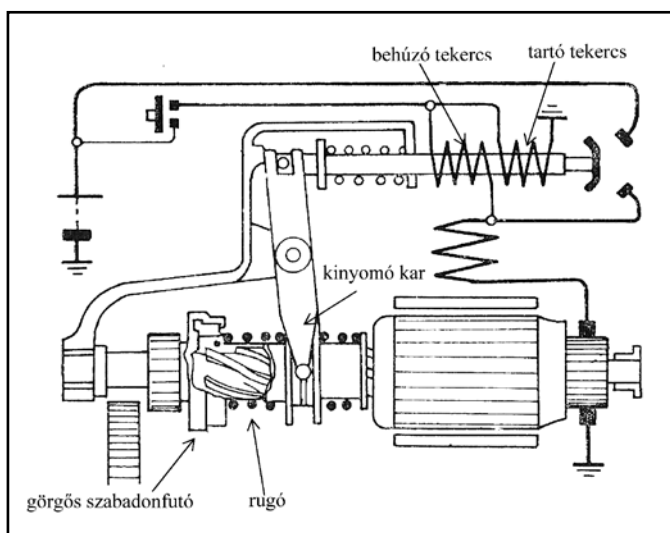


# Hány ohmos az indítómotor behúzó tekercsének ellenállása?

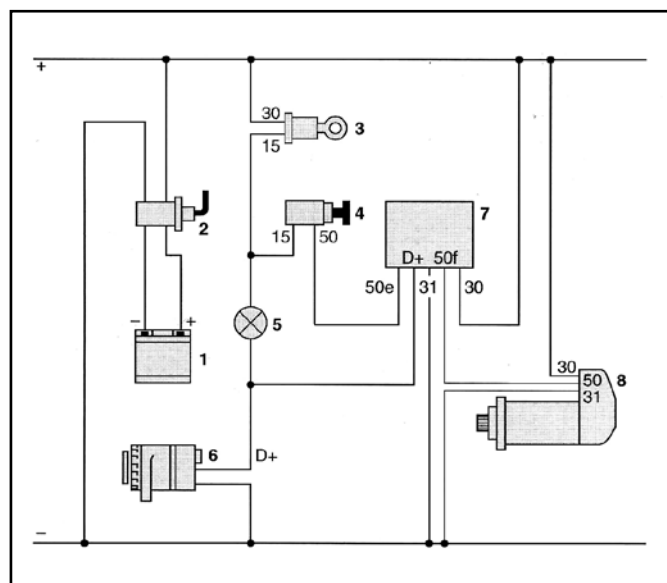
## Mi van a fedél alatt?

A korszerű kocsikban start-stop rendszereket alkalmaznak, sőt ma már ott tart a tudomány és technika fejlődése, hogy indítómotorra sincs szükség a belső égésű motor indításához. Azért egy rövid kis betekintés nem árt a mindennapi gyakorlatot „űzőknek”, hogy mi volt 30 éve, vagy akár 10 éve és hogy mivel is találkozhatunk manapság.

Fontos tisztában lennünk az alapokkal, hiszen ezek a szerkezetek még nagyon sok, ma is forgalmazott autóban benne vannak, csak meg vannak „spékelve” egy kis elektronikával s ettől látszólag borul minden. Sajnos nem csak látszólag, ugyanis nem biztos, hogy egy „mozdulattal” és egy ohm-mérővel meg tudjuk mérni az indítómotor behúzó tekercsének ellenállását. (Mennyi is a gyári adat?) Az 1. ábrán látható elvi vázlat volt benne a tankönyvekben 30 évvel ezelőtt. A behúzó tekercs és a tartótekercs kivezetései jól felismerhetők és az értékek viszonylag jól mérhetők. A működéséről nem bocsátkoznék részletekbe, de az érdeklődők a megjelölt szakirodalomban tájékozódhatnak. Aztán kezdtek megjelenni az elektronikus vezérlések, majd az üzembiztonság, a kényelem és egyéb szempontok szolgálatában az alapszerkezetek „kiegészítő dobozokat” kaptak. A Wartburg, a Trabant, no meg a Lada után is kivel nem fordult elő, hogy a Suzukiban ülve a lámpánál pánikszerűen elkezdett indítózni, mert olyan halkán járt a motor, hogy a városi közlekedés zajában nem lehetett hallani. Tehát bekerült a ráindítást megakadályozó elektronika a kocsiba, amit jó 10 éve a 2. ábrán látható változatban mutatott be a szakirodalom. Az elektronikus vezérlőegység (7) jól elkülönül a



