

# Uživatelská příručka Projekty PC1-PC73

# BOFFIN



**750**  
projektů

**80**  
součástek



**Připojte**

**BOFFIN k PC!!**

Stavebnici lze připojit k PC  
a sestavit další projekty  
pomocí programu, který  
je součástí balení

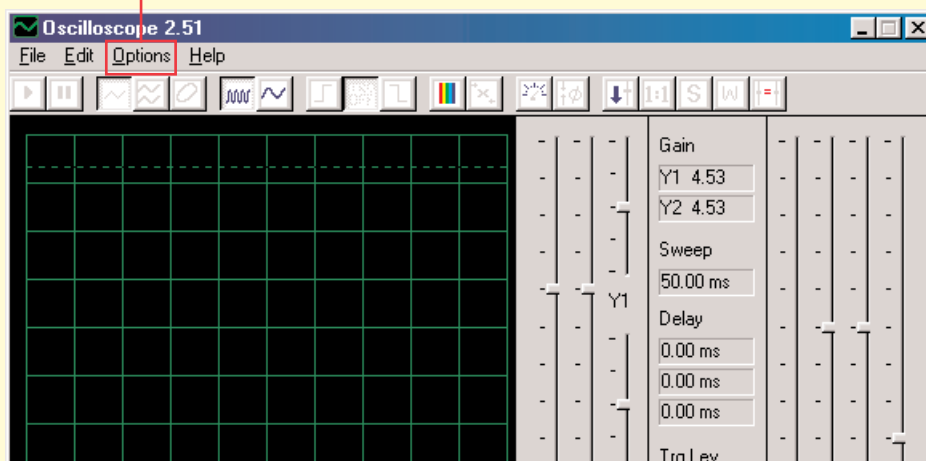
**8+**  
věk

# CI-73

CI-73 je sada 73 elektrických obvodů, doplněná speciálním softwarem, prostřednictvím kterého můžete pozorovat elektrické signály v obvodě a seznámit se tak s prací elektroinženýrů, kteří používají osciloskopy a spektrální analyzátory.

Požadavky na Váš počítač:

1. Windows 95 nebo vyšší.
2. Funkční vstup pro mikrofon



## Postup:

1. Vložte disk CI-73 do svého počítače. Software můžete případně zkopírovat na hard disk. Spustíte aplikaci Winscope.
2. Nyní je třeba provést změny výchozího nastavení aplikace Winscope. Vyberte položku „Options“. Potom zvolte položku „Timing“ a změňte hodnotu na 44100. Potvrďte tlačítkem OK. Pak znovu zvolte položku „Options“, dále „Colors“ – „Y1 Trace“ a vyberte jasnou barvu – například růžovou. Pak vyberte položku „Options“, pak „Save Setup“ a tato nastavení uložte jako výchozí.



## Upozornění:



Nebezpečí zásahu elektrickým proudem – Nikdy nepřipojujte zkušební k elektrickému zdroji nebo do zásuvky. Mohlo by dojít k vážnému poranění.

3. Nejdříve si prostudujte pokyny, uvedené v projektu PC3. Jsou v něm popsány hlavní softwarové funkce. Teprve potom přejděte k ostatním elektrickým obvodům.

# Pozorování elektronických signálů prostřednictvím softwaru WINSCOPE

Elektroinženýři používají speciální testovací zařízení pro pozorování elektronických signálů a potom provádějí měření. Používají osciloskop, pomocí kterého sledují křivky vlnových signálů v čase a spektrální analyzátor jim slouží ke sledování frekvence.

Toto zařízení je velmi specializované a také velmi drahé.

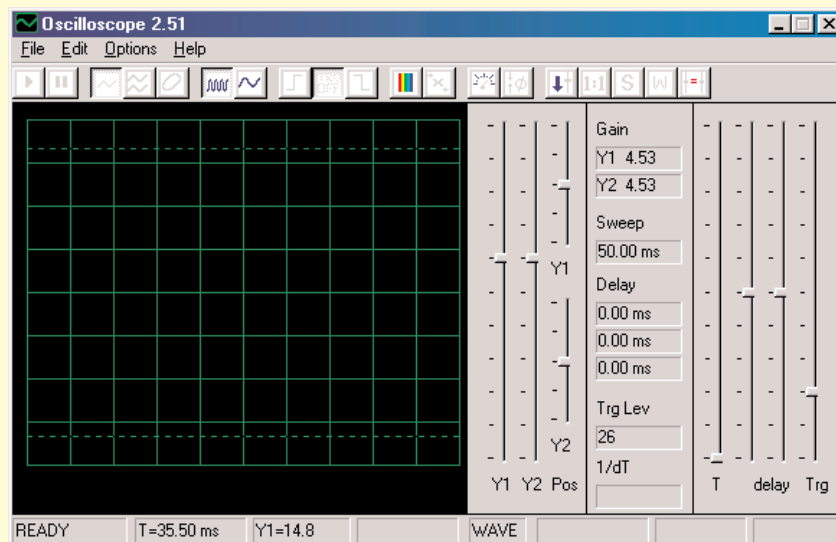
Program Winscope napodobuje toto zařízení, přičemž využívá počítač. Počítačový kabel může být připojen ke 2 místům ve Vašem elektrickém obvodu.



## Upozornění:

Nebezpečí zásahu elektrickým proudem – Nikdy nepřipojujte zkoušečku k elektrickému zdroji nebo do zásuvky. Mohlo by dojít k vážnému poranění.

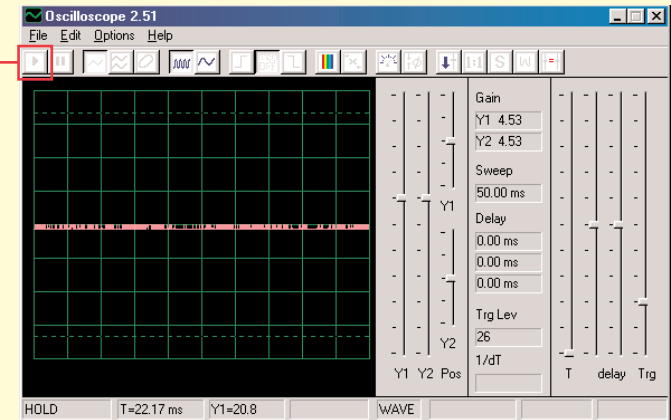
Většinou je připojen k výstupu elektrického obvodu, který je znázorněn pro CI-73. Připojte zástrčku zkoušečky do vstupu pro mikrofon na zadní straně počítače. Spustíte aplikaci Winscope (z nabídky CI-73). Zobrazí se v režimu Hold v této podobě:



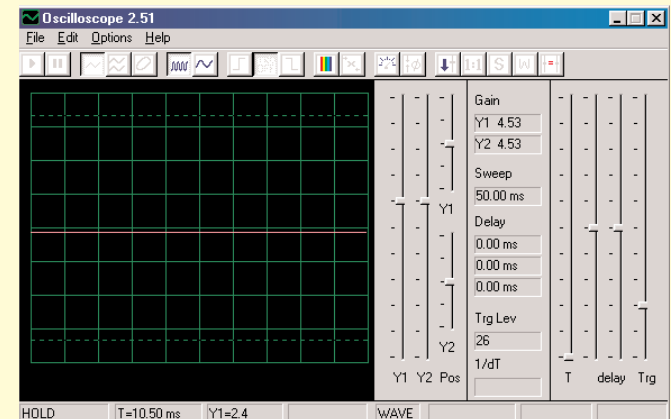
Kliknutím zapněte tlačítko On-Line. Měli by se zobrazit následující 2 obrázky, pokud je vstup pro mikrofon správně zapnutý:

Tlačítko On-Line

Příklad A



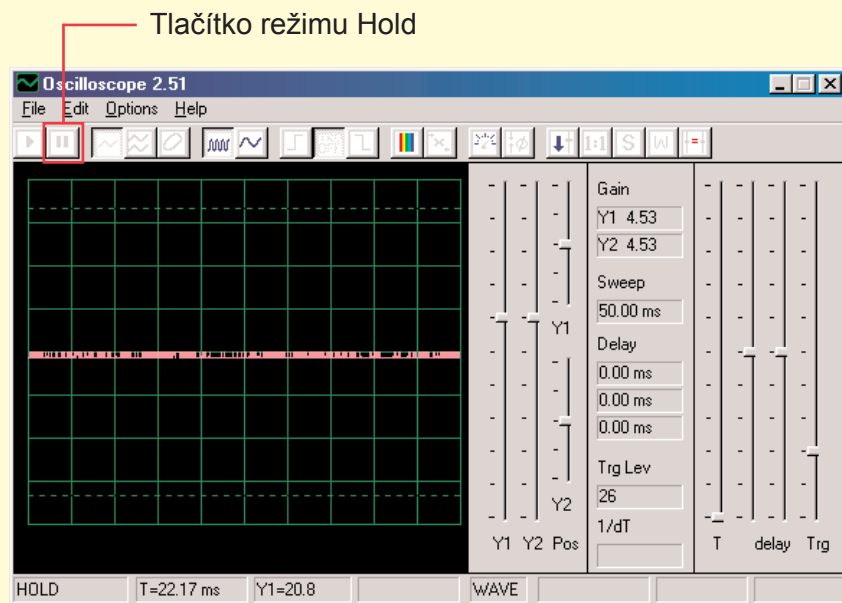
Příklad B



Jakmile získáte zobrazení, znázorněné v příkladu B, potom Váš mikrofon není správně zapnutý. Jděte na položku „Turning On Your Microphone Input“ (Zapnout vstup pro mikrofon). Na Vašem počítači je několik kartových ovladačů zvuku, které budete také muset nastavit. Po správné konfiguraci vstupu, se zobrazí obrázek jako v příkladu A výše. Spojte červenou a černou svorku na počítačovém kabelu – měli byste vidět změnu křivky na Winscope obrazovce. Nyní jste připraveni přejít k prvnímu pokusu CI-73 nebo můžete zkoumat program Winscope sami.

# Pozorování elektronických signálů prostřednictvím softwaru WINSCOPE

Křivku vlnění na obrazovce můžete zmrazit kliknutím na položku „Hold mode buton“ (Tlačítko režimu Hold - pozdržet) (vpravo od tlačítka On-Line).



Upozornění: Neukládejte nastavení ve Winscope. Některá z tlačítek jsou určena pro funkce, které tato příručka nepopisuje. Pokud program nechtěně nastavíte na neznámý režim, vždy jej zavřete a pak restartujte. Tím se podaří nastavit opět hodnoty, shodné s těmi, které popisuje tato příručka. To ale pouze v případě, že jste nenastavili položku „save setup“ (uložit nastavení).

**Projekty PC1-PC3 ukazují, jak použít hlavní funkce programu Winscope. Věnujte se tedy nejprve jim!**

## Poznámky:

1. Doporučujeme vypnout nebo ztlumit zvuk reproduktorů počítače. V projektu CI-73 je signál přenášen ze vstupního portu pro mikrofon do reproduktorů a výsledek bývá pro uši velmi nepříjemný.
2. Doporučujeme Vám, seznámit se vždy předem s jednotlivými částmi daného obvodu a se způsobem jeho sestavení

## Zapnutí mikrofonu

(Pro Windows 98 nebo XP, ostatní verze systému Windows mohou být lehce rozdílné)

Jestliže z počítačového kabelu nevychází žádný signál, může být vypnutý mikrofon na Vašem počítači. Postupujte podle těchto instrukcí, které se zobrazí po stisknutí tlačítka Start v levém dolním rohu:

1. Vyberte položky v tomto sledu: <Start> – <Programs> (Programy)- <Accessories> (Příslušenství) – <Entertainment> (Zábava) (nebo Multimedia)- <Volume Control>(Ovládání hlasitosti)
2. Vyberte položku <Options>(Možnosti)
3. Vyberte položku <Properties> (Vlastnosti)
4. Vyberte položku <Recording> (Nahrávání) a pak položku „Adjust Volume For“ (Nastavte hlasitost na)
5. Pod položkou „Show the Following Controls“ (Zobrazit následující ovladače), zvolte položku <Microphone>
6. Zvolte položku <OK>
7. Pod položkou „Microphone-Volume“ (Hlasitost mikrofonu) zvolte Select (Vybrat) a nastavte hlasitost na 40%.

Váš mikrofon by měl být nyní zapnutý.



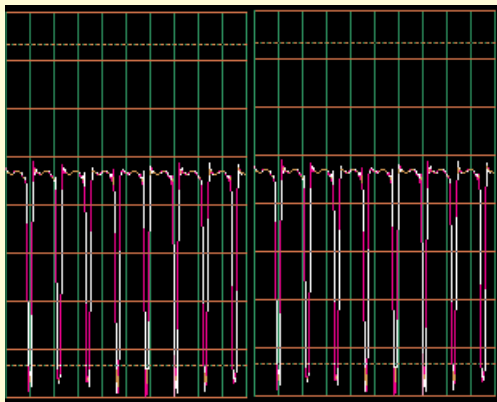
# Pozorování elektronických signálů prostřednictvím softwaru WINSCOPE

## Důležité upozornění:

Vzhled vstupu pro mikrofon může být u každého počítače rozdílný. Také křivky, které zobrazují vlnění signálu mohou být jiné, než ty, které popisuje tato příručka. Elektrický obvod však funguje vždy shodně.

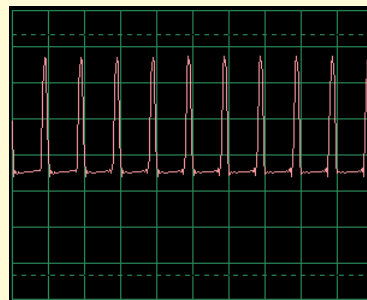
A. Výsledek Vašeho vstupu pro mikrofon může být jiný, než ten, který je zobrazen na stranách 9 – 11 (a podobný jako v jiných obvodech). Na str. 4 je popsáno, jak zapnout mikrofonový vstup a nastavit jeho hlasitost na 40%. V případě, že si budete chtít nastavit vyšší hodnotu, může dojít k „odstřížení“ nejvyšších a nejnižších částí křivek.

B. Oscilační křivky se na Vašem displeji se mohou zobrazit odshora dolů, tedy obráceně, než jak je popsáno v našem dokumentu. Například křivka, zobrazená nahore na str. 10 bude vypadat takto:

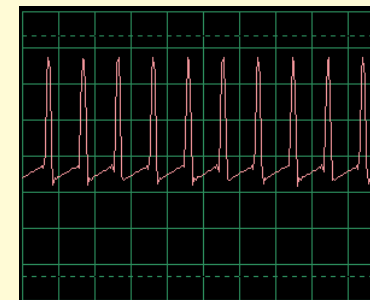


Jestliže k tomuhle došlo, zaměňte ve všech obvodech propojení červených a černých svorek zkoušečky Winscope.

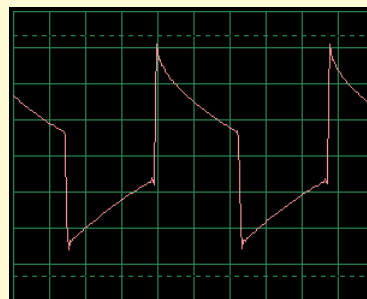
C. C. Tvar křivek se Vám pro některé obvody může zdát zdeformovaný; je to z důvodu protection circuitry - zabezpečení obvodů, které funguje jako filtr. Například:



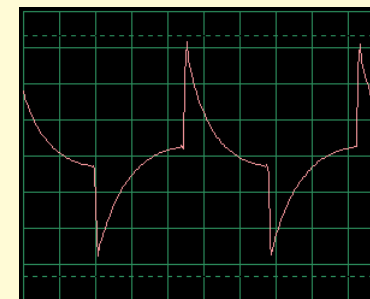
Tato křivka...



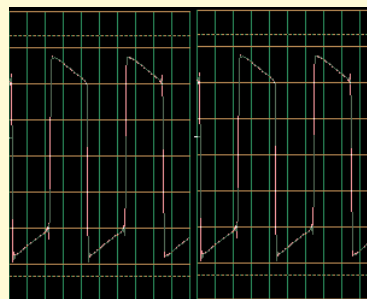
může vypadat takto



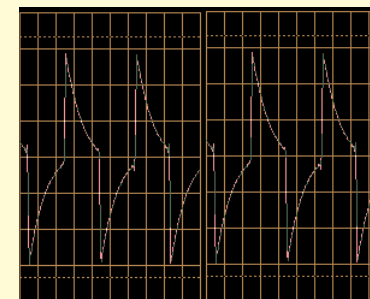
A tato křivka...



může vypadat takto



A tato křivka...



může vypadat takto

## Omezení programu Winscope a jeho rozhraní

Pomocí zvukového vstupu pro mikrofon a flexibilního výkonu počítače, jsme vytvořili nepříliš nákladný a uživatelsky velmi jednoduchý způsob sledování elektronických signálů. Elektronický osciloskop ani spektrální analyzátor však nedokáže zpracovat všechny elektronické signály a stejně tak má své hranice i program Winscope. Projekty, které popisujeme v této příručce, však tyto hranice minimalizují.

Systém Winscope umí měřit měnící se signály (střídavé napětí, >20Hz frekvenci), ale nedokáže měřit stálé signály (stejnoseměrné napětí jako např. bateriové). Důvodem je konstrukce vstupu pro mikrofon. Pozorování stálých signálů však není příliš zajímavé. Zobrazení pomalu se měnících nebo přechodných signálů (například

při prvním zapnutí elektrického obvodu) bude lehce deformované. Winscope nejlépe funguje na signálech do 5kHz, i když je jeho vzorková frekvence limitována 44kHz. Jestliže se pokusíte měřit signály vyšší frekvence, budou výsledky chybné z důvodu tzv. podvzorkování. Jedná se o velmi malý rozsah, ale zahrnuje lidský hlas a většinu (ne všechnu) hudby. AM a FM rádio frekvence měřit nelze. Při každém měření zaznamenáte určité množství šumu, které se přidá k měřenému signálu. Tomu nelze zabránit; příčinou tohoto šumu je limit vzorkové frekvence a dále energie z jiných elektronických zařízení v okolí (osvětlení a počítač), zachycená počítačovým kabelem.

## Využití všech schopností programu Winscope

Winscope má 2 vstupní kanály, které mohou být zobrazeny současně. Elektroinženýři takto běžně pracují s osciloskopem, protože tak mohou znázornit vzájemný vztah jednoho (či více) signálů. K tomu je ale zapotřebí druhý mikrofonový vstup, který většina počítačů nemá.

Pokud je součástí zvukové karty ve Vašem počítači, budete mít možnost použít všechny funkce programu Winscope pro 2 kanály, včetně X-Y a souvztažných režimů.

Použití těchto schopností programu Winscope je složitější, proto využijte nabídku Help, kde získáte potřebné informace.



### Upozornění:

Nebezpečí zásahu elektrickým proudem –  
Nikdy nepřipojujte zkoušečku k elektrickému  
zdroji nebo do zásuvky. Mohlo by dojít k  
vážnému poranění.



## Export grafů z programu Winscope

Chcete-li vytvořit kopii Winscope obrazovky, podržte tlačítko Alt a stiskněte tlačítko PrtScn na počítači ve chvíli, kdy je Winscope okno aktivní. To pak můžete vložit (paste=Ctrl V) do textových programů – například do Microsoft Word.

# Seznam projektů

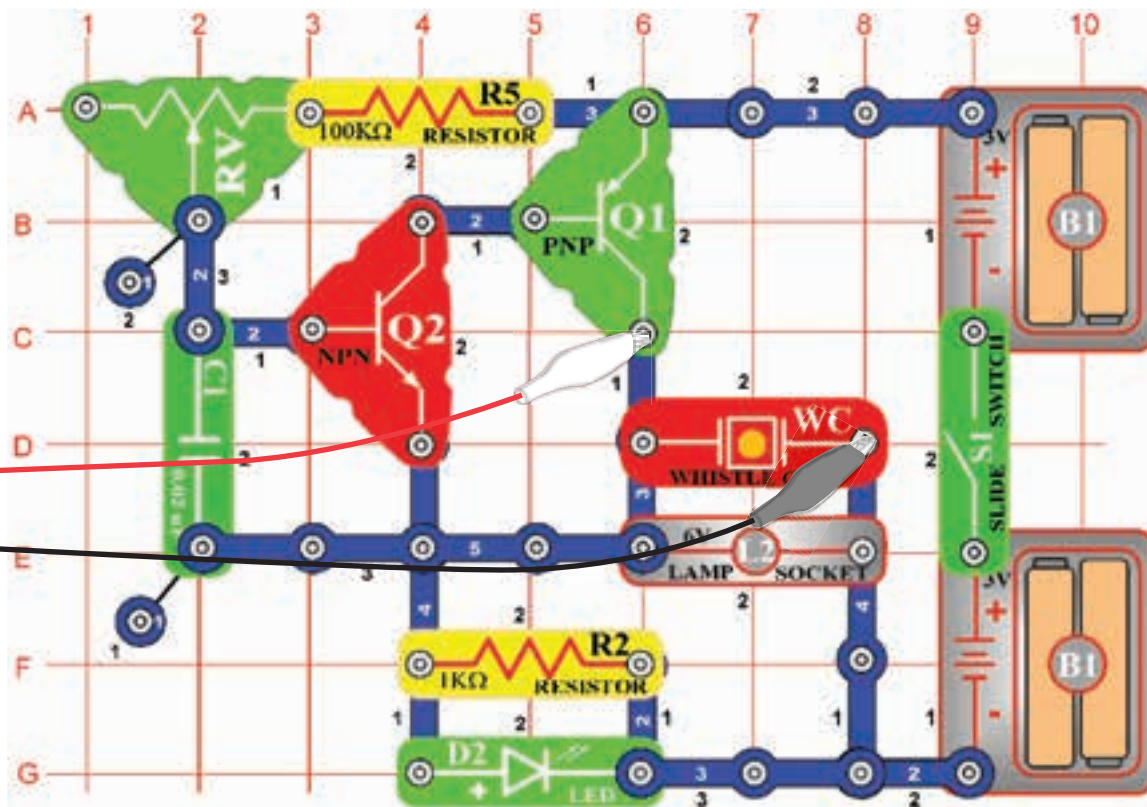
Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana
PC1	Počítačový obvod – Výška zvuku	7	PC38	Počítačový obvod - Nastavitelné rádio	44
PC2	Počítačový obvod - Ječící vrtule	11	PC39	Počítačový obvod– Tranzistorové AM rádio (II)	45
PC3	Počítačový obvod - Pískot mlhové sirény	14	PC40	Počítačový obvod – Playback & Nahrávání	45
PC4	Počítačový obvod - Světla a zvuky	16	PC41	Počítačový obvod – Zesilovač hudby	46
PC5	Počítačový obvod – Světla a zvuky (II)	18	PC42	Počítačový obvod – Měnič hudby	47
PC6	Počítačový obvod – Světla a zvuky (III)	18	PC43	Počítačový obvod – Oscilující tóny	48
PC7	Počítačový obvod – Světla a zvuky (IV)	18	PC44	Počítačový obvod – Oscilující tóny (II)	48
PC8	Počítačový obvod – Světla a zvuky (V)	18	PC45	Počítačový obvod – Oscilující tóny (III)	48
PC9	Počítačový obvod - Světla a zvuky (VI)	19	PC46	Počítačový obvod – Oscilující tóny (IV)	48
PC10	Modulace	19	PC47	Počítačový obvod – Oscilující tóny	49
PC11	Filtrace	21	PC48	Počítačový obvod – Oscilující tóny (II)	49
PC12	Počítačový obvod – AM rádio	22	PC49	Počítačový obvod – Tóny pískacího čipu	49
PC13	Počítačový obvod - Vesmírná bitva	24	PC50	Počítačový obvod – Tóny pískacího čipu (II)	50
PC14	Mikrofon	25	PC51	Počítačový obvod – Tóny pískacího čipu (III)	50
PC15	Reprodukční mikrofon	27	PC52	Počítačový obvod – Tóny pískacího čipu (IV)	50
PC16	Počítačový obvod - Symfonie tónů	28	PC53	Počítačový obvod – Ptačí zpěv	50
PC17	Počítačový obvod – Zvonek	29	PC54	Počítačový obvod – Ptačí zpěv (II)	51
PC18	Počítačový obvod – Periodické tóny	30	PC55	Počítačový obvod – Elektronická kočka	51
PC19	Počítačový obvod – Vyrvalý zvonek	31	PC56	Počítačový obvod – Elektronická kočka (II)	51
PC20	Počítačový obvod – Blikání - Vesmírná bitva	33	PC57	Počítačový obvod – Elektronická kočka (III)	51
PC21	Počítačový obvod – Bzučení ve tmě	34	PC58	Počítačový obvod – Elektronická kočka (IV)	51
PC22	Počítačový obvod – Trombón	35	PC59	Počítačový obvod – Variabilní oscilátor	52
PC23	Počítačový obvod – Oscilátor zvukového impulsu	37	PC60	Počítačový obvod – Variabilní oscilátor (II)	52
PC24	Počítačový obvod – Zvonek s vysokým tónem	38	PC61	Počítačový obvod – Variabilní oscilátor (III)	52
PC25	Počítačový obvod – Zvukový generátor	39	PC62	Počítačový obvod – Variabilní oscilátor (IV)	52
PC26	Počítačový obvod – Zvukový generátor (II)	39	PC63	Počítačový obvod – Elektronický zvuk	53
PC27	Počítačový obvod – Zvukový generátor (III)	39	PC64	Počítačový obvod – Elektronický zvuk (II)	53
PC28	Počítačový obvod – Starodávny psací stroj	40	PC65	Počítačový obvod – Siréna	54
PC29	Počítačový obvod - Tranzistorová slábnoucí siréna	41	PC66	Počítačový obvod – Kreslicí odpory (II)	55
PC30	Počítačový obvod - Slábnoucí zvonek	41	PC67	Počítačový obvod – Elektronický generátor zvuku	56
PC31	Počítačový obvod - Zesilovač policejní sirény	42	PC68	Počítačový obvod – Elektronický generátor zvuku (II)	56
PC32	Počítačový obvod - Zesilovač hudby	42	PC69	Počítačový obvod – Včela	57
PC33	Počítačový obvod – Zesilovač zvuků Vesmírné bitvy	43	PC70	Počítačový obvod – Včela (II)	57
PC34	Počítačový obvod - Nastavitelný zvukový generátor	43	PC71	Počítačový obvod Combo – Vesmírná bitva a Alarm	58
PC35	Počítačový obvod – Nastavitelný zvukový generátor (II)	44	PC72	Počítačový obvod Combo – Vesmírná bitva a Hudba	58
PC36	Počítačový obvod – Nastavitelný zvukový generátor (III)	44	PC73	Počítačový obvod - Zvukový mixér	59
PC37	Počítačový obvod – Nastavitelný zvukový generátor (IV)	44			



# Projekt číslo 1

# Počítačový obvod - Výška zvuku

*Cíl: Sledovat výstupní signál z tranzistorového oscilátoru v závislosti na změně výšky zvuku.*

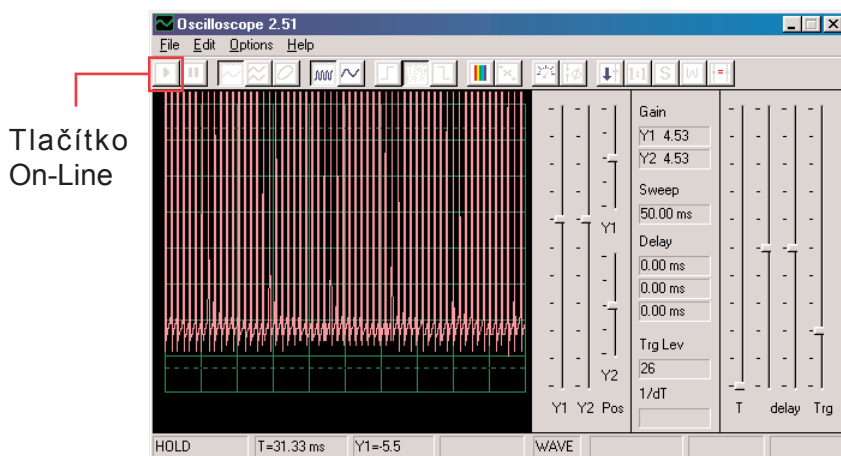


Nyní Vám představíme funkce programu Winscope a také Vás seznámíme s osciloskopy a spektrálními analyzátory. Budete mít možnost sledovat některé z nejvýznamnějších elektronických konceptů. Doporučujeme, abyste se nejdříve v ostatních příručkách seznámili s jednotlivými součástkami obvodů a se způsobem jejich sestavování.

Sestavte zobrazený obvod a připojte počítačový kabel do vstupu pro mikrofon na Vašem počítači. Zapněte vypínač (S1) a měňte hodnoty odporu (RV). Frekvence zvuku se bude měnit. Spusťte program Winscope a zkontrolujte správnou konfiguraci Vašeho vstupu pro mikrofon (jak jsme popsali výše).



Ve chvíli, kdy je program Winscope v režimu Hold, klikněte na tlačítko On-Line a zobrazí se přibližně toto:

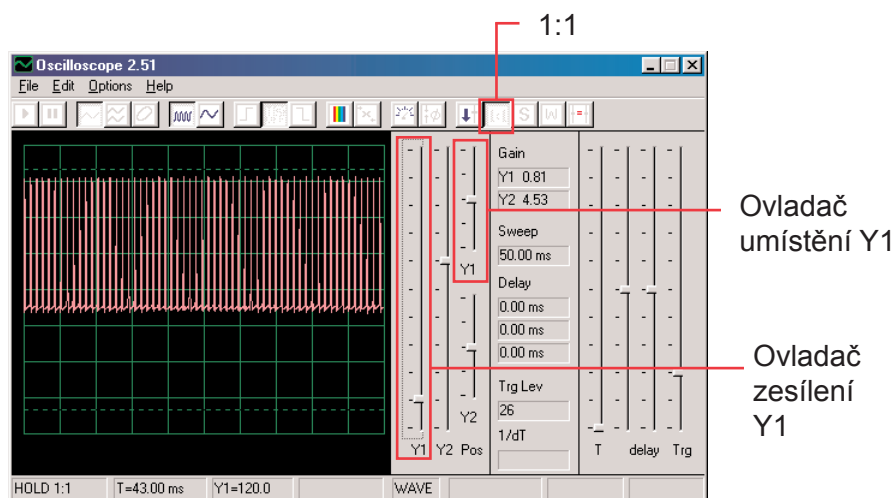


Tlačítko On-Line

Vrchol křivky se nachází mimo vrchní část obrazovky, protože rozsah zesílení je nastaven na vysokou hodnotu. Tuto hodnotu můžete nastavit pomocí ovladače Y1 (zkuste).

Podobně, můžete upravit umístění křivky na obrazovce pomocí ovladače Y1 (zkuste).

Nyní klikněte na tlačítko 1:1, čímž nastavíte zesílení na x1 a deaktivujete ovladače Y1. Měli byste teď na obrazovce vidět toto:



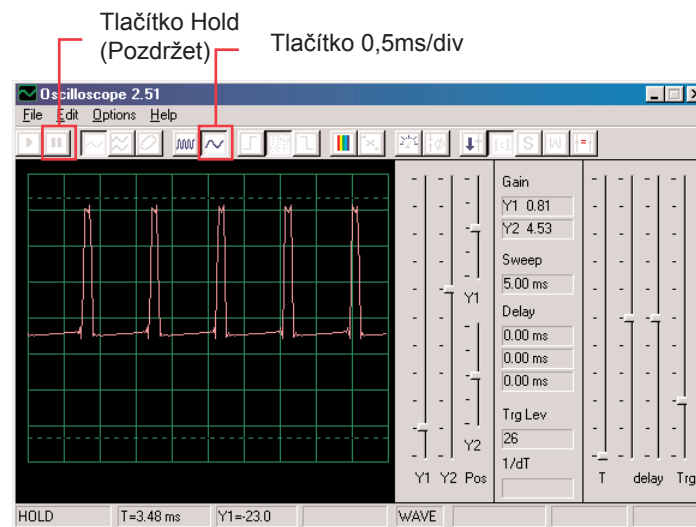
Ovladač umístění Y1

Ovladač zesílení Y1

Tento obrázek se možná neshoduje s Vaším, protože zesílení vstupů pro mikrofon se může u jednotlivých počítačů lišit. Rozdíly lze částečně vyrovnat nastavením ovladače zvuku Vašeho vstupu pro mikrofon – podrobnější informace viz poznámka A na straně 4. Také můžete deaktivovat režim 1:1 dalším kliknutím na toto tlačítko a potom nastavit zesílení pomocí ovladače Y1.

Funkci, která umožňuje ovládat právě popsané zesílení a umístění, používají elektroinženýři a technici, aby mohli sledovat rozsah (hodnotu napětí) signálu. Úpravou nastavení osciloskopu mohou potom monitorovat velmi dlouhé i velmi krátké napěťové křivky.

Pohybuje ovladačem pro nastavení hodnoty odporu (součástka RV) a sledujte, jak se mění křivka na počítačové obrazovce. Nyní klikněte na tlačítko 0,5ms/div, čímž změníte časové rozmezí zobrazení. (Tlačítko nalevo je pro 5ms/div, což je výchozí nastavení). Znovu pohybuje ovladačem pro nastavení odporu. Můžete kliknout na tlačítko Hold, čímž křivku na obrazovce „pozdržíte“ a potom kliknout na On-Line, čímž dojde k restartování – nastavení původních hodnot.



