

Jogi nyilatkozat



Nevezd meg! - Ne add el! - Így add tovább! 2.5 Magyarország

A következőket teheted a művel:

- szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet
- származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

Az alábbi feltételekkel:



Jelöld meg! A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon kell megjelölni a művet (pl. a szerző és a cím feltüntetésével).



Ne add el! Ezt a művet nem használhatod fel kereskedelmi célokra.



Így add tovább! Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

- Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.
- A szerzői jogok tulajdonosának írásos engedélyével bármelyik fenti feltételtől eltérhetsz.

A fentiek nem befolyásolják a szabad felhasználáshoz fűződő, illetve az egyéb jogokat.

Ez a Legal Code (Jogi változat, vagyis a teljes licenc) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

A teljes licenc a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/hu/legalcode> oldalon érhető el.

Ezt a leírást Sipos Péter „fIATnO” készítette.

fIATnO – A.S.F. – Kecskemét – Kecskeméti Airsoft Taktikai Csapatjáték Egyesület (KASE)

flatno@gmail.com – <http://airsoftsf.extra.hu>

Útmutató az Airsoft sport-légfegyvered kábeleinek cseréjéhez és MOSFET-es vezérlésűvé alakításához.

- *Miért is alakítsam át a fegyverem vezérlését?*

Azért érdemes átalakítani, mert az alap fegyverekbe szerelt csúszó érintkezős kapcsolók nem ideálisak. Az érintkező felületek határán nagy mértékű az energia veszteség. A kapcsolási idejük sem ideális ezért az érintkezők kapcsolásakor a pergés jelensége keletkezik, ami szikrázást jelent. Ez a papucsockat felmelegíti, bekormolja, majd tönkre teszi, ami így a fegyver használhatatlanságát eredményezi.

- *Miért érdemes kicserélnem az épnék tűnő kábelezést?*

Mivel a vezetékek sem ideálisak ezért rajtuk mindig keletkezik veszteség. A veszteség a fegyver tűzgyorsaságának rovására megy és hamarabb lemerül az akkumulátor. Valamint a rossz minőségű vezetékek szigetelésének sérülése komolyabb bajokhoz is vezethet (esetleg az akkumulátor elégéshez is). Ezért nagyon fontos a jó minőségű vezetékek használata. Az alap fegyvereket csak vékony, merev és nagy ellenállású vezetékekkel szerelik, ezeket érdemes szilikon kábelre cserélni. Ezek közül is ajánlott a 16AWG típusjelű, 2,9mm átmérőjű, 34A erősségű áram hő veszteség nélküli továbbítására alkalmas vezeték.

A vezetékezés és a FET-es kapcsolás növeli a fegyver élettartamát és tűzgyorsaságát.

Az átépítéshez szükségünk lesz:

- 1db 100Ω-os ellenállásra (1W-os ajánlott)
- 1db 30kΩ-os (33kΩ) ellenállásra (1W-os ajánlott)
- 1db IRF3205 MOSFET-re
- 1m piros/fekete szilikon kábelre
- zsugorcsonnyokra a megfelelő szigetelés biztosításához (3mm, 6mm, 15 mm átmérőjű)
- 2db 2,8 mm-es csúszó sarura
- 2db kis vagy nagy Tamiya apa és anya csatlakozóra
- biztosíték sarukra

Eszközök:

- forrasztópáka
- forrasztó ón
- forrasztó sav (opcionális, de előnyös)
- csavarhúzó
- fogók (oldalt csípő-, csőrös-, laposfogó)
- öngyújtó (a zsugorcsonnyhoz)
- ónszippantó
- kábel blankoló fogó
- csipesz

Valamint egy hozzáértő személy aki mindezeket elvégzi.

Nem túl költséges az átépítés, 1000-1200 Ft-ból már meg lehet csinálni, ha csak az alkatrészekre van szükségünk.

Elkészítéshez szükséges időtartam: ~1 óra

Ne sajnáljuk az időt a szerelésre, minden lépésünkről győződjünk meg kétszer.

Mindenki csakis saját felelősségére végezze el a javításokat, ha nem értünk hozzá inkább bízzuk egy szakemberre a munkát. Az akkumulátor a szerelés időtartama alatt ne legyen bekötve, sose végezzünk javításokat miközben az akkumulátor csatlakoztatva van az áramkörre. Forrasztásnál járjunk el körültekintően az égési sérülések elkerülése érdekében. A forrasztásokat gyorsan, pontosan végezzük, ne hevítsünk fel semmit túlságosan.

Tartalomjegyzék:

0. Előszó

1. Tusa kábelezése („Toldás” + biztosíték)

- 1.1. A régi vezeték eltávolítása
- 1.2. A motor érintkezőinek átszerkesztése
- 1.3. A kábelek méretre vágása
- 1.4. A vezetékek előkészítése, és a biztosítékház elhelyezése a kábelen
- 1.5. A csatlakozók elhelyezése, „Toldás” befejezése

2. A FET bekötése

- 2.0. Működési elv
- 2.1. Bekötési mód
- 2.2. R2 jelű ellenállás beszerelése
- 2.3. R1 jelű ellenállás beszerelése
- 2.4. Kábelek méretre vágása
- 2.5. FET előkészítése
- 2.6. Kábelek előkészítése
- 2.7. A vezetékek FET-re forrasztása.
- 2.8. A csatlakozó felhelyezése
- 2.9. A kapcsoló kábeleinek előkészítése
- 2.10. A kapcsoló vezetékeinek bekötése
- 2.11. Vezetékek összefogása zsugorcsővel
- 2.12. Motor érintkezőinek elhelyezése
- 2.13. A kapcsoló érintkezőinek felszerelése
- 2.14. Szerelés befejezése
- 2.15. Utómunkák

3. A Gearbox vezetékvezetésének cseréje

- 3.1. Fekete kábel méretre vágása
- 3.2. Kapcsoló vezetékeinek méretre vágása
- 3.3. Vezetékek előkészítése, csatlakozó felhelyezése
- 3.4. A vezetékek zsugorcsovezése
- 3.5. A kapcsoló érintkezőinek felszerelése
- 3.6. Motor érintkezőinek elhelyezése
- 3.7. Szerelés befejezése.

4. Hiba a szerelés után

- 4.1. Az akkumulátor csatlakoztatása után nem történik semmi
 - 4.1.1. A most készített csatlakozóban a tűskék benne maradtak-e?
 - 4.1.2. A motor helyesen van bekötve?
 - 4.1.3. A FET vagy a vezeték vagy az akkumulátor felmelegedett?
 - 4.1.4. A kapcsoló megfelelően működik?
 - 4.1.5. Fel van töltve az akkumulátor?
 - 4.1.6. A forrasztások megfelelőek?
- 4.2. Az elsütő billentyű meghúzásakor a fegyver folyamatosan tüzel
- 4.3. Működik a fegyver, de hosszabb sorozatlövés után a FET nagyon felmelegszik

5. Alkatrészek, eszközök beszerzése

6. Szójegyzék

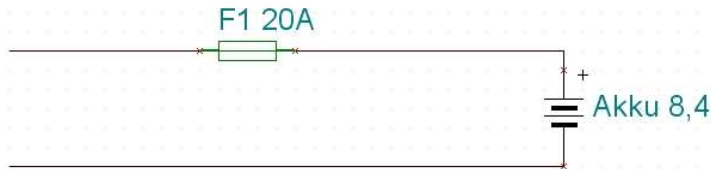
7. IRF3205 adatlapja

0. Előszó

Először FET-ként az IRFZ44N típusú Tranzisztort próbáltuk ki, a kezdeti próbák után azonban kiderült, hogy túlságosan melegedik, így végül is az IRF3205 típusú MOSFET tranzisztort alkalmazzuk. Ennek kevesebb a hő kibocsájtása, így remélhetőleg nem fog annyira felmelegedni.

Kezdjünk is bele.

1. Tusa kábelezése („Toldás” + biztosíték)



1.1. A régi vezeték eltávolítása

Először is szereljük szét a fegyverünk. Távolítsuk el a gearboxot, még most csavarozzuk ki a kapcsoló érintkezőjét leszorító csavart a gearbox külső felén, ezután óvatosan szereljük szét a gearboxot, hogy az eredeti csúszó kapcsolóhoz hozzáférjünk.

