

# Realizace prototypu

## Konstrukce a realizace elektronických obvodů

Michal Brejcha  
[brejcmic@fel.cvut.cz](mailto:brejcmic@fel.cvut.cz)

ČVUT v Praze, FEL

Praha, 2018

# Obsah

## 1 Dispozice obvodu

- Prototypová deska s prokovy
- Prototypová deska s pásky

## 2 Součástky

## 3 Prezentace zadání

# Téma

1

## Dispozice obvodu

- Prototypová deska s prokovy
- Prototypová deska s pásky

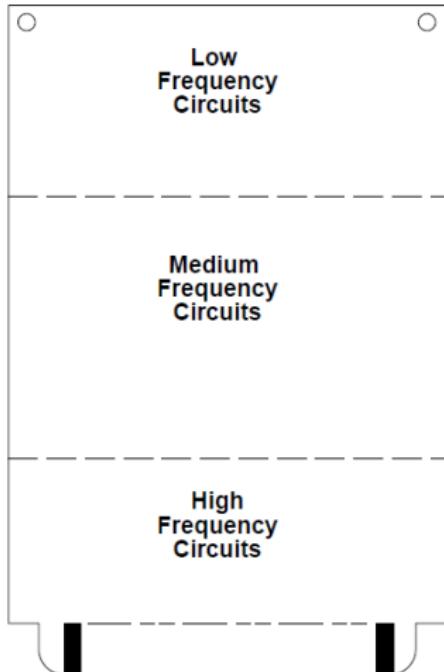
2

## Součástky

3

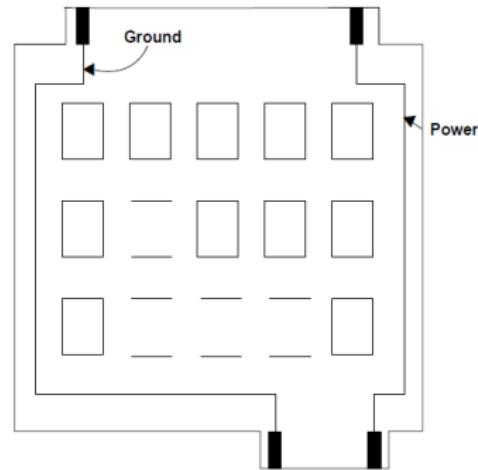
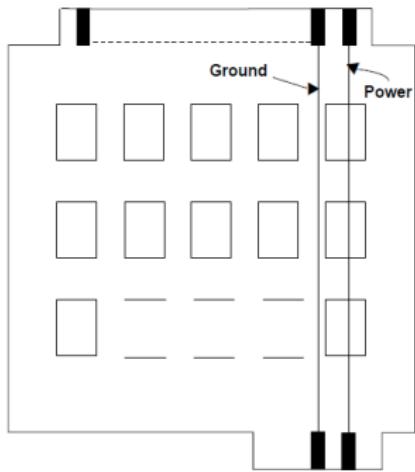
## Prezentace zadání

# Rozmístění obvodových částí



- v f obvody nejblíže konektoru,
- úprava DC napětí bude nejdále.

# Propojení napájených částí

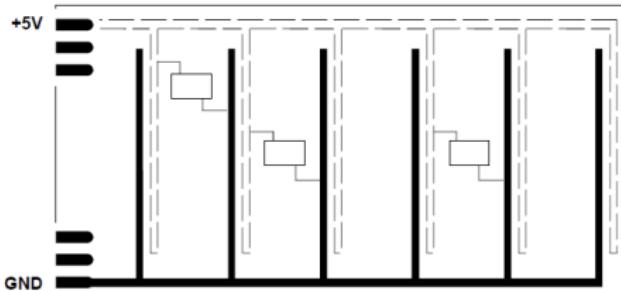


Méně vodné z hlediska rušení

Lepší, ale vzniká větší smyčka

- Propojujeme dvě strany DPS
- mimo prostor aktivních obvodů.

