

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 (**HORÍ!**) 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 shromaždiště. 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.
 - Rozpiska 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.

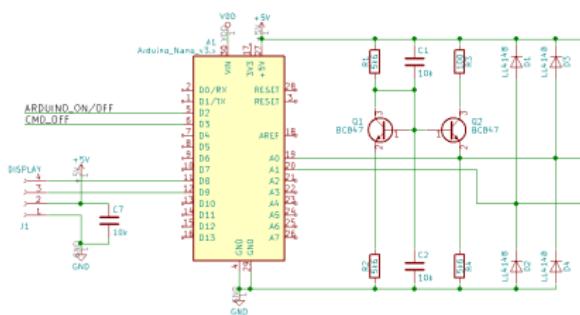
Vlastnosti zadání

- 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.

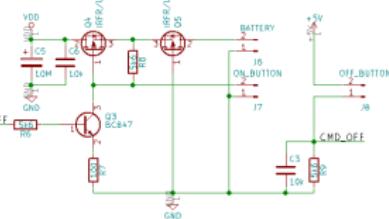
Příklad jednoduchého obvodu >30 součástek

Voltmetr Arduino

ARDUINO, MEŘENÍ, SIGNALIZACE

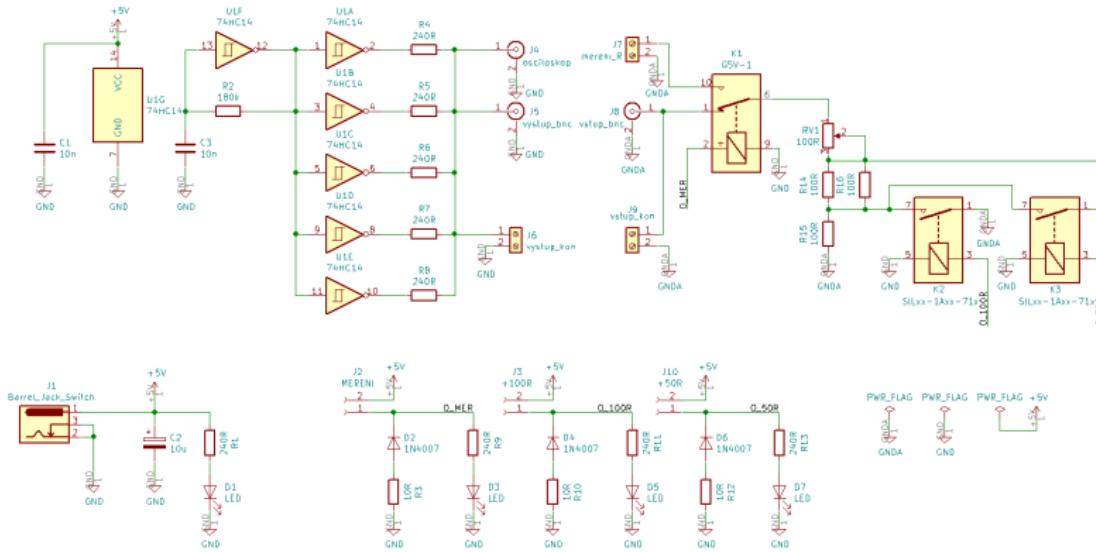


NAPÁJENÍ



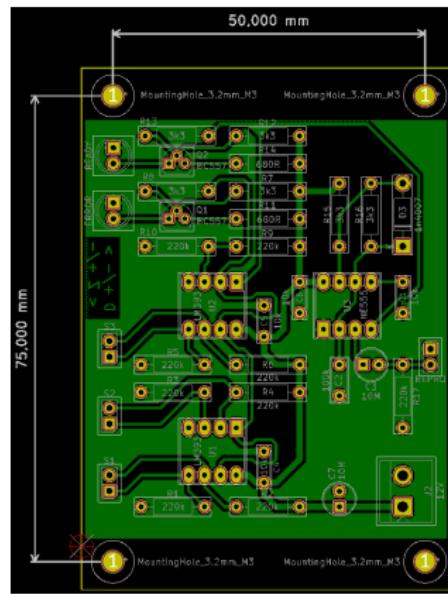
Příklad jednoduchého obvodu >30 součástek

