

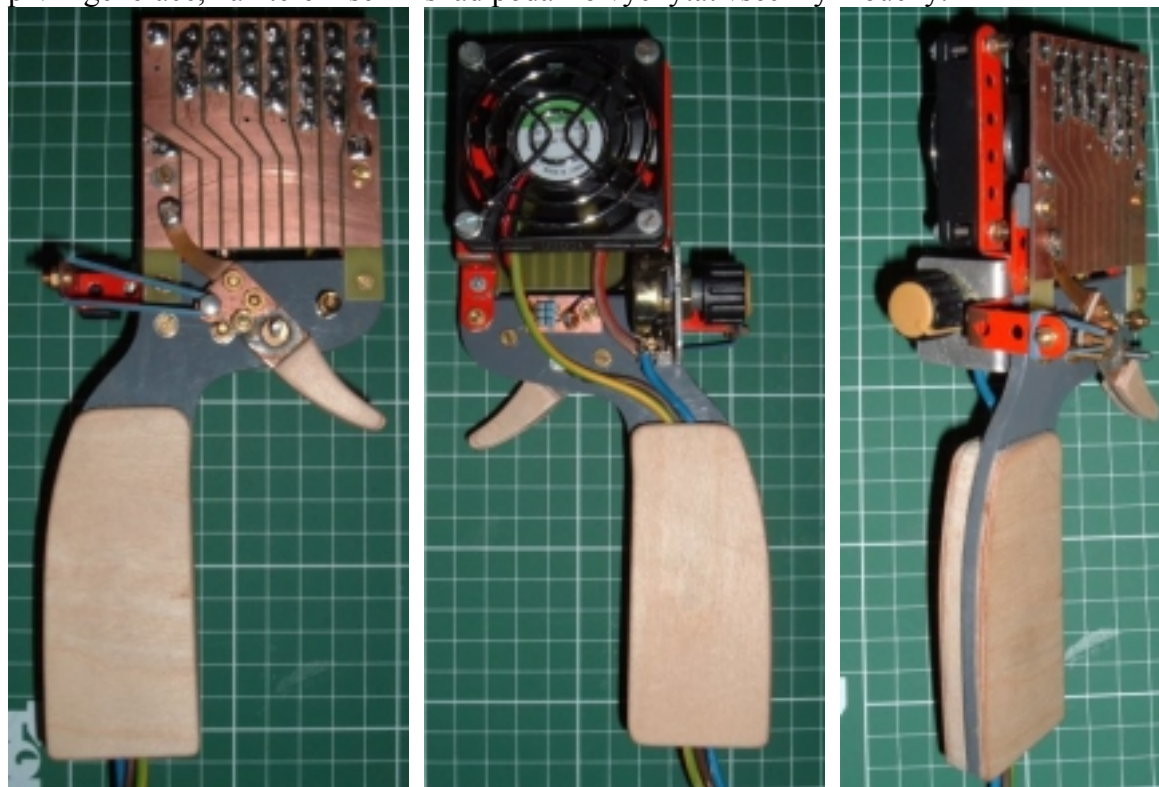
Controllers Project – Ovládače

Na této stránce jsem se rozhodnul pustit pár informací kolem ovládačů. Považuji tuto problematiku za tolik závažnou ale i opomíjenou, že jsem věnoval spoustu času tomu, abych přinesl pár informací a jednoduché návody, které hlavně pomohou začátečníkům. V našich kroužcích automodelářů při DDM Větrník Liberec se snažíme naučit děti a mládež především stavět modely autíček na autodráhu a k tomu také musí začátečník postavit vlastní ovládač.

Nemusím snad zdůrazňovat, že vše musí jezdit a fungovat hned na začátku. Také je potřeba si uvědomit, že do našich kroužků nechodí děti z nejlépe finančně situovaných rodin, ale především z rodin "středních" vrstev. Proto vynaložené prostředky na modelářinu nemohou dosáhnout závratných výšin. Z toho důvodu bych byl rád, kdyby ti majetnější modeláři posuzovali tyto návody s nadhledem. Má-li někdo na zakoupení ovládače Parma Kit (1350,- bez odporu), ať si jej koupí, ale i ti ostatní chtějí jezdit. Tudy vedla má cesta. Podíváme-li se do ceníku Parma pak zjistíme, že jen zakoupení odporu pro ovládač představuje sumu od 300,- do 430,- Kč. Naším cílem bylo dostat se na hranici 500,- Kč za celý ovládač. Vinutí vlastního odporu je časově náročné a také klade dost velké nároky na materiál. Proto jsem hledal jinou cestu. Vzpomněl jsem si na základy elektrotechniky, že na polovodičové diodě můžeme naměřit úbytek napětí při průchodu stejnosměrného el. proudu diodou. Vhodným řazením a kombinací diod lze jednoduchý ovládač vyrobit. Trochu může nastat problém s proudovým zatížením diod, ale to jsem v první fázi neřešil, protože mým cílem byl ovládač pro továrně vyrobené modely nebo modely stavěné u nás pro začátečníky s motory Falcon nebo Mabuchi 160. A tak vzniknul diodový ovládač.

TH01 Controller - diodový ovládač TH01 první generace

Na přiložených fotografiích můžete vidět TH03 Controller (ovládač TH03 třetí generace), který je již vylepšenou verzí prvních dvou generací. Návod se bude týkat ovládače první generace, na kterém se mi snad podařilo vychytat všechny mouchy.

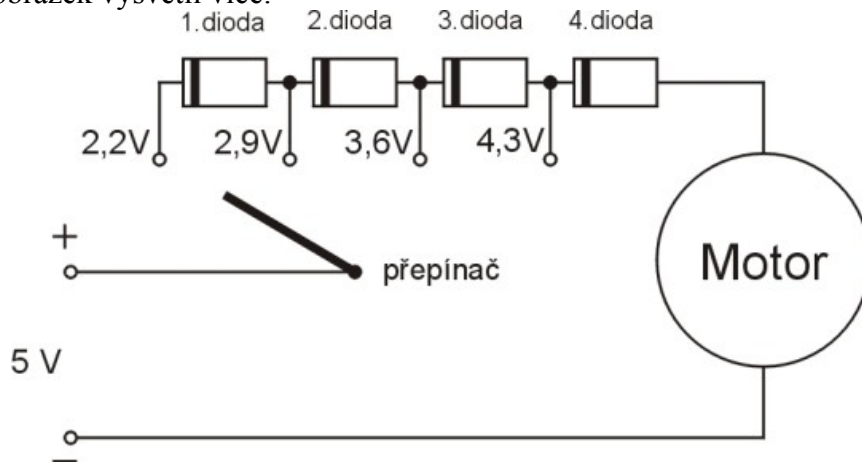


Teď již víme, jak by mohl náš ovládač vypadat a je potřeba se seznámit s některými poznatky z elektrotechniky. Jako regulační prvek budeme používat polovodičovou diodu. Pochopitelně dnes budeme používat jen křemíkové typy, které mají větší rozmezí pracovních teplot a hlavně pracují i při menších rozměrech s velkými proudy. Pro náš ovládač budeme používat typy P600 nebo novější P1000. Diody P600 jsou určeny pro proudy až 6A (Amper),

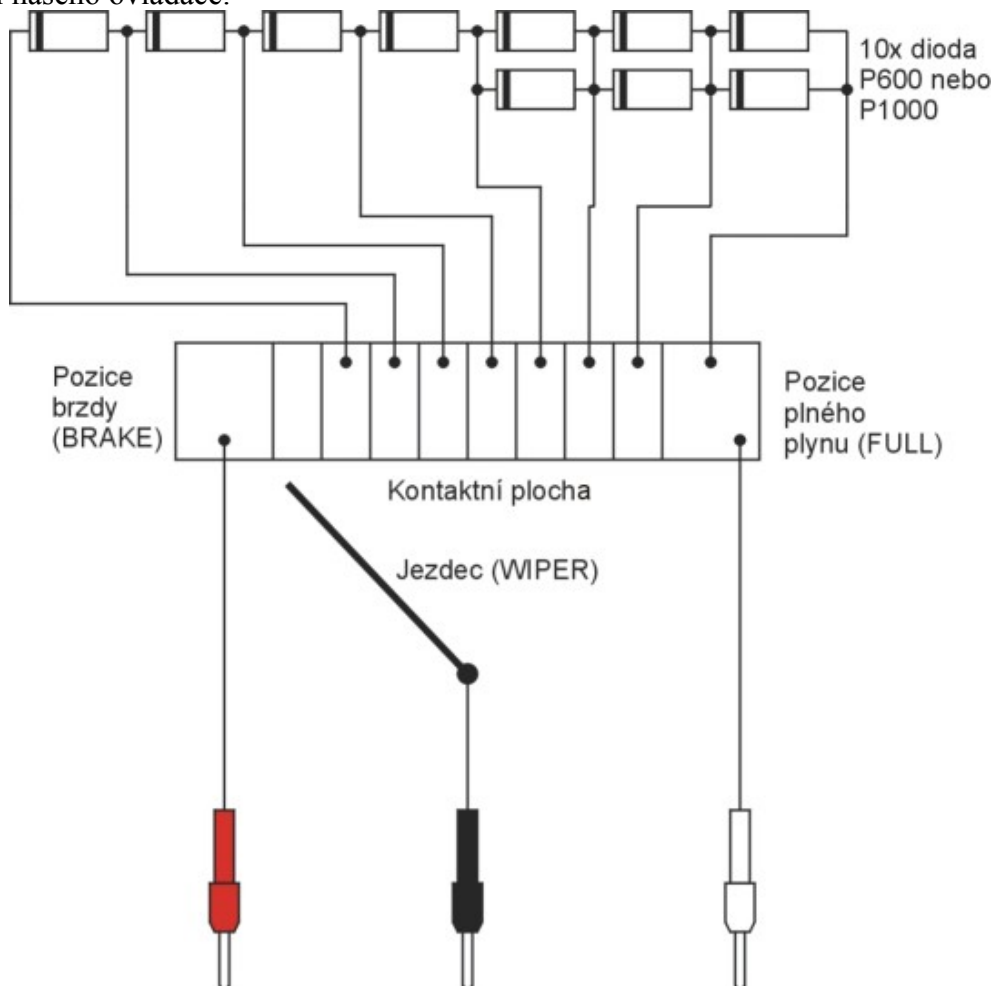
diody P1000 pro proudy 10A. Rozdíl je také v ceně P600 seženeme za cenu kolem 4,- Kč, kdežto P1000 již za cenu 10,- Kč a také ji nemají v mnohých i internetových shopech. Specifikace těchto diod je předurčuje pro použití jako usměrňovací diody. Nejsou to tedy rychlé spínací diody nebo tzv. shottkyho diody. V obchodě si řeknete, že chcete usměrňovací diody na 6 nebo 10 Amper.

