

B0B13KEO

Konstrukce a realizace elektronických obvodů

Michal Brejcha

brejcmic@fel.cvut.cz

ČVUT v Praze, FEL

Praha, 2021

Obsah

- 1 Bezpečnost
- 2 Náplň cvičení
- 3 Prezentace studentských prací
- 4 Ukázka závěrečné práce

Téma

- 1 Bezpečnost
- 2 Náplň cvičení
- 3 Prezentace studentských prací
- 4 Ukázka závěrečné práce

Základní pravidla bezpečnosti

- Vstup do laboratoří a práce v laboratoři jsou dovoleny jen za přítomnosti učitele.
- Manipulace s přístrojovým vybavením laboratoře je dovolena jen v prostorách laboratoře.
- Zapínání laboratorních stolů (případně jiných zařízení nn) je dovoleno jen se souhlasem a dohledem učitele.
- **Laboratorní stůl nebo celou laboratoř je dovoleno (jste povinni) kdykoliv vypnout bez výstrahy v případě hrozícího nebezpečí. „BEZPEČNOSTNÍ TLAČÍTKA“**

Omezení a předpisy

- V laboratoři není dovolena konzumace potravin,
- z laboratoře není dovoleno odnášet jakékoliv přístroje a vlastní přístroje je možné použít (připojit na napájení, měřit s nimi apod.) jen po dohodě s učitelem,
- není dovoleno používání mobilních telefonů v průběhu výuky uvnitř laboratoře, pokud se nejedná o případ tísňového volání,
- studenti jsou povinni dodržovat zásady protipožární ochrany,
- závady na zařízení je nutné ihned hlásit vyučujícímu.

Rizika

- Úraz elektrickým proudem: práce s nn, přítomnost nekrytých svorek na laboratorním stole.
- Popáleniny: páječka - pájení, chybný návrh - horká součástka.
- Řezné nebo tržné rány: odizolování vodičů pomocí nože, rozšiřování vrtaných otvorů.
- Otrava nebo poleptání chemikáliemi: použití rozpouštědel při mytí pcb, použití chemie při pájení.

Univerzální postup v případě nebezpečí

- ① Zajištění bezpečnosti:
rozpojení elektrického obvodu (bezpečnostní tlačítka), odpojení přítomných přístrojů, uzavření příp. odstranění nebo zabránění šíření (louže - těkavé látky) chemických láttek
- ② První pomoc postiženému:
chlazení popáleného místa studenou vodou, zastavení krvácení, umělé dýchání, nepřímá srdeční masáž.
- ③ Upozornění lektora (zodpovědného pracovníka laboratoří), na vzniklou situaci.
- ④ Přivolání lékařské pomoci (tel.: 155), uvědomění vrátnice (tel.: 2222).

Požární bezpečnost - povinnosti

- ① Počínat si tak, aby nedocházelo ke vzniku požáru, zejména při používání tepelných, elektrických, plynových a jiných spotřebičů, při skladování a používání hořlavých nebo požárně nebezpečných látkek, manipulaci s nimi nebo otevřeným ohněm či jiným zdrojem zapálení
- ② Neomezovat přístup k rozvodným zařízením elektrické energie a k uzávěrům vody a topení.

Požární bezpečnost - zdolávání požáru

- ① Hlasitým opakovaným voláním (**HOŘÍ!**) vyhlásit požární poplach pro své okolí.
- ② Provést nutná opatření pro záchrannu ohrožených osob.
- ③ Uhasit požár, jeli to možné, nebo provést nutná opatření k zamezení jeho šíření.
- ④ Ohlásit neodkladně na určeném místě zjištěný požár ev. zabezpečit jeho ohlášení (tel.: 150).
- ⑤ Ostatní osoby opustí spořádaně budovu a soustředí se na shromaždišti. V době požárního poplachu je přísně **zakázáno používat výtah!**

Téma

- 1 Bezpečnost
- 2 Náplň cvičení
- 3 Prezentace studentských prací
- 4 Ukázka závěrečné práce