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

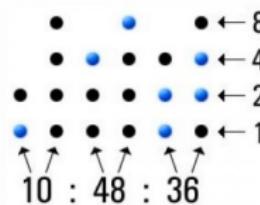
6. října 2020

Ukázka prezentace - David Puchoň

Představení výrobku

Funkce výrobku

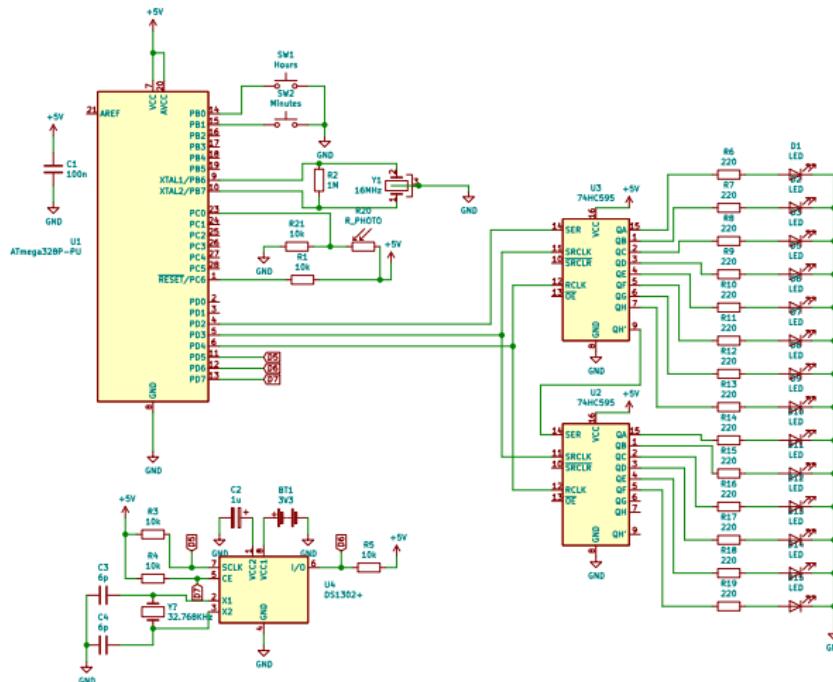
- ▶ Prezentace přesného času pomocí LED binárním způsobem
- ▶ Možnost nastavení času pomocí tlačítka
- ▶ Regulace jasu LED v závislosti na intenzitě osvětlení



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

Ukázka prezentace - David Puchon

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.
- Rozpiska součástek.
- Výsledky měření.
- Zhodnocení.

Závěrečná práce Petr David

Nízkofrekvenční zesilovač

Petr David

8. ledna 2021

1 Popis projektu

Cílem mého projektu bylo vytvoření menšího nizkofrekvenčního zdrojováče s výkonom přibližně 2x5W. Jako var podletožit schéma projektu minimálně dostupného na stránkách allaboutcircuits.com. Toto dosupné schéma se mi rozhodl rozšířit a další přípravu jeho je možnost přepínat vstup a připevnit DPS průchodem bezdrátovou Bluetooth modulu pro příjem audio signálu z mobilního telefonu. Dle jmen chci zvlášť se soustředit na zlepšení pouze VU-metry pro který bude možné vytvořit samostatný obvod pro jejich hranici, tak aby poklidně



2013-06-13 14:14:00



OBSTETRICS AND GYNECOLOGY

3. Rozbor a nové dřížité části projektu

Zesílovač je nastržený pro napájení síťovým napájením s pozičním toroidálním transformátorem převodníčkou síťového napájení na 2x 15 V, které je následně snadno použitelné osvětleními na hodnotu přibližně 1900 mcd. Toto napětí pak slouží pro napájení zesílovače od firmy ST Microelectronics TDA2009. Dle je dle příručky Regulátor napětí LM317 ještě možné přijetit stabilizované napětí 10V pro obvod karetního předzesílovače. Předzesílovač je určen pro zpracování vstupního signálu z mikroprocesoru tvořeným hlasem, výzvou, klávesou a výstředním hodnotou.



