



**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**EKSAMENS PROJEKT**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

Projektoplæg til

EUX3-Eksamen

Design og Produktion – El

Her følger et antal opgaver til eksamensprojektet.

Der kan frit vælges blandt opgaverne, dog med den begrænsning, at ikke for mange må vælge den samme opgave. Det ville heller ikke være taktisk klogt!!

Som jeres vejleder vil jeg muligvis forsøge at overtale nogle af jer til at vælge om !! - ud fra et kendskab til jer og til opgavernes sværhedsgrad.

Til løsning af opgaverne gives de skemalagte lektioner frem til aflevering. Men der må selvfølgelig bruges al den tid herudover, der måtte ønskes.

De afleverede rapporter pakkes og sendes til censor kort efter afleveringstidspunktet. Derfor skal afleveringsterminen nøje overholdes.

Der skal fra hver gruppe afleveres 2 fysiske rapporter og et produkt.

**Senere aflevering end på afleveringsterminen kan ikke lade sig gøre!!**

Ret til ændringer forbeholdes !!



**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**E K S A M E N S P R O J E K T**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

# 1.

## **Adgangskontrol**

Når man i bil forlader garagen eller kommer hjem, er det besværligt at skulle ud af bilen for at lukke eller åbne garageporten.

Men forsynes porten med en aktuator af en eller anden art, vil et enkelt tryk på en knap - fx på en fast stander - kunne åbne den. Standeren kunne så placeres således, at man kan nå den fra bilvinduet.

Men herved er det desværre også let for uvedkommende at åbne porten. Derfor bør systemet forsynes med en eller anden form for sikkerhed, fx en kode.

Koden kan fx være baseret på indtastning via et Keypad, - baseret på RF-ID, - eller en anden form for trådløst fjern-betjenings-system, - fx med radiobølger.

## **Opgave:**

Der ønskes udviklet et system, der kan give sikker adgang til en bygning, fx til en garage. Fx skal man kunne åbne og lukke en garageport, betjent fra førersædet i en bil.

Systemet skal være let at betjene, men alligevel sikret mod uønsket indtrængning.

Evt. kan systemet foretage logning af hændelser.

El-systemet mellem elektronikken og den enhed, der skal aktiveres, fx en port - ønskes også dokumenteret.



**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**EKSAMENS PROJEKT**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

# 2.

**Overvågning / nabohjælp.**

Der sker mange indbrud i villaer, og derfor får mange installeret alarmanlæg. Mange af disse er via telefonnettet tilsluttet en døgnbemandet vagtcentral, hvilket gør dem relativt dyre i abonnementsudgifter.

Men ved at indgå “naboaftaler”, kunne man i stedet lade naboerne tage vare på en alarmsituation.

**Opgave:**

Et alarmanlægs funktion ønskes analyseret og beskrevet.

Derefter udvikles et alarmeringssystem til parcelhuse. Det skal virke så logisk som muligt, og være let at betjene.

Systemet skal udformes således, at det kan overvåge og advisere naboer om en alarm- eller evt. anden unormal situation i et hus.

Systemet kan fx. konstrueres til at videregive information om en eller flere typer alarmtilstande til en række naboer og fx angive i hvilket hus, der er alarm.

Systemet skal sikres mod blot at blive afbrudt af en indtrængende person, og der bør overvejes, hvordan der kan tages højde for sabotage.



**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**EKSAMENS PROJEKT**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

# 3.

**FJERNBETJENING.**

Mageligheden er efterhånden ret udbredt. Der er næsten fjernbetjeningsmulighed for alt. TV-apparatet, videoen, radioen osv. Men der kan også laves fjernbetjening til 230 Volt apparater.

**Opgave:**

Der ønskes konstrueret og bygget et system, der uafhængigt af hinanden kan tænde og slukke mindst 2 forskellige 230 Volt belastninger via samme fjernbetjeningsenhed. Men der skal være forberedt for udvidelse til flere enheder.

Den del, der til- og frakobler 230-Volt-belastningerne skal også bygges / konstrueres.



**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**E K S A M E N S P R O J E K T**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

# 4.

### **Udstyr til sport.**

Til forskellige sportsdiscipliner, fx. løb, svømning eller cykling - er der i dag behov for udstyr, der ret nøjagtigt kan udmåle varigheden af et forløb, eller fx angive point eller mål.