# Přívod napájení k prvkům

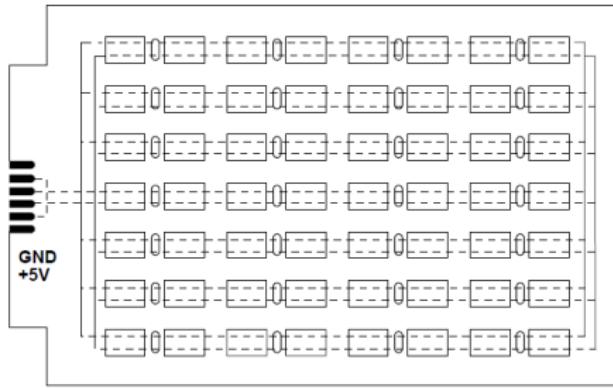


1 Hřebenová struktura = nevhodná

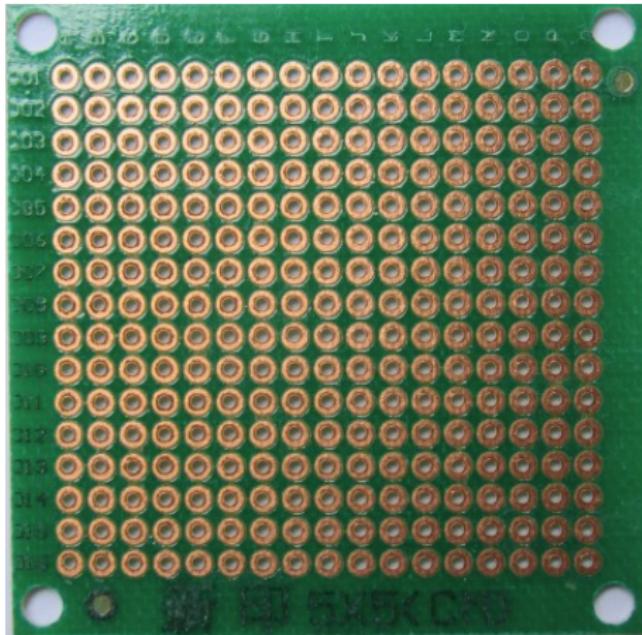
- Velké smyčky,
- galvanická vazba přes T uzly.

2 Řádková struktura = lepší

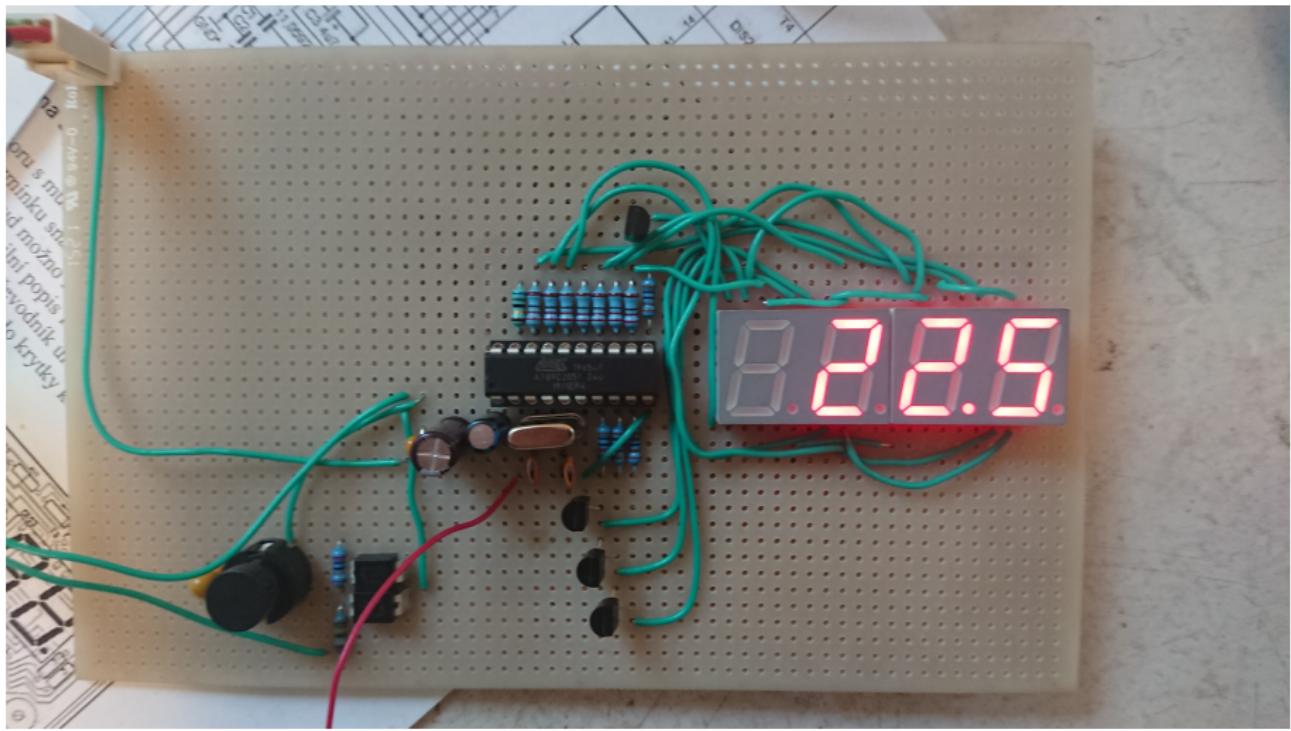
- Rozvod v blízkosti zdroje,
- malé smyčky,
- krátké přívody snižují galvanickou vazbu.