Tlačítko Hold (Pozdržet)

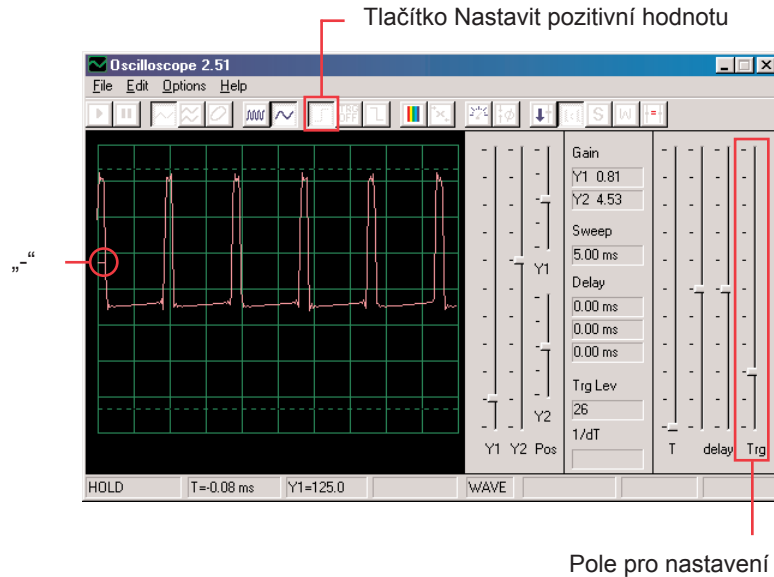
Tlačítko 0,5ms/div

Jestliže jste nastavili časový rozsah na 0,5ms/div a střední hodnotu odporu, měli byste nyní vidět zobrazení, podobné tomuto. Vaše zobrazení může být rozdílné z důvodu odchylek v konstrukci vstupu pro mikrofon u jednotlivých počítačů. Program tuto skutečnost nedokáže ovlivnit, ale v některých případech lze odchylky vyrovnat. Podrobnější informace najdete v poznámkách B a C na straně 4.

Možná se Vám bude zdát, že křivka náhodně „tančí“ po obrazovce a je těžké ji sledovat.

To můžeme změnit. Klikněte na tlačítko „Trigger positive level“ (Nastavit pozitivní hodnotu)

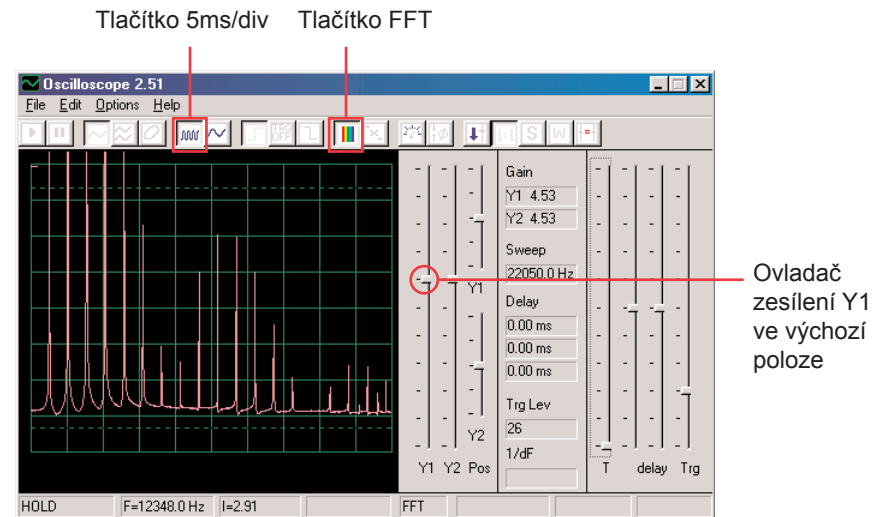
a zkontrolujte, zda je ukazatel v poli ve stejné pozici, jako vidíme na obrázku. Pak si všimněte malé pomlčky “-”, která se objeví na levé straně obrazovky.



Malá pomlčka “-” představuje nastavenou hodnotu napětí a jakmile této hodnoty dosáhne signál, aktivuje se obrazovka. Tak je možné nejen pozorovat proud pulsů, ale zaznamenat i jednotlivý (neopakující se) puls. Pohybuje ovladačem pro nastavení hodnoty odporu (RV) a sledujte, jak se přitom mění křivka na obrazovce. Můžete tak zjistit, jak se mění doba mezi pulsy podle nastaveného odporu, což mění tón zvuku, který slyšíte.

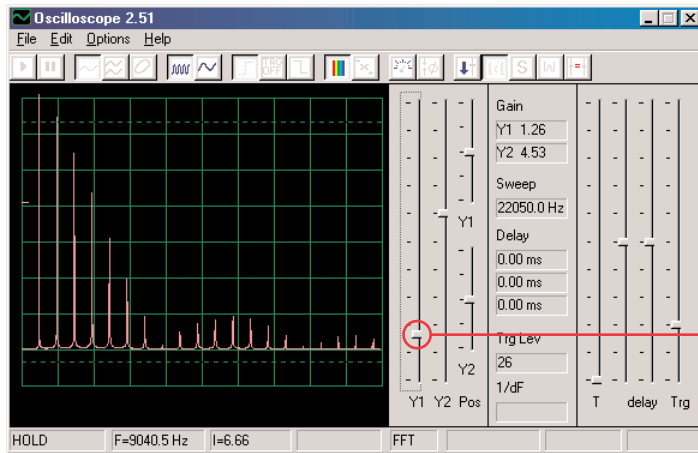
Křivka, kterou tady vidíte, znázorňuje napětí, které prochází reproduktorem. Vrcholy pulsů nastávají ve chvíli, kdy zapnete tranzistory, kterými prochází proud do reproduktorů. Změna rozsahu vrcholů způsobí změnu hlasitosti zvuku, změnou separace vrcholů se změní tón zvuku. Možnost nastavení časového rozmezí a také ovladačů, kterou jsme popsali, umožňuje elektroinženýrům a technikům rozpoznat vztah mezi jednotlivými úseky křivky na osciloskopu.

Nyní se podíváme na elektronické signály trochu jinak. Funkce osciloskopu, které jste si vyzkoušeli, Vám ukazují vztah mezi napětím (rozsahem) a časem, nyní se podíváme na vztah napětí a frekvence. Odborníci k tomu používají drahá zařízení, takzvané spektrální analyzátoři, program Winscope však používá matematickou transformaci, tzv. FFT. Nastavte ovladač zesílení Y1 zpět na výchozí hodnotu. Klikněte na tlačítko 5ms/div, aby se zobrazila širší škála a potom klikněte na tlačítko FFT. Zobrazení, které získáte, by mělo být podobné tomu našemu:



Vidíte frekvenční spektrum signálu, až do 22kHz. Většina energie má nízkou frekvenci (pod 7kHz).

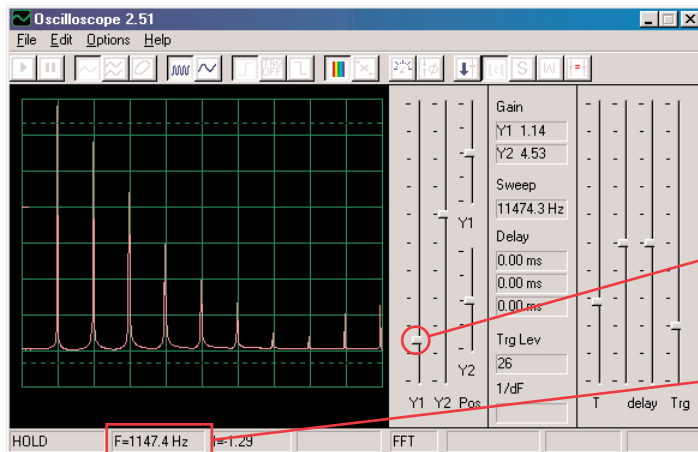
Režim zesílení 1:1 není určen pro FFT obrazovku, proto nastavte nižší hodnotu zesílení ovladačem Y1. Budete tak moci sledovat horní hodnoty energie na nízkých frekvencích



Ovladač Y1 pro nastavení hodnoty zesílení

Posuňte ovladač pro nastavení hodnoty odporu (RV) a sledujte, jak se změní frekvence na obrazovce.

Nastavte ovladačem střední hodnotu odporu. Pro horizontální škálu jsou možná nastavení 5ms/div a 0,5ms/div, ale je zde také možnost nastavit libovolné hodnoty. Vyzkoušejte takové nastavení, aby všechny vrcholy signálu kopírovaly čáry mřížek – podle obrázku.



Libovolné nastavení

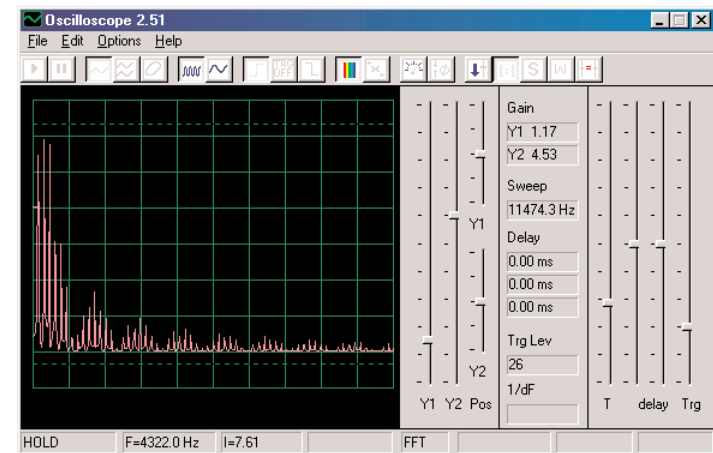
Frekvence

Jak můžete vidět, jsou všechny vrcholy na stejné frekvenci. Myši se posuňte na první vrchol – program zobrazí frekvenci, na kterou právě ukazujete. Přemístěte se myši na ostatní vrcholy a uvidíte, že to jsou mnohonásobky první frekvence.

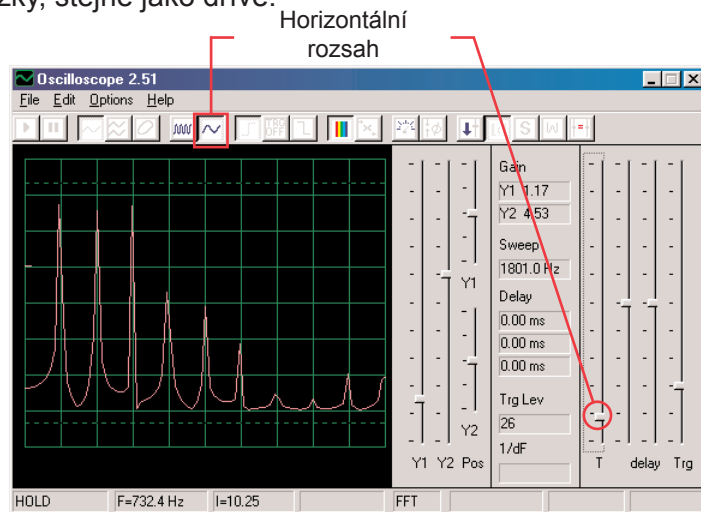
Všimněte si, že tón, který slyšíte, je vlastně pásmo podobných frekvencí, vzájemně zkombinovaných.

První vrchol je hlavním signálem (a většinou ale ne vždy i nejvyšším), energie ve všech ostatních vrcholech pak určuje křivku signálu, kterou vidíte na osciloskopu.

Nyní svůj obvod změňte tak, že umístíte kondenzátor (C2) o kapacitě 0,1 $\mu$ F na kondenzátor (C1) o kapacitě 0.02 $\mu$ F. Zvýšením kapacity obvodu snížíte oscilační frekvenci a Vaše obrazovka by nyní měla vypadat takto:

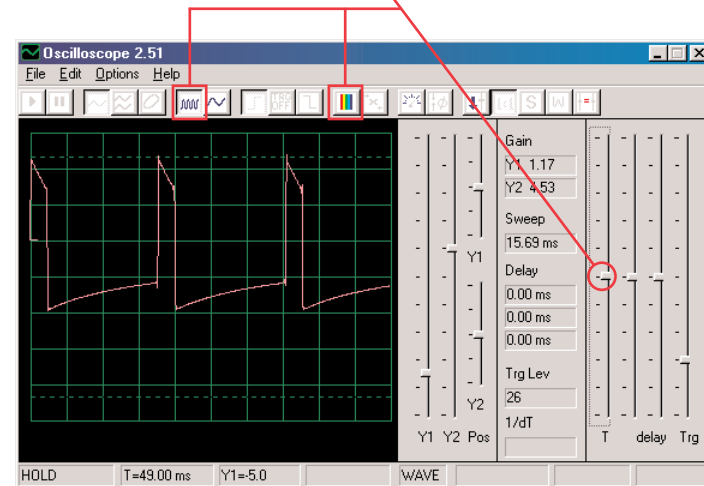


Nyní upravte horizontální rozsah tak, aby vrcholy kopírovaly čáry mřížky, stejně jako dříve.



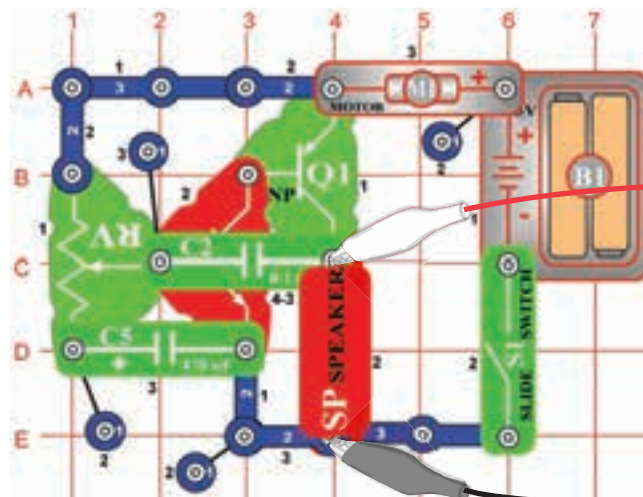
Všechny vrcholy snížily frekvenci a některé z nich také rozsah a proto Vaše uši slyší jiný zvuk. Všimněte si, že v tomto případě už vrchol frekvence zcela vlevo nemá nejvyšší napětí (Vaše výsledky se mohou trochu lišit).

Nyní můžete kliknout na políčko FFT, abyste se vrátili do režimu osciloskopu a podívejte se na křivku obvodu s kondenzátorem o kapacitě 0,1 $\mu$ F. Můžete ponechat předchozí nastavené hodnoty, ale tato nastavení jsou nejlepší:

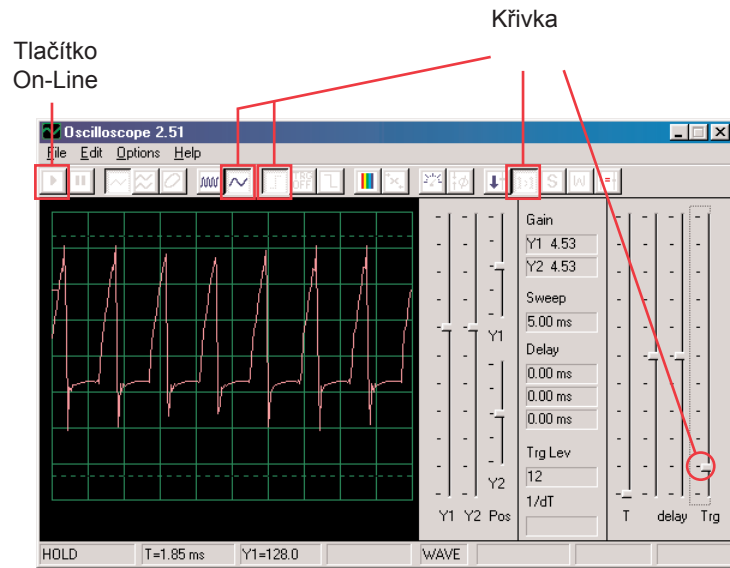


## Projekt číslo 2 Počítačový obvod - Ječící vrtule

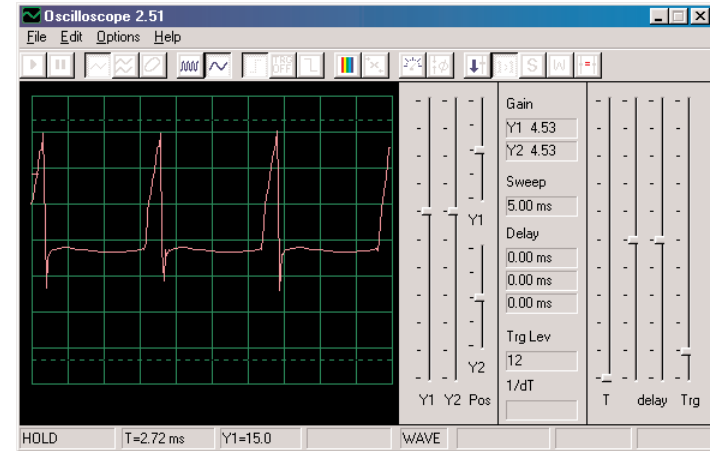
*Cíl: Demonstrovat akumulární režim*



Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže pokračujete z předchozího pokusu, vypněte program Winscope a pak jej znovu spusťte – dojde k resetování všech nastavení. Klikněte na tlačítko On-Line pro aktivaci a zapněte vypínač (S1). Nastavte u programu Winscope hodnoty podle obrázku a posunujte páčku odporu (RV), abyste změnilí křivku zvuku. My zde ukazujeme vzorovou křivku, ale tvar impulsů závisí na nastavené hodnotě odporu.

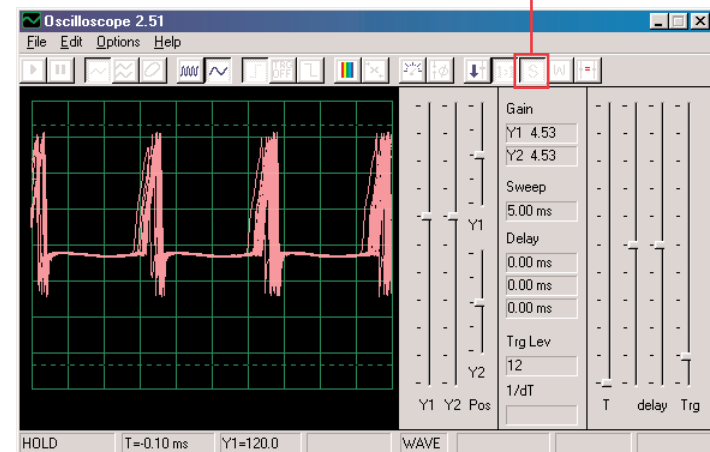


Program Winscope má režim, který je schopen zobrazovat několik snímků současně, takzvaný Akumulační režim. Nastavte páčku odporu na střední pozici, zapněte Winscope do tohoto režimu a sledujte výsledky.



**Bez akumulčního režimu**

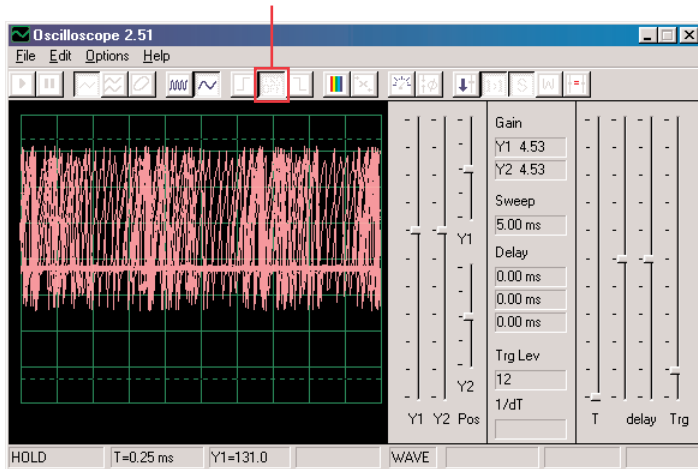
**Akumulční režim**



**S akumulčním režimem**

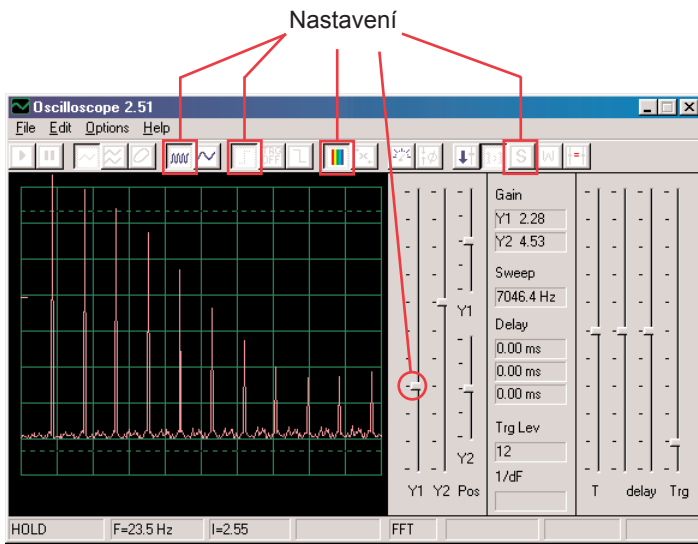


To, co vidíte zde, je efekt nastavení časových možností, který se používá pro synchronizaci. Vypněte ovladač a sledujte, kolik možností existuje bez použití ovladače:



Akumulační režim můžete použít na kteroukoli křivku.

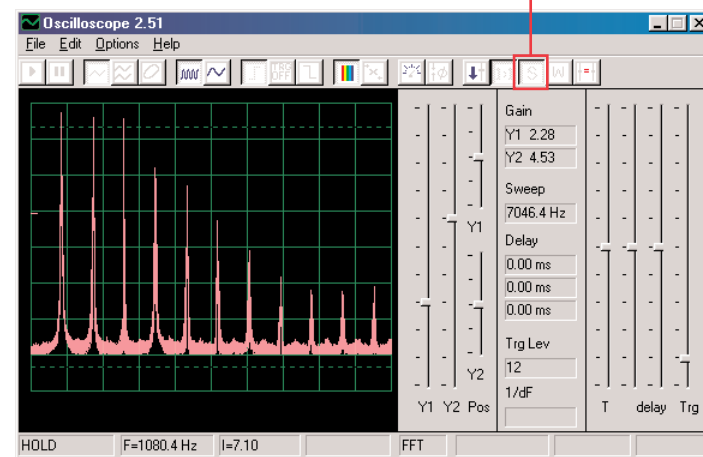
Nyní vypněte tento režim a zapněte režim FFT. Sledujte frekvenční spektrum a vyzkoušejte tato nastavení:



Pohybem páčky pro nastavení odporu změníte zobrazené spektrum.

V FFT režimu můžete také použít akumulaci režim, takže jej nyní zapněte.

Akumulační režim



Tímto způsobem můžete zobrazit nejvyšší dosaženou energii pro každou frekvenci. To je možné použít pouze na stabilní křivce, takže pokud nyní páčkou změníte hodnotu odporu, signál zaplní obrazovku a vrcholy se po ní budou pohybovat.

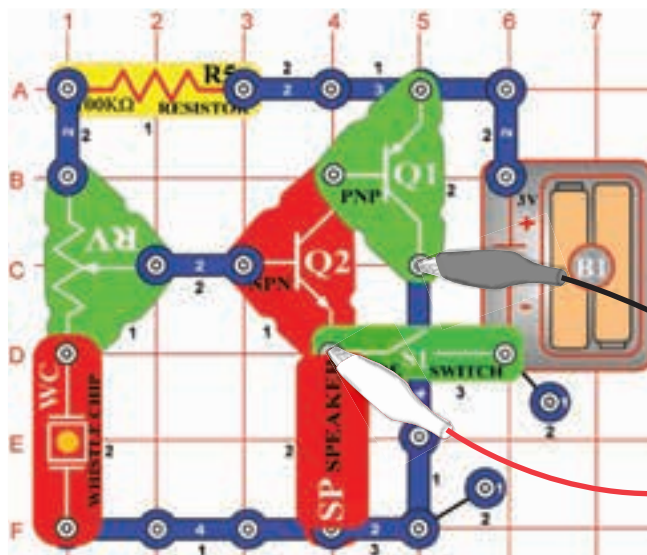
Většina osciloskopů a spektrálních analyzátorů mají akumulaci režim, podobný tomu výše uvedenému.



## Projekt číslo 3

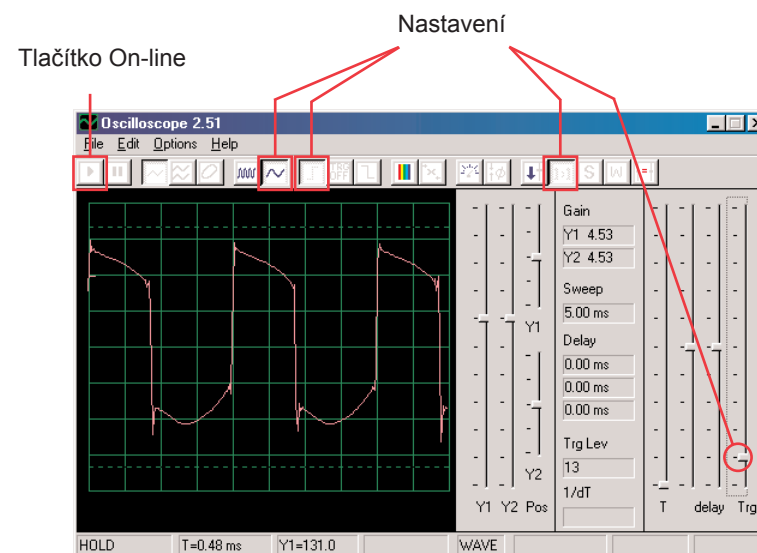
## Počítačový obvod - Pískot mlhové sirény

*Cíl: Demonstrovat pomocí barev režim čekání*

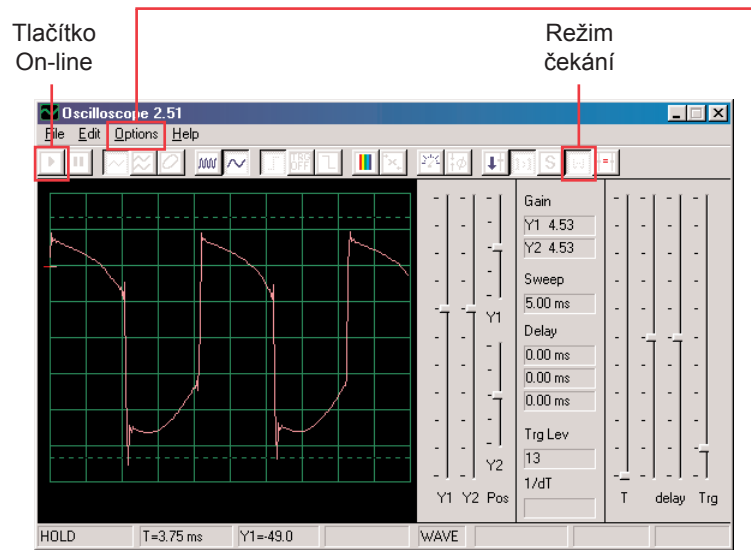


Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže pokračujete po předchozím experimentu, vypněte program Winscope a znovu jej spusťte – dojde k resetování nastavení. Klikněte na tlačítko On-Line a zapněte vypínač (S1). Nastavte program na hodnoty vpravo a posuňte páčku odporu (RV), abyste změnil křivku zvuku. V některých polohách neuslyšíte žádný zvuk.

Je zde zobrazena vzorová křivka, ale tvar pulsů závisí na nastavené hodnotě odporu.



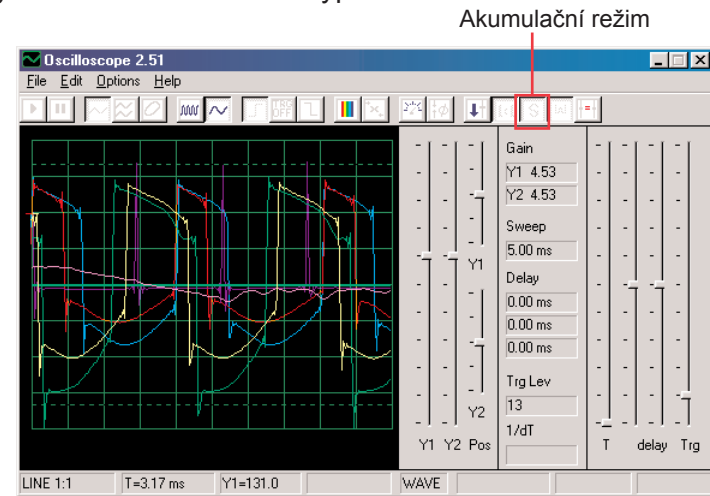
Kliknutím na tlačítko nastavíte režim čekání, potom několikrát pomalu stiskněte tlačítko On-Line. Nyní vypněte vypínač (S1) a stiskněte opět tlačítko On-Line. Zapněte opět vypínač. Všimněte si, že v režimu čekání program snímá („čekání“), dokud nezaznamená křivku, která překračuje nastavenou hodnotu a pak se zastaví. Silný signál program zpracuje tak, že zobrazí jeho záznam a pak se zastaví, zatímco není-li žádný signál pokračuje ve snímání tak dlouho, dokud nějaký nenajde.



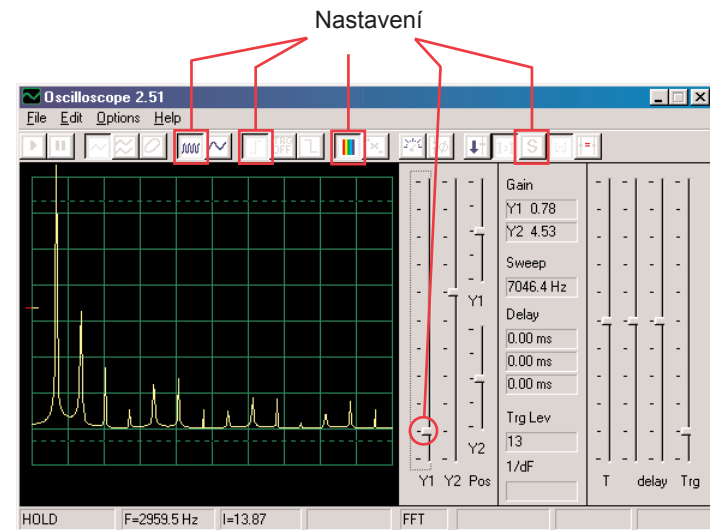
Můžete změnit barvu křivky: zvolte položku Options (Možnosti), potom položku Colors (Barvy) a pak Y1 Trace (Y1 stopa). Nyní zvolte libovolnou barvu a klikněte na OK.

Nyní zkombinujeme režim čekání a akumulační režim pro zobrazení několika křivek, které tento obvod může vytvořit. Zapněte obvod, nastavte odpor na střední hodnotu a v programu Winscope nastavte režim čekání. Nyní zapněte Akumulační režim a změňte barvu stopy Y1. Posuňte nepatrně páčku ovladače odporu a stiskněte tlačítko On-Line, abyste zaznamenali jinou křivku. Teď opět změňte barvu stopy Y1. Posuňte páčku ovladače odporu a znovu stiskněte tlačítko On-Line. Změňte barvu Y1, nastavte hodnotu odporu a stiskněte tlačítko On-Line. Změňte barvu Y1, nastavte odpor a stiskněte tlačítko On-Line. To můžete udělat několikrát. Všimněte si, že při některých hodnotách odporu se nezobrazuje křivka. Potom posuňte páčku ovladače odporu až se křivka zobrazí.

Nyní by Vaše obrazovka měla vypadat takto:

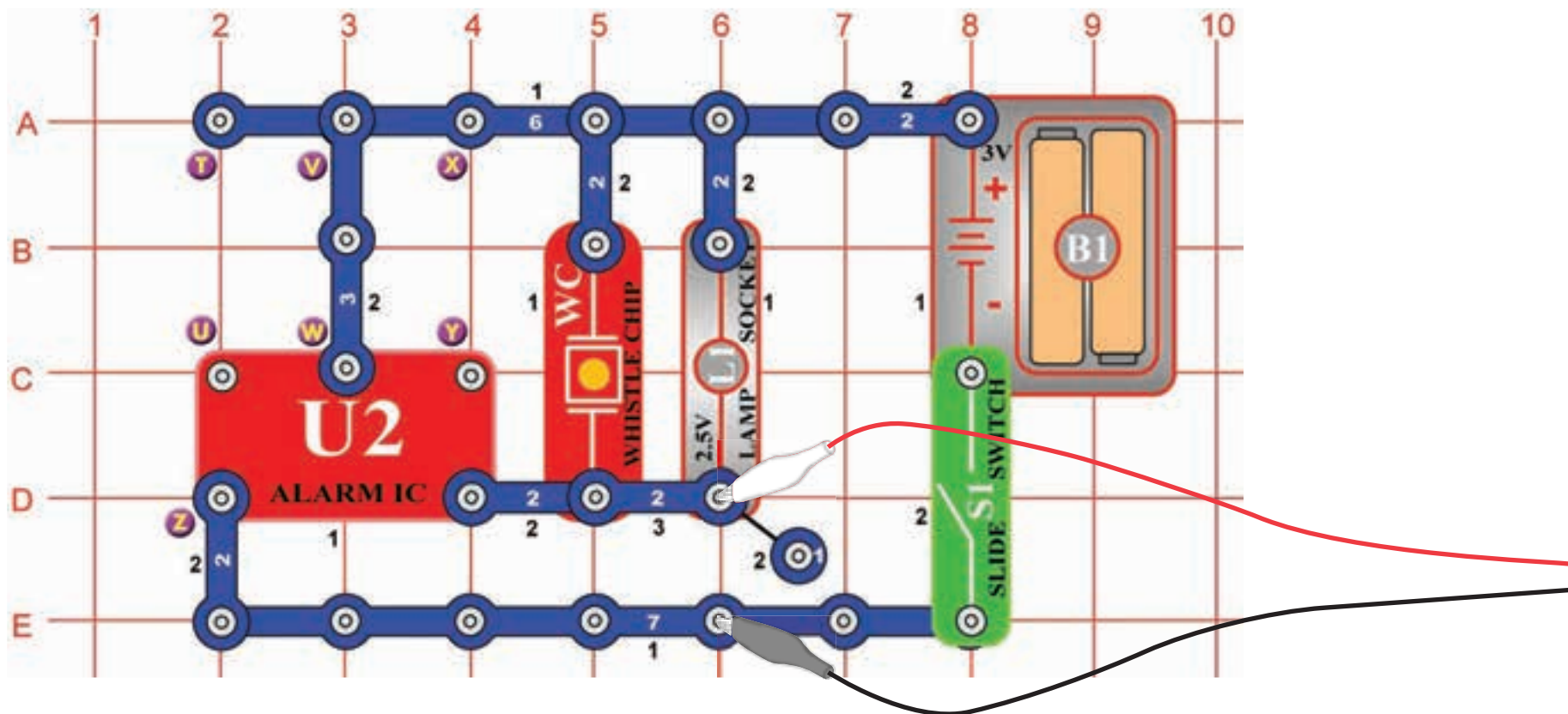


Nyní vidíte rozsah křivek, které tento obvod může vytvořit, všechny současně. Odborníci takto analyzují a srovnávají signály. Můžete použít režim čekání a různé barvy i v jiných obvodech. Nyní vypněte akumulační režim a zapněte režim FFT, abyste se podívali na frekvenční spektrum a vyzkoušejte tato nastavení. Režim čekání není určen pro FFT režim, proto zde není žádný výsledek. Posunutím páčky odporu změňte spektrum.