Podstatou regulace je to, že kdy prochází elektrický proud diodou v propustném směru, pak lze za diodou naměřit úbytek elektrického napětí 0,6 až 0,7 V (voltů). Když zařadíme několik diod za sebou pak ten úbytek je x krát větší, kolik je za sebou diod připojeno.

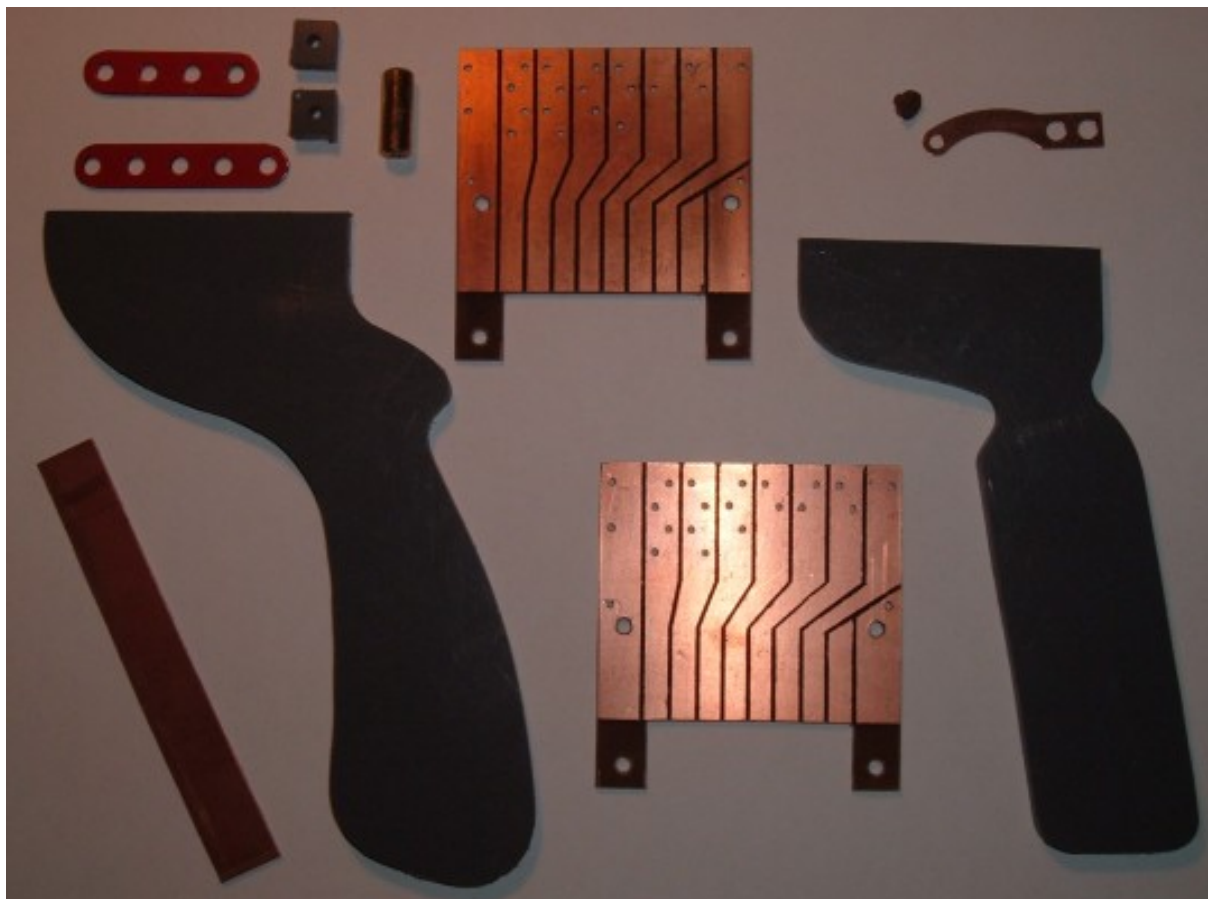
Následující obrázek vysvětlí více:



Tak teď již víme, že každá dioda navíc nám sebere 0,7 V napětí a tím vlastně opět snížíme počet otáček našeho elektromotorku. Diody řazené za sebou nám nahradí výkonový odpor v ceně 350,- Kč za cenu 10 diod P600, tj. celkem 40,- Kč. No a je na čase podívat se na celkové zapojení našeho ovládače:

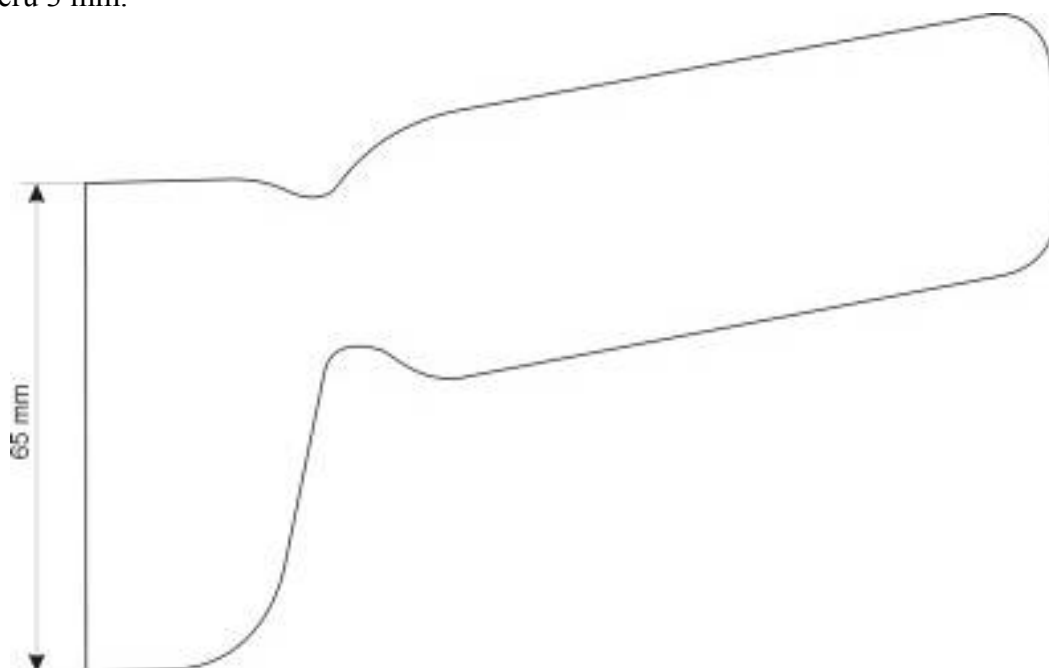


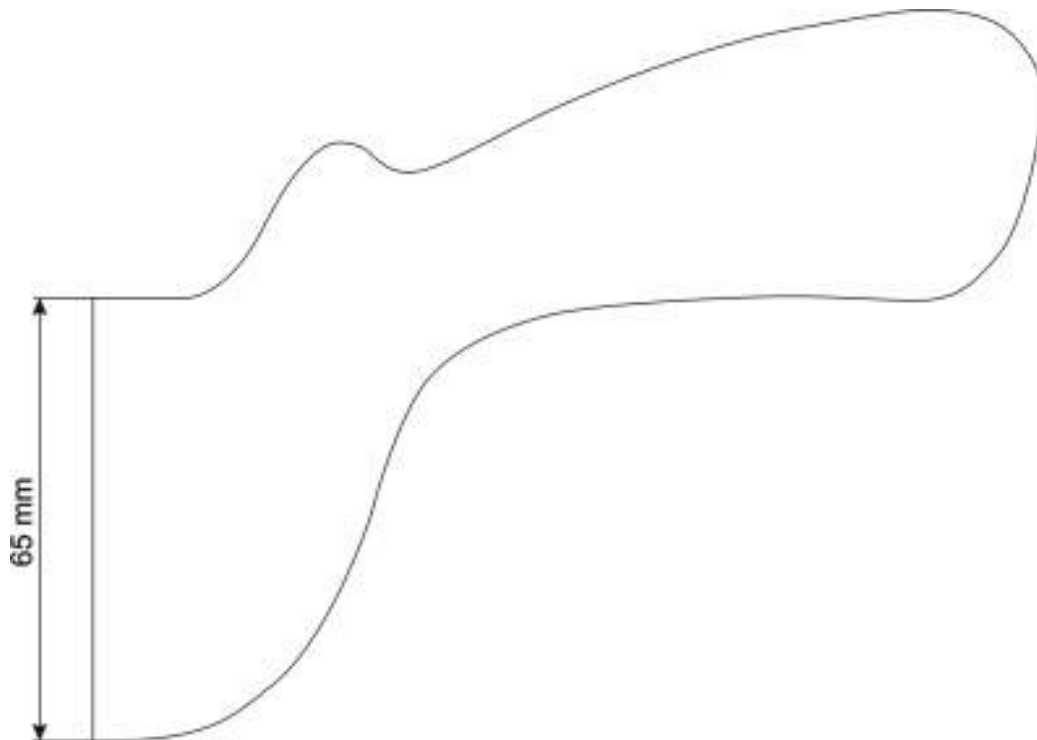
Zcela jednoduché, nebo se snad mýlím? No, a je na čase, připravit si vše potřebné k práci, ale hlavně materiál.



