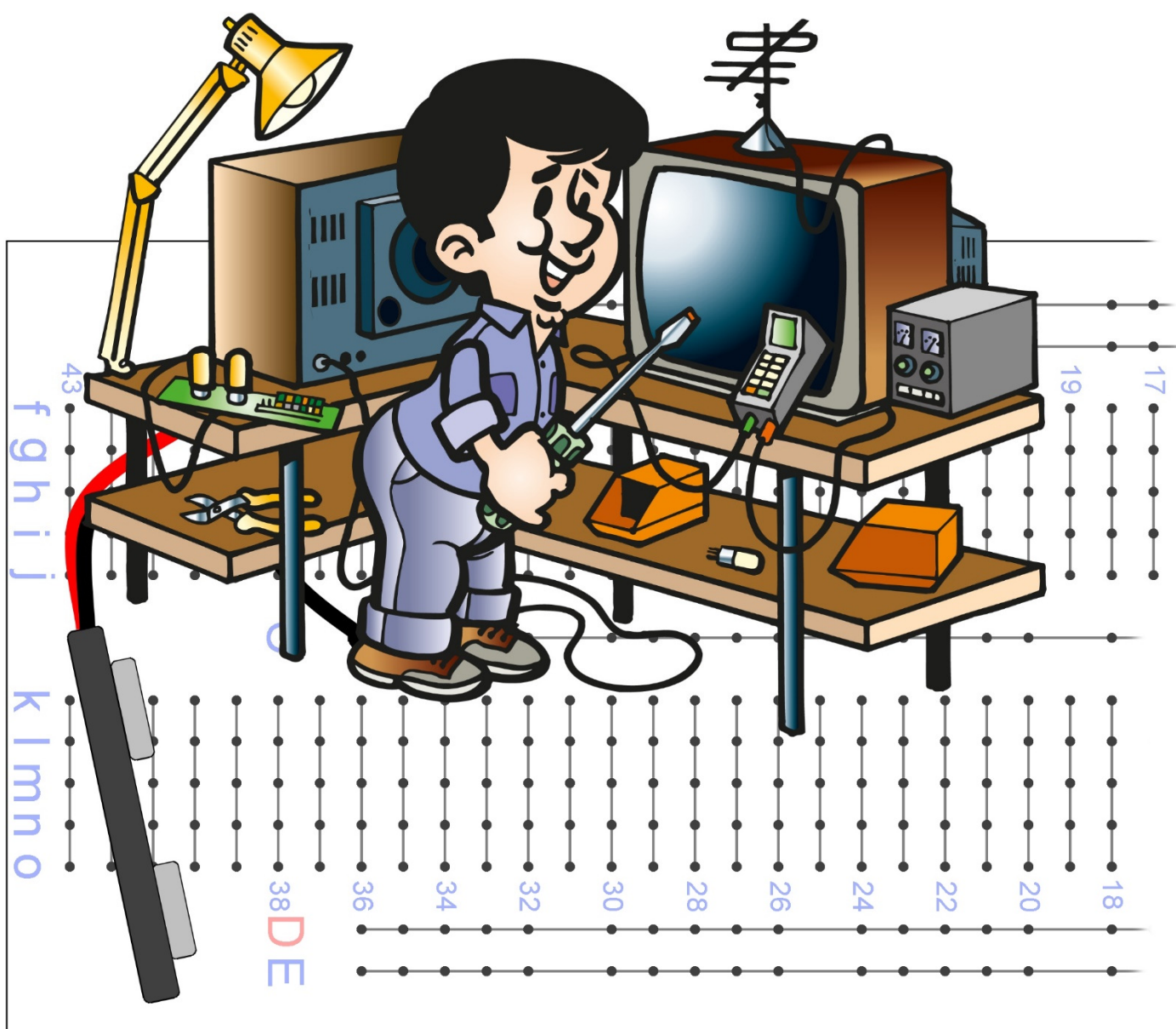

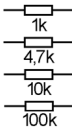
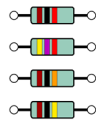










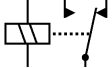
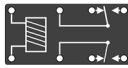










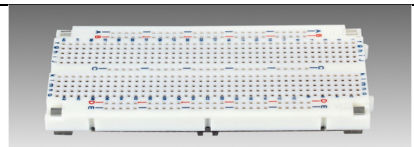


ELEKTRONIK I DIN HVERDAG



Komponentbeskrivelse

Navn	Antal	Diagram	Fumlebræt-tegning
Batteri	1		
Modstande	4 à 1 kΩ 4 à 4,7 kΩ 4 à 10 kΩ 4 à 100 kΩ		
Lysdiode	4		
Transistor	4		
Lysfølsom modstand	1		
Kondensator	2 à 10 μF 2 à 100 μF 1 à 1000 μF		
Kontakt	2		
Relæ	1		
Summer	1		
Potentiometer	1		
Temperaturfølsom modstand	1		
10 cm minikabel 0,8 mm han – han	1 gul 1 blå		
20 cm minikabel 0,8 mm han – han	1 rød 1 sort		
Overgangsledning 0,8 mm hun – 4 mm hun	1 rød 1 sort		
Batteri-klips	1		
Fumlebræt	1		

1 - Lysdioden

Hvordan får man en lysdiode til at lyse svagt eller kraftigt?

a)
Byg kredsløbet, så strømmen fra batteriet løber gennem en lysdiode (LED1) og en 1 kΩ modstand (R1).
(Den blå ledning på tegningen gør det nemt at ændre kredsløbet i næste afsnit.)

