

7.3. Elektromechanikus szervokormányok (Harmadik rész – Toyota EMPS II.)

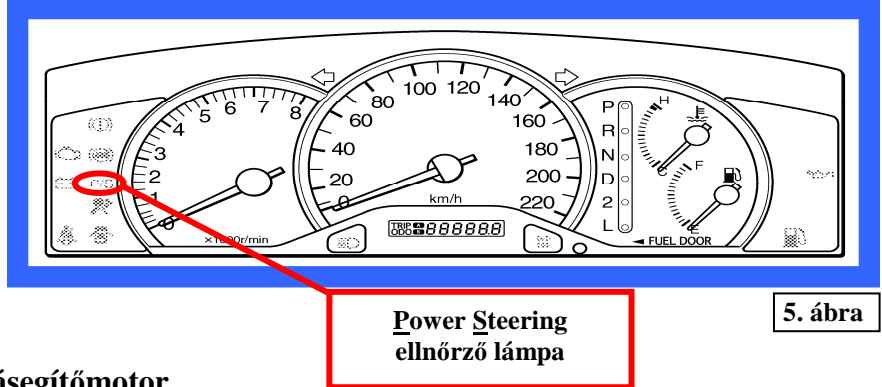
4. Toyota elektromos szervokormányok felépítése és működése (folytatás)

4.5. A rendszer beavatkozói

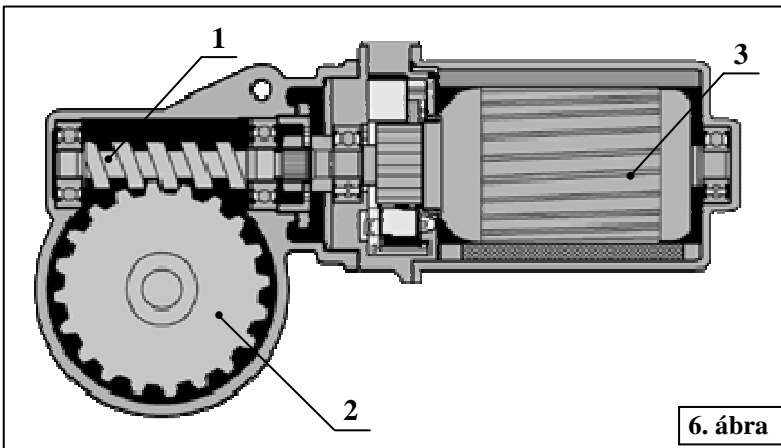
4.5.1. Ellenőrző lámpa

Ha a gyújtást ráadjuk, a piros színű „P/S” ellenőrző lámpa először világít. Ekkor az ECU vizsgálja szenzorait, beavatkozóit és feszültségellátását. Ha azokat rendben találja, az ellenőrző lámpát kikapcsolja.

Amennyiben üzem közben hibát érzékel, a lámpát bekapcsolja és a legtöbb hiba esetén a rásegítést megszünteti. (Ha a lámpa éppen nem jelez hibát, attól még lehet, hogy van eltárolt hibakód.) A hibatároló tartalmának kivillogásakor az ECU a „P/S” ellenőrző lámpát villogtatja.



4.5.2. Villamos rásegítőmotor

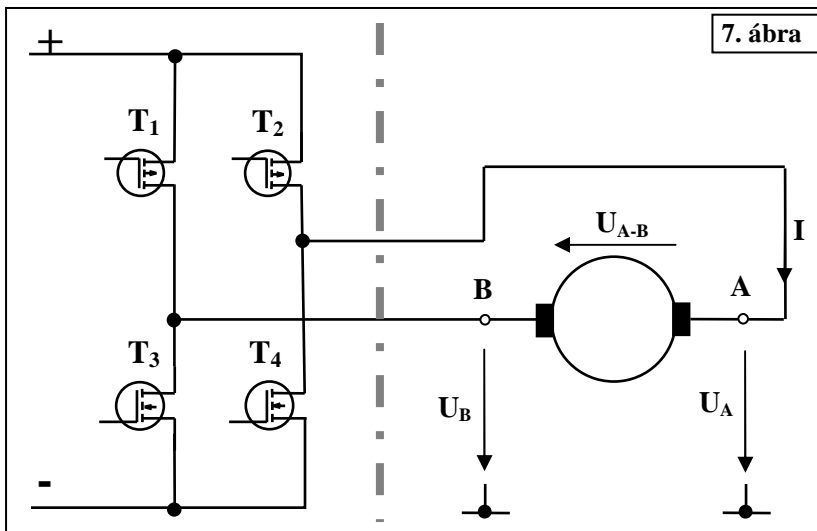


A rendszer a szervohatást egy állandómágneses kefések motor csigaáttételen keresztül megnövelt forgatónyomatékával hozza létre. Az áttételt természetesen úgy alakították ki, hogy a motor a csigakerék felől visszahajtható legyen. (A kormányozhatóságnak meg kell maradnia az EPS meghibásodása esetén is. Itt nincs elektromágneses tengelykapcsoló.)