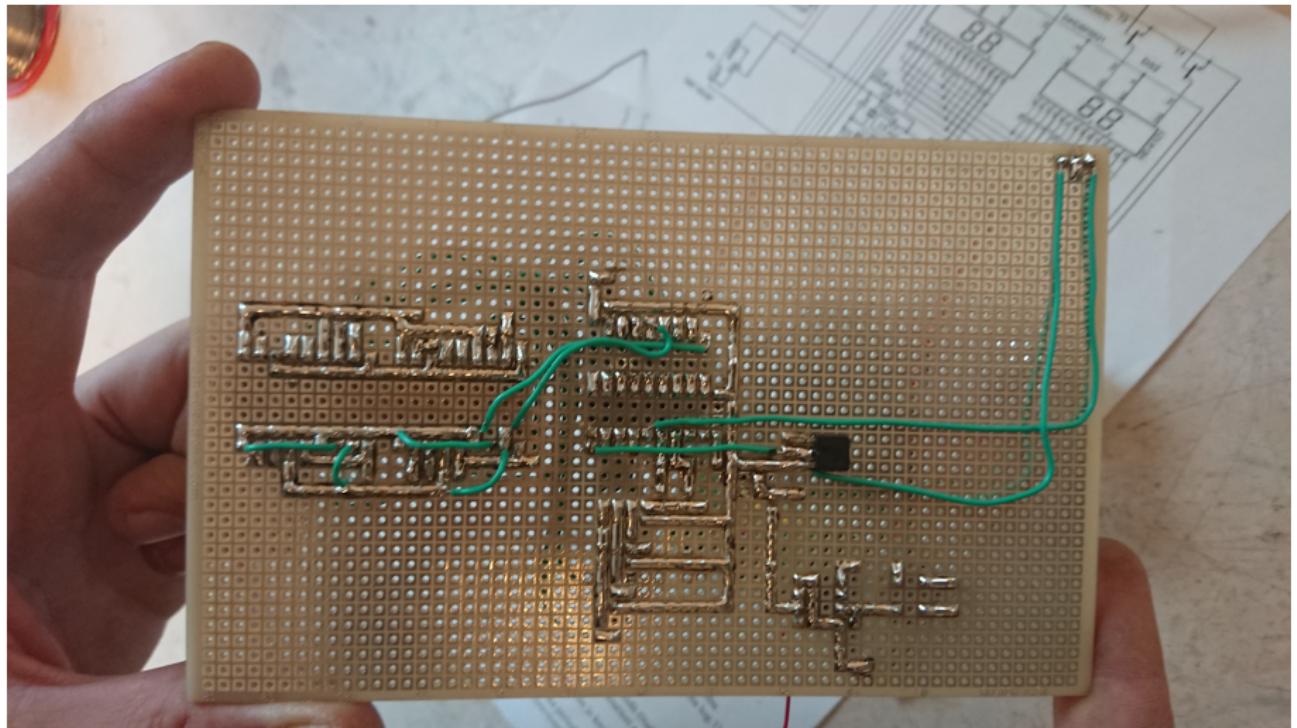
# Prototypová deska s prokovy (pady) - perfboard