Det lange ben på lysdioden skal vende mod plus. Du kan også se, at den runde kant nederst på lysdioden mangler ud for det ben, som skal forbindes til minus. På fumlebrættetegningen er både plus-benet og kanten markeret.

En lysdiode skal altid sidde i serieforbindelse med en modstand – ellers bliver strømmen så stor, at dioden bliver ødelagt.

Prøv nu at bytte modstanden R1 ud med en på 10 kΩ. Hvad sker der med lyset?

Prøv nu at bytte R1 ud med en modstand på 100 kΩ. Hvad sker der med lyset? (Måske skal du skygge med hænderne eller slukke lyset i lokalet.)

Skriv dine observationer ned!

b)
Byg nu kredsløbet om, så strømmen går igennem et amperemeter. Du skal kunne måle ned til 0,01 mA.

Begynd med en modstand på 1 kΩ, og skriv ned, hvor stor strømmen er.

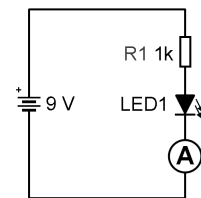
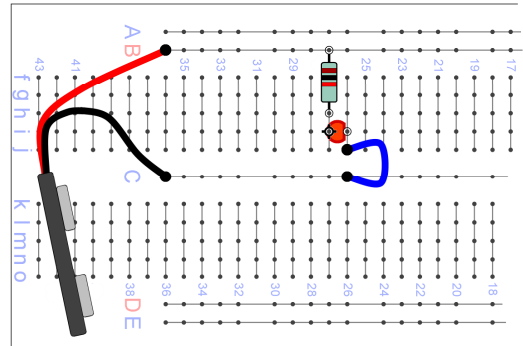
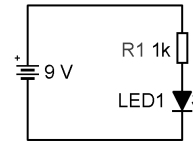
Skift til en 10 kΩ modstand, og noter igen strømstyrken. Brug til sidst en 100 kΩ modstand, og noter strømstyrken.

Hvad sker der med strømmen, når modstanden bliver større?

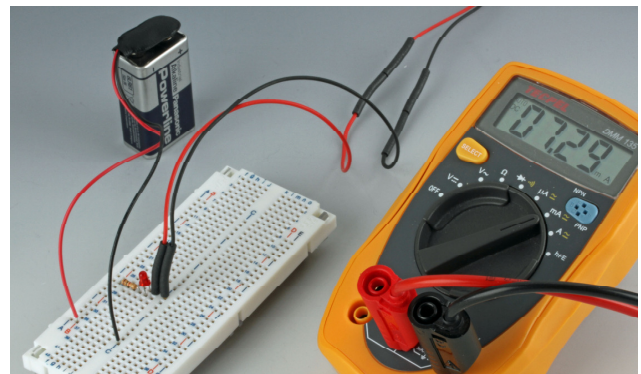
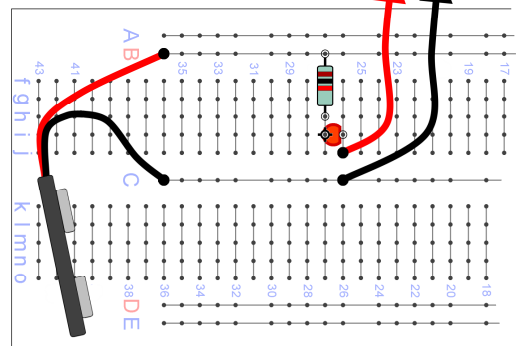
Hvilken sammenhæng er der mellem strømmen og lyset fra lysdioden?

c)
Man kalder også en diode for en ensretter.
Tag lysdioden ud, og sæt den omvendt i, så det lange ben vender væk fra plus.

Hvor stor er strømmen nu?
Er der lys?



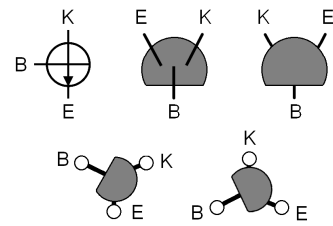
Til amperemeter



2 - Transistor

Hvordan kan man styre en stor strøm med en lille? Vi bruger transistoren som en kontakt.

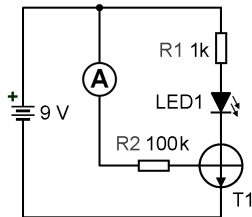
Transistoren har tre ben, kaldet **basis**, **emitter** og **kollektor**. På tegningen til højre kan du se diagramsymbolet og transistoren både nedefra og ovenfra (tre gange) – med benene bøjet i den retning, de skal til eksperimenter på fumlebrættet.



a)

Byg transistorkredsløbet op som vist. Du skal bøje transistorens ben lidt for at få den anbragt. Pas på ikke at bytte rundt på benene!