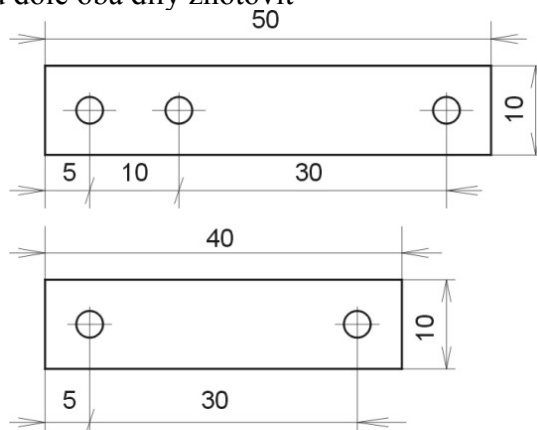
Omlouvám se za kvalitu fotografie. Odleva můžete vidět proužek oboustranného cuprextitu tl. 2 mm na spoušť, dva pásy z Merkuru pro držáky destičky s diodami a dvě distanční podložky, mosaznou tyčovinu se závitem M3 pro ložisko spouště, 2. variantu pažby pistolového ovládače, dvě destičky plošných spojů, 1. variantu pažby, uhlíkový kontakt spouště a nakonec fosforbronzový pružný držák uhlíkového kontaktu. Zatím zde nejsou kabely, banánky a také spojovací materiál.

Materiál tedy máme a asi nejprve začneme tím, že si vyřezeme z nějakého materiálu pažbu ovládače. Musí být z izolačního materiálu. Měl jsem v zásobě novodurové desky o tloušťce 5 mm, ale stejně tak vyhoví modelářská překližka nebo laminátová deska, plexisklo. Všechno tento materiál může mít tloušťku od 4 do 7 mm (není kritická). Ze stejného materiálu si vyřízneme i distanční podložky, které mají rozměry 10 x 10 mm a ve středu vyvrtanou díru o průměru 3 mm.



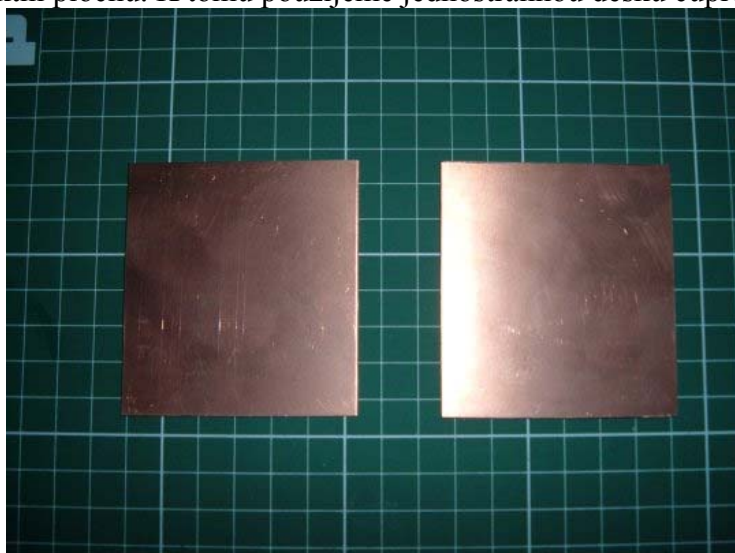


Když jsme si vyřezali pažbu podle našeho vkusu a distanční podložky ze stejného kusu materiálu, pak je potřeba si udělat i držáky. Použil jsem v tomto případě desetiděrový pásek z Merkur, který jsem rozřezal na dva díly po 4 a pěti dírkách. Ten, kdo tuto možnost nemá, bude muset podle nákresu dole oba díly zhotovit

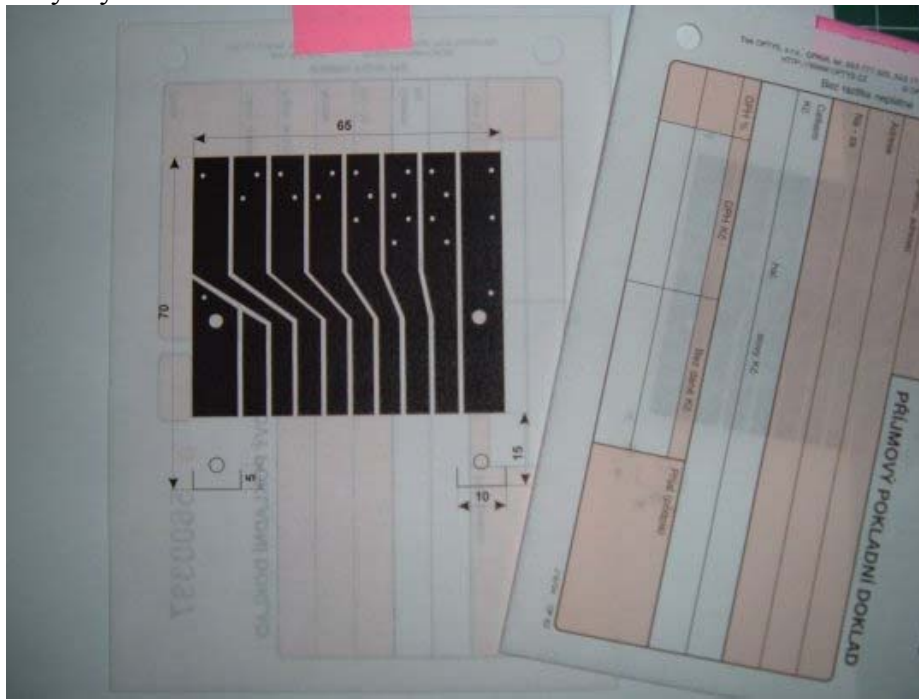


materiál ocel, mosaz
tloušťka 1 mm
díry průměr 3mm

Nyní máme základní montážní díly pohromadě a je potřeba vyrobit nosnou destičku pro diody a kontaktní plochu. K tomu použijeme jednostrannou desku cuprexitu



Na tyto destičky je potřeba vytvořit obrazce plošných spojů, kterou budeme potřebovat na kontaktní dráhu a na připájení diod. Vhodný obrazec je možno nakreslit v nějakém grafickém editoru nebo je možno použít nějaký softik na kreslení plošných spojů. Já jsem náš obrazec vytvořil v programu Corel Draw. Když jsem jej dokončil, pak jsem jej vytisknul na průpisový papír z pokladních bloků na stranu, která propisuje. Nemusíte nutně použít pokladní bloky, může k tomu sloužit jakýkoli průpisový papír. Pozor, při návrhu, když nakreslíte plošný spoj tak, jako se něj díváte, jej nezapomeňte stranově otočit, protože budete pokládat tištěný obrázek na měděnou stranu destičky. Můj obrázek pro vás již bude stranově obrácený. A hlavně, musí být vytištěn na LASEROVÉ tiskárně



Nesmíme zapomenout měděnou stranu destičky pořádně vyčistit. Používám k tomu prášek na nádobí AVA a pak ještě destičku omyji v mýdlové vodě. Pak co nejrychleji destičku do sucha otřeme a již se měděné folie nedotýkáme prsty



Destička je připravena a tak ji položíme měděnou folii na vytisknutý obrazec plošného spoje na průpisovém papíru a zarovnáme podle okrajových čar na obrázku



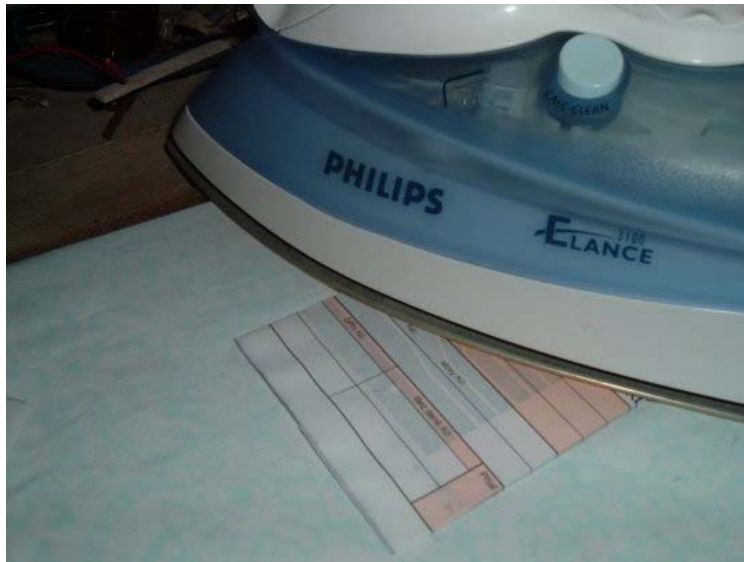
Pak destičku zabalíme a papír zajistíme lepícími štítky. Jsme připraveni na nažehlení toneru