Oberflächen 3: Riesiges mikrostrukturelles und feinkristallines

Osnanoden	Pendule	Pilot	Bodhusat
HV.4.RB.HV.1.HV3	Potentiometer Isridel 6020	4	50̂
"U3"	TO-225-S Vertical	1	LTM1701 / VZ202
H21.RB2.H16.HV3	HBT DIN9027	4	4745
H19.RP	HBT DIN9027	2	2.7345
H18.RH17.H12.HV3	HBT DIN9027	4	16.63
"H8"	DIN9024	1	161
H13.3C.13.3C.3/2"			LTM1701 / NOPB
H14.3C	HBT DIN10.0 W4.0 P7.50	4	100
H23.19	MULTIWATT -11°	1	"TD.200BA"
H17.5.0	HBT 15.0 P2.00	2	10d
"H14"	HBT DIN10.0 P5.00	4	4745
C15.3.C	Fm Header151 P2.54	2	2.2mF
C15.3.C.14.27"	HBT L7.2 W3.5 P5.00	3	22mF
H14.RB.2	HBT DIN9027	3	161
H17.5.0	HBT DIN10.0 P2.00	2	2.2mF
C14"	HBT DIN10.0 P5.00	1	100d
C15.3.C.24"	HBT L7.2 W3.5 P5.00	2	33mF
D10.D1.3D.D"	DO-201AD	4	"DN5-B07"
C15.3.C.22"	HBT L7.2 W3.5 P5.00	1	100d
H8.19"	HBT L7.2 W3.5 P5.00	2	47mF
H14.R13	HBT DIN9027	2	500d
H17.5.0	HBT DIN10.0 P2.00	2	2.2mF
H14.RD5	HBT DIN9027	2	2.2mF
C16.20"	HBT L7.2 W3.5 P5.00	1	22mF
D10.D1.3D.13D"	DO-35.50027	2	"DN5-B07"
C28.29"	HBT L7.2 W7.2 P5.00	2	4.7mF
H21.RB.36.H27.H24"	HBT DIN9027	4	100d
H5.RV.Hv0"	Vidarb. 13X.13X. Horizontal	2	10d
H22.R2"			
TALP.13A.5517.P182"		2	33V, 50VA

3-1-B-1; 3-1-B-2; 3-1-C-1

4 Výsledky práce

Při zpracování jsem navrhl rozšíření schéma přidávající přesného návodu rozšíření funkce. Dále jsem jednotlivým komponentem ve schématu přidál reálnou pozici pro tento projekt a navrhl 2 plánové správy. Jeden pro větší komponenty včetně přednáškových, asistenčních a pomocných ořídků. Druhý DPS je navržen pro fyzické VU metry. Návrhy DPS jsou připojeny k tomuto dokumentu na dalších stránkách jeho příloha.

Závěrečná práce Petr David

29. října 2018

Náčrtovník/úvodní záloha

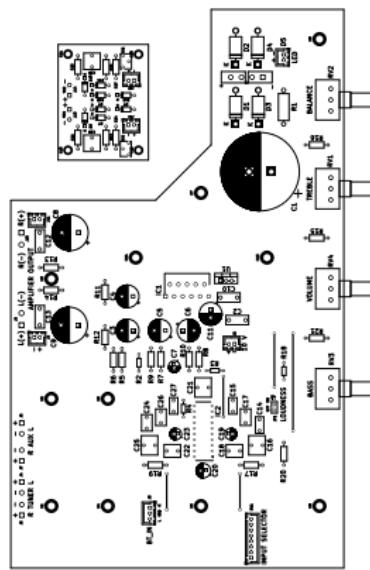
Petr David

Petr David

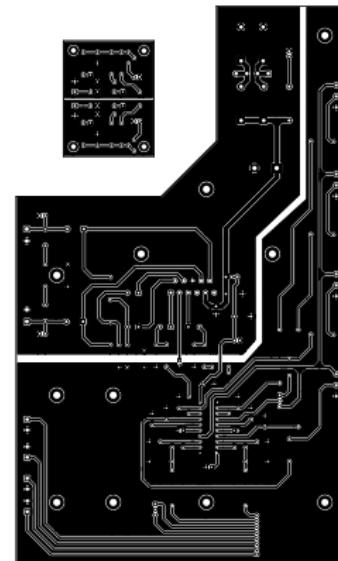
Náčrtovník/úvodní záloha

29. října 2018

5 Přílohy



Obrázek 4: Rozložení komponent



Obrázek 5: Náčr. DPS- převzato pro srovnání

Závěrečná práce Iveta Kropáčková

B0B13KEO - Závěrečná zpráva k projektu:

ZAVLAŽOVÁNÍ

Iveta Kropáčková

Zadání

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

Popsí obvodu

Na vstupu obvodu je senzor půdního vlhkosti, který se chová jako proměnný odpor závislý na vlhkosti půdy nepravo směrem. Ubytek napětí na senzoru je porovnáván s adaptérem s úhlopříkem napětí na rezistoru s relativně velkou hodnotou vůči odporu senzoru v mokré půdě. Na výstupu z komparátora jsou dve barevné diody indikující stav půdy a také je jím řízen transistor, který propojuje stabilizované napětí potřebné pro sepnutí relé. Na kontaktech relé (5 VDC, kon-takt 250 VAC / 10 A) jsou připojeny dvě svorkovnice umožňující připojení libovolného zavlažovacího ořízku (stoky) přímo čerpací, slmag, ventil...).