Amperemeteret skal indstilles på et område, der kan måle ned til 0,01 mA.

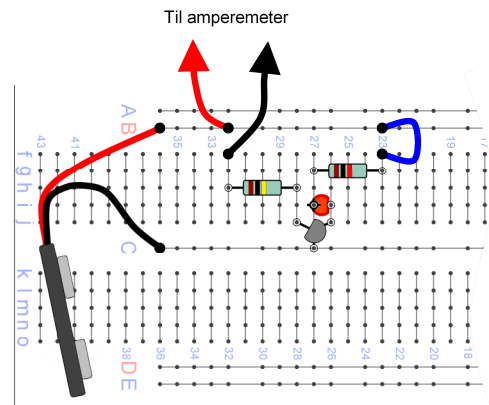


Hvis alt er i orden, skal lysdioden lyse!

Hvis den ikke gør det, må I kigge godt efter; vender både transistor og lysdiode rigtigt? Er amperemeteret tændt – og er det indstillet på jævnstrøm?

I denne opstilling måler amperemeteret den strøm som løber ind i transistorens **basis**.

Hvor stor er **basis**-strømmen? – Skriv ned.



b)

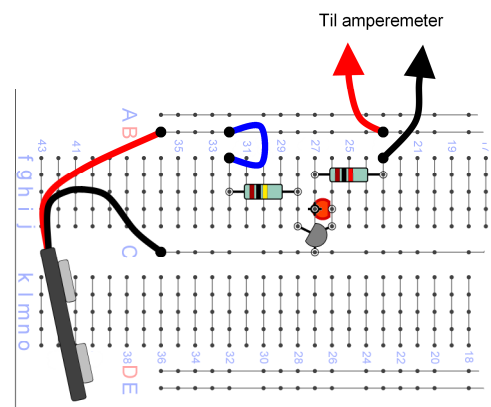
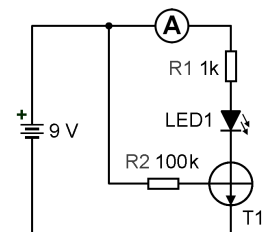
Byt nu om på amperemeteret og den blå ledning, så opstillingen ændres som vist.

Nu måler amperemeteret strømmen, som løber ind i transistorens **kollektor**.

Hvor stor er **kollektor**-strømmen? – Noter resultatet.

Er **basis**-strømmen eller **kollektor**-strømmen størst?

Hvor mange gange større?



3 - Lys-sensor

Hvordan virker en fotocelle?

a)

Den fotocelle vi bruger, kaldes en LDR. Det er en engelsk forkortelse for "lysfølsom modstand".

Først vil vi måle modstanden i en LDR med et ohm-meter. Det letteste er nok at stikke fotocellen ned i et par huller i fumlebrættet og sætte ledningerne til multimeteret i.

Hvor stor er modstanden, når der er lys på fotocellen? Anbring fotocellen i skygge – sæt f.eks. en finger ovenpå. Hvor stor er modstanden nu?

Beskriv, hvordan en LDR opfører sig i lys og mørke.

b)

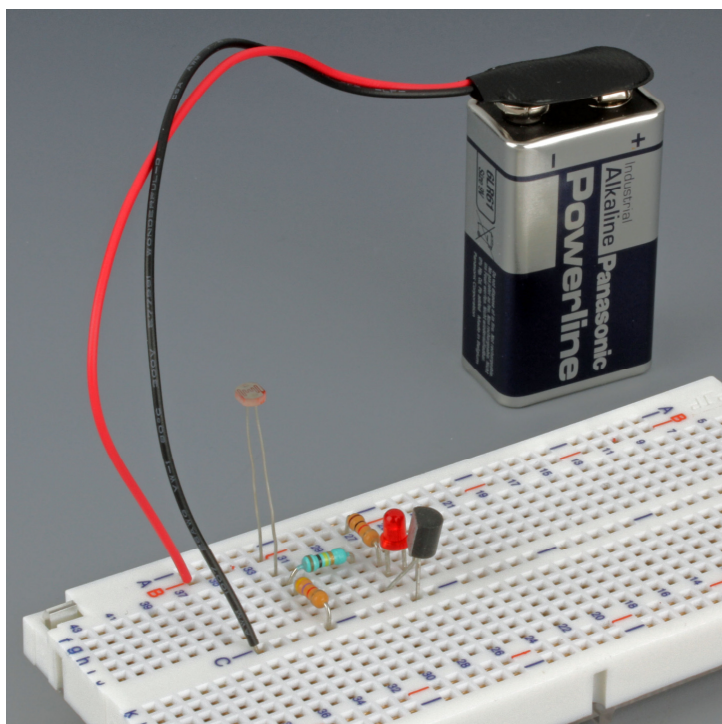
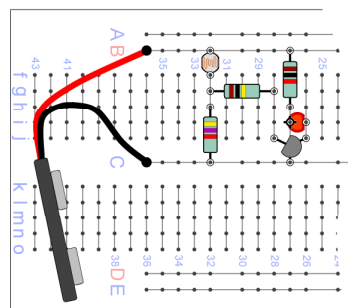
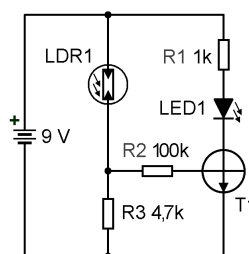
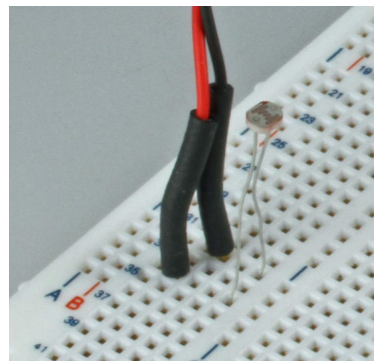
Opbyg kredsløbet som vist.

