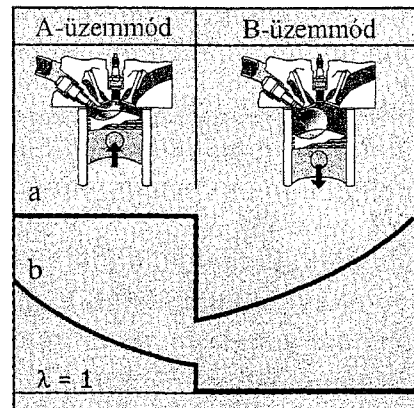
## 1. feladat

Összesen: 18 pont

Az alábbi ábrákon a közvetlen benzinbefecskendezéses rendszer tüzelőanyag rendszerének felépítése, a) ábra és a rendszer működési üzemmódjai, b) ábra figyelhetők meg.



a) ábra



b) ábra

a) Nevezze meg az a) ábra számokkal jelölt részeit!

- |  |        |
|--|--------|
| 1 – kisnyomású rendszer                | 1 pont |
| 2 – zárószelep                         | 1 pont |
| 3 – nyomáscsillapító                   | 1 pont |
| 4 – nagynyomású szivattyú              | 1 pont |
| 5 – mennyiség szabályozó szelep        | 1 pont |
| 6 – nyomáskorlátozó szelep             | 1 pont |
| 7 – gyújtócső                          | 1 pont |
| 8 – nagynyomású befecskendező szelepek | 1 pont |

b) Töltse ki a b) ábra alapján a rendszer legjellemzőbb tulajdonságait figyelembevevő táblázatot! Az a jelű diagram a fojtószelep helyzetét, a b jelű a légviszonyt mutatja.

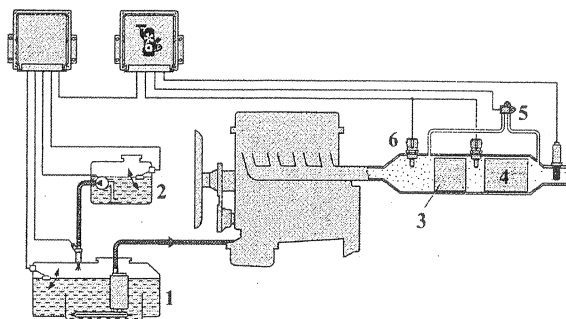
Jellemzők	A üzemmód	B üzemmód	
Üzemmód megnevezése	Rétegzett keverékű üzemmód	Homogén keverékű üzemmód	2 pont
Fojtószelepállás	Fojtószelep teljesen nyitva	A fojtószelep a terhelésnek megfelelő helyzetben	2 pont
Légviszony	$\lambda > 1$	$\lambda = 1$	2 pont
A befecskendezés időzítése	Befecskendezés a sűrítési ütem végén	Befecskendezés a motor szívó ütemében	2 pont
A dugattyú mozgása, helyzete	A dugattyú felfelé mozog	A dugattyú lefelé mozog	2 pont

## 2. feladat

Összesen: 17 pont

A dízelmotorok esetében a koromszűrőben lerakódott kormot el kell távolítani.

- a) Nevezze meg az alábbi ábrán látható rendszert és számokkal jelölt részeit, valamint írja le röviden hatásmechanizmusának lényegét!



- |                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 1 – Tüzelőanyag-tartály     | 1 pont |
| 2 – Adaléktartály           | 1 pont |
| 3 – Oxidációs katalizátor   | 1 pont |
| 4 – Részecskeszűrő          | 1 pont |
| 5 – Nyomáskülönbség-szenzor | 1 pont |
| 6 – Hőmérséklet-szenzor     | 1 pont |

A rendszer megnevezése:

**Adalékos rendszer oxidációs katalizátorral**

2 pont

Hatásmechanizmusa:

**A dízel tüzelőanyaghoz adalékok hozzáadásával, melyek többnyire cérium- vagy vasvegyületek, a korom oxidációs hőmérséklete 600 °C-ról kb. 450...500 °C-ra csökkenthető.**

2 pont

- b) Írja le a haszongépjárműveknél gyakran alkalmazott CRT-elv (Continuously Regenerating Trap) lényegét röviden!