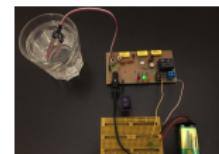
Cely obvod je napájen 9 V a lze ho napájet buď z baterie, nebo pomocí adaptéra 230 AC / 9 DC se součinnou konkretizací.

Rozpiska součástek

Druh součástky	Hodnota, typ	Počet kusů
Rezistory	470Ω	2
	1k	1
	1,5k	1
	1,5k (SMD)	1
	4,7k	1
	10k	2
	47k	1
	1M	1
	10M	1
Trim	1k	1
	47 n	1
	100 pF	1
	100 n	1
Diody	LED červený	1
	LED zelený	1
	LED bílá	1
	1N4007	2
Transistory	KF 517	2
Operaciční zesilovače	MAA741	1
Stabilizátor	L78L05	1

Funkce	NITZ2-2 CS10	1
senzor konkávý DS-241X		1
PinHeader 2x4pin 1x10		1
svorkovnice AKZ120-2D8		2
kontakty ON/OFF		1

Výsledky měření obvodu



(a) Přítok je senzor vlhkosti ve vodě (mokré zeminy), rozsvítil se zelená signální a zavlažovací okruh je rozepnutý.



(b) Když je senzor vlhkosti na suchu, rozsvítil se červená signální. Zároveň se zapne zavlažovací okruh, což je DPS signálnostním signálom LED.

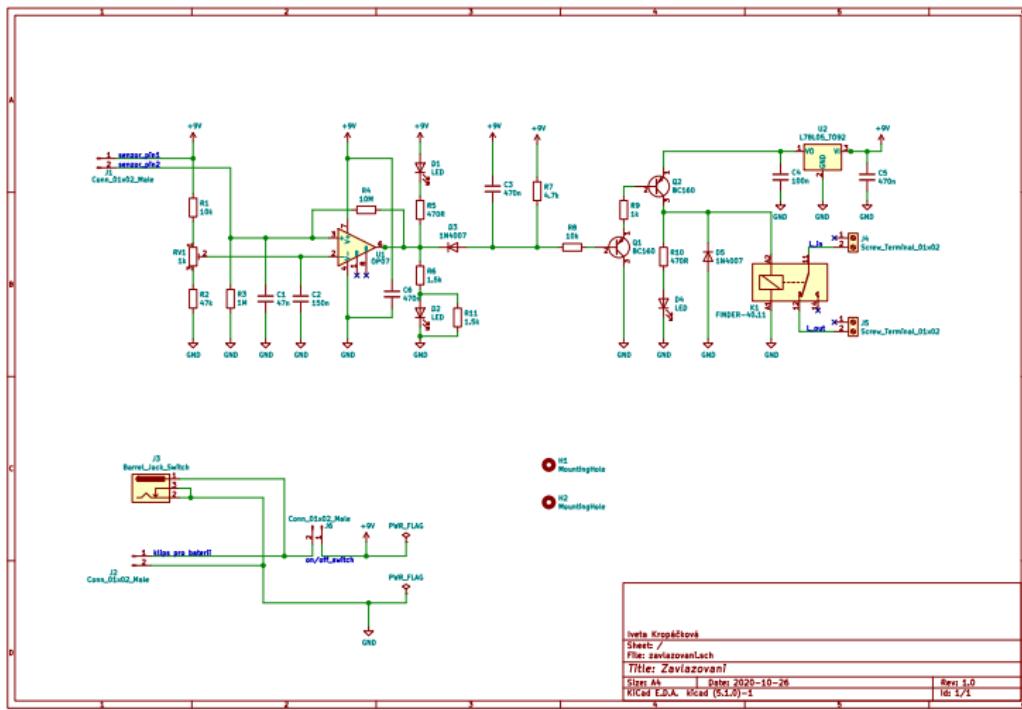
Obrázek 1: Demonstrační funkčnosti DPS - zapojení s LED v nepřijímé poli simuluje zavlažovací okruh.