Osnova cvičení

- ① Úvod. Bezpečnostní předpisy. Zadání témat.
- ② Praktické provedení elektronického obvodu. Ukázky prací studentů z jiných let.
- ③ Prezentace elektronických obvodů zamýšlených k výrobě.
- ④ Návrh DPS programem KiCAD.
- ⑤ Návrh DPS programem KiCAD.
- ⑥ Ověření funkce určité části obvodu v laboratoři.
- ⑦ Kontrola návrhů, podkladů a generování výrobních dat pro výrobu
(nutný hotový návrh)
- ⑧ Specifické vlastnosti elektronických součástek
- ⑨ Vrtání DPS, kontrola DPS, úpravy DPS do krabiček
- ⑩ Realizace elektronického obvodu – pájení
- ⑪ Uvádění elektronického obvodu do provozu
- ⑫ Ověřování funkce obvodu a měření
- ⑬ Závěrečná zpráva
- ⑭ Zápočet

Zápočet

- Předvést funkci výrobku,
- odevzdat zprávu o výrobku:
 - Název výrobku, jméno studenta, datum.
 - Úplné zadání (funkce, parametry, rozsahy apod.).
 - Popis funkce, výpočty obvodů, schéma zapojení.
 - Otisk DPS, osazovací schéma.
 - Rozpis součástek.
 - Výsledky měření.
 - Zhodnocení.

Výroba elektronického obvodu

- DPS vyrábí a platí škola,
- součástky kupuje student.
- Návrh obvodu lze získat od jiného autora - např. knížka, web...
- Pokud již existuje dps, lze ji použít pro inspiraci, nicméně předpokládají se vlastní úpravy řešitele a hlavně její překreslení v návrhovém programu.

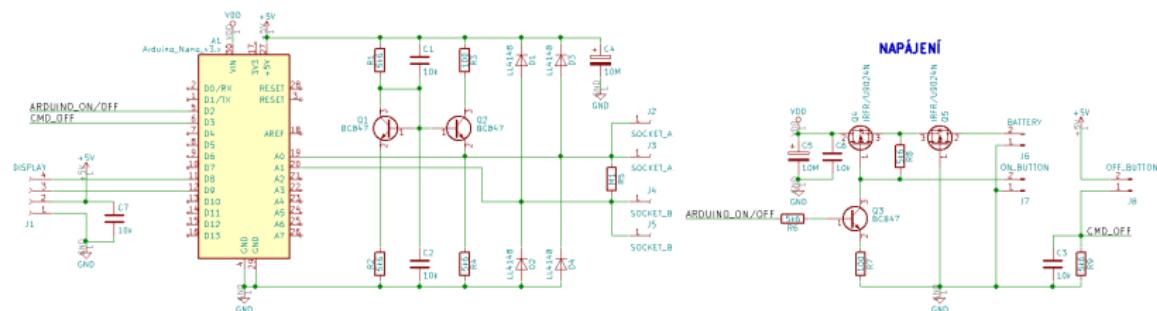
Vlastnosti zadání

- Obvod s minimálně 30 součástkami,
- převážně THT montáž (jednovrstvý plošný spoj nebo dvouvrstvý **bez prokovů**),
- napájení výhradně malým napětím,
- vyhýbejte se programovatelným součástkám,
- pokud chcete procesor, tak Arduino (snadné ověření funkce obvodu),
- jen nízkofrekvenční obvody,
- na relativně malé výkony.