**Ez az elv azon alapszik, hogy a korom NO<sub>2</sub> segítségével már 300-450 °C-on elégethető. Az eljárás megbízhatóan működik, ha a NO<sub>2</sub>/korom tömegaránya nagyobb 8:1-nél. Ehhez az eljáráshoz a részecskeszűrőhöz oxidációs katalizátort alkalmaznak, amely az NO-t NO<sub>2</sub>-re oxidálja. Ezt a módszert passzív regenerálásként is jellemzik, mivel a korom folyamatosan, aktív lépések nélkül ég el.**

3 pont

- c) Dízelmotor esetén a regeneráláshoz, a korom kiégetéséhez szükséges 550-650 °C hőmérséklet normál üzemeltetésnél csak magas fordulatszámon, teljes terhelésnél érhető el.

Írja le, hogy közepes terhelés és közepes fordulatszám mellett (a kipufogógáz hőmérséklete 400 °C), milyen motoron belüli beavatkozás szükséges a regeneráláshoz szükséges kipufogógáz hőmérséklet-emeléséhez!

Egészítse ki az alábbi mondatokat!

A kívánt hőmérsékletemelkedés a **töltőnyomás csökkentéssel, utóbefecskendezéssel és a főbefecskendezés késleltetésével** érhető el. Az intézkedések részarányát a károsanyag-kibocsátás, a fogyasztás és a zaj szempontjából **optimalizálja** a vezérlőegység.

4 pont

## 3. feladat

Összesen: 5 pont

Határozza meg az elektromos tápszivattyú szállítási mennyiségét liter/percben, ha 12 V tápfeszültség mellett áramfelvétele 4 A!

A szivattyú ellennyomása:  $p = 250 \text{ kPa}$ , hatásfoka 40%.

A számításhoz az  $\eta = \frac{p \cdot \dot{V}}{U \cdot I}$  összefüggést használja!

$$\eta = \frac{p \cdot \dot{V}}{U \cdot I} \rightarrow \dot{V} = \frac{\eta \cdot U \cdot I}{p} \quad 1 \text{ pont}$$

$$\dot{V} = \frac{0,4 \cdot 12 \text{ V} \cdot 4 \text{ A}}{0,25 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}} = \frac{19,2 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}}}{0,25 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}} = 7,68 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad 2 \text{ pont}$$

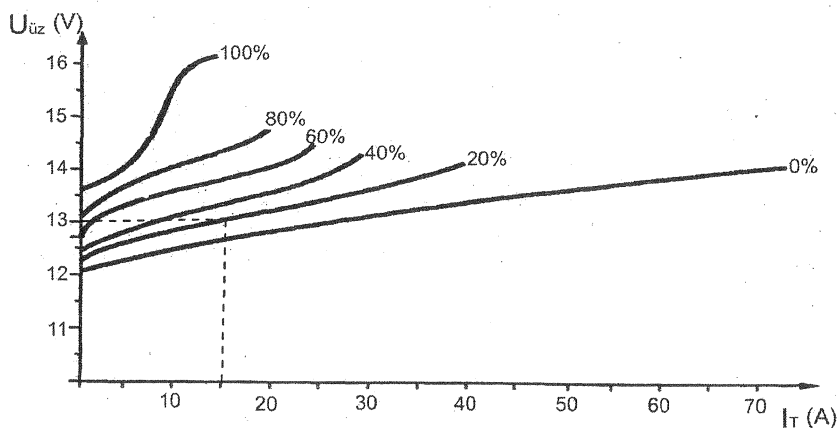
$$\dot{V} = 7,68 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \cdot 1000 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^3} \cdot 60 \frac{\text{s}}{\text{min}} = 4,6 \frac{\text{dm}^3}{\text{min}} = 4,6 \frac{\text{liter}}{\text{perc}} \quad 2 \text{ pont}$$

## 4. feladat

Összesen: 5 pont

Egy akkumulátort töltőberendezéshez csatlakoztatva azt tapasztaljuk, hogy 13 V üzemi feszültség mellett 15 A áramot vesz fel.