Husk som sædvanligt, at lysdioden og transistoren skal vende rigtigt.

Når alt er sat rigtigt sammen, skal lysdioden kunne lyse – men kun, hvis der er lys på fotocellen.

Opstillingen er ret følsom – der skal være temmelig mørkt for at slukke lysdioden. (Skyg med begge hænder.)

Virker det? – Noter dine observationer!



4 – Kondensator

Hvordan kan en kondensator bruges til tidsforsinkelse? Vi ser på op- og afladning af en kondensator.

a)
Kondensatorens størrelse står på den. Det sjove græske bogstav "μ" udtales "my". Enheden "μF" læses som "mikrofarad". Det er også OK bare at skrive "uF". Vi begynder med størrelsen 100 μF.

Byg kredsløbet som vist. Pas på at vende kondensatoren rigtigt – ellers går den i stykker! Minus er tydelig markeret på siden af den.

Dioden skal også som sædvanlig vende rigtigt for at lyse.

Når kontakten trykkes ned, løber der strøm, så dioden lyser.

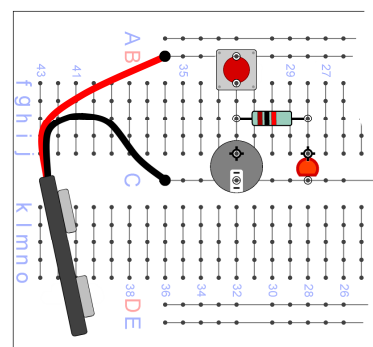
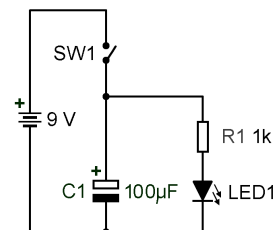
Hvad sker der, når du slipper?

Prøv at pille kondensatoren ud af kredsløbet og sammenlign med før. Hvad er forskellen? – Skriv ned.

Kondensatoren oplades gennem kontakten og aflades bagefter gennem modstanden og lysdioden.

b)
Prøv nu at sætte en anden størrelse kondensator i. Og prøv til sidst med den sidste størrelse. Gentag evt. forsøgene.

Skriv, hvad der sker, når du bruger en lille (10 μF), en mellemstor (100 μF) og en stor (1000 μF) kondensator.



5 – Tidsstyring med kondensator og transistor

Hvordan kan vi lave en meget lang tidsforsinkelse? Hvad betyder modstandens størrelse for afladningen af en kondensator?

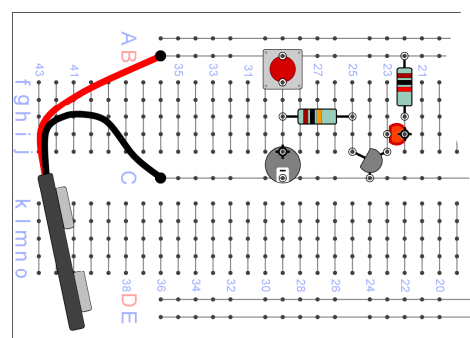
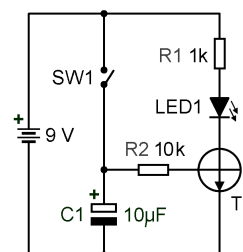
a)
Vi vil bruge en transistorkontakt sammen med en kondensator.

Byg det viste kredsløb med den lille kondensator på 10 μF. Når strømmen løber gennem kontakten, oplades kondensatoren. Den aflades gennem 10 kΩ-modstanden (R2) og transistorens **basis**.

Hvis alting er sat rigtigt sammen, skal lysdioden lyse, når kontakten trykkes ned.

Hvad sker der, når du slipper? – Skriv ned.

b)
Prøv at skifte kondensatoren til den mellemstore (100 μF). Hvad forventer du, der vil ske? Passer det?



c)

Behold $100\ \mu\text{F}$ -kondensatoren i kredsløbet, men skift modstanden til **basis** (R_2) ud med én på $1\ \text{k}\Omega$.
Skriv ned, hvad det betyder for tiden.

Skift igen modstanden R_2 ud – denne gang skal du bruge størrelsen $100\ \text{k}\Omega$.

Hvad forventer du, der vil ske? Passer det? – Husk at notere.