- 1 – Csigá
- 2 – Csigakerék
- 3 – Az állandómágneses motor forgórésze

A szervomotor vezérlése

Az ECU a rásegítő motort végfok-tranzisztorain keresztül vezérli (7. ábra). A 4 db teljesítmény MOS-FET zárt helyzetében a motor mindkét kivezetése azonos potenciáljon van, mindkét kivezetés potenciálja kb. 5-7V. (A közel egyforma ellenállású zárt kapcsolóelemeken a fedélzeti feszültség fele-fele esik.) Ha az ECU T₂ és T₃ jelű kapcsolóelemeit nyitja a „B” pont potenciálja testhez közelít, „A” ponté a „+” tápához emelkedik. Ekkor az U_{A-B} iránya az ábra szerinti. Az áram az „I-vel” jelölt irányban növekszik,

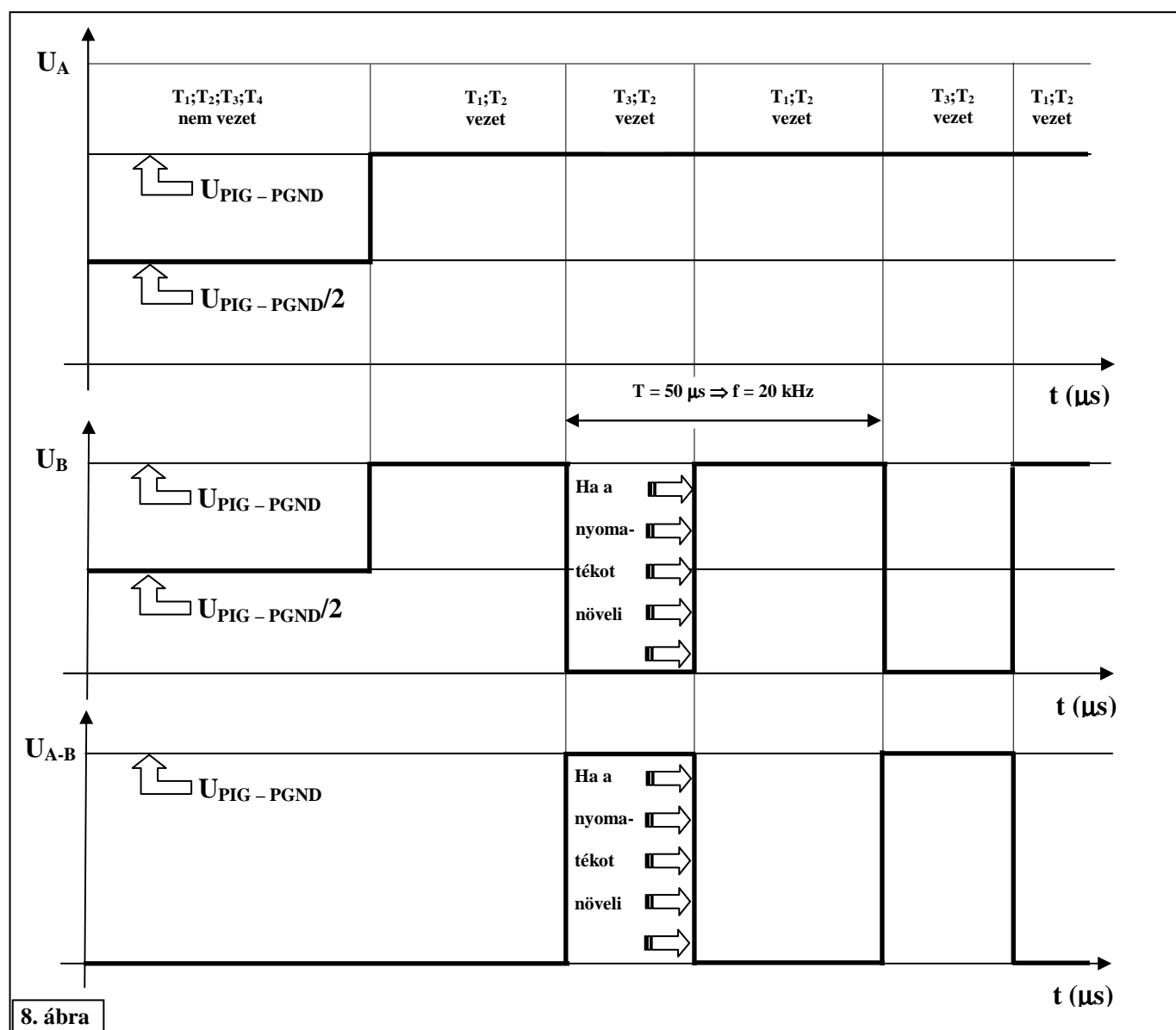


amelynek nagyságával és irányával arányos a keletkező rásegítő nyomaték. Ha az ECU T₁ és T₄ jelű kapcsolóelemeit nyitja, az „A” pont potenciálja testhez közelít, a „B” ponté a „+” tápához emelkedik. Az U_{A-B} iránya az ábra szerintivel ellentétes. Ekkor az áram az „I-vel” jelölt iránnyal ellentétesen kezd növekedni, ami ellentétes irányú nyomatékot kelt. Az ECU a kapcsolóelem-párokat 20 kHz frekvenciával nyitja, illetve zárja és a kitöltési tényező változtatásával állítja be az optimális rásegítéshez szükséges átlagáramot, az alábbiak szerint.

Az U_A és U_B potenciálok, valamint az U_{A-B} feszültség alakulása, ha a rásegítőáram-igény nagyobb, mint 10 A

A 8. ábra alapján az első időintervallumban („ T_1 ; T_2 ; T_3 ; T_4 nem vezet”) megfigyelhető, hogy a 2-2 tranzisztor a pillanatnyi tápfeszültséget kettéosztja. Mivel a motor mindkét csatlakozásának potenciálja azonos ($U_{PIG} - PGND/2$ – tehát a tápfeszültség fele), a rásegítő motoron nem esik feszültség ($U_{A-B}=0$). Ha a jármű elindul, – az ECU a sebességjelen keresztül érzékeli a jármű mozgását – a készenléti állapotban a „kormányagy” nyitja T_1 és T_2 tranzisztorát. A motor mindkét kivezetésének potenciálja emelkedik, de ebben a helyzetben sincs még a motor kapcsain feszültség, hiszen a kapcsok potenciáljai azonosak. ($U_A=U_B= U_{PIG} - PGND$, tehát $U_{A-B}=0$)