A feltölteni kívánt 55 Ah névleges kapacitású, 12 V névleges feszültségű forrás lepegörbéje az alábbi ábrán látható.



- a) Jelölje az ábrán szaggatott vonalakkal az összetartozó feszültség és áramerősség értékeket és határozza meg a diagram alapján a telep százalékos töltöttségi fokát!

A telep töltöttségi foka: **20%**.

2 pont

- b) Számítsa ki, mennyi idő szükséges az akkumulátor feltöltéséhez, ha feltételezzük, hogy a töltést 5 A nagyságú állandó árammal végezzük!

**Az akkumulátorba az 55 Ah 80%-ának megfelelő töltésmennyiséget kell bevinni.**

$$C_t = 55 \text{ Ah} \cdot 0,8 = 44 \text{ Ah}$$

2 pont

$$5 \text{ A-es állandó áramot feltételezve: } t = \frac{C_t}{I} = \frac{44 \text{ Ah}}{5 \text{ A}} = 8,8 \text{ h}$$

1 pont

Még 8,8 órát kell tölteni az akkumulátort a teljes feltöltéséig.

## 5. feladat

Összesen: 10 pont

Karbantartási és szerviztevékenységi munkálatai során veszélyes anyagokkal és káros hulladékokkal kerül kapcsolatba.

Húzza alá az ezekkel kapcsolatos helyes állításokat!

5.1. Mit nevezünk hulladéknak?

2 pont

- a) A hulladék olyan feleslegessé vált, a keletkezés helyén felhasználható, azonos minőségű anyag, amelynek kezeléséről gondoskodni kell.
- b) A hulladék olyan feleslegessé vált, a keletkezés helyén felhasználható, különböző mennyiségű anyag, amelynek kezeléséről gondoskodni kell.
- c) A hulladék olyan feleslegessé vált, a keletkezés helyén fel nem használható, különböző mennyiségű és minőségű anyag, amelynek kezeléséről gondoskodni kell.

5.2. Mit nevezünk termelési hulladéknak?

2 pont

- a) A termelési hulladék a termelési folyamat különböző fázisaiban keletkező hulladékfajta.
- b) A termelési hulladék a termelési folyamat első fázisaiban keletkező hulladékfajta.
- c) A termelési hulladék a termelési folyamat utolsó fázisaiban keletkező hulladékfajta.

5.3. Az alábbi felsorolások közül melyik a hulladékkezelés folyamatának helyes sorrendje?

2 pont

- a) A hulladék előkezelése, összegyűjtése, feldolgozása, átmeneti tárolása, elszállítása és végleges elhelyezése.
- b) A hulladék összegyűjtése, előkezelése, átmeneti tárolása, elszállítása, feldolgozása és végleges elhelyezése.
- c) A hulladék átmeneti tárolása, feldolgozása, összegyűjtése, előkezelése, elszállítása és végleges elhelyezése.

5.4. Mit nevezünk hulladékgazdálkodásnak?

2 pont

- a) A hulladékgazdálkodás a hulladékok elszállításával foglalkozó intézkedések összessége.
- b) A hulladékgazdálkodás a hulladékok káros hatásai elleni megelőző és védő intézkedések összessége.
- c) A hulladékgazdálkodás a hulladékok tárolásával foglalkozó intézkedések összessége.

5.5. Mire terjed ki a hulladékgazdálkodási törvény?

2 pont

- a) Minden hulladékra, hulladékgazdálkodási tevékenységre és létesítményre.
- b) Minden hulladékgazdálkodási tevékenységre és létesítményre.
- c) Minden hulladékgazdálkodási létesítményre.

