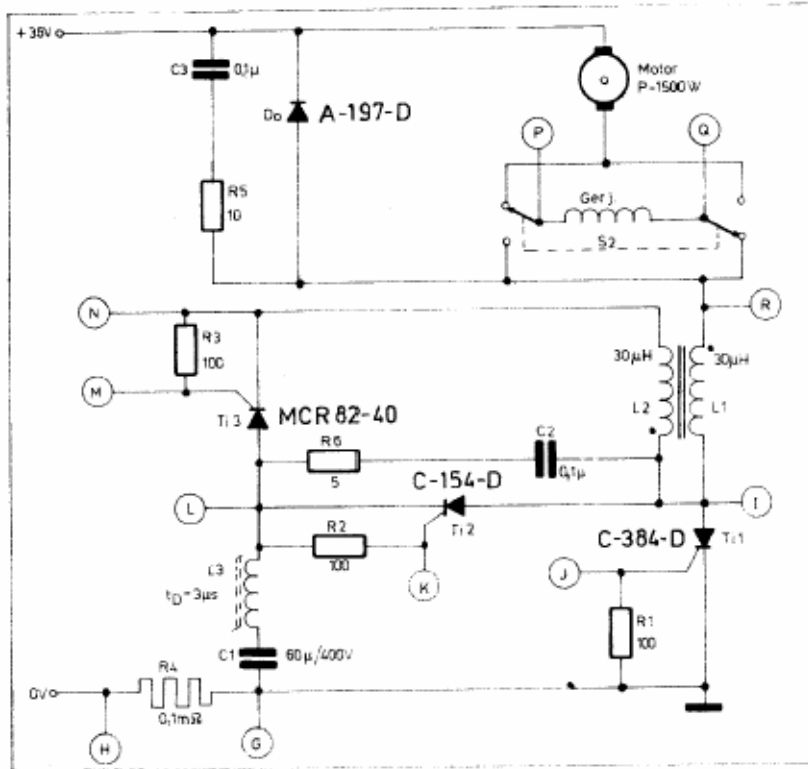
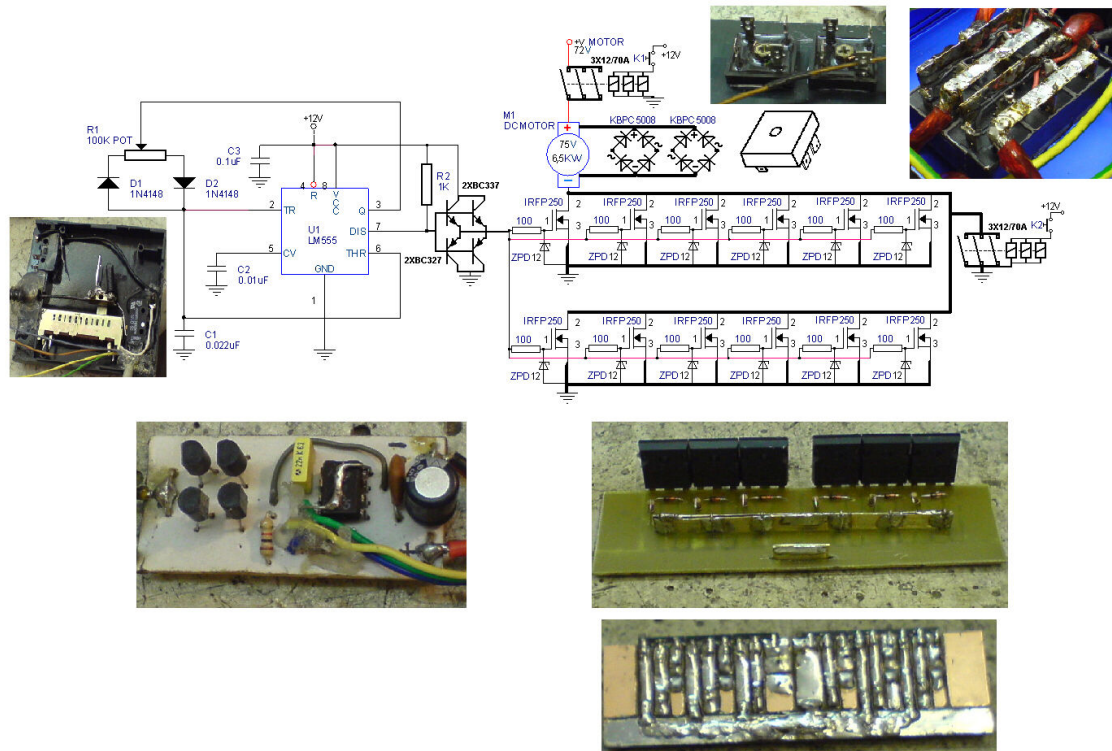