# ☐ Projekt číslo 4 Počítačový obvod - Světla a zvuky

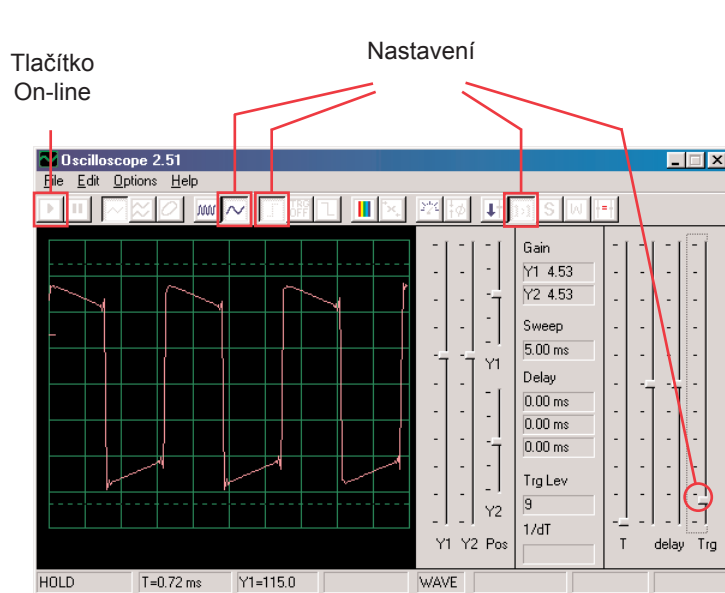
*Cíl: Sledovat výstupní signál z obvodu, který vytváří poplašný zvuk.*



Sestavte obvod a připojte počítačový kabel Winscope podle obrázku, kabel by měl stále být připojený ke vstupu pro mikrofon na Vašem počítači.

Jestliže pokračujete po předchozím experimentu, vypněte program Winscope a znovu jej spusťte – dojde k resetování nastavení. Potom pomocí myši proveďte nastavení podle naší ukázky a zapněte vypínač (S1).

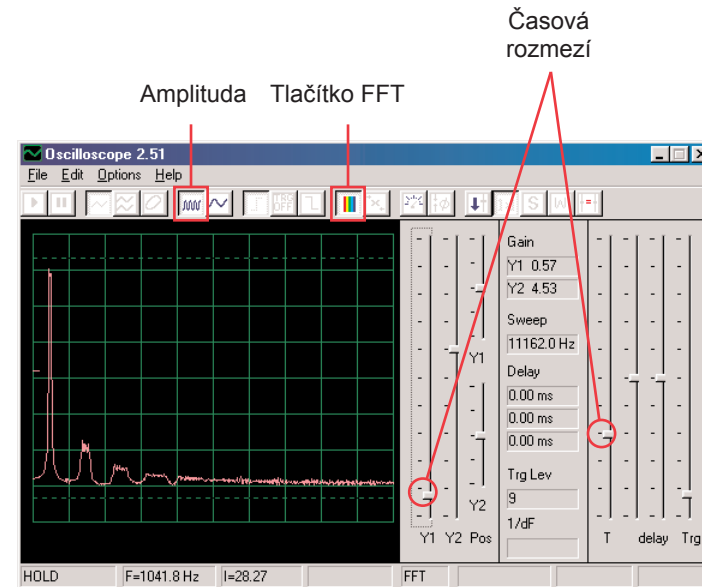
Nastavení aktivujte kliknutím na tlačítko On-Line.



Měli byste vidět podobnou křivku jako na naší ukázce, ale bude se stále měnit. Zvuk sirény, který slyšíte není totiž nepřetržitý, ale stále se mění. Všimněte si rozdílných tvarů křivek v tomto obvodu a v obvodu, který popisujeme v projektu číslo 1.

Váš obrázek může být jiný, protože existují rozdíly mezi vstupy pro mikrofon u jednotlivých počítačů. Podrobnější informace získáte v poznámkách na str. 4

Klikněte na tlačítko FFT a prohlédněte si frekvenční spektrum. Také nastavte amplitudu a časové rozmezí (amplitudu relé a frekvenční škály v režimu FFT) podle obrázku.



Mělo by se zobrazit spektrum podobné tomu na naší ukázce, ale bude se stále měnit. Důvodem je skutečnost, že zvuk sirény, který slyšíte není stálý, ale neustále mění frekvenci a na některých frekvencích trvá déle než na jiných. Všimněte si rozdílu ve spektru pro tento obvod ve srovnání s obvodem, popsáním v projektu číslo 1.



## Projekt číslo 5

### Počítačový obvod - Světla a zvuky (II)

Změňte obvod, popsany v projektu číslo 4 propojením bodů X a Y. Zvuk nyní představuje kulomet, mezi jednotlivými výstřely je klid. Sledujte křivku a frekvenční spektrum se stejně nastavenými hodnotami, jaké jsou popsány v projektu číslo 4 a porovnejte je s nastaveními pro sirénu.

## Projekt číslo 6

### Počítačový obvod - Světla a zvuky (III)

Změňte obvod odstraněním propojení mezi body X a Y a propojte body T a U. Zvuk nyní představuje požární sirénu. Podívejte se na tvar křivky a frekvenční spektrum se stejně nastavenými hodnotami, jaké jsou popsány v projektu číslo 4. Křivka se pomalu zvedá a pak padá a tak demonstruje zvyšování a snižování frekvence.

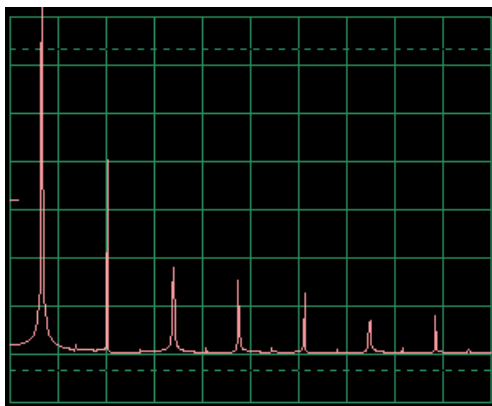
## Projekt číslo 7

### Počítačový obvod - Světla a zvuky (IV)

Odpojte body T a U a propojte body U a Z. Zvuk nyní představuje sanitku.

Podívejte se na tvar křivky a frekvenční spektrum se stejně nastavenými hodnotami, které jsou popsány v projektu číslo 4. Kolísá mezi dvěma frekvencemi.

Vzorové frekvenční spektrum



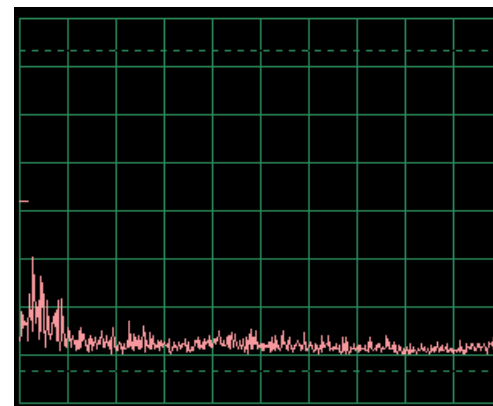
## Projekt číslo 8

### Počítačový obvod - Světla a zvuky (V)

Odpojte body U a Z a V a W a propojte body T a U. Uslyšíte zvuk vodovodního kohoutku.

Sledujte křivku a frekvenční spektrum se stejným nastavením jako v projektu číslo 4. Zvuk se trochu změnil a křivka má nepatrné nebo vůbec žádné výběžky.

Vzorové frekvenční spektrum

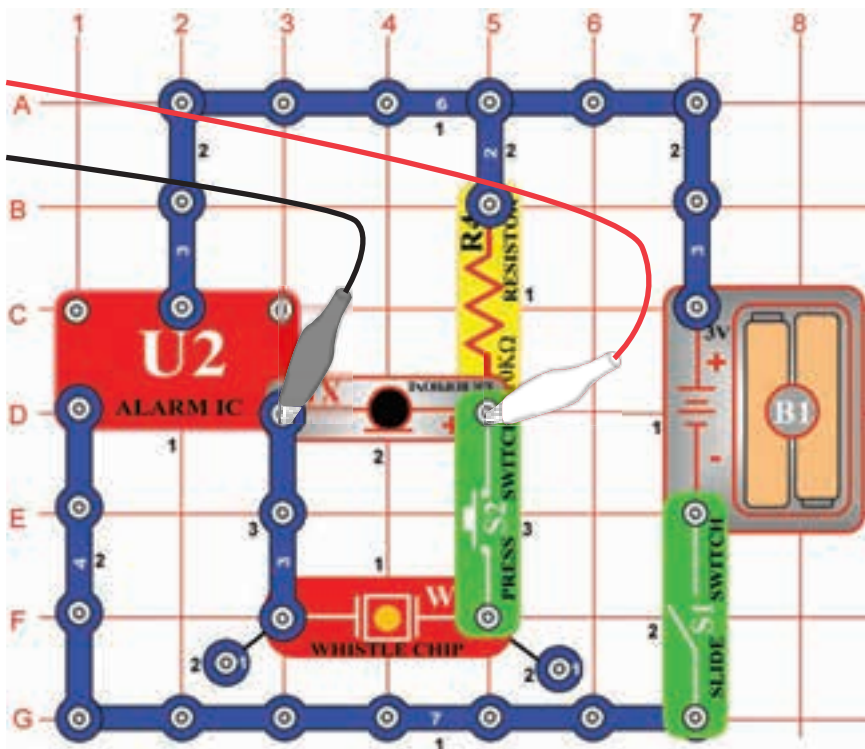


## Projekt číslo 9 Počítačový obvod - Světla a zvuky (VI)

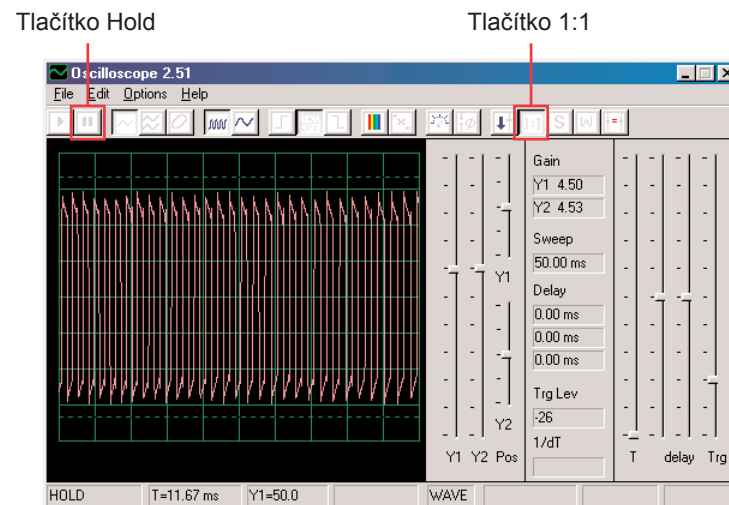
Podívejte se na křivku v režimu pro osciloskop se stejně nastavenými hodnotami jako v projektu číslo 4. Pískací čip nahraďte reproduktorem a odstraňte lampu. Porovnejte tuto křivku s křivkou z pískacího čipu. Amplitudy křivek jsou podobné, ale zvuk z reproduktoru je hlasitější, protože z reproduktoru proudí větší množství proudu.

## Projekt číslo 10 Modulace

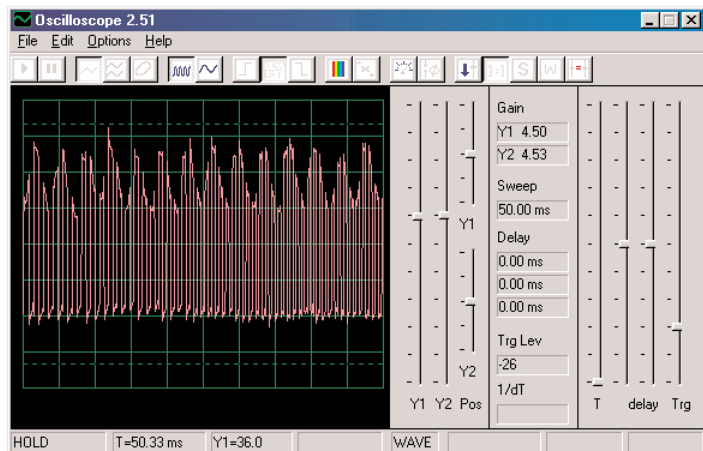
*Cíl: Ukázat AM a FM modulaci*



Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže pokračujete po předchozím experimentu, vypněte program Winscope a znovu jej spusťte – dojde k resetování nastavení. Proveďte aktivaci kliknutím na tlačítko On-Line a zapněte vypínač (S1). Jestliže stisknete tlačítko (S2), uslyšíte zvuk sirény, ale ne příliš hlasitě. Automaticky nastavte zesílení - klikněte na tlačítko 1:1, potom mluvte nebo bzučte do mikrofonu (X1) a pozorujte změny křivky. Křivku můžete také pozdržet pomocí tlačítka Hold.

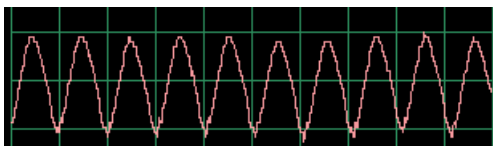


Když budete zticha, výsledkem bude proud pulsů s téměř stejnou výškou i šířkou, což je vidět na obrázku vlevo.

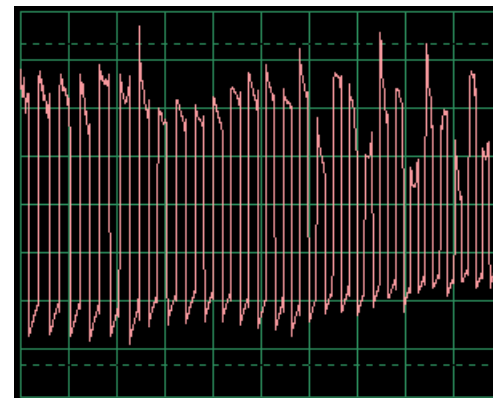


Křivka, kterou zde vidíte, vznikla bzučením do mikrofonu. Všimněte si, jak vrcholy pulsů tvoří pravidelné obloučky.

Podívejte se na projekt s mikrofonem číslo 14 a všimněte si křivky, která vzniká při bzučení do mikrofonu:



Tvar křivky má pravidelné vrcholy. Když budete bzučet ve stejném tónu a ve stejné vzdálenosti od mikrofonu, výsledky budou podobné.



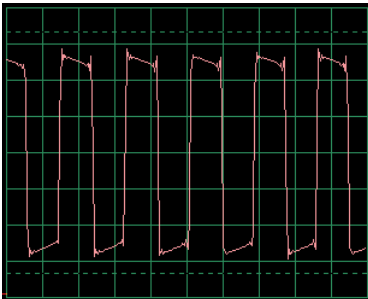
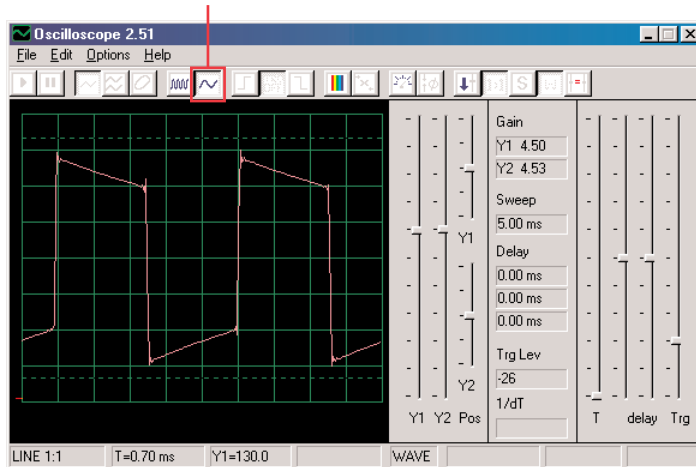
Jestliže nyní promluvíte do mikrofonu, výsledná křivka bude mít nepravidelný tvar, podle toho, jaká slova budete říkat, jak hlasitě a v jaké vzdálenosti od mikrofonu. Slova vytváří náhodnější tvar křivky než bzučení, ale méně náhodný než foukání do mikrofonu. Křivka na obrázku je výsledkem mluvení do mikrofonu. Sledujte křivky, které získáte a porovnejte je s těmi, které jste získali v projektu číslo PC14.

Vidíte tak, že Váš hlas se znásobil do vrcholů pulsů. Tento jev se nazývá Amplitudová modulace neboli AM. Na radiových stanicích AM jsou hudba nebo hlas znásobeny na vysokofrekvenční křivce (podobně jako proud pulsů zde), filtrovány, zesíleny a vysílány. Tato skutečnost umožňuje vysílání hudby na velké vzdálenosti.

Program Winscope můžete umístit do režimu FFT, abyste mohli sledovat frekvenční spektrum, ale bude to velmi matoucí.

Pravděpodobně jste si všimli, že se šířka pulsů v jejich proudu neustále mění, což je způsobeno druhým typem modulace, která zde nastává. Stiskněte znovu klávesu, uslyšíte sirénu. Její zvuk není stálý tón, spíše se neustále mění jeho frekvence. Nastavte časové rozmezí na 0,5ms/div a pozorujte rozsah křivek:

Časové rozmezí



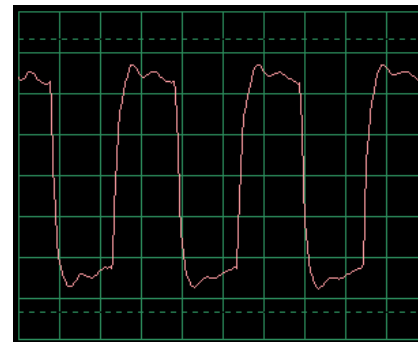
Šířka pulsů (nebo frekvence signálu) se pomalu změnila, v pravidelném a opakujícím se tempu. Jedná se o příklad Frekvenční modulace, neboli FM. Při AM modulaci používáte signál (hlas či hudbu) ke změně amplitudy jiného signálu, při FM používáte signál pro změnu frekvence jiného signálu. V tomto obvodu byla výstupní frekvence z integrovaného obvodu Budík řízena signálem, který vznikl uvnitř tohoto obvodu, ale řídicím signálem bylo také bzučení pro AM (nemáte součástky, které jsou k tomu zapotřebí).

Podívejte se opět na projekt číslo PC2 s názvem Světla a Tóny na straně 15. Ukazuje různé způsoby konfigurace integrovaného obvodu Budík pro vytvoření různých tónů. Všechny tyto způsoby jsou příklady frekvenční modulace za použití různých řídicích signálů, vytvořených v integrovaném obvodu Budík. Zároveň slouží jako ukázky frekvenčního spektra.

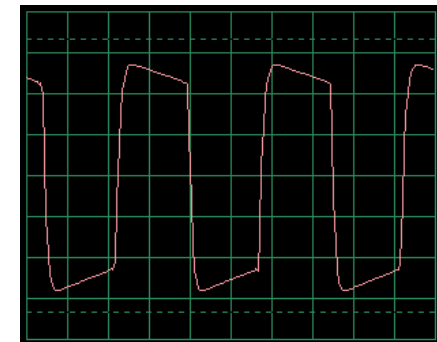
## Projekt číslo 11

### Filtrování

Použijte obvod číslo PC10 a ponechejte stejná nastavení, podívejte se na křivku a stiskněte klávesu. Všimněte si, jak se pulsy při stisknutí klávesnice „zakulacují“. Pískací čip (WC) disponuje kapacitou, která filtruje nebo vyhlazuje výstupní signál. Nyní nahradte pískací čip kondenzátorem o kapacitě 0,02 $\mu$ F (C1) – křivka by měla vypadat podobně, i když neuslyšíte žádný zvuk. Stejně jako v ostatních projektech si i tady můžete prohlédnout frekvenční spektrum v režimu FFT.



Typická křivka s pískacím čipem



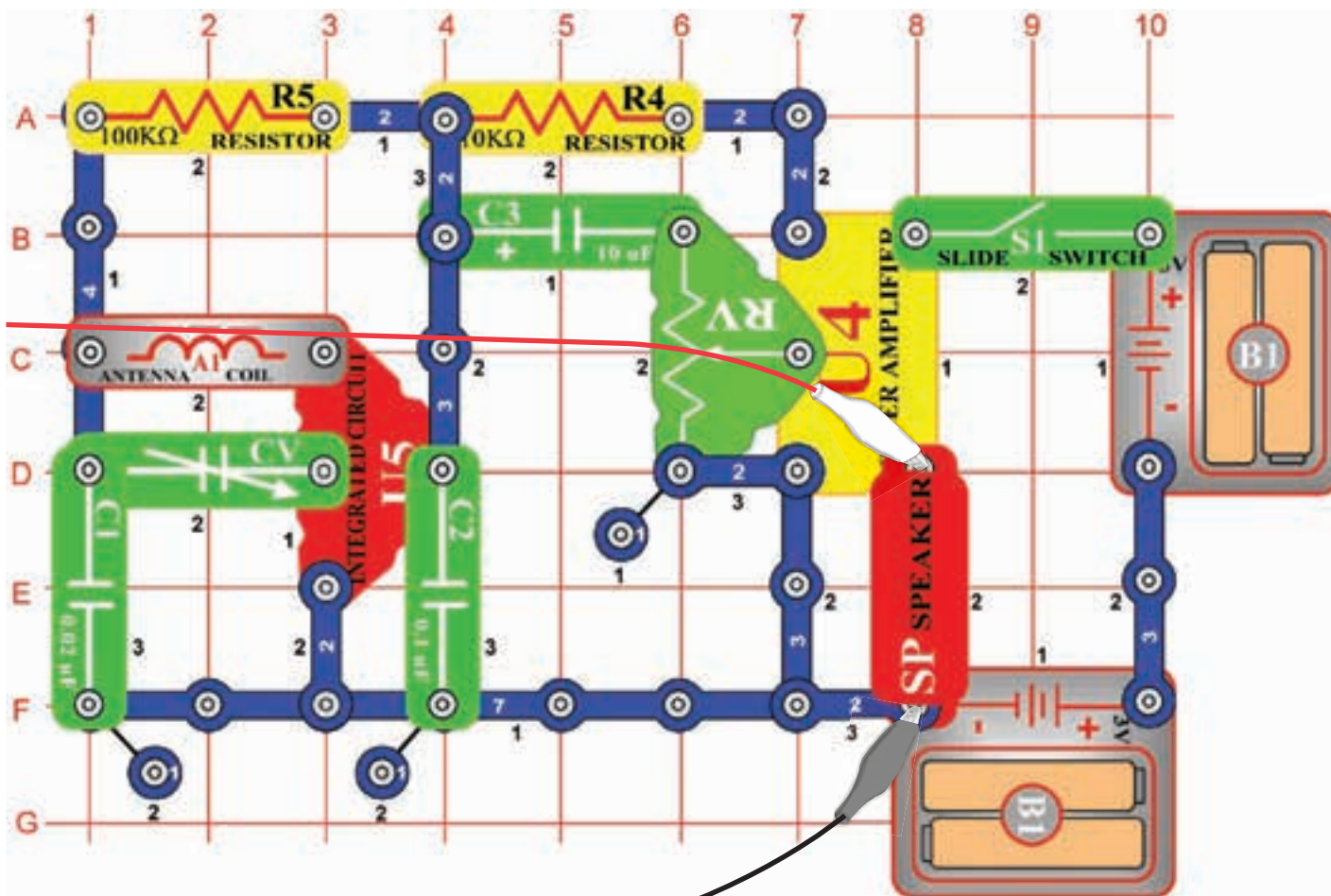
Typická křivka s kondenzátorem o kapacitě 0,02 $\mu$ F



# Projekt číslo 12

## Počítačový obvod - AM rádio

*Cíl: Sledování výstupního signálu z AM rádia*



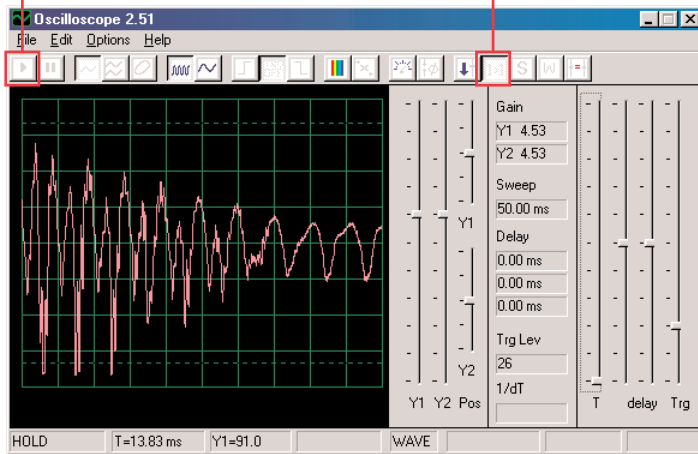
Sestavte obvod podle obrázku a připojte počítačový kabel do vstupu pro mikrofon na Vašem počítači. Zapněte vypínač (S1), vy ladíte kondenzátor (CV) na místní radiovou stanici s dobrým příjmem a nastavte odpor (RV) na příjemnou hlasitost. Integrovaný obvod (U5) rozpozná a zesílí všechny AM rádiové vlny ve Vašem okolí. Ze zesilovače (U4) je proudí energie do reproduktoru, který uzavírá obvod. V tomto projektu budete zkoumat zvukový signál z rádiového výstupu do reproduktoru. Aktuální AM rádiové vysílání probíhá na vysokých frekvencích, které nelze pomocí programu Winscope monitorovat.



Jestliže pokračujete po předchozím experimentu, vypněte program Winscope a znovu jej spusťte – dojde k resetování nastavení. Potom pomocí myši nastavte rozsah na režim 1:1. Aktivujte tlačítkem On-Line.

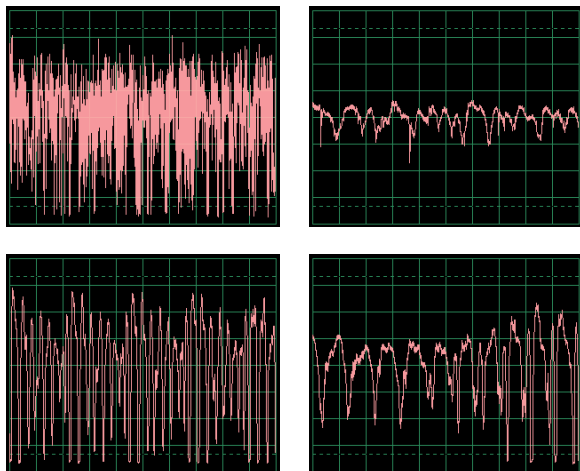
Tlačítko On-Line

Režim 1:1



Měli byste vidět křivku, podobnou této na obrázku. Bude se ale neustále měnit, podle toho, jak se bude měnit hudba a mluvení. Zkuste naladit kondenzátor (CV) na různé rádiové stanice a přitom porovnávejte výsledné křivky.

Zde vidíte, jak vypadá mluvení nebo hudba v elektrické podobě. Každé slovo vypadá jinak, proto má křivka tolik různých vrcholů a zakřivení. Těch bude mít více, jestliže se v naladěné stanici bude nacházet velké množství rušivých zvuků. Zde uvádíme ostatní příklady mluvení a hudby se stejným nastavením, jaké jsme popsali výše:

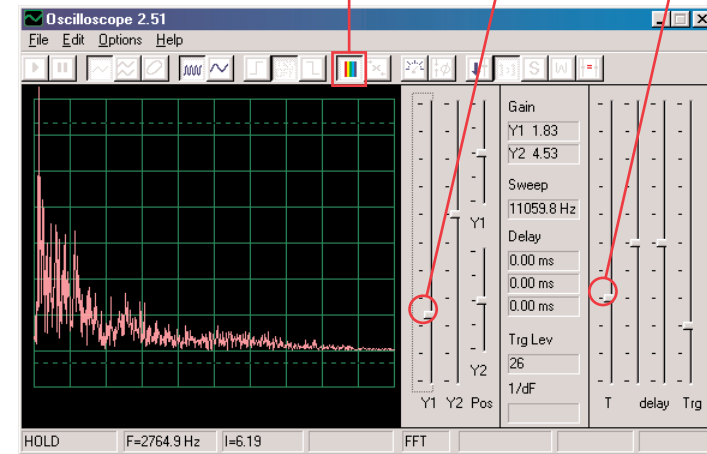


Klikněte na tlačítko FFT a podívejte se na frekvenční spektrum. Nastavte časové rozmezí (skutečnou frekvenční škálu v režimu FFT) a amplitudovou škálu podle našeho příkladu na obrázku.

Tlačítko FFT

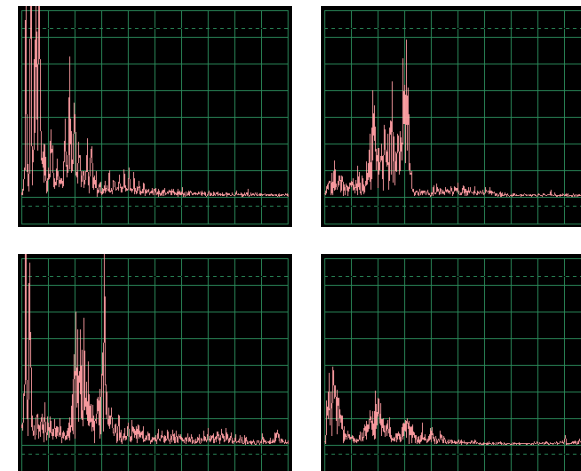
Amplitudová škála

Časové rozmezí



Měli byste vidět podobné spektrum jako na našem obrázku, bude se ale neustále měnit podle změn hudby nebo řeči. Zkuste vyladit kondenzátor (CV) na různé rádiové stanice a porovnejte výsledné křivky.

Zde je zobrazeno frekvenční spektrum mluvení nebo hudby. Každé slovo vypadá jinak, proto má křivka tolik různých vrcholů a zakřivení. Těch bude mít více, jestliže se v naladěné stanici bude nacházet velké množství rušivých zvuků. Zde uvádíme ostatní příklady mluvení a hudby se stejným nastavením, jaké jsme popsali výše:

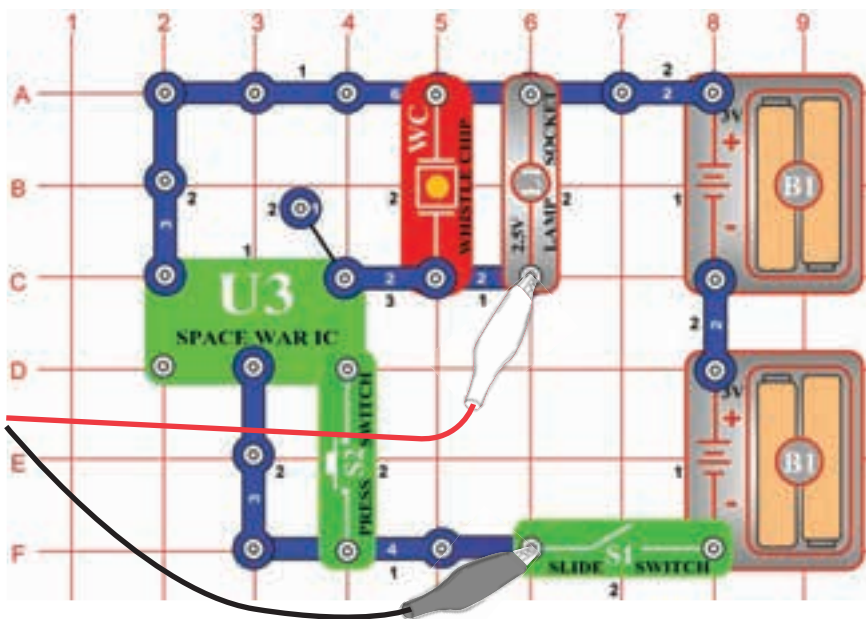


# Projekt číslo 13

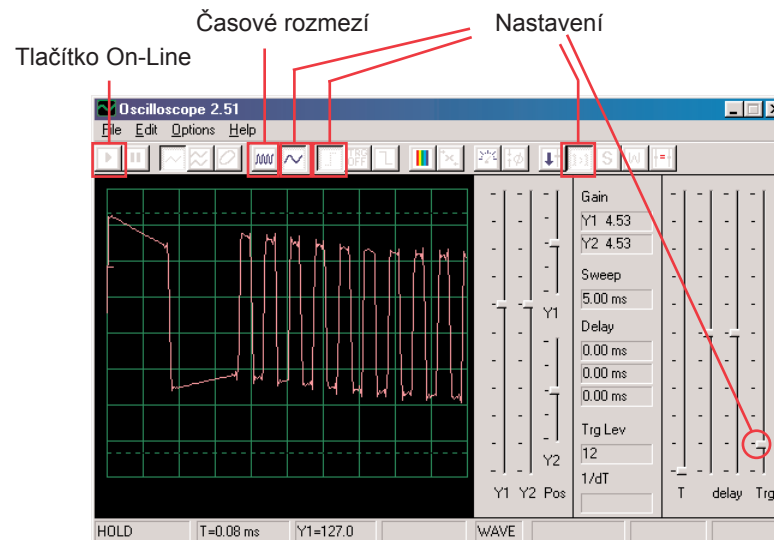
## Počítačový obvod - Vesmírná bitva

*Cíl: Sledovat výstupní signál z obvodu, který vytváří zvuky vesmírné bitvy.*

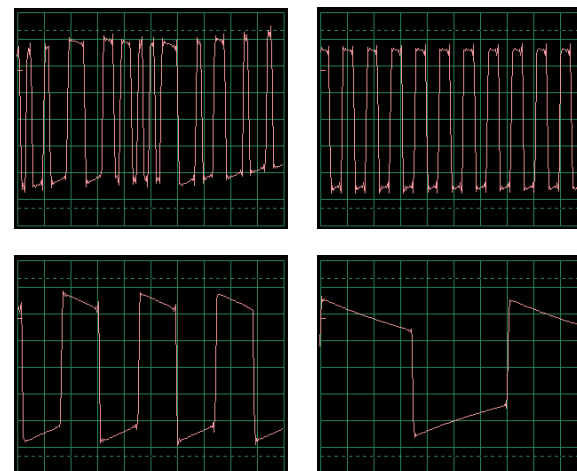
Sestavte obvod podle obrázku a připojte počítačový kabel ke vstupu pro mikrofon na Vaše počítači.



