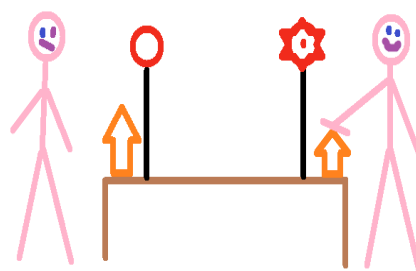


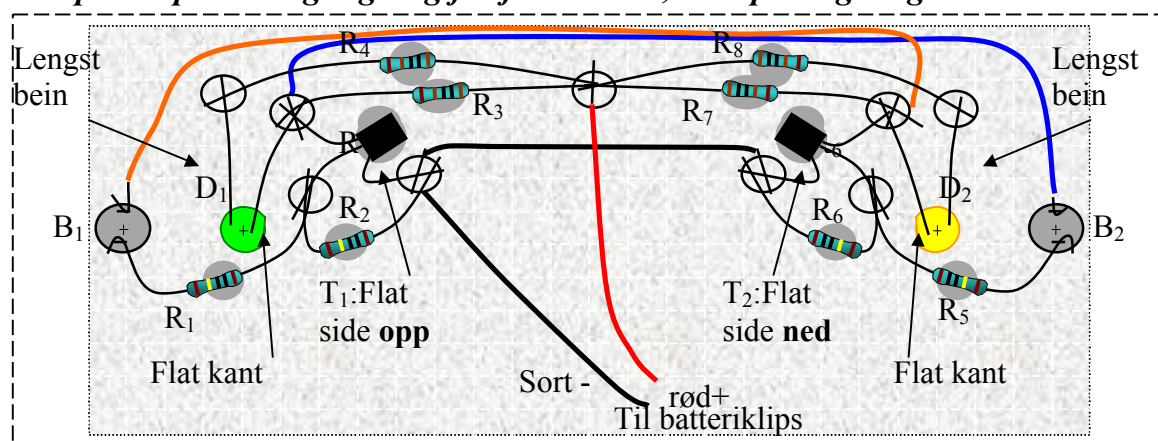
Fusdetektor, lærersider

Fus betyr "først", og en fusdetektor kan for eksempel avsløre hvem som først trykker på svarknappen i en spørrekonkurranse. Kretsen kan også oppdage tjuvstart i sprintløp, om så bare med et tusendels sekund! Denne varianten er beregnet for en konkurranse med to personer, der den som trykker først, vinner. Med over 10 komponenter kreves litt erfaring.



Dette trengs:

Komponentplasseringstegning for fusdetektor, se kopieringsoriginal bak



NB Begge lysdioder har sitt lengste bein nærmest "sin" trykkbryter

● Limdråpe mellom komponent/ledning og plate

⊗ Loddested der komponentbein/ledninger er avisolert og bøyd mot hverandre.

Materialer og verktøy

- Limpistol, liten
- Koplestråd (stiv), 0,5 – 0,7 mm tykk, i flere farger. (Vi bruker blå, oransje og svart.)
- Hobbylim, av typen Karlssons lim, til å feste tegning til innbyggingsboks.
- Batteri, 4.5- 9V
- Vanlig elektronikkverktøy, saks og drill med 5,0 mm og 7,0 mm bor.
- Plastknekker, tapetkniv, stållinjal og skjæreunderlag til innbyggingsboks
- Termoplast, 2 mm tykk, til innbyggingsboks

Komponentliste

Antall	Komponent	Typenr	Beskrivelse
2	T ₁ , T ₂	BC517 *)	NPN darlingtontransistor
4	R ₁ , R ₂ , R ₅ , R ₆	1,0 Mohm	(brun-sort-sort-gul—brun/rød)
4	R ₃ , R ₇	10 kohm	(brun-sort-sort-rød—brun/rød)
2	R ₄ , R ₈	1,0 kohm	(brun-sort-sort-brun—brun/rød)
2	B ₁ , B ₂		1 polet trykkbryter
2	LED ₁ , LED ₂	Lysdioder	Farge etter smak
1		Batteriklips	For 9V PP3 (6F22) type, m. ledn.