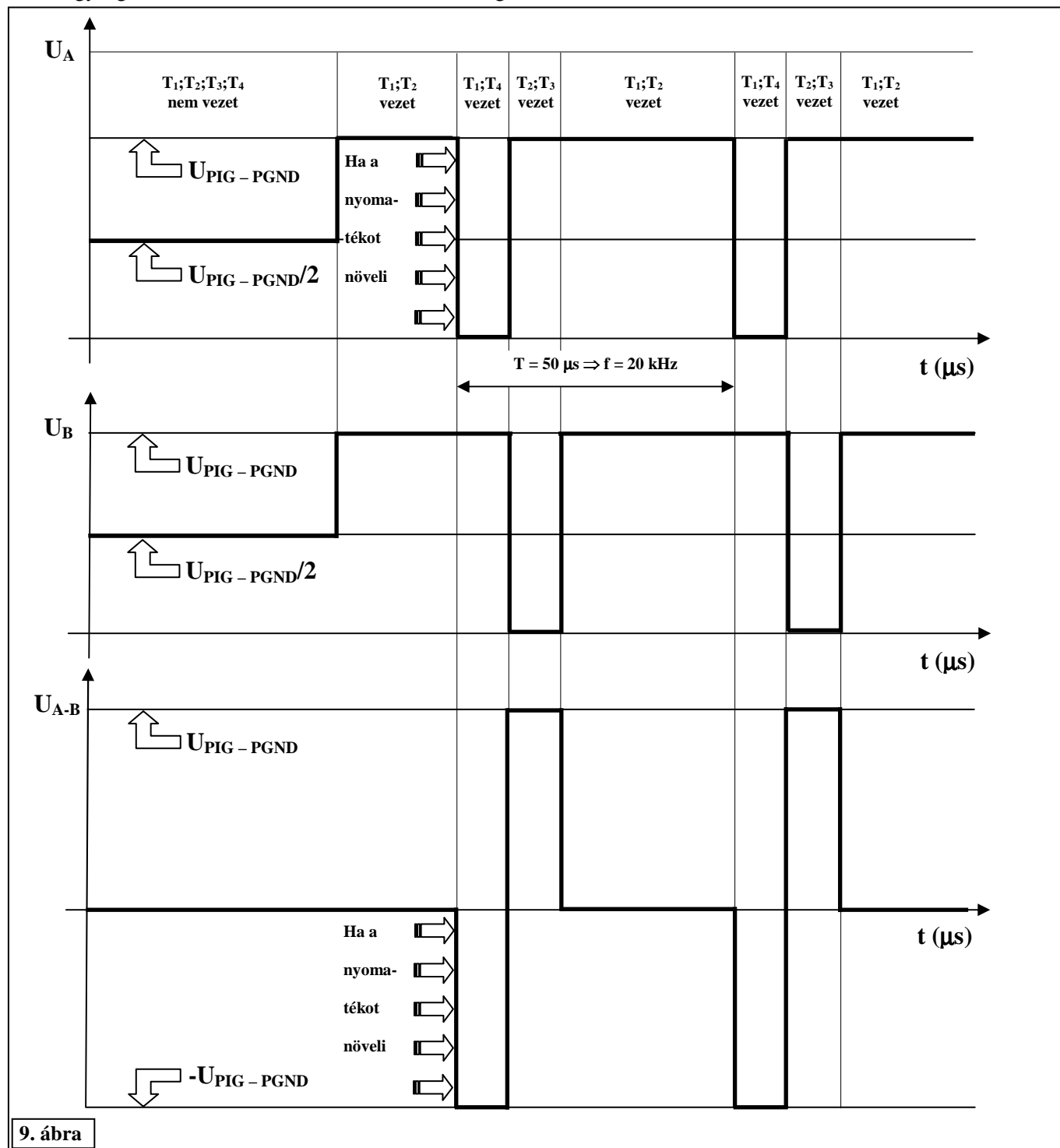
Ha az EPS ECU bemeneti információi alapján jelentős nagyságú nyomatékot érzékel, és a rásegítő áramigény nagyobb, mint 10 A (pl. 12A) az EPS egy a kapcsolóelemeit periodikusan nyitni, zárni kezdi. Az ábrán látható, hogy az irányítóegység a harmadik időintervallumot követően T_2 -t nyitva tartja és T_1 és T_3 nyitását váltogatja. A T_2 és T_3 nyitott helyzetében a motor kapcsain megjelenik a tápfeszültség, ($U_{PIG} - PGND$) amelynek eredményeként a motoron a 7. ábrán jelölt irányba kialakul a megcélzott áram. A rásegítőáram nagyságát a kitöltési tényező határozza meg. Tehát az, hogy egy ki-be kapcsolási perióduson belül (esetünkben: $T = 1/20000 \text{ Hz} = 50 \mu\text{s}$) mekkora a ki és bekapcsolási idő aránya. (Példánkban ez kb. 40%). Üzem közben természetesen a létrejött rásegítőáramot az ECU visszacsatoló jelként érzékeli és a pillanatnyi kitöltési tényezőt attól függően változtatja, hogy ez mennyivel tér el a bemeneti információk alapján meghatározott, úgynevezett „kell érték”-től.



