



**Registrační číslo:** CZ.02.3.68/0.0/0.0/16\_034/0008358  
**Název projektu:** PolyGram – Podpora polytechnického vzdělávání,  
matematické a čtenářské gramotnosti v  
Jihomoravském kraji  
**Klíčová aktivita:** KA03 – Podpora polytechnického vzdělávání  
**Klíčová podaktivita:** KpA03-1 – Organizace kroužků  
**Číslo a název partnera:** P11 – Střední odborná škola a Střední odborné  
učiliště Vyškov, příspěvková organizace, Sochorova  
552/15, 68201 Vyškov

## **PRODUKT č. 04**

### **Vykazovaný k MI 5 21 06**

**Název produktu: Kroužek Elektrotechnický**

**Školní rok 2018/2019**

Ve Vyškově dne 28.11.2019

Zpracoval:  
**Ing. Libor Vařejka**  
vedoucí kroužku

Schválil:  
**RNDr. Petr Hájek**  
ředitel



### **Termín realizace a četnost opakování:**

Ve školním roce 2018/2019 se konal kroužek 38x. Zahájení bylo 12.9.2018 a ukončení činnosti kroužku 26.6.2019. Kroužek se konal každou středu od 14.30 do 16.30.

**Lektor: Ing. Libor Vařejka**

### **Stručný popis obsahu:**

Žáci ZŠ se seznámí se součástkami používanými v elektronice, seznámí se s plošnými spoji, základy výroby, základy letování, vyzkouší si základní elektronické zapojení se světelnými diodami (blikající hvězdičky a stromečky). Dále vyzkouší nízkofrekvenční zesilovače různého výkonu a poznají jejich využití, sestrojí digitální hodiny a zvukové generátory. Budou mít k dispozici stavebnice –např. solárního větrného mlýna, vrtulník větrná elektrárna, robot, auto. Pro pokročilejší zařadíme například triakové regulátory pro drobné domácí spotřebiče a také se seznámí se zabezpečovací technikou

### **Ukázka témat Kroužku:**

**Téma 1 :** Technologie součástek s drátovými vývody THT.

### **Anotace:**

Získání základních dovedností v oblasti použití těchto elektronických součástek. Výroba plošných spojů, pájení do plošných spojů a sestavování jednoduchých obvodů na základě principiálních schémat a výkresů rozvržení součástek na plošných spojích.

### **Charakteristika:**

Poznávání jednotlivých elektronických součástek a zacházení s nimi. Tvarování a zkracování přívodů, pájení a způsoby chlazení výkonových součástek. Vyhledávání různých druhů součástek v katalozích, čtení využití zapsaných parametrů jednotlivých součástek. Základní měření těchto součástek.

### **Použité nástroje, přístroje a software:**

Mechanické nástroje na dělení, vrtání a obrušování desek plošných spojů ( nůžky na plech, vrtačka, bruska).

Pájedla, pájky a pájecí prostředky. Konzervační a chemické prostředky použité k leptání plošných spojů.



Drobné nářadí – miniaturní kombinované a boční štípací kleště, pinzety, peany, přídržné svorky a svěráčky.

Měřicí přístroje – multimetry, voltmetry a ampérmetry.

## **Téma 2: Klopné obvody**

### **Anotace:**

Zapojení klopných obvodů pro výstražná světla, časovače aj.

### **Charakteristika:**

Využití klopných obvodů je velmi různorodé.

Jde o astabilní klopný obvod, monostabilní klopný obvod, bistabilní klopný obvod a Schmittův klopný obvod.

Astabilní KO nalezne využití např. pro zapojení směrových světel nebo generování taktovacích pulsů v číslicových obvodech.

Monostabilní KO využíváme k prodloužení dob zapnutí a vypnutí nebo ke změně délky pulzu.

Bistabilní KO může uchovávat informaci.

Schmittův KO najde použití jako tvarovač pulzů. Tento prahový spínač vygeneruje při vybuzení libovolně tvarovaným impulzem obdélníkový pulz na výstupu

Činnost žáků:

Vyrobí KO na destičce z PS dle schématu.

Vyzkouší si jeho funkci.