Příklad jednoduchého obvodu >30 součástek

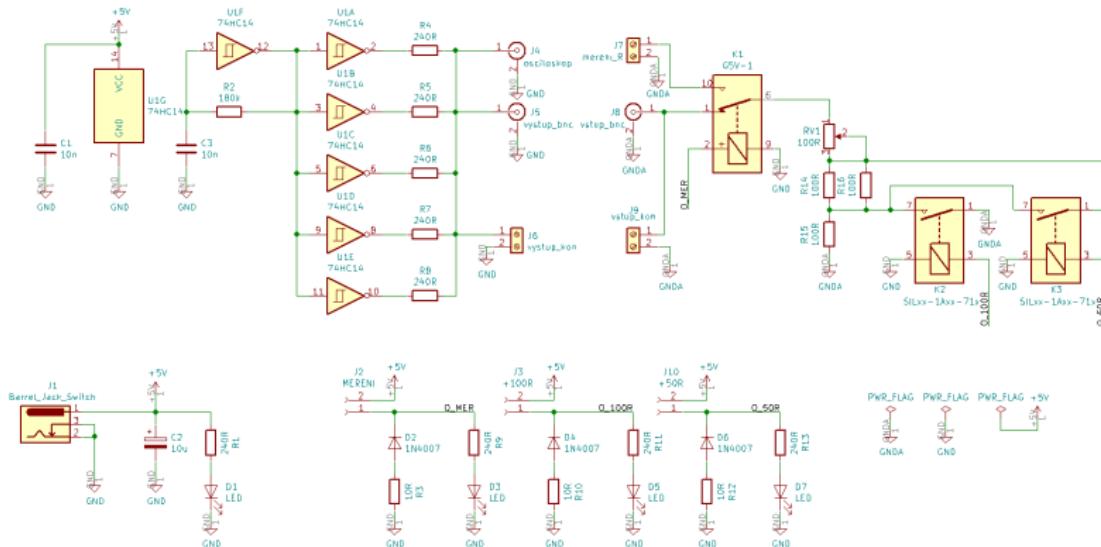
Voltmetr Arduino

ARDUINO, MEŘENÍ, SIGNALIZACE



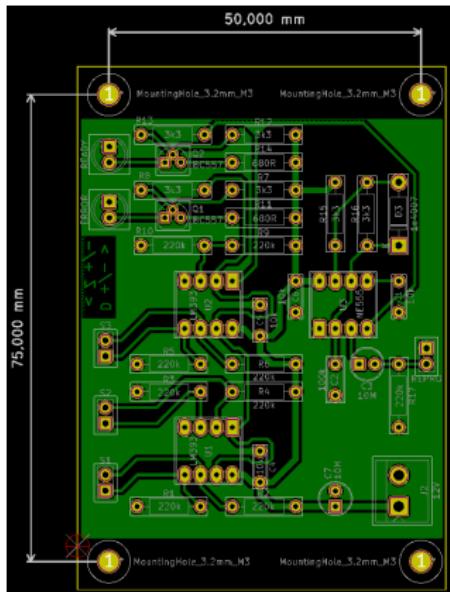
Příklad jednoduchého obvodu >30 součástek

Měření charakteristické impedance kabelu



Příklad jednoduchého obvodu >30 součástek

Signalizace ztráty napájení



Co potřebuji na příští hodinu?

- ① Schéma zapojení obvodu, který chci vytvořit (na papíře).
- ② Seznam parametrů obvodu, např.: napájecí napětí, vstupní a výstupní impedance, typ zátěže, generované frekvence, atd.
- ③ Seznam součástek - GME.

Poznámka:

Minimálně je potřeba mít schéma zapojení obvodu, zbytek můžeme vypracovat na hodině.

Téma

- 1 Bezpečnost
- 2 Náplň cvičení
- 3 Prezentace studentských prací
- 4 Ukázka závěrečné práce

Požadavky na prezentaci

Stačí 3 stránky v Powerpointu.

- ① Seznámení s projektem = co chci dělat?
- ② Cílové parametry obvodu = čeho chci dosáhnout?
 - pro zdroje například výstupní napětí, proudy, výkon,
 - pro zesilovače například zesílení, zkreslení, výkon,
 - pro logický obvod například co má řídit a jak, ...
- ③ Ukázka toho, z čeho obvod bude vycházet = co je mým zdrojem informací?

Prezentace se nakonec odevzdává do moodle.

