

## Experiment med "fotodiod"

Om ljus träffar ett halvledande material i en strömkrets blir det en elektrisk ström genom halvledaren. Så fungerar fotodioder som används som ljusdetektorer. Du kan undersöka en halvledares ljuskänslighet med en vanlig glasdiode till exempel en zenerdiode. Du kopplar in dioden med katoden (-) till P3 och anoden till P4. Dioden skall alltså kopplas i backriktningen. Om inget ljus faller på dioden skall summern vara tyst. (om den låter lite byglar du P5-P6 och justerar ner känsligheten med R2). När du belyser dioden kommer summern att börja ljuda ( se upp med dagsljus som störningskälla! ). Halvledare är också värmeberoende. Du kan testa med att värma dioden med en varmluftspistol eller lödkolvspets (utan beröring). Även i detta fall kommer strömmen genom dioden att öka.

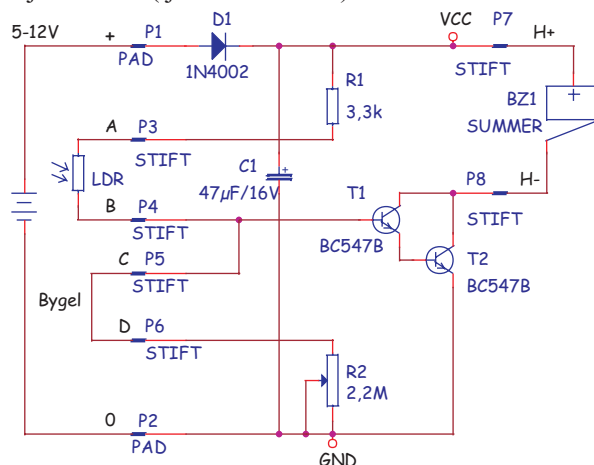
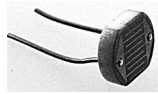
## Ljusindikator

Det ljuskänsliga motståndet har mycket hög resistans (Mohm) vid mörker. Utsatt för ljus sjunker resistansen (till 10-tal kohm).

Tack vare förstärkaren kan du koppla i ett ljuskänsligt motstånd (LDR) så att kretskortet fungerar som en ljusdetektor (ljusväckarklocka) eller som larm när någon tänder i ett rum som skall vara mörkt!

De ljuskänsliga motståndet kopplas in mellan P3 och P4. Du sätter en bygel mellan P5 och P6 och får på så sätt R2 inkopplat i en spänningsdelare. Med P2 kan du justera vid vilken ljusnivå det skall börja låta (eller lysdioden tända).

## Bygg vidare !



Som du upptäckt har du nu ett kretskort med en koppling som kan användas till en hel del.

Nu kan du också gå vidare till del C i projektet "Från ledningsprovare till superförstärkare". I denna del bygger du in kretskortet i en praktisk liten plastbox. Dessutom tillkommer omkopplare för inkoppling av batteriet samt in- och urkoppling av summern, vilket kan vara praktiskt. Ett par lysdioder på lådans front kommer att indikera inkopplad spänning samt aktiverad ingång.

Fotot visar färdig förstärkare i plastbox.

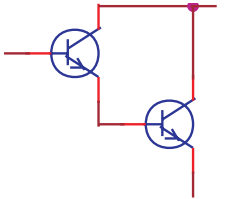
# B FRÅN LEDNINGSPROVARE TILL SUPERFÖRSTÄRKARE BP003/B

I den första delen i det här projektet har du byggt en enkel ledningsprovare. I denna del bygger du en enkel men mycket känslig förstärkare. I den sista delen (C) bygger du in det hela i en plastlåda.

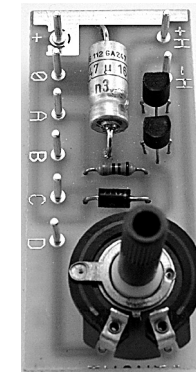
## Superförstärkaren

I den här andra delen av projektet "från ledningsprovare till superförstärkare" skall du komplettera ditt mönsterkort med ett par transistorer och en kondensator.

Två transistorer är allt som behövs för att få ihop en förstärkare med flera tusen gångers förstärkning! Kopplingen kallas darlingtonkoppling. Som du ser i schemat t.h. får de ihopkopplade två transistorerna tre anslutningar. Darlingtonkopplade transistorer finns även att köpa som en en färdig transistor.



Med din nya, mycket känsliga koppling, kan du registrera mycket små elektriska strömmar. Du kan använda den till samma som tidigare dvs. undersöka om en elektrisk ledare är hel, om ett material eller vätska leder elektrisk ström, som fuktighetsvarnare mm. Eftersom den är mycket känsligare kan du registrera betydligt lägre strömmar. Nya områden är ljusindikator, lögnedektor, registrering av strålning från lysrör, mobiltelefoner m.m., undersökning av halvledares ljus och värmekänslighet m.m.



## Verktyg

För bygget behöver du även lödkolv, lödtenn och en avbitartång.