Zhodnocení

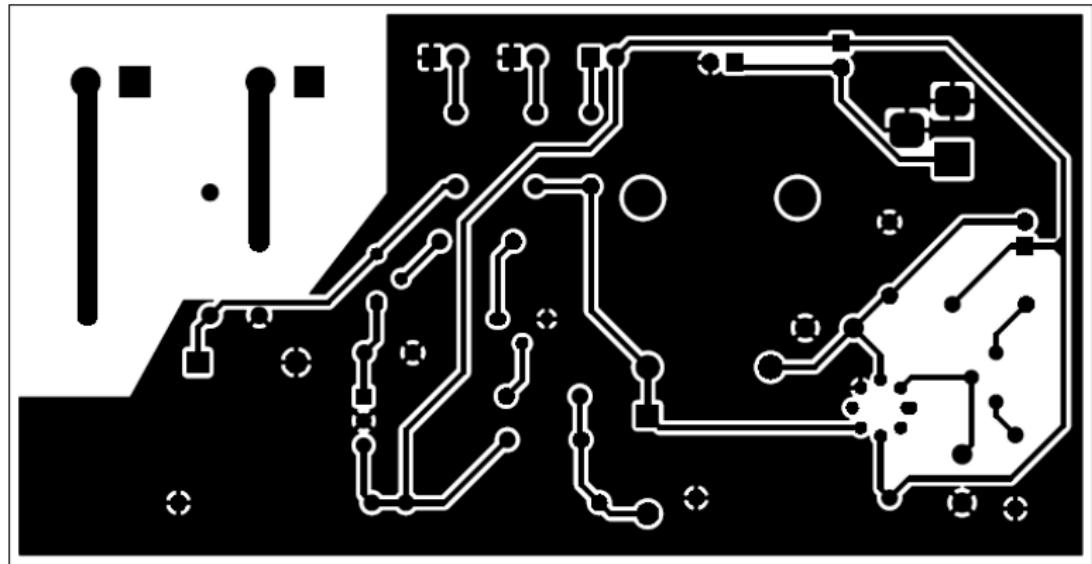
Obrázek obvodu nebylo možné z důvodu roční doby otestovat na venkovním zavlažovacím systému s čerpadlem. Funkčnost zařízení byla ověřena na testovacím obvodu a v plánu rovnou senzoru ve sklenici vody (viz obrázek 1) i v zemi. Relé je vhodné dimenzovat až do rozsahu parametrů zadávaného čerpadla, a tak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

Před použitím venku a se silovým napětím je nutné zařízení zavřít do vodotěsného a izolačního krytu.

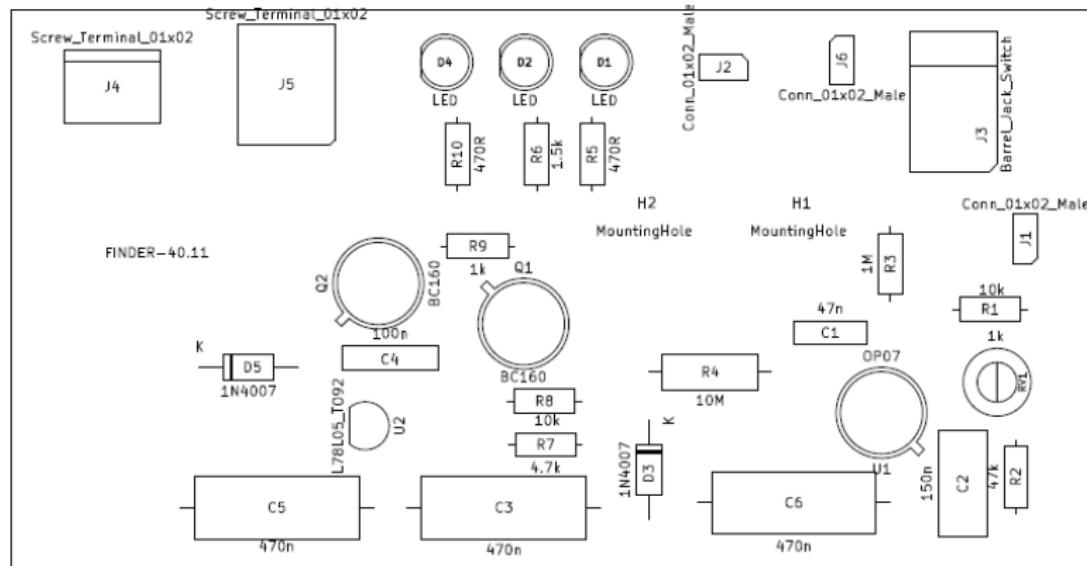
Závěrečná práce Iveta Kropáčková



Závěrečná práce Iveta Kropáčková



Závěrečná práce Iveta Kropáčková



To je vše...

Děkuji za pozornost