

# Clutch-by-wire

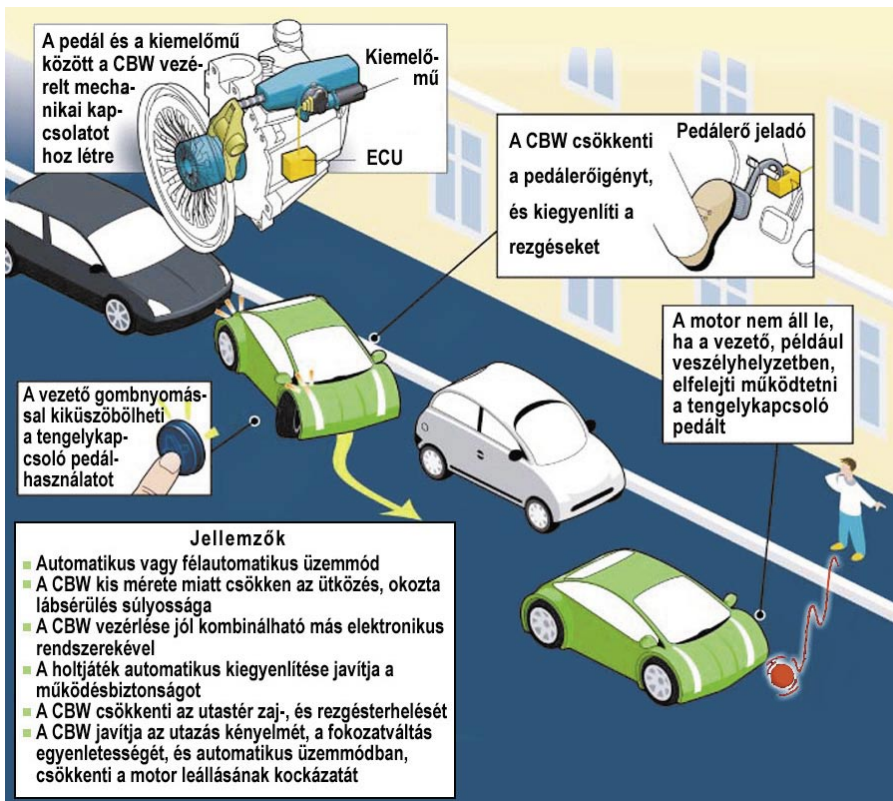
## Elektromos működtetésű tengelykapcsoló

Az első impulzusvezérlésű hálózat (a CAN-busz) '91-ben, az S-osztályú Mercedesen mutatkozott be. Ma az igényes gépkocsik működését digitális hálózatok felügyelik. E hálózatok fejlesztésének köszönhetően, a gépkocsi tízévente teljes egészében megújul. Az innováció mindinkább a drive-by-wire (DBW) technika, vezetői asszisztensek útján végzett bevezetése irányába mutat. Írásunkban e fejlesztéseket a magyarra, elektromos működtetésű tengelykapcsolónak fordítható clutch-by-wire (CBW) példáján mutatjuk be olvasóinknak.

### SensoDrive

A CBW a francia PSA céggyejesülés terméke, amely a Peugeot járműveken 2-Tronic, a Citroëneken, SensoDrive néven kerül forgalomba. Mi, az egyszerűség kedvéért, ez utóbbihoz kötjük írásunkat. A SensoDrive a C2 1.4 i, 1.6 i 16v és 1.4 HDi; C3 1.4 i 16v, 1.6 i 16v és 1.4 HDi; C3 Pluriel

1.6 16v modelleken javítja az utazás kényelmét és biztonságát. A SensoDrive sorrendtartó (szekvenciális), félautomatikus sebességváltó mű. Szerkezetileg olyan sűrűlódátárcsás tengelykapcsolót és ötfokozatú, szinkronizált sebességváltót foglal magába, amelyen a fokozat kiválasztását, a fokozatkapcsolást és a tengelykapcsoló oldását villanymotorok működtetik.



A SensoDrive clutch-by-wire (CBW) javítja az utazás kényelmét és biztonságát

A fokozatkiválasztás 3 fázisú tengelyirányú elmozdulásból; a fokozatkapcsolás 2 vagy 3 fázisú elfordításból áll. A rendszer érzékelt jellemzői a működési fázisok időtartamát végesen kis (inkrementális) fázisidővel módosítják. A tengelykapcsoló kiemelő szerkezet, amelynek működése a vezérlőegység felügyelete alatt áll, tolórúddal mozgatja a kiemelő villát. Úgy, hogy feszültséget kapcsol a villanymotorra (1), amely meghajtja (3) a kiegyenlítő rugóval előfeszített fogaskereket (2). Az a rudazat (6) segítségével irányt vált, és magát a tengelykapcsolót a rudazat fordított irányú kitérése (7) emeli ki.

