**Bastldeska**

Při prohlížení sáčku se součástkami **nevyndávejte tranzistory** z hmoty, do které jsou zapíchnuty. Je vodivá a zkratuje vývody tranzistoru a tím je chrání před zničením. Tranzistor je MOS, takže když se na něj křivě podíváte, zničíte ho. Doporučuji si dopředu změřit odpor rezistorů a dát si na ně papírek, abyste je při pájení poznali.

Bastldeska je jednodušší než PICKIT, proto začínáme s ní.

Máte bastldesku podle úpravy Arnošta Trtůška 18A (děkujeme !) Jak vypadá výsledný produkt si prohlédněte na <http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/33EV32/bastldeska/33EV32_TRTUSEK_2019/obrazky>

První tři zobrazují bastldesku, další dva připojení bastldesky k programátoru PICKIT. Na obrázku je původní PICKIT Jakuba Drse , vy máte PICKIT podle Honzy Juránka.

Schéma a rozmístění součástek najdete v <http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/33EV32/bastldeska/33EV32_TRTUSEK_2019/cad>

zde si stáhnete ( to znamená: uložíte na disk svého počítače nebo do svého mobilu ) soubor PDF-LAYERS.zip . Soubor extrahujete ( tedy rozbalíte ). Pokud netušíte, co znamená extense \*.zip , tak i na gymnásiu se s komprimovanými soubory běžně pracuje.

soubor TopSilkLayer.pdf je rozmístění součástek, dále doporučuji TopLayer.pdf , abyste věděli, kam kterou součástku zapíchnout.

 A samozřejmě schéma zapojení <http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/33EV32/bastldeska/33EV32_TRTUSEK_2019/cad/Schema.pdf>

**Všechno si dopředu prohlédněte a ujasněte si, co je co !!!! Dopředu znamená několik dní přede dnem, kdy budete pájet, ne 5 minut !**

Začneme pájet precisní patici pro procesor. Patice má klíč, stejně jako kterákoli TTL součástka. Klíč dáme tam, kde je pin č.1 - MCLR . Protože patice je pouze spojovací součástka , nevadilo by, kdybyste ji dali obráceně . Pak vás to ale bude svádět k tomu, abyste i procesor zapíchli do desky obráceně. Takže velmi doporučuji ji dát správně. Já pájím patici následovně: nejdříve se zapájí jeden krajní pin, potom pin, který je úhlopříčně proti němu. Tady nevadí, když tam bude studený spoj – tohle slouží pro mechanické zajištění patice. Dále pájíme celou stranu, začneme s pinem, který je nejdále od již zapájeného. Postupně pájíme dál a dál, ohřejeme ještě jednou i piny, které jsme připájeli úplně na začátku. Potom se podíváme na výsledek. Cín musí po pinu a plošňáku splývat, pokud tvoří nevzhlednou kouli, znovu ohřát. Pokud je cínu moc, otočíte desku vzhůru nohama, cín ohřejete, odstříknete.

Prohlédneme si pájecí hrot. Pokud je příliš zasviněný, opilujeme nečistoty pilníkem. Samoyřejmě tak, abychom nezničili ostrý hrot páječky !

Houbičku na páječce namočíme do vody.

Páječku nastavíme na teplotu asi 340 stupňů Celsia

Čas od času očistíme hrot na houbičce.

sem obrázek srprávného a špatného spoje

Na pájení se můžete podívat i na

<https://www.soselectronic.cz/articles/weller/prakticke-rady-pro-kvalitni-a-efektivni-rucni-pajeni-2297>

Tady máte obrázky, jak se pájí

<http://elweb.cz/clanky.php?clanek=80>

video – od 6. minuty , je tam vidět, jak má vypadat spoj

<https://www.youtube.com/watch?v=C4Os2qoyRTs>

od 11 minuty, ale klidně si to pusťte celé

<https://www.youtube.com/watch?v=6l6oDYd5_Qo>

Dále zapájíme konektory K1, P1, P2, P3, P5, P6, P8, P9 ,J1. Jsou to pouze spoje pro drátky, takže na tom snad nejde nic zkazit. Konektor strčíme do desky, otočíme vzhůru nohama, pod konektor dáme něco, aby nám na něm deska vlastní vahou držela, a pájíme a pájíme. Konektory P4 a P7 mají jenom jednu řadu kontaktů, takže je doporučuji pájet později, až se to trochu naučíte na těch dvouřadých jednodušších.