# Miért éppen MÁGNESKAPCSOLÓ?

Az igen bonyolult, és méretezés-igényes tirisztoros egyenáramú szaggató /lásd lent/ félbehagyása utáni MOSFET-es PWM szabályzó jól működött volna, ha a méretezésnél belekalkuláltam volna az üzemi áram 2-3x-osát is, amit induláskor, gyorsításkor felvesz a hajtómotor....



Tirisztoros Jones chopper.



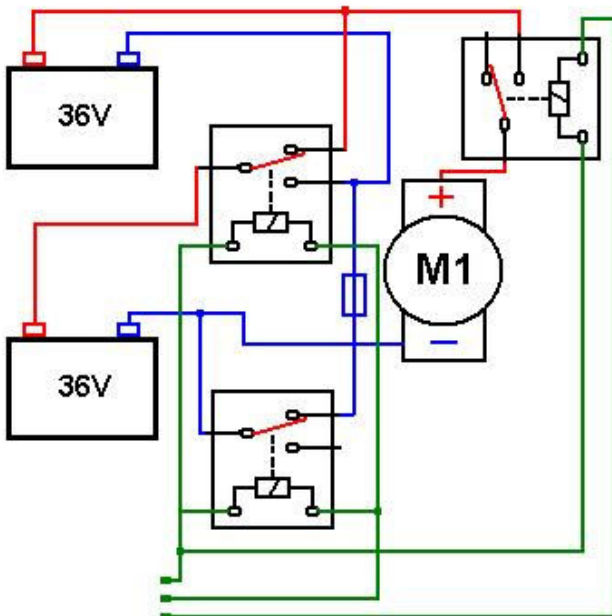
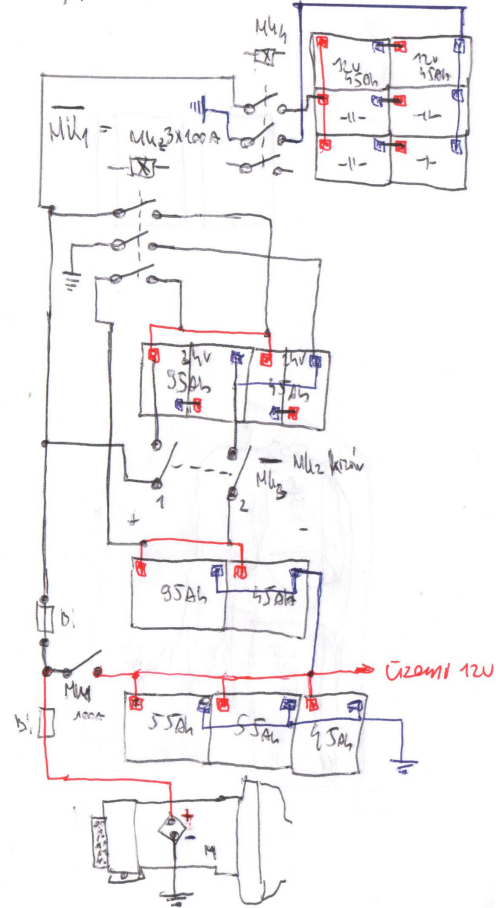
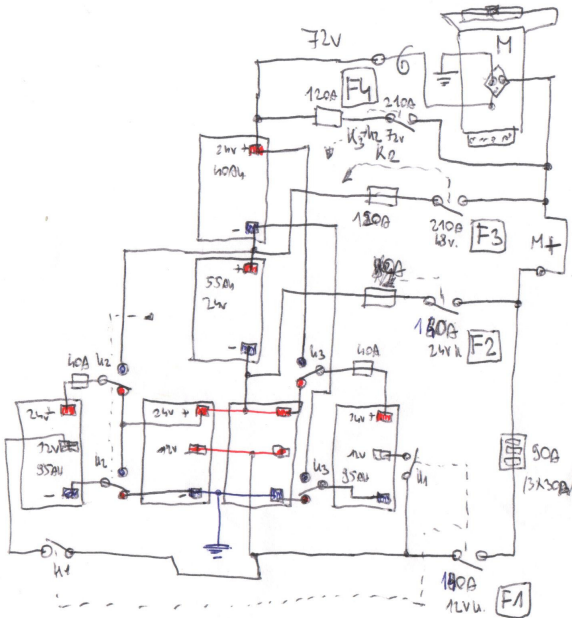
MOSFET-es PWM szabályzó.