Ha nem akarjuk megbontani a gearboxot, akkor is hozzá tudunk féрни a kapcsoló csatlakozóihoz, de ilyenkor nagyon óvatosan kell eljárni a forrasztásnál!

Ha hozzáfértünk, akkor egy csipesz segítségével óvatosan távolítsuk el a kapcsoló csúszó érintkezőjét hátra húzó rugót, ügyelve rá nehogy elpattanjon. Szedjük ki az elsütő billentyűt és a csúszó érintkezőt mozgató fémet. Szedjük ki óvatosan az elsütő billentyűt feszítő rugót. Szedjük ki a kapcsolót a gearboxhoz rögzítő csavart. Szedjük ki a második érintkezőt tartó csavart a gearbox belsejében. Így a ekkor már ki tudjuk húzni a kábeleket. A most leszerelt régi kábelünket ne dobjuk még ki, szükségünk lesz még rá.

1.2. A motor érintkezőinek átszerelése

A motorról forrasszuk le a régi kábelt és tisztítsuk meg a motor érintkezőit (az ónszippantóval), hogy a csúszó saruk rátudjanak csúszni. (Ez nem feltétlenül szükséges, forrasztással is lehet rögzíteni rajta az új vezetéket, de érdemesebb eltávolíthatóra csinálni a kábelezést egy későbbi javítás esetére). Jegyezzük meg, hogy a motor melyik érintkezőjéhez melyik vezeték tartozik.

1.3. A kábelek méretre vágása

Vágjunk le a tusunkhoz megfelelő méretű fekete szilikon kábelt (nagyjából egyező hosszúságút a tusunkkal, lehet hosszabb is). A piros pedig legyen a fekete kábel hosszánál a biztosíték rögzítéséhez szükséges hosszal rövidebb és ekkorát vágjunk le.



1.4. A vezetékek előkészítése, és a biztosítékház elhelyezése a kábelen

Vágjuk ketté a piros szilikon kábelt. A levágott vezetékdarabok mindegyik végét blankoljuk le 3-4 mm hosszon és grundoljuk be a forrasztópákával.

Ha ezzel kész vagyunk, akkor a levágott piros vezeték darabok egy-egy végét forrasszuk a biztosítéksaruk végeihez, tegyük bele a biztosítékot és rakjuk össze a biztosítékházat (ajánlatos új, minimum 20 A-es üvegsöves biztosítékot venni). Ha a biztosíték a helyén van, akkor vágjunk le két darab azonos hosszúságú zsugorcsovot amivel majd a kábeleket fogatjuk össze. Húzzuk rá az eddig elkészült vezetékekre és melegítsük rájuk. Hagyjunk elég szabad vezeték a csatlakozók felszereléséhez.

1.5. A csatlakozók elhelyezése, „Toldás” befejezése

Ezután a levágott részek egyik végére szereljük rá az apa Tamiya csatlakozó tuskéit (Ez megy majd a gearbox vezetékéhez felé.) az elkészült tuskét nyomjuk be a csatlakozó házba.

Ezt a műveletet végezzük el az eddig elkészült kábel másik felével, csak az anya Tamiya csatlakozóval.

A kör alakú nyílásba kell mindig a Piros (pozitív) vezetékot helyezni, a szögletesbe pedig a Fekét (negatív) vezetékot!



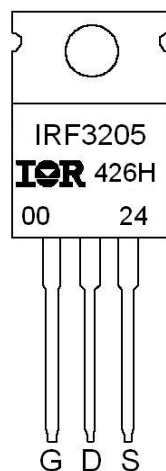
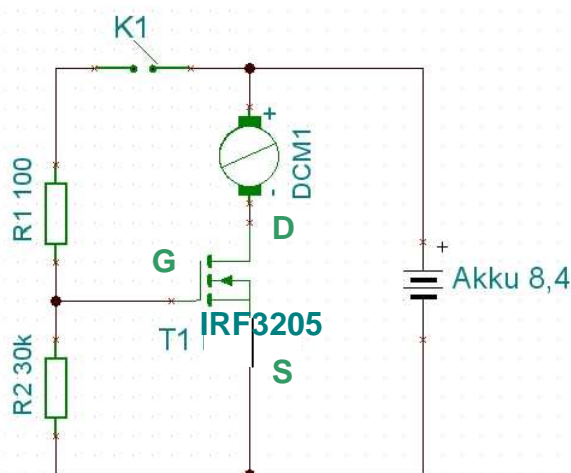
Így a tusban lévő „toldással” már el is készültünk.



(ezen a képen, még nincsenek felszerelve a vezetékre a biztosítéktartó saruk és a biztosíték ház, de remélem nem kell részleteznem 2 réz csatlakozó felszerelését, teljesen úgy kell felszerelni akár csak az eredeti kábelben van)

Ha nem akarunk FET-et kötni a fegyverünkbe akkor ugorjunk a 3. pontra.

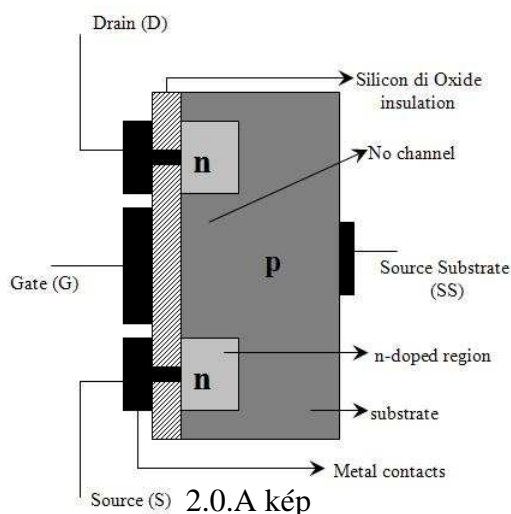
2. A FET bekötése



G = Gate
D = Drain
S = Source

2.0. Működési elv

A fegyver eredeti működése azon alapul, hogy a motorra kapcsolt akkumulátor pozitív vezetékét megszakítják egy kapcsolóval. A kapcsoló viszont sok szempontból sem ideális erre a célra a motor nagy áramfelvétele miatt (akár 15-20A erősségű áramot is felvehet). Ezért jó választás a kapcsolót felváltani egy nem mechanikus „kapcsolóval”. Erre a célra alkalmasak a Tranzisztorok. Rengeteg típusú, kialakítású tranzisztor típus létezik, ezek közül mi egy N csatornás MOSFET tervezérlésű tranzisztor választunk. A mechanikus kapcsoló az áramkört képes zárni oly módon, hogy két érintkező között fizikai kapcsolatot teremt. A tranzisztorok esetében ez máshogy működik, itt nincs semmiféle mozgó alkatrész. A tranzisztor magát félvezető anyag alkotja, egészen pontosan különböző féleképpen (n vagy p) és különféle mértékben szennyezett



2.0.A kép

félvezető rétegek elrendezése (2.0.A kép). (Aki a részletes felépítésre kíváncsi az olvassa el a 6. pontot a Szójegyzékben és azon belül a FET címszót) A félvezető anyag általában Szilícium, ritkábban Germánium. Nézzük meg egy három lábbal rendelkező FET-et rendelkezik egy vezérlő lábbal (Gate) és két kivezető lábbal (Drain és Source). A Drain és a Source félvezető rétegei úgy vannak kialakítva, hogy közöttük nem folyhat áram (nincs közöttük vezető csatorna), ha a Gate elektródára feszültséget (pozitívabb feszültséget mint a Source-ra) kapcsolunk akkor a félvezető kristályaiban (a p rétegben) kialakul egy vezető csatorna a Source és a Drain között, ekkor azt mondjuk a tranzisztor kinyit és a Source és a Drain láb között áram folyhat. Ha a Gate-re negatív feszültség kerül akkor ez a negatív feszültség megszünteti a vezető csatornát és ekkor mondjuk azt, hogy a tranzisztor lezár. (Olyan működést mutat mint egy elektro-mechanikus kapcsoló.) A fegyverünkben az eredeti kapcsoló csak a Gate elektróda feszültségét fogja vezérelni, így nem fog rajta nagy áram folyni és nem tud beégni. A tényleges „kapcsolást” pedig a FET Drain és Source elektródái fogják végezni.