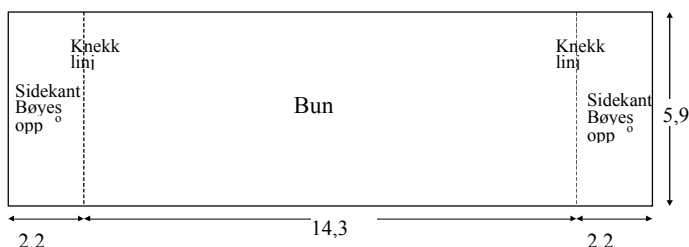
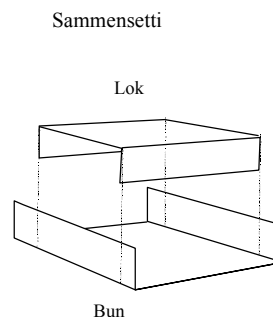
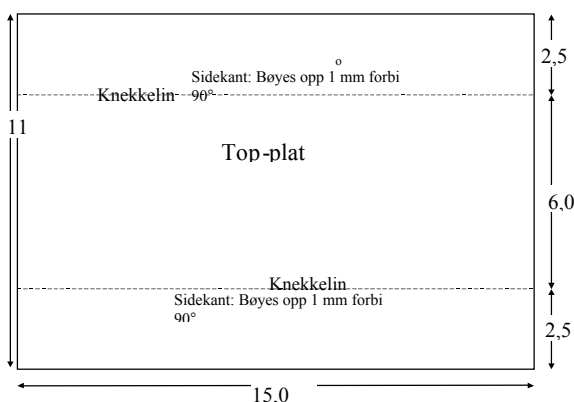
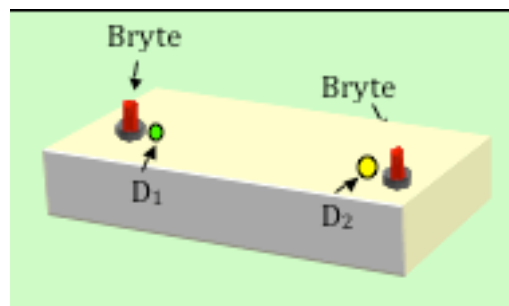
*) Hvilken som helst NPN-transistor brukes til T₁ og T₂, BC547, BC337 og mange flere.. Verdiene for R₁, R₂, R₅, R₆ må da reduseres, bruk like verdier fra 10kohm – 51kohm.

Slik lages den, tips og triks

Innbyggingsboks i plast

Boksen til høyre passer for to konkurrenter på hver sin side av et bord med apparatet mellom seg. De har hver sin bryter og hver sin lysdiode som det er om å gjøre å få lys i. Arbeidstegninga til denne boksen er vist under. Bruk 2mm termoplast.

Vent med å bøye opp sidekantene til elektronikken er på plass, - ellers blir det veldig trangt å arbeide. Vent med å sette fram Plastknekkkerne. Lag gjerne en demonstrasjonsmodell uten bøyde sidekanter.



Den elektroniske kretsen

Lim komponentplasseringstegninga på den matte sida av topplata, slik at hullene for bryterne og lysdiodene kommer på rett plass. Deretter lages hullene.

Komponentene limes fast på rett plass. Lodd etter hvert som alle komponentbein i et koblingspunkt er på plass, inkludert lysdiodene i sine hull. For elevene har vi laget en detaljert rekkefølge for montering av hver komponent, ta en kikk.

Klassiske feil er å snu transistorer og lysdioder feil vei. Det er også lett å forveksle motstandene, hold nøye orden på dem.

Lodding

Bøy og klipp av komponentbein til korrekt lengde på hvert loddested, krok sammen, og bøy hvert loddested litt opp fra plata før du lodding. Bruk en varm og rein loddebolt. Varm opp loddestedet nedenfra. Hold loddebolten under loddestedet, mens loddetinet tilsettes ovenfra. Den vanligste loddefeilen er at loddebolten ikke har god nok kontakt med selve loddestedet, og at loddetinet smeltes direkte mot loddeboltspissen, og ikke mot ledningene som skal loddessammen. Vær også obs på kortslutninger, det vil si uønskede kontakter mellom punkter som ikke skal være koplet sammen.

Testing og feilsøking

Sett inn et nytt batteri. Trykk bare på bryter 1. Da skal lysdiode 1 lyse. Hold bryter 1 nede, og trykk også på bryter 2. Det skal ikke bli lys i lysdiode 2, mens lysdiode 1 skal fortsette å lyse. Gjenta denne prosedyren med å først trykke på bryter 2, deretter også på bryter 1. Nå er det bare lysdiode 2 som skal lyse.