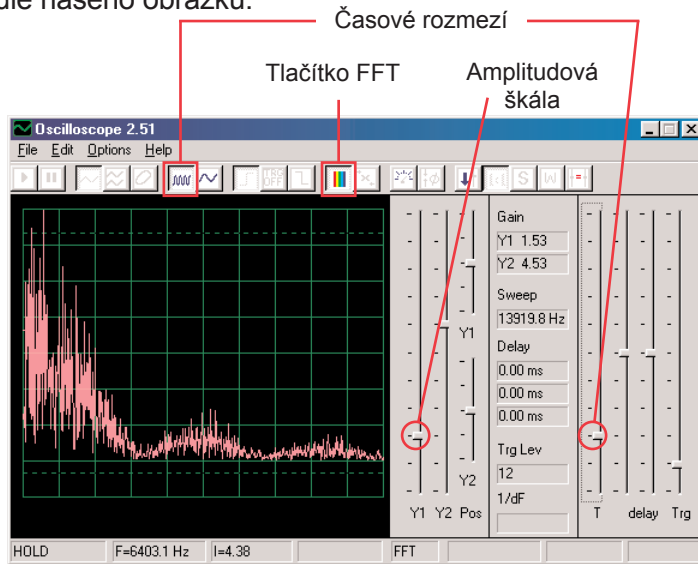
Jestliže pokračujete po předchozím experimentu, vypněte program Winscope a znovu jej spusťte – dojde k nastavení původních hodnot. Potom pomocí myši provedte nastavení podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Aktivujte tlačítkem On-Line.



Stiskněte vypínač (S2) několikrát; uslyšíte 8 různých zvuků integrovaného obvodu vesmírné bitvy. Několik vteřin vypínač vždy podržte, abyste mohli sledovat křivku, která představuje daný zvuk. Je zajímavé přepnout nastavení časového rozmezí na 5ms/div a sledovat současně více křivek. Zde uvádíme příklady křivek se stejným nastavením, které jsme popsali výše:

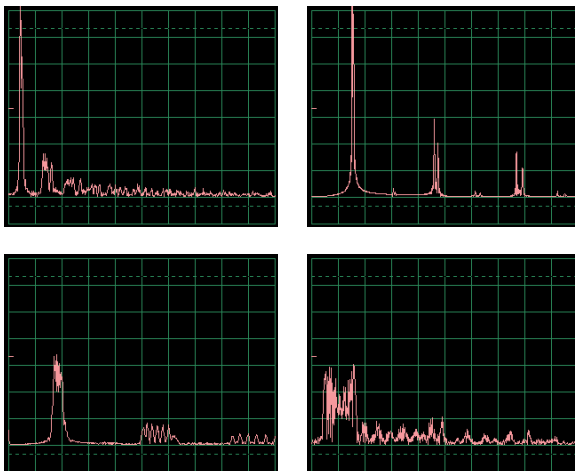


Klikněte na tlačítko FFT a podívejte se na frekvenční spektrum těchto signálů. Pro lepší zobrazení nastavte amplitudu a časového rozmezí (skutečná amplituda a frekvenční škály v režimu FFT) podle našeho obrázku.



Stiskněte vypínač (S2) několikrát; uslyšíte 8 různých zvuků integrovaného obvodu vesmírné bitvy. Několik vteřin vypínač vždy podržte, abyste mohli sledovat křivku, která představuje daný zvuk.

Zde je vzorové spektrum pro některé další zvuky se stejným nastavením, jaké jsme popsali výše:

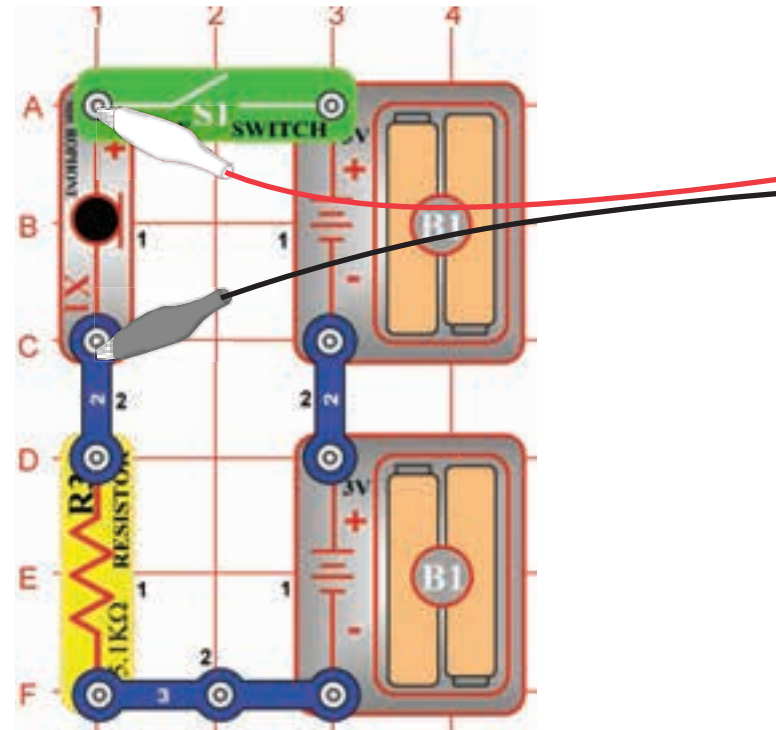


# Projekt číslo 14

## Mikrofon

**Cíl:** Sledovat, jak vypadá Váš hlas v elektrické podobě.

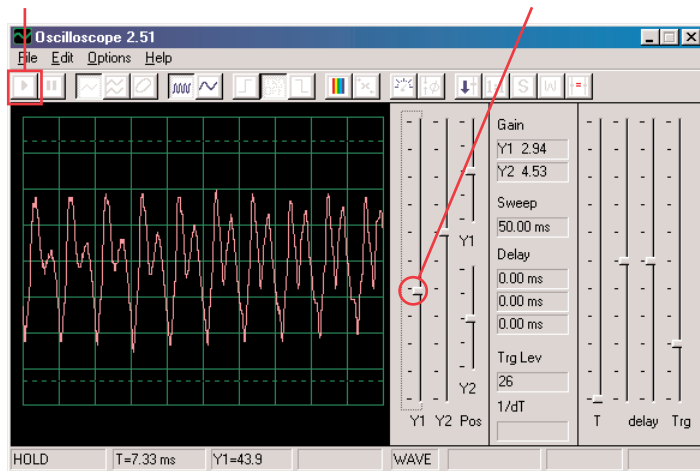
Sestavte obvod podle obrázku a připojte počítačový kabel do vstupu pro mikrofon na Vašem počítači.



Jestliže pokračujete po předchozím experimentu, vypněte program Winscope a znovu jej spusťte – dojde k nastavení původních hodnot. Potom pomocí myši proveďte nastavení podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Aktivujte tlačítkem On-Line.

Tlačítko On-Line

Ovladač zesílení Y1

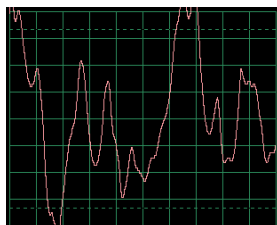


Mluvte do mikrofonu (X1) a sledujte, jak vypadá Váš zvuk poté, co je mikrofonom přeměněn na elektrickou energii.

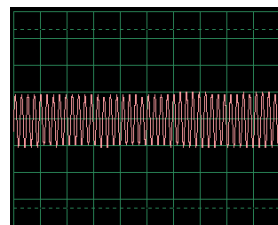
Upravte ovladačem Y1 hodnotu zesílení tak, abyste získali co nejlepší zobrazení.

Čím hlasitěji nebo čím blíže k mikrofону mluvíte, tím bude amplituda větší. Všimněte si, jak se mění křivka v závislosti na tom, jaká slova či tóny vydáváte.

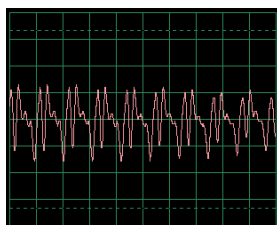
Zde jsou příklady křivek se stejným nastavením, jaké jsme uvedli výše. Snažte se při mluvení nefoukat do mikrofonu.



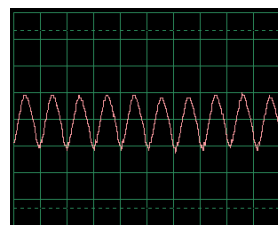
Foukání do mikrofonu



Pískání do mikrofonu



Zvuk Ahahahah

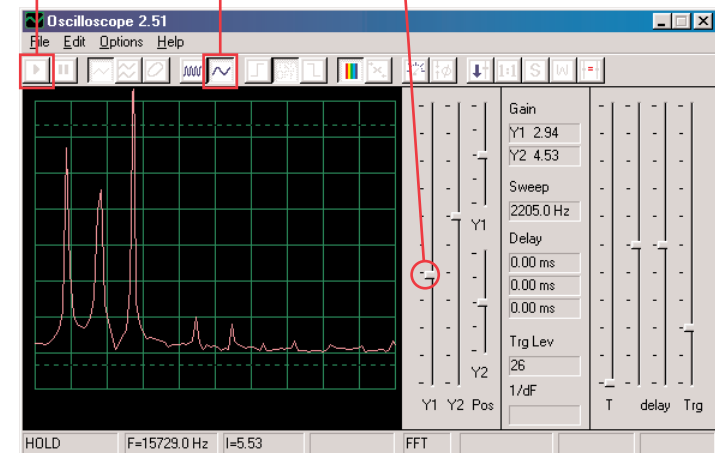


Bzučení do mikrofonu

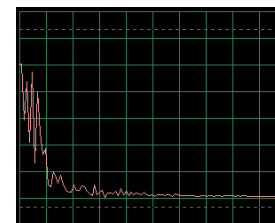
Klikněte na tlačítko FFT a podívejte se na frekvenční spektrum těchto signálů. Zkuste amplitudu a časové rozmezí podle našeho nastavení, ale nejlepší nastavení závisí na zvucích, které budete vydávat, na jejich hlasitosti a na vzdálenosti od mikrofonu.

Tlačítko On-Line

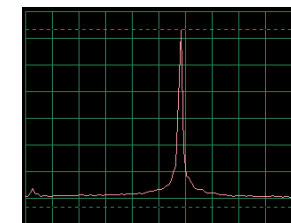
Amplitudová škála a časové rozmezí



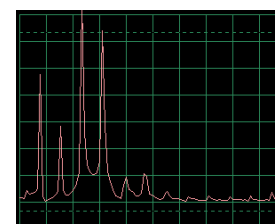
Ženy mají hlas s vyšší frekvencí než muži, takže jejich vrcholy jsou více vpravo. Zde jsou příklady křivek se stejným nastavením, jaké jsme uvedli výše. Snažte se při mluvení nefoukat do mikrofonu.



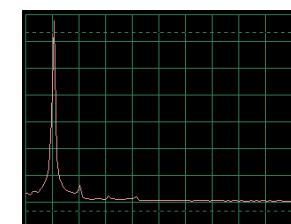
Foukání do mikrofonu



Pískání do mikrofonu



Zvuk Ahahahah



Bzučení do mikrofonu

Toto frekvenční spektrum odpovídá přímo obrázkům křivek na předchozí straně. Spektra pro bzučení a pískání mají pouze jeden vysoký vrchol. Hladké, zakulacené a opakující se křivky (v režimu osciloskop)

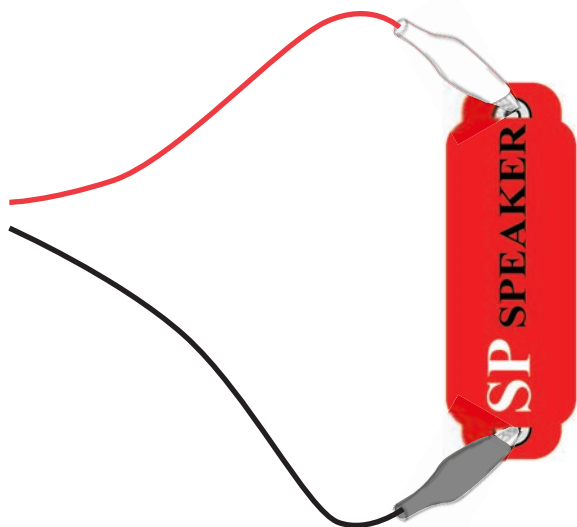
Mají téměř všechnu svoji energii na specifické frekvenci (jako při bzučení).

Čtvercové nebo obdélníkové křivky (jako v projektu PC1) a většina hudebních melodií vytváří sérii matematicky souvisejících vrcholů, zatímco „náhodné“ křivky (jako například při foukání do mikrofonu nebo při současném mluvení několika osob) mají frekvenční „skvrnky“ místo výrazných vrcholů.

## Projekt číslo 15

# Reproduktorový mikrofón

*Cíl: Sledovat, jak Váš hlas vypadá v elektrické podobě.*



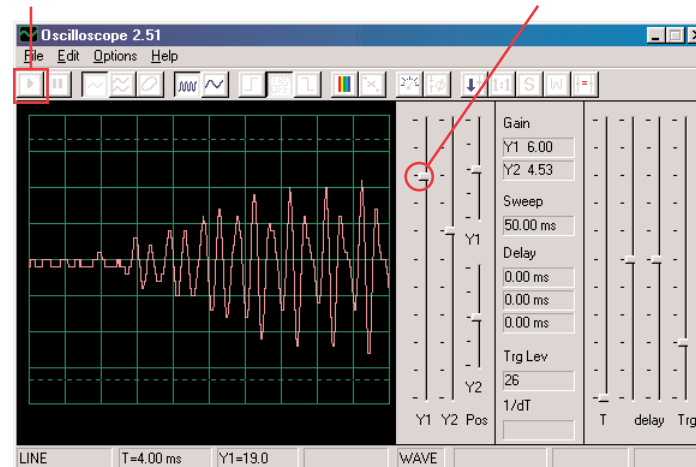
Reproduktor využívá elektrickou energii k vytváření mechanických vibrací.

Tyto vibrace vytváří odchylky v tlaku vzduchu, které se nazývají zvukové vlny a které cestují po místnosti. Slyšíte zvuk, jakmile Vaše uši zachytí tyto odchylky. Pokud ale zasáhnou reproduktor z jiného zdroje, vytvoří vibrace i u něj. Tím se v reproduktoru vytvoří malého elektrického signálu, stejně jako se to děje v mikrofonu (i když ne moc efektivně, protože reproduktory nemohou mít funkce mikrofonů).

Připojte počítačový kabel přímo do reproduktoru podle našeho obrázku; nebude zapotřebí jiných součástí. Jestliže přecházíte od předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte; nastaví se původní hodnoty. Pro aktivaci klikněte na tlačítko On-Line. Podržte reproduktor u úst a mluvte do něj, abyste mohli vidět, jak vypadá Váš hlas poté, co jej reproduktor přemění na elektrickou energii. Nastavte ovladač zesílení Y1 tak, abyste dosáhli co nejlepšího zobrazení

Tlačítko On-Line

Tlačítko zesílení Y1



Všimněte si, že je třeba nastavit ovládání hlasitosti na vyšší hodnotu než v předešlém projektu, kde jste používali mikrofón. Reproduktory totiž nebyly určeny pro toto použití.

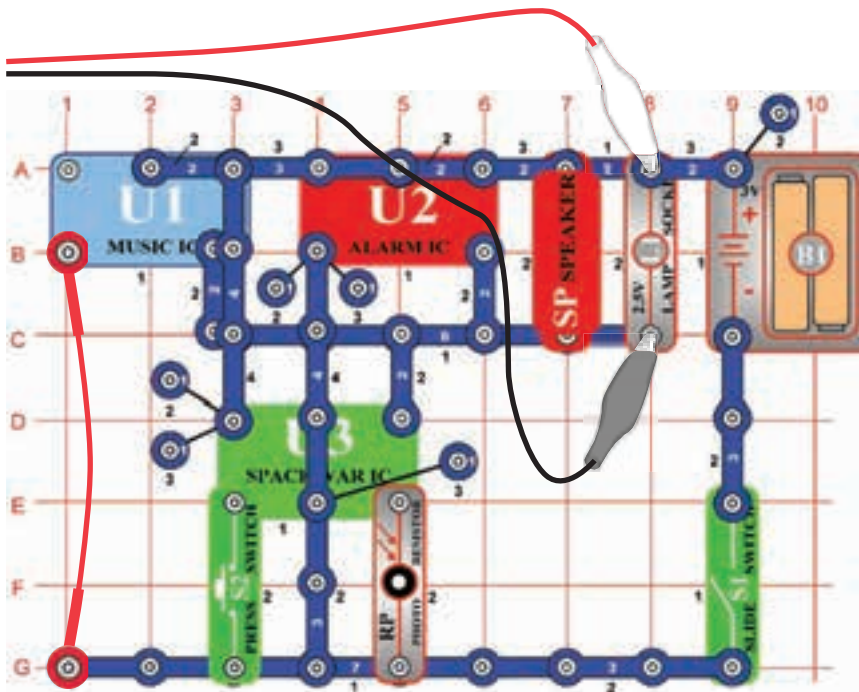
Přepněte do režimu FFT a sledujte frekvenční spektrum, stejně jako v projektu PC5 pro mikrofón.



# Projekt číslo 16

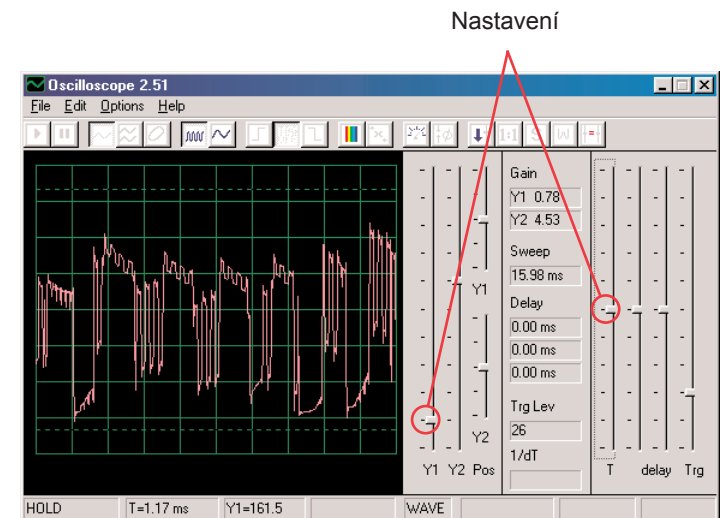
## Počítačový obvod - Symfonie tónů

*Cíl: Sledovat křivku komplexního signálu*

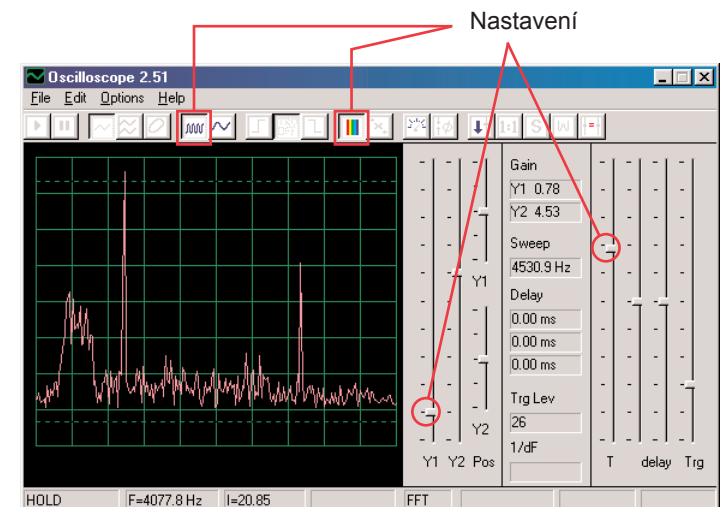


Projekt Symfonie tónů je kombinací křivek z integrovaných obvodů Hudba, Alarm a Vesmírná bitva. Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte od předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte. Nastaví se původní hodnoty. Pro aktivaci klikněte na tlačítko On-Line a zapněte vypínač (S1). Stiskněte tlačítko S2 a zamávejte rukou nad fotoodporem (RP).

Vzhledem ke kombinaci různých tónů je křivka kompletní. Nastavte v programu Winscope hodnoty podle našeho obrázku nebo podle Vašeho uvážení.



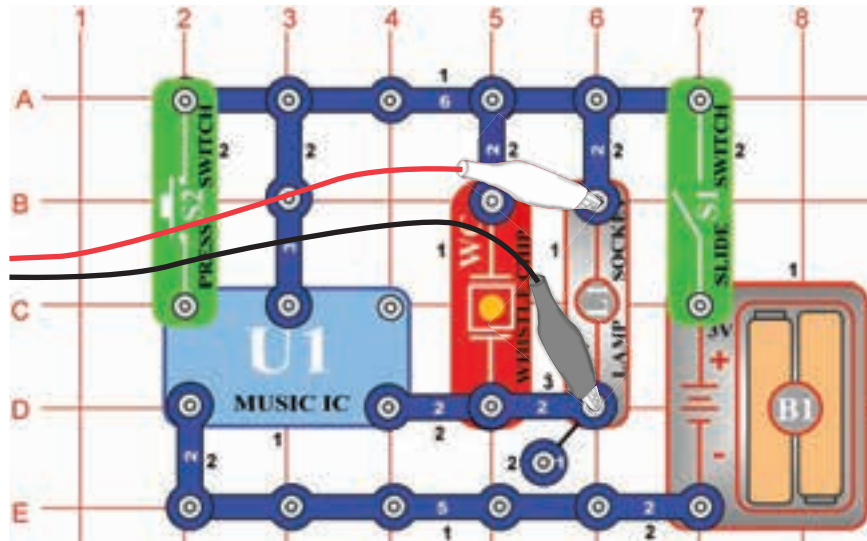
Klikněte na tlačítko FFT a podívejte se na frekvenční spektrum signálu. Zkuste nastavit hodnoty podle našeho obrázku nebo podle Vašeho uvážení.



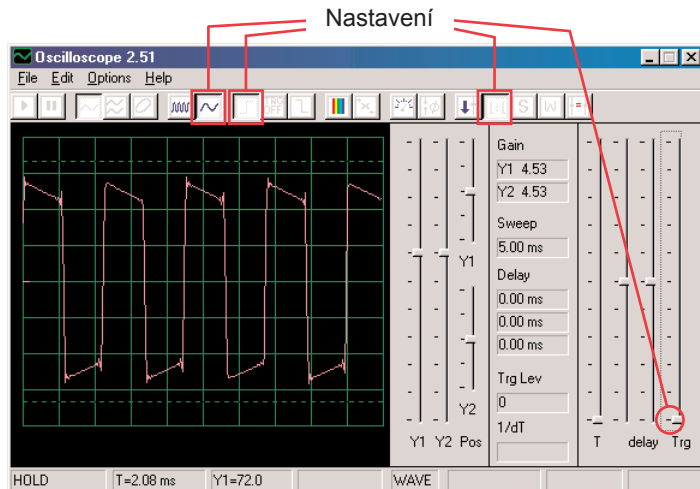
# Projekt číslo 17

## Počítačový obvod - Zvonek

*Cíl: Sledovat výstup z hudebního obvodu.*

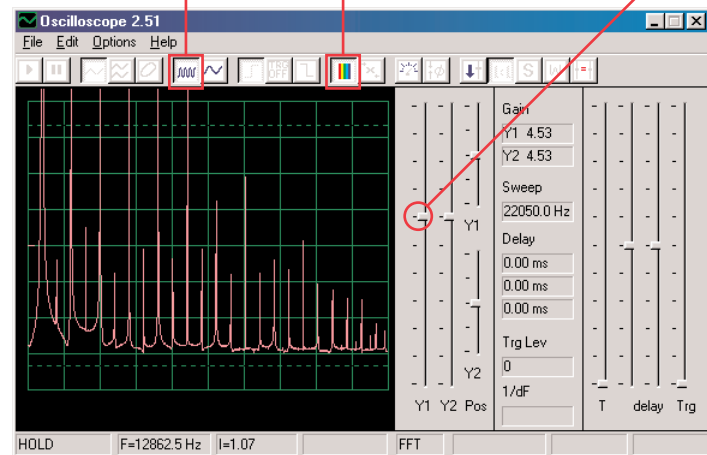


Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte z předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte; nastaví se původní hodnoty. Aktivujte tlačítkem On-Line a zapněte vypínač (S1). Zkuste nastavení podle našeho nákresu. Jakmile hudba přestane hrát, stiskněte tlačítko vypínače (S2) a hudba opět začne hrát.



Klikněte na tlačítko a nastavte časové rozmezí na 5ms/div a na tlačítko FFT, abyste se podívali na frekvenční spektrum signálu. Ovladač zesílení Y1 je nyní nastaven na vysokou hodnotu zesílení, takže vrcholy křivky se nacházejí mimo obrazovku. Můžeme ale vidět její nejnižší body.

Tlačítko pro časové rozmezí 5ms/div    Tlačítko FFT    Ovladač zesílení Y1



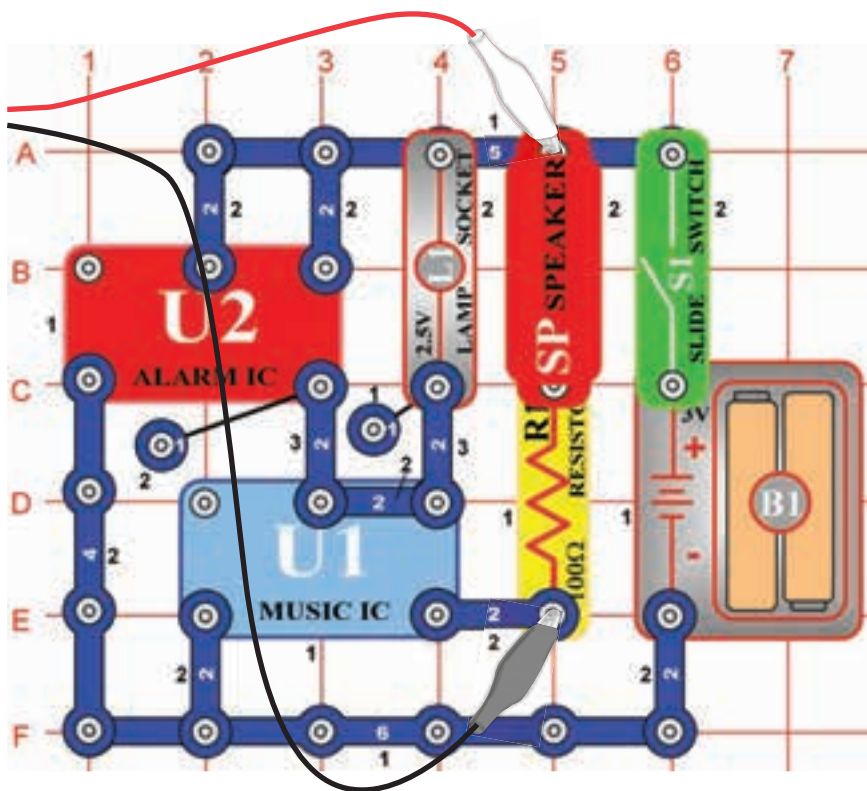
Zvuk, se kterým v tomto projektu pracujeme, je hudba a oscilační křivka má čtvercový tvar, zatímco frekvenční spektrum má mnoho vrcholů se stejnými mezerami.

Nyní nastavte zesílení na nižší hodnotu, dokud nevidíte nejvyšší body křivky.

# Projekt číslo 18

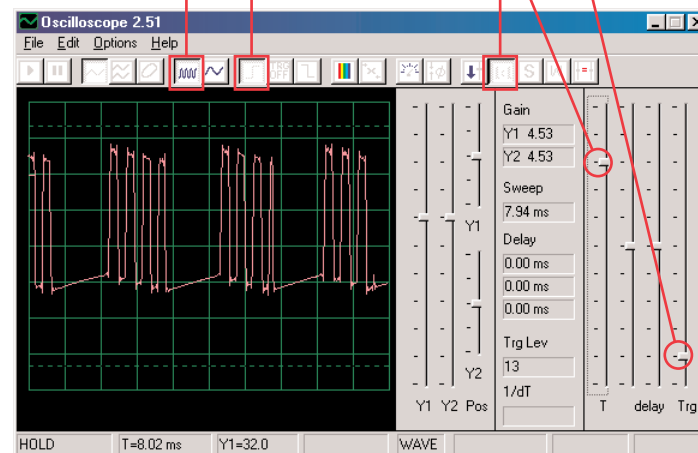
## Počítačový obvod - Periodické tóny

*Cíl: Sledovat výstup střídavě se měnícího obvodu*



Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte od předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte; nastaví se původní hodnoty. Aktivujte kliknutím na tlačítko On-Line a zapněte vypínač (S1). Zkuste nastavení podle našeho obrázku.

Nastavení

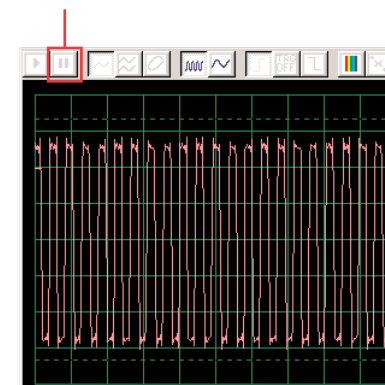


Oscilační zobrazení kolísá mezi 2 křivkami, jednu vidíte zde a druhou najdete na druhé stránce. Tato zobrazuje některé pulsy, za kterými následuje plochý signál, dále více pulsů, pak plochý signál atd.....

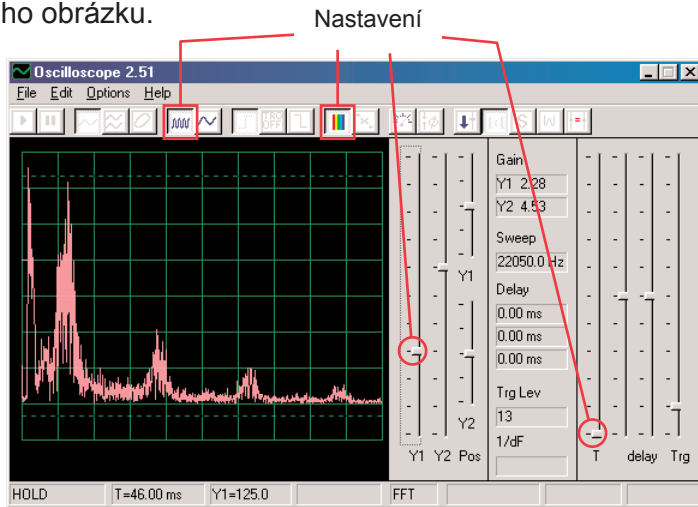
Na obrázku vidíte druhou oscilační křivku při stejně nastavených hodnotách.

Jde o souvislou sérii pulsů. Můžete použít tlačítko Hold, čímž se zobrazení pozdrží, abyste si křivku mohli lépe prohlédnout.

Tlačítko Hold



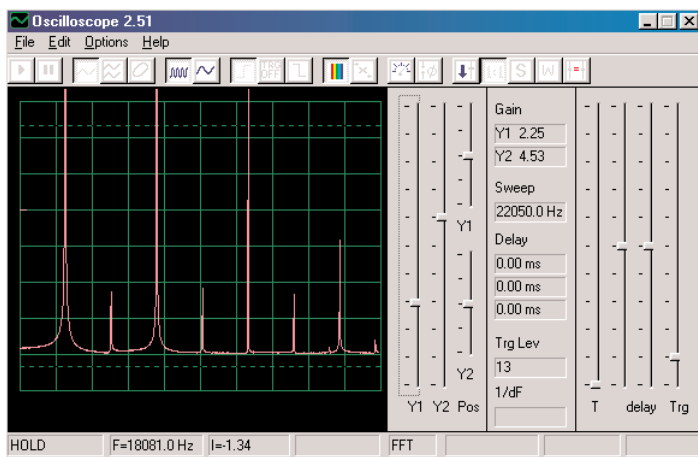
Přepněte režim na FFT, abyste se mohli podívat na frekvenční spektra, která odpovídají 2 křivkám nahoře. Zkuste nastavit hodnoty podle našeho obrázku.