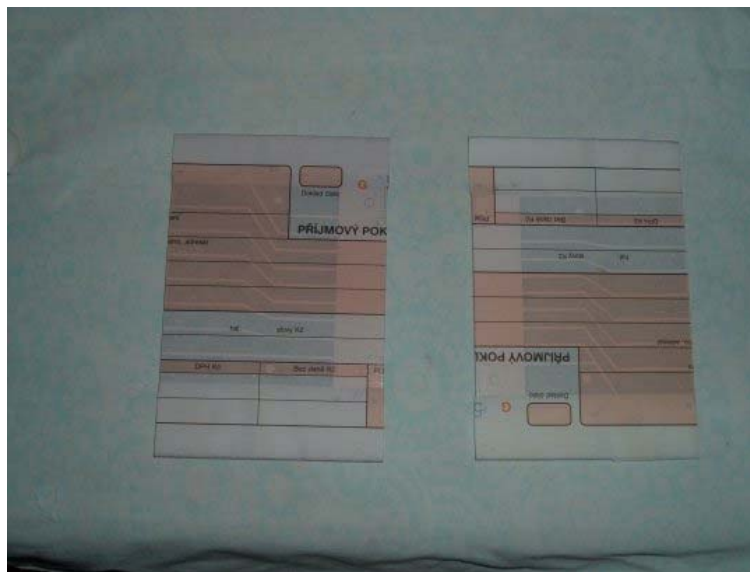
Je potřeba si připravit místo, kde budeme nažehlovat. Potřebujeme kousek rovného stolu, na který položíme rovné prkénko, na které dáme jednu přeloženou utěrku. Na takto připravenou plochu položíme destičku měděnou vrstvou nahoru



A jdeme na to. Nastavíme si termostat žehličky na dva puntíky, necháme zahřát a pak asi dvě až tři minuty přizhřejeme papír s naneseným tonerem na měděnou folii destičky. Nezapomeňte vypnout napařování



Nyní si prohlédněte výsledek nažehlení, papír by měl být v místech toneru přilepený k destičce



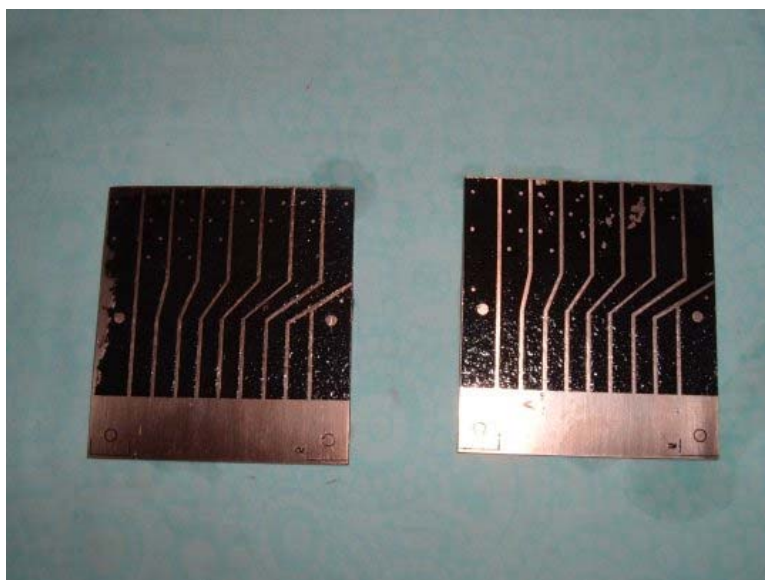
Po pečlivém nažehlení je potřeba dát destičku s papírem do vodní lázně a nechat asi 10 minut odmočit, aby se papír dal dobře sloupnout



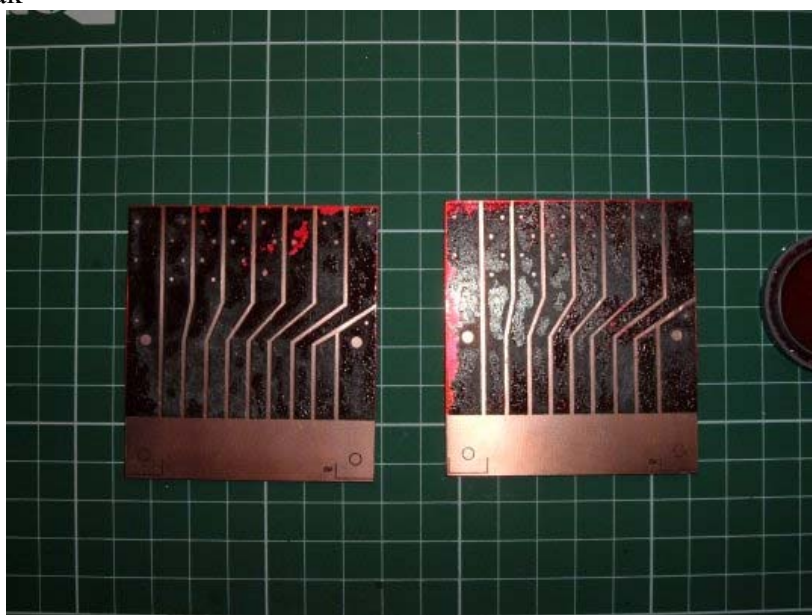
Jestliže se papír pořádně prosytí vodou pak můžeme přistoupit k jeho sloupnutí. Stahujeme jej pomalu a plynule a klidně jej necháme, ať se i trhá. Při tisku se toner připekl i k papíru a tak na destičce zůstávají papírová vlákna. Také je možné, že se toner na některých místech destičky pořádně nepřipekl



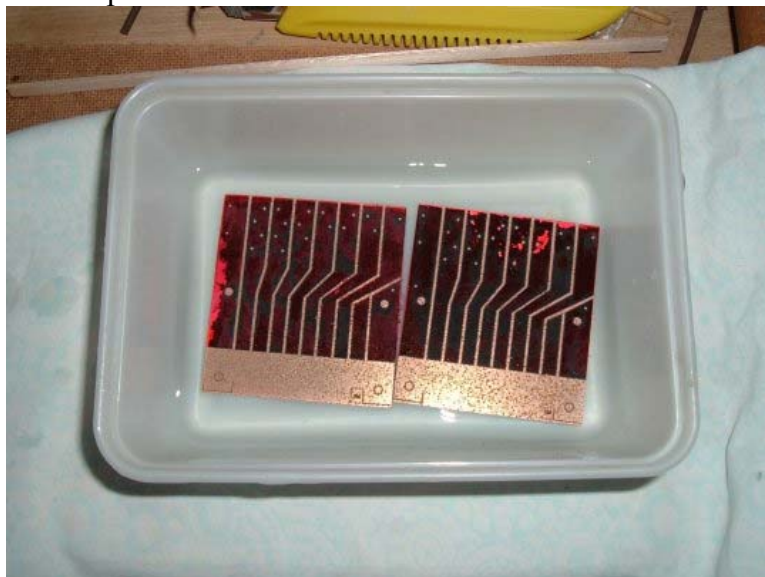
Zbytky papíru je potřeba prsty pod tekoucí vodou odrolit, aby dělicí čáry mezi černými ploškami nebyly pokryty papírem a leptací roztok se dobře dostal na místa nezakryté měděné folie



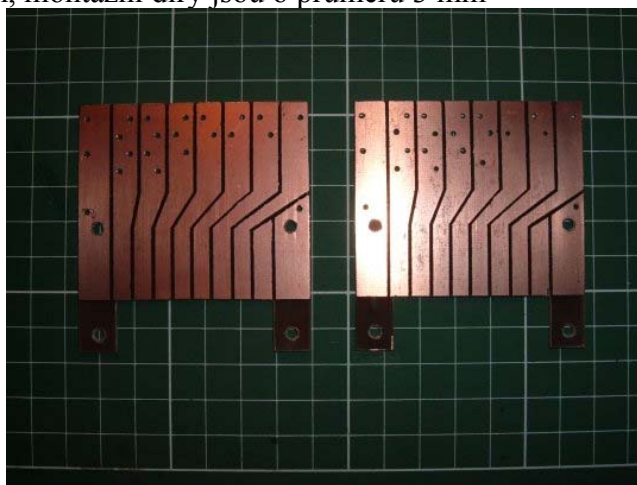
Na fotografii si můžete všimnout, že mnohá místa jsou tonerem nezakrytá a to při leptání dovoluje roztoku se dostat k měděné folii a vyleptat ji na místech, kde to nechceme. Proto je potřeba takto nezakrytá místa opravit přetřením roztoku na plošné spoje, nitrolakem, lakem na nehty nebo jinak



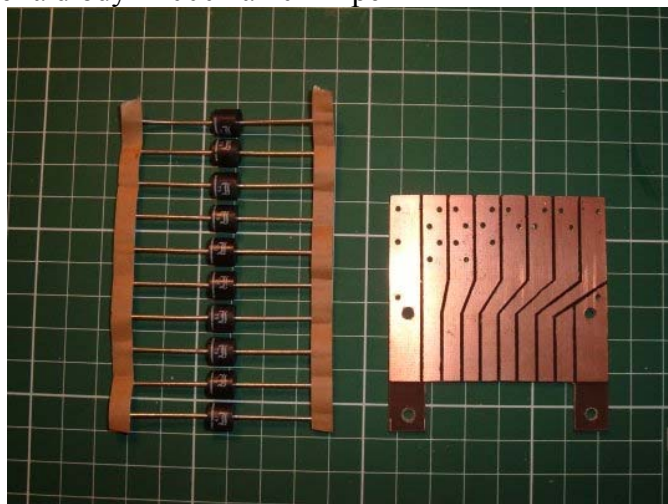
Opravené destičky necháme pořádně zaschnout a poté je budeme leptat. To znamená, že leptáním destičky nám zmizí veškerá měď, která nebyla zkraty na destičce tonerem nebo opravnou barvou. Můžeme leptat buď v roztoku chloridu železitém (seženete v prodejně pro radioamatéry) nebo v roztoku směsi peroxidu vodíku, kyseliny solné a vody (seženete jako 30 % v drogerii). Z důvodu bezpečnosti doporučuji první roztok, já leptám ve druhém. Pozor, směs musí být v určitém poměru



Máme vyleptáno a je tedy potřeba promýt destičku pod tekoucí vodou, já ještě omyji destičku mýdlem abych zneutralizoval kyselinu pořádně. Toner a barvivo smyjete buď acetonem, ředidlem typu C, ale funguje i odlakovač na lak na nehty. Destičku ořežeme na tvar, který potřebujeme a v označených místech vyvrtáme díry. Pro pájení diod a kabelů stačí díry o průměru 1,2 – 1,5 mm, montážní díry jsou o průměru 3 mm