Ukázka prezentace - David Puchoň

Binární hodiny

David Puchoň

ČVUT FEL

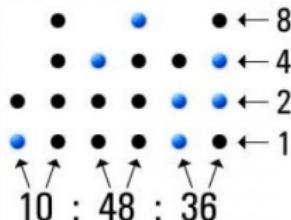
6. října 2020

Ukázka prezentace - David Puchoň

Představení výrobku

Funkce výrobku

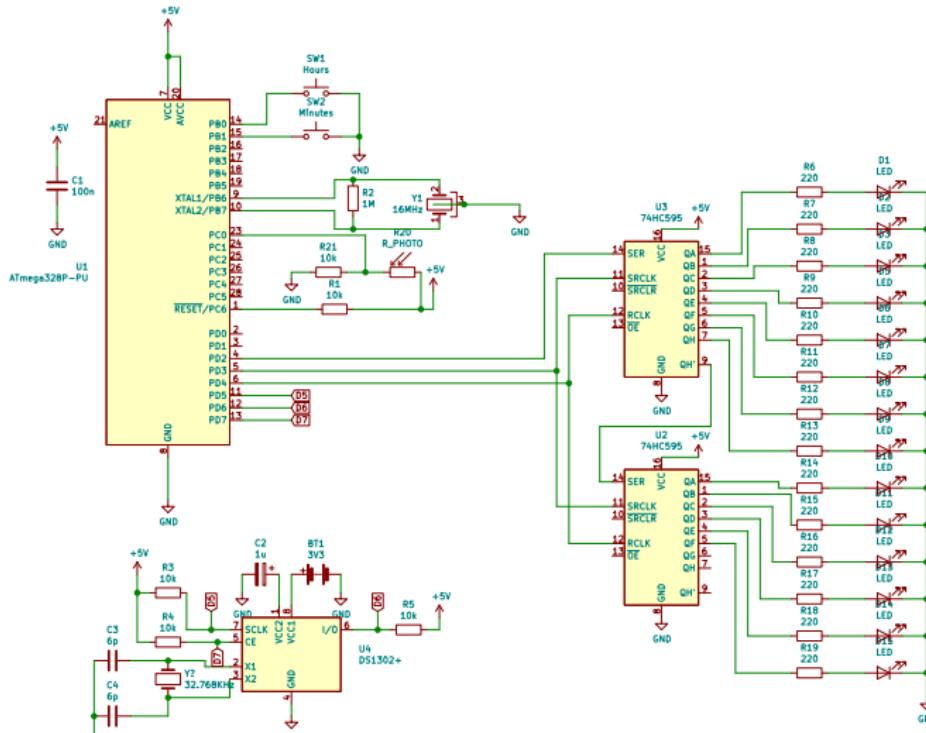
- ▶ Prezentace přesného času pomocí LED binárním způsobem
- ▶ Možnost nastavení času pomocí tlačítka
- ▶ Regulace jasu LED v závislosti na intenzitě osvětlení



Obrázek 1: Binární hodiny (zdroj: <http://hwlab.cz>)

Ukázka prezentace - David PUCHOŇ

Schema zapojení



Ukázka prezentace - David Puchoň

Parametry obvodu

- ▶ Napájecí napětí: 5V
- ▶ Generované frekvence
 - ▶ PWM 480 Hz
 - ▶ Krystal ATMega328p 16 MHz
 - ▶ Krystal RTC 32.768KHz
- ▶ Odběr max 400 mA

Téma

- 1 Bezpečnost
- 2 Náplň cvičení
- 3 Prezentace studentských prací
- 4 Ukázka závěrečné práce

Obsah závěrečné práce

- Název výrobku, jméno studenta, datum.
- Úplné zadání (funkce, parametry, rozsahy apod.).
- Popis funkce, výpočty obvodů, schéma zapojení.
- Otisk DPS, osazovací schéma.
- Rozpis součástek.
- Výsledky měření.
- Zhodnocení.

Závěrečná práce Petr David

Nízkofrekvenční zesilovač

Petr David

8. ledna 2021

1 Popis projektu

Cílem mého projektu bylo vytvoření nízkofrekvenčního zesilovače s výkonem přibližně 2x5W. Jako významné aktivity se mohou projektem označit: výroba dílů, použití mikrokontrolérů na základě dle požadavků zadání, použití mikrofonu a další prvek jako je například vstupní a přepínací DPS pro přívod hlasového a Bluetooth modulu pro příjem audio signálu z mobilního telefonu. Dále jsem chtěl vytvořit samostatnou měřicí jednotku pomocí V-U metru pro kterou mohu snadno vytvářet samostatný obzor pro jejich frekvenci, tak aby podlehlí příslušné logaritmické charakteristiky.