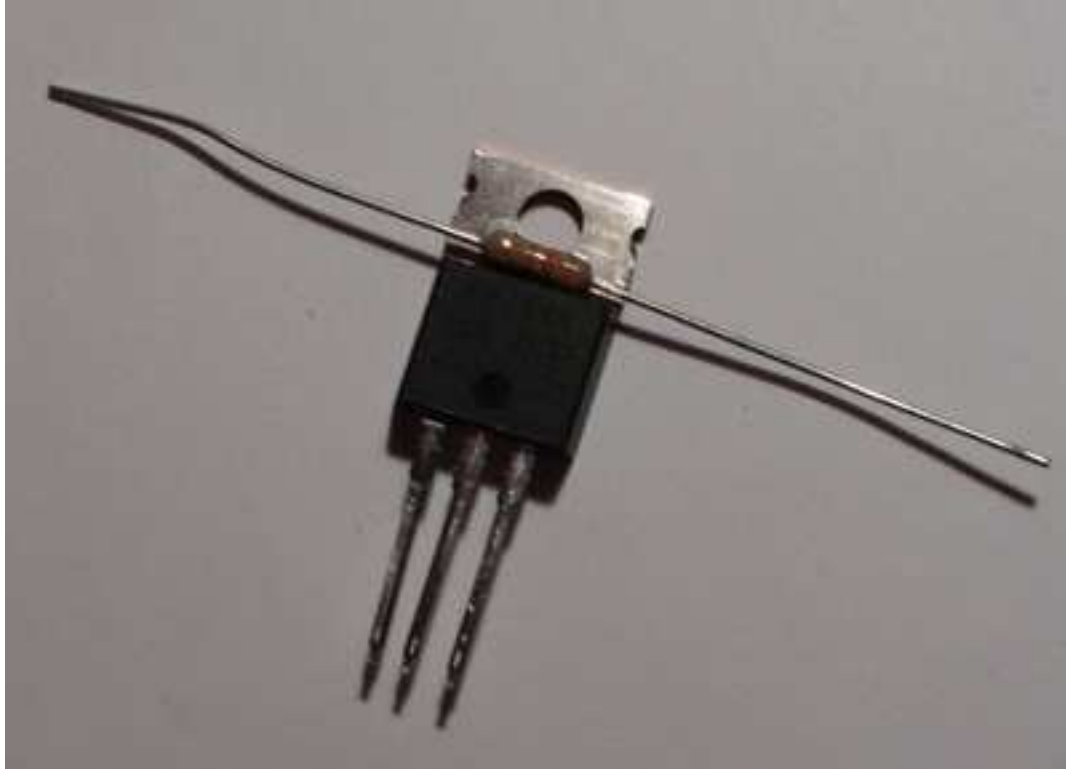
2.1. Bekötési mód

Itt többféle elrendezési mód létezhet. Én itt a kábelre szerelt megoldást részletezem. A többi megoldás is így néz ki, csak a FET helyzetét változtatják aszerint, hogy kinek mennyi hely van a fegyverében. Figyeljünk oda a FET forrasztásánál, hogy ne tartson sokáig a forrasztás. Ha a forrasztás csak 10 másodpercig tart, 300°C-on a tranzisztor testétől 1,6mm távolságra akkor még működőké-

pes marad (az adatlapja alapján). A FET eléggé melegedhet így úgy próbáljuk elhelyezni, hogy lehetőleg ne érintkezzen közvetlenül műanyag felülettel.

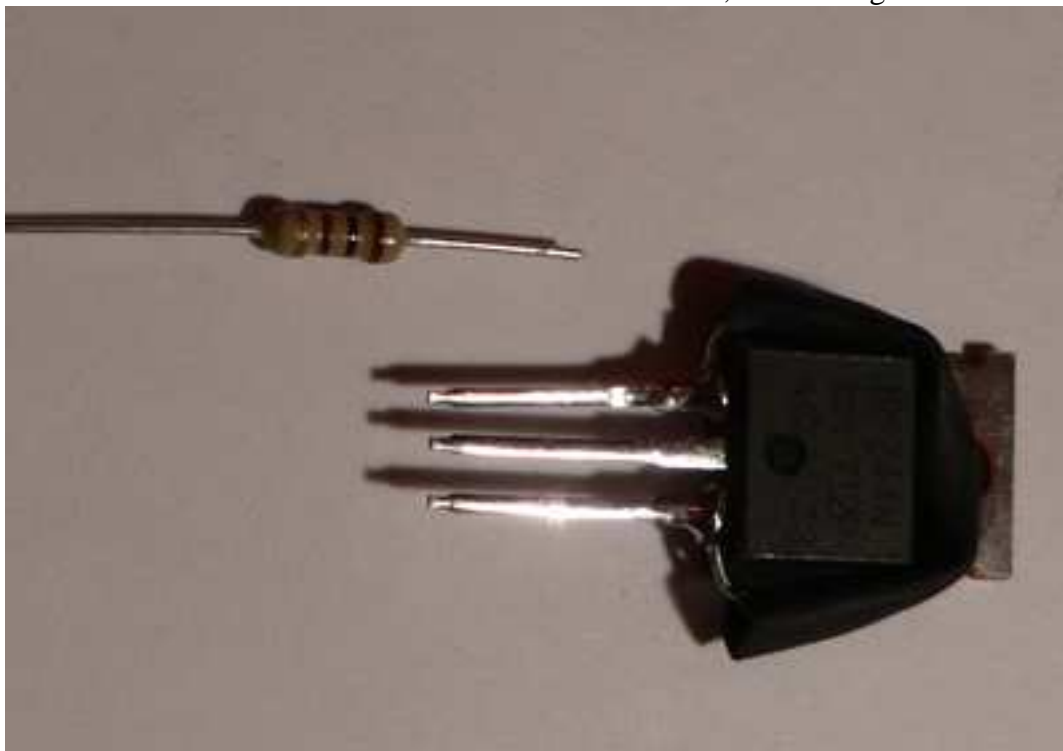
2.2. R2 jelű ellenállás beszerelése

A 30K-os ellenállás testét és lábainak egy darabját zsugorcsővel szigeteljük majd a tranzisztor tokjának tetejére helyezve a testét hajtsuk le a lábait, a tranzisztor oldalaihoz mérve, a két lábát pedig egy-egy soron hajtsuk a tranzisztor Gate és Source lába köré, majd forrasztással rögzítsük a FET lábaihoz.



2.3. R1 jelű ellenállás beszerelése

A Gate lábhoz forrasztjuk hozzá a 100 ohmos ellenállást, rövidere vágott lábbal.



2.4. Kábelek méretre vágása

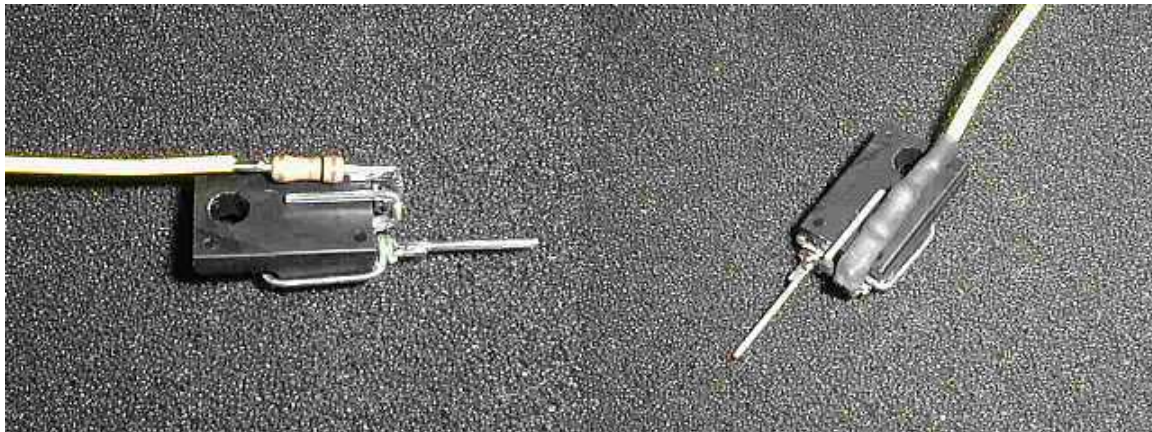
Mérjük le a motorunkról leforrasztott kábel hosszát a motor érintkezési pontjaitól a Tusa felé eső csatlakozóig. (AK-47 esetében ez 19-20 cm-t jelent) Erre a hosszra hagyjunk még rá 2-3 cm-t, hogy biztosan elég legyen. A fekete kábelt alapvetően hosszabbra kell vágni (az eredeti kábelen is így van), hogy elérje a motor érintkezőjét, a MOSFET miatt 1 cm-el hosszabb lesz a fekete kábelünk így ne hagyjunk rá túl sokat. (Nagyjából 1 cm-el elég ha hosszabb, mint a piros kábel, de ugyanolyan hosszúságúak is lehetnek) Most nézzük meg a helyet a gearboxunk mögött, hogy hova is szeretnénk tenni a FET-et. Én ezt a Tusa csatlakozási pontjától mértem 3cm-re tervezem.