Jedná se o spektrum pro oscilační křivku, která je zobrazena na předchozí stránce a která kolísá mezi jednotlivými pulsy a plochými úseky. Z důvodu přechodu mezi těmito pulsy a plochými úseky, má spektrum nepravidelný tvar, jak je vidět na obrázku.

Tohle je spektrum pro oscilační křivku nahoře na stránce, která se skládá ze souvislé série pulsů. Jsou tu pouze pulsy bez přechody s plochými úseky.

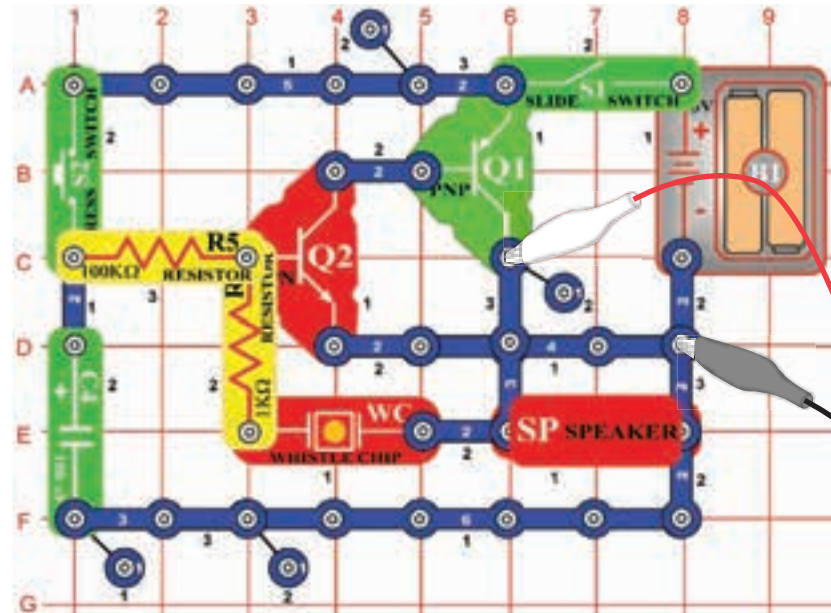
Frekvenční spektrum je velmi „čisté“ a energie se soustředí do několika vrcholů a není rozložená jako v jiném zobrazení spektra.



# Projekt číslo 19

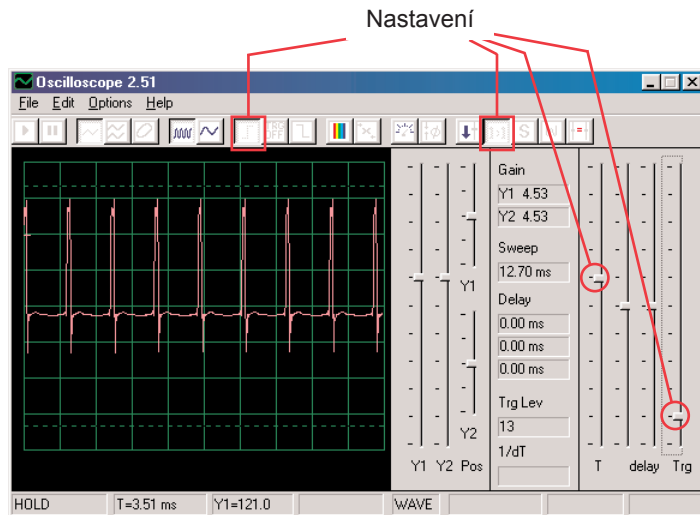
## Počítačový obvod - Vytrvalý zvonek

*Cíl: Sledovat výstup střídavě se měničím obvodu.*

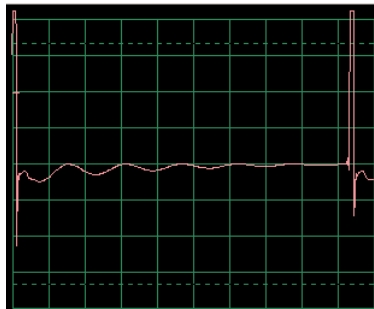


Sestavte obvod podle obrázku.

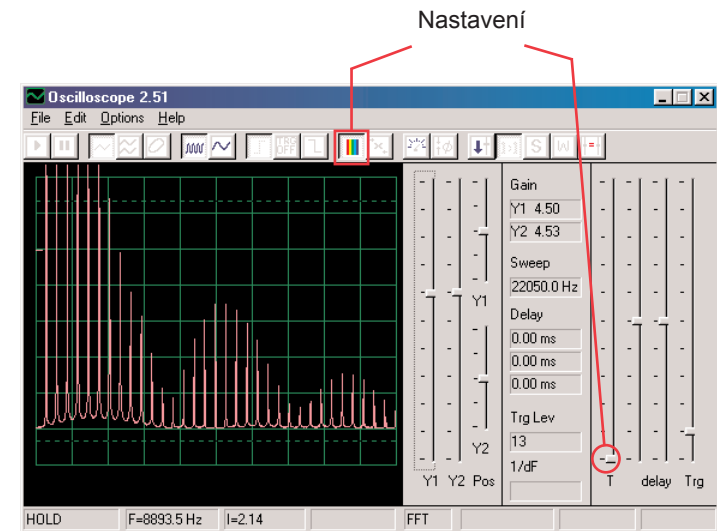
Jestliže přecházíte z předchozího obvodu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte; nastaví se původní hodnoty. Pro aktivaci klikněte na tlačítko On-Line, zapněte vypínač (S1) a stiskněte vypínač (S2). Vyzkoušejte tato nastavení.



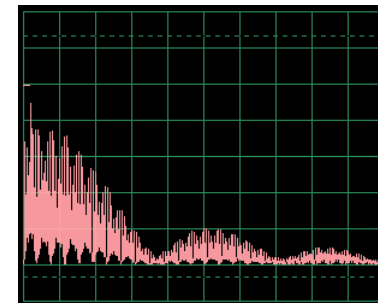
Křivka vlevo zobrazuje signál těsně po stisknutí tlačítka vypínače, křivka dole patří pro stejná nastavení a zobrazuje křivku těsně před dozněním signálu. Vidíte, že změny zvuku jsou zobrazeny pulsy, rozloženými do šířky.



Nastavte nyní režim FFT, abyste se mohli podívat na frekvenční spektrum vytrácejícího se zvuku. Vyzkoušejte tato nastavení:



Spektrum vlevo zobrazuje situaci po stisknutí tlačítka vypínače. Spektrum má stejná nastavení a zobrazuje křivku těsně před dozněním signálu. Frekvence a amplituda se s utichajícím zvukem pomalu snižují



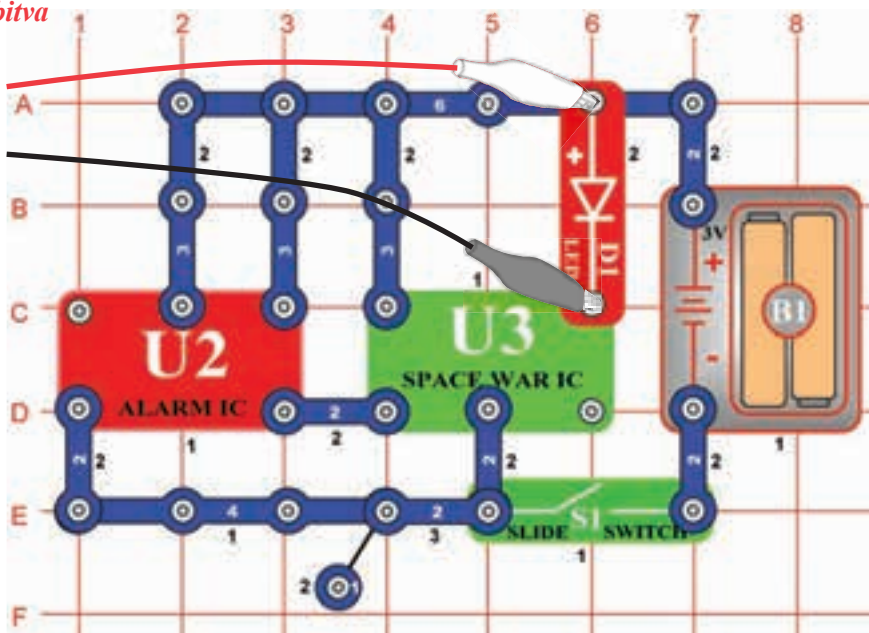


# Projekt číslo 20

## Počítačový obvod

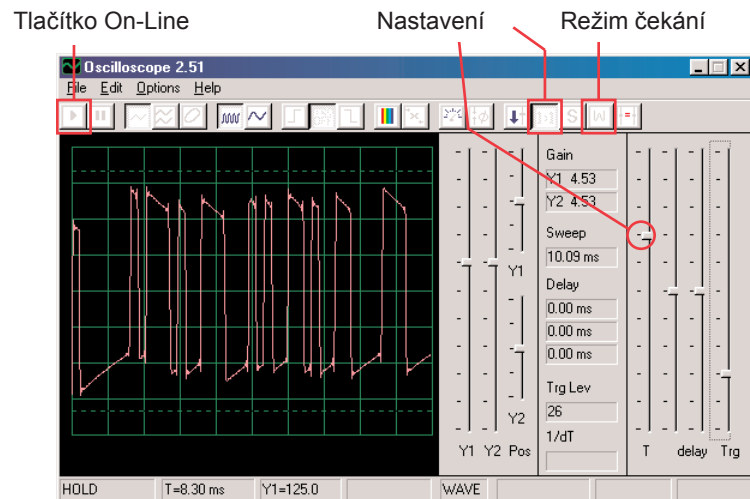
### - Blikání - Vesmírná bitva

*Cíl: Demonstrovat tvar křivky, která vzniká v integrovaném obvodu Vesmírná bitva*

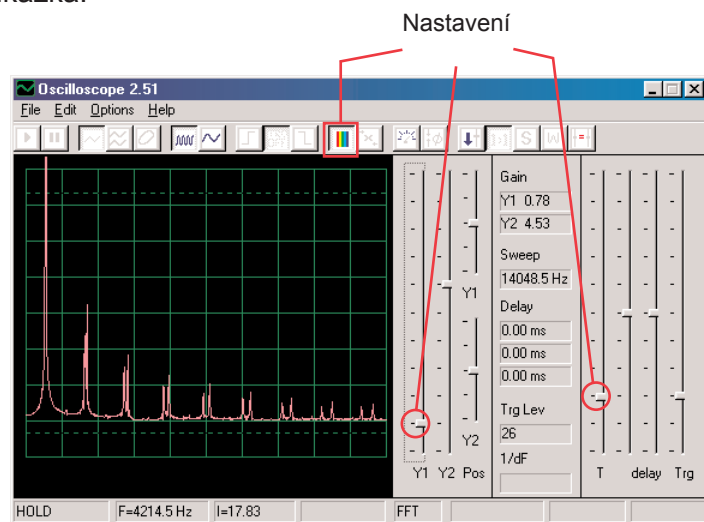


Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte od předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte; opět se nastaví původní hodnoty.

Aktivujte kliknutím na tlačítko On-Line a zapněte vypínač (S1). Nastavte v programu stejné hodnoty, jaké vidíte na obrázku. Signál z integrovaného obvodu Budík (U2) způsobí, že křivka integrovaného obvodu (U3) postupuje v 8 různých tvarech. Zde vidíte vzorovou křivku.



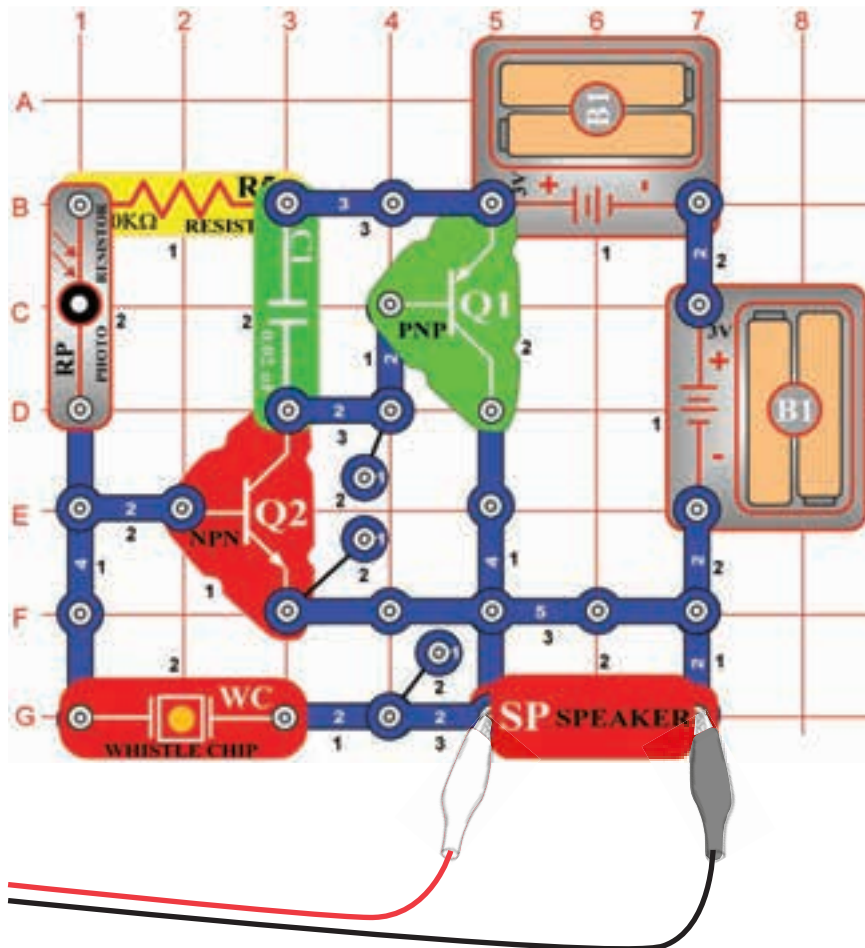
Můžete také aktivovat režim čekání a několikrát stisknout tlačítko On-Line, abyste mohli sledovat vždy jen jeden snímek signálu. Zapněte režim FFT, abyste se mohli podívat na frekvenční spektrum a vyzkoušejte nastavení, která vidíte zde. Můžete sledovat spektrum různých tvarů, které vznikly v integrovaném obvodu Vesmírná bitva. Zde je ukázka.



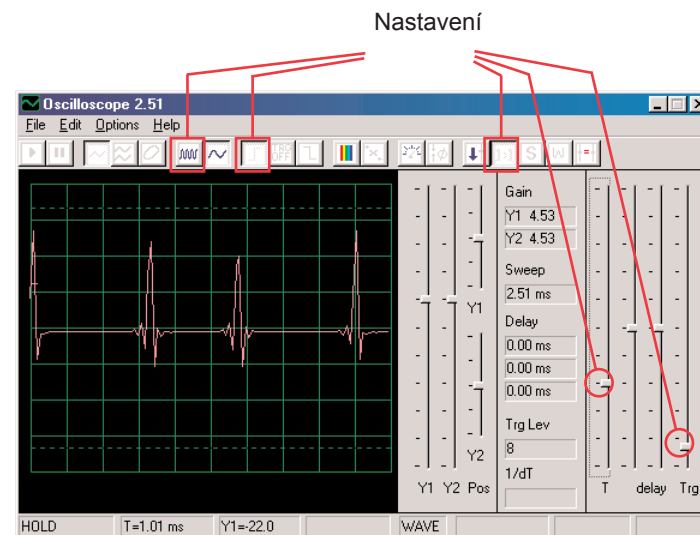
# Projekt číslo 21

## Počítačový obvod - Bzučení ve tmě

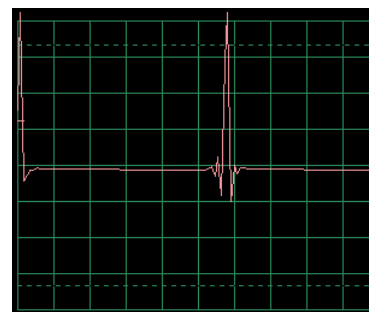
*Cíl: Vytvořit obvod, který bzučí.*



Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte z předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte; nastaví se původní hodnoty. Nastavte v programu níže zobrazené hodnoty a klikněte na tlačítko On-Line pro jejich aktivaci. Zobrazí se vzorová křivka.

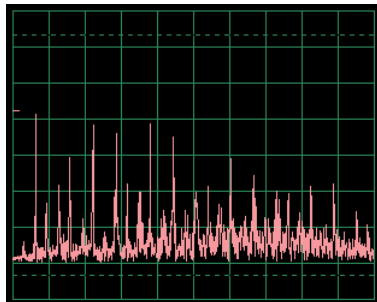
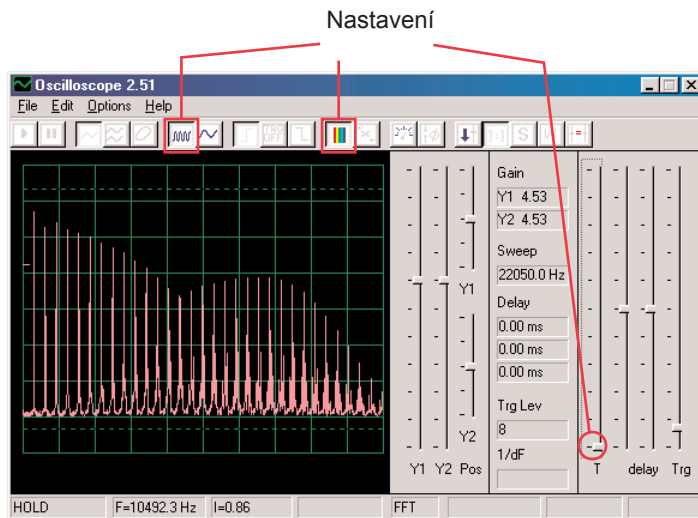


Křivka se bude lišit v závislosti na tom, kolik světla svítí na fotoodpor (RP). Jestliže fotoodpor zakryjete, obvod se uzavře.



Křivka nahoře je slabá a kolísá, nahradte tedy kondenzátor o kapacitě  $0,02\mu\text{F}$  (C1) kondenzátorem o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$ . Vzorek nové křivky je nalevo, se stejným nastavením. Má nižší frekvenci, ale vyšší amplitudu.

Zapněte režim FFT, abyste se mohli podívat na frekvenční spektrum a zkuste nastavit hodnoty podle našeho obrázku.



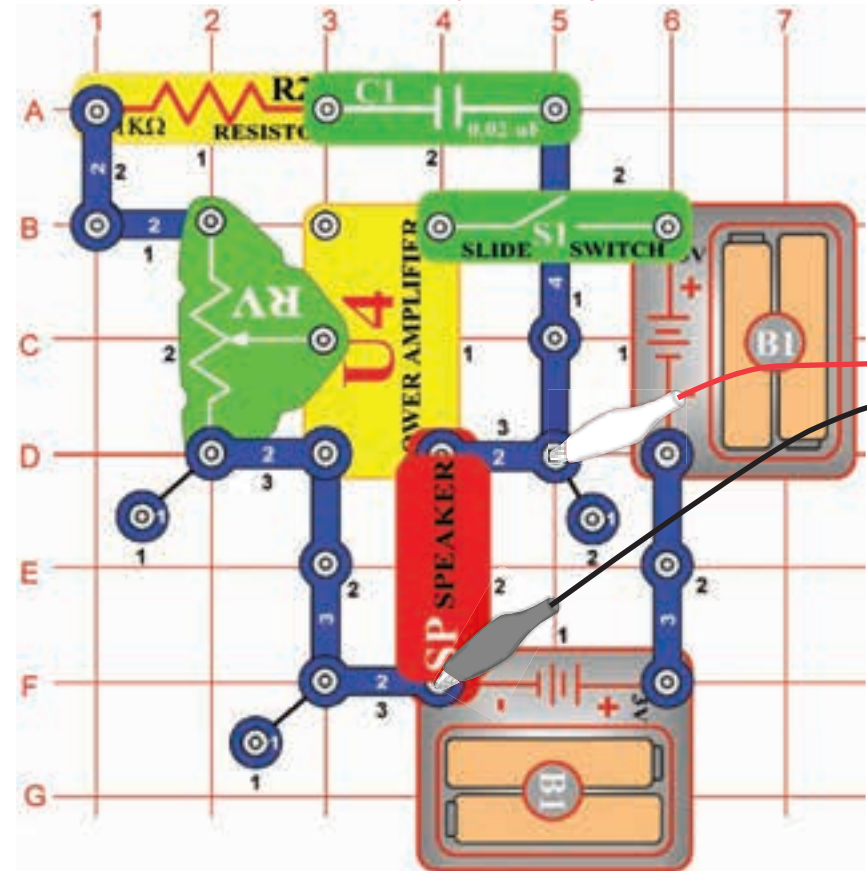
Nyní umístěte kondenzátor s kapacitou  $0,02\mu\text{F}$  opět namísto kondenzátoru o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  a srovnajte jejich spektra. Vzorovou křivku vidíte vlevo, se stejnými nastavenými hodnotami jako u křivky, zobrazené výše. V režimu osciloskop je její spektrum slabší a rozkolísanější.



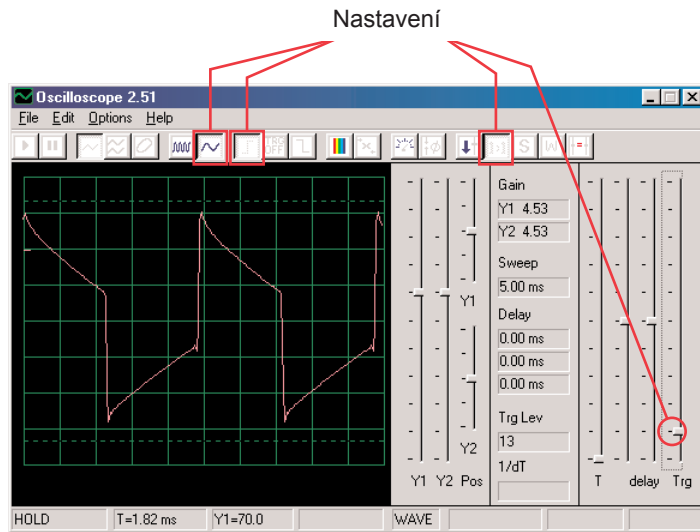
## Projekt číslo 22

### Počítačový obvod - Trombón

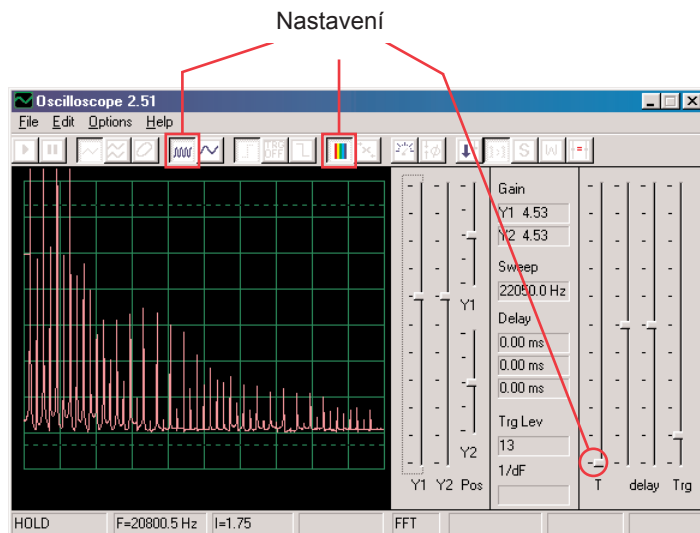
*Cíl: Sestavit obvod, který bude znít jako trombón.*



Sestavte obvod podle obrázku. Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte z předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spustíte; nastaví se původní hodnoty. Klikněte na tlačítko On-Line pro jejich aktivaci a zapněte vypínač (S1). Nastavte v programu Winscope hodnoty podle obrázku a pohněte páčkou na odporu (RV), abyste změnilí křivku zvuku. V některých pozicích neuslyšíte žádný zvuk. Zde vidíte vzorovou křivku.

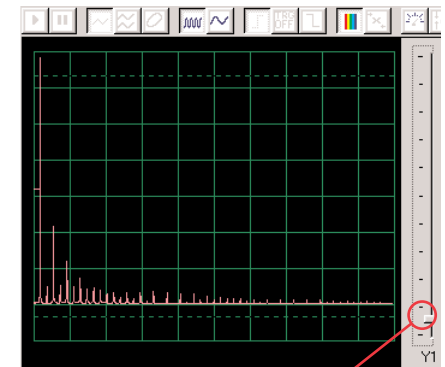


Zapněte režim FFT, abyste se podívali na frekvenční spektrum. Vyzkoušejte nastavení podle našeho obrázku.



Všimněte si, že na horním obrázku je zesílení Y1 nastaveno na vysokou hodnotu a zobrazení ukazuje úroveň s nízkou energií v rámci signálových úseků o vyšší frekvenci, i když jsou silnější vrcholy úseků s nižší frekvencí mimo horní část obrazovky. Může Vás to zmást.

Nyní změňte nastavení zesílení Y1 tak, abyste mohli pozorovat i nejvyšší bod. Viz obr. vpravo. Vidíte, jak hlavní signálová frekvence dominuje nad ostatními.



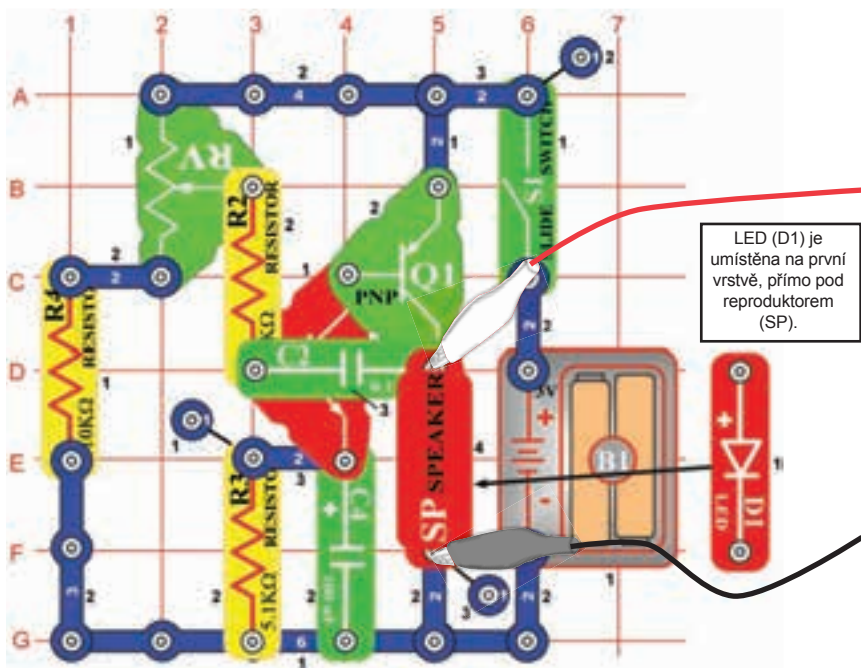
Zesílení Y1

# Projekt číslo 23

## Počítačový obvod

### - Oscilátor zvukového impulsu

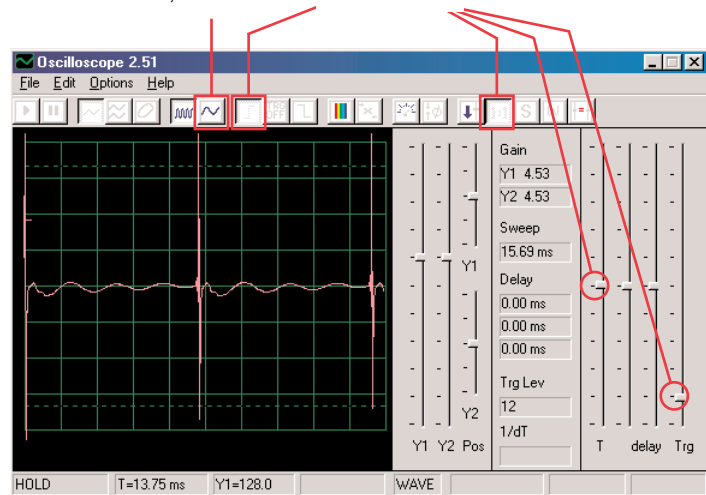
*Cíl: Sestavit pulsový oscilátor.*



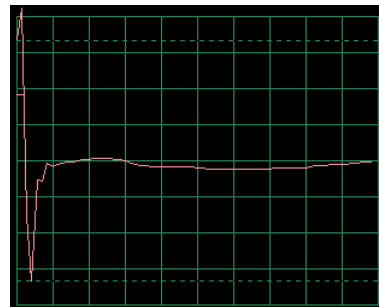
Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte z předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte, nastaví se původní hodnoty. Pro aktivaci klikněte na tlačítko On-Line a zapněte vypínač (S1). Nastavte v programu hodnoty, které vidíte nahoře vpravo a posuňte páčkou na odporu (RV), abyste změnilí křivku zvuku. Na některých pozicích neuslyšíte nic. Vzorová křivka je zobrazena vpravo nahoře.

Škála časového rozmezí 0,5ms/div

Nastavení

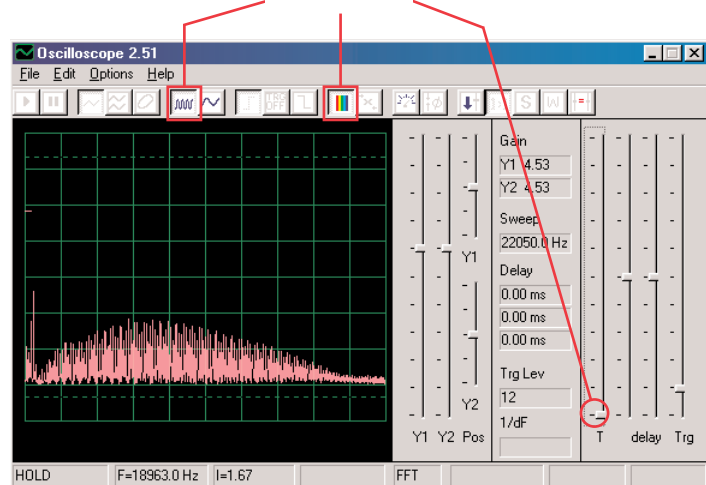


Také můžete nastavit hodnotu 0,5ms/div, abyste se na impulsy mohli podívat zblízka – obr. vpravo:



Zapněte režim FFT, abyste se podívali na frekvenční spektrum, vyzkoušejte nastavení podle našeho obrázku.

Nastavení

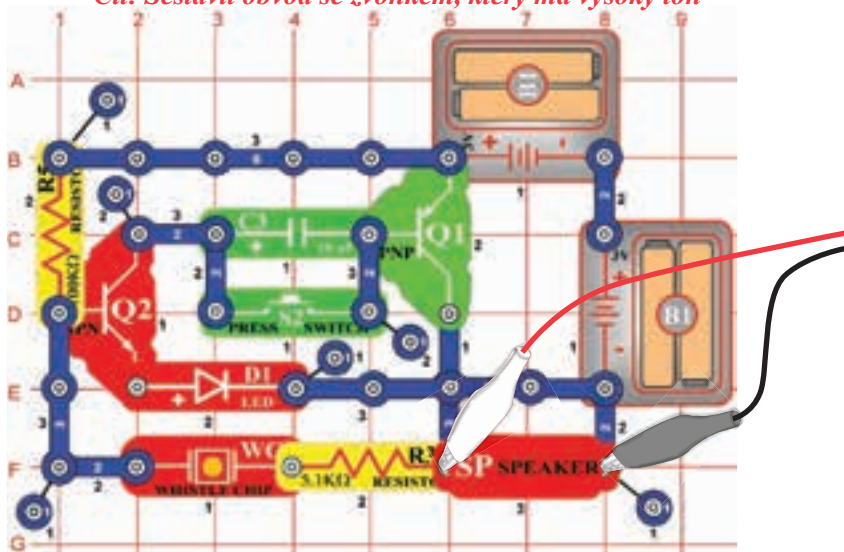




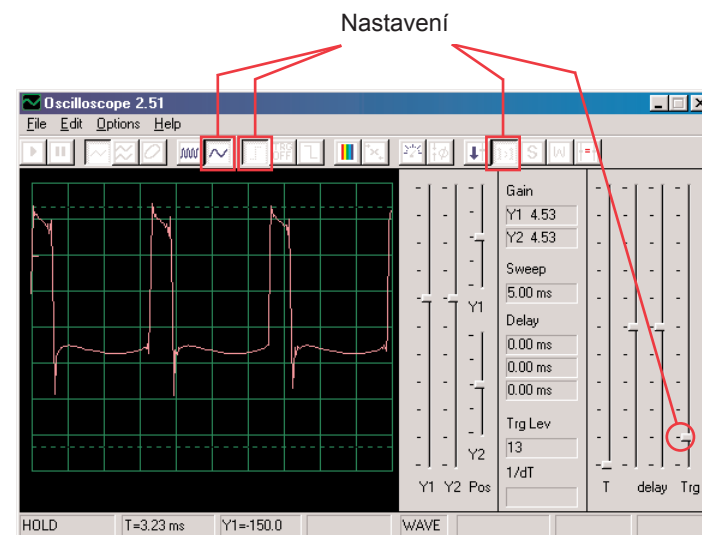
# Projekt číslo 24

## Počítačový obvod - Zvonek s vysokým tónem

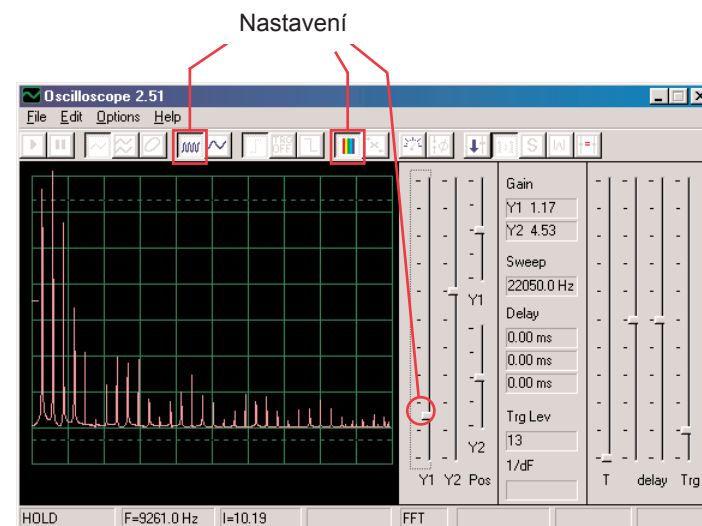
*Cíl: Sestavit obvod se zvonkem, který má vysoký tón*



Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte z předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte, nastaví se původní hodnoty. Pro aktivaci klikněte na tlačítko On-Line a stiskněte vypínač (S2). Nastavte v programu hodnoty, které vidíte nahoře vpravo. Vzorová křivka je zobrazena vpravo nahoře.