Obrázek 1: Návrh podoby přídavného panelu



Obrázek 2: Pozice BT modul

2 Rozbor a popis dílčích částí projektu

Zesilovač je napojen přes napájecího napájení s použitím toroidálního transformátora převodníkem sířové napájení na 2x 15 V, které je následně rozděleno pomocí univerzálního usílatele na hodnota přibližně 29V. Toto napájet pak slouží pro napájení zesilovače od firmy ST Microelectronics TDA2003. Dále je ade připojen bipolární regulátor napětí LM317, který poskytuje stabilitu napájení až do oblast konverzace převodníku LM1106. Předposlední akcelerátor slouží pro generaci vstupního signálu s možností upravení hmoty, výšky, bláznutí a výšek využití a pravosti a levosti kamer. Blokové schéma napojení odpovídá



Obrázek 3: Blokové principiální schéma napojení

Tabele 1: Uvedení současných komponent

Oznámení	Pouzdro	Počet	Hodnota
RV4.RV2.RV3.RV9	Potenciometr klidový 0x20	4	50kΩ
	Vertikál		"LM1106" (T0220)
R21.R20.R18.R17	THT DIN0207	4	47kΩ
V21	THT 105 P10	1	150kΩ
R10.R9	THT DIN0207	2	2.7kΩ
R19.R17.R12.R11	THT DIN0207	4	10kΩ
R18	THT DIN0204	1	100kΩ
R20	DIP7	1	"LM317N_NCPD1"
V22.C10.C13.C12	THT L10_W4_P7_50	4	100kΩ
R21	"MLT11WAT-11"	1	"TDA2003A"
C22.C19	THT 150 P2_60	2	100pF
C23.C18	THT 16_3.1_P2_60	1	47nF
R22	THT DIN0204	1	100kΩ
C5.C6	THT D10_0_P5_00	2	2.2nF
V23.C14.C21	THT L7_2_W3.5_P5_00	3	220pF
B4.B3.B2	DIN0204	3	10Ω
R23	THT 15_0_P2_60	2	22nF
C11	THT 150 P2_50	1	100pF
C21.C24	THT L7_2_W4_5_P5_00	2	330pF
D3.D1.D2.D4	DO-201AD	4	"IN5400"
R1	DIN0414	1	1.5kΩ
C1.C2	THT L7_2_W3.5_P5_00	2	470nF
R14.R15	THT DIN0207	2	100Ω
R11.R13	THT DIN0207	2	10Ω
C4.C3	THT D10_0_P5_00	2	220pF
C6.C8	THT D10_0_P7_50	2	2.2nF
R16.R17	DIP7	2	100kΩ
C7.C8	THT L7_2_W4_5_P5_00	1	220pF
D6.D10	DO-35_SOD227	2	-
D8.D9.D12.D11.D13	DO-35_SOD227	6	"IN4148"
C26.C29	THT L7_2_W7_2_P5_00	2	4.7nF
R25.R26.R27.R24	THT DIN0207	4	100Ω
R28	THT DIN0204_Horizontal	1	100Ω
R22.R25	THT DIN0207	2	10kΩ
Transformátor	TALEMA 50121-PS2	2	15V, 50VA

Tabele 1: Tabulka použitých součástek

4 Výsledky práce

Použitou jsou zde uvedeny schéma příslušného pohledu náležitě nazívaného. Dále jsou jednotlivým komponentám všechny příslušné parametry pro tento projekt a následk 2 foto a opic. Jednu pro vstupní signál a druhou pro vstupní signál a výstupní signál. Druhé DPS je uvedeno pouze pro rámci VU metru. Následný DPS je použit k tomuto dokumentu na dalších stránkách jde příloha.