Sajnos, miután a PWM szénré égett, egy 400m-es körút során, el kellett gondolkoznom, valami egyszerűbb, strapabíróbb, megbízhatóbb, igénytelenebb, de a célnak megfelelő megoldáson...

Tudtam, hogy a fokozatmentes szabályzásnál nincs profibb, és akár legnagyobb áttételnél is el lehet indulni, de nálam a kocsi benn maradt a váltó, és a kuplung is, innentől kezdve akár fix motorfordulatszámokkal is dolgozhatok, ami kiejti a fokozatmentességet. Mivel több akku segítségével állítom elő a motor tápfeszültségét, ezért azok soros-párhuzamos kapcsolásával többféle feszültség érhető el.

72v-nyi 6db 12v-os akkupakkal, vagy nagyon bonyolult, de akár 3 fokozatú, vagy egyszerűbb, de 2 fokozatú feszültségváltó valósítható meg.

Mu1 vezér Mu2  
 Mu2 vezér Mu3  
 Mu3/1 vezér Mu4

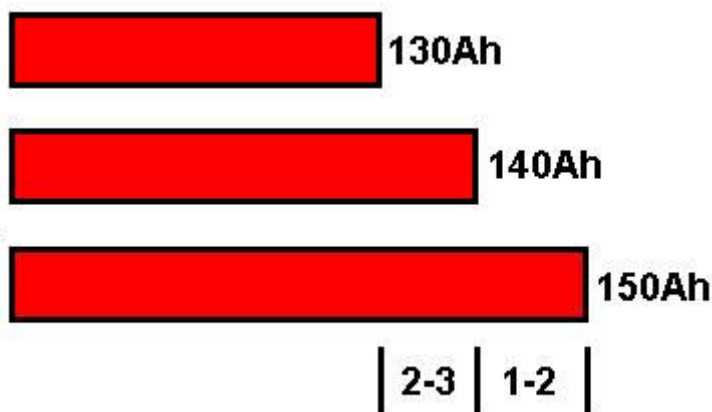


2 fokozatú feszültségváltó.

Esetemben bőven elég lett volna a 2 fokozatú is, mert a két motorsebesség, és a 4 áttétel /4seb. váltó/ is 8-féle menetsebességet eredményezett volna. A motor ekkora /72v/ feszültséggel, 65km/h-ra tudja gyorsítani az autót, ha ezt leosztjuk, akár arányosan is, a 8-féle sebesség még talán sok is, mert hát ki akar 8-16-24-32-40-48-56-64km/h-val menni? 20-30-50 és kész! Egyébként a fokozatmentessel is úgy indultam, hogy felpörgettem egy magasabb fordulatszámra, majd csúsztottam a kuplungot. /Null fordulaton, a villanymotor rövidzár! Nincs az a szabályzó, ami áramkorlátozás nélkül kibírná, ezért is oly bonyolultak a jól működő PWM szabályzók.../

Ezért mondom én, hogy kuplungos, sebességváltós „E”autóba nem feltétlenül szükséges fokozatmentes szabályzás.