Desku máme vyleptanu, umytu a tak si připravíme deset diod typu P600 nebo P1000. Diody P600 jsou na 6 Amper a diody P1000 na 10 Amper



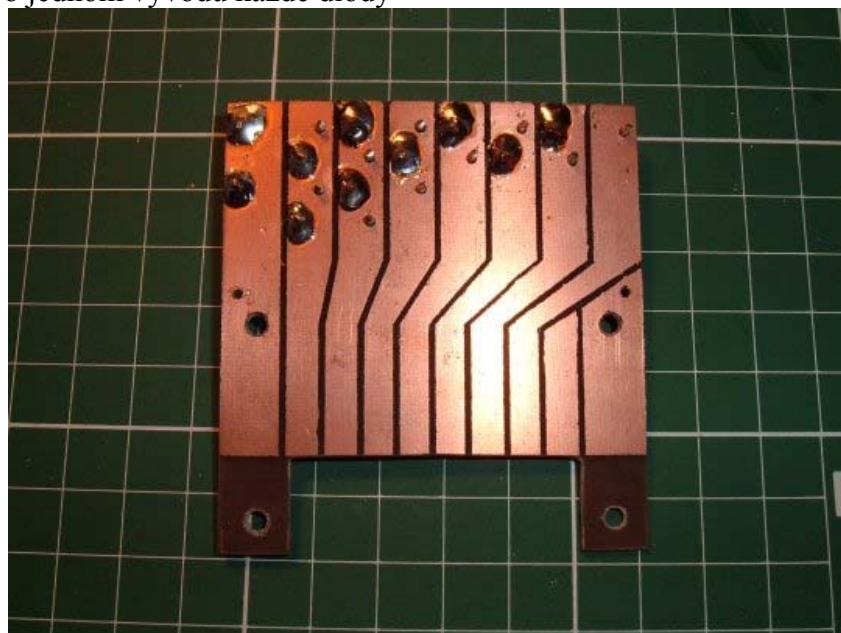
Nyní je potřeba se věnovat přípravě diod. Musíme rovné vývody ohnout do pravého úhlu a co nejblíže vlastnímu tělísku diody



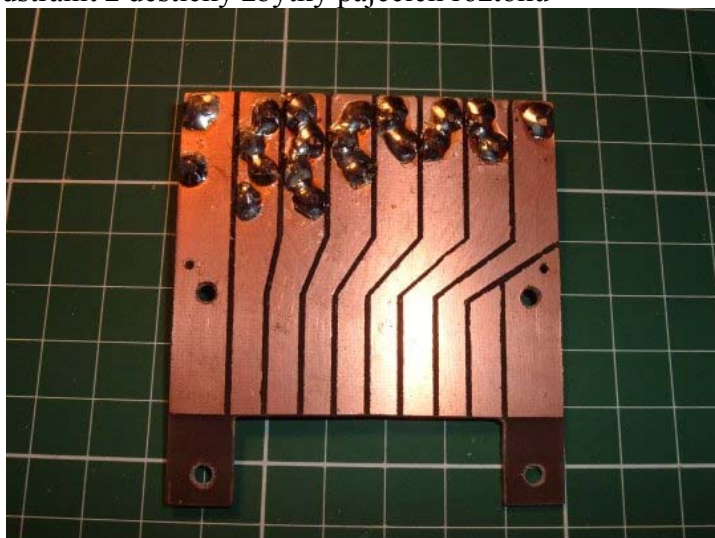
Diody poté zastrkáme do předvrtaných otvorů podle fotografie. Všimněte si, že diody mají na svém pouzdru pásek kolem dokola. Proto je potřeba se podle tohoto pásku orientovat a nutně musí být pásek na straně blíže kontaktu brzdy. Jinak to nebude fungovat



Teď máme před sebou obtížnější úkol - samotné pájení. Pozor, pájíme polovodiče a je tedy potřeba chladit. Kdo se na to necítíte, nechte to udělat toho, kdo to umí. V této fázi bychom měli zapájet po jednom vývodu každé diody



Když jsme zapájeli po jednom vývodu, můžeme v této chvíli uštípat všechny vývody diod na takovou délku, aby z desky vyčnívaly 2 mm. Pak lze zapájet pohodlněji i druhé vývody a poté ještě doštípeme zbytečky vývodů, které vyčnívají z pájeného spoje. Nezapomeňme, jistě jste použili kalafunu, odstranit z destičky zbytky pájecích roztoků



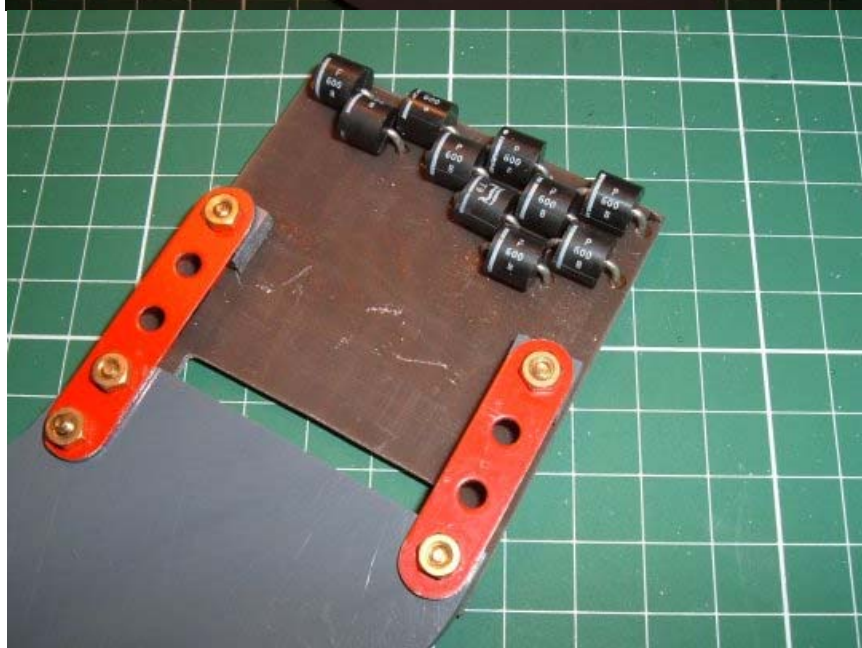
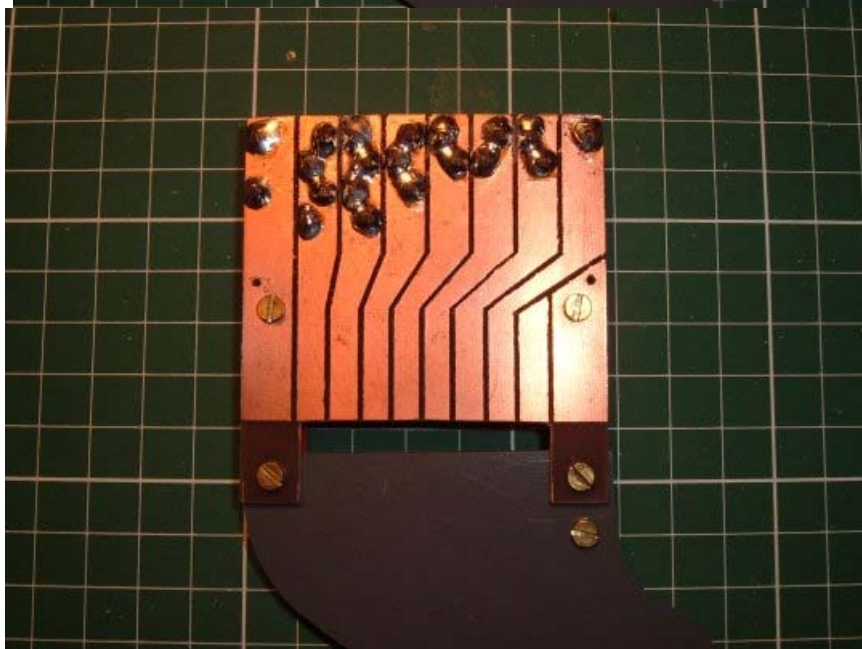
Destička s diodami je hotova a tak si připravíme všechny díly ovládače, které budeme v této fázi montáže potřebovat. Bude to pažba, 5 šroubků s maticemi M3 délky asi 12 mm, distanční podložky, destička s diodami a dva pásy ze stavebnice Merkur.



Abychom mohli části smontovat, budeme muset do pažby vyvrtat 3 díry o průměru 3 mm. Držme se rozměrů podle fotografie



Na následujících čtyřech fotografiích můžete vidět postup montáže připravených dílů. Hlavy šroubů by měly být kvůli vzhledu na straně ovládače, na kterou nejčastěji koukáme

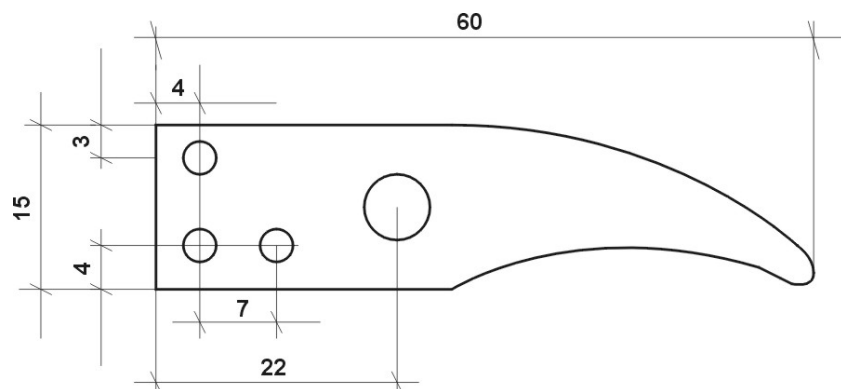




Nyní pokročíme dále stavbou spouště pro náš ovládač. Jiný název je také prst ovládače. Zde se neobejdeme (zatím) bez „pomoci“ částí ovládač firmy Parma. Na fotografii vidíte, co k tomu budete potřebovat. Šroubky a matice M3, kousek jednostranného cuprextitu 15 x 60 mm (co nejtlustší), mosazný váleček délky 12 mm a průměru 6 mm s vnitřním závitem M3 po celé délce, pájecí očko průměru 3 mm, podložky pro šrouby M3 a vpravo na můžete vidět ty dva díly od Parmy. Je to fosforbronzový nosič kontaktu na prst ovládače a samotný kontakt. Cena obou dílů dohromady je asi 70 Kč, objednat je možno přes firmu ILPE.



