

MakerClass 30.8.2025

Elektrotechnika 101 - společný dokument

Kde nakupovat?

ČR:

Pájeničko <https://pajenicko.cz>

LáskaKit <https://www.laskakit.cz>

RPi shop <https://rpishop.cz>

EU:

TME <https://www.tme.eu/cz/>

US:

DigiKey (od 1300 doprava zdarma)

Mouser <https://cz.mouser.com> (od 1300 doprava zdarma, zastoupení v Brně)

Aliexpress... pozor na pajcovné a nekvalitní produkty... Čeští prodejci mají na skladě také mnoho produktů, které běžně v číně nakoupíte, ale většinou mají již ověřené dodavatele.

Doporučení na breadboardy

Wisher nebo BusBoard

<https://www.tme.eu/cz/details/wbu-202/univerzalni-plosne-spoje/wisher-enterprise/>

<https://www.digikey.cz/cs/products/detail/busboard-prototype-systems/BB830/19200392>

<https://www.laskakit.cz/laskkit-half-proto-breadboard/>

Vybavení

Páječky

<https://pine64.com/product/pinecil-smart-mini-portable-soldering-iron/> (lehoučka na USB-C)

<https://pajenicko.cz/geeboon/pajeci-stanice-geeboon-tc22-c245> (na kurzu)

<https://pajenicko.cz/nastroje/pajacky/aku-pajeci-stanice-kendong-pts300d-70w-50c-500c-pro-akumulatory-bosch>

<https://www.tme.eu/cz/details/bst-102c/odporove-a-trafo-pajacky/best/> (+ nějaký stojánek)

Nářadí

<https://www.tme.eu/cz/details/csp-30-1/kleste-odizolovaci/piergiacom/csp-30-1/> (od AWG 30 do 20)

<https://www.obchodprodilnu.cz/sada-plochych-ph-a-pz-mikro-sroubovaku-micro-line-profi-narex-10373.html> - mé nejoblíbenější malé šroubováky

<https://www.aliexpress.com/item/1005008524637702.html> - elektrický šroubovák, nemám, ale jsou na něj skvělé reference

<https://pajenicko.cz/odsavacka-cinu-k331-celokovova-hlinikova-150mm>

"Třetí ruka"

<https://omnifixo.com/> (<https://www.laskakit.cz/omnifixo-of-m4-4-treti-ruka/>) - drahé ale strašně šikovné - osobní preference...

Pokud něco levnějšího, tak raději než úplně jednoduché ruce s krokodýlky bych si pořídil držák PCB, např. <https://www.kondik.cz/drzak-plosneho-spoje-zd11e-otocny/>

Multimetr

Aneng 8009 (byl na kurzu) nebo 8008 (ten nemá detekci napětí a teploměr, ale má generátor signálu) - velmi levné a dobře vybavené

Uni-T - různé řady od nejlevnějších UT131A (cca 400) po již velmi přesné UT161 (3000) po ještě speciálnější přístroje

Brymen - top třída od cca 3000 - BM235/BM257 po BM869S (7500)

Zdroj

RIDEN RK6006

Pro úplný základ lze ubastlit zdroj s ZK-4KX (cca 300 + USB PD trigger)

Mikroskop

<https://pajenicko.cz/nastroje/digitalni-mikroskop-best-bst-x9-10-1600x-s-9-quot-oled-displejem>

Na kurzu - Andonstar AD409

Hot plate (jen když hodně pracujete s SMD)

základní: <https://www.laskakit.cz/pd65w-mini-hot-plate-smd-preheater/>

Hodí se:

<https://www.laskakit.cz/100cm-3a--usb-c-pd-dc-5-5-2-1mm-kabel/?variantId=12715> - kabel

USB-C na klasický "barrel" konektor

<https://www.laskakit.cz/laskakit-usb-c-pd-ch224k-prepinac-napajeciho-napeti/> - PD trigger

<https://blog.laskakit.cz/predstavujeme-univerzalni-konektor-pro-propojeni-modulu-a-cidel-%CE%BCsup/> - uŠup kabely a moduly na snadné prototypování

<https://pajenicko.cz/rezistory/sady-rezistoru>

<https://pajenicko.cz/led-tester>

<https://pajenicko.cz/fnirsi-fnac-28-usb-a-usb-c-2v1-tester-napeti-proudu-a-rychleho-nabijeni>

<https://www.laskakit.cz/laskakit-microesp-mosfet-shield/>

Hodí se mít v šuplíku nějaký DC/DC měnič napětí:

Zvyšující např. <https://www.laskakit.cz/step-up-boost-menic-s-mt3608/> (nic moc nastavení, ale funguje)

Snižující na 5V <https://www.laskakit.cz/laskakit-ap63300-step-down-menic-5-5-32v-5v-3a/>

Lineární stabilizátor (malá vlastní spotřeba)

<https://www.laskakit.cz/laskakit-xc6220-modul-stabilizatoru-s-low-iq-3-4-6v-3-3v-1a/>

Další tipy:

<https://chiptron.cz/jak-jsem-hledal-vhodny-modul-na-ali-ale-nasel-jsem-uplne-jine-ktere-nutne-ta-ky-potrebuju/>

Senzory:

SHT40 - Teplota, vlhlost, i2c

<https://www.laskakit.cz/laskakit-sht40-senzor-teploty-a-vlhkosti-vzduchu/>

BME280 - Tlak, teplota, vlhkost, i2c

<https://www.laskakit.cz/arduino-senzor-tlaku--teploty-a-vlhkosti-bme280/>

DS18B20 - Teplota, one wire (lze na delší vzdálenost než i2c)