A vezérlőegység a működtető motorba épített Hall-elemes jeladó villamos jeléből szerez tudomást a beavatkozás végrehajtásáról. A sebességváltót a fokozatkapcsoló motor és jeladó, a fokozatválasztó motor és jeladó, illetőleg a tengelykapcsoló kiemelő motor és jeladó működteti. A rendszerhez két fékpedálkapcsoló tartozik: a vezérlőegységbe kötött féklámpapé, és az integrált fedélzeti vezérlőegységbe (BSI-be) kötött (alaphelyzetben zárt) fékpedálkapcsoló.

A sebváltó bemeneti fordulatszámát indukív rendszerű jeladó méri. Jelei az előtte elforduló 2-es fokozat kerékfogai által indukált feszültségjelökből állnak, amelyek a primer tengely fordulatszámával arányosak. A vezérlőegység a mért jeleket a tengelykapcsoló kapcsolási pontjának és csúszásának a meghatározására hasznosítja (az indukív jeladó ellenállása mintegy 800 Ω).

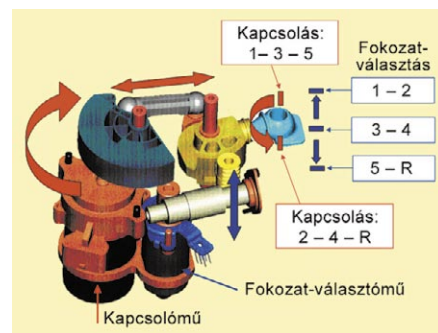
A Siemens gyártmányú vezérlőegység Flash EPROM-rendszerű operatív memóriája a Citroën-vevőszolgálatban rendszeresített Lexia nevű diagnosztikai készülékkel újratölthető és újraprogramozható. Csatlakozói közül a 32 pólusú kék, a 48-as zöld színű. Gumiágyazású rögzítőcsapjai szereléskor cserélendők.

### Vezérlés

A fokozatkapcsolásokat felügyelő vezérlőegység AUTO üzemmódban öntanuló, ami annyit jelent, hogy a működése a sebességváltó beavatkozó szervei-

vel végzett mozgások megtanulására és memorizálására van programozva. Úgy, hogy eközben vezérli a műszerfali kijelzőt, és a CAN-hálózaton át, a jármű más vezérlőegységeivel is párbeszédet folytat. Ezen túlmenően öndiagnosztizál, és a vezérelt részegységek működésének vizsgálatához hibaállapotokat generál. A megfelelő sebességfokozat kapcsolásához a gázpedálállás, a sebességváltó kar, továbbá a léptetőkarok pillanatnyi helyzetének információra van szükség. A gázpedál jelet a motorirányító egység, az utóbbi jeleket a SensoDrive vezérlőegysége szolgáltatja. Az előbbieket ismeretében a SensoDrive ECU a motorirányító egységet, az elektromos fojtószelep zá-

emelkedő/lejtő menetállapot, és a téli/nyári gázpedálhelyzet ismeretében választja meg a megfelelő fokozatot. AUTO üzemmódban, ha a hajtott kerekek kipörögnek, a vezérlőegység automatikusan téli menetprogramra vált. Úgy, hogy a kipörögés megszűnte után kilép a téli programból. Téli programban a járművet 2. fokozatban indítja, és nem kapcsol 1-es fokozatot. Fékezéskor (motorfék üzemben) visszavált, „óvatosabban” végez gázadást és gázélvételt. Ritkábban oldja a tengelykapcsolót és vált fokozatot. A vezérlőegység a CAN-hálózaton keresztül folyamatosan kapcsolatban áll az ESP-vel. Ennek megfelelően úgy módosítja a motor nyomtatékát, hogy az segítse (és ne zavarja) az ESP működését.