Materiál je připraven a můžete se pustit do práce. Podle nákresu nebo podle svého uvážení si vyřežte z cuprextitu prst ovládače. Můžete jej, pokud stavíte ovládač pro jinou ruku, než my, stranově otočit, ale vždy dbejte na to, aby jste měli měděnou vrstvu destičky obrácenou vzhůru. Nedoporučuji však měnit pozici děr jinak, než je na plánku.



Větší otvor má průměr 6 mm ostatní průměr 3 mm



Otvor o průměru 6 jemně připilujeme (podle potřeby) tak, aby mosazný váleček šel do tohoto otvoru jen ztuhla vsunout. Z druhé strana by měl vyčnívat asi na výšku matic M3. Váleček je potřeba připájet, použití pájecí kapaliny je nezbytné. Destičku si válečkem položíte na 4 matice M3 a váleček zasunete na doraz a pak teprve pájíte po obvodu. Pozor na přehřátí měděné fólie a její odlupování.





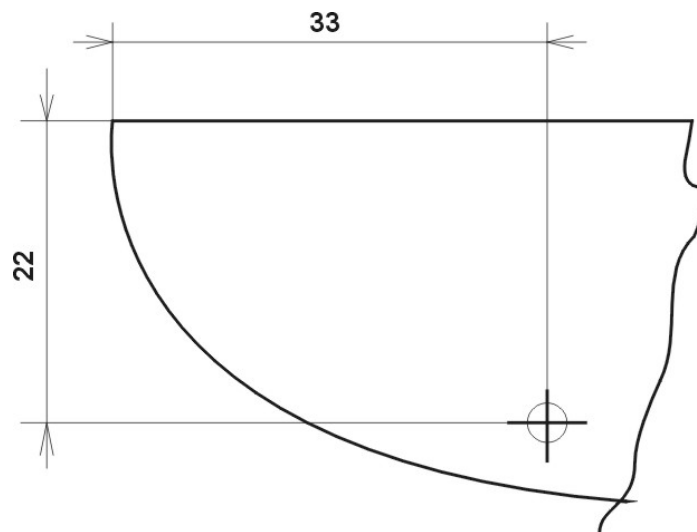
Váleček je na svém místě bezpečně připájen a nyní můžeme celý prst smontovat. Dvěmi šroubky M3 délky 6 mm a pomocí matic s podložkami přišroubujeme fosforbronzový nosič kontaktu. Do zbylé díry vložíme šroubem M3 délky 12 mm, přitáhneme jen k prstu a na konec šroubku našroubujeme matici se silonovou vložkou. Stejně jako tato maticka poslouží i mosazná maticka, kterou připájíme. Tento šroubek slouží jako uchycení pružného členu. Na konec nosiče připájíme kontakt a po vyhladnutí fosforbronzový nosič sformujeme podle následujících fotografií. Myslím, že jsou dostatečně objasňující.





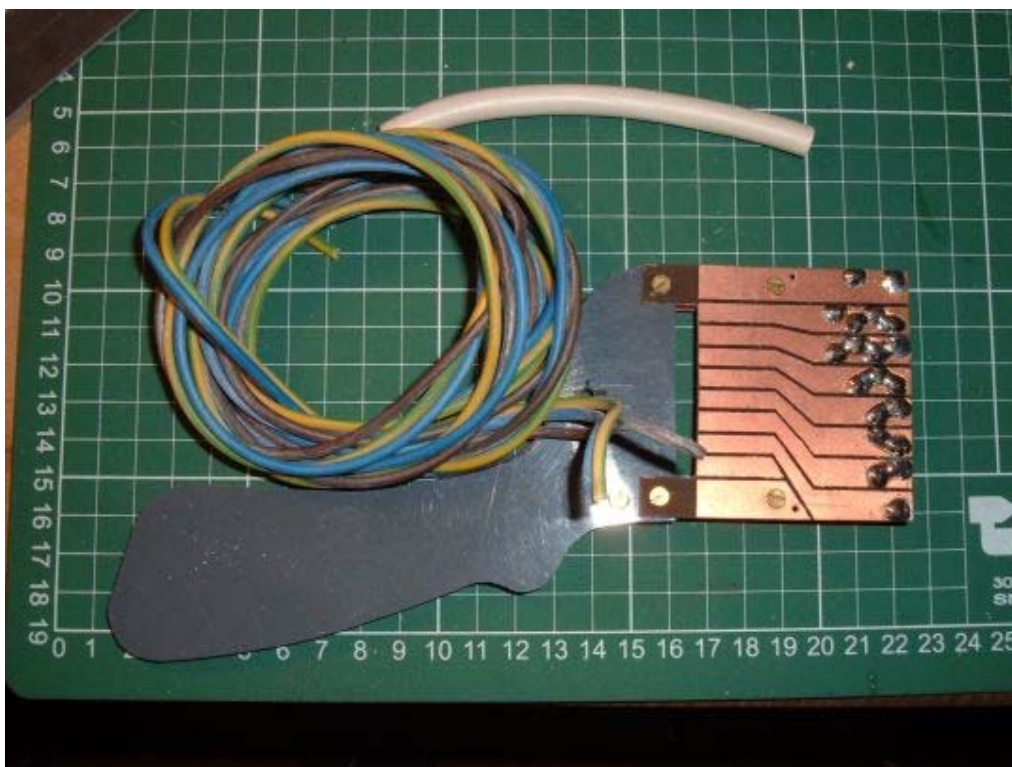


Prst je hotov a tak je tedy potřeba zapracovat na pažbě, abychom k ní prst mohli přimontovat. Podle plánu si naneste rozměry na pažbu a vyznačte bod, do kterého vyvrtáme díru o průměru 3 mm pro vložení čepu, na kterém se prst bude otáčet. V průběhu této operace můžete při poměřování prstu k pažbě přijít na to, že je nutno pažbu trochu poopravit. Na fotografii můžete vidět i tento případ.





Díra je v pažbě vyvrtána a nyní je potřeba vložit do ní čep, na kterém se bude prst otáčet. V našem případě jej zhotovíme ze šroubu M3 se záпустnou hlavou a závitem až k hlavě. Protože jste si všimnuli, že celý prst je vodivě propojen s nosičem kontaktu a kontaktem zároveň, můžeme toho využít a pod hlavu čepu vložit i přívod elektrického kabelu ke kontaktu. To má ohromnou výhodu, že odstraníme možnost ulomení přívodního vodiče ke kontaktu, což je bolestí ovládačů Parma. K tomu nám poslouží pájecí očko 3 mm. Na kabeláž používám jednoduchý síťový kabel o délce 1,5 m (zatížitelnost je 16A při 230 V), který zbavím izolace a použiji samostatné tři žíly (hnědá, modrá, žlutozelená). Očko připájím na hnědou žílu a pak celou sestavu čepu smontuji podle fotografií.





Čep je přimontován a nyní je čas na něj dostat smontovaný prst s kontaktem. A nyní ten figl, proto používám závity. Jednoduše zmenšuji vůle mezi prstem a čepem. Prst našroubujeme na čep na takovou vzdálenost od pažby, až máme jistotu, že kontakt jezdec se dotýká po celé dráze kontaktního pole s diodami. Raději nějaký závit přidáme, vůbec nemusíme mít obavu, že by při stoupání závitu M3 se kontakt na čtvrtině dráhy nedotýkal destičky. A teď je na čase přimontovat dorazy. Ty jsou tvořeny mosaznými šrouby M3 x 20 mm. Nastavíme polohu kontaktu na plný plyn (dopředu), označíme si na pažbu místo dorazu, vyvrtáme díru 3mm vložíme šroubek, který dotáhneme a zkontrolujeme jestli je správná poloha vůči dorazení na maximální výchylku dopředu. Korigování lze provést přihnutím šroubku na potřebnou stranu.

To stejné provedeme i pro polohu dorazu pro brzdu (dozadu). Fotografie dostatečně znázorňují postup práce.