## Dags för bygge

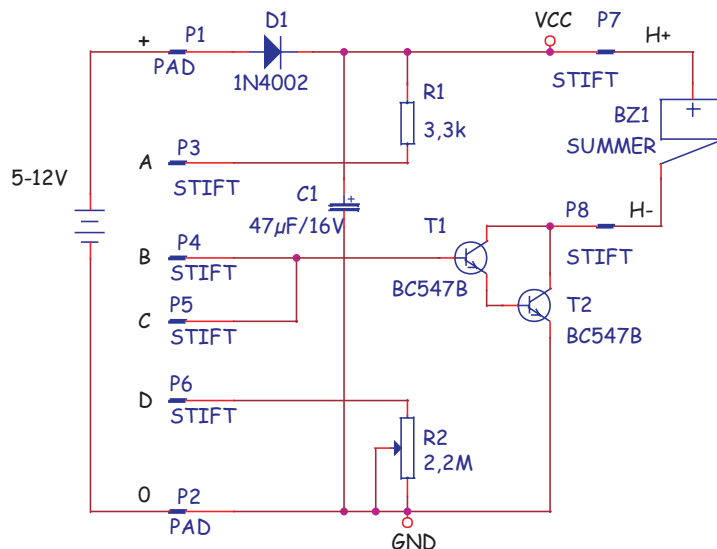
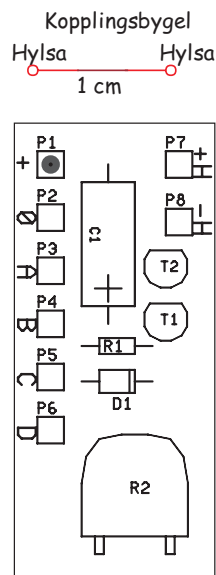
Här nedan ser du en komponentplaceringsritning och ett motsvarande schema. Om du jämför med ditt kretskort som du byggt i del A, ser du att det endast är C1, T1 och T2 som saknas. Koppla bort batteriet innan du börjar arbeta med kretskortet.

1. Montera och löd C1, T1 och T2. Kontrollera att det inte blir någon överlödning.
2. Diodindikatorn: Löd kopplingsladd (5 cm) på zenerdioden (se materialsats). Svart sladd på katoden (sidan med ringen) och röd på anoden. Löd på hylsor i andra ändan. Diodindikatorn används i experiment nedan.
3. Ljuskänsligt motstånd (LDR): Löd även kopplingsladd (5 cm) till det ljuskänsliga motståndet (se foto sid 4). Komponenten är inte riktningkänslig så färgen spelar ingen roll. Löd på hylsor.
4. Tillverka en kopplingsbygel. Använd 1 cm röd kopplingsladd mellan hylsorna.

## Materialsatsen

Antal	Typ	Värde	Artikelnr	Referens
1	Elektrolytkondensator	47 $\mu$ F/16V	330X5247	C1
2	Transistor	BC547B	130X547B	T1, T2
1	Zenerdiod BZX55C12	12V	105X1212	
4	Kabelhylsor till 1,3mm stift		600X7000	
1	Kabel 0,22 svart	10 cm	603X1022	
1	Kabel 0,22 röd	15 cm	603X1222	
1	LDR ljuskänsligt motstånd	100k/10lux	435X0610	

OBS: Lägg märke till att P2 (0V) har en annan placering på kretskortet än i schemat.



## Experiment med superförstärkaren.

### Den slutna kretsen

Här är ett experiment som visar hur känslig förstärkaren är. Flera personer håller varandra i händerna i en ring och två personer håller i var sin testprobe - inkopplad till sensorn (P3 och P4) - se schema nästa sida. R2 ställs i minläge. Det kommer att gå en mycket svag ström genom ringen (en sluten strömkrets) som får summern att ljuda eller tänder en lysdiod.

### Lögnedetektor

För lögnedetektorn behöver du ett par lämpliga "probar" av ledande material, gärna kopparrör eller liknande, som försökspersonen skall hålla i. Anslut probarna med sladd till P3 och P4. Sätt en bygel mellan P5 och P6. Låt personen hålla i rören och ställ in potentiometern R2 så att summer precis tystnar. Nu kan förhøret börja!

När försökspersonen börjar bli pressad på gund av sina lögner (?) kommer summern att börja ljuda. (Sådan är i alla fall teorin - du får själv undersöka om det är riktigt !)

### Fuktighetsvarnare eller fuktövervakare

Det gamla kretskortet med summern kunde användas för att detektera om det blir riktigt blött. Med förstärkaren kan du detektera redan när det börjar bli fuktigt. Testa med den fuktighetsvarnare du tillverkade i del A.

Du kan använda indikatordioden istället för summern för att indikera fuktighet i flera seriekopplade fuktighetsindikatorer, till exempel i blomkrukor som skall vara fuktiga. Om det torkar upp i någon av krukorna slocknar dioden.

