

RealSimPLE:

Pipor



Pipor - Bygganvisning

Bygganvisningar för experimentet som demonstrerar akustiska fenomen i cylindriska pipor.

RealSimPLE bor på nätet:

För gymnasiet: svenska och engelska: <http://www.speech.kth.se/realsimple>

För college och universitet: <http://ccrma.stanford.edu/realsimple>

Frågor om RealSimPLE kan e-postas till hellmer@kth.se .



RealSimPLE - Reality and Simulations in a Pedagogical Learning Environment - är ett forsknings- och utvecklings-samarbete mellan KTH, Stanford University och Vetenskapens Hus. Det finansieras med anslag genom Wallenberg Global Learning Network. www.wgln.org av Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse. www.kaw.se



Kungliga Tekniska Högskolan - Skolan för Datavetenskap och kommunikation, avd. för Tal, musik och hörsel - Musikakustik www.speech.kth.se



Stanford University, Kalifornien, USA - Dept of Music, Center for Computer Research in Music and Acoustics (CCRMA). <http://ccrma.stanford.edu>



Vetenskapens Hus, KTH Albanova, www.vetenskapenshus.se

Innehåll

Material & Verktyg.....	4
Verktyg.....	4
Material.....	4
Montering	5
Högtalaren.....	5
Mikrofonen	5
Mikrofondämpsats	6
Blompinnen.....	6
Röret	7
Blockflöjtssektionen	7
Test	8

Material & Verktyg

Följande verktyg och material behövs för att tillverka experimentutrustningen:

Verktyg

Såg (helst bågfil), lödpenna/lödstation, borr.

Material

Material/komponenter:	Ungefärligt pris
1 st PVC-rör ¹	20 kr
1 st paket skarvmuffar till PVC plaströr (tillval)	20 kr
1 st miniatyrhögtalare ²	10-40 kr
1 st stickkontakt minijack Ø3.5 mm, 3-polig, hane	
(1 st miniatyrmikrofon ³)	20-40 kr
1 st stickkontakt minijack Ø3.5 mm, 3-polig, hane <i>eller</i>	
(1 färdigmonterad miniatyrmikrofon)	100 kr
1 blompinne	
Lödtenn	
1 st 10µF kondensator	
1 st 2K2 motstånd	
Isolerad kopplingstråd, röd och svart	
Eltejp	
Totalt:	80-200 kr

** Miniaturhögtalare: Leta efter en liten högtalare med bra karakteristik. Vi använde en *Fabr Veco Vansonic 20CL32G*. Försök hitta någonting likvärdigt.

¹ vi använde ett *PVC plaströr* av den sort som används för elektriska installationer, med innerdiametern Ø20 mm och med yttre diametern Ø22 mm.

² Miniaturhögtalare: Leta efter en liten högtalare med bra karakteristik. Vi använde en *Fabr Veco Vansonic 20CL32G*. Försök hitta någonting likvärdigt.

Impedans:	32 Ω
Frekvensområde:	600-5500 Hz
Max effect::	0.1 W
Känslighet:	74 dB (0.1 W at 0.5 m)
Dimensioner:	Ø 20 mm x 3.6 mm



Märk att miniatyrhögtalarens diameter stämmer överens med PVC-rörets. En impedans på 32 Ω passar bra till hörlursutgången på en dator. Den lägre gränsen på frekvensområdet bör vara så låg som möjligt.

³ Mikrofon: Vi använde en *Fabr Veco Vansonic, type PVM-6052*. Försök att hitta någonting likvärdigt


Impedance:	5.6 kΩ
Frequency range:	20-16 000 Hz
Input voltage:	1-10 VDC
Sensitivity:	12 mV/Pa
Dimensions:	Ø 6.0 x 5.2 mm



Montering

Monteringen görs i tre steg: högtalaren, mikrofonen och röret. Att montera utrustningen borde ta ungefär en timme.

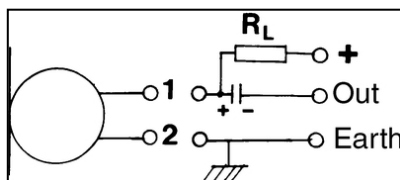
Högtalaren

1. Klipp till två lika långa längder kopplingstråd, gärna en svart och en röd, tillräckligt långa för att räckta mellan ljudkortets anslutningar och labbänken. Skala av 2-3 mm isolering i alla fyra trådändar.
2. Skruva bort minipluggens metallhölje 
3. Löd den röda trådändan till det mittersta lödörat på minipluggen (motsvarar spetsen på stickkontakten). På samma sätt, löd den svarta tråden till det längsta lödörat (motsvarar kragen). Det återstående lödörat (ring, signal höger) används inte.
4. Linda litet eltejp runt lödöronen för att undvika kortslutning mot höljet.
5. Trä igenom de lösa ändarna av de två kopplingstrådarna genom metallhöljet. Skruva tillbaka metallhöljet.
6. Löd fast en kopplingstråd i vardera lödörat på miniatyrhögtalaren.

Mikrofonen

Soundblaster-kompatibla ljudkort tillhandahåller 5 V drivspänning på mikrofoningången. Detta räcker för att driva mikrofonen så att ingen extern spänningskälla som t.ex. ett batteri behövs. Om du har köpt en färdigmonterad mikrofon, hoppa till *Blompinnen* på nästa sida.

1. Klipp till två lika långa längder kopplingstråd, en röd och en svart, tillräckligt långa för att räckta mellan ljudkortets anslutningar och labb-bänken, plus cirka 40 cm för att kunna föra in mikrofonen i röret.
2. Skala av 2-3 mm isolering i alla fyra trådändar.



3. Skruva av metallhöljet från minipluggen.
4. Löd den svarta tråden (jord) till det längsta lödörat på minipluggen (motsvarar kragen, eller *sleeve*, på stickkontakten).
5. Klipp av större delen av det längre benet på kondensatorn (märkt med ett +-tecken) för att det ska få plats under minipluggens hölje.
6. Löd fast det avklippta benet på kondensatorn till lödörat i mitten på minipluggen (anslutet till spetsen, eller *tip*, på stickkontakten).
7. Klipp av större delen av båda benen på motståndet och löd sedan fast ena benet till det återstående lödörat (ringen).
8. Löd ihop den röda kopplingstråden med de lösa benen på kondensatorn och motståndet.
9. Täck lödningarna med små bitar av eltejp för att skydda mot kortslutningar.
10. Skruva tillbaka kontaktens metallhölje.
11. Träd trådarna genom kontaktens metallhylsa och skruva fast den över lödningarna på stickkontakten.

12. Greppa den andra ändan av trådarna strax intill minipluggen, och sträck kopplings-trådarna. Tvinna ihop trådarna åtminstone 20-40 varv medan du håller andra ändan still, tänk på att hålla i kabeln och inte i pluggen. Nu har du gjort en så kallad partvinnad kabel som gör att känsligheten för elektrisk interferens minskar och blir lättare att hantera.
13. Löd de två lösa ändarna av kopplingstrådarna till lödanslutningarna på mikrofonen. Den röda tråden ska anslutas till mikrofonens pluspol (märkt + eller 1) och den svarta till dess jord (märkt - eller 2). Linda eventuellt eltejp runt lödpunkterna för att skydda dessa.

Mikrofondämpsats

Då ljudtrycket blir mycket stort vid mätningar med blockflöjtsmunstycket monterat så behövs en dämpsats till mikrofonen. Utan dämpsatsen kommer mikrofonenmembranet att bottna av det starka ljudtrycket inuti röret. Använd ett sugrör med diameter sådan att den kan träs utanpå miniatyrmikrofonen. Skär av ca 2 cm av sugröret. Gör en liten ”rulle” av eltejp, liten nog att få plats inuti sugrörsbiten och för in den en liten bit. Tejpa sedan runt sugröret några varv för att försluta ena änden så att dämpsatsen blir en liten ”hatt” som enkelt kan träs på samt av minityrmikrofonen.



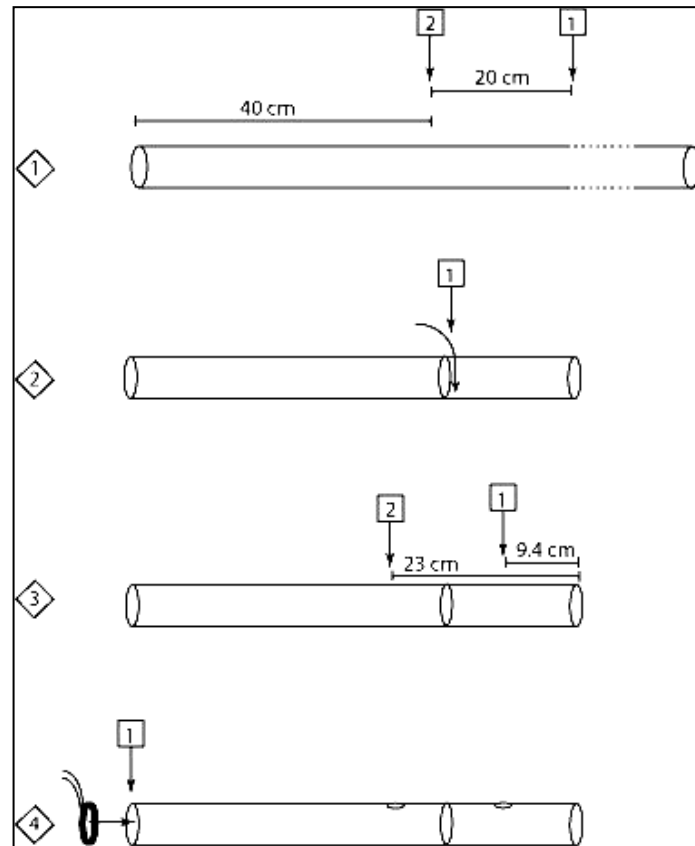
Blompinnen

För att förenkla mätningarna senare, gör centimetermarkeringar längs blompinnen. Fäst sedan mikrofonen med eltejp vid blompinnens ena ände.



Röret

1. Såga ut två bitar av PVC-röret, 40 cm och 20 cm långa. Fila (eller skrapa med en kniv) de avsågade ändarna så de kan sammanfogas tätt.
2. Tejpa ihop de två delarna med eltejp. Linda runt position 1. Alternativt använd en bit av en av PVC-skarvmuffarna om du valt att köpa dessa.
3. Borra ett hål med 8 mm diameter vid 9.4 cm mätt från änden av det kortare röret (position 1), och ett andra hål med samma diameter vid 23 cm mätt från änden av det kortare röret (position 2). Fila till hålet (eller skrapa med en kniv). Täck hålen med små bitar av eltejp. Tejpen kommer tas av och sätts på under experimentet. Ett alternativ till tejpen är att skära till två bitar av en skarvmuff och använda dessa för att täcka över hålen.
4. Fäst miniatyrhögtalaren vid änden av det längre röret (position 1). Säkra högtalarkablarna med eltejp så att de inte böjs fram och tillbaka under användning. Täck också högtalarens baksida med flera lager tejp, för att sluta till rörets ände.



Blockflöjtssektionen

Såga av ytterligare en 40 cm lång sektion av PVC-röret. Istället för att fästa en högtalaren i ena änden fästs nu en blockflöjts munstycksdel.



Test

Testa *mikrofonen* genom att använda *Windows Sound Recorder* eller någon liknande programvara. Det inspelade ljudet borde låta högt och tydligt, och med ringa marginal till överstyrning.

Testa *högtalaren* genom att spela en ljudfil med *Windows Media Player* eller liknande programvara. Ljudet kommer låta lite tunt och kanske burkigt, men ska fortfarande vara klart hörbart.

Om mikrofonen eller högtalaren av någon anledning inte fungerar, undersök om du har ställt in rätt *ljudenheter* för uppspelning och inspelning samt att volym är rätt inställda i *Windows Kontrollpanel*.

Om ljudet fortfarande inte fungerar, är det mest sannolika felet en kortslutning i 3,5 mm minipluggen till mikrofonen. Öppna den och kontrollera att inga ledande element vidrör varandra eller metallkåpan.