Závěrečná práce Petr David

29. listopadu 2018

Nízkofrekvenční zesilovač

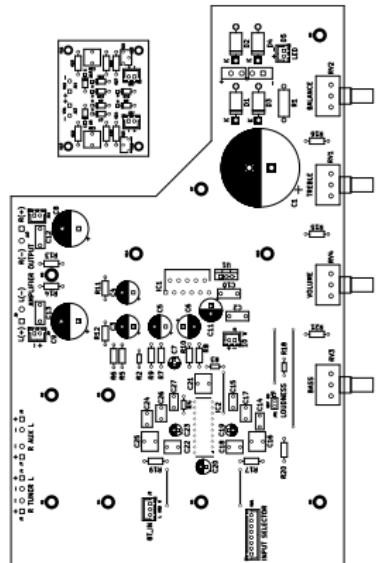
Petr David

Petr David

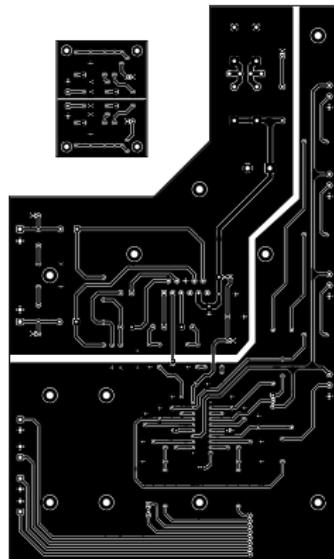
Nízkofrekvenční zesilovač

29. listopadu 2018

5 Přílohy



Obrázek 4: Rozložení komponent



Obrázek 5: Návrh DPS - písacíme pro výrobu

Závěrečná práce Iveta Kropáčková

B0B13KEO - Závěrečná zpráva k projektu:

ZAVLAŽOVÁNÍ

Iveta Kropáčková

Zadání

Cílem projektu bylo realizovat řidič jednotku, která by spínala zavlažovací systém v závislosti na stavu půdy.

Popis obvodu

Na vstupu obvodu je senzor podzemního vlhkosti, který se chová jako průměrný odpor závislý na vlhkosti půdy neprůmoří číselník. Ustrojek napětí na senzoru je posuvnou komparátorem s dleťkovou napětím na rezistoru a relativním výkonem odpovídajícím vztahu odporu senzoru v mokré půdě. Na výstupu z komparátora jsou dvě barevné diody indikující stav půdy a také je jím řízený transistor, který propojuje stabilizované napětí potřebné pro sepnutí relé (5 VDC, konatakt 250 VAC / 10 A) jen připojenou dve svorkovnice umozňující připojení libovolného zavlažovacího okruhu (střívky přívod čerpadla, elmag, ventil...).

Cely obvod je napájený 9 V a lze ho napájet buď z baterie, nebo pomocí adaptéra 230 AC / 9 DC se souměrem konzaktem.

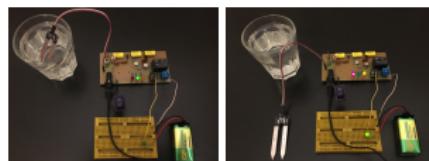
Rozložka součástek

Druh součástky	Hodnota, typ	Počet kusů
Rezistory	470 R	2
	1k	1
	1,5k	1
	1,5k (SMD)	1
	4,7k	1
	10k	2
	47k	1
Trimy	1M	1
	10M	1
Kondenzátory	1k	1
	47n	1
	100n	1
	150n	1
	470n	3
Diody	LED červená	1
	LED zelená	1
	LED žlutá	1
	IN4148	2
Transistor	KF 557	2
	MAA741	1
Operaciální zesilovače	L78L05	1
Stabilizátor		

1

2

ReLU	N772-2 CS10	1
Konektory	soncej konektor DS-241A	1
	PinHeader 2,54mm 1x6/2	1
	svorkovnice AKZL10-2DS	2
Spínací	kufelikový ON/OFF	1

Výsledky měření obvodu

(a) Pokud je senzor vlhkosti ve vodě, senzor rozsvítí červenou LED až se senzor signalizace a zavlažovací okruh je rozepnutý. Signalizace: Zároveň se rozsvítí zavlažovací okruh, což je na DPS signifikantně záblesk LED.