<https://www.laskakit.cz/digitalni-cidlo-teploty-dallas-ds18b20--modul/>

SCD41 - CO2, teplota, vlhkost, i2c

<https://www.laskakit.cz/laskakit-scd41-senzor-co2--teploty-a-vlhkosti-vzduchu/>

Brzy budou nová čidla STC31-C

PMSA003I - Pevné částice (kvalita ovzduší), i2c

<https://www.digikey.cz/en/products/detail/adafruit-industries-llc/4632/12715744>

SEN55 - Pevné částice, VOC, NOx, teplota vlhkost (potřebuje speciální kabel)

Brzy bude nový SEN63C

HC-SR04 - ultrazvuková vzdálenost

<https://www.laskakit.cz/arduino-ultrazvukovy-meric-vzdalenosti-hc-sr04/>

Nebo o trochu lepší HY-SRF05

VL53L0X - laserová vzdálenost, i2c

<https://www.laskakit.cz/laserovy-senzor-vzdalenosti-gy-vl53l0x-i2c/>

ADXL345 - akcelerometr, i2c/spi

<https://pajenicko.cz/triosy-akcelerometr-gy-291-s-adxl345-i2cspi>

MPU6050 - akcelerometr a gyroskop, i2c/spi

<https://pajenicko.cz/senzory/senzory-pohybu/gyroskop-akcelerometr-gy-521-s-mpu6050-i2c>

Často neoriginální a míchá různé čipy, může být složitější rozchodit

APDS9960 - přiblížení, gesta, barva, i2c

<https://www.laskakit.cz/laskakit-apds-9960-senzor-priblizeni-a-gest/>

Tavidlo, které používám:

<https://pajenicko.cz/tavidlo-warton-future-hf-rework-jelly-30g>

(tavidlo ROL0/REL0)

Podobné:

<https://cz.mouser.com/ProductDetail/Chip-Quik/SMDLT-10M?qs=Wj%2FVkw3K%252BMDmtQ%252BmWN2r7A%3D%3D>

Bezolovnaté pájky

Nejlépe mi fungují:

<https://www.amazon.de/-/en/GALLUNOPTIMAL-Soldering-Sn100Ni-Sn99-3CuNiGe-Germany/dp/B07XZ9LKJJ>

<https://www.soselectronic.com/cz-cz/products/weller/wsw-scn-m1-0-8mm-100g-sn0-6cu0-05ni3-5-t0051401399-301049> (trochu smrdí tavidlo)

0.8 - 1mm jsou nejuniverzálnější průměry

(Sn100+, Sn100C - směsi s niklem a třeba trochou germania)

Solder wick:

<https://pajenicko.cz/nastroje/odsavani/odsavaci-lanka?fm=22>

PCB

<https://jlcpcb.com> + <https://easyeda.com> (standard)

<https://www.kicad.org>

<https://jlcpcb.com> - čína - 1€/kus, násobky 5, 1 - 6€ pomalá pošta (3-4 týdny)

<https://aisler.net/> - německo - 4€/kus, násobky 3 + 14€ pošta)

<https://www.nextpcb.com/> - čína - občas se dá nakombinovat akce, že je zelené PCB zdarma

Simulace obvodů:

<https://everycircuit.com>

<https://www.analog.com/en/resources/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>

<https://www.falstad.com/circuit/>

Microcap 12 (archive.org) - profi, který se uvolnil při zániku firmy

Programování

<https://circuitpython.org>

Knihovny: <https://circuitpython.org/libraries> (bundle podle verze)

<https://codewith.mu>

<https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=wmerkens.vscode-circuitpython-v2>

Hračky

<https://pajenicko.cz/picopad>

<https://www.laskakit.cz/laskakit-interaktivni-mapa-cr-ws2812b/>

<https://www.laskakit.cz/laskakit-live-7-3-color-e-paper-stavebnice-s-wifi-pro---zivy-obraz-/>

<https://pajenicko.cz/chytry-epaper-set-pro-zivy-obraz-s-verio-paperboard-6-s-bilym-rameckem>

<https://shop.pimoroni.com/products/space-unicorns?variant=40842033561683>

Služby

<https://tmep.cz>

<https://zivyobraz.eu>

<https://io.adafruit.com>

Tipy

Nabíječka Li-ion

<https://www.laskakit.cz/laskakit-tp4056-nabijecka-li-ion-clanku/> (lépe nastavitelná, než obyčejná čínský modul, kde se musí měnit rezistory)

<https://www.laskakit.cz/mikro-nabijecka-boost-pro-usb-powerbank-5v--usb-c/>

H-můstek na motory

<https://pajenicko.cz/řízení-motoru/modul-dvojitého-h-můstku-mx1508>

Kde hledat inspiraci?

<https://www.adafruit.com/> - mám nápad, podívám se na Adafruit, zda pro něj neexistuje již nějaký osvědčený modul, nebo konkrétní součástka.

<https://shop.pimoroni.com/> - další várka zajímavých devel boardů

<https://chiptron.cz/> - český blog o bastlení

<https://makerfaire.cz/> - technický/bastlířský/atd. veletrh

<https://magazine.raspberrypi.com/issues> - magazín, předchozí PDF zdarma

<https://hackaday.com/>

Co vylepšit na kurzu?

Zestručnit úvod

Potenciometr nedržel v breadboardu

Jiné moduly s fotorezistorem

Možná při pájecí session udělat rovnou i macropad

Vytisknout přípravek pro přidržování komponent macropadu na místě