6 - Trappelys

Hvordan styrer man lyset i en trappeopgang, så det først slukker efter et stykke tid?

a)

Byg det viste kredsløb.

Det begynder som i foregående afsnittet, men der er bygget en relæstyring på.

Et relæ er en elektrisk styret omskifter.

Der findes relæer, som kan tåle meget store strømme.

Det relæ, som vi bruger, må dog højst tænde og slukke for en strøm på $1\ \text{A}$.

Når lysdioden tænder og slukker, kan du høre, at relæet giver et ganske svagt klik.

b)

Nu skal kredsløbet bruges til at styre en lampe.

Du skal bruge en strømforsyning, som kan give $12\ \text{V}$ og en $12\ \text{V} / 0,25\ \text{A}$ glødelampe.

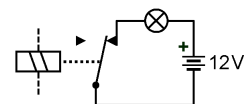
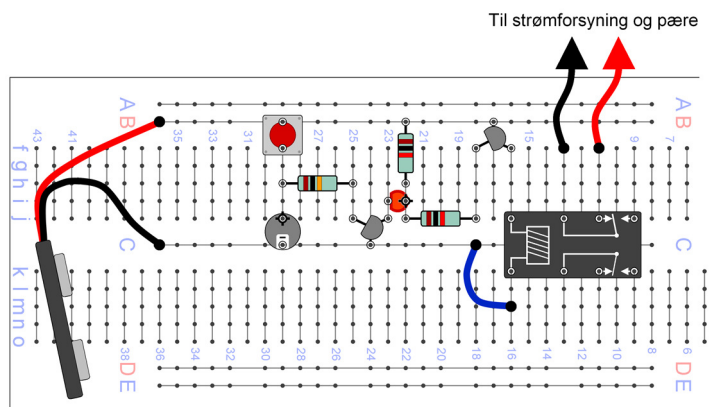
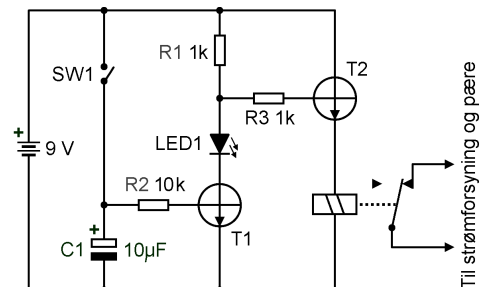
Lav opstillingen som skitseret og indstil strømforsyningen på $12\ \text{V}$.

Tryk på kontakten – virker det?

c)

Prøv nu at sætte en anden kondensator i, så du opnår en passende lang tid med lys i pæren. Du kan også prøve at ændre den modstand, som har betydning for tiden (hvilken af modstandene var det nu?)

Skriv ned, hvilke tider du opnår med de forskellige kombinationer af modstand og kondensator.



7 - En temperatur-sensor

Hvordan kan temperaturen styre en strøm?

a)

Vi bruger en NTC – en temperaturfølsom modstand.
(Forkortelsen står for ”negativ temperaturkoefficient”)

Begynd med at undersøge NTC-modstanden med et ohmmeter – ligesom du gjorde med LDR’en i afsnit 3.

Hvor stor er modstanden ved stuetemperatur?

Prøv at varme NTC-modstanden mellem to fingre.
Hvor stor er modstanden ved ”fingertemperatur”?

b)

Opbyg kredsløbet som vist.

P1 er et potentiometer – dvs. en variabel modstand.
Strømmen ud af midterbenet (pilen på diagrammet) løber via R3 til transistorens **basis**. P1 bruges til at få kredsløbets følsomme område til at ligge nær stuetemperatur.

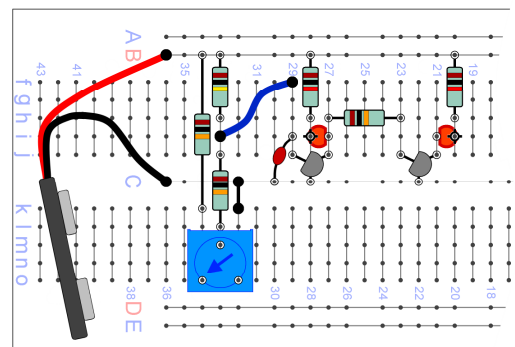
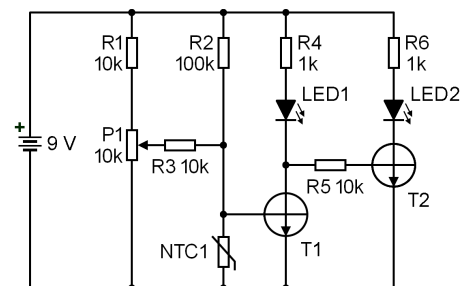
Nogle forbindelser på fumlebrættet er lidt specielle denne gang:

- 1 - Forbindelsen mellem striben **C** og **k32** (hullet **k** i stribe **32**) skal laves med en stump uisoleret stiv tråd – f.eks. et afklippet komponent-ben. Det er vist med en sort streg.
- 2 - Modstanden mellem **B** og **k34** er lidt mere langbenet end normalt.
- 3 - NTC-modstanden er indsat lidt på skrå.