Zapněte režim FFT a podívejte se na frekvenční spektrum, vyzkoušejte nastavení podle obrázku.

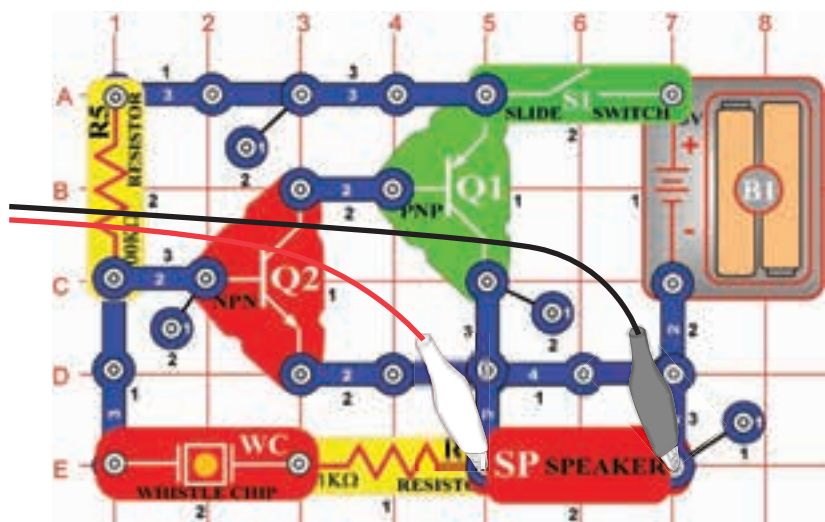


Některá nastavení v programu Winscope můžete změnit, abyste mohli sledovat křivku a spektrum v různých podmínkách. Také můžete umístit kondenzátor o kapacitě  $0,02\mu\text{F}$  na pískací čip a tak snížit frekvenci.

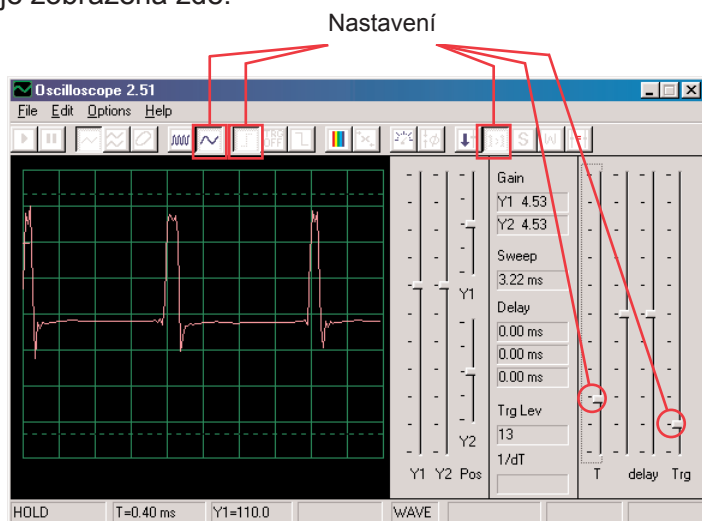
# Projekt číslo 25

## Počítačový obvod - Zvukový generátor

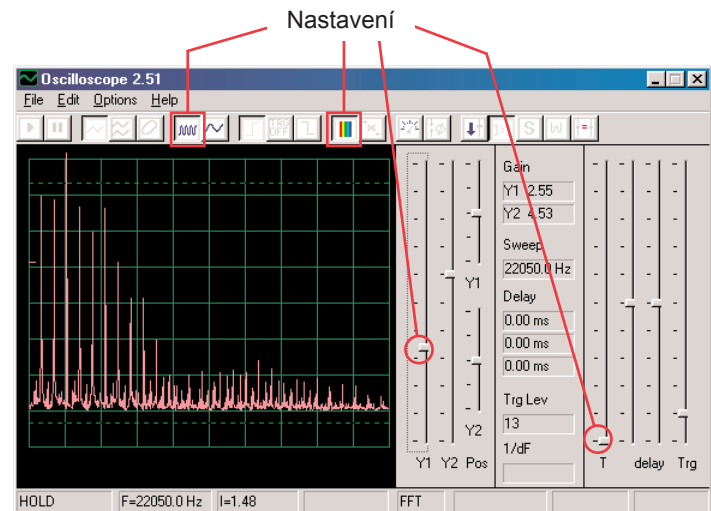
Cíl: Sestavit vysokofrekvenční oscilátor.



Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte z předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte, nastaví se původní hodnoty. Pro aktivaci klikněte na tlačítko On-Line a stiskněte vypínač. Nastavte v programu hodnoty, uvedené níže. Vzorová křivka je zobrazena zde.



Zapněte režim FFT a podívejte se na frekvenční spektrum, zkuste nastavit hodnoty jako na obrázku.



# Projekt číslo 26

## Počítačový obvod - Zvukový generátor (II)

Změňte obvod, popsany v projektu číslo 25 tak, že kondenzátor o kapacitě  $0,02\mu\text{F}$  (C1), umístíte na pískací čip (WC). Podívejte se na křivku a frekvenční křivku a použijte stejné hodnoty nastavení jako v projektu číslo 19, frekvence je nyní nižší.

# Projekt číslo 27

## Počítačový obvod - Zvukový generátor (III)

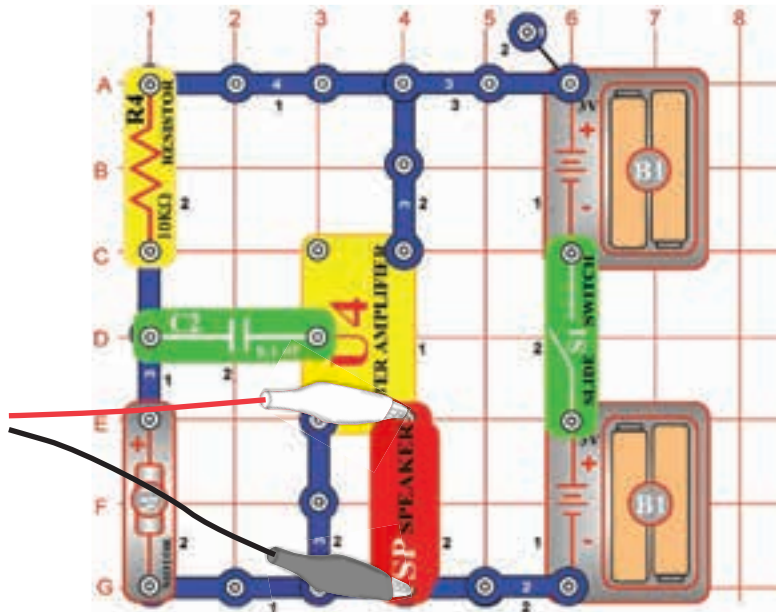
Změňte obvod, popsany v projektu číslo 25 tak, že kondenzátor o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  (C2), umístíte na pískací čip (WC). Podívejte se na křivku a frekvenční spektrum a použijte stejné hodnoty nastavení jako v projektu číslo 19, frekvence je nyní nižší a proto možná bude dobré změnit časové rozmezí.



# Projekt číslo 28

## Počítačový obvod - Starodávný psací stroj

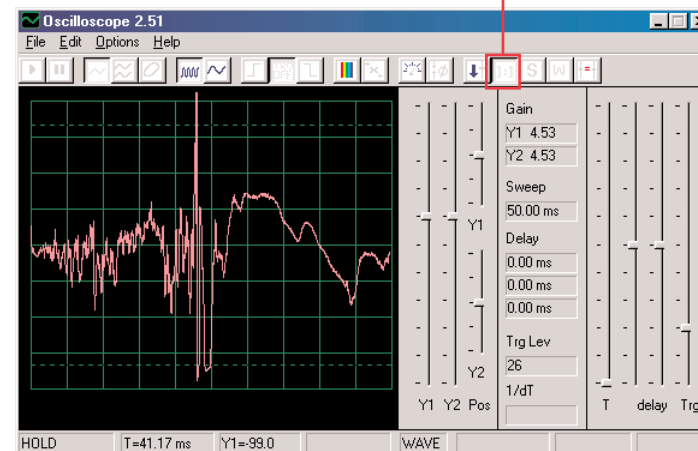
*Cíl: Sestavit obvod, který vytváří zvuky jako psací stroj.*



Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte od předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte, znovu se nastaví původní hodnoty. Pro jejich aktivaci klikněte na tlačítko On-Line a zapněte vypínač. V programu Winscope nastavte hodnoty, uvedené vpravo nahoře.

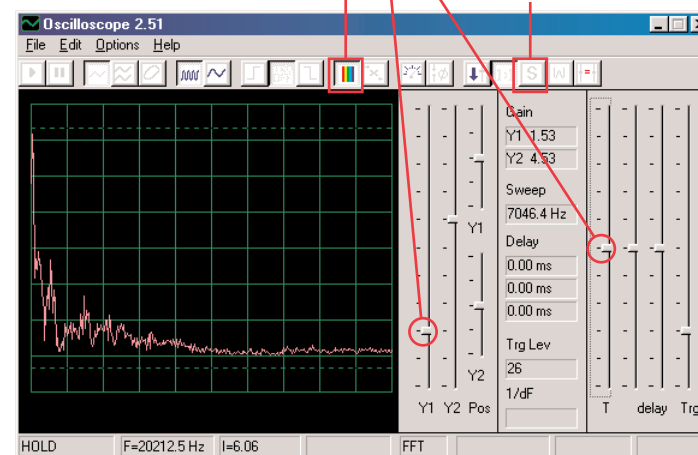
Pomalou prsty zapněte motor (M1) a sledujte vzniklé křivky. Jsou velmi rozkolísané a nahodilé. Vpravo nahoře je ukázka.

Nastavení

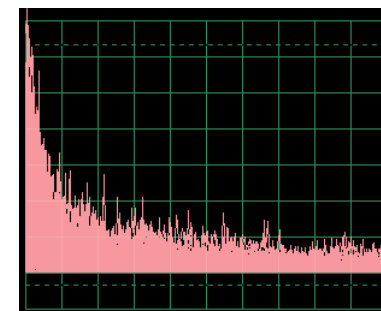


Zapněte režim FFT a podívejte se na frekvenční spektrum, zkuste nastavit tyto hodnoty.

Nastavení Paměťový režim



Také můžete zapnout paměťový režim, abyste viděli vrcholy křivky při zapnutí motoru, ukázka tohoto je vpravo.

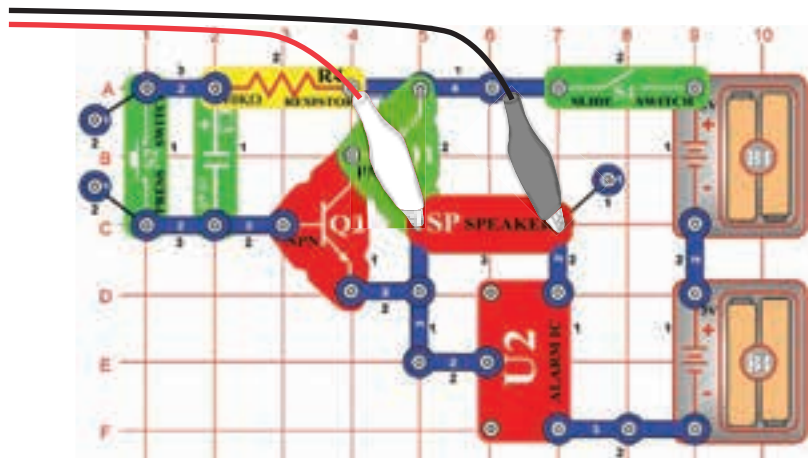


# Projekt číslo 29

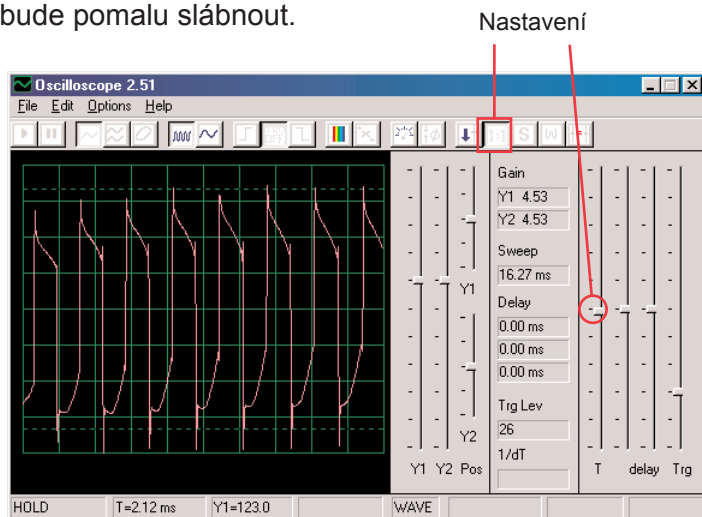
## Počítačový obvod

### - Tranzistorová slábnoucí siréna

*Cíl: Vytvořit zvuk sirény, jehož intenzita slábne*

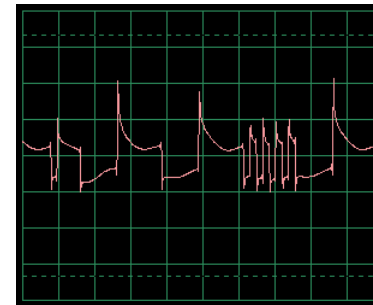


Sestavte obvod podle obrázku. Jestliže přecházíte od předchozího experimentu, zavřete program Winscope a znovu jej spusťte, nastaví se původní hodnoty. V programu Winscope nastavte hodnoty, uvedené vpravo nahoře. Pro jejich aktivaci klikněte na tlačítko On-Line, zapněte vypínač a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Uslyšíte sirénu, která bude pomalu slábnout.

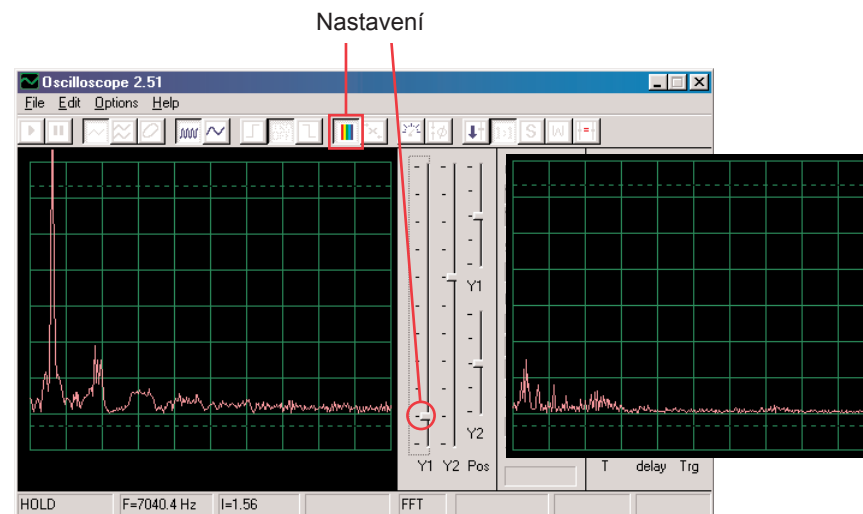


Toto zobrazení ukazuje zvuk sirény po stisknutí tlačítka vypínače.

Toto zobrazení (se stejně nastavenými hodnotami) ukazuje zvuk sirény, která zní už jen velmi slabě. Křivka je nestabilní a rozkolísaná.



Zapněte režim FFT a podívejte se na frekvenční spektrum, zkuste nastavení podle našeho obrázku. Zobrazení vlevo představuje signál právě po stisknutí tlačítka vypínače a vpravo zobrazuje signál těsně před dozněním.



# Projekt číslo 30

## Počítačový obvod

### - Slábnoucí zvonek

Změňte obvod, popsáný v projektu číslo 29 tak, že integrovaný obvod Budík (U2) nahradíte integrovaným obvodem Hudba (U1). Použijte jedno- či dvoukontaktní vodič a vytvořte spojení mezi D6-E6 na integrovaném obvodě Hudba. Hudba pomalu slábne a utichne. Použijte stejná nastavení jako v projektu číslo 29 podívejte se na křivku a frekvenční spektrum.

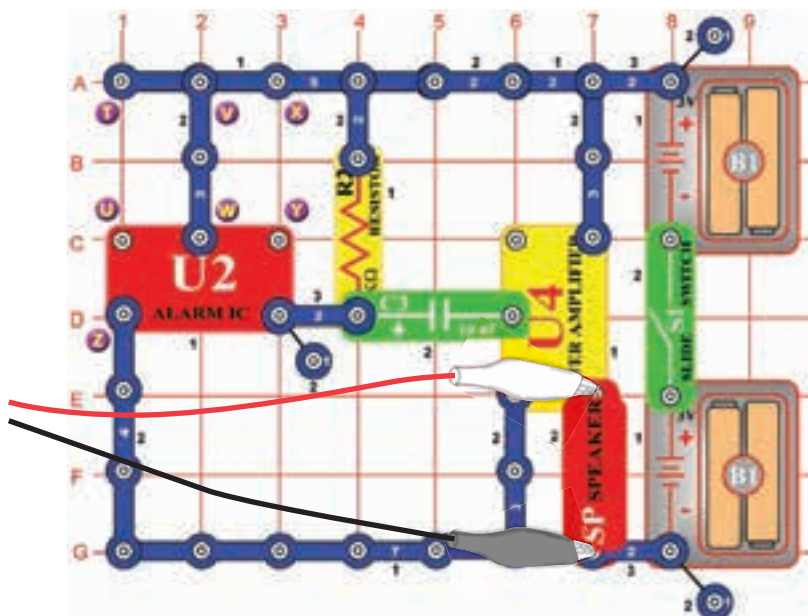


# Projekt číslo 31

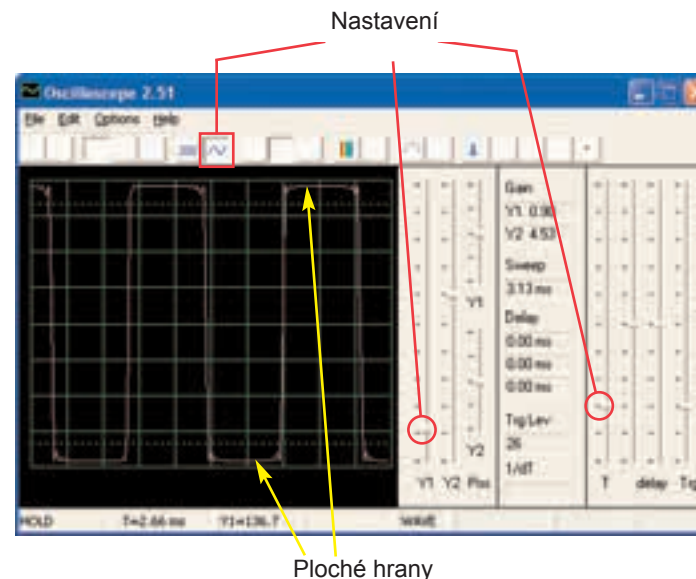
## Počítačový obvod

### - Zesilovač policejní sirény

*Cíl: Ukázat výstupní zvuk ze zesilovače.*



Sestavte obvod podle obrázku a v programu Winscope nastavte stejné hodnoty. Zvuk sirény je velmi hlasitý. Většinou bude mít křivka ploché hrany v horních i spodních úrovních, což demonstruje fakt, že je napětí mikrofónového vstupu na Vašem počítači je příliš vysoké a že je deformované. To můžete změnit snížením hlasitosti Vašeho mikrofónového vstupu (viz str. 4). Než přejdete k dalším projektům, doporučujeme Vám nastavit hlasitost zpět na normální úroveň.



Různé tóny budíku můžete také vytvořit připojením integrovaného obvodu Budík s konfiguracemi, které uvádíme v projektech 113 -117.

# Projekt číslo 32

## Počítačový obvod

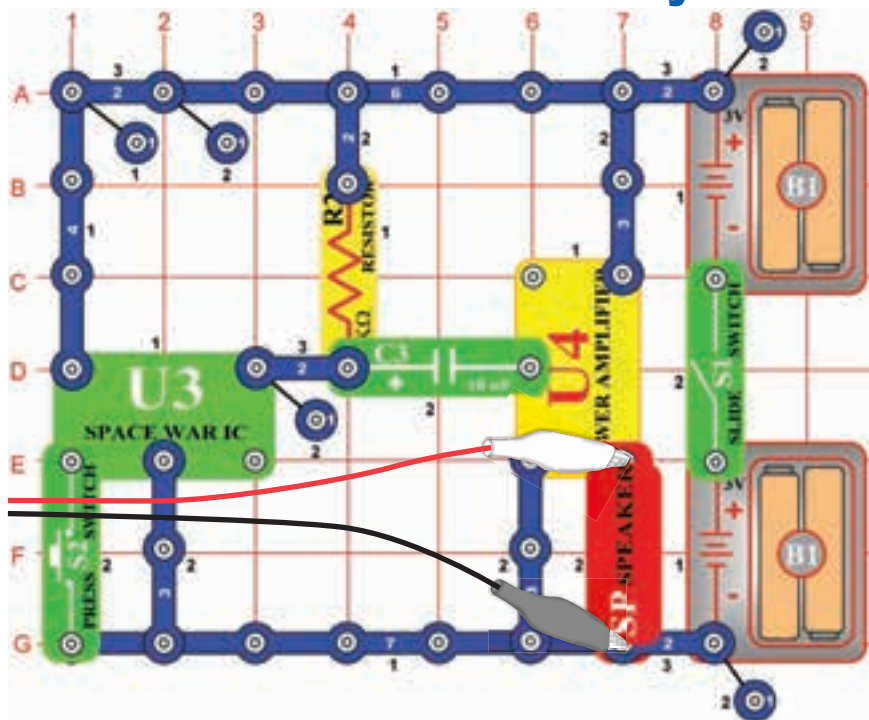
### - Zesilovač hudby

Změňte obvod, popsaný v projektu číslo 31 tak, že integrovaný obvod Budík nahradíte integrovaným obvodem Hudba (U1). Použijte stejné hodnoty nastavení jako v projektu číslo 31 a sledujte křivku. Můžete také použít tlačítko FFT a pozorovat frekvenční křivku.



## ☐ Projekt číslo 33

### Počítačový obvod - Zesilovač zvuků Vesmírné bitvy



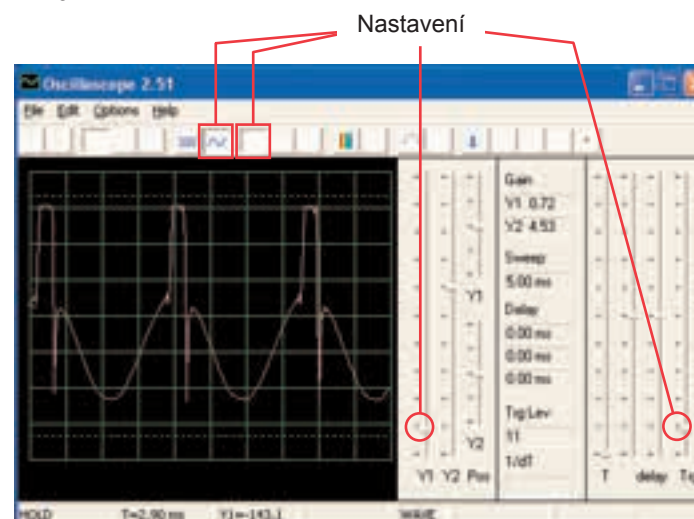
Sestavte obvod podle obrázku a použijte stejná nastavení jako v obvodu číslo 31. Sledujte tvar křivky. Stiskněte vypínač S2, dojde ke změně zvuků i křivky.

## ☐ Projekt číslo 34

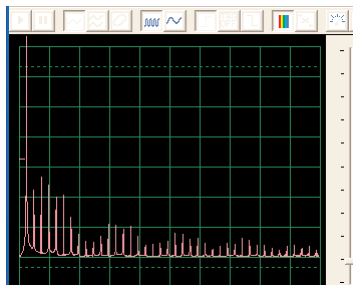
### Počítačový obvod - Nastavitelný zvukový generátor



Sestavte obvod podle obrázku a vyzkoušejte nastavení, uvedená níže. Pohněte páčkou odporu a změňte frekvenci. Zde uvádíme vztovou křivku.



Zkuste nastavit tyto hodnoty a podívejte se na toto spektrum:

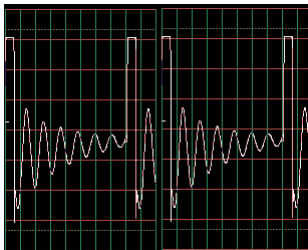


## Projekt číslo 35 Počítačový obvod - Nastavitelný zvukový generátor (II)

Pozměňte obvod pro projekt číslo 34 tak, že kondenzátor o kapacitě  $0,02\mu\text{F}$  (C1) umístíte na pískací čip (WC). Podívejte se na křivku a frekvenční spektrum se stejně nastavenými hodnotami jako pro projekt číslo 34, frekvence je nyní nižší.

## Projekt číslo 36 Počítačový obvod - Nastavitelný zvukový generátor (III)

Pozměňte obvod pro projekt číslo 34 tak, že kondenzátor o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  (C2) umístíte na pískací čip (WC). Podívejte se na křivku a frekvenční spektrum se stejně nastavenými hodnotami jako pro projekt číslo 34. Možná bude zapotřebí změnit časové rozmezí, protože frekvence nyní bude nižší.

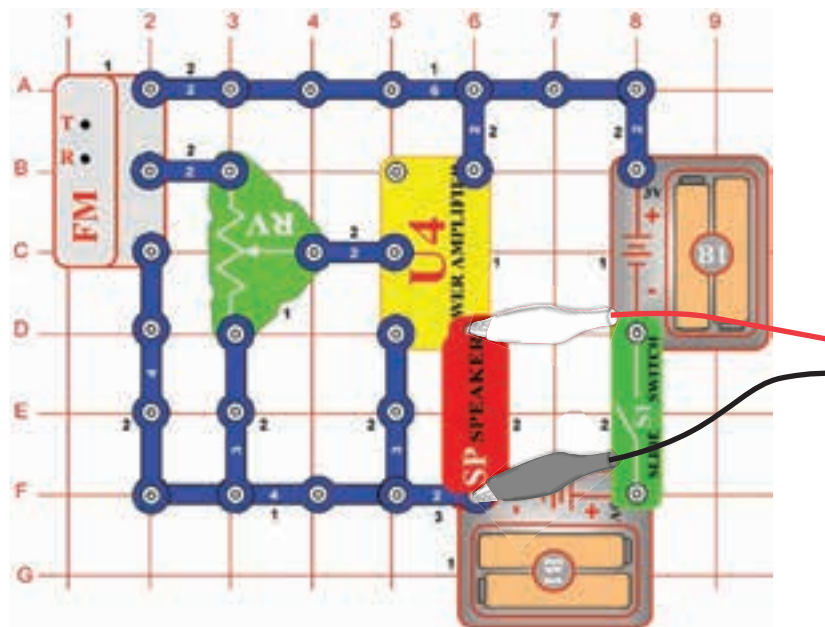


## Projekt číslo 37 Počítačový obvod - Nastavitelný zvukový generátor (IV)

Pozměňte obvod pro projekt číslo 34 tak, že odpor  $100\text{K}\Omega$  (R5) nahradíte fotoodporem (RP). Podívejte se na křivku a na frekvenční spektrum se stejně nastavenými hodnotami jako pro projekt číslo 34, a zamávejte rukou nad fotoodporem. Tím změníte tón a tvar křivky. V některých chvílích zvuk neuslyšíte vůbec.

## Projekt číslo 38 Počítačový obvod - Nastavitelné rádio

*Cíl: Ukázat výstup z FM rádia*



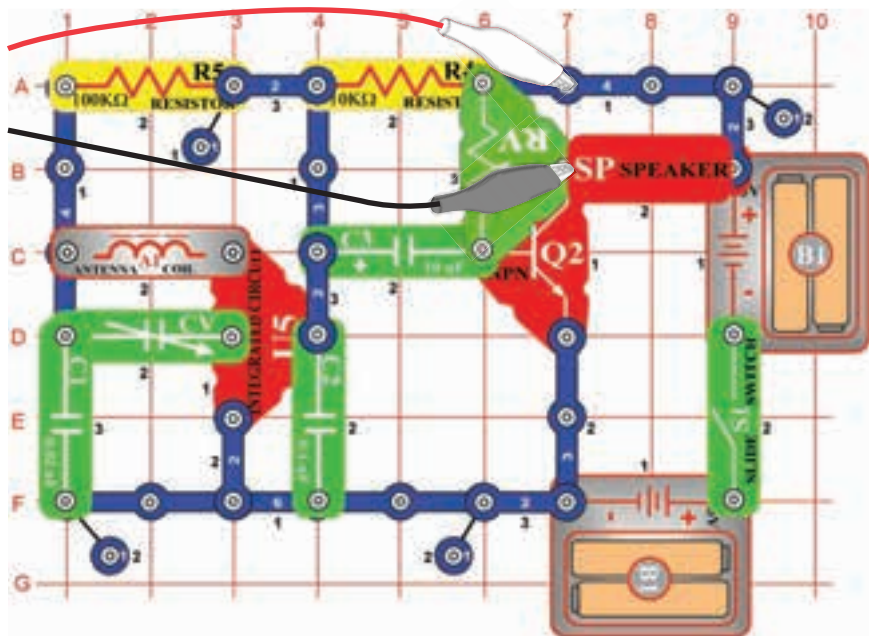
Zapněte vypínač (S1) a stiskněte tlačítko R. Nyní stiskněte tlačítko T a FM modul začne hledat rádiovou stanici. Jakmile ji najde, připojí se k ní a Vy ji můžete poslouchat z reproduktoru. Znovu stiskněte tlačítko T pro hledání další rádiové stanice.

Připojte počítačový kabel podle obrázku. Nastavte v programu Winscope své vlastní hodnoty nebo použijte stejné hodnoty jako v projektu číslo 12 (AM rádio). I v tomto projektu je výstupním signálem hudba nebo řeč.

(AM a FM rádio přenáší stejné informace pomocí různých modulačních metod. Nastavte hlasitost pomocí odporu (RV), takže se na obrazovce zobrazí všechny křivky.

## ☐ Projekt číslo 39 Počítačový obvod - Tranzistorové AM rádio (II)

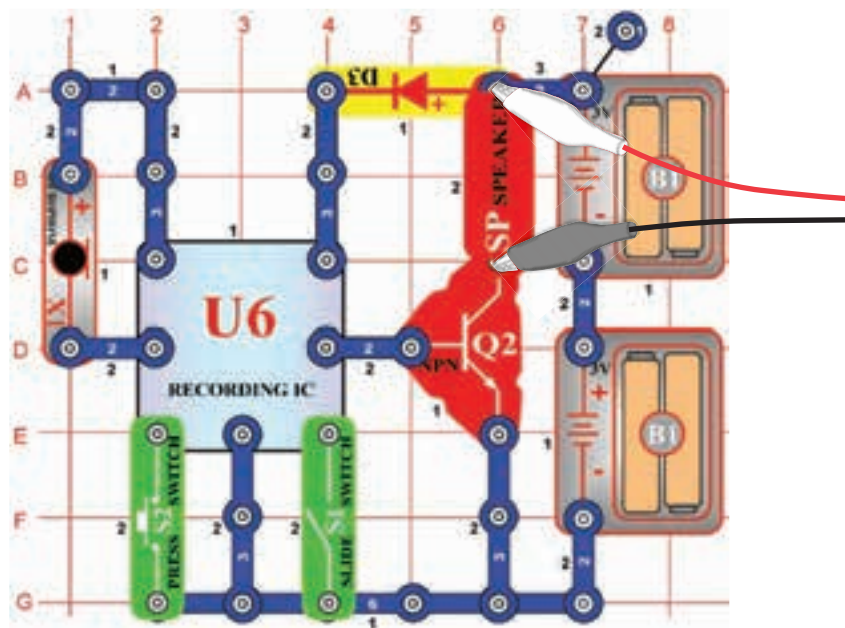
*Cíl: Ukázat výstup z AM rádia.*



Zapněte vypínač a nastavte kondenzátor (CV) na požadovanou rádiovou stanici, potom nastavte hlasitost pomocí odporu (RV). Použijte stejné hodnoty nastavení jako v projektu číslo 12 (AM rádio), abyste si mohli prohlédnout křivku a frekvenční spektrum. Křivka se bude lišit od projektů číslo 12 a 38, protože tyto obvody používají integrovaný obvod Zesilovač (U4) místo PNP tranzistoru pro zesílení.