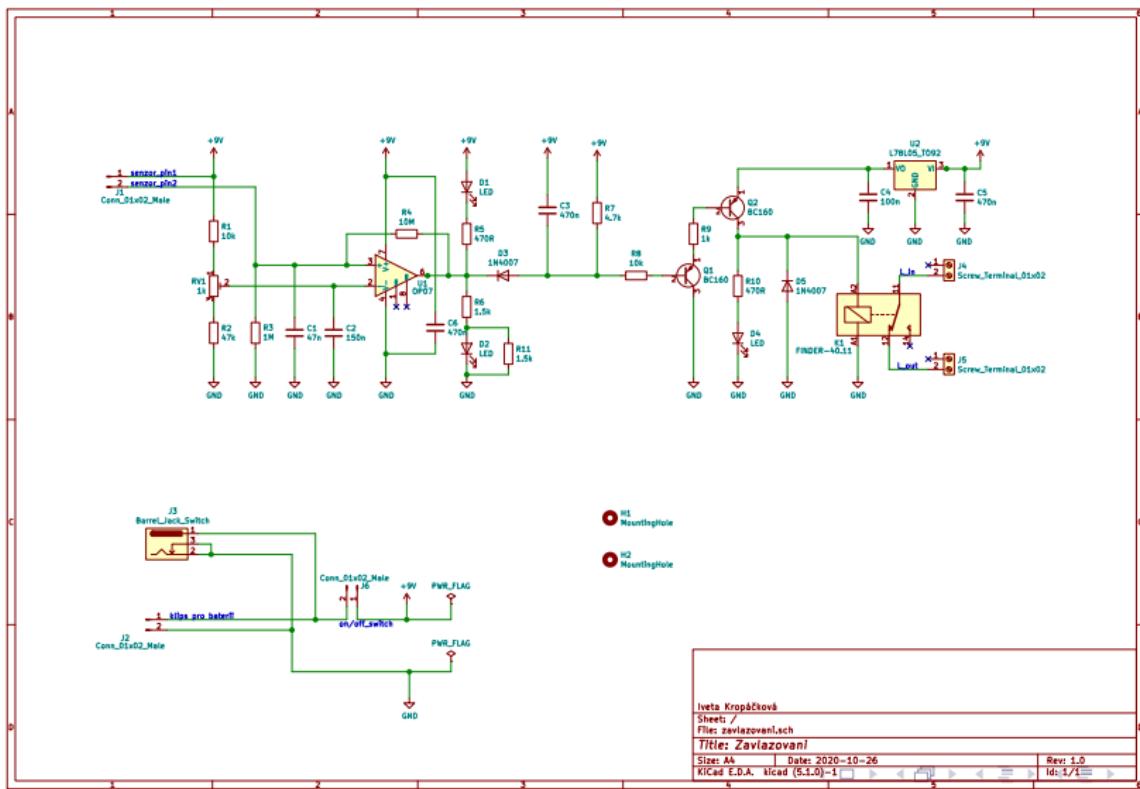
Obrázek 1: Demonstrace funkčnosti DPS - zapojení s LED v nepájněné poli simuluje zavlažovací okruh.

Závěr

Obvod boložek nebylo možné z důvodu roční doby otestovat na venkovním zavlažovacím systému s čerpadlem. Funkčnost zařízení byla ověřena na testovacím obvodu a v plném rozsahu senzoru ve sklenici vody (viz obrázek 1) i v zemi. Relé je vhodné dimenzováno až do rozsahu parametrů zahraničního čerpadla, a tak lze předpokládat, že je plně funkční.

Před použitím venku a se sítovým napájením je nutné zařízení zapít do vodotěsného a izolovaného krytu.