Změní parametry obvodu výměnou příslušných součástek.

Znovu vyzkouší funkci, zda odpovídá teoretickým předpokladům.

### **Použité nástroje, zařízení, software:**

Destička PS, chemikálie (chlorid železitý) potřebné k výrobě.

Mechanické nářadí (pákové nůžky, kleště, pinzety, přídržné svorky).

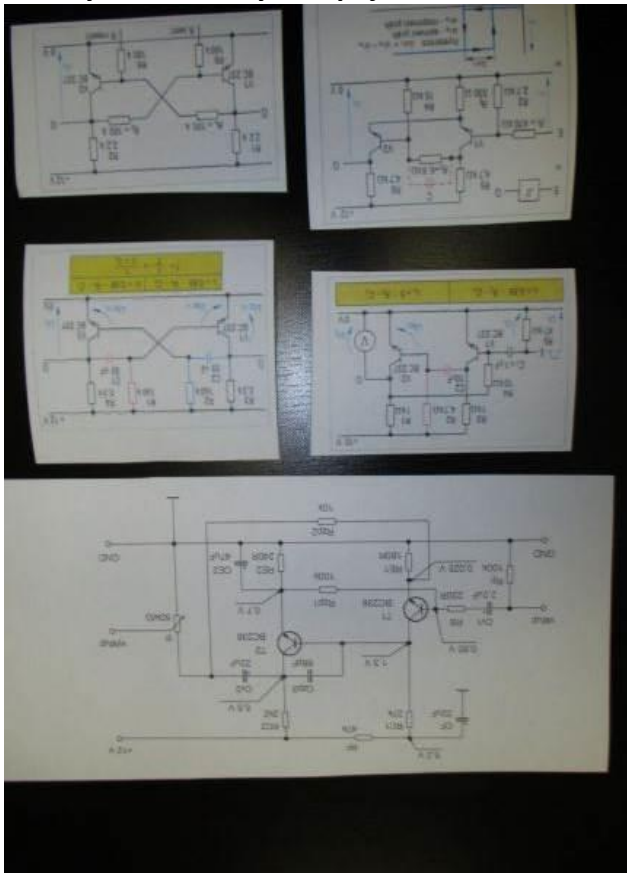
Pájedlo, pájka, kreslicí a impregnační prostředky.

Multimetr na kontrolu použitých součástek a měření parametrů.

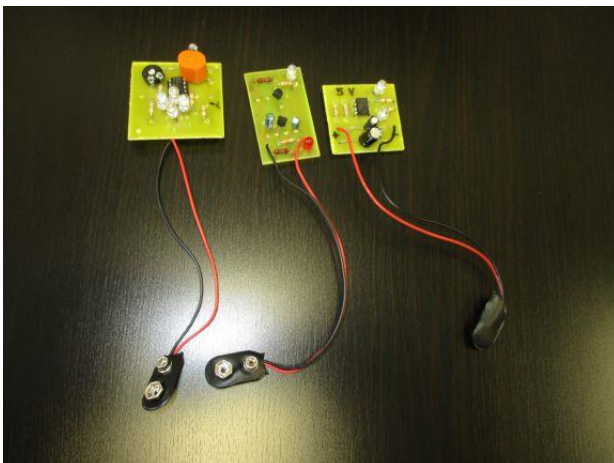


Osciloskop na zobrazení časových průběhů pulzů.

### Ukázky schematických zapojení:



### Ukázky hotových výrobků:





### Téma 3: Dvoustupňový zesilovač

#### Anotace:

Zapojení dvoustupňového nízkofrekvenčního zesilovače.

#### Charakteristika:

Dvoustupňový tranzistorový zesilovač slouží k zesílení nf. signálů. Dosahuje většího zesílení než zesilovač s jedním tranzistorem.

Výsledné zesílení je pak násobkem zesílení jednotlivých stupňů.

Použijeme dva stejnosměrně vázané tranzistorové stupně, jejichž pracovní body se budou vzájemně ovlivňovat.

Žáci provádějí následující činnosti:

Vyrobí dle předlohy destičku PS.

Plošný spoj osadí elektronickými součástkami dle schématu zapojení a předlohy rozmístění součástek.