Konektor P4 – programovací – jsme nesehnali s 6 piny. Máte tam větší, který si rozříznete, z jednoho velkého uděláte dva malé. Řez veďte v místě, kde je pin konektoru ( ano, opravdu, není to tisková chyba, přeříznete pin konektoru ). Mezi piny se vám udělat řez nepodaří. Jeden pin tak zničíme, ale protože jich hodně, nevadí to. Řežte tak, aby vám zůstal správný počet pinů.

Jumper J1 slouží k připojení napájecího napětí z programovátka. V sáčku k němu máte i zkratovací jumper, neztraťte to.

Teď vezmeme ohmetr s pískátkem a budeme měřit. Nepodceňujte to ! Zkušenost říká, že to, co jste nezkontrolovali, nebude fungovat.

Na bastldesce zatím nemáme žádné další součástky. Jsou tam tedy jenom drátové spoje. Odpor mezi napájením +5V-VDD a GND je tedy …….. ohmů. Změříme ho. Pokud jste naměřili něco jiného, hledáme tak dlouho, až chybu najdeme a odstraníme.

Dále propískáme napájecí spoje. Zem je GND, na procesoru je označena VSS a AVSS . Napájení +5V je označeno VDD , na procesoru také AVDD . Připomínám, že napájení je také na konektoru K1 , na programovacím konektoru P4 a na konektoru pro displej P7. Podívejte se do schématu, na které piny vede, a propískejte to.

Dále propískáme spoje mezi paticí procesoru a konektory P1, P2, P3. Logika je jednoduchá – pin patice vede vždy na ten pin konektoru, který je hned vedle něj.

Teď je vhodná doba pro připájení patice obvodu U2 – MCP4822 . Připájíme a propískáme napájení.

Možná se vám zdá zbytečné kontrolovat pouhé drátové spoje. Udělejte to. Důvod je prostý: zatím máte na desce tak málo součástek, že oprava eventuálních chyb bude snadná.

Dále připojíme rezistory pro LED. V obvodu RN1 je osm rezistorů, má devět vývodů.

  Jeden krajní vývod je společný pro všechny rezistory. Bývá u něj tečka nebo něco takového, ale většinou není příliš zřetelná. Jak společný vývod najdeme? Vezmeme Ohmmetr a změříme odpor mezi krajním vývodem a některým prostředním vývodem. U společného vývodu naměříme …….. , pokud jsme se strefili na vývod rezistoru, naměříme ……… . Doporučuji namalovat si schéma zapojení ( osm rezistorů, vždy jeden jejich vývod je vyveden ven na pacičku obvodu, a druhé vývody rezistorů jsou spojeny dohromady na devátý krajní vývod. Nakreslete si, kam jste připojili měřák, a bude jasné, kolik máte naměřit. )



Rezistor doporučuji poněkud vyzvednout nad desku, aby jeho vývody byly trochu delší. Vhodná distance je tak na tloušťku zápalky, strčte si dvě zápalky pod rezistor, tím zajistíte distanci od desky. Je to proto, abychom alespoň trochu ochránili vlastní součástku před teplem, kterým pájíme.

Dále připájíme jednu LED. **Opravdu jenom jednu LED .** Arnošt je má přímo na desce, vy k LED máte distanční nástavec. Opět nebyl k disposici nástavec správné délky, máte je s dvojnásobnou délkou, přeřízněte je lupénkovou pilkou na polovic. Pod LED tedy dáme distanční váleček.