## 6. feladat

Összesen: 10 pont

A szervizben éves szinten felhasznált motorolaj mennyiség 2000 l, ezért érdemes megfelelő beszállítónál megrendelni. Három ajánlat közül választhatunk:

1. ajánlat:

900 Ft/l egységár esetén 10% kedvezmény az 1500 litert meghaladó mennyiségre.

2. ajánlat:

1000 Ft/l egységár esetén 20% kedvezmény az 1000 litert meghaladó mennyiségre.

3. ajánlat:

1100 Ft/l egységár esetén 30% kedvezmény a 600 litert meghaladó mennyiségre.

Számítsa ki a három ajánlatot a megadott adatok alapján, és állapítsa meg, hogy melyik beszállítótól érdemes megrendelni a kenőolajat!

Megoldás:

Ajánlat	Mennyiség (l) Egységár (Ft/l)	Részköltségek	Költség (Ft)	Bekerülési költség (Ft)
1. ajánlat	2000 l	500 l · 810 Ft/l	405 000 Ft	1 755 000 Ft
	900 Ft/l	1500 l · 900 Ft/l	1 350 000 Ft	
2. ajánlat	2000 l	1000 l · 800 Ft/l	800 000 Ft	1 800 000 Ft
	1000 Ft/l	1000 l · 1000 Ft/l	1 000 000 Ft	
3. ajánlat	2000 l	1400 l · 770 Ft/l	1 078 000 Ft	1 738 000 Ft
	1100 Ft/l	600 l · 1100 Ft/l	660 000 Ft	

Helyes válaszonként adható 1 pont, összesen:

9 pont

Választott ajánlat:

A(z) 3. ajánlatot célszerű választani, mert ez a leggazdaságosabb, legolcsóbb.

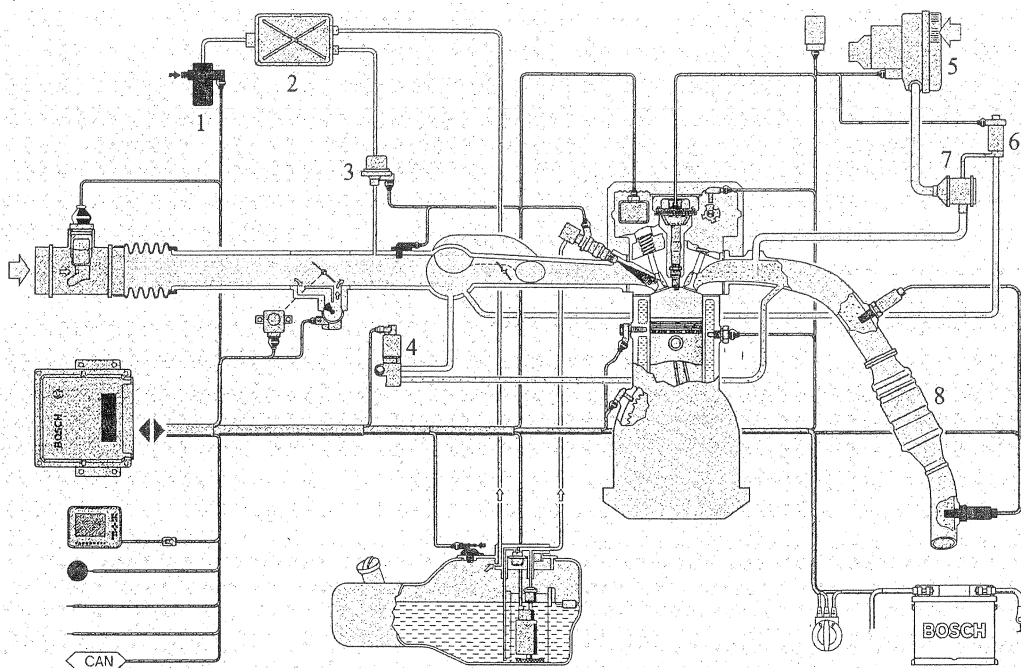
1 pont

## 7. feladat

Összesen: 16 pont

Az alábbi ábrán egy M-Motronic rendszer elektronikus vezérlésének és szabályzásának alkotóelemei láthatók.