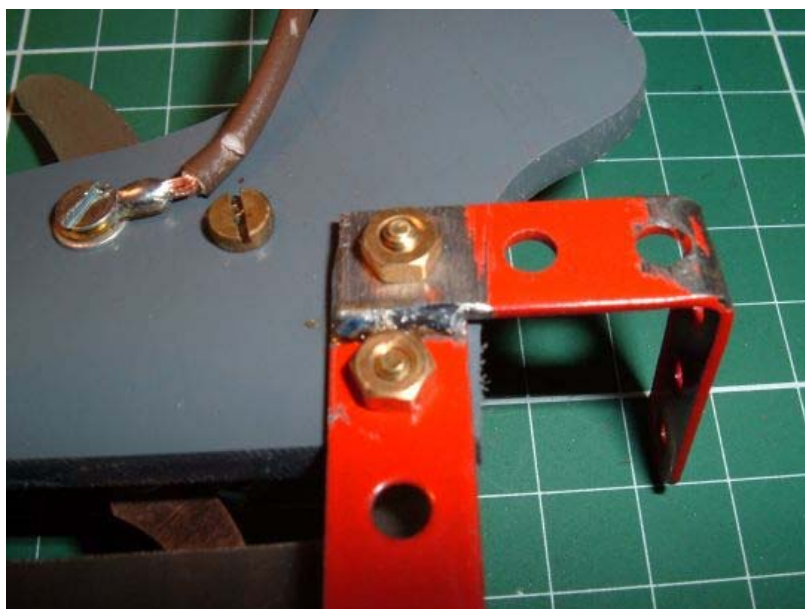


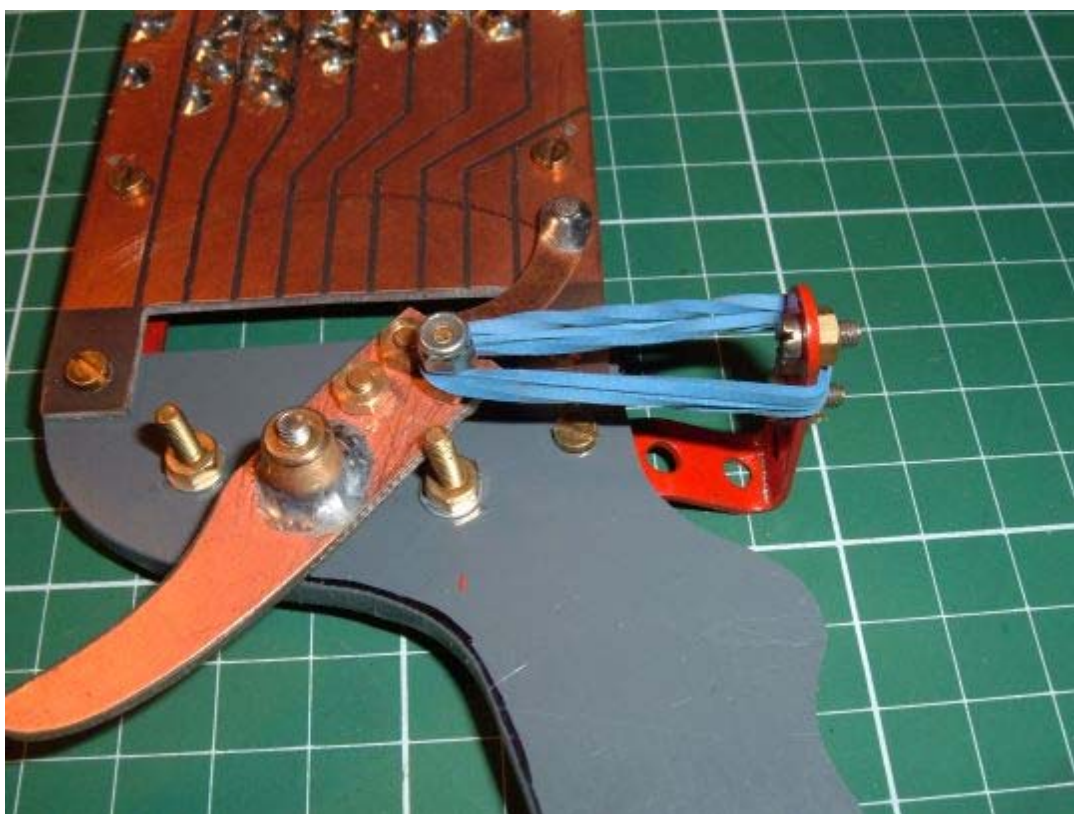
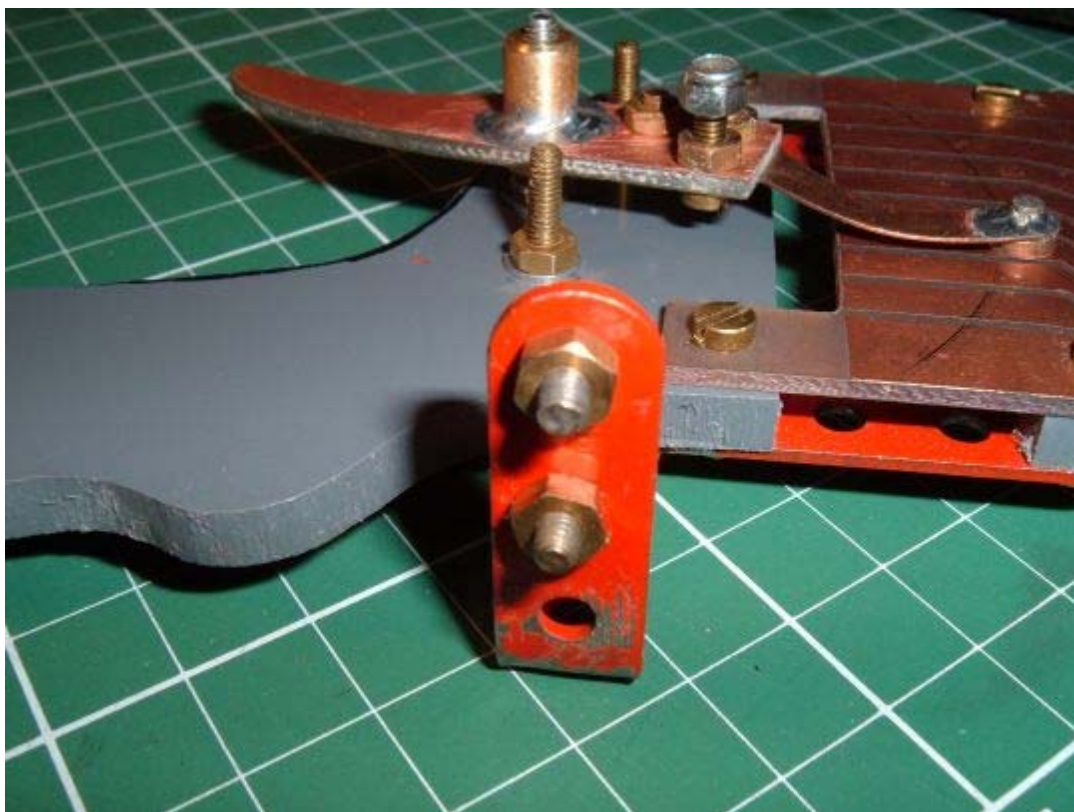
Dorazy jsou v pořádku a je tedy potřeba zajistit, aby se prst vracel do polohy brzdy. K tomu jsem si připravil věci na následující fotografii. Můj oblíbený pásek ze stavebnic Merkur (6 děr), dva šroubky M3 x 7 mm a k tomu matice. Ve většině ovládačů jsou použity jako pružný člen tažné pružiny. To je špatně sehnatelné zboží a v případě firmy Parma zbytečně drahé. Zcela postačuje balíček 50 gumiček za deset korun. Nemusíte mít obavy, funguje to a celou jednu sezónu jsem odjezdil na jednu gumičku. Ale stejně, když jdu jezdit, tak mám v kapse jednu nebo dvě náhradní a pak případná výměna trvá 10 sekund. Praskne-li vám pružina v ovládači Parma, pak je to oprava na 3 – 5 minut.



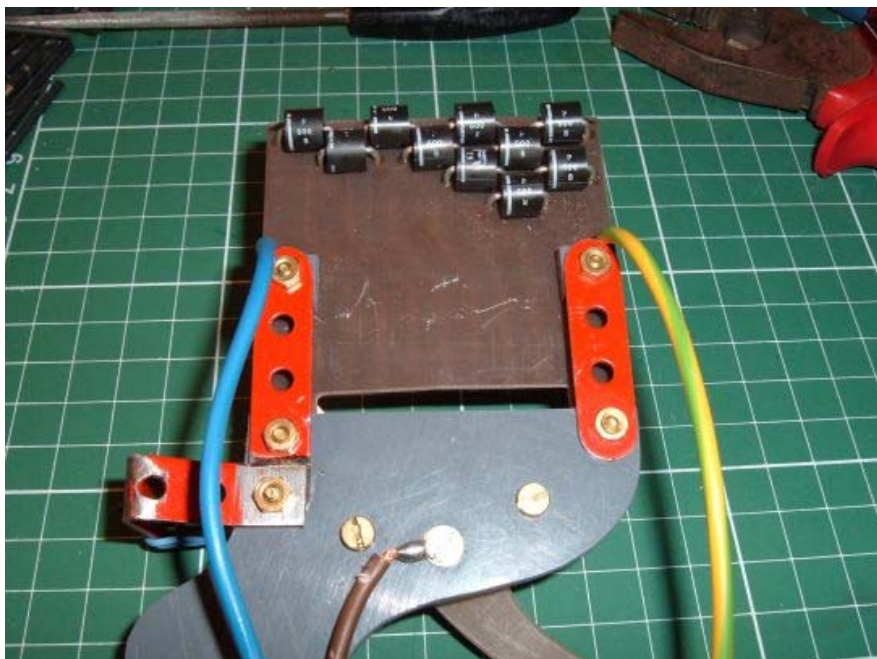
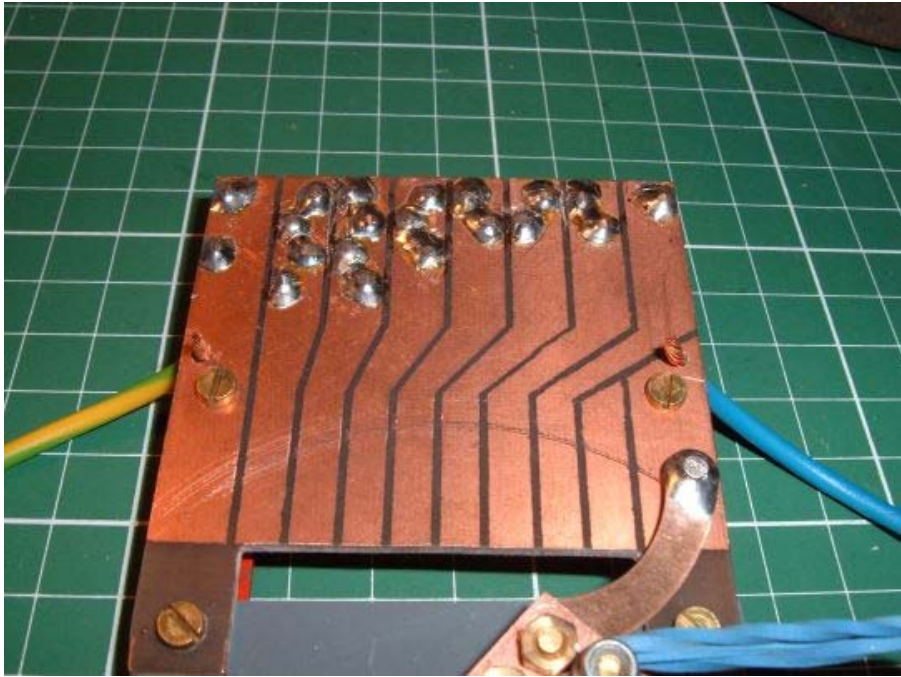
Pásek ohneme mezi 3. a 4. dírkou a na jednom konci pilníkem zbavíme barvy. Na pažbě odšroubujete spodní šroubek u zadního konce pažby, znovu očistíme pásek na pažbě od barvy a vložíme ohnutý pásek na pásek pažby, stáhneme silněji maticí a urovnáme do potřebné polohy vůči pažbě. Poté oba pásy spájíme, použití kapalina pro pájení nerez je nutné. Pak můžeme utáhnout matici. Pak si pásek upravíme podle potřeby, fotky mohou být návodem.