1. ábra: menetes tengelyű indítómotor [1]

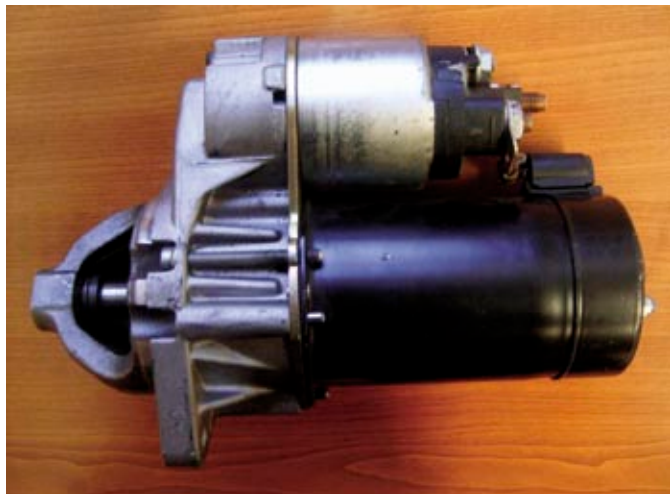


2. ábra: ráindítást blokkoló elektronikus vezérlés áramköre [2]  
1 - akkumulátor, 2 - főkapcsoló, 3 - gyújtáskulcs, 4 - indítógomb, 5 - töltésjelző lámpa, 6 - alternátor (váltakozó áramú generátor), 7 - elektronikus ráindításblokkoló, 8 - indítómotor

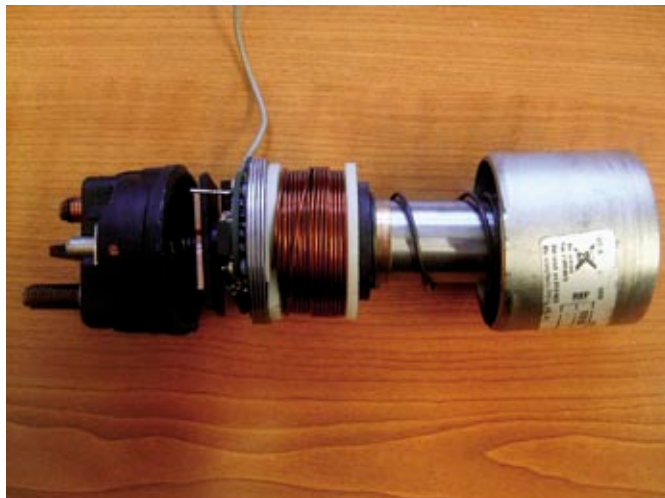
többi áramköri egységtől, így az indítómotor behúzó tekercsének ellenőrzése „könnyen” elvégezhető. A vezérlésről röviden annyit kell tudni, hogy a járó belső égésű motor meghajtja az alternátort (6), amelynek D+ kivezetését az elektronikus vezérlőegység figyeli, és ha feszültséget érzékel, akkor hiába nyomkodjuk az indítógombot (4), az elektronikus vezérlőegység az indítómotor (8) 50-es pontjára (a behúzó tekercsre) nem ad ki tápfeszültséget (a 2. ábra jelölései alapján).