Nevezze meg a környezetvédelmi szempontból lényeges, számokkal jelölt szerkezeti elemeit és az adott rendszer feladatát!



A rendszer szerkezeti elemei:

- |                      |        |
|----------------------|--------|
| 1 – Lezárószelep     | 1 pont |
| 2 – Aktívszén-tartó  | 1 pont |
| 3 – Regenerálószelep | 1 pont |

Feladata: A tüzelőanyaggyőzők kipárolgásának megakadályozása 1 pont

- |   |        |
|---|--------|
| 4 – Kipufogógáz-visszavezető (EGR) szelep | 1 pont |
|---|--------|

Feladata: Az égési végőhmérséklet csökkentése az NO<sub>x</sub> megakadályozása céljából.

- |   |        |
|---|--------|
| 5 – Szekunder-levegő szivattyú                | 1 pont |
| 6 – A szekunder-levegő rendszer vezérlőselepe | 1 pont |
| 7 – Szekunder-levegő szelep                   | 1 pont |

Feladata: A hideg motor indításakor a motorban el nem égett tüzelőanyagnak a kipufogórendszerben történő elégetését biztosítja, a HC- és a CO-kibocsátás csökkentése céljából. 2 pont

- |                                |        |
|--------------------------------|--------|
| 8 – Hármass hatású katalizátor | 2 pont |
|--------------------------------|--------|

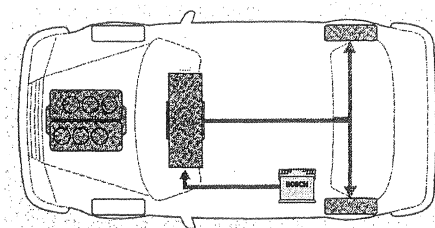
Feladata: A levegő-tüzelőanyag keverék égése során keletkező három káros anyagot, a szénhidrogéneket (HC), a szén-monoxidot (CO) és a nitrogén-oxidot (NO<sub>x</sub>) nem mérgező alkotóelemekké alakítja át. Végtermékként vízgőz (H<sub>2</sub>O), szén-dioxid (CO<sub>2</sub>) és nitrogéngáz (N<sub>2</sub>) keletkezik. 3 pont

## 8. feladat

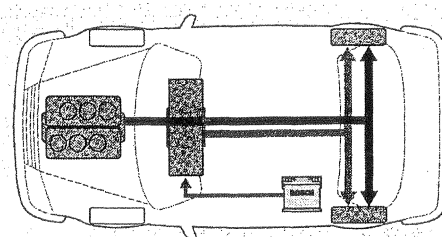
Összesen: 9 pont

A hibridhajtás csoportjába tartoznak azok az üzemmódok, amelyeknél a belső égésű motor és a villanymotor együttesen szolgáltatja a hajtáshoz szükséges forgatónyomatékokat.

a) Nevezze meg az alábbi ábrákon látható hibridhajtás üzemmódokat!

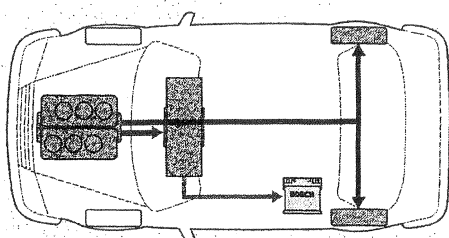


Tisztán villamos hajtás

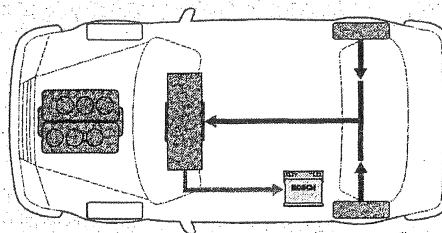


Villamos rásegítés üzemmód

2 pont



Járműhajtás és akkumulátortöltés



Visszatápláló fékezés

2 pont

b) A hibridhajtásoknál is alkalmaznak ún. start/stop rendszereket. Sorolja fel, milyen feltételek mellett léphet csak működésbe a rendszer, ha a jármű megáll!