Det er to opplagte varianter av feil:

❖ En lysdiode lyser når ikke den skal lyse:

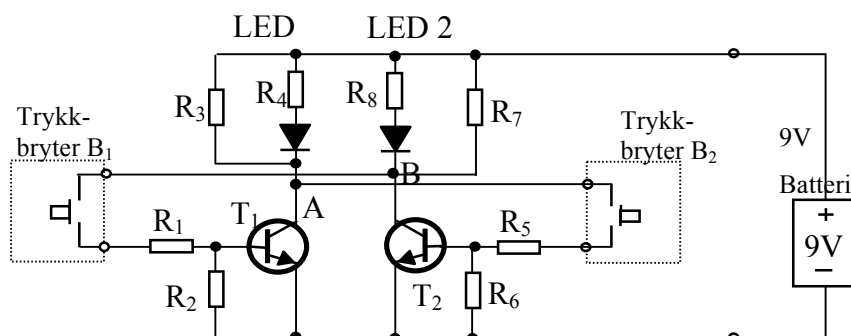
- Batteriledningene er loddet inn på feil plass.
- Noen av loddestedene i nærheten av den angjeldende transistoren er i kontakt med hverandre. Sjekk, helst med lupe!
- Lysdiodene er loddet inn feil.

❖ En lysdiode lyser ikke når den skal lyse:

- Batteriet er utladet eller ikke koplet til skikkelig
- En eller begge av batteriledninger eller ledningene til lasten er feilkoblet eller løsnet
- Noen av loddestedene er i kontakt med hverandre. . Sjekk!

Hjelper ikke noe av dette, så må det gjennomføres en systematisk og grundig kontroll av loddinger, komponentplasseringer og verdier med lupe. Har du stereolupe, bruk den.

Slik virker det



Kretsen oppfatter hvilket signal som kommer først og viser det med lys i én av to lysdioder.

Når ingen knapp er trykket, går det ikke strøm i noen av transistorbasene. Da fungerer begge transistorer som brytere i posisjon AV. Ingen strøm går gjennom noen av diodene, og det går heller ikke strøm fra batteriet. Det betyr for øvrig at apparatet ikke trenger en ekstra bryter for å spare strøm når det ikke er i bruk. Trykkes ingen knapp, brukes ingen strøm, så enkelt. I denne tilstanden er begge kollektorspenningene (spenningene i punktene A og B i kretsskjemaet) lik batterispenningen, her 9V.

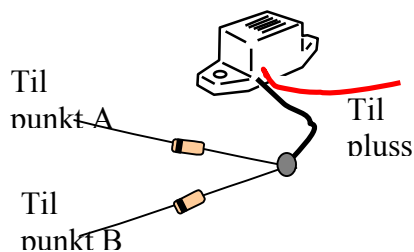
Hvis bryter 1 trykkes først, går det strøm fra punkt B gjennom R_1 og inn i basen til transistor T_1 . Straks det kommer strøm på basen til en transistor fungerer den som en bryter i posisjon PÅ, og det går strøm i lysdiode LED 1. (Motstanden R_4 i serie med lysdioden LED1 har som funksjon å begrense denne strømmen til ca 6 mA).

At T_1 går PÅ, betyr også at det bare blir 0,8 V i punkt A. Da spiller det ingen rolle om bryter 2 blir trykket ned like etterpå, for spenningen i punkt A er nå for lav til å sende strøm gjennom R_5 og inn i basen på T_2 . Og omvendt, sjølsagt, - dersom den andre trykkbryteren trykkes først. De to delene av kretsen blokkerer hverandre gjensidig.

Variasjoner

Lyd

For å få lyd i tillegg, kan du sette inn kretsen i figuren til høyre. Diodene er av typen 1N4448, og buzzeren en 6 V type. Lim fast én diode ved hver av transistorene slik at de "strekker seg mot hverandre", og kople dem sammen med kopleingstråd.