A saját megvalósult megoldásom kicsit más, az előzőkhöz képest, mert az akkupakkokra folyamatosan tettem szert. Először 24v-ról ment, majd 24-48, és végül 24-48-72v-ról! A minél könnyebben összeépíthető 3 fokozatú feszültségváltó a legegyszerűbb kapcsolástechnikára épült, lényegében 6db 12v-os pakkot sorba kötöttem, és a 24-48-72v-os leágazásaira kapcsolódok a motorral. Hátránya, hogy az akkumulátorok nem egyenlő mértékben merülnek, mert a kigyorsítás a fokozatok között plusz energiát emészt fel. Erre megoldás a különböző kapacitású cellák használata:



A 12v-os pakkot /pakk: 3db akku, 2x55Ah+40Ah/ eleve erősebbre kellett terveznem, mert innen ment a jármű eredeti villamos rendszere is (irányjelző, kürt, féklámpa, világítás, és a vezérlés is.).

Felfelé a következő feszültség fokozatok egyre kisebb akkukapacitással bírnak, mert a gyorsítás az alacsonyabb feszültségen emészt fel a plusz energiákat. Ezt fedezi a különbség. Mire felkapcsolunk 3. feszültség szintig /72v/ már egyszerre sül az egész akku tömb. Minél jobban nyomjuk a pedált, annál hamarabb elérjük a maximumot, és nem merül aszimmetrikusan. (Gyorsulni kell és kész!)

Hátránya, hogy bár sorba vannak kötve az akkumulátorok, de tölteni őket akkor-is feszültség szintenként lehet. Ezért építettem szabályozható akkumulátortöltőt hozzá, ami 24v-től 85v-ig szabályozható, és bármely szintet tölteni képes.

Először feltöltöttem 24v-ig, majd átkapcsoltam a 48v-os kivezetésre, és végül az egészet is tölthettem sorban.

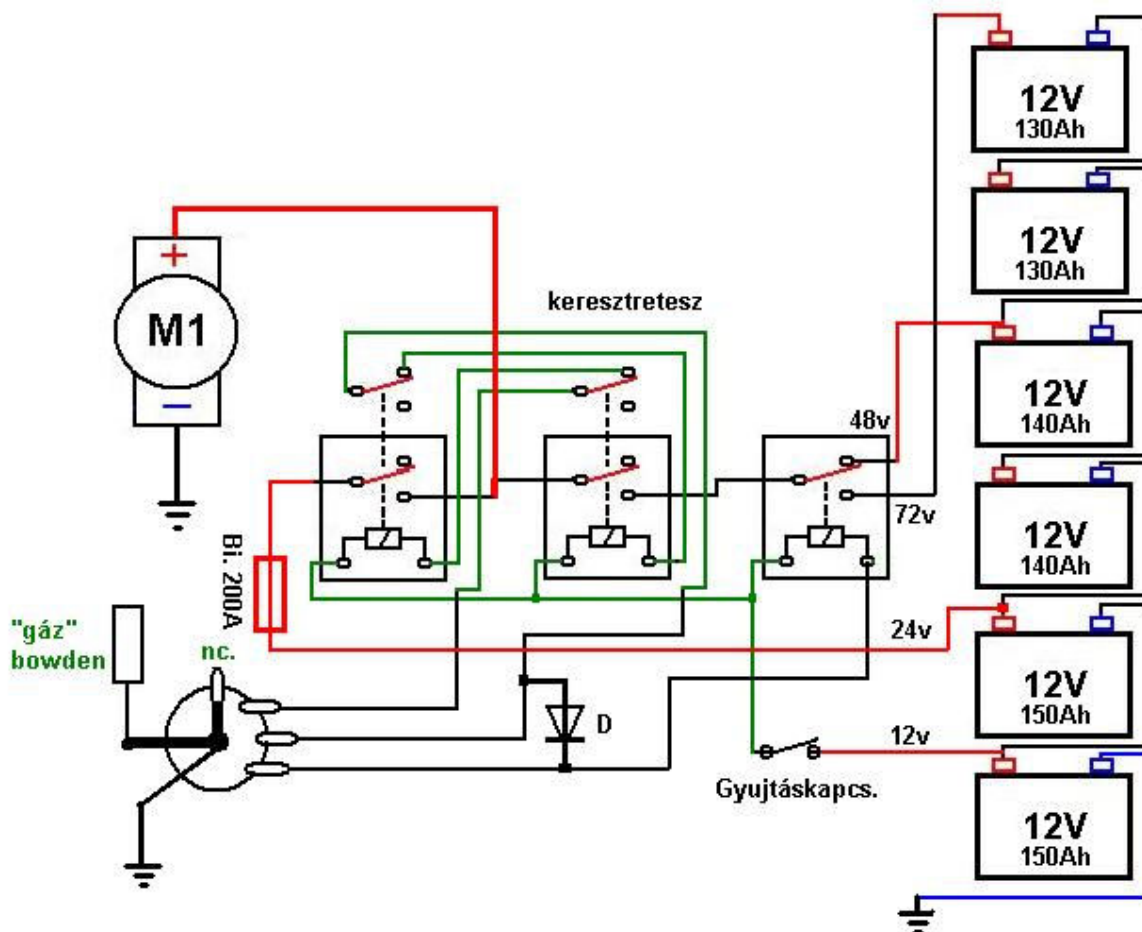
Így akkor el is jutottunk az általam megvalósított kapcsoláshoz!