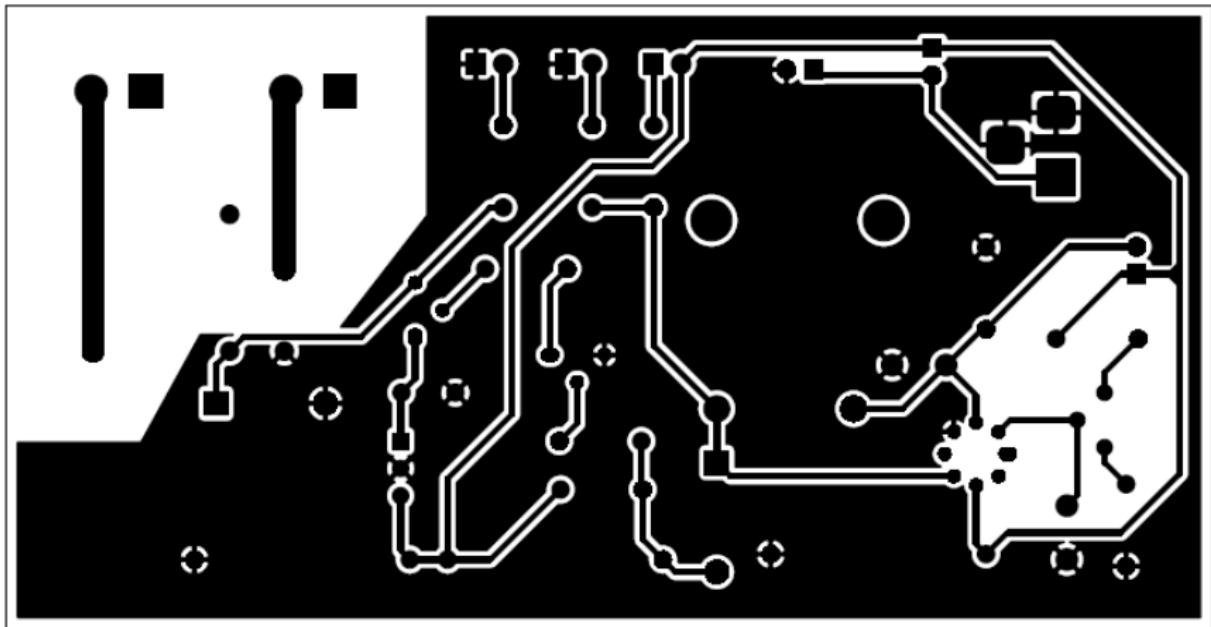
Závěrečná práce Iveta Kropáčková



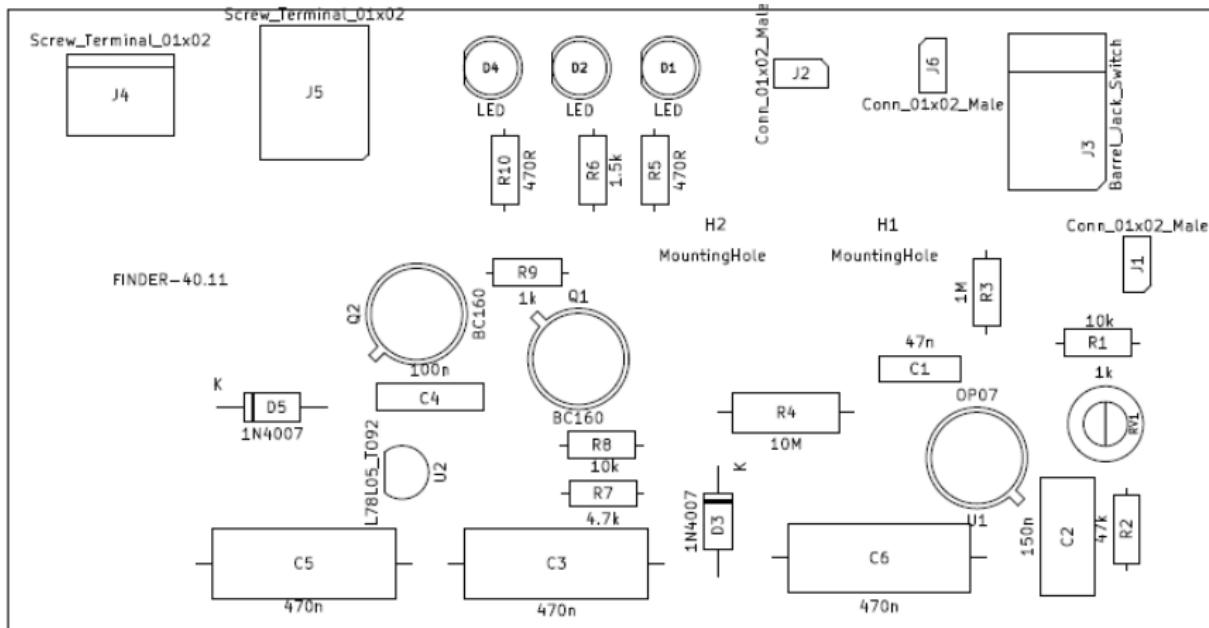
Iveta Kropáčková
Sheet: /
File: zavazovani.sch
Title: Zavazovani

Size: A4 Date: 2020-10-26
KiCad E.D.A. klicad (5.1.0)-1 Rev: 1.0

Závěrečná práce Iveta Kropáčková



Závěrečná práce Iveta Kropáčková



To je vše...

Děkuji za pozornost