Som du nok lagde mærke til, varierer NTC’ens modstand ikke så kraftigt, som LDR’ens gjorde. Derfor bruger vi to transistorer for at få et mere følsomt kredsløb.

Juster P1, indtil du kan få lysdioden LED2 til at tænde, når du varmer NTC’en op, og slukke igen, når den køler af.
Skriv ned, hvordan det virker!

Prøv at dreje P1 helt fra det ene yderpunkt til det andet, mens du holder øje med begge lysdioder. Beskriv, hvor hurtigt og kraftigt hhv. LED1 og LED2 skifter i styrke.



8 - Hukommelse

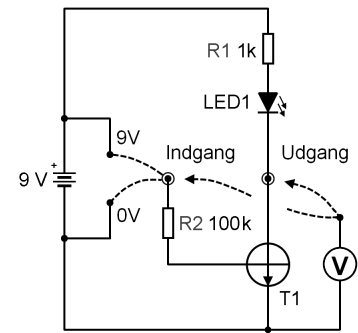
Kan et kredsløb huske? Vi laver en hukommelse på 1 bit!

a)

Byg igen en transistorkontakt. – Se tegningen.

Læg mærke til den løse ledning, som skal forbindes til 0 V (striben **C** på fumblebrættet) og 9 V (striben **B**) på skift.

Start med at sætte den til 9 V – så skulle lysdioden gerne være tændt.

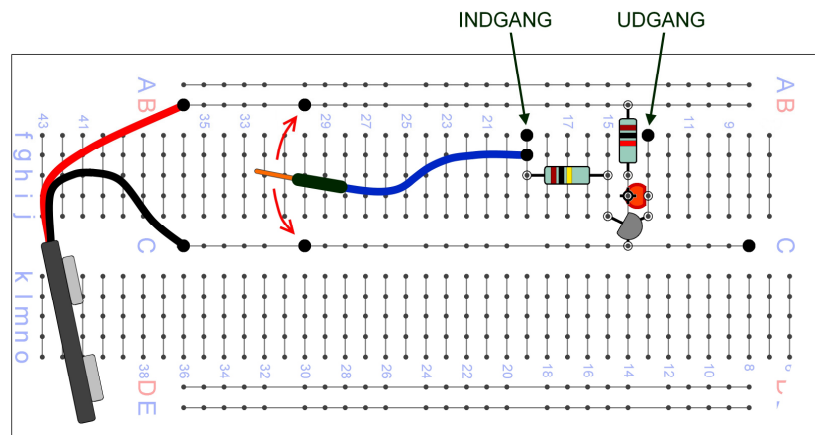


Du skal også bruge et voltmeter, som kan sættes mellem 0 V og et af de to punkter, som på tegningen hedder *indgang* og *udgang*. Du skal ikke måle præcise tal, men bare se efter, om spændingen er *høj* (mere end 4 V) eller *lav* (under 4 V).

Når indgangen er *høj*, hvad er udgangen så?

Når indgangen er *lav*, hvad er udgangen så?

Noter dine observationer.

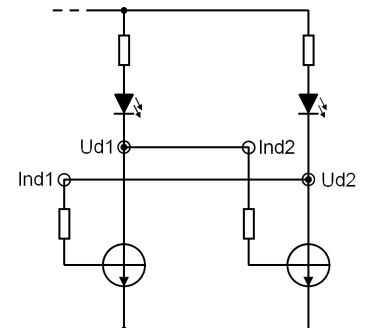


b)

Nu udvider vi kredsløbet med endnu en transistorkontakt, så udgangen på den første sættes til indgangen på den anden. Med en ledning forbindes udgang 2 tilbage til indgang 1 (se figur).

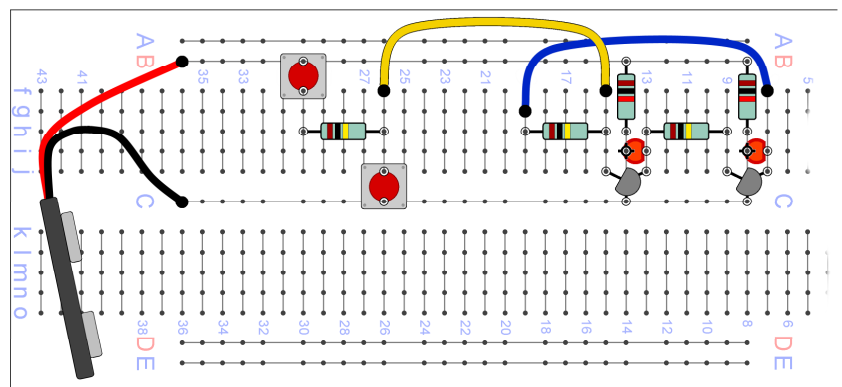
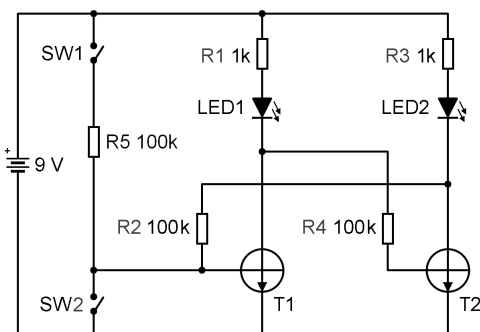
Så er hukommelsen faktisk færdig – men det er bare tilfældigt, hvad den husker! Nu skal den lære at huske det, som *du* bestemmer.