Ha a fegyverünk nem rendelkezik tussal akkor a FET-et egész egyszerűen hosszabb kábelre kell hagyni mint amit én írok. Én külön ezt nem részletezném, mert így mindenkinek magának kell eldöntenie hová szeretné rakni a Tranzisztort. Az eljárás minden esetben megegyező.

2.5. FET előkészítése

A FET Gate (amihez az előbb a 100 Ω -os ellenállást forrasztottuk) lábát hajtsuk hátra a FET hátsó lapjára





2.6. Kábelek előkészítése

A méretre vágott fekete vezeték egyik végétől mérten vágjunk le egy 3 cm-es darabot.

A levágott vezetékdarabok mindegyik végét blankoljuk le 3-4 mm hosszon és grundoljuk be a forrasztópákával.

2.7. A vezetékek FET-re forrasztása.

A levágott kis darab fekete vezeték egyik végét forrasztjuk az elől hagyott (nem hátrahajtott) Source lábra. A Source lábat és a forrasztást szigeteljük le zsugorcsővel. A hosszabb fekete vezetéket egyik végét pedig forrasztjuk a Drain (középső) lábra (ez a vezeték fog majd a motorhoz menni). A Drain (középső) lábat is hajtsuk hátra, akárcsak a Gate lábat. A Drain lábra forrasztott vezetéket és a lábat is szigeteljük le zsugorcsővel.



2.8. A csatlakozó felhelyezése

A kör alakú nyílásba kell mindig a Piros (pozitív) vezetékot helyezni, a szögletesbe pedig a Feketét (negatív) vezetékot!



Most kell feltennünk a tushoz vezető csatlakozót, ami egy anya Tamiya. A rövid fekete kábel másik végére szereljük rá a tüskét, A piros vezeték egyik végére is szereljük rá a tüskét és nyomjuk bele a csatlakozó házba. A vezetékot össze fogathatjuk egy kis zsugorcso darabbal, hogy merevebb legyen kicsit és könnyebb legyen a szerelés.

2.9. A kapcsoló kábeleinek előkészítése

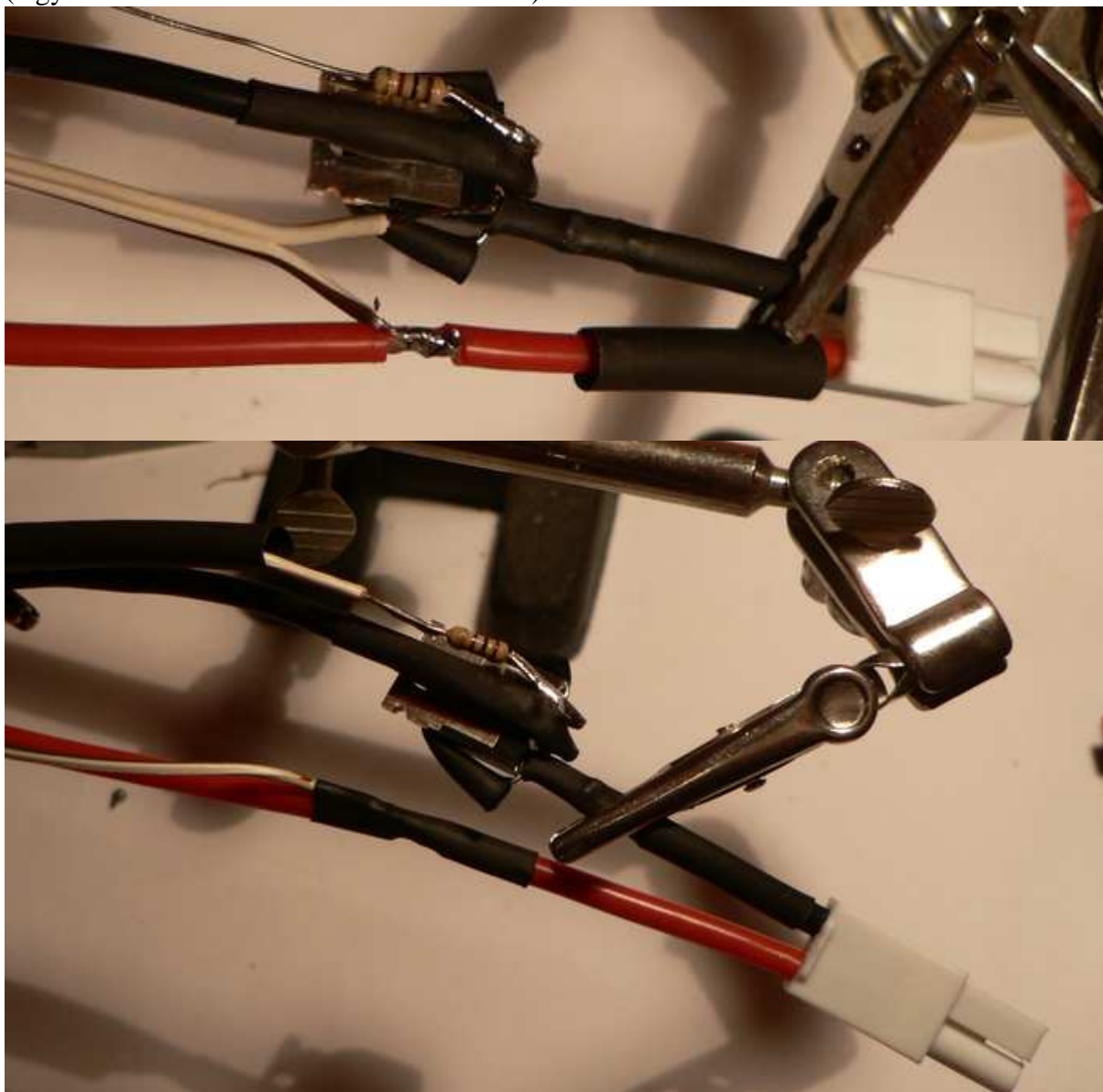
A csatlakozóba szerelt piros kábelről a FET-nél 3-4 mm es részen távolítsuk el a szigetelést. (Csak a szigetelést. Ne vágjuk el a vezetékot.). Mérjük le a régi vezeték kapcsoló érintkezőitől a csatlakozóig menő kábel hosszát. Vegyük figyelembe, hogy 2-3 cm-el hosszabbra hagytuk most a csatlakozót, ezt adjuk hozzá a régi hosszhoz, majd ebből a hosszából vonjuk le a FET elhelyezéséből adódó a csatlakozótól mért hosszt. (AK esetében ez 26-27 cm) Vágjunk le 2 db ilyen hosszúságú, tetszőleges színű vezetékot. Ezeknek a vezetékoteknek nem kell szilikon kábelnek lenniük, de még vastagnak sem, hiszen épp az a célunk, hogy ezeken a kábeleken alig folyják áram így akármilyen vezeték megteszi, én egy sima két eres vezetékot használtam erre a célra. Ezeknek a végeit is blankoljuk és grundoljuk az előbbiekhöz hasonló módon.