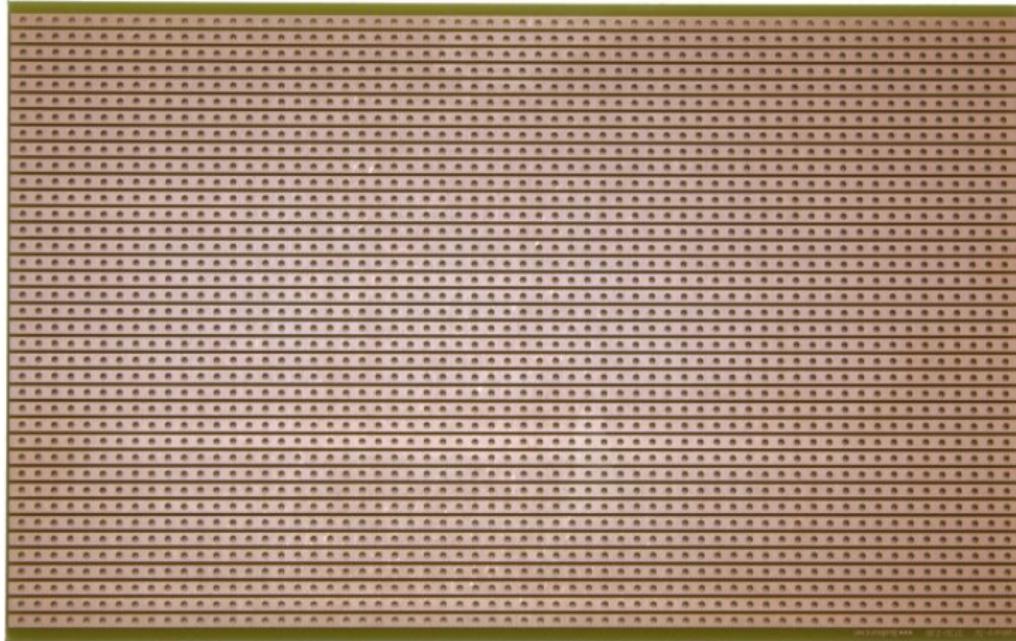
## Prototypová deska s prokovy (pady) - perfboard



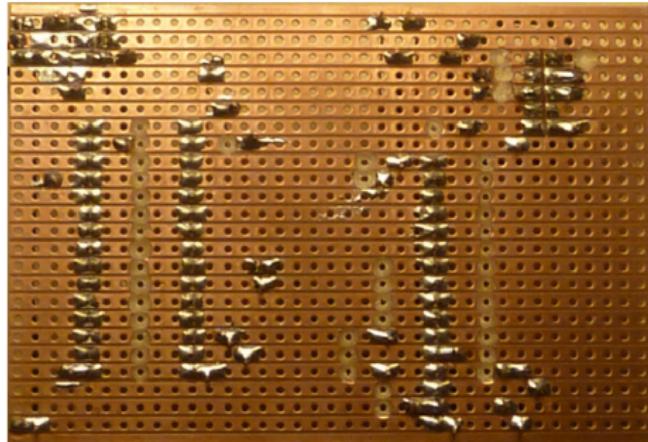
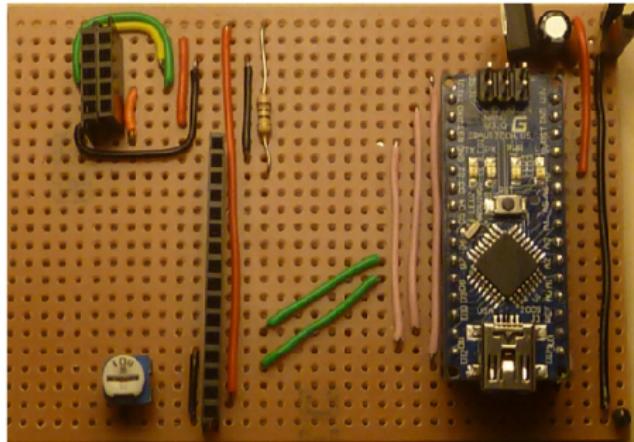
# Prototypová deska s prokovy (pady) - realizace prototypu