Do dvou prvních děr vložíme krátké šroubky, které stáhneme matickami. Vytvoříme tím „korýtko“ pro pozici gumičky. No a svou práci završíme navlečením gumičky. Fotky nám to usnadní.

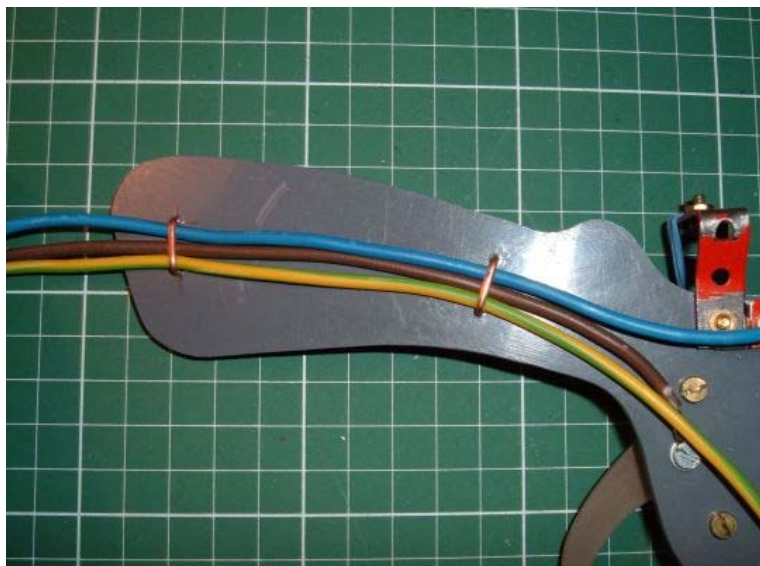




Teď je potřeba doplnit skoro hotový ovládač dalšími dvěma kabely. Určitě jste nezapomněli, že nám zbyly dvě žíly, modrá a žlutozelená. Modrou žílu použijeme pro brzdu a žlutozelenou pro plný plyn. K tomu slouží dva otvory v destičce nad šroubky. Konce žil zbavíme izolace v délce 10 mm, stočíme drátky a pocínujeme. Pak konce provlékneme zezadu do správných děr destičky (díry podle potřeby můžete zvětšit) a připájíme. Nezapomeňte na kalafunu, nespolehejte, že v trubičkovém cínu nějaká je. Vyčnívající konce žil odštípněte.



Připájené kabely nám jen tak plandají a je tedy potřeba s tím něco udělat. Vhodné je provlečení žil pásky od Merkuru a urovnání na pažbě podle fotografií. Z kancelářských sponek nebo zbytku měděného drátku o průměru 1 – 1,5 mm můžeme vytvořit objímky, kterými, přes vyvrtané dírkky v pažbě, přitáhneme srovnané žíly k tělesu pažby. Jen bych chtěl upozornit. Další úpravy pažby jsou jen a jen na vaší libovůli. Jestli si ji omotáte nějakou páskou nebo přilepíte k ní destičky, to je jen na vás. Podobně můžete „vytunit“ i prst spouště. Fotky vám určitě pomohou.



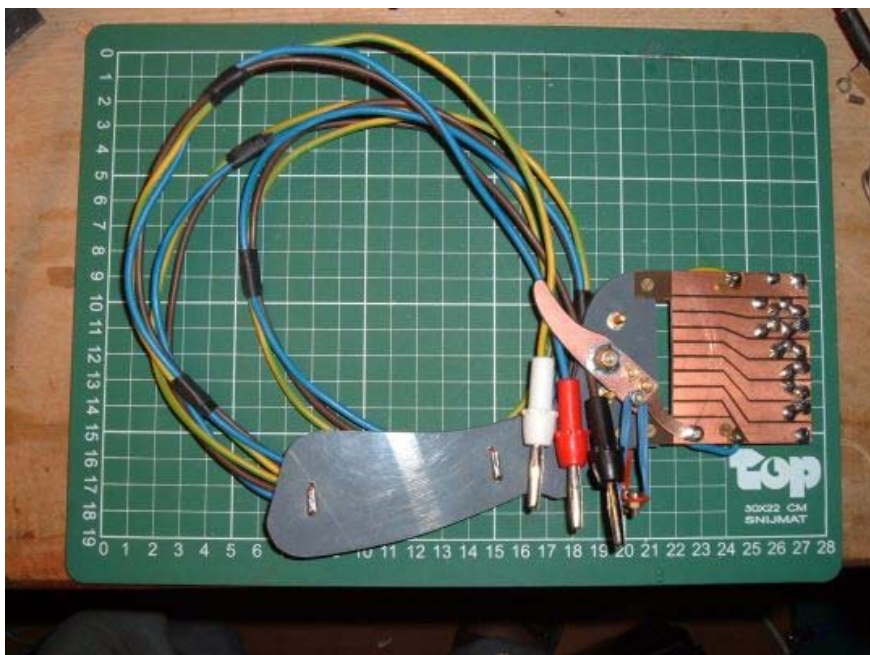


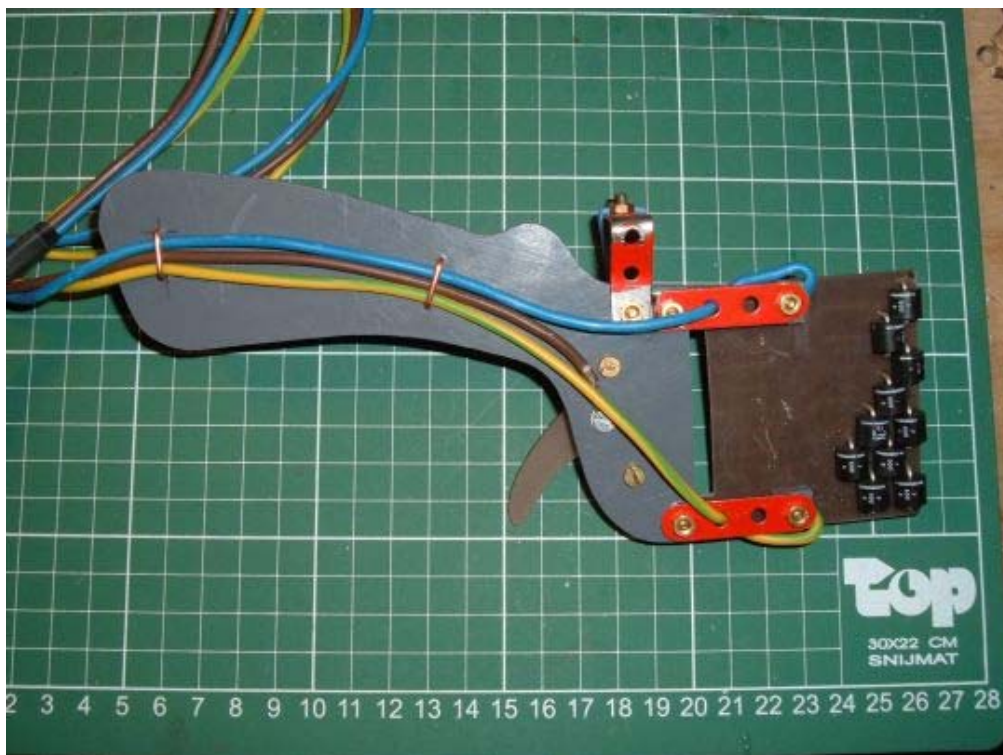
A blíží se závěr. Svou práci korunujte připájením banánek na konce vodičů a stažením volných žil do svazku. K tomu budete potřebovat obyčejné banánky (černý, bílý, červený) a vhodnou izolační pásku. Pamatujte: **ČERNÝ banánek bude připájen na HNĚDÉ žíle (JEZDEC), BÍLÝ banánek na ŽLUTOZELENÉ žíle (PLNÝ PLYN) a ČERVENÝ banánek na MODRÉ žíle (BRZDA) !!!!!**. Fotografie jsou vašimi průvodci.





A je hotovo. Doufám, že vám ovládač poslouží a budete s ním spokojeni. V případě dalšího zájmu mohu pokračovat v návodu a ovládač vylepšovat až do nynější 3. generace. A nakonec ještě 3 fotičky hotového výrobku.





Tomáš Herder, 18.3.2007