2.10. A kapcsoló vezetékainak bekötése

A megtisztított piros vezetékra húzzunk rá kb. 1cm hosszúságú zsugorcso darabot és húzzuk fel a csatlakozóig (Ne melegítsük rá!).

A most levágott egyik vezetékdarab egyik végét forrasszuk a megtisztított piros vezetékhez. Majd a pirosra helyezett zsugorcsovet húzzuk a forrasztásra és melegítjük rájuk. A másik levágott vezeték egyik végét pedig forrasszuk rá a Gate lábba forrasztott ellenállás másik végére. Majd egy zsugorcsovel szigeteljük le a tranzisztor lábát, az ellenállás testét és a vezeték forrasztását. Ügyelve arra, hogy megfelelő legyen a szigetelés és véletlenül se érhesen hozzá a hátsó fém részhez (Ugyanis ez a rész is a Drain lábhoz tartozik.)

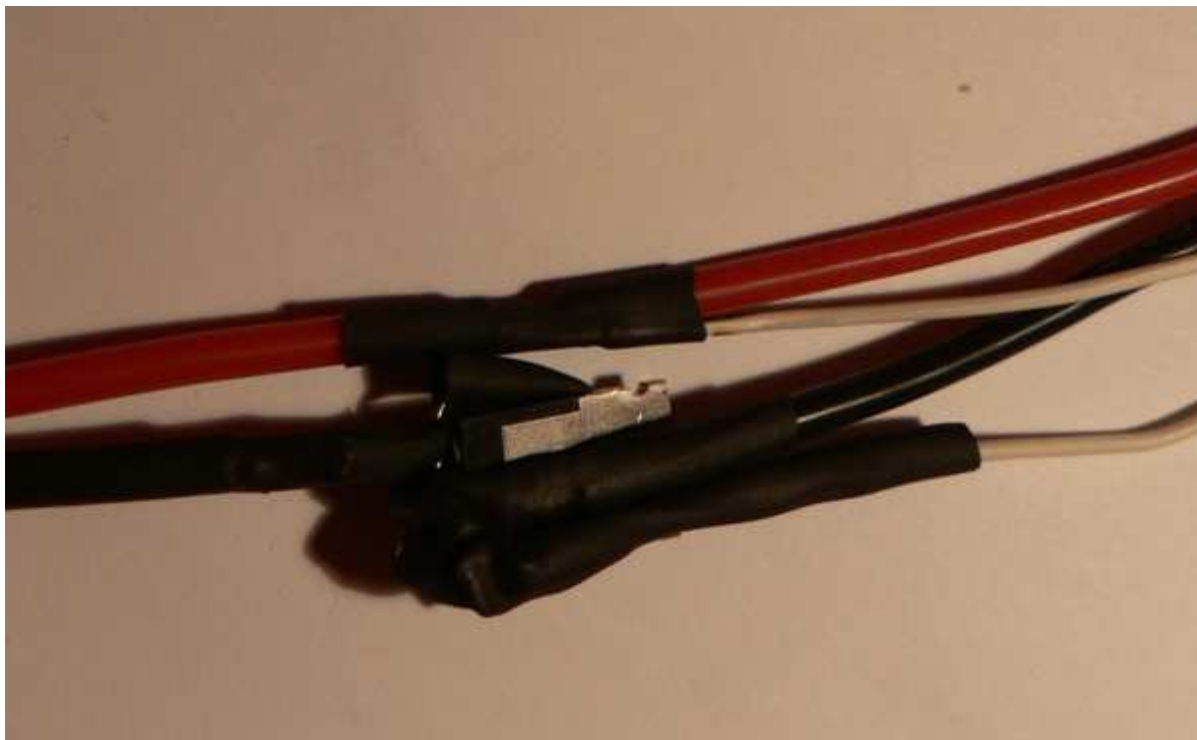


2.11. Vezetékek összefogása zsugorcsovel

A vezetékeket a könnyebb elhelyezés érdekében össze kell fogatnunk. (Ahogyan ezt az eredeti kábelben is láthatjuk.) Így a kapcsoló vezetékeit és a motorhoz vezető két vezetéket. (Véletlenül se a teljes hosszában, csak annyira mint az eredeti kábelben. A kapcsolónál 12 cm, a motornál 7 cm.)

A motorhoz menő két vezeték: Az Tusa csatlakozásáról jövő Piros, és a Drain lábról jövő fekete. A kapcsolóhoz menő két vezeték: A Gate lábról jövő (100 Ω -os ellenálláson keresztül) és a megpucolt Piros vezetékhez forrasztott vezeték.

Melegítjük rájuk a zsugorcsovet. Most fogjuk össze a motorhoz menő két és a kapcsolóhoz menő két vezetéket és egy vastagabb zsugorcsovet (legalább 15mm-es) húzzuk rá az egész FET-re majd melegítjük rá, hogy biztosan tartsa a vezetékeket is és elszigetelje az egész FET-et. Így kapunk egy kis vezérlő „dobozt” amibe 2 bemenő és 4 kimenő vezeték van.

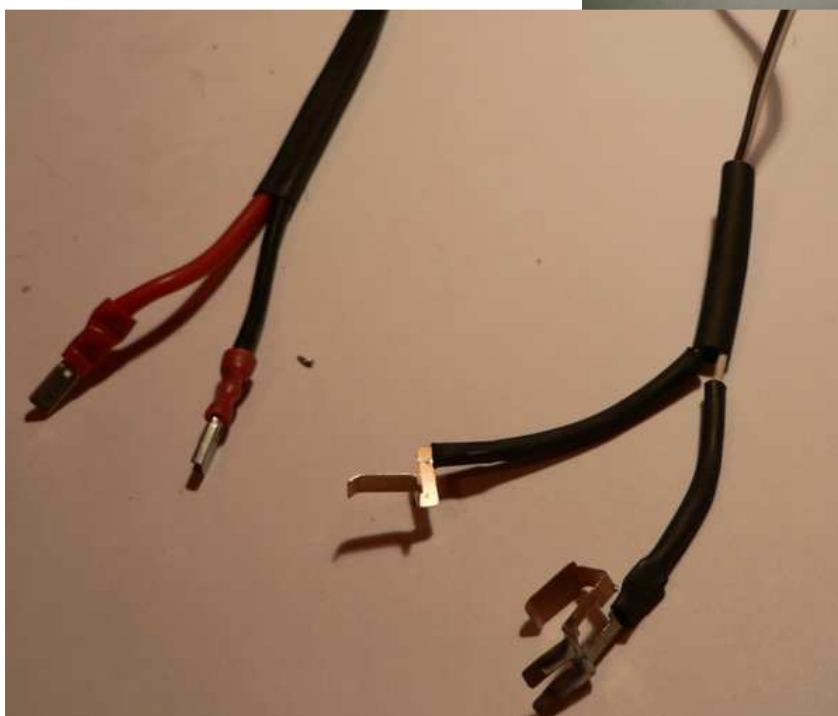


2.12. Motor érintkezőinek elhelyezése

A csúszó sarukat roppantsuk rá a motorhoz menő vezetékekre majd egy fogó segítségével húzzuk rá őket a motor érintkezőire. Figyeljük a megfelelő polaritásra.