Nastavují předepsaná napětí v daných bodech znázorněných na schématu zesilovače.

Za pomoci nf generátoru, osciloskopu a pokynů vedoucího provedou patřičná nastavení a seřízení zesilovače.

Změnou zpětnovazebních součástek nastaví jiné zesílení zesilovače.

Použitím kondenzátoru ve zpětné vazbě docílí změnu kmitočtové charakteristiky.

#### Použité nástroje, zařízení, software:

Destička PS, potřebné chemikálie a kreslicí prostředky.

Mechanické nářadí.

Multimetr, nf generátor, osciloskop.



#### **Téma 4: Regulovatelný stabilizovaný napájecí zdroj s elektronickou pojistkou.**

##### **Anotace:**

Zapojení regulovatelného stabilizovaného napájecího zdroje s elektronickou pojistkou.

##### **Charakteristika:**

Regulovatelný stabilizovaný zdroj je nepostradatelným pro stavbu veškerých dalších elektronických zařízení.

Elektronická pojistka pak chrání zkoušené elektronické zařízení a omezuje proud zdroje a zabraňuje jeho poškození.

Žáci provádějí následující činnosti:

Vyrobí destičku plošného spoje vygenerovanou programem pro navrhování plošných spojů.

Destičku plošného spoje ošetří předepsanou metodou a odvrtnají potřebné otvory pro osazení elektronických součástek .

Osadí destičku podle schématu zapojení a dle schématu rozložení jednotlivých součástek. Součástky zapájí do plošného spoje a

Ošetří elektroizolačním lakem proti oxidaci.

Destičku zdroje propojí s převodním toroidním transformátorem, který poslouží jako zdroj malého střídavého napětí.

Dále zde připojí panelový digitální voltmetr a odzkouší na proměnné zátěži funkci celého zařízení.

Pokud regulovatelný stabilizovaný zdroj je plně funkční a nepotřebuje další zásahy (v podobě hledání chyb) zařízení umístí do předem nachystané plastové krabičky.