Touchbryter

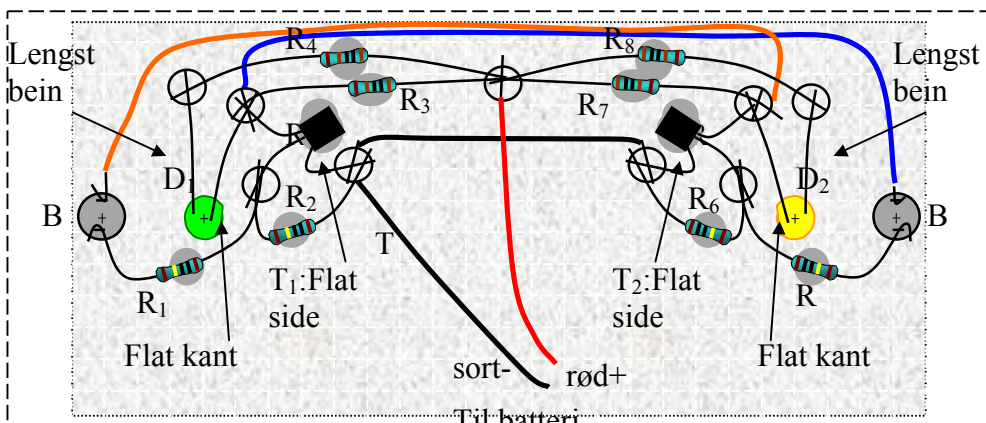
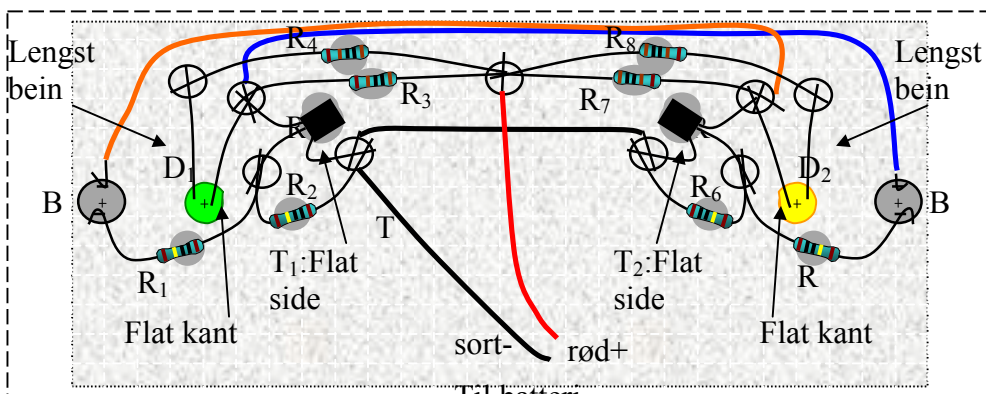
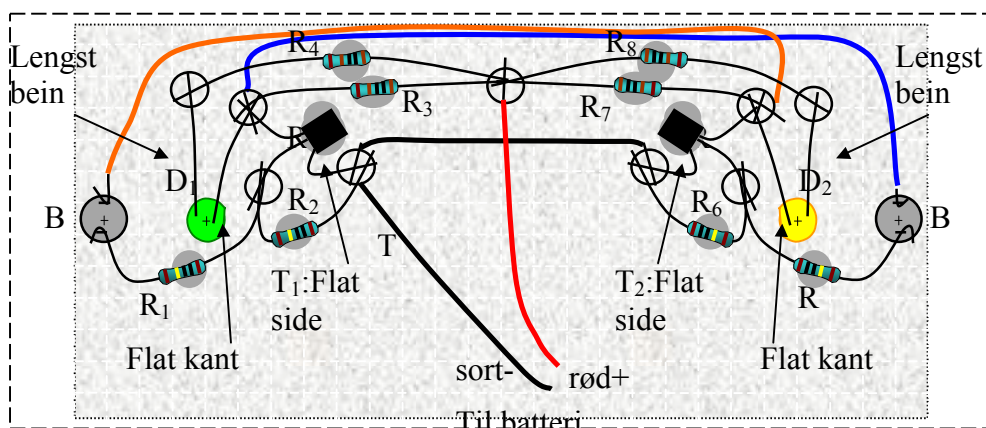
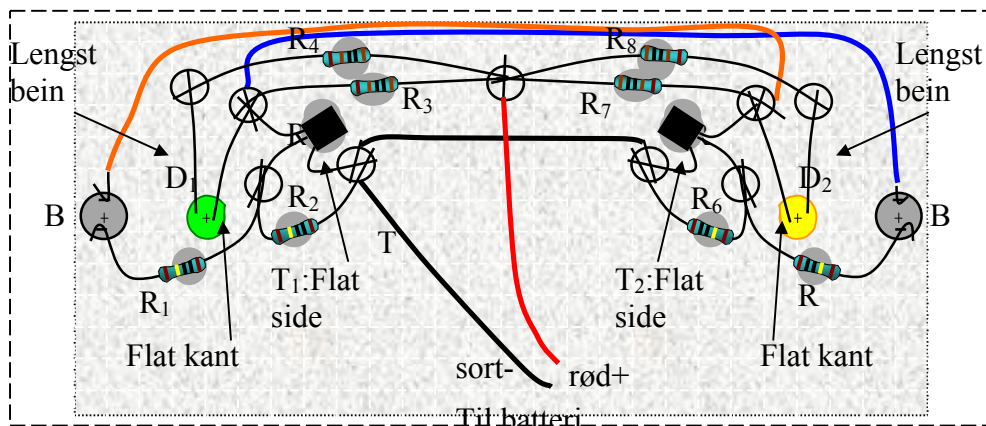
Bruker dere transistor BC517, kan bryterne kan lages med to, avisolerte ledninger, ved siden av hverandre, uten at de har kontakt. Det er en variant av fuktighetsdetektoren fra vannsølvarsleren. Strømmen gjennom fingertuppen er nok til å få transistoren til å reagere.