 Nyní připojíme na konektor K1 napájecí napětí 5V ( nebo tak přibližně, může být trochu menší, např. plochá baterie ). Dále spojíme drátkem odpovídající pin konektoru P6 s konektorem P9 , a LED se musí rozsvítit. Pokud nesvítí, hledáme chybu. Teď je doufám jasné, proč jsme připájeli jenom jednu LED. No a až zprovozníme jednu LED, připájíme ostatní. Hned zkusíme, zda svítí.

Ke dni 25.9.2020 jsme ještě neobdrželi všechny objednané LED. V balíčku máte 4 kusy. Pokud máte doma nějaké LED s proudem 2mA a průměrem asi 3mm, lze je použít.

Nyní je čas na připájení kondenzátorů. Máte tam celou řadu kondenzátorů keramických. Zde může dělat trochu problém jejich značení. Na kondenzátoru je třímístné číslo. První dvě cifry tohoto čísla znamenají kapacitu v pF , třetí číslice je mocnitel deseti, kterým se kapacita násobí.

Číslo abc je tedy ab pikofaradů krát deset na c-tou

kapacita = ab \* 10c

takže například kondenzátor s označením 123 má kapacitu 12\*103 , tedy 12000 pikofaradů

Kondenzátor prostrčíme deskou. Vývody malinko zahneme, aby nám kondenzátor nevypadl. Připájíme prví vývod jen tak „halabala“ . Tím kondenzátor mechanicky zafixujeme. Druhý vývod už připájíme pečlivě a krásně. Dále ještě jednou ohřejeme první vývod, aby i ten byl krásně připájen.

Kondenzátor C1 je elektrolytický tantalový. To znamená, že záleží na polaritě. Kladná svorka je označena, ale dost nevýrazně. Podívejte se, jak to má Arnošt na své desce. Na kondenzátoru by mělo být malinké + , podívejte se na to lupou.

Dále máme v obvodu elektrolytické tantalové kondenzátory. U těch také záleží na polaritě. Na jedné straně pouzdra mají zřetelné nepřehlédnutelné – (minus).

Připájet rezistory je hračka. Jejich hodnotu si najděte pomocí ohmmetru.

Poté, co jsme vše zapájeli, připojíme desku konektorem K1 na napájecí napětí 5V. Multimetrem změříme, zda máme na paticích GND a +5V tam, kde je napájení. Pokud jste dali elektrolytické kondenzátory obráceně, vybuchnou.

Po odpojení napájení můžeme vložit procesor 33EV32GM002 a převodník MCP4822 . Budete muset pacičky trochu přihnout, jinak se vám je nepodaří dát do patice. Přihnutí provedeme tak, že obvod dáme jednou stranou pinů na stůl, piny opřeme o desku stolu a lehce ohneme. LEHCE ! Pokud to přeženete, vrací se to dost blbě. 33EV32GM002 lehce vložíme do patice. Zkontrolujeme, zda jsou všechny piny procesoru ve správných dírkách patice. Dále zkontrolujeme, zda máme klíč na správné straně . **Kontrolu provedeme alespoň pětkrát !** Potom zatlačíme silou na procesor a ten se zasune do patice. Pokud jste měli nějaký pin mimo patici, ohnete ho a téměř jistě ho už do patice nedáte.

**PICKIT 2**

je famózní programovátko firmy Microchip. Budeme dělat programovátko podle úpravy Honzy Juránka (také děkujeme). Vše máte v <http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/PICKIT2/PICKIT_Juranek>

Soubory a adresáře budeme v dalším textu označovat relativně oproti tomuto adresáři. Pokud bude soubor v jiném adresáři, uvedeme celou cestu. To také znamená, že na odkaz v tomto textu nestačí cvaknout myší, ale musíte trochu použít hlavu. Pokud netušíte, co jsem právě napsal, zeptejte se pana Machače nebo jiného vyučujícího IT , je to látka 1. ročníku .