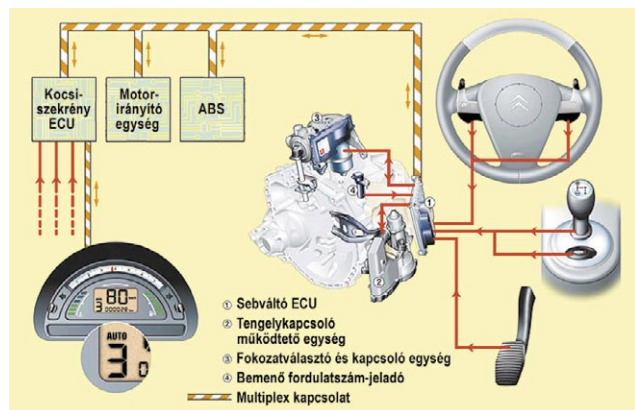
A SensoDrive fokozatkapcsolásának kinematikai vázlata

üresbe kapcsolását és a fékpedál benyomását követően (amikor is automatikusan old a tengelykapcsoló); 11,5 voltnál nagyobb akkumulátorfeszültség esetén indítható.

Alaphelyzetben a sebességváltó „AUTO” üzemmódban.

1, 2 és N fokozatokban a motor a gyújtás bekapcsolása nélkül is indítható. Mozgó járművön az előbbinél nagyobb fokozatok csak a gyújtás bekapcsolását követően kapcsolhatók.

**Fokozatkapcsolás szekvenciális (impulzusos) üzemmódban** az előremeneti fokozatok, a léptetőkarok vagy a sebváltókar működtetésével kezdeményezhető. Az N és az R fokozatok azonban csak a



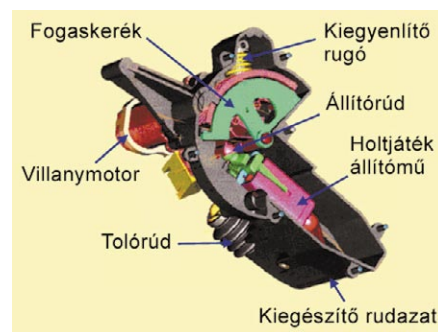
A SensoDrive felépítése

rásával, a SensoDrive vezérlőegysége, a motorirányító egységet a megfelelő nyomtaték létrehozására utasítja. AUTO üzemmódban: öntanuló funkció. A SensoDrive vezérlőegysége a pillanatnyi gazdaságos/sportos vezetési stílus,

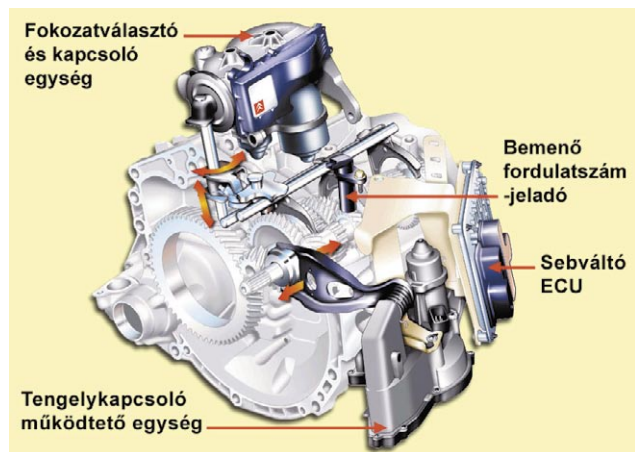
kar; programkapcsoló; léptetőkarok; fokozatjelző. A SensoDrive-os járművön nincs kuplungpedál, ezért a fokozatok a sebváltókaral kapcsolhatók. A fokozatváltáshoz nem kell felengedni a gázpedált.

A motor a fékpedál benyomott helyzetében (amikor is automatikusan old a tengelykapcsoló); a jármű, a fék felengedése után, gázadással indítható. A SensoDrive vezérlőegysége induláskor az automatikus üzemmódot aktiválja. A kormány alatti karokkal a sebességváltó előremeneti fokozatai kapcsolhatók. Előnyük, hogy a kezek sebességváltáskor is a kormánykeréken maradhatnak.

A motor a váltókar sebváltó karal kapcsolhatók. **Téves fokozatkapcsolás.** Álló járművön, benyomott fékpedál és „-” léptetőkar használat esetén, a vezérlőegység R fokozatot kapcsol. Két gyors impulzussal a következő fokozat „átugorható” (pl. 4-ből→2-be kapcsolható). **Biztonsági funkciók.** Kis haladási sebéségen a vezérlőegység automatikusan 1-be kapcsol. Túl nagy fordulatszámon feljebb kapcsol.