Bryterne langt fra hverandre

Sitter konkurrentene langt fra hverandre, vil det være upraktisk med en boks. Vi har alt faktisk to separate kretser, en rundt hver trykkbryter. Og mellom dem går det 4 ledninger, sort, orange og blå og batteriets pluss. Lag to bokser, hver med én transistor og én trykknapp, sammenkople med en kabel som har 4 enkeltledninger. De koples til hver boks som sort, orange og blå. Og bare den ene av boksene trenger batteri.

3 eller flere brytere Send en e-post til Rolf Ingebrigtsen: rolfi@tisco.no

Utklippsark for fusdetektor



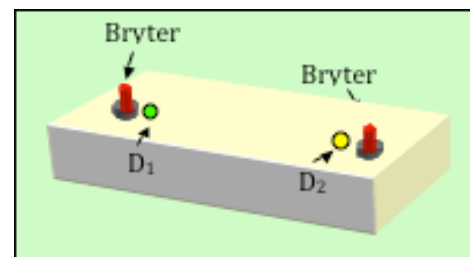
Fusdetektor, elevens ark

”Jeg var først”, - ”Nei, det var JEG!” En krangel som bare kan avgjøres av en upartisk og 100% pålitelig dommer, - en fusdetektor! Fusdetektorer oppdager hvem som først trykker på knappen sin i svømmekonkurranser. De oppdager tjuvstart i sprintløp. Selv et titusendedels sekund er det nok til at apparatet med usvikelig sikkerhet avgjør saken. Vår fusdetektor er bare beregnet for to personer, slik som i spørrekonkurranser på TV. Den som trykker først får svare først.



Hvordan skal apparatet se ut?

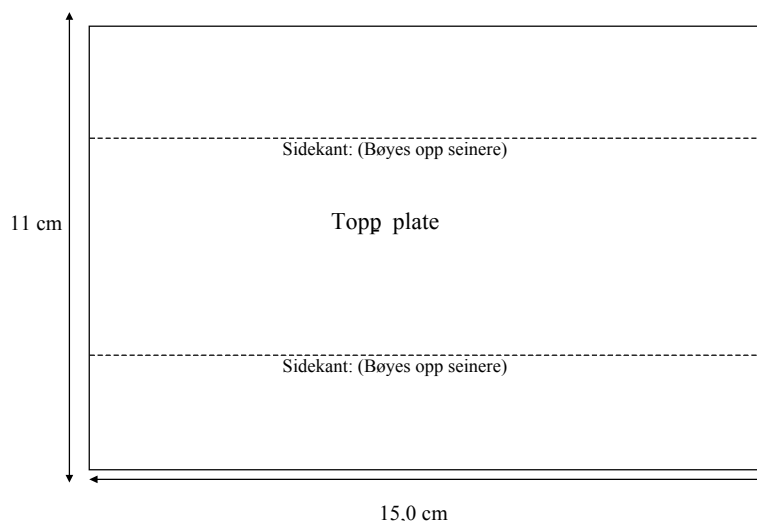
Vi tenker oss to konkurrenter med apparatet mellom seg. De har hver sin bryter og hver sin lysdiode som det er om å gjøre å få lys i. Det hele kan se ut som i figuren til høyre. Fusdetektoren er bygget inn i en boks av plast, med topp og bunn.