Ezzel a tudással felvértezve került a kezembe egy Mercedes indítómotor. Mérjük ki a behúzó tekercs ellenállását! Semmi. Amúgy, ha „rendesen” kötjük az áramkörbe, akkor működik. Hol van a kutyá elásva? Lássuk az áramköri bekötését (4. ábra).

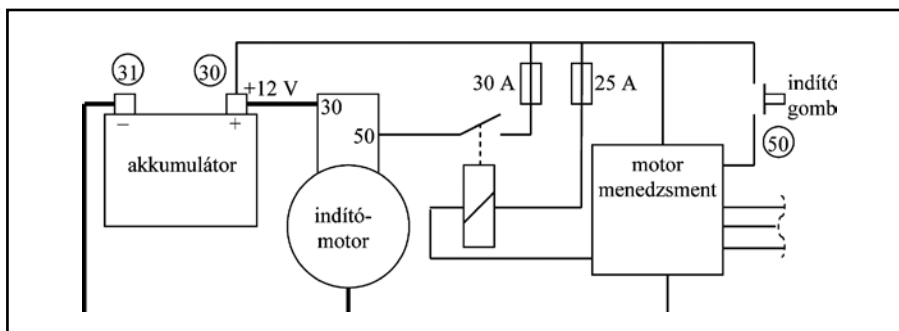
Semmi extra. Az eddighez képest talán annyi, hogy a motor menedzsmentjébe integrálták (építették be) az indítógomb állapotának figyelését, no meg van egy indítórelé, hogy ne terhel-



3. ábra: Valeo gyártású Mercedes (A-osztály, motorkód 166) indítómotor



6. ábra: behúzó tekercs házának szétbontása



4. ábra: Mercedes (A-osztály, motorkód 166) gépkocsi indító áramkörének kapcsolási rajza

jük a motormenedzsment „open collector”-os (nyitott kollektorú) végfokát, de a történet ugyanaz: 30-asra 12 V, fémházra test, 50-esre 12 V és indul. Na, de akkor miért nem lehet kimérni a behúzó tekercs ellenállását? A megoldásért meg kell bontanunk az indítómotort!

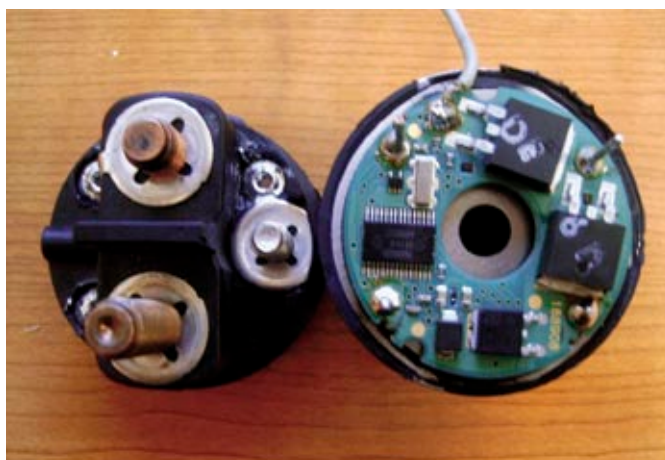


5. ábra: rögzítő-védő fedél eltávolítása

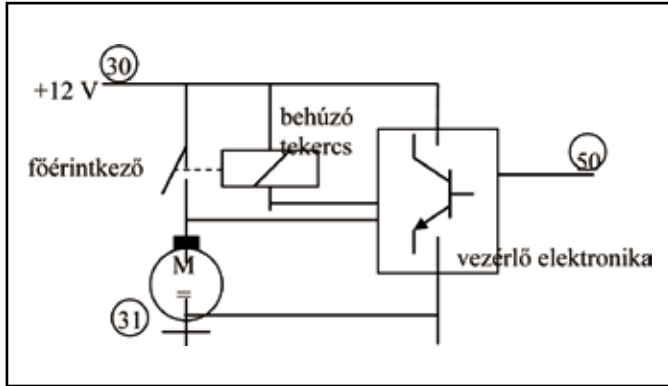
A 7. ábrán látható, hogy egy egész komoly kis elektronikus vezérlőegység van beépítve a behúzó tekercs házába, amely „önálló” életet él. Tehát hiába tanultam meg 30 éve, hogy épül fel egy látszólag teljesen hagyományos indítómotor, benne már ott van elrejtve az elektronika és jelenléte megváltoztatja az indítómotor viselkedését, jellemzőit. Az indítómotorba integrált elektronika tömbvázlata a 8. ábrán látható.