Schéma najdete v ../Eagle/schema.pdf . Schéma je možná uděláno trochu jinak, než jste zatím zvyklí. Mnohé dráty trčí do prostoru a zdánlivě nikam nevedou. Každý drát má označení (písmenka, která jsou napsána u toho drátu). Dráty se stejným označením jsou spolu spojeny. (Například: na schématu je drát VPP\_PUMP u tranzistoru T1 a drát VPP\_PUMP u pinu 12 procesoru. Tyto dráty jsou spolu spojeny.)

Můžete si samozřejmě pustit program Eagle a vše si prohlížet v něm.

Dále si přečteme soubor ../ PICKIT2J\_konstrukce.docx

../obrazky je adresář, ve kterém vidíme, jak PICKIT vypadá.

../Eagle /poloha\_soucastek.pdf je soubor, ze kterého vidíme, kde je jaká součástka.

No a můžeme začít pájet.

Nejdříve připájíme konektory a patici USB-X2, ICSP, U$2 . Podíváme se, kde je napájení (VDD = +5V, VSS = GND=zem) . Propískáme multimetrem. Protože zatím máme na plošňáku jenom konektory, bude odpor mezi VDD a GND …….. ohmů, mezi VSS navzájem …. ohmů a mezi VDD navzájem… ohmů. Pokud je něco jinak, hledejte chybu. Na patici procesoru je VDD dvakrát, VSS také dvakrát, na ICSP je VSS jednou., tam se ale jmenuje GND.

Dále zapájíme filtrační kondenzátory C1, C3 (elektrolyt – záleží na polaritě !) a blokovací kondenzátor C6. Kondenzátory doporučuji opět tak na tloušťku zápalky nadzvednout, abyste je chránili před teplem při pájení. Nyní opět změříme multimetrem odpor mezi VSS a VDD. Tentokrát musíme ctít polaritu, takže na VDD bude kladný pól multimetru. Protože mezi VSS a VDD jsou pouze kondenzátory, naměříme ….. ohmů. Na multimetru můžeme sledovat i jejich nabíjení , pokud si dáte dostatečně velký rozsah odporu.

Dále vezmeme USB kabel a programovátko připojíme k počítači. Mezi VSS a VDD nyní naměříme …… voltů. Pokud se vám povede při měření zkratovat VSS a VDD, zničíte si USB port počítače.

Odpojíme USB kabel.

Připájíme diodu D1. Opět připojíme USB kabel. Na vývodu 2 konektoru ICSP nyní naměříte +5V proti zemi, trochu snížených o úbytek na diodě D1. Opět varuji před zkratem.

Odpojíme USB kabel.

Dopájíme ostatní součástky. !!!! Tranzistory mají zvláštní zacházení – viz dále !!!!

**Pozor !** **U zobrazení součástek je špatně udělán popis R1 a R3** (samozřejmě, v Eaglu je to dobře, jenom je problém, že popis k R3 se zobrazuje v místě, kde je R1 a naopak – podívejte se na desku v Eaglu a dejte si INFO k R1 a kR3). Prostě: ten odpor, který je blíž k procesoru, je R1 – 2k7, ten dál od procesoru, vedle něj, je R3 – 4k7.

Dále je ve schématu cívka L2 – tlumivka 100mikroHenry. Na desce je hned vedle diody D2, vypadá nějak takhle: <https://www.ges.cz/cz/radialni-tlumivka-09p-100-h-GES05500158.html>

 Pokud změříte ohmmetrem její odpor, naměříte ……. ohmů. Tím se dá v součástkách poznat.

Opět doporučuji součástky jako například krystal nadzvednout, rezistory a diody samozřejmě ne, protož mají trochu delší vývod.