Slik gjør du

Skjær ut topplata til innbyggingsboksen

Du kan selvsagt tegne din egen boks, men her har du en ferdig oppskrift. Skjær da aller først ut plastplata som skal bli topplokk. Bruk målene du ser på tegningen. Du skal ikke bøye til sidekantene enda. Straks du har plastplata klar, kan du begynne med elektronikken.

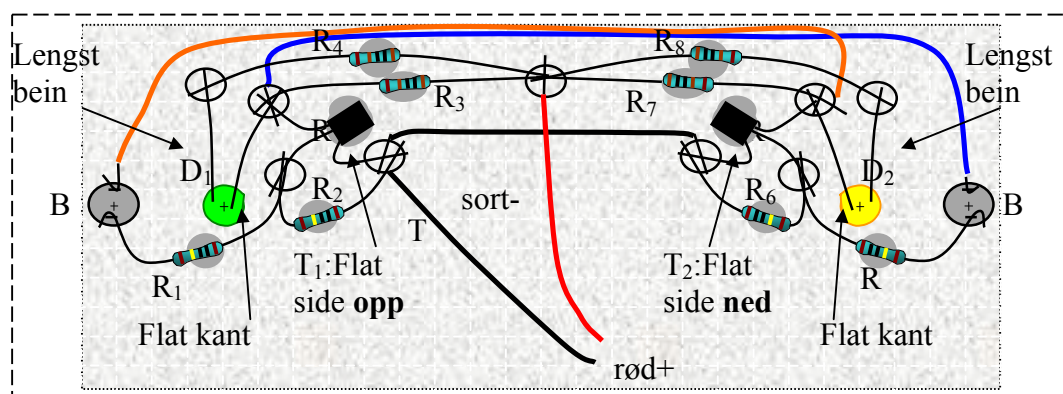


Finn fram komponentene

Antall	Komponent	Typenr	Beskrivelse
2	T ₁ , T ₂	BC517 *)	Transistor
4	R ₁ , R ₂ , R ₅ , R ₆	1,0 Mohm	Motstand, fargekode: brun-sort-sort-gul—brun/rød
4	R ₃ , R ₇	10 kohm	Motstand, fargekode: brun-sort-sort-rød—brun/rød
2	R ₄ , R ₈	1,0 kohm	Motstand, fargekode: brun-sort-sort-brun—brun/rød
2	B ₁ , B ₂		Trykkbryter
2	LED ₁ , LED ₂	Lysdioder	Farge etter smak
1		Batteriklips	For 9V batteri

Lim en kopi av tegninga på baksiden av topplata

Lim den fast på den matte sida av plastplata, like langt fra hver sin side, midt på.



Lag hull til brytere og lysdioder

Drill hull i plastplata til lysdioder og brytere. Hullene til lysdiodene skal være 5 mm i diameter, brytneres 7 mm. Bruk syl først, så boret ikke glir.

Monter komponentene i riktig rekkefølge

Fest komponentene med limpistol. Følg tegningen nøye. Når alle komponentbein til et loddepunkt er på plass, er det lurt å lodde dem sammen. Følg lista under:

1. Transistorene: T₁ skal ha flatsida opp, mens T₂ skal ha den flate sida ned.
2. Motstandene R₁ - R₈: Sjekk at fargekodene stemmer med komponentlista.
3. Lysdiodene: Pass på at kort og langt bein havner på rett plass, se på tegningen. Lim så lysdiodene fast i hullene, og lodd etterpå.
4. Batteriklips: Avisolér ledningene til 2 - 3 mm ekstra, og tvinn de avisolerte ledningene rundt de andre komponentbeina der de skal være.
5. Den svarte ledningen som skal gå på tvers nede på plata, mellom transistorene.
6. Bryterne: Sett inn og skru fast bryterne. Lodd så forbindelsene til R₁ og R₇.
7. Til slutt: Lodd fast de oransje, blå og sorte ledningene.