Az eredeti gázbowden a gázpedállal mozgatva, egy rugó ellenében egy egyrétegű körkapcsolót mozgat, aminek a kivezetésein sorban következnek a mágneskapcsolók behúzótekercei. Az első kivezetés nincs használva, hogy azonnal ne pörögjön fel a motor, csak egy intenzívebb „gáz”adásra. Az eredeti gyújtáskapcsoló adja a működési 12v-ot a rendszernek, ezzel is lehet teljesen áramtalanítani. Az első két MK keresztreteszelve van, ha az egyik be van húzva, a másik semmiképpen sem húzhat be, mert az épp működő bontja a másik behúzótekercsének áramkörét. Erre azért van szükség, mert a két MK, ha véletlenül egyszerre húzna, összezárná a 24 ill. 48v-ot, és nagy égés lenne! Az érintkező-összeégés eshetőségét is figyelembe véve a 24v-os ágba egy 200A-es lassúkioldású lemezbiztosíték is helyet kapott!

Az első MK behúzásakor 24v kerül a motorra, ez bőven elég egy csúsztatott kuplunggal történő elinduláshoz. A második MK átkapcsol a hátsó pakkra, mely kábelén alapállapotban a 48v-os kivezetés van, ezzel a feszültséggel már 4-esben 43km/h-t értem el. A harmadik MK és a második MK behúzótekerce között megfigyelhető egy dióda, melynek a szerepe az, hogy a 3. MK val együtt behúzzon a 2. MK is, mert csak így teljes az áramkör. A 3. MK egy váltóérintkezős /Morse/ MK, ami a 48v-os, és a 72v-os kivezetés közt kapcsolgat.

Igazán ugrásszerű gyorsulási élmény a 2. és 3. MK váltásakor volt tapasztalható, mert hát itt a legnagyobb a feszültségkülönbségekből adódó teljesítményemelkedés.

Végül lássuk a kapcsolást:



Már csak egy a tápkábel adott szakaszára rábüggyesztett mV mérőt kellett bekalibrálni, és kész is volt az árammérő, ahol a kábel volt maga a sönt. Esetemben k.b. 1 m-es szakaszon esett pont annyi mV-nyi feszültség, amekkora áram folyt át a kábelben.

Készítette: EcoPityu

Gyula 2009. augusztus 22.