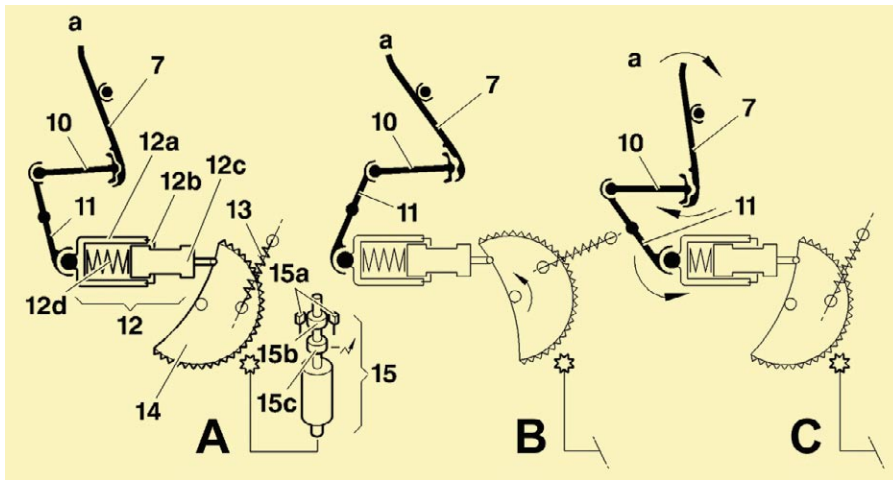


A tengelykapcsoló kiemelt szerkezetének főbb részei



A SensoDrive működtető egységeinek beépítése



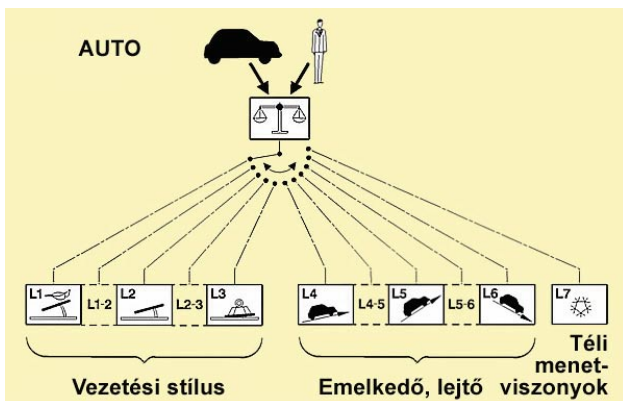


A tengelykapcsoló kiemelő szerkezetének működése AUTO (A) és kézi üzemmódban (B), valamint holtjátékállítást (C)

A gázélvétellel végzett fokozatkapcsolás egyenletesebb váltást eredményez. Hátrameneti fokozat csak álló járművön, benyomott fékpedálállás esetén kapcsolható.

**Fokozatkapcsolás, automatikus üzemmódban.** Az üzemmód nyomógomb-működtetéssel választható ki. Automatikus üzemmódban a vezérlőegység öntanuló módon (a vezetési stílus, lejtő, emelkedő, havas út stb. felismerése alapján) vezérli a fokozatkapcsolást, ezért az ütközésig végzett („kick-down”) gázadás kivételével, a gázélvételnek nincs befolyása a fokozatkapcsolásra. A váltó- vagy a léptetőkarokkal kezdeményezett kapcsoláskor a vezérlőegység kézi (szekvenciális) üzemmódra vált, és ilyenkor a 2-es, a 3-as, a 4-es és az 5-ös fokozatok kézzel kapcsolhatók.