Ugyanúgy megvan a 30-as, 50-es és a testpont, megvan maga az indítómotor, a behúzó tekercs és a főérintkező, csak közéjük ékelődik az elektronika. A vezér-

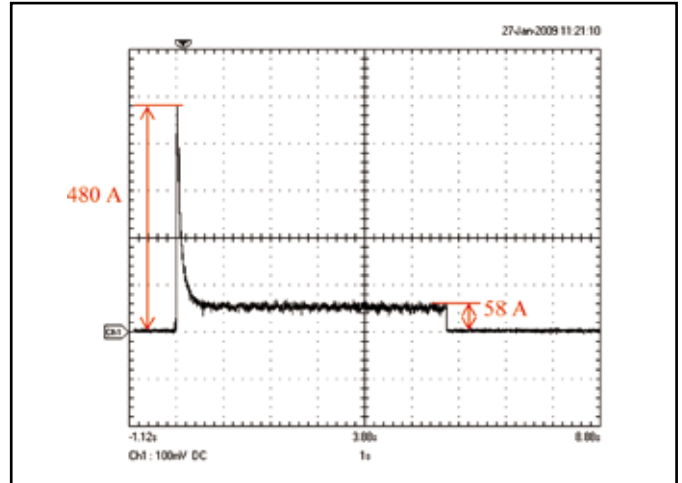
lőelektronika a 30-as pontról kapja a +12 V-ot, a mínuszt a házról, de látható, hogy figyeli a főérintkező állapotát, valamint az 50-es pontról várja a vezérlőjelet. Ha „minden rendben”, akkor itt is egy „open collector”-os végfoktranzisztor testeli le a behúzó tekercset.



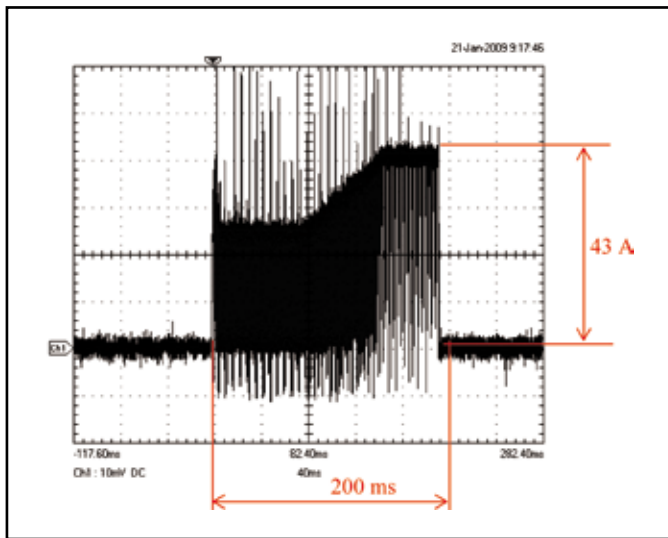
7. ábra: beépített elektronika saját mikrovezérlővel, teljesítménytranzisztorokkal stb.



8. ábra: az indítómotor áramkörének kapcsolási rajza



11. ábra: főáramkör (az indítómotor) árama bekapcsoláskor az indítómotor kiszerezelt állapotában, azaz üresjárásban mért áramfelvétel időfüggvénye



9. ábra: vasmag nélküli behúzó tekercs áramának oszcilloszkópos ábrája

### Mit jelent, hogy „minden rendben”?

Elsősorban azt, hogy a 30-as pontra +12 V, a fémházra a test kerül, míg az 50-es pont megkapja a +12 V-ot, ha kb. 200 ms-on belül nem záródik a főérintkező, akkor elenged.