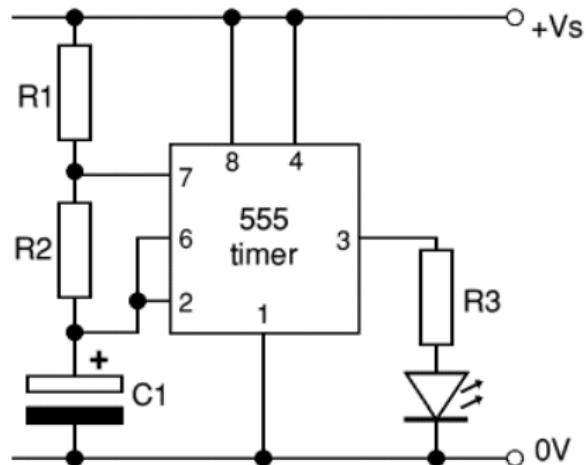
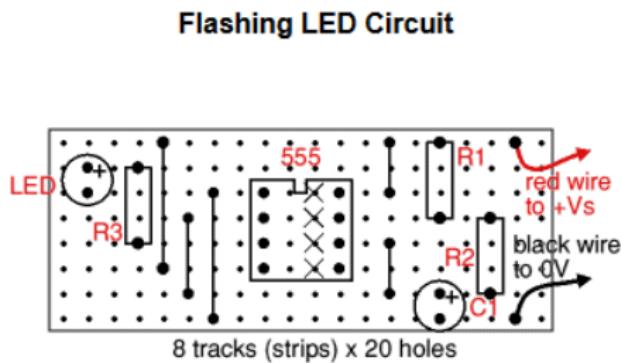
# Prototypová deska s pásky - stripboard



# Prototypová deska s pásky - realizace prototypu



# Prototypová deska s pásky - návrh



# Téma

1

## Dispozice obvodu

- Prototypová deska s prokovy
- Prototypová deska s pásky

2

## Součástky

3

## Prezentace zadání

# Pasivní prvky

- **Rezistory:**

- odpor,
- ztrátový výkon,
- tolerance.

- **Kondenzátory:**

- kapacita,
- jmenovité napětí,
- materiál (teplotní závislost),
- ztrátový činitel,
- frekvenční rozsah použití.

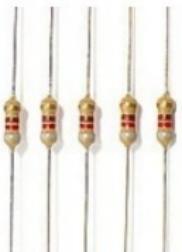
- **Tlumivky, cívky:**

- indukčnost,
- činitel jakosti (parazitní odpor),
- jmenovitý proud,
- frekvenční rozsah použití.

# Pouzdra rezistorů



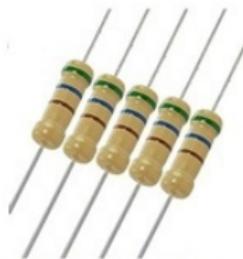
**0204**  
**0,125 W - 0,4 W**



**0207**  
**0,25 W - 0,6 W**



**0309**  
**0,5 W - 1 W**



**0414**  
**1 W - 2 W**



**5 W**

# Značení keramických kondenzátorů, třída 2

**X 7 R**

## SPODNÍ HRANICE TEPLOTY

TEPLOTA	ZNAČENÍ
-55 °C	X
-30 °C	Y
+10 °C	Z

## HORNÍ HRANICE TEPLOTY

TEPLOTA	ZNAČENÍ
+45 °C	2
+65 °C	4
+85 °C	5
+105 °C	6
+125 °C	7



## ZMĚNA KAPACITY

ZMĚNA KAP.	ZNAČENÍ
± 1 %	A
± 1.5 %	B
± 2.2 %	C
± 3.3 %	D
± 4.7 %	E
± 7.5 %	F
± 10 %	P
± 15 %	R
± 22 %	S
+ 22 % / - 33 %	T
+ 22 % / - 56 %	U
+ 22 % / - 82 %	V

# Příklad - spojování prvků

- Dva rezistory  $R_1 = 15\Omega$ ,  $R_2 = 150\Omega$  jsou spojeny paralelně, na kterém je vyšší výkonová ztráta?
- Dva rezistory  $R_1 = 15\Omega$ ,  $R_2 = 150\Omega$  jsou spojeny sériově, na kterém je vyšší výkonová ztráta?
- Dva kondenzátory  $C_1 = 1nF$ ,  $R_2 = 10nF$  jsou spojeny sériově, na kterém je vyšší napětí?

# Aktivní prvky

- **Diody:**

- propustný proud,
- závěrné napětí,
- prahové napětí,
- doba závěrného zotavení,
- kapacita.

- **Integrované obvody:**

- napájecí napětí,
- charakteristiky vstupů:  
napětí, proud, impedance,
- charakteristiky výstupů:  
napětí, proud, typ zátěže,  
spínací časy...