Az U_A és U_B potenciálok, valamint az U_{A-B} feszültség alakulása, ha a rásegítőáram-igény kisebb, mint 10A

A 9. ábrán a kis rásegítőáramok létrehozását követhetjük nyomon. A 10 A-nél kisebb áramoknál az EPS ECU forgatja a motoron a polaritást. Ezzel a technikával a viszonylag nagy kapcsolási idejű teljesítménytranszisztorokkal is létrehozhatók tetszőlegesen kicsiny áramok.

A már előzőleg megismert első két időintervallumot követően, a 9 ábrán a harmadik idői tartománytól („ T_1 ; T_4 vezet”) kezdve a kapcsolóelemek megfelelő vezérlésével, a rásegítőmotoron az agy úgy hoz létre $I \approx 0$ áramot, hogy közben a motorra feszültséget kapcsol. Csakhogy most a feszültség irányát változtatva lesz a kialakuló átlagáram $I \approx 0$. Ha az áramot növelni szándékozik, az időarányt 1-ről változtatni kezdi. Nem azonos ideig lesz T_1 ; T_4 , valamint T_2 ; T_3 nyitva. Ezáltal a hosszabb nyitási idejű tranzisztorpárnak megfelelő irányú áram fog kialakulni. Az áramnagyságot az aszimmetria mértéke határozza meg.



9. ábra

2011-10-16

A következő „cikkünk” kb. egy hónap múlva jelenik meg!