##### **Použité nástroje, přístroje a software.**

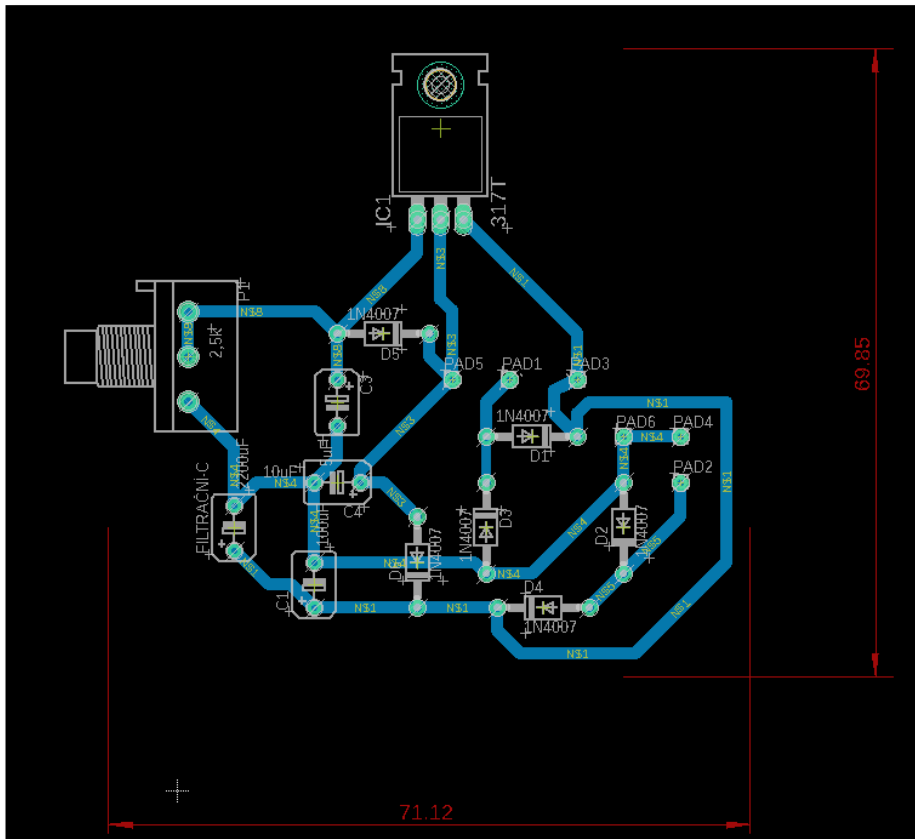
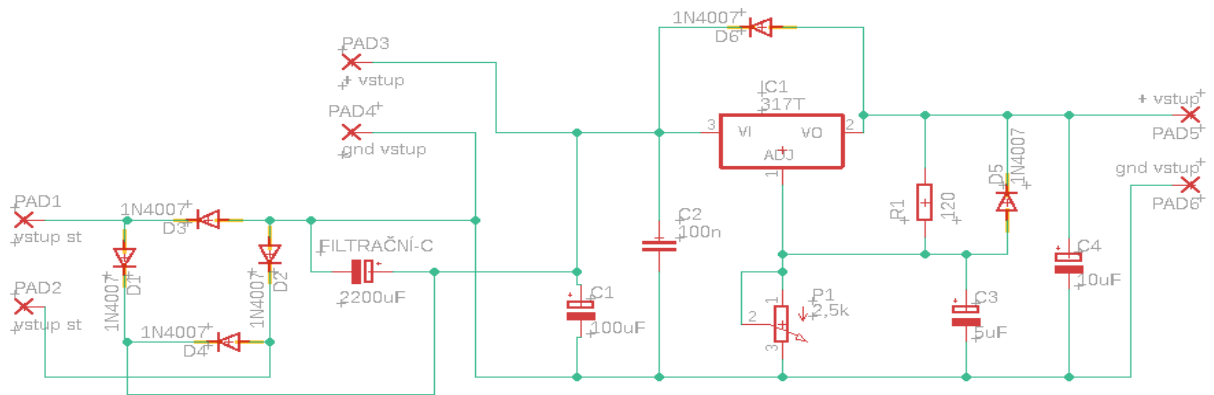
Destička PS, chemikálie, kreslicí potřeby.

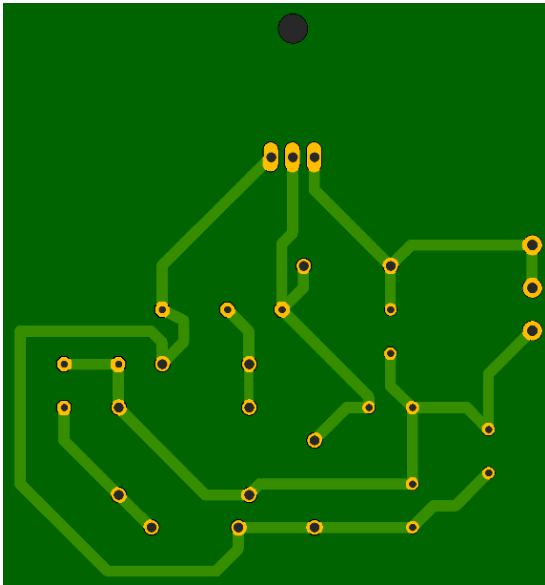
Mechanické nářadí.

Multimetr, osciloskop, software spolu s počítačem potřebný pro návrh PS.



### Schéματα zapojení a rozložení součástek na navrženém plošném spoji.





### Seznam použitých součástek:

C1	100uF
C3	5uF
C4	10uF
D1	1N4007
D2	1N4007
D3	1N4007
D4	1N4007
D5	1N4007
D6	1N4007
FILTRAČNÍ-C	2200uF
IC1	317T
P1	2,5k
PAD1	vstup st
PAD2	vstup st
PAD3	+ vstup
PAD4	gnd vstup
PAD5	+ vstup
PAD6	gnd vstup

Přesná témata kroužku jsou uvedena v třídních knihách, stejně jako přesné termíny kroužků.  
Kroužek se konal každou středu od 14.30 do 16.30, vyjma školních prázdnin.

**Domníváme se, že kroužek splnil očekávání školy i účastníků.**