## ☐ Projekt číslo 40 Počítačový obvod - Playback & Nahrávání

*Cíl: Ukázat křivky hudby a hlasu*



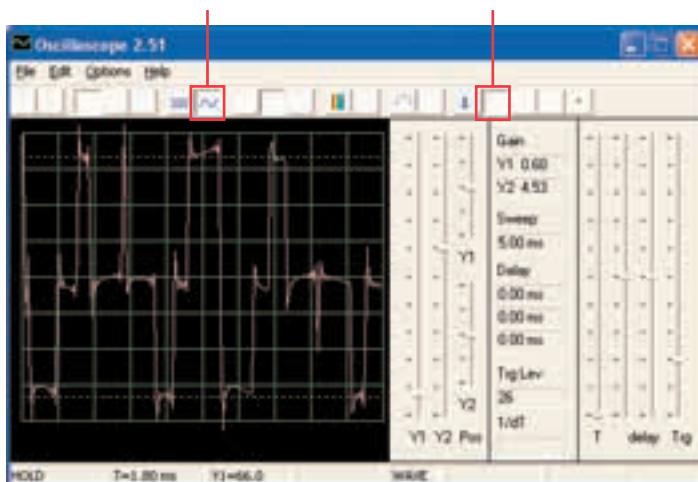
Sestavte obvod podle obrázku Zapněte vypínač (S1), uslyšíte pípnutí, které signalizuje, že můžete začít nahrávat. Mluvte do mikrofonu (X1) až 8 vteřin a potom vypněte vypínač (S1) (po 8 minutách také zapípá).

Stiskněte vypínač S2 pro playback. Přehraje Vaši nahrávku a ještě další 1 až 3 melodie. Jestliže po doznění stisknete vypínač (S2), hudba ztichne. Vypínač (S2) stiskněte víckrát, aby se přehrály všechny 3 melodie.



Pomocí programu Winscope se podívejte na křivku a frekvenční spektrum při přehrávání či nahrávání hudby. Zde je vzorová hudební křivka.

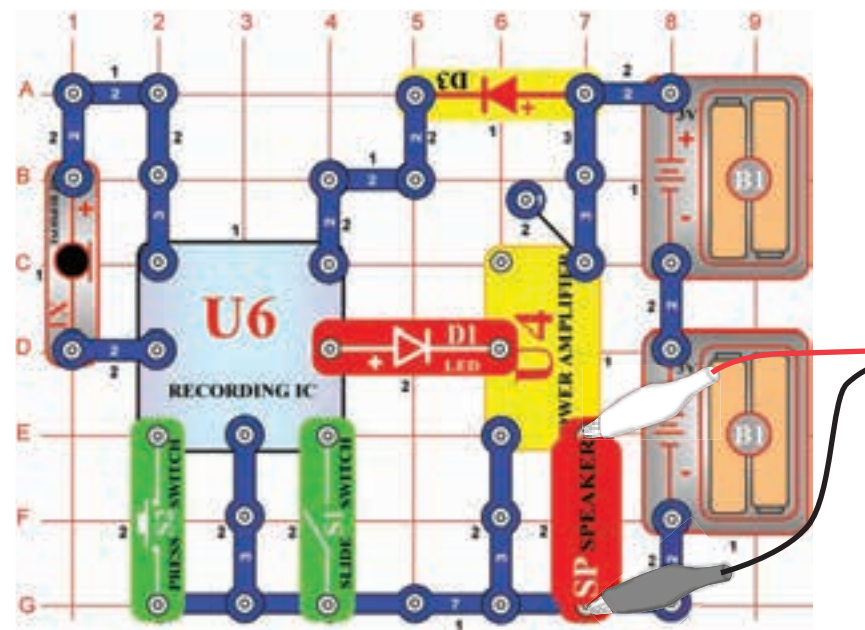
Vzorová hudební křivka



# Projekt číslo 41

## Počítačový obvod - Zesilovač hudby

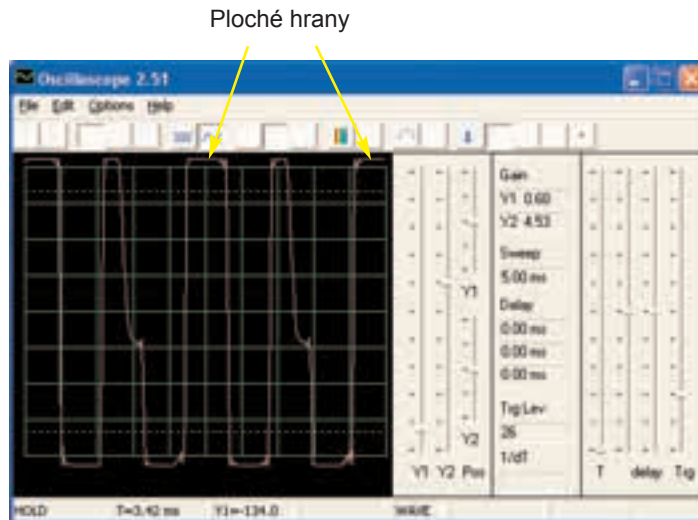
*Cíl: Ukázat, jak může velké zesílení zkreslit hudbu*



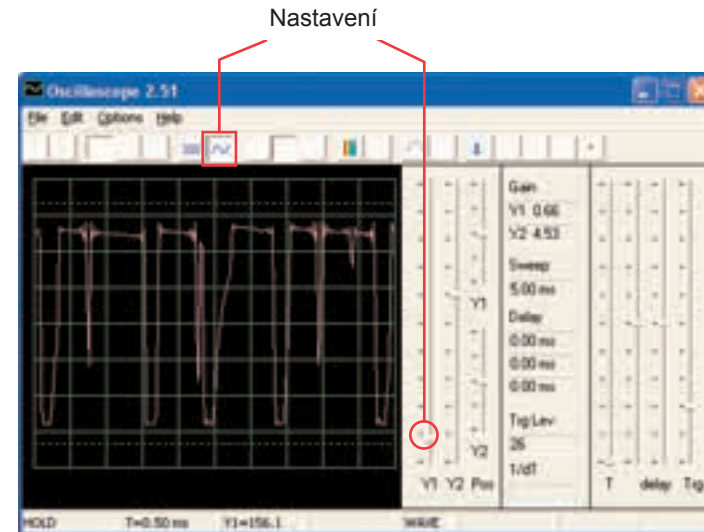
Sestavte obvod podle obrázku Zapněte vypínač (S1), uslyšíte pípnutí, které signalizuje, že můžete začít nahrávat. 8 vteřin mluvte do mikrofону (X1) a potom zapněte vypínač (S1) (také zapípá po uplynutí 8 vteřin.

Stiskněte vypínač S2 pro přehrávání. Přehraje Vaši nahrávku a k tomu další 1 až 3 melodie. Jestliže stisknete vypínač (S2) dříve než skončí melodie, hudba ztichne. Vypínač (S2) stiskněte několikrát, abyste mohli přehrát všechny 3 melodie.

Tento nahrávací integrovaný obvod funguje stejně jako obvod v projektu číslo 40, rozdíl je jen ve větší hlasitosti zvuku, který zde integrovaný obvod Zesilovač (U4) vytváří. Pokud ponecháte stejné hodnoty nastavení, výsledkem bude stejná křivka jako na obrázku dole. Výstup z integrovaného obvodu pro nahrávání se nezměnil, ale ploché hrany v horních i dolních částech křivky označují, že vyšší zesílení deformuje zvuk.



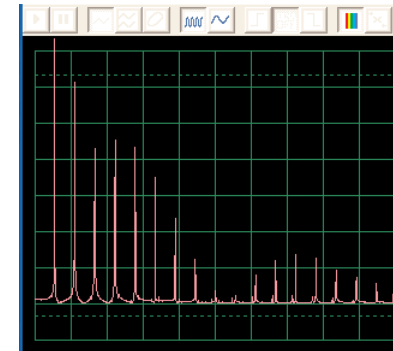
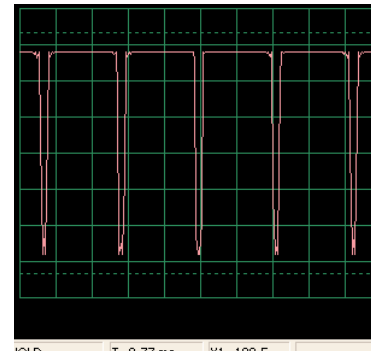
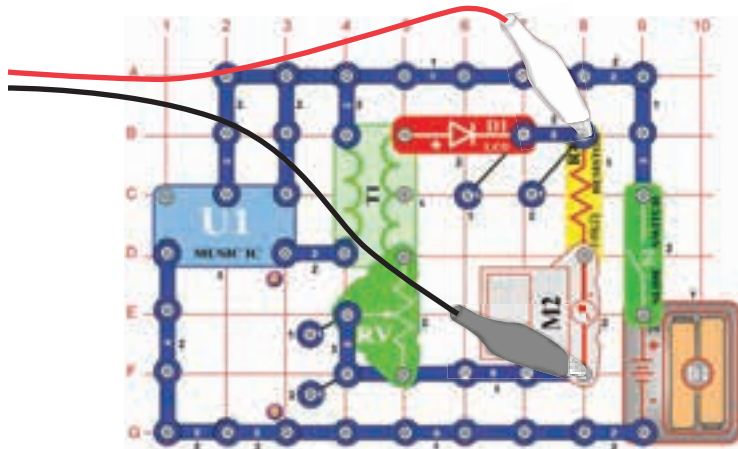
Nastavte odpor na spodní hodnotu a zapněte vypínač. Zobrazí se křivka, kterou vidíte níže. Nastavte odpor na nejvyšší hodnotu, křivka vypadá stejně jako vlevo dole, příčinou je nižší odpor v obvodě. Vpravo dole můžete vidět vzorové frekvenční spektrum.



## Projekt číslo 42

### Počítačový obvod - Měřič hudby

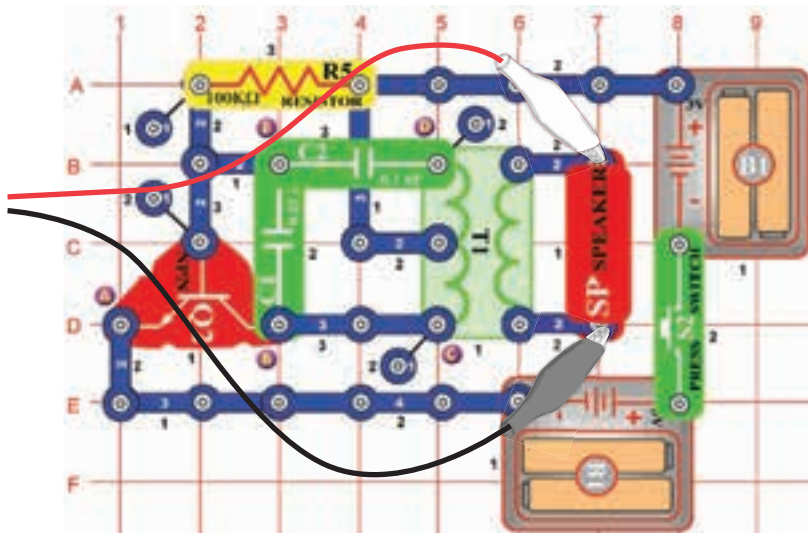
*Cíl: Ukázat, jak dokáže zesílení deformovat hudbu.*



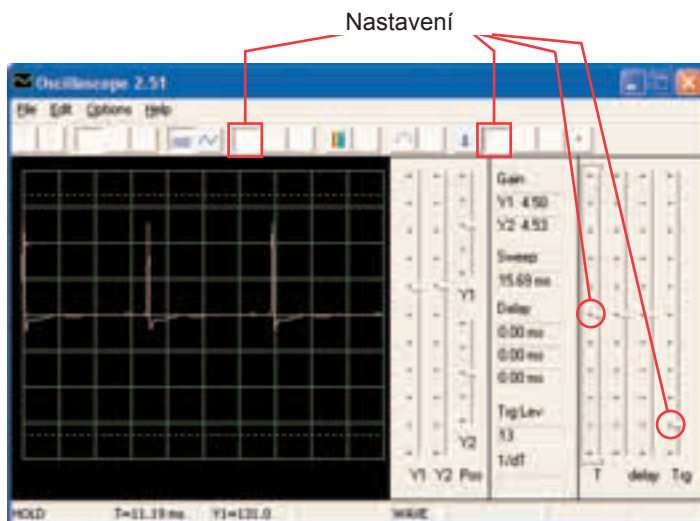
# Projekt číslo 43

## Počítačový obvod - Oscilační tóny

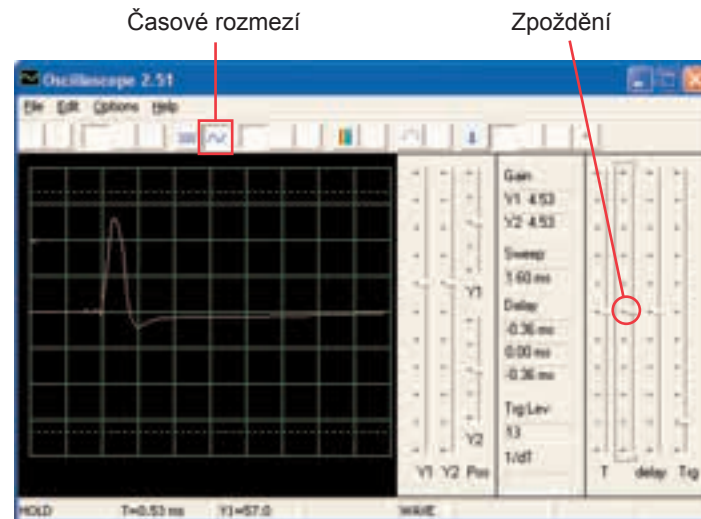
*Cíl: Sledovat výstup z oscilačního obvodu*



Sestavte obvod a zkuste nastavit hodnoty podle našeho obrázku. Tento obvod vytváří sérii pulsů (zobrazení dole), které vznikají při aktivaci tranzistoru.



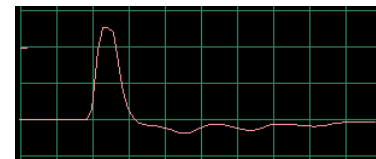
Můžete vidět zakončení pulsů při změně časového rozmezí a nepatrně upravit zpoždění, podle obrázku.



Můžete se podívat na své frekvenční spektrum.

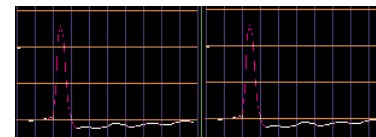
## Projekt číslo 44 Počítačový obvod - Oscilační tóny (II)

Použijte obvod z projektu číslo 43, připojte písačkový čip k bodům C a D. Všimněte si, jak se změnil tvar pulsu oproti projektu číslo 43 (se stejně nastavenými hodnotami):



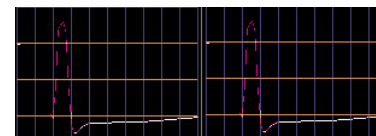
## Projekt číslo 45 Počítačový obvod - Oscilační tóny (III)

Použijte obvod z projektu číslo 43, připojte písačkový čip k bodům B a E. Všimněte si, jak se změnil tvar pulsu.



## Projekt číslo 46 Počítačový obvod - Oscilační tóny (IV)

Použijte obvod z projektu číslo 43, písačkový čip umístěte pod kondenzátor (C2). Všimněte si změny tvaru pulsu

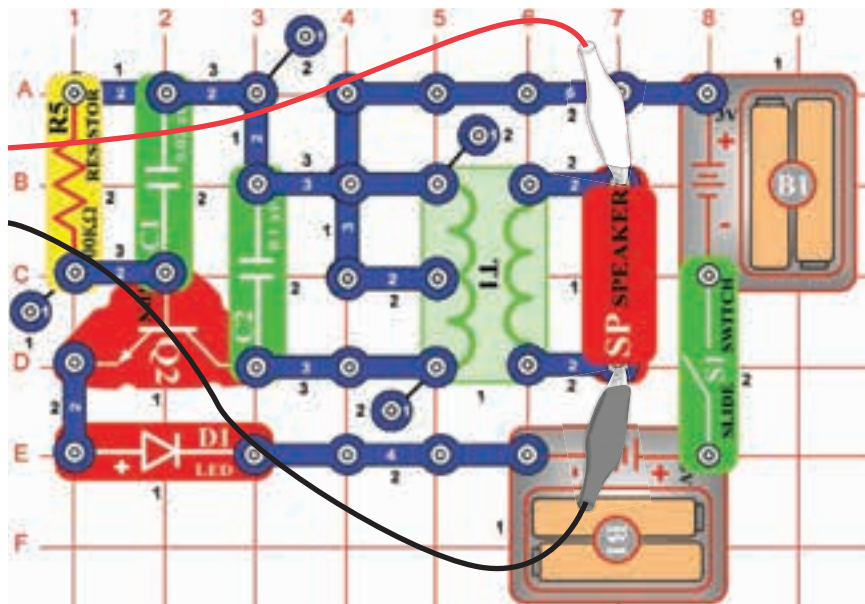






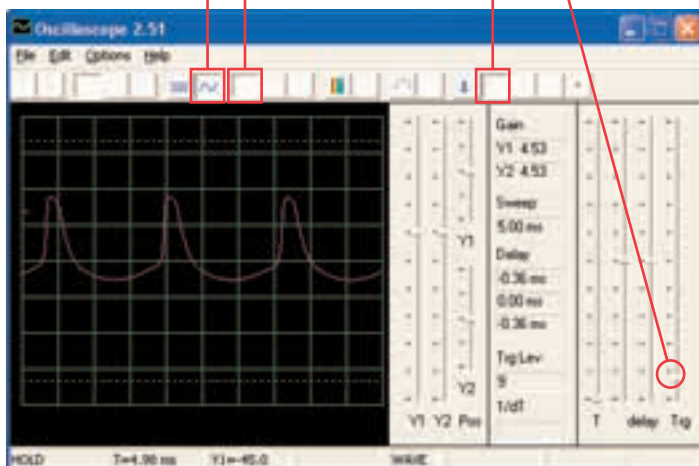
## Projekt číslo 47 Počítačový obvod - Oscilační tóny

*Cíl: Sledovat výstup z oscilačního obvodu*



Sestavte obvod a zkuste zadat tato nastavení.

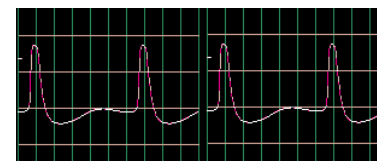
Nastavení



## Projekt číslo 48

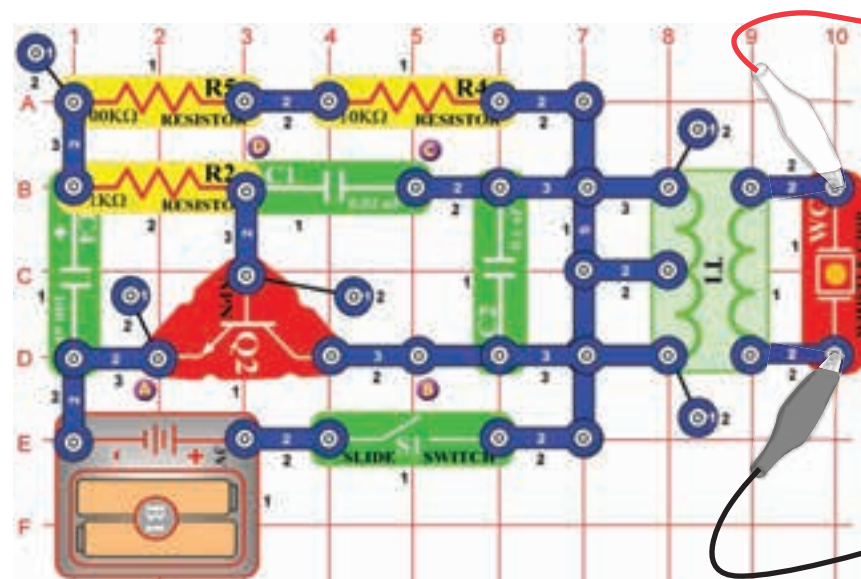
### Počítačový obvod - Oscilační tóny (II)

Použijte obvod číslo 47, umístěte písačičí čip na kondenzátor (C1). Všimněte si, jak se změny mezery mezi jednotlivými pulsy.

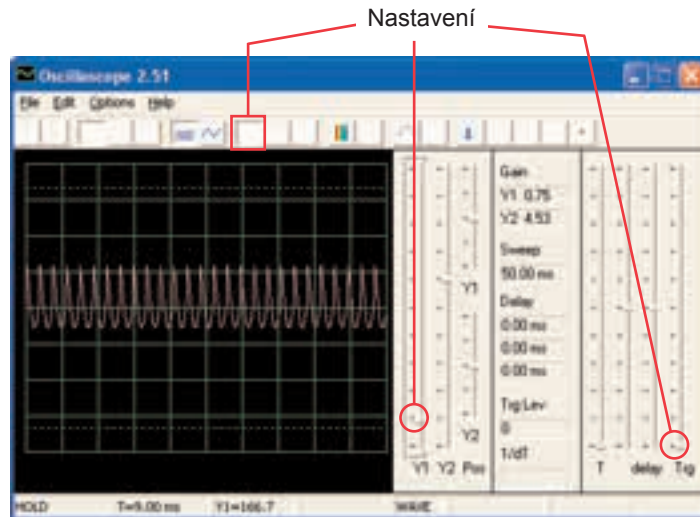


## Projekt číslo 49 Počítačový obvod - Tóny písačičího čipu

*Cíl: Sledovat výstup z oscilačního obvodu.*

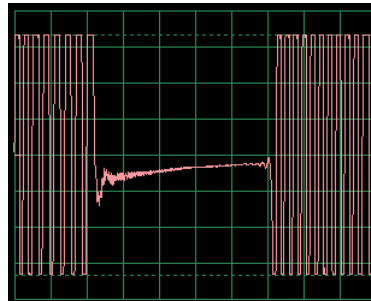


Sestavte obvod a zkuste stejná nastavení jako na obrázku. Můžete zkusit nastavit podrobné zobrazení nebo se podívat na frekvenční spektrum



## Projekt číslo 50 Počítačový obvod - Tóny pískacího čipu (II)

Připojte pískací čip (počítačový kabel je stále připojen) k bodům B a C. Obvod osciluje v krátkých intervalech.

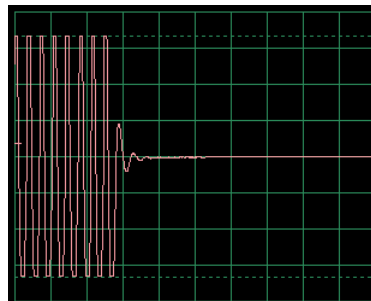


## Projekt číslo 51 Počítačový obvod - Tóny pískacího čipu (III)

Připojte pískací čip (s počítačovým kabelem) k bodům C aD. Zvuk a křivky jsou nyní odlišné.

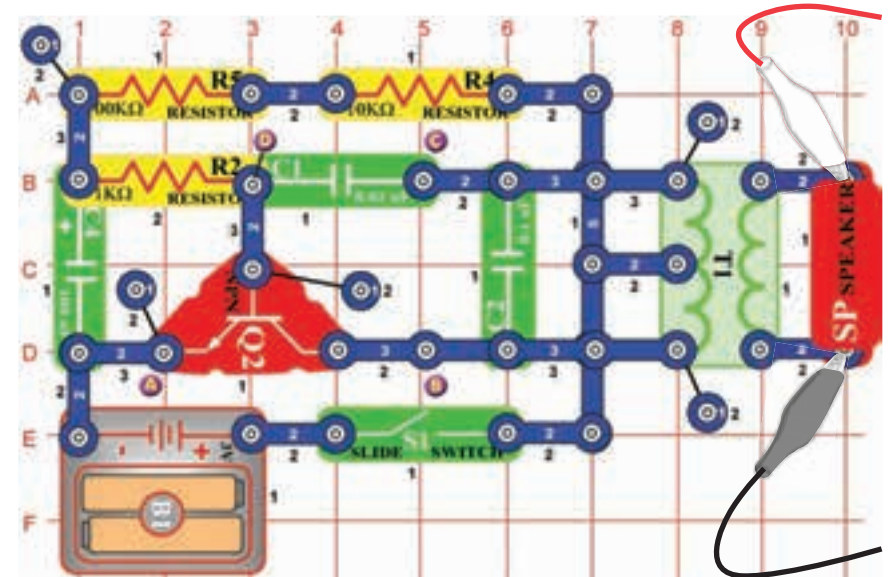
## Projekt číslo 52 Počítačový obvod - Tóny pískacího čipu (IV)

Umístěte kondenzátor o kapacitě 470 $\mu$ F (C5) na kondenzátor o kapacitě 10 $\mu$ F (C3) a připojte pískací čip k bodům A a B. Obvod osciluje ve dvou-vteřinových intervalech.

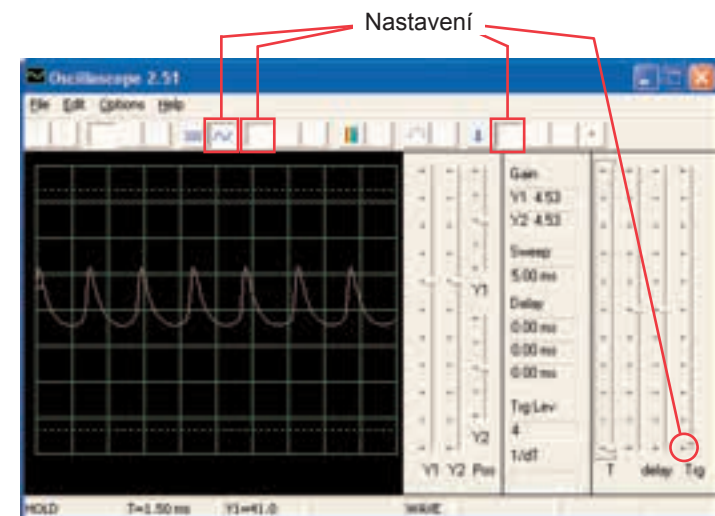


# Projekt číslo 53 Počítačový obvod - Ptačí zpěv

*Cíl: Sledovat výstup z oscilačního obvodu*



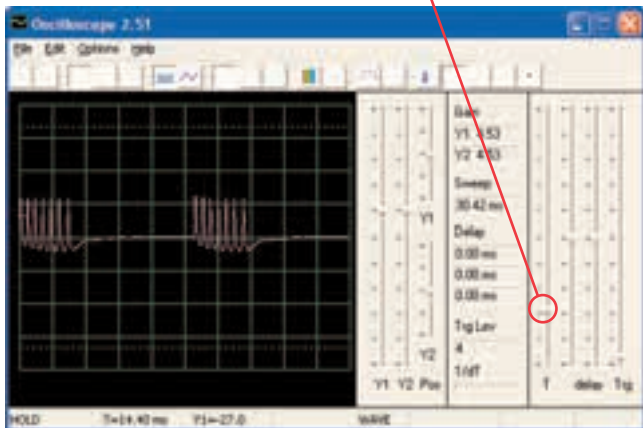
Sestavte obvod a zkuste nastavení podle obrázku. Oscilátor je aktivní jednou za sekundu a výsledný zvuk je ptačí švitoření. Můžete se podívat na frekvenční spektrum.





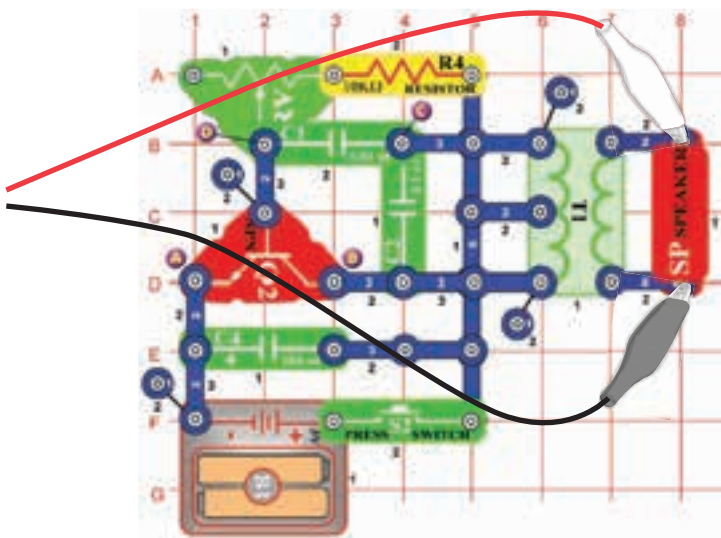
## Projekt číslo 54 Počítačový obvod - Ptačí zpěv (II)

Nahradte kondenzátor o kapacitě 100 $\mu$ F (C4) kondenzátorem o kapacitě 10 $\mu$ F (C3). Frekvence oscilátoru je stejná jako v předchozím projektu (také pulsy vypadají stejně), ale oscilátor je aktivní v kratších intervalech (takže shluky pulsů jsou kratší a blíže k sobě). Oscilační interval můžete zvýšit prostřednictvím kondenzátoru o kapacitě 470 $\mu$ F.

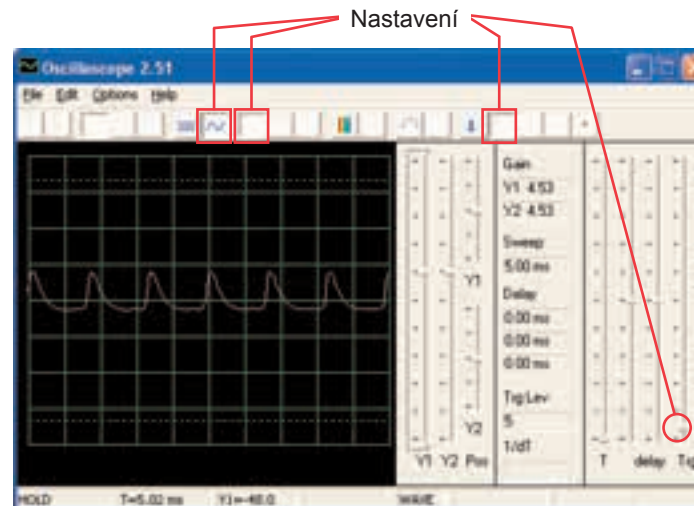


## Projekt číslo 55 Počítačový obvod - Elektronická kočka

*Cíl: Sledovat výstup z oscilačního obvodu.*



Sestavte obvod a vyzkoušejte nastavení podle obrázku. Odpor nastavte na hodnotu vlevo a pak měňte jeho nastavení. Uvidíte, jak se bude měnit tón. Signál odezní, jakmile uvolníte vypínač.

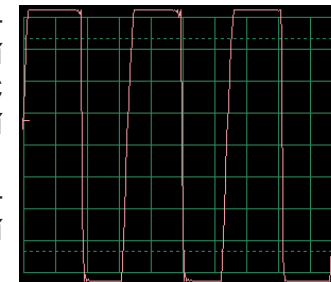


## Projekt číslo 56 Počítačový obvod - Elektronická kočka (II)

Připojte pískací čip k bodům A a B, potom k B a C a pak k C a D a sledujte, jak se mění křivka se změnou zvuku.

## Projekt číslo 57 Počítačový obvod - Elektronická kočka (III)

Odstraňte reproduktor. Připojte počítačový kabel k pískacímu čipu a pískací čip připojte k bodům A a B, pak B a C a potom C a D a pozorujte, jak se mění křivka se změnou zvuku. Zkuste různé hodnoty nastavení odporu. Na obrázku vidíte křivku po připojení pískacího čipu k bodům B a C.



## Projekt číslo 58 Počítačový obvod - Elektronická kočka (IV)

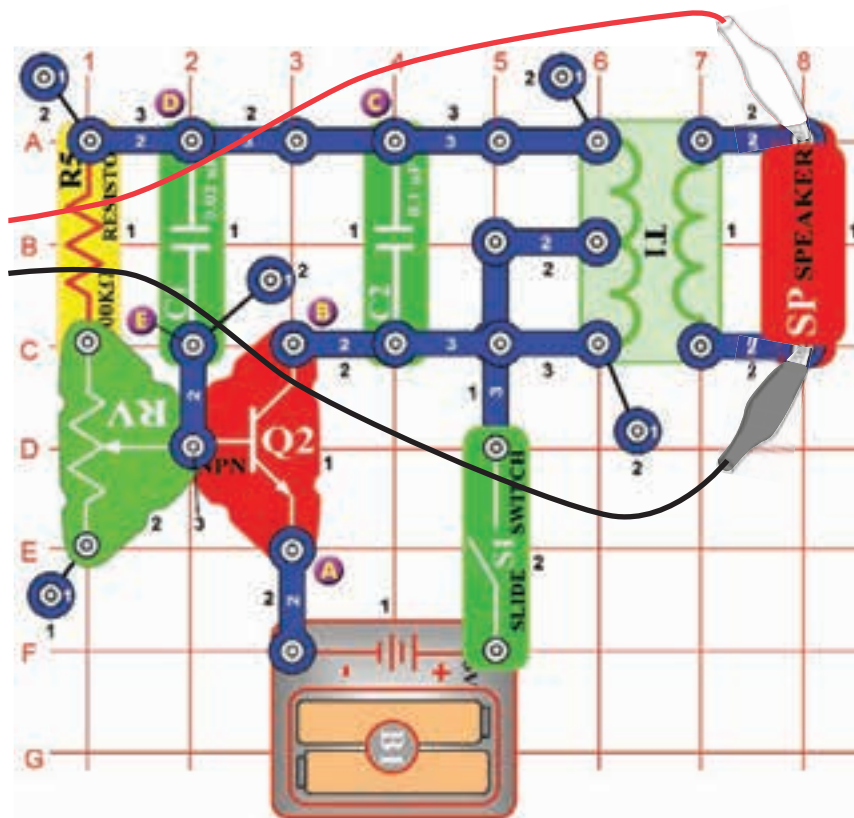
Nahradte kondenzátor o kapacitě 100 $\mu$ F kondenzátorem o kapacitě 470 $\mu$ F a zopakujte projekty 55 – 57. Signál odezní mnohem pomaleji a jeho zkoumání je tak snazší. Také můžete použít režim FFT, abyste se podívali na frekvenční spektrum.