Det klarer kredsløbet med de to kontakter, som med den gule ledning kobles direkte til **basis** af den første transistor. På tegningen kan du se hele opstillingen.



Nu kan kredsløbet huske, hvilken kontakt, du sidst trykkede på. Prøv!

Skriv ned, hvad der sker.



9 - Blinker

Hvordan virker et blinklys?

a)

Prøv at bygge opstillingen på tegningen.

Sæt de to kondensatorer i til sidst – de kan lige akkurat være der.

Hvis alting er sat rigtigt sammen, har du lavet en blinker!

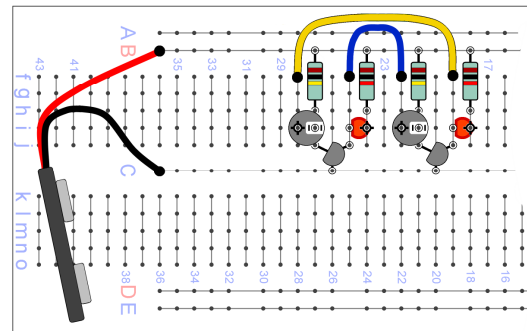
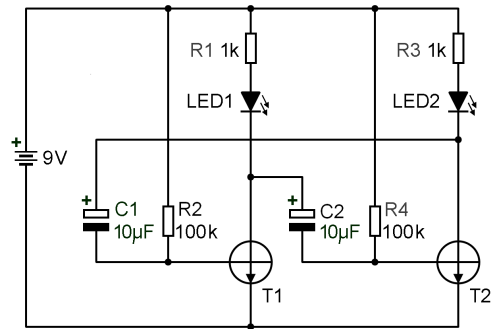
b)

Hvilke komponenter tror du betyder noget for, hvor hurtigt lysdioderne blinker?

Kan du ændre opstillingen til at blinke ti gange hurtigere?

Kan du få den til at blinke ti gange langsommere?

Husk at notere dine opdagelser ned.



10 – Tyverialarm

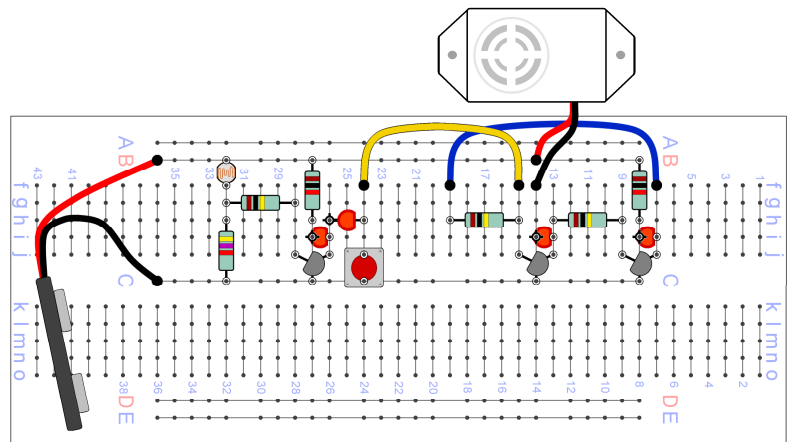
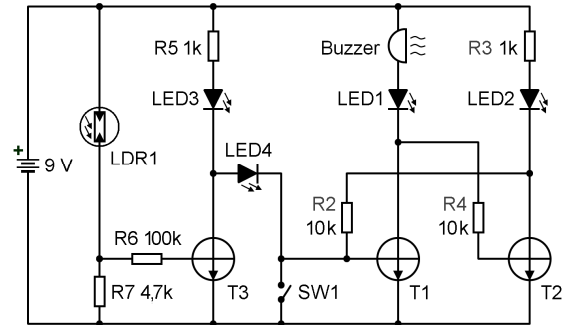
Vi laver en lysfølsom tyverialarm!

a)
Opstillingen består af en lys-sensor og en hukommelse, som er bygget lidt om. Du skal også bruge: Sort karton (ca. 5 x 7 cm), tape, en lommelygte eller lignende

Byg kredsløbet som vist. – Læg mærke til, at der bruges 10 k Ω (ikke 100 k Ω) som **basis**-modstande i hukommelsen (R2 og R4), og at den ene **kollektor**-modstand er udskiftet med en summer (R1 mangler i forhold til afsnittet "Hukommelse").

Lys-sensoren forbindes til hukommelsen med en diode (LED4) – den bruges her som ensretter.