- Üzemmeleg a motor. 1 pont
- A sebességváltó üres állapotban van. 1 pont
- A blokkolásgátló fékrendszer fordulatszám-érzékelője nullát jelez. 1 pont
- Az akkumulátor töltöttségérzékelő elegendő energiát jelez az indítási művelethez. 1 pont

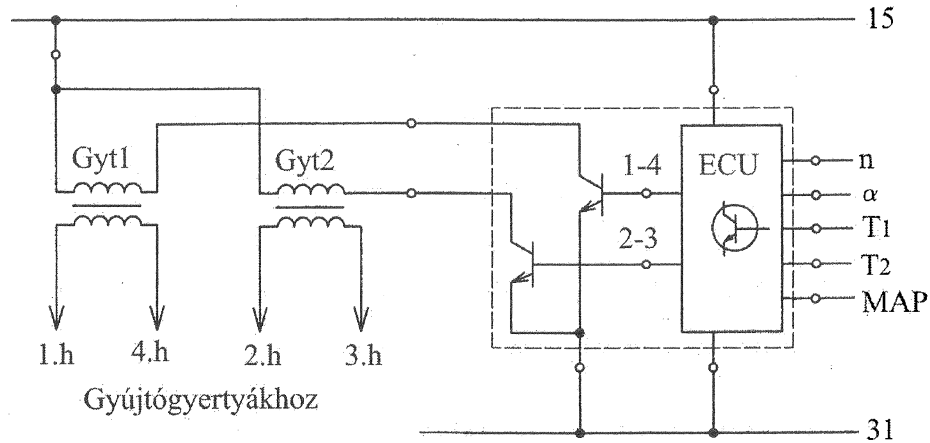
Írja le, hogyan indítható újra a belső égésű motor!

Amikor a járművezető a tengelykapcsoló pedálra lép, az indítómotor vezérlőjelet kap a belső égésű motor újraindítására. A motor gyorsan és csendben újraindul, azonnal készen áll az újbóli működésre. 1 pont

## 9. feladat

Összesen: 10 pont

Az alábbi ábrán egy kétszikrás gyújtóberendezés villamos kapcsolási vázlatát látható.



- a) Milyen bemenőjelek szükségesek a fenti ábrán látható gyújtóberendezés optimális működéséhez? Írja a bemenőjelek mellé azok jelentését!

**n – motor-fordulatszám jel** 1 pont

**α – fojtószelephelyzet** 1 pont

**T<sub>1</sub> – motorhőmérséklet** 1 pont

**T<sub>2</sub> – levegőhőmérséklet** 1 pont

**MAP – szívócső-nyomás jel** 1 pont

- b) Számítsa ki, mennyi idő alatt éri el a fenti gyújtóberendezésnél a primer áram értéke az  $I_p = 8$  A-es értéket, ha a gyújtótekercs primer részének időállandója  $\tau = 0,007$  s, és a primer áram értéke áramszabályozás nélkül  $I_{po} = 28$  A lenne!

A számításhoz az  $I_p = I_{po} \left[ 1 - \frac{1}{e^{\frac{t}{\tau}}} \right]$  összefüggést használja, ahol  $e = 2,71$ , a természetes alapú logaritmus alapszáma.

Megoldás:

$$I_p = I_{po} \left[ 1 - \frac{1}{e^{\frac{t}{\tau}}} \right] \rightarrow \frac{I_p}{I_{po}} = 1 - \frac{1}{e^{\frac{t}{\tau}}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$\frac{1}{e^{\frac{t}{\tau}}} = 1 - \frac{I_p}{I_{po}} = 1 - \frac{8}{28} = 0,7142857 \quad 1 \text{ pont}$$

$$\frac{1}{e^{\frac{t}{\tau}}} = 1,4 \quad 1 \text{ pont}$$

$$\frac{t}{\tau} = \ln 1,4 = 0,336472 \rightarrow t = 0,336472 \cdot \tau = \underline{\underline{0,002355 \text{ s} = 2,355 \text{ ms}}} \quad 2 \text{ pont}$$