**Üzemmód kiválasztás.** Automatikus üzemmódban az N fokozatállapot és az AUTO üzemmód tárolódik. Ekkor az

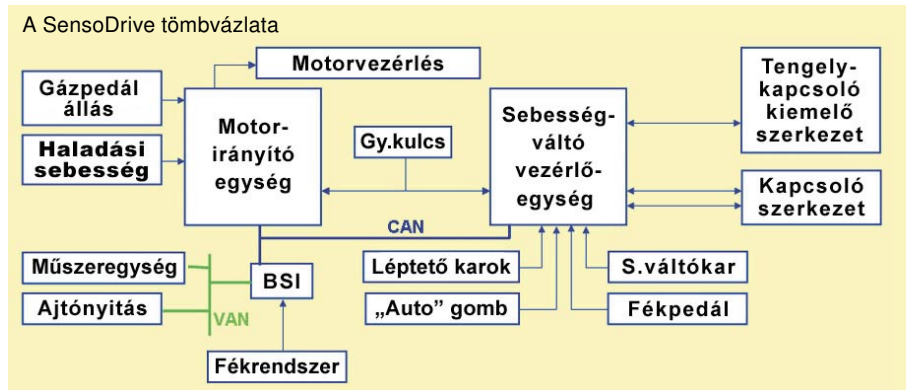


Az AUTO kezelőgomb a kapcsolókar alatt van elhelyezve

tok során tartsuk be a biztonsági előírásokat. A beavatkozó szerveken folytatott munkavégzést megelőzően kössük le az akkumulátort. A motort csak üresbe (N) kapcsolt sebességváltó és behúzott kézifék esetén indítsuk be. Ujjaink becsípődésének elkerüléséhez, fokozatkapcsoláskor ne nyúljunk a sebességváltó beavatkozó szerveihez. A betanításuk során senki ne álljon a jármű elé, és ne menjünk át a jármű előtt.

SensoDrive-os jármű csak üresbe (N) kapcsolt sebességváltóval, felemelt első kerekkel vontatható.

„Bikázás” előtt, kikapcsolt gyújtással várjunk 5 percet. A vezérlőegység ugyanis csak 5 perc elteltével szünteti meg az indítás letiltását, és végzi el a memóriazálást.



1. fokozat a váltókar, vagy a léptetőkar, + irányba végzett 1., 2. és további fokozatok irányába végzett előreléptetésével kapcsolható.

A lekapcsolt akkumulátor újbóli bekötése után várjunk egy percet. A vezérlőegység ugyanis csak ennek elteltével szünteti meg az indítás letiltását. Az üzembesz indítási állapotot az „AUTO”, a „P”, és a „\*” (hópehely) jelzőlámpák villogása jelzi.

### SensoDrive a műhelyben

A SensoDrive működési hibáját az „Auto” és a „\*” (hópehely) jelzőlámpák villogása jelzi. A hiba Lexia készülékkel olvasható ki. A SensoDrive használata során Lexiával nem kiolvasható működési rendellenességek is bekövetkezhetnek. Ebben az esetben, álló helyzetben is figyeljük meg és ellenőrizzük az egyes elemek működését. A munkála-

A vezérlőegység cseréjét a km-számláló és az újraprogramozási műveletek listája, Lexiával végzett kiolvasásának, illetőleg elkészítésének kell megelőznie. A vezérlőegység kicserélése után a sebességváltó beavatkozó szerveit újra kell programozni.

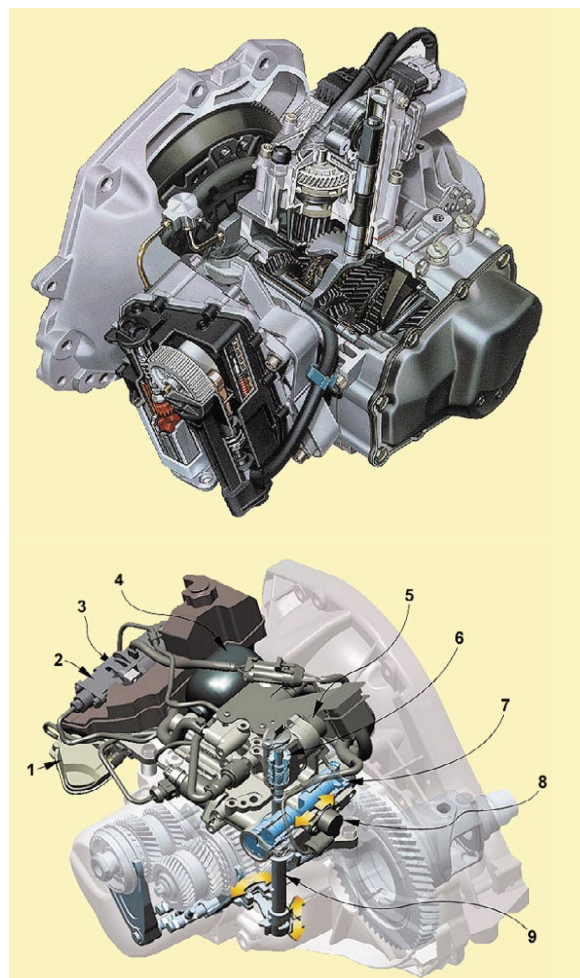
A tengelykapcsoló kiemelő művének újraprogramozásakor kerüljük a kiemelő mű tolrúdjának (1) mozgását, a rendszer 12 voltos feszültség alá helyezését, és a kiszertelt kiemelő mű Lexiával végzett működtetését.