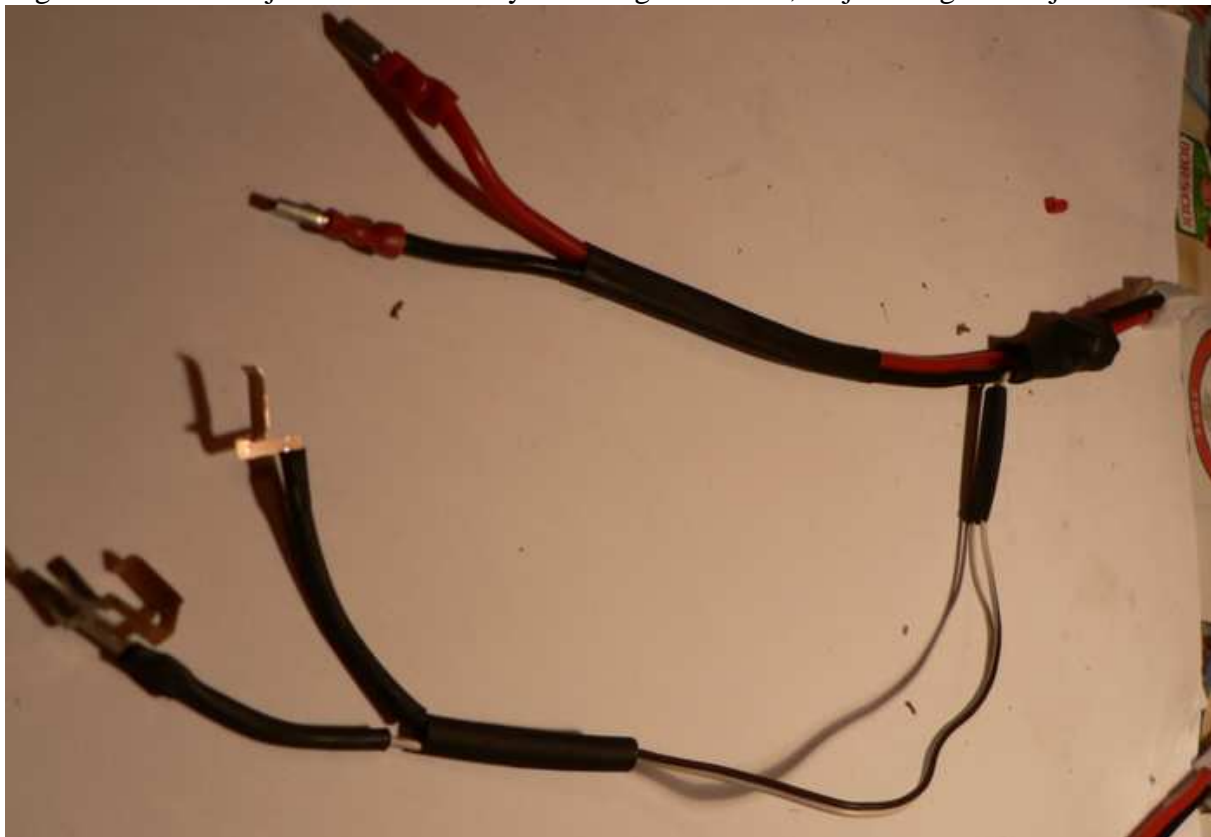


Csúszósaru
2,8mm



2.13. A kapcsoló érintkezőinek felszerelése

Ismét vegyük elő a régi kábelünket. A kapcsolóról leszerelt érintkezők védő szigetelését távolítsuk el egy ollóval vagy szikével majd forrasszuk le őket a vezetékről. Az kapcsolóhoz menő új kábelünkre húzzunk rá kellő hosszúságú zsugorcsovet (Kb. 3cm hosszúságút.) Ne melegítsük rá! És toljuk fel az összefogó zsugorcsoig. Forrasszuk rá a régi kábelről leszedett érintkezőket a kábelek végeire és húzzuk rájuk a vezetékre helyezett zsugorcsoveket, majd melegítsük rájuk.



2.14. Szerelés befejezése.

Ezután visszaszerelhetjük az érintkezőket a gearboxban elhelyezett kapcsoló házba. Szereljük össze a gearboxunk. Még mielőtt beszerelnénk a fegyverünkbe a gearboxot csatlakoztassuk az akkumulátorunk a csatlakozóhoz és próbáljuk ki, hogy jó munkát végeztünk-e. Fontos, hogy a próbákat egyes és sorozatlövő üzemmódban is teszteljük. Ha a próba alkalmával hibás működést (vagy épp a működés hiányát) észleltük nézzük át a 4. pontot további információért.

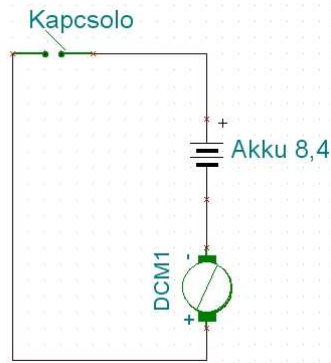


2.15. Utómunkák

A kicserélt vezeték átmérője jóval nagyobb mint az eredeti vezetéké és így nem férnek be a motor tartó házban kivágott vágatba. Ezért ezt a rést egy kis tűreszelővel ki kell szélesíteni, hogy a lezsugorcsövezett kábelek beférjenek a nekik szánt részbe. A FET eléggé melegedhet így úgy próbáljuk elhelyezni, hogy lehetőleg ne érintkezzen közvetlenül műanyag felülettel.

3. A Gearbox vezetékezésének cseréje

Ezt csak azoknak kell elvégezniük, akik nem építenek FET-et a fegyverükbe és átlépték a 2. pontot. Ez csak a Ver. 3.-as gearboxra érvényes leírás. De a többi gearboxszal is teljesen hasonló módon kell eljárni.



3.1. Fekete kábel méretre vágása

Mérjük le a motorunkról leforasztott fekete kábel hosszát a motor érintkezési pontjától a Tusa felé eső csatlakozóig. (AK-47 esetében ez 19-20 cm-t jelent) Erre a hosszra hagyjunk még rá 2-3 cm-t, hogy biztosan elég legyen.

3.2. Kapcsoló vezetékének méretre vágása

Mérjük le a csatlakozótól a kapcsoló érintkezőig vezető piros kábelt. Ezután mérjük le a kapcsoló másik érintkezőjétől a motorig húzódó vezeték hosszát, itt is hagyjunk rá a vezetékekre 2-3 cm-t, akárcsak a fekete vezeték esetében.

3.3. Vezetékek előkészítése, csatlakozó felhelyezése

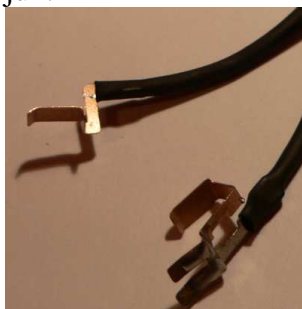
A levágott vezetékdarabok mindegyik végét blankoljuk le 3-4 mm hosszon és grundoljuk be a forrasztópákával. Ezután folytathatjuk az anya Tamiya csatlakozó felszerelésével. A rövidebb piros kábel egyik végére és a fekete kábel egyik végére szereljük rá a csatlakozó tüskéit, majd nyomjuk bele őket a csatlakozó házba.

3.4. A vezetékek zsugorcsovezése

A két piros kábel egy-egy végét (a rövid piros másik végét, és a hosszú piros egyik végét) fogjuk össze és húzzunk erre a kettő vezetékre egy kb. 12 cm hosszúságú zsugorcsovet (az eredetivel megegyező módon) majd amikor a két végé egymás mellett van melegítsük rájuk a zsugorcsovet (mint az eredeti kábelén). Ezután fogjuk össze a hosszú piros és a fekete megmaradt végeit és ezekre is húzzunk rá kb. 7 cm hosszúságú zsugorcsovet. A fekete kábelt hagyjuk a pirostól kb. 1,5-2 cm-el hosszabbra.

3.5. A kapcsoló érintkezőinek felszerelése

Ismét vegyük elő a régi kábelünket. A kapcsolóról leszerelt érintkezők védő szigetelését távolítsuk el egy ollóval vagy szikével majd forrasszuk le őket a vezetékről. Az kapcsolóhoz menő új kábelünkre (piros kábelek) húzzunk rá kellő hosszúságú zsugorcsovet (Kb. 3cm hosszúságút.) Ne melegítsük rá. És toljuk fel az összefogó zsugorcsoig. Forrasszuk rá a régi kábelről leszedett érintkezőket a kábelek végeire és húzzuk rájuk a vezetékre helyezett zsugorcsoveket, majd melegítsük rájuk.



3.6. Motor érintkezőinek elhelyezése

A csúszó sarukat roppantsuk rá a motorhoz menő vezetékekre majd egy fogó segítségével húzzuk rá őket a motor érintkezőire. Figyeljük a megfelelő polaritásra.