Ezzel védi meg, hogy egy esetleges mechanikai hiba miatt elmozdulni nem tudó behúzó tekercsen átfolyó áram ne okozzon túlmelegedést, valamint, ha 200 ms-on belül nem csatlakoznak a fogak egymáshoz, akkor nem „kergetti” az indítómotort. Az 5. ábrán látható, hogy a görgős szabadonfutó és a kinyomó kar között nincs rugó, mint az 1. ábrán.

Összeszerelt állapotban a 10. és 11. sorszámú oszcilloszkópos ábrákat kaptuk az áramokra.

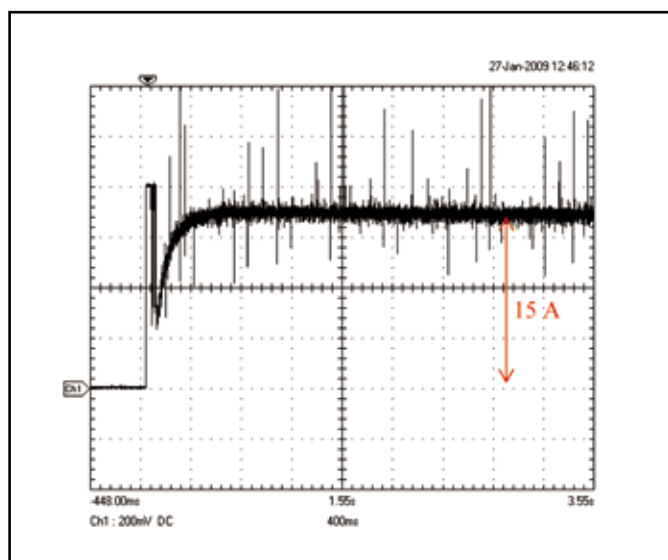
Azt is észrevettem, hogy folyamatos indítózás esetén 30 s, azaz fél perc után automatikusan lekapcsolja az indítómotort. Az indítómotorba integrált elektronikus vezérlőegységnek tehát két feladata van, a vezérlőjel bekapcsolása után 200 ms-on belül lekapcsol, ha nem záródik a főérintkező, illetve folyamatosan maximálisan 30 s-ig engedi működtetni az indítómotort.

Az eredeti kérdésre azonban továbbra sem kaptunk még választ: mennyi a behúzó tekercs ellenállása? Mivel az elektronika közbeékelődik, csak szétszedett, kibontott állapotban tudjuk megmérni, és mivel ez roncsolás nélkül igen nehezen valósítható meg, ezért nem javaslom a mérést megtenni. Mivel ezt az indítómotor-típust már feláldoztuk a kíváncsiság oltárán, adott volt a lehetőség, hát megmértem: írd és mondd 0,2 Ω. Az 1 mm átmérőjű tömör rézvezetékéből készült 90 menetes tekercsre számolással 0,214 Ω adódott. Számolás és mérés nagyjából megegyezik, hát fogadjuk el, hogy ennyi. Vajon mennyi a gyári adat? Nem számít, hiszen magán az összeszerelt eredeti indítómotoron úgy sem lehet kimérni. Nagy hűhó semmiért! – mondhatnánk, ám bízom abban, hogy a néhány robbantott ábra és az oszcilloszkópos méréseim még hasznukra lehetnek.

BLÁGA CSABA

### Irodalomjegyzék

1. Tömösy M. Jenő, Frank György, Autóvillamosság, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975
2. Bauer Horst, Automotive electric/electronic systems, Robert Bosch GmbH, Stuttgart, 1995



10. ábra: behúzó tekercs bekapcsolási árama összeszerelt állapotban