**Tranzistory**

Tranzistory jsou MOS. Když se na ně špatně podíváte, zničíte je. Tranzistory máte zapíchnuté ve vodivé hmotě, která zajišťuje spojení jejich elektrod. Tím jsou chráněny před zničením. Na Gate tranzistoru se totiž může elektrostatickou indukcí objevit vysoké napětí, které Gate prorazí. Nejdříve si tedy pacičky tranzistoru omotáme tenkým drátkem, tak, aby byly všechny elektrody spojeny. Omotání uděláme blízko pouzdra. Nyní můžeme odstranit hmotu, do které je tranzistor zapíchnut. Strčíme do desky a připájíme. !!!!! Podívejte se do datasheetu tranzistoru BS 170 , kde má D,S,G . Pak se podívejte na desku a na schéma, ujasněte si, kam která elektroda vede. No a potom zapíchněte správnou elektrodu do správné díry. **Zkratovací drátek odstraňte až v době, kdy budete mít zapájeny všechny součástky a do patice zasunutý procesor.**

 Procesor PIC18LF2550 musíme nejprve naprogramovat, doufám, že se nám to podaří, řekneme. Pro zasouvání procesoru do patice platí stejný postup jako u 33EV32GM002 u bastldesky.

Odstraníme zkratovací drátky z tranzistorů. Zkontrolujeme, zda někde nemáme zkrat.

No a teď už můžeme pracovat. Pokud budete ve škole, přejdeme do L2. Doma si musíte nainstalovat příslušný software. To uděláte podle

http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/PICKIT2/PICKIT\_pro\_33EV32/ Pickit\_33EV.docx

strany 1 a 2

V tomto návodu je dosti odkazů na jiné stránky a návody, proto zde následuje stručný souhrn pro operační systém Windows 10

Nainstalujeme Net Framework 2.0.5

Stáhneme ho z

<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6523>

Windows má standardně nainstalován Framework 4.0 nebo vyšší, ale ten my nechceme

Nainstalujeme PickitUtility z <http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/PICKIT2/PICKIT2/Pickit_Utility/PICkit%202%20v2.61.00%20Setup%20A.zip>

stáhneme soubor

PICkit 2 v2.61.00 Setup A.zip

unzip

cvakáme na setup.exe

Po nainstalování přepíšeme devicefile , to znamená, že v adresáři něco jako

 C:\Program Files (x86)\Microchip\PICkit\_2\_v2 smažete file PK2DeviceFile.dat a místo něj sem okopírujete file <http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/PICKIT2/PICKIT_pro_33EV32/PK2DeviceFile.dat>

Dále už pokračujeme stejně v L2 jako doma:

Pokračujeme podle souboru

<http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/PICKIT2/PICKIT_Juranek/PICKIT2J_pouziti.docx>

Soubor si klidně přečtěte od začátku, ale důležitý je postup od strany 6

Zatím nemáme k PICKITu připojen procesor, takže je úplně jedno, jaký procesor si vybereme. Uděláme si všechny testy, které jsou v tomto souboru doporučeny. V L2 si vezmeme osciloskop, doma ho asi nemáte, takže test s 30 kHz vynecháme. Dále pokračujeme na straně 17 a obdivujeme UART TOOL a LOGIC TOOL. Úplně nakonec si můžeme pustit LOGIC ANALYZER. Tady ovšem opravdu potřebujete nějaký signál TTL, jinak se PickitUtility kousne a nepůjde zavřít.

Programování bastldesky pomocí PICKITu si přečtěte ve file

http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/PICKIT2/ PICKIT\_pro\_33EV32/ Pickit\_33EV.docx

od strany 3

Jako vhodný testovací soubor můžete použít soubor pisnicka06.hex z adresáře <http://ozeas.sdb.cz/panska/mikroproc/33EV32/programovani/asm_progr_a_vysv/predvadeni>

V souboru predvadeni.docx v témže adresáři máte napsáno, co tento program umí. Protože máte bastldesku Arnošta Trtílka, je nalezení příslušných vývodů procesoru RB1, RB11, RB4 atd. hračkou.

**Na hodinu pájení si přineste:**

lupu

kleštičky štípací stranové malé

zápalky 2 ks (zápalek, ne krabiček)

pinzetu

multimetr s kabely

nějakou podložku pod bastldesku, abychom ji mohli mít trochu zvednutou nad desku stolu (viz foto v Teamsech, class materials, ../bastldeska )

tenký drátek na zkratování paciček tranzistoru

máte-li, mikropáječku