- **Tranzistory:**

- proud kolektorem (drainem),
- napětí mezi kolektor-emitor  
(drain-source),
- zesilovací činitel (převodní  
admitance),
- ztrátový výkon,
- frekvenční rozsah použití.

# Příklad - spojování prvků

- Rezistor  $R_1 = 1,1\text{k}\Omega$  a dioda 1N4007 jsou spojeny sériově a připojeny ke zdroji napětí 12 V. Jaký proud teče obvodem?
- Jaký rezistor se má zvolit do série k LED BL-BD0141 při napájecím napětí 5 V pro zvolený proud 10 mA?
- Jaký rezistor se má zvolit do série k LED BL-BD0141 při napájecím napětí 10 V se střídou 50% pro zvolený proud 10 mA?
- Jaký rezistor se má zvolit do série s bází tranzistoru BC546B, tak aby spolehlivě sepnul (saturace) kolektorovou zátěž o velikosti  $R = 100\Omega$  v zapojení SE při napájecím napětí 5 V?

# Téma

## 1 Dispozice obvodu

- Prototypová deska s prokovy
- Prototypová deska s pásky

## 2 Součástky

## 3 Prezentace zadání

# Vlastnosti prezentace

## 1 Forma:

- Maximálně 3 slajdy nebo popis na maximálně 2 strany A4,
- odevzdávejte jako PDF soubor do moodle,
- Obsah: co chci dělat, jaké jsou parametry obvodu nebo jaké očekávám, referenční zapojení.

## 2 Důvod:

- Seznámení ostatních s projektem, který chcete realizovat  $\Rightarrow$  nutnost prezentace.
- Odevzdání prezentace do moodle zajistí, že vyučující bude mít přehled o tématech projektů.

# Moodle

## Úkoly

### Prezentace (materiály) zadání

### Zde odevzdat

Podklady pro zamýšlené téma DPS. Může zde být prezentace, popis obvodu na A4 nebo jen seznam odkazu, kde lze obvod najít.

### Odevzdání výrobních podkladů

Výrobu bude zajišťovat firma, která přijímá data v podobě původních zdrojových souborů návrhu DPS. V případě softwaru KiCad se jedná o soubor s příponou \*.kicad\_pcb.

Např.: muj\_navrh\_oscilatoru.kicad\_pcb

Ten sem odevzdejte.

### Závěrečná zpráva

Závěrečnou zprávu odevzdávejte ve formátu pdf. Měla by obsahovat výkresovou dokumentaci z programu KiCad jako přílohu. Celkem se tedy odevzdávají 4 soubory:

1. Zpráva,
2. schéma zapojení,
3. otisk (výkres) pcb,
4. osazovací schéma.

Soubory je vhodné odevzdat **každý zvlášť, tedy nezabaleno** do jednoho archivu. Usnadní to kontrolu vyučujícímu. Zpráva by měla obsahovat následující položky:

- název výrobku a jméno studenta (stejný název a jméno ať je v razítku výkresů)