3.7. Szerelés befejezése.

Ezután visszaszerelhetjük az érintkezőket a gearboxban elhelyezett kapcsoló házba. Szereljük össze a gearboxunk. Még mielőtt összeszerelnénk a fegyverünk csatlakoztassuk az akkumulátorunk a csatlakozóhoz és próbáljuk ki, hogy jó munkát végeztünk-e. Fontos, hogy a próbákat egyes és sorozatlövő módban is teszteljük. Ha a próba alkalmával hibás működést (vagy épp a működés hiányát) észleltük nézzük át a 4. pontot további információért.

4. Hiba a szerelés után

Minden észlelt hiba esetén azonnal távolítsuk el az akkumulátort!

4.1. Az akkumulátor csatlakoztatása után nem történik semmi

- 4.1.1. A most készített csatlakozóban a tűskék benne maradtak-e?
Szereljük meg ismét a csatlakozót, ügyelve a stabilitásra.
- 4.1.2. A motor helyesen van bekötve?
Ellenőrizzük a motor érintkezőit és a helyes polaritást.
- 4.1.3. A FET vagy a vezeték vagy az akkumulátor felmelegedett?
Ellenőrizzük nincs-e valahol rövidzárlat.
- 4.1.4. A kapcsoló megfelelően működik?
Ellenőrizzük, hogy nem-e vétettünk hibát a gearbox összerakásakor.
- 4.1.5. Fel van töltve az akkumulátor?
Töltsük fel és próbálkozzunk ismét.
- 4.1.6. A forrasztások megfelelőek?
Húzgáljuk meg finoman a forrasztásokat, hogy ellenőrizzük az épségüket.

4.2. Az elsütő billentyű meghúzásakor a fegyver folyamatosan tüzel

Ezt a hibát a 30k Ω -os ellenállás hibája okozhatja. Az-az ellenállás felelős a Gate „kikapcsolásáért”. Vágjuk le a FET-en lévő szigetelését és ellenőrizzük az ellenállást.

4.3. Működik a fegyver, de hosszabb sorozatlövés után a FET nagyon felmelegszik

Ha túlságosan felmelegszik a FET az a fegyver műanyag testében és a vezetékezésben károkat tehet, így ha ilyen jelenséget tapasztalunk érdemesebb a FET-hez kapott hűtőbordát felszerelni rá. Nagyon ügyeljünk rá, hogy a hátsó laphoz szerelt hűtőborda ne érjen másához hozzá. (A FET működési hőmérséklet-tartománya -50°C-tól +170°C-ig terjed.)

Egyéb hiba nehezen állhat elő. Ha mégis elő fordulna keress meg engem nyugodtan a flatno@gmail.com címen. Írd le pontosan a hibát és megpróbálok segíteni. De ha ezen leírás minden pontját sorrendben követed nem lehet probléma veled.

5. Alkatrészek, eszközök beszerzése

Az ellenállásokat, tranzisztort, zsigorcsoveket, forrasztópákát, forrasztó ónt, biztosítékot, sarukat elektronikai üzletekben kaphatjuk meg.

A vezetékeket, csatlakozókat modellezéssel foglalkozó üzletekben. (de ezekhez is hozzájuthatunk

az elektronikai üzletekben)
A fogókat, egyéb eszközöket pedig barkácsboltokban.

6. Szójegyzék

Blankolás (pucolás): A használni kívánt vezeték végeiről egy bizonyos hosszúságon eltávolítják a szigetelő réteget, így téve szabaddá a vezető szálakat.

Grundolás: A blankolt vezetéket vékonyan befuttatják ónnal, ezzel előkészítjük a forrasztást és megkönnyítjük azt, valamint a „hideg” kapcsolat is biztosabb lesz.

FET: Field Effect Transistor, tér vezérlésű tranzisztor.

A MOSFET felépítése:

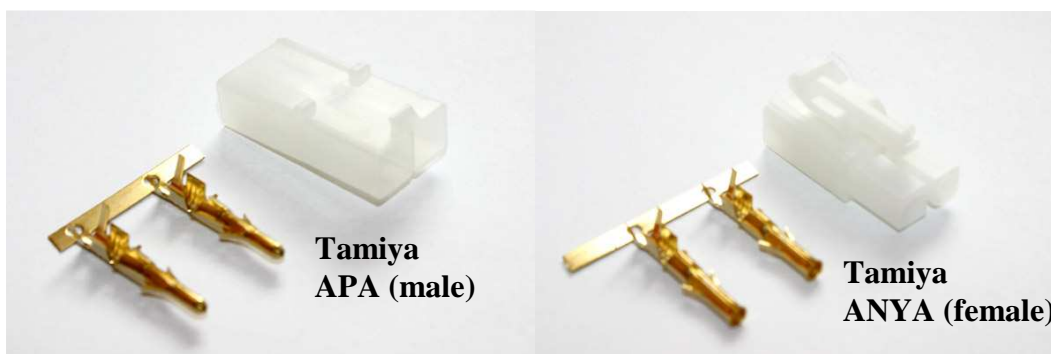
Egy gyenge p adalékolású hordozó (Substrate réteg) rétegben két erősen n^+ adalékolt szigetlet alakítanak ki. Ezután Termikus Oxidációval a felületen egy szigetelő réteget hoznak létre (SiO_2). A szigetelő rétegben 2 ablakot nyitnak és fém párologtatással elektródákat alakítanak ki. (Source, Gate, Drain) A házon belül a hordozó (Substrate) réteget összekötik a Source elektródával.

A MOSFET működése:

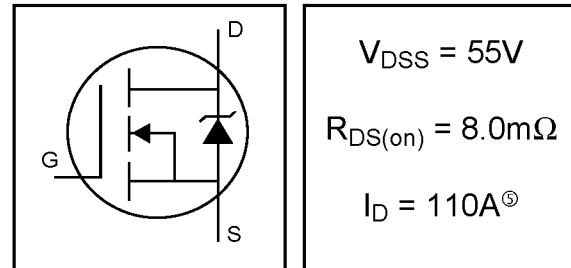
Ha $U_{GS}=0$ és $U_{DS}=0$ a P-N átmenetnél két határréteg jön létre és a Tranzisztor zárt állapotban van. (Önzáró FET-nek is nevezik) Ha a Gate elektródára a Source hoz képest pozitívabb feszültséget kapcsolunk, akkor a Gate elektródán pozitív részecskék halmozódnak fel. A Gate elektróda alatt a P-rétegben lévő kisebbségi töltéshordozók (szabad elektronok) egy vezető csatornát hoznak létre, melyet indukált vezető csatornának neveznek. Ha U_{GS} feszültségét változtatjuk változni fog a vezetőcsatorna szélessége is és vele együtt a Drain áram nagysága is (I_D).

Zsugorcső: Olyan anyagból készült, mely hő hatására összeszűkül. Ezt különböző átmérőjű szigetelő csövekként forgalmazzák, a szigetelni kívánt területre egyszerűen fel kell húzni, majd rámelegíteni például egy öngyújtóval. (általában a felére csökken az átmérője)

Tamiya csatlakozó: A kör alakú nyílásba kell mindig a Piros (pozitív) vezetéket helyezni, a szögletesbe pedig a Fekete (negatív) vezetéket!



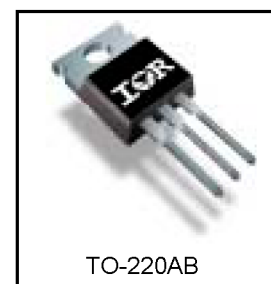
- Advanced Process Technology
- Ultra Low On-Resistance
- Dynamic dv/dt Rating
- 175°C Operating Temperature
- Fast Switching
- Fully Avalanche Rated



Description

Advanced HEXFET® Power MOSFETs from International Rectifier utilize advanced processing techniques to achieve extremely low on-resistance per silicon area. This benefit, combined with the fast switching speed and ruggedized device design that HEXFET power MOSFETs are well known for, provides the designer with an extremely efficient and reliable device for use in a wide variety of applications.

The TO-220 package is universally preferred for all commercial-industrial applications at power dissipation levels to approximately 50 watts. The low thermal resistance and low package cost of the TO-220 contribute to its wide acceptance throughout the industry.