A tengelykapcsoló kiemelő művének cseréjét. Az új kiemelő művet előzetes betanítást követően vegyük használatba.

A kiemelő szerkezet le-, és felszerelése, a súrlódótárcsa és a vezérlőegység cse-



Az AUTO kezelőgomb a kapcsolókar alatt van elhelyezve



réje szükségessé teszi az új kiemelő mű újraprogramozását.

Az újraprogramozást követően kapcsoljuk ki a gyújtást. Majd a jelzőlámpák kialvása után várjunk 5 percet a rendszer működési állapotjellemzőinek memorizálására.

## Előnyök és hátrányok

A SensoDrive, és ezzel a clutch-by-wire (CBW) általános előnye, hogy elmarad a tengelykapcsoló és annak használata, ami – különösen a városi forgalomban – kényelmesebbé teszi a vezetést. Automatikusan üzemmódban, a rendszer öntanuló funkciója miatt, a működésvezérlést nemcsak a vezető stílusához igazítja, hanem optimalizálja a fokozatkiválasztást és a fokozatkapcsolást, ami fogyasztáscsökkenést eredményez. Kézi kapcsolású üzemmódban pedig a kapcsolt fokozat megjelenítése az, ami biztonságosabbá teszi a vele felszerelt jármű vezetését. A DBW a mechanikus kapcsolatokra épülőknél bonyolultabb, villamos vezérlési és beavatkozási technika. Arról, hogy az ebből eredő zavarérzékenységen és meghibásodási kockázatok hátrányain a CBW-k esetében mennyire képes úrrá lenni a védelmi és a kapcsolástechnika, az elkövetkező évek tapasztalatai fognak véleményt mondani.

**petjan**

A CBW-k a korábbi elektrohidraulikus helyett tisztán villamos működésűek (balról: Opel Easytronic, jobbról: Renault Quickshift).



## 61. NEMZETKÖZI AUTÓKIÁLLÍTÁS, FRANKFURT

A 61. IAA Nemzetközi Autókiállítást szeptember 15–25. között rendezik Frankfurt am Mainban, Németországban. Az IAA minden évben megrendezésre kerül, de amíg páros években a haszonjárművek a főszerep Hannoverben, addig páratlan években (így az idén is) a személyautók kerülnek reflektorfénybe Frankfurtban. Tervezik, hogy a személyautó-kiállítást is Hannoverbe viszik, de a legújabb hírek szerint 2011-ig biztos Frankfurt helye. A vásárlókörpontban megtartott kiállítás területe 215 000 m<sup>2</sup>, így a frankfurti a világ legnagyobb területű autós szakvására. Az IAA az autógyártók, -fejlesztők és az autótulajdonosok nemzetközi platformja. A kiállítási tematika magában foglalja a személyautókat, a tuningot, különleges járműveket, utánfutókat, garázsberendezést, alkatrészeket és tartozékokat. A kiállítók között megtaláljuk a logisztikai cégeket, a hatóságokat, szövetségeket, kiadókat és egyéb szolgáltatókat is. Az idei évben több mint 1000 kiállítót és 1 millió látogatót várnak. Az autópia erejét egy sor világ- és Európa-premierrel fogja demonstrálni. Csak egy-két példa a debütáló modellekből: BMW 3-as Touring, Mercedes R-osztály, Audi Q7, Mitsubishi Colt CC, Nissan Micra C+C, Opel Astra Twintop, új Renault Clio. A látogatók számos kísérőrendezvényen, eseményen is részt vehetnek, mint például közlekedésbiztonsági bemutató, off-road és gokartpálya, oldtimer bemutató, Forma-1-es autók kiállítása stb.

*Nyitva tartás és jegyárak:*

IX. 12. – korlátozott sajtónap:

9–17 h csak a sajtó képviselői, regisztrációval

IX. 13–14. – 1. és 2. sajtónap:

8–19 h csak a sajtó képviselői, regisztrációval

IX. 15–16. – szakmai látogatók napja:

9–19 h 42 EUR

IX. 17–25. – nagyközönségi napok:

9–19 h hétfőre 15 EUR, hétköznap 13 EUR  
Tanuló, katona 7,50 EUR (csak nagyközönségi napokon)

Hátrányos helyzetűek 5 EUR

Félnapi jegy 8 EUR

(szeptember 19–23. között, 15 h után, csak a kasszánál vásárolható)