# Ukázka prezentace - Vojtěch Nydrle

Optoelektronický reflexní snímač

Vojtěch Nydrle

20. října 2020

# Ukázka prezentace - Vojtěch Nydrle

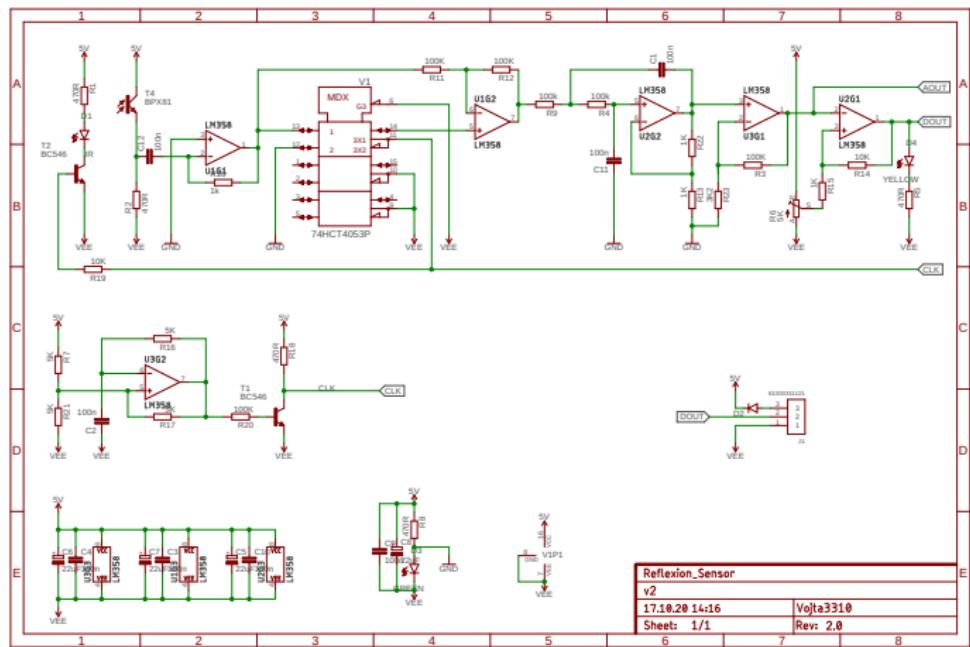
## Zadání

Úkol: Navrhněte a realizujte funkční vzorek jednoduchého optoelektronického reflexního snímače s difúzním odrazem pro spínání teplovzdušného sušiče rukou.

- Snímač bude reagovat minimálně na:
  - ▶ dlaň ve vzdálenosti 7 cm
  - ▶ bílý papír (10x10 cm) ve vzdálenosti 15 cm
- Indikace přítomnosti předmětu LED + push-pull 0/5V výstup
- Nesmí reagovat na okolní rušivé světlo (denní nebo umělé)
- Možnost nastavit prahovací úroveň
- Hystereze
- Obvodové řešení snímače
- Napájení + 5 V
- Určen k zabudování do přístroje - IP00

# Ukázka prezentace - Vojtěch Nydrle

## Schéma



# Ukázka prezentace - Vojtěch Nydrle

## Kontrola

- Reakce na:
  - ▶ dlaň ve vzdálenosti 7 cm
  - ▶ bílý papír (10x10 cm) ve vzdálenosti 15 cm
- Hystereze
- Indikace LED + napětí push-pull výstupu
- Reakce na okolní světlo
- Nastavitelnost prahovací úroveně

# Ukázka stránky A4 - Šimon Hykl

## Klon kytarového efektu

Šimon Hykl

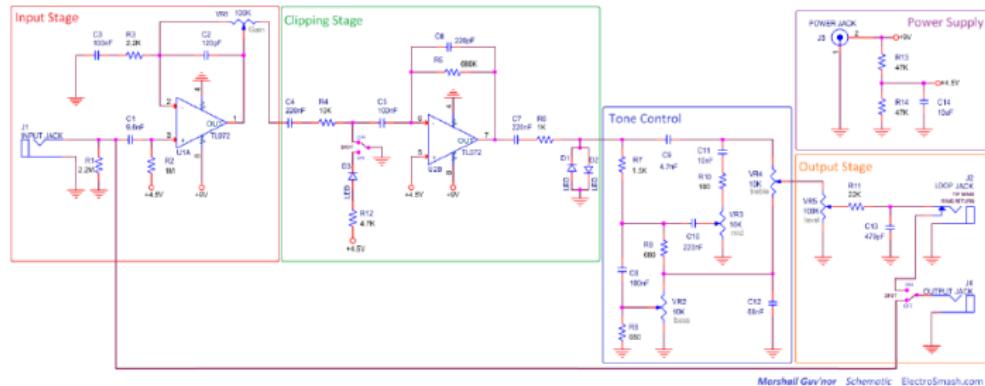
### Vlastnosti

- Kytarový efekt - Marshall Guv'nor (zkreslení)
- mechanická odolnost → pevná krabička
- Napájecí napětí 9V, adaptér

### Provedení

- operační zesilovač TL072
- DPDT footswitch
- Uchycení v krabičce za jacky, potenciometry a spínač

# Ukázka stránky A4 - Šimon Hykl



## Výsledek

- propouštění čistého zvuku
- zkreslení
- Pěkné obrázky na osciloskopu

# Co bude příště

- Prezentace vašich obvodů,
- rozhodneme, kterou část obvodu by bylo vhodné odzkoušet jako prototyp,
- příprava na KiCAD - kde ho stáhnout, instalace atd.