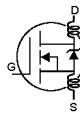
Absolute Maximum Ratings

	Parameter	Max.	Units
$I_D @ T_C = 25^\circ C$	Continuous Drain Current, $V_{GS} @ 10V$	110 ^⑤	A
$I_D @ T_C = 100^\circ C$	Continuous Drain Current, $V_{GS} @ 10V$	80	
I_{DM}	Pulsed Drain Current ^①	390	
$P_D @ T_C = 25^\circ C$	Power Dissipation	200	W
	Linear Derating Factor	1.3	W/°C
V_{GS}	Gate-to-Source Voltage	± 20	V
I_{AR}	Avalanche Current ^①	62	A
E_{AR}	Repetitive Avalanche Energy ^①	20	mJ
dv/dt	Peak Diode Recovery dv/dt ^③	5.0	V/ns
T_J	Operating Junction and	-55 to +175	°C
T_{STG}	Storage Temperature Range		
	Soldering Temperature, for 10 seconds	300 (1.6mm from case)	
	Mounting torque, 6-32 or M3 screw	10 lbf•in (1.1N•m)	

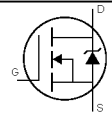
Thermal Resistance

	Parameter	Typ.	Max.	Units
$R_{\theta JC}$	Junction-to-Case	—	0.75	°C/W
$R_{\theta CS}$	Case-to-Sink, Flat, Greased Surface	0.50	—	
$R_{\theta JA}$	Junction-to-Ambient	—	62	

Electrical Characteristics @ $T_J = 25^\circ\text{C}$ (unless otherwise specified)

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
$V_{(BR)DSS}$	Drain-to-Source Breakdown Voltage	55	—	—	V	$V_{GS} = 0V, I_D = 250\mu A$
$\Delta V_{(BR)DSS}/\Delta T_J$	Breakdown Voltage Temp. Coefficient	—	0.057	—	V/ $^\circ\text{C}$	Reference to $25^\circ\text{C}, I_D = 1\text{mA}$
$R_{DS(on)}$	Static Drain-to-Source On-Resistance	—	—	8.0	m Ω	$V_{GS} = 10V, I_D = 62A$ ④
$V_{GS(th)}$	Gate Threshold Voltage	2.0	—	4.0	V	$V_{DS} = V_{GS}, I_D = 250\mu A$
g_{fs}	Forward Transconductance	44	—	—	S	$V_{DS} = 25V, I_D = 62A$ ④
I_{DSS}	Drain-to-Source Leakage Current	—	—	25	μA	$V_{DS} = 55V, V_{GS} = 0V$
		—	—	250		$V_{DS} = 44V, V_{GS} = 0V, T_J = 150^\circ\text{C}$
I_{GSS}	Gate-to-Source Forward Leakage	—	—	100	nA	$V_{GS} = 20V$
	Gate-to-Source Reverse Leakage	—	—	-100		$V_{GS} = -20V$
Q_g	Total Gate Charge	—	—	146	nC	$I_D = 62A$
Q_{gs}	Gate-to-Source Charge	—	—	35		$V_{DS} = 44V$
Q_{gd}	Gate-to-Drain ("Miller") Charge	—	—	54		$V_{GS} = 10V$, See Fig. 6 and 13
$t_{d(on)}$	Turn-On Delay Time	—	14	—		ns
t_r	Rise Time	—	101	—	$I_D = 62A$	
$t_{d(off)}$	Turn-Off Delay Time	—	50	—	$R_G = 4.5\Omega$	
t_f	Fall Time	—	65	—	$V_{GS} = 10V$, See Fig. 10 ④	
L_D	Internal Drain Inductance	—	4.5	—	nH	Between lead, 6mm (0.25in.) from package and center of die contact 
L_S	Internal Source Inductance	—	7.5	—		
C_{iss}	Input Capacitance	—	3247	—	pF	$V_{GS} = 0V$
C_{oss}	Output Capacitance	—	781	—		$V_{DS} = 25V$
C_{rss}	Reverse Transfer Capacitance	—	211	—		$f = 1.0\text{MHz}$, See Fig. 5
E_{AS}	Single Pulse Avalanche Energy ②	—	1050 ⑥	264 ⑦		mJ

Source-Drain Ratings and Characteristics

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
I_S	Continuous Source Current (Body Diode)	—	—	110	A	MOSFET symbol showing the integral reverse p-n junction diode. 
I_{SM}	Pulsed Source Current (Body Diode) ①	—	—	390		
V_{SD}	Diode Forward Voltage	—	—	1.3	V	$T_J = 25^\circ\text{C}, I_S = 62A, V_{GS} = 0V$ ④
t_{rr}	Reverse Recovery Time	—	69	104	ns	$T_J = 25^\circ\text{C}, I_F = 62A$
Q_{rr}	Reverse Recovery Charge	—	143	215	nC	$di/dt = 100A/\mu s$ ④
t_{on}	Forward Turn-On Time	Intrinsic turn-on time is negligible (turn-on is dominated by $L_S + L_D$)				

Notes:

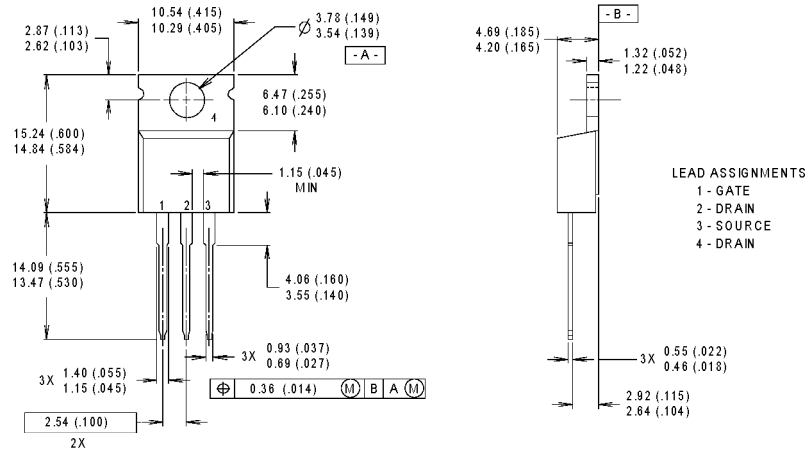
- ① Repetitive rating; pulse width limited by max. junction temperature. (See fig. 11)
- ② Starting $T_J = 25^\circ\text{C}$, $L = 138\mu H$, $R_G = 25\Omega$, $I_{AS} = 62A$. (See Figure 12)
- ③ $I_{SD} \leq 62A$, $di/dt \leq 207A/\mu s$, $V_{DD} \leq V_{(BR)DSS}$, $T_J \leq 175^\circ\text{C}$
- ④ Pulse width $\leq 400\mu s$; duty cycle $\leq 2\%$.
- ⑤ Calculated continuous current based on maximum allowable junction temperature. Package limitation current is 75A.
- ⑥ This is a typical value at device destruction and represents operation outside rated limits.
- ⑦ This is a calculated value limited to $T_J = 175^\circ\text{C}$.

IRF3205

Package Outline

TO-220AB Outline

Dimensions are shown in millimeters (inches)

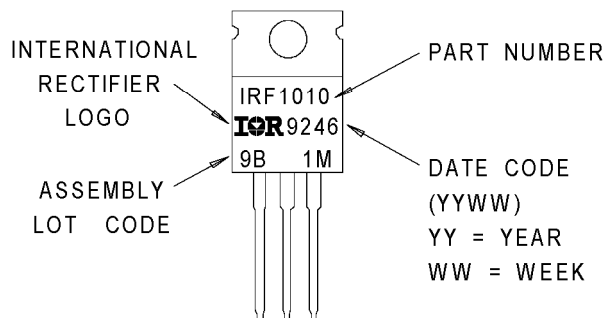


- NOTES:
 1 DIMENSIONING & TOLERANCING PER ANSII Y14.5M, 1982.
 2 CONTROLLING DIMENSION : INCH
 3 OUTLINE CONFORMS TO JEDEC OUTLINE TO-220AB.
 4 HEATSINK & LEAD MEASUREMENTS DO NOT INCLUDE BURRS.

Part Marking Information

TO-220AB

EXAMPLE : THIS IS AN IRF1010
WITH ASSEMBLY
LOT CODE 9B1M



Data and specifications subject to change without notice.
 This product has been designed and qualified for the automotive [Q101] market.
 Qualification Standards can be found on IR's Web site.