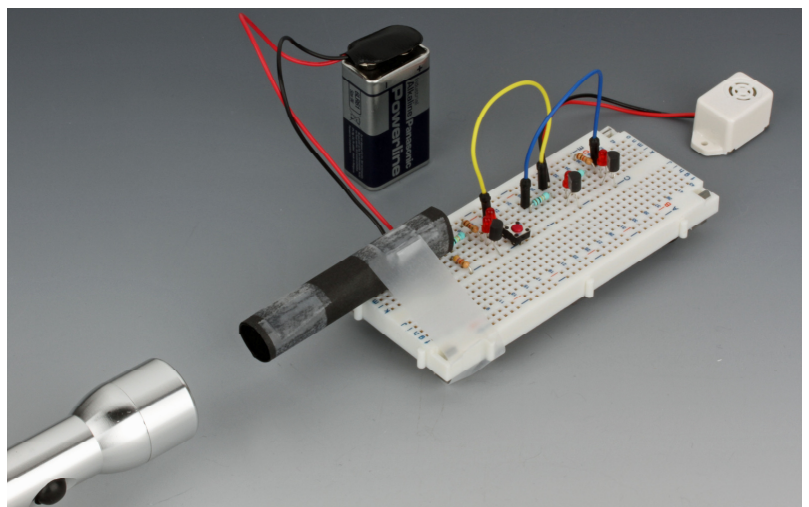
Sørg for, at der er godt med lys på den færdige opstilling, når du sætter batteriet til. Hvis summeren hyler, skal den kunne stoppes ved at trykke på kontakten.



b)
Lav et rør af sort karton:
Rul det omkring en tyk tuschpen eller lignende, og sæt tape på.
Hvis du sætter røret ned over LDR-modstanden og skygger med hånden, skal alarmen gå i gang. Selv om der kommer lys på fotocellen igen, skal alarmen blive ved, indtil du trykker på kontakten.

Buk benene på fotocellen og anbring røret, så fotocellen "kigger" vandret ud gennem røret. Sæt røret fast på fumblebrættet med tape – se billedet.

Når du lyser direkte ind på fotocellen med lommelygten, kan alarmen stoppes med kontakten – men så snart lysstrålen bliver brudt, går den i gang!



11 - Termostat

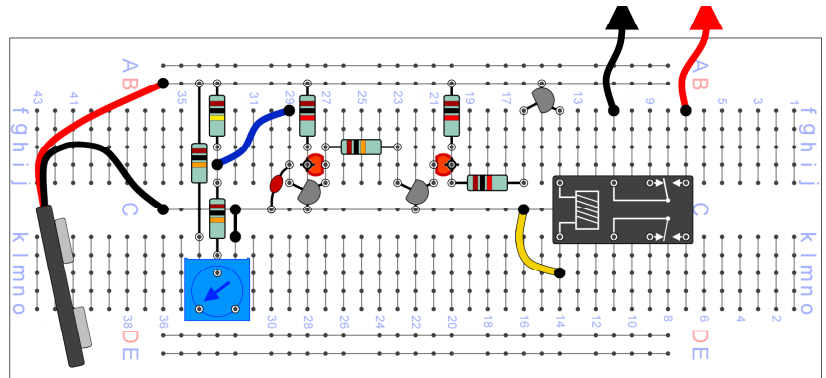
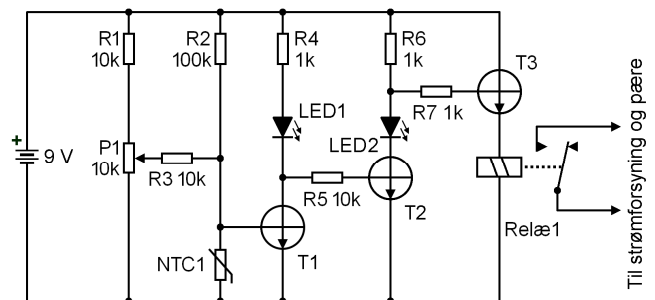
Hvordan styrer man temperaturen? Vi bygger en termostat.

a)
Byg det viste kredsløb.

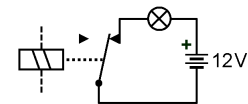
Termostaten er sat sammen af en temperatur-sensor og en relæstyring. Kig tilbage på afsnit 7 angående forbindelserne til potentiometeret.

Kontroller opstillingen: Når du drejer potentiometeret P1 helt op og ned, skal du kunne høre relæet klikke.

Skru helt ned, så LED2 tænder. Drej langsomt op, til relæet klikker (tænder) – samtidigt slukker LED2. Nu skal relæet klikke igen (slukke), hvis du varmer NTC-modstanden lidt med fingrene. – Og når den køler af igen, skal relæet også klikke igen. Du skal måske finjustere P1.



b)
Kredsløbet skal bruges til at styre en lampe. Du skal bruge en strømforsyning, som kan give 12 V og en 12 V / 0,25 A glødelampe. (**Ikke** en LED-pære – vi skal bruge pærens varme.)



Lav opstilling som skitseret og indstil strømforsyningen på 12 V.

Lampen skal slukke og tænde, når du varmer og køler NTC'en.

Anbring nu glødelampen, så den rører ved NTC'en. Helst sådan, at du ikke skal stå og holde ved den. Nu vil lampen blinke langsomt!

Skriv en forklaring på, hvad der sker!