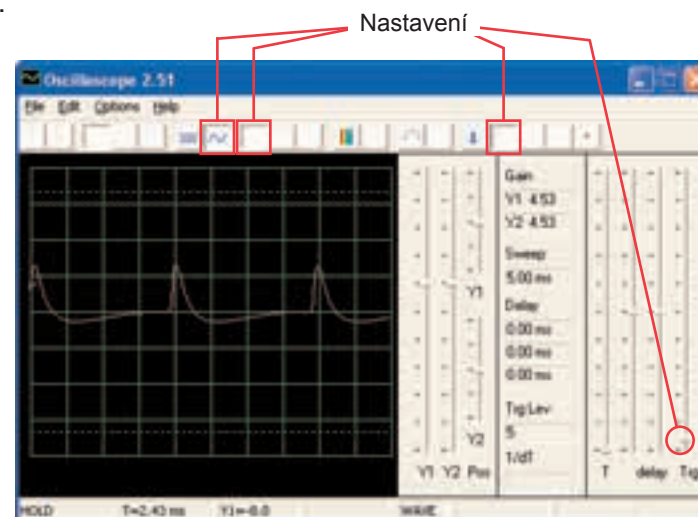
## Projekt číslo 59

### Počítačový obvod - Variabilní Oscilátor

*Cíl: Sledovat výstup oscilačního obvodu.*



Sestavte obvod a zkuste nastavit hodnoty podle obrázku. Posunujte páčkou odporu, čímž změníte výšku zvuku a pulsovou separaci v křivce.



### Projekt číslo 60 - Variabilní oscilátor (II)

Připojte pískací čip k bodům A a B, pak B a C a potom D a E a sledujte, jak se mění křivka podle zvuku. Někdy se zvuk reproduktoru ani křivka nemění, ale pískací čip sám vytvoří nový zvuk.



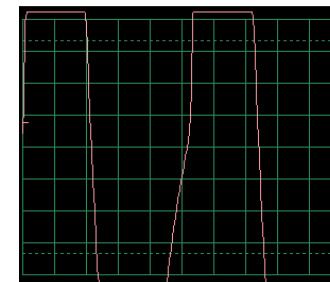
### Projekt číslo 61 - Variabilní oscilátor (III)

Nahraďte odpor o 100kΩ (R5) fotoodporem, zamávejte rukou nebo papírem nad ním a pozorujte změny zvuku a křivky.



### Projekt číslo 62 - Variabilní oscilátor (IV)

Odstraňte reproduktor. Připojte počítačový kabel k pískacímu čipu a pískací čip umístěte k bodům A a B, pak B a C a nakonec D a E a sledujte změnu křivky podle zvuku. Zkuste různá nastavení odporu. Na obrázku vidíte křivku, která vznikla po připojení pískacího čipu k bodům A a B.

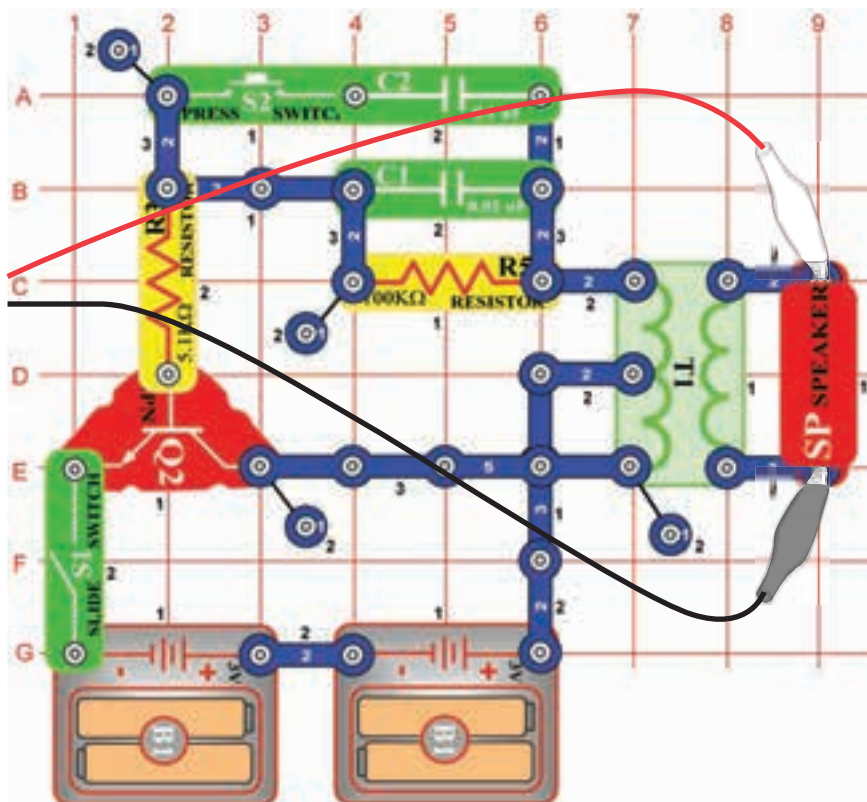




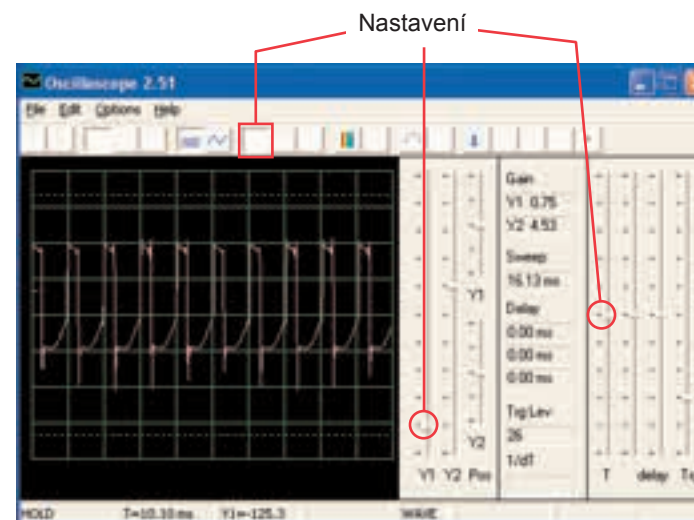
# Projekt číslo 63

## Počítačový obvod - Elektronický zvuk

*Cíl: Sledovat výstup z oscilačního obvodu.*



Sestavte obvod a zkuste nastavení podle obrázku. Stiskněte tlačítko vypínače – tím se sníží frekvence signálu zvýšením kapacitního odporu oscilátoru. Kondenzátor o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  ( $C2$ ) můžete nahradit kondenzátorem o kapacitě  $10\mu\text{F}$  ( $C3$ ) a tak snížit frekvenci tónu. Můžete vyzkoušet i jiná nastavení pro zvětšení a prohlášení frekvenčního spektra.



# Projekt číslo 64

## Počítačový obvod - Elektronický zvuk (II)

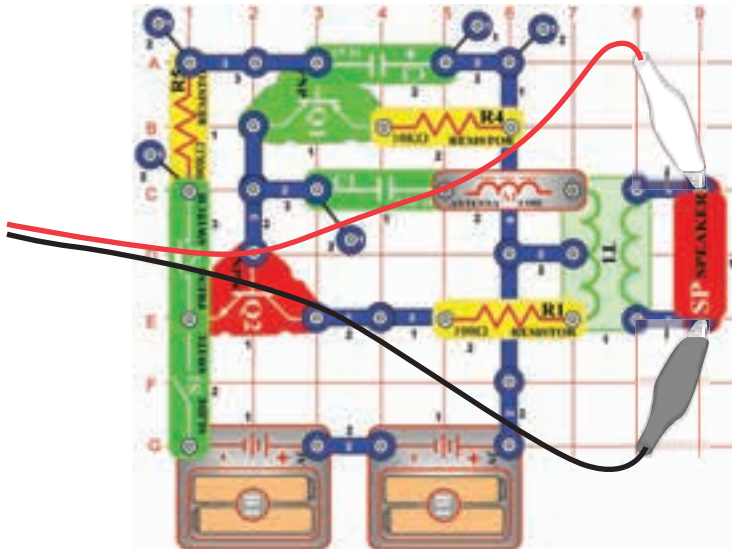
Nahradte odpor o  $100\text{k}\Omega$  ( $R5$ ) odporem o  $10\text{k}\Omega$  ( $R4$ ) a pak umístěte kondenzátor o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  zpět do obvodu na stejné místo. Nyní změňte odpor v oscilátoru, čímž změníte i frekvenci tónu.



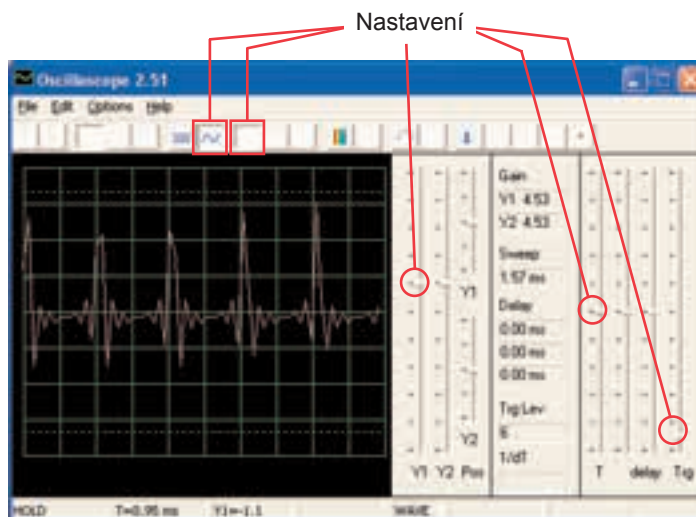
# Projekt číslo 65

## Počítačový obvod - Siréna

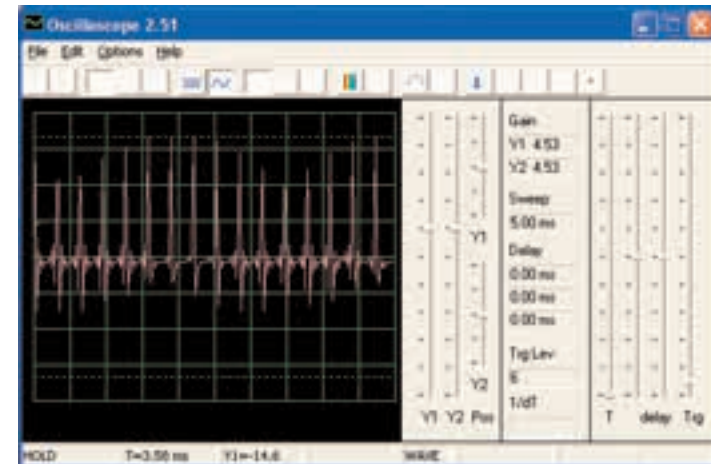
*Cíl: Sledovat výstup ze slábnoucího obvodu Sirény.*



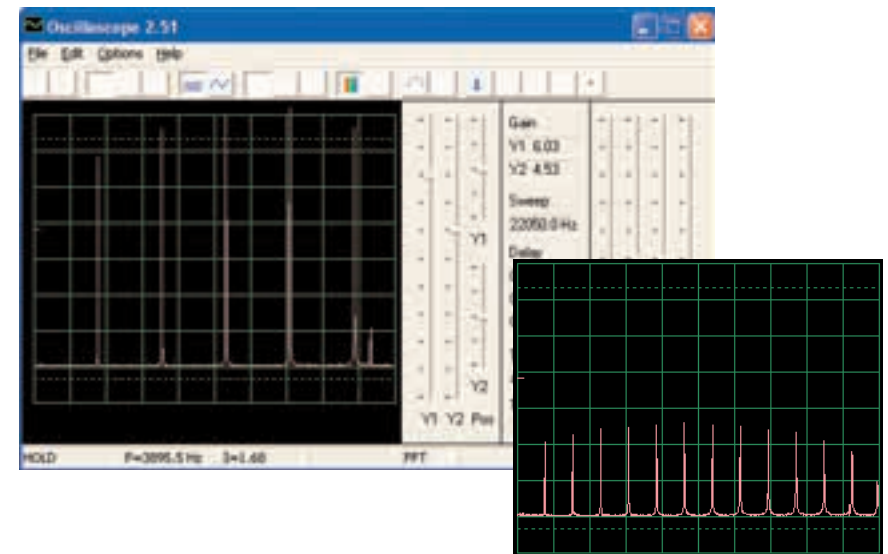
Sestavte obvod a vyzkoušejte zobrazená nastavení. Zapněte páčkový vypínač a pak stiskněte na několik vteřin tlačítko vypínače. Uvolněte. Podívejte se na křivku, která zobrazuje slábnoucí zvuk sirény.



Poznámka: I když se amplituda pulsů zdá být velmi proměnlivá (větší časové rozmezí na obrázku dole umožní ji lépe sledovat), jedná se pouze o iluzi, jejíž příčinou je způsob měření signálu v programu Winscope. Amplituda pulsů se příliš neliší.



Program Winscope provádí měření se vzorkovacím kmitočtem 44KHz, což je dostatečná rychlost pro měření frekvence tohoto signálu (pohybuje se mezi 1 – 5KHz). Větší množství energie těchto pulsů je rozložena ve vyšších frekvencích, které se přibližují vzorkovacímu kmitočtu (viz vzorkovací spektrum vpravo), kde bývá měření amplitudy nepřesné.





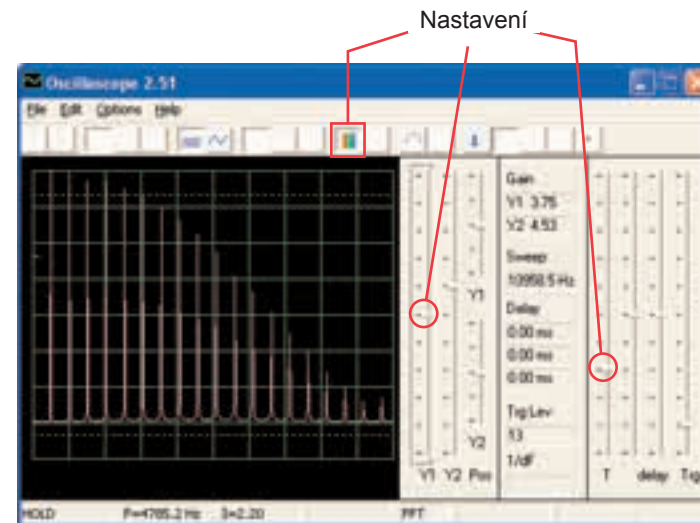
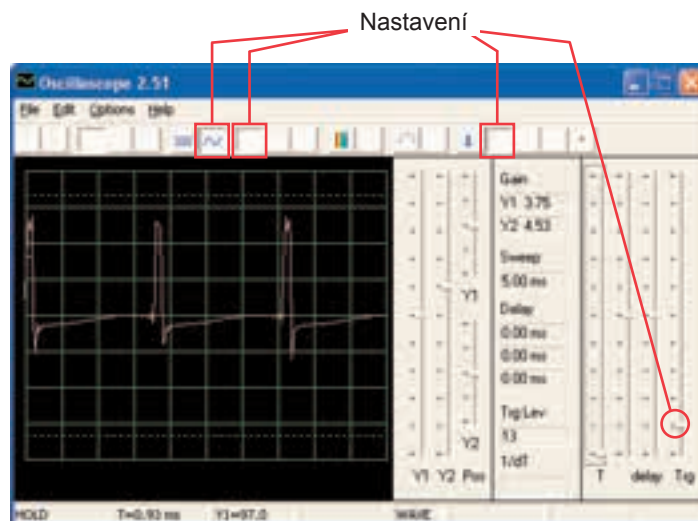
# Projekt číslo 66

## Počítačový obvod - Kreslicí odpory (II)

*Cíl: Nakreslit své vlastní odpory.*

Použijte obvod z projektu číslo 516 - Kreslicí odpory (II), ale počítačový kabel připojte k reproduktoru. Pomocí tužky nakreslete tvary, zobrazené v projektech 516 – 518. Pomocí programu Winscope se podívejte se, jak se mění křivky a frekvenční spektra, jestliže spojovacími dráty sledujete křivky nakreslených tvarů. Mění se i zvuk. Na obrázku vidíte ukázkou.

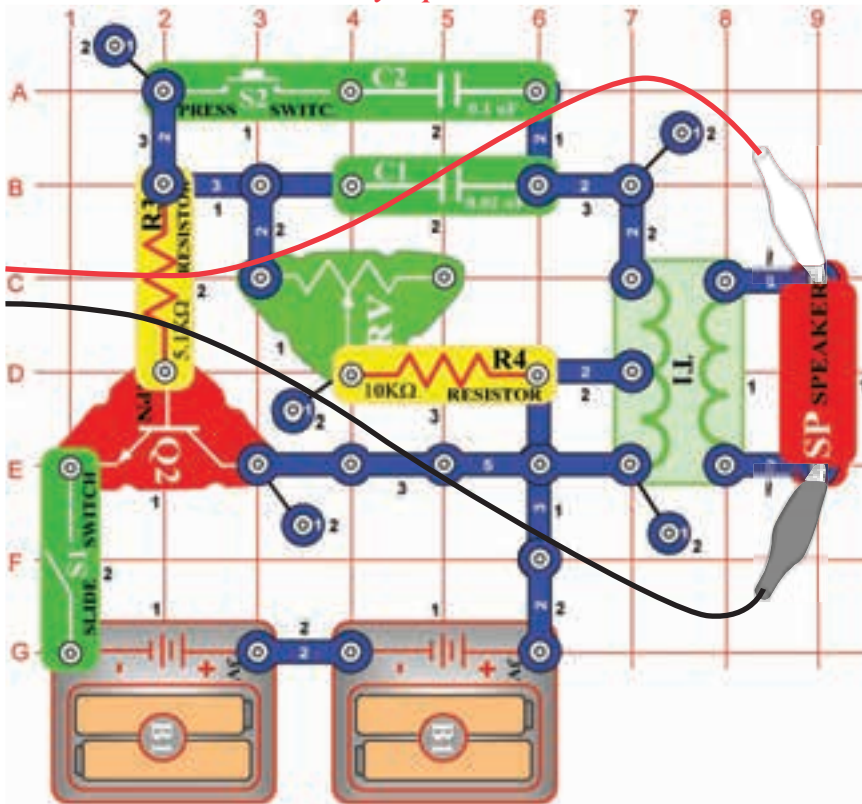
Potom umístěte volné konce spojovacích drátů do šálku s vodou – podle projektu číslo 519. Křivky i frekvenční spektrum bude podobné odporům, které jste nakreslili, podobný bude i vzniklý zvuk.



# Projekt číslo 67

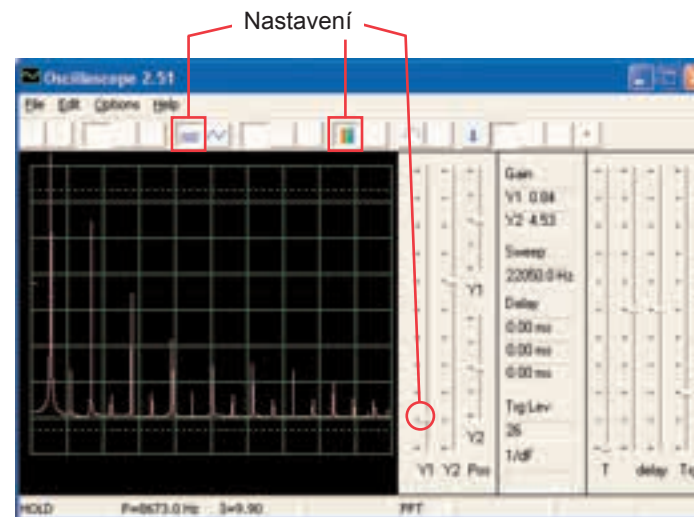
## Počítačový obvod - Elektronický generátor zvuku

*Cíl: Sledovat výstup z oscilačního obvodu.*

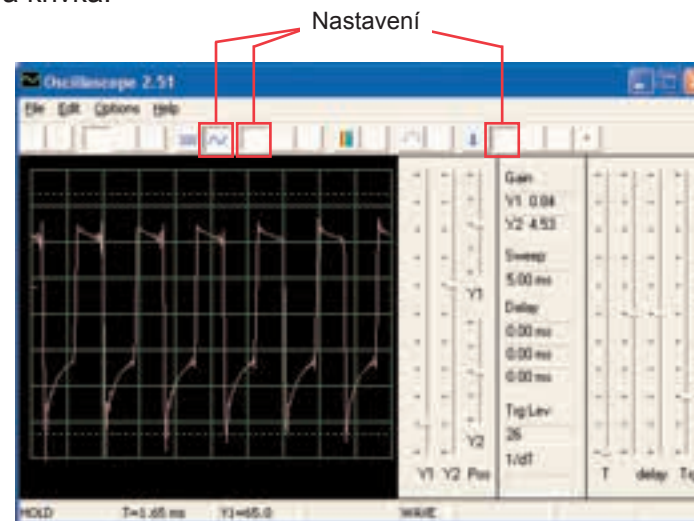


Sestavte obvod a zkuste nastavit hodnoty podle obrázku. Zapněte páčkový vypínač a 5x stiskněte tlačítko vypínače a současně pohybujte ovladačem odporu. Podívejte se na křivku a frekvenční spektrum.

Vzorové frekvenční spektrum:



Vzorová křivka:



Kondenzátor o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  můžete nahradit kondenzátorem o kapacitě  $10\mu\text{F}$  a změnit tak zvuk.

# Projekt číslo 68

## Počítačový obvod - Elektronický generátor zvuku (II)

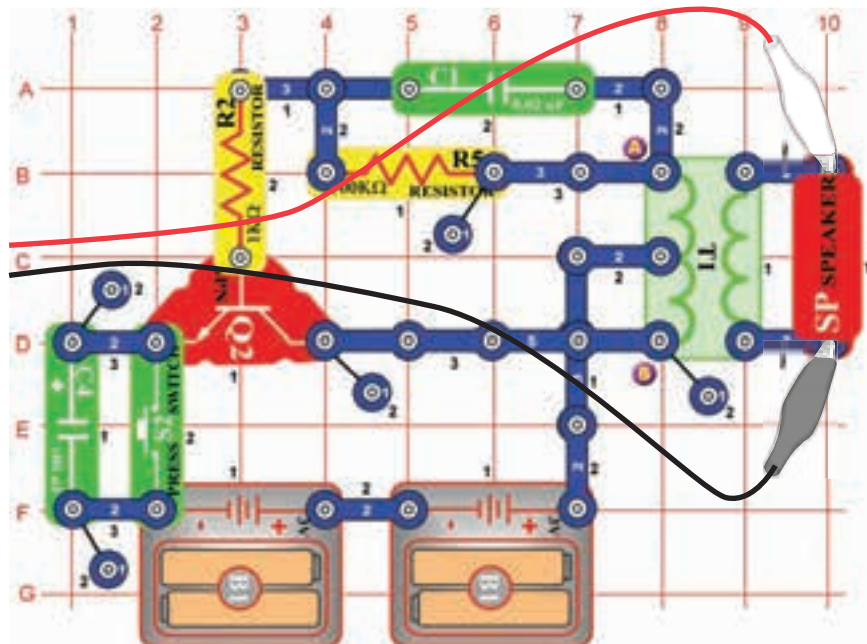
Nahradte odpor o  $10\text{K}\Omega$  (R4) odporem o  $100\text{K}\Omega$  (R5). Nyní změňte frekvenci změnou odporu v oscilátoru.



# Projekt číslo 69

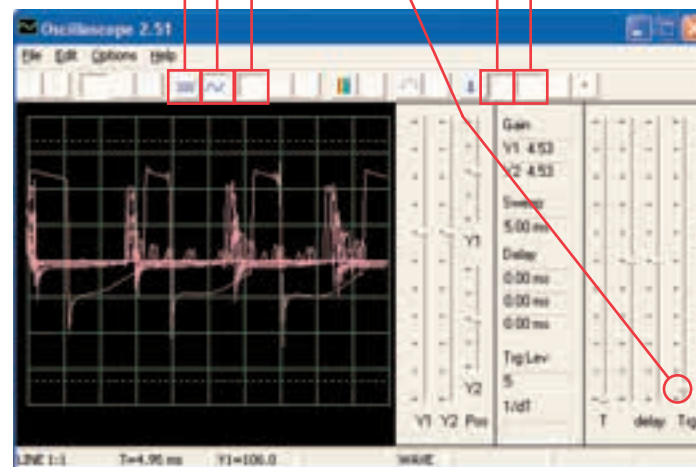
## Počítačový obvod - Včela

*Cíl: Sledovat výstup z oscilačního obvodu*



Sestavte obvod a několikrát stiskněte tlačítko vypínače. Uslyšíte roztomilé čmeláci bzučení. Použijte program Winscope a sledujte, jak křivka mizí po uvolnění tlačítka. Zkuste paměťový režim – viz obr.

Časové rozmezí      Nastavení      Paměťový režim



Můžete nahradit kondenzátor o kapacitě  $0,002\mu\text{F}$  (C1) kondenzátorem o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  (C2) nebo kondenzátorem o kapacitě  $10\mu\text{F}$  (C3). Změní se zvuk. Můžete také změnit časové rozmezí. Také můžete nahradit kondenzátor o kapacitě  $100\mu\text{F}$  (C4) kondenzátorem o kapacitě  $10\mu\text{F}$  (C3) nebo kondenzátorem o kapacitě  $470\mu\text{F}$  (C5) a změnit tak délku zvuku.

# Projekt číslo 70

## Počítačový obvod - Včela (II)

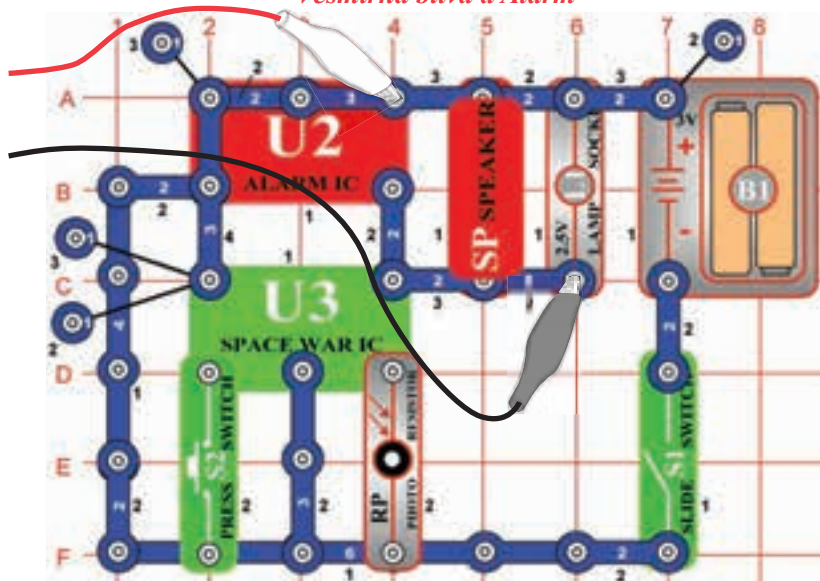
Odstraňte z obvodu reproduktor a umístěte pískací čip (WC) na transformátor k bodům A a B a k pískacímu čipu připojte počítačový kabel. Během stisknutí vypínače poslouvejte zvuky a sledujte křivky. Kondenzátor o kapacitě  $0,02\mu\text{F}$  (C1) nahraďte kondenzátorem o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  (C2) nebo kondenzátorem o kapacitě  $10\mu\text{F}$  (C3). Tím dosáhnete změny zvuku.

Náhradou kondenzátoru o kapacitě  $100\mu\text{F}$  (C4) za kondenzátor o kapacitě  $10\mu\text{F}$  (C3) nebo za kondenzátor o kapacitě  $470\mu\text{F}$  (C5) dosáhnete změny trvání zvuku.

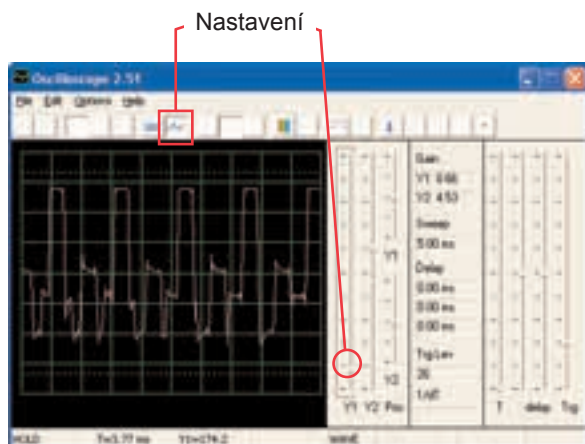
# Projekt číslo 71

## Počítačový obvod Combo - Vesmírná bitva a Alarm

*Cíl: Sledovat výstup kombinovaných výstupů z integrovaných obvodů Vesmírná bitva a Alarm*



Sestavte obvod a zkuste nastavit zobrazené hodnoty. Zapněte jej, stiskněte několikrát tlačítko vypínače (S2) a zamávejte rukou nad fotoodporem (RP), abyste viděli všechny možné zvukové kombinace. Také použijte režim FFT, který Vám umožní prohlédnout si frekvenční spektrum.



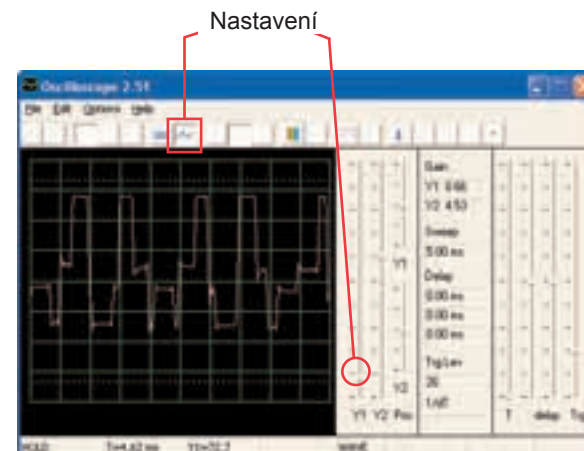
# Projekt číslo 72

## Počítačový obvod Combo - Vesmírná bitva a Hudba

*Cíl: Sledovat výstup kombinovaných výstupů z integrovaných obvodů Vesmírná bitva a Hudba*



Sestavte obvod a zkuste nastavit zobrazené hodnoty. Zapněte jej, stiskněte několikrát tlačítko vypínače (S2) a rukou zamávejte nad fotoodporem (RP), abyste viděli všechny zvukové kombinace. Srovnajte křivku a spektrum s integrovaným obvodem Alarm Combo.



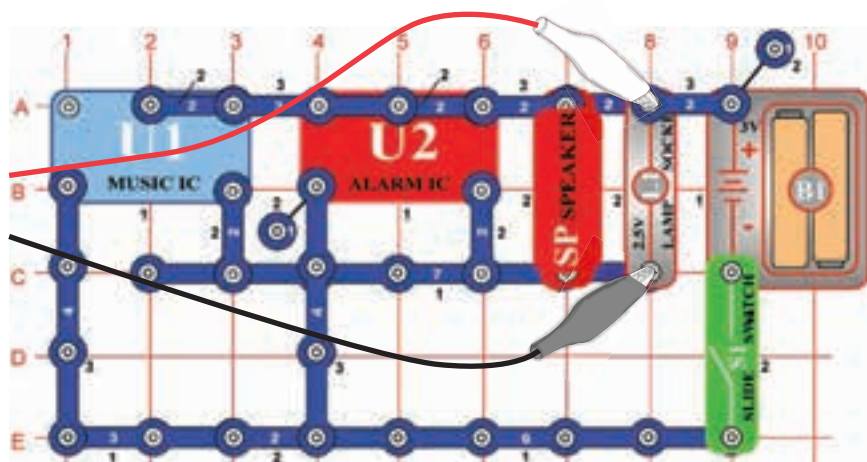




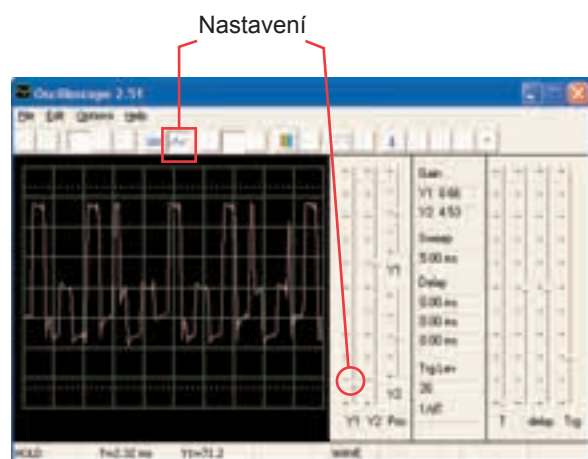
# Projekt číslo 73

## Počítačový obvod - Zvukový mixér

*Cíl: Sledovat výstup z integrovaných obvodů Hudba a Alarm.*



Sestavte obvod a zkuste nastavit hodnoty podle obrázku. Zapněte jej a podívejte se na křivky.



ConQuest entertainment a. s.  
Hloubětínská 11  
198 00 Praha 9  
www.boffin.cz  
info@boffin.cz

# Řada stavebnic Boffin



**ConQuest entertainment a. s.**  
Hloubětínská 11, 198 00 Praha 9  
[www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)  
[info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz)