

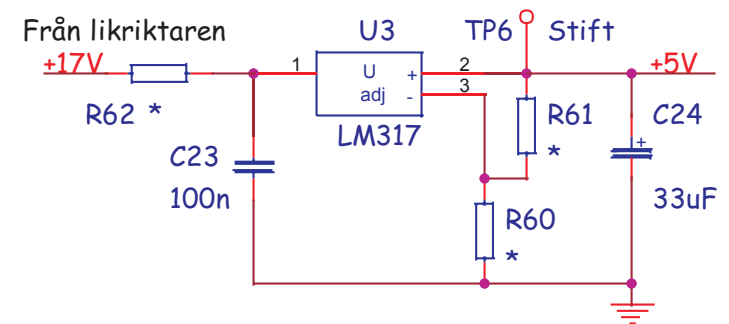
BYGGANVISNING TILL FÖRSTÄRKARKOPPLINGAR

Den här byggsatsen är den sista delen på projektet som startade med en enkel dörrklocka. I denna del bygger du en spänningsregulator med en integrerad krets LM317 (eller motsv.), förstärkarna i en porttelefon samt en fördröjningsenhet och en oscillator som kan användas ihop med transistorlarmet på kortet. Dessa delar byggs runt en integrerad krets (LM837) som innehåller fyra operationsförstärkare. Som vanligt finns det några komponentvärden som du kan beräkna själv (märkta med *) och skriva in i scheman och de materialistor som finns nedan.

SPÄNNINGSREGULATOR MED LM317

Vi börjar med spänningsregulatorn LM317 som har det här schemat:

Som du ser är schemat till en spänningsregulator med en integrerad krets inte komplicerat.



Det mesta ligger inne i "trebeningen" LM317, SG317 etc. (Kretsen är mycket populär och har därför flera namn)

Vägledning för beräkning av komponentvärden

Seriemotståndet R62

LM317 är en s.k. serieregulator som i vår koppling skall omvandla +17V till 5V. Utan R62 skulle skillnaden $17V - 5V = 12V$ ligga över regulatorm. När det går ström genom regulatorm innebär detta en effektförlust och regulatorm blir då varm. För att slippa kylare på regulatorm fördelas denna effektförlust mellan R62 och LM317. Vilket värde har valts för R62 om spänningsfallet över R62 skall vara 9,5V vid 20,2mA?

Svar: _____

Beräkna R61

Mellan regulatorns ben 2 och 3 finns den referensspänning på 1,25V som man utnyttjar för att skapa en vafri högre reglerad utspänning (se nedan). För att regleringen skall fungera måste en viss minimal ström tas ut mellan ben 2 och 3. Detta görs genom R61. I enlighet med tillverkarens datablads rekommendationer har R61 ett värde som innebär att strömmen genom R61 blir 5,2mA. Beräkna det värde som valts för R61.

Svar: _____

Beräkna R60

Regulatorn ser alltså till att det alltid ligger 1,25V över R61. Man kan bortse från en liten ström (<100uA) som kommer från ben 3 vilket innebär att det är samma ström som går genom R60 som genom R61. Försök nu beräkna det värde på R60 som ger utspänningen 5V från regulatorkopplingen.

Svar: _____

Prata med din handledare om du stöter på problem med beräkningarna. När du känner till alla komponentvärden kan du komplettera materiallistan nedan och sedan är det dags för bygge.

Materialsats (BP001/FA)

Antal	Typ	Beteckning	Referens
1	Motstånd	*	R60
1	Motstånd	*	R61
1	Motstånd	*	R62
1	Kondensator	100n	C23
1	Tantalelektrolyt	33uF	C24
1	Stift		TP6
1	IC-krets	LM317(SG317P)	U3

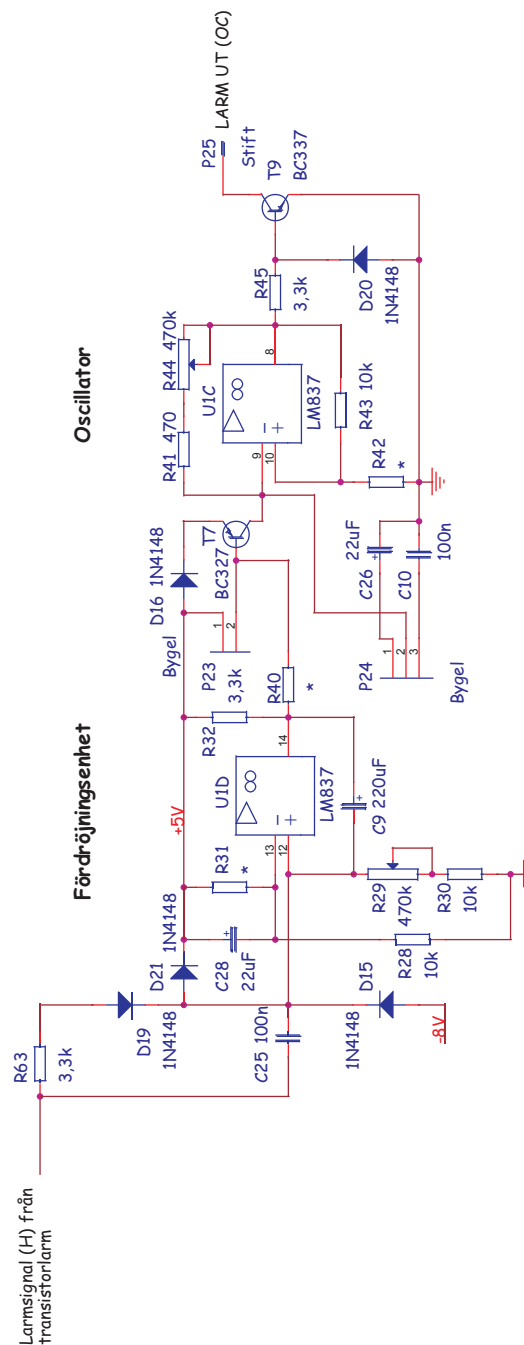
Dags för bygge av regulatorn

Monteringsritningen ser du t.h.

1. Som vanligt monterar och löder du de låga komponenterna först.
2. Det är viktigt att vända kondensatorn C24 rätt. Det är en tantalkondensator och den tål inte felpolarisering.
3. Regulatorn monteras stående och måste vändas rätt.

Prova regulatorkopplingen innan du fortsätter

Koppla in spänning till kretskortet och konstatera att du har +5V på stift TP6.



Vägledning vid beräkning av * komponenter:

R31) Detta motstånd bildar med R28 en spänningsdelare som ger omslagspunkten (triggpunkten) för den monostabila vippan. Beräkna värdet på R31 om omslagspunkten skall ligga på +0,88V. Svar: _____

R40) När U1D ligger låg ut (ca -8V) stryker T7 genom att basström flyter. Denna basström kan beräknas till c:a 0,25 mA med ett visst värde på R40. Vilket värde har R40? Svar: _____

R42) Spänningsdelaren R42-R43 bestämmer oscillatorns omslagspunkter vid upp- och urladdning av kondensatorn C26 eller C10. Vilket värde skall R42 ha om omslagsnivåerna skall ligga på 11% av utspänningen från U1C:8. Svar: _____

fortsättning från sidan 4 (om porttelefonens förstärkare):

Det tredje förstärkarsteget med T8 är kopplat som en strömförstärkare (emitterföljare). Detta steg är nödvändigt för att få ut tillräcklig ström för att driva en 8 ohms högtalare, något som LM837 inte klarar av. Med hjälp av omkopplaren på kortet samt reläet RE2, som du ser i schemat ovan, kopplas högtalarna SP1 och SP2 in, den ena som mikrofon, den andra som högtalare. För att närmare studera hur detta går till är det enklast att ha hela schemat framför sig, vilket du har som en bilaga till den här bygganvisningen.

Som vanligt finns det några komponentvärden du kan försöka beräkna själv. Vägledning finns i samband med schemat ovan. Försök att göra dessa beräkningar innan du går vidare till fördröjningsenheten och oscillatorn nedan.

FÖRDRÖJNINGSENHET OCH OSCILLATOR

Eftersom LM837 innehåller 4 st OP blir det två över från porttelefonen. Med dessa skall du bygga en fördröjningsenhet och en oscillator.

Fördröjningsenheten, som är byggd runt U1D, är en så kallad monostabil vippa. När den får en positiv puls på ingången via kondensatorn C25 eller via R63-D19, skickar den själv ut en puls med en längd som bestäms av RC-nätet C9-R29+R30. Eftersom R29 är variabel kan denna pulstid varieras.

Oscillatorn, som är byggd runt U1C, är en pulsgenerator (ej sinus). När den är inkopplad bestäms frekvensen av RC-nätet C26 alternativt C10 + R41+R44. Som du ser kan du både välja kondensator (genom en bygling på P24) och variera frekvensen med hjälp av R44.

Pulsgeneratoren styrs på ingången av T7 som måste vara strypt för att oscillatorn skall svänga. Detta åstadkoms antingen genom bygling av P23, vilket innebär att oscillatorn svänger hela tiden, eller genom den positiva puls ut från fördröjningsenheten.

En OP kan inte lämna så mycket ström på utgången. Därför är oscillatorns utgång kopplad till en transistor (T9) med öppen kollektor.

I en larmkoppling väljer man att bygla in C26 och sätter ingen bygel i P23. När det kommer in en positiv puls från transistorlarmet skickar fördröjningsenheten ut en puls som drar igång oscillatorn. Mellan P25 och +12V kan en siren eller summer anslutas.

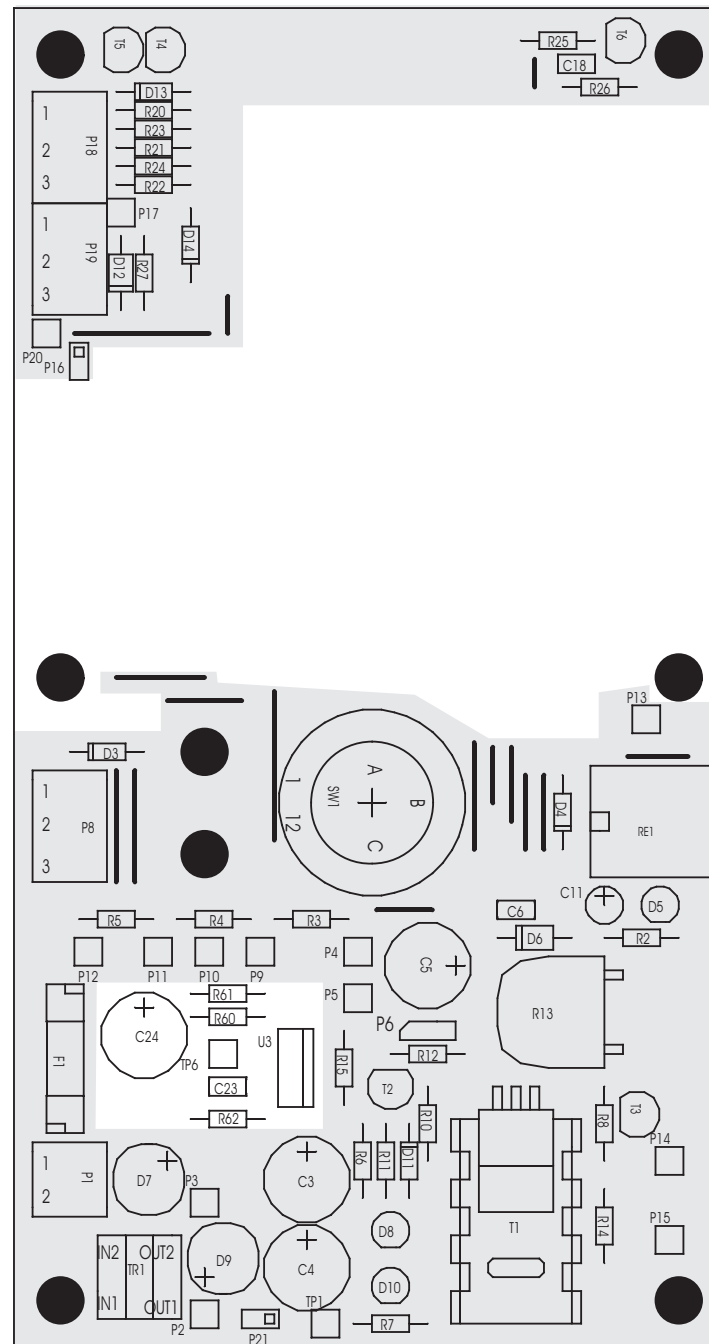
Innan du sätter igång med bygget är det några värden även på denna del som du kan försöka att beräkna. Vägledning finns under schemat t.h.

Dags för bygge

När materiallistan är komplett är det dags för bygge. Monteringsritning finns på sid. 8. Nu är du en van elektronikbyggare och därför blir det bara några korta tips.

1. Montera komponenterna i storleksordning, glöm inte byglarna, tänk på polariteten hos vissa komponenter. (C14 och C16 klipper höga frekvenser, behöver ej monteras)
2. LM837 skall sitta i sockel och högtalaren kan sättas på kortet med en fästskudde.
3. När du kontrollerat en extra gång att allt är rätt monterat och lött kan du koppla in spänningen.
4. Justering av förstärkning: Vrid upp R56 till max volym och justera R53 till låg distortion. Mikrofonen måste vara på avstånd från högtalaren annars blir det rundgång.

Byggsatsen BP001/F kan beställas från www.bde.se.



PORTTELEFONENS FÖRSTÄRKARE

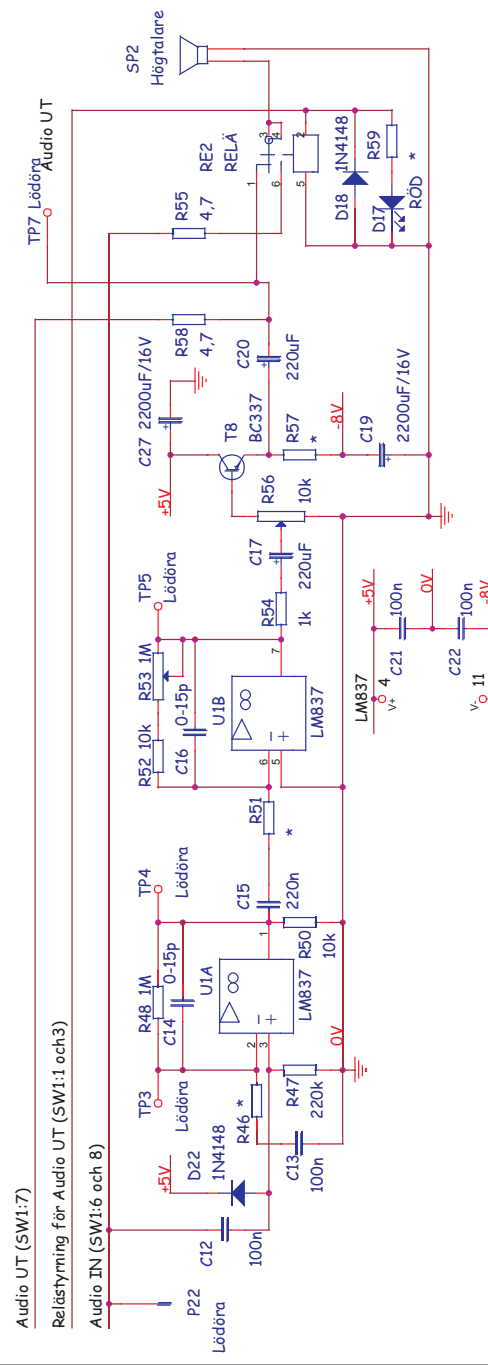
Förstärkarkopplingen består av två op-förstärkare samt ett transistorsteg.

Det första förstärkarsteget, runt U1A, är ett icke inverterat förstärkarsteg som förstärker ca 1000 ggr. Det andra steget, byggt runt U1B, är ett inverterande förstärkarsteg som förstärker c:a -1 till -101 ggr. Den höga förstärkningen är nödvändig eftersom porttelefonen utnyttjar högtalaren även som mikrofon.

....fortsättning sidan 6

Materialsats (BP001/FB)

Antal	Typ	Beteckning	Referens
7	Diod	1N4148	D15-16, D18-20
1	Motstånd	*	R59
5	Motstånd	10k	R28, R30, R43, R50, R52
3	Motstånd	3,3k	R32, R45, R63
1	Motstånd	470Ω	R41
2	Motstånd	4,7Ω	R55, R58
1	Motstånd	1k	R54
1	Motstånd	1M	R48
1	Motstånd	220k	R47
1	Motstånd	*	R31
1	Motstånd	*	R40
1	Motstånd	*	R42
1	Motstånd	*	R46
1	Motstånd	*	R51
1	Motstånd	*	R57
1	IC-krets	LM837	U1
1	IC-sockel	14-pin	
6	Kondensator	100n	C10, C12, C13, C21, C22, C25
2	Kondensator	15p	C14, C16
1	Kondensator	220n	C15
2	Elektrolytkondensator	22uF	C26, C28
1	Transistor	BC327	T7
2	Transistor	BC337	T8, T9
1	Trimmotstånd	1M, PNZ10	R53
3	Elektrolytkondensator	220uF	C9, C17, C20
1	Relä		RE2
2	Potentiometer + axel	470k, PN18EZA	R29, R44
1	Potentiometer + axel	10k, PN18EZA	R56
1	Lysdiod	Röd	D17
1	Stiftlist + bygel	3-stift	P24
1	Stiftlist + bygel	2-stift	P23
5	Löddöra		TP3-5, TP7, P22
1	Stift		P25
2	Elektrolytkondensator	2200uF	C19, C27
1	Fästskudde högtalare		
1	Högtalare		SP2
2	Kabel till högtalare	6cm grön	



Vägledning vid beräkning av komponentvärden

R46) Detta motstånd skall ge det första steget en förstärkning på , noga räknat, 1001 ggr. Vilket värde blir det?
Svar: _____

R51) Detta motstånd skall se till att förstärkningen i detta steg blir mellan -1 och -101 ggr. Vilket värde blir det?
Svar: _____

R57) Detta motstånd ger en DC-ström genom T8 när transistoren bottnar på c:a 13 mA. (Utifrån spänningar som är angivna i schemat.) Vilket värde är det på R57?
Svar: _____

R59) Beräkna detta motstånd så att strömmen genom lysdioden blir 8,8mA. Diodens V_F kan tas vara 1,4V. Svar: _____