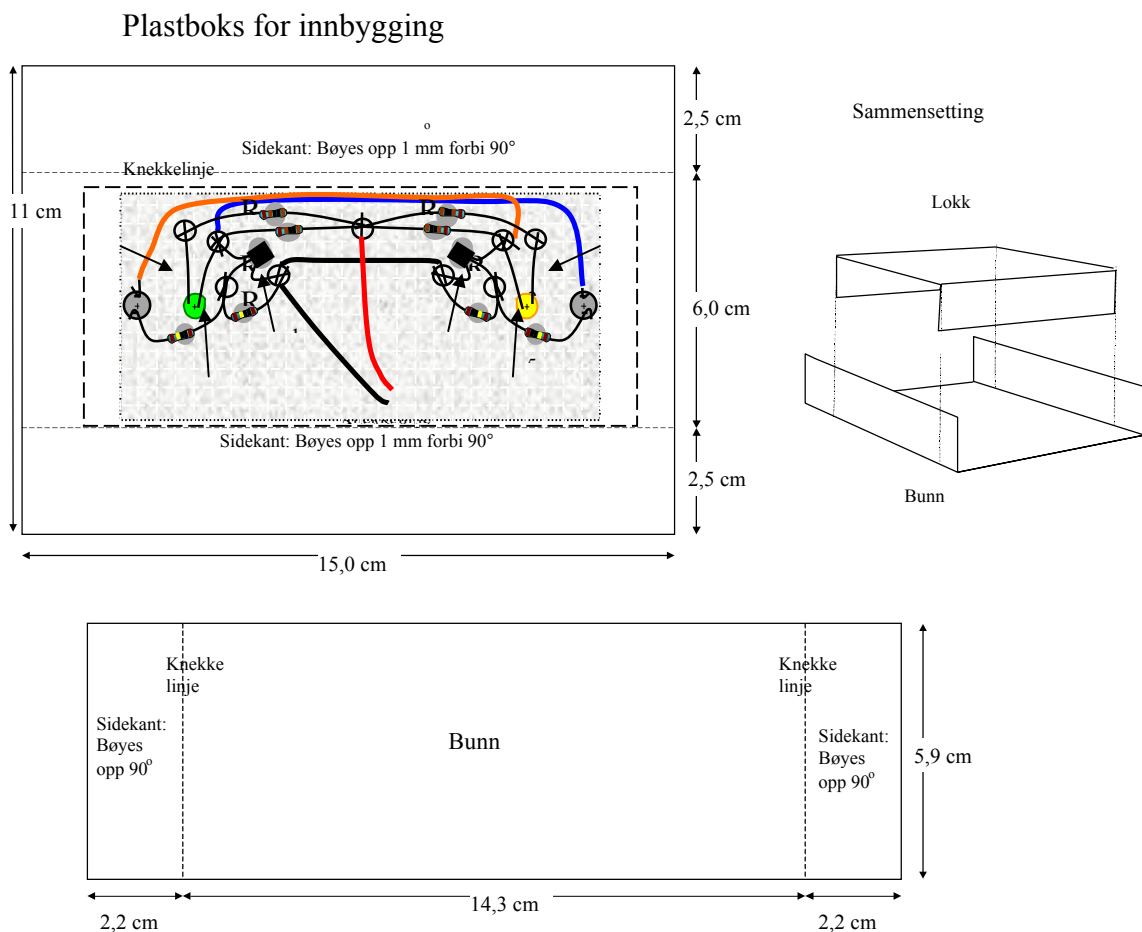
Testing og feilsøking

Sett inn batteri. Trykk bare på bryter 1. Da skal lysdiode 1 lyse. Hold den nede, og trykk også på bryter 2. Lysdiode 1 skal fortsette å lyse, men ikke lysdiode 2. Gjenta testen med bryter 2.

Om det ikke virker:

- Sjekk at alle ledningene sitter godt fast. Fest og lodd på nytt om nødvendig.
- Sjekk for kortslutninger. Pass på at bare ledninger som skal ha forbindelse, har kontakt.
- Sjekk loddinger, komponentplasseringer og ringene på motstandene med lupe.

Gjør innbyggingsboksen ferdig



- Bruk plastknekker og bøy opp sidekantene på topplata. Følg den øverste tegninga.
- Skjær ut bunnen etter målene på tegninga nederst. Bøy også opp sidekantene.
- Sett sammen boksen, og fusdetektoren er klar for bruk.