Tidsforløb blev tidligere målt med håndbetjente stopure, som gav ret stor unøjagtighed. I dag kræves betydelig større nøjagtighed. Dvs. at der skal være elektroniske start/stop-anordninger, der er tilpasset det miljø, hvori de skal indgå. Drejer det sig om konkurrence-svømning, skal udstyret selvfølgelig kunne tåle klorholdigt vand!

Displays til mål eller point-angivelse skal udformes efter den sportsgren, udstyret er beregnet til. Fx skal der typisk bruges flere cifre til håndbold end til fodbold.

Ligeledes skal display-systemet tilpasses, så publikum bliver korrekt informeret. Dvs. dets størrelse og udformning skal tilpasses.

### **Opgave:**

Vælg en idrætsgren og undersøg hvad der stilles af krav til et display-udstyr.

Vælg evt. en del af et større system, så det bliver tilpasset den tid, der er til projektet.

Herefter udvikles, bygges og dokumenteres et passende udstyr.



**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**EKSAMENS PROJEKT**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

# 5

**Skydebaneudstyr**

I forbindelse med en indendørs skydebane er der behov for et nyt udstyr til at positionere skydeskiven i en bestemt – valgfri - afstand fra skytten.

**Opgave:**

Undersøg hvad man kan forvente af et udstyr til ovennævnte formål.

Konstruer og fremstil dernæst en prototype.



**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**EKSAMENS PROJEKT**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

# 6.

### **Dataopsamling.**

Det er i dag muligt at foretage målinger af stort set alt, og selv på steder, hvor der ikke er adgang til elnettet. Fx kunne man tænke sig vandstanden og / eller temperaturen målt i et vandløb over en periode, eller trafikken målt på en vejstrækning.

### **Opgave:**

Der ønskes konstrueret et apparat, der kan anvendes til dataopsamling af en valgt størrelse.

Systemet skal fx kunne foretage én måling i timen, afhængig af situation, - eller en måling i en bestemt periode.

I Atmega328P er det ret begrænset, hvor meget data, der kan gemmes permanent. Derfor skal hukommelses-muligheden udvides fx vha. ekstern lagrings-mulighed.

Det skal også være muligt med jævne mellemrum at indsamle de målte data og overføre dem til fx en computer til videre brug.

Apparatet skal kunne køre på batteri, hvorfor der bør indgå overvejelser herom.



# 7.

## **Tidtagingsur til Ridebanespring.**

Til stævner i ridebanespring bliver start og mål angivet af personale på selve banen. De viser hvornår ekvipagen passerer hhv. startlinjen og mållinjen ved at svinge et flag i hånden fra lodret position og nedad. Ved at iagttage flagene kan tidtagere i dommertårnet aktivere deres stopur, og måle tiden for et ridt.

Dette er dog forbundet med megen usikkerhed, men er OK i lavere klasser, fx venskabsstævner. Men ved fx distriktsstævner eller landsstævner kræves, at tiden fra start til mål udmåles elektronisk med en nøjagtighed på 1/100 sekund.

### **Opgave:**

Der ønskes udviklet og fremstillet et tidtagingsudstyr til ridebanespringning.

Udstyret, der registrerer, at en hest løber over startlinjen eller mållinjen, skal være trådløst. Der må ikke være ledninger på ridebanen.

Der er forskellige krav til tidtagingsdelen i dommertårnet. Undersøg selv disse.

Der kan evt. udbygges med tidsvisningsdisplay, så publikum kan følge med.





**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**E K S A M E N S P R O J E K T**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

# 8.

**Nabo i live.**

I villakvarterer bor der tit flere ”generationer” i de forskellige huse. Ikke alle ældre ønsker at flytte på plejehjem før det er absolut nødvendigt.

Tit er der kontakter mellem generationerne på gaden. Man ”passer på” de ældre. Tjekker, om de stadig er raske og mobile. Det ville være frygteligt, hvis en ældre fx falder og mangler hjælp, men er ude af stand til selv at tilkalde hjælp.

**Opgave:**

Der ønskes udviklet et udstyr, der kan hjælpe i beskrevne nødsituation. Udstyret skal være fleksibelt og mobilt.

Undersøg selv situationen og vurder, hvad der bør stilles af krav til et system.

Det er vigtigt, at der omhyggeligt overvejes, hvordan betjeningen kan gøres så let og enkel som muligt.



**TEKNISK GYMNASIUM SØNDERBORG**  
**E K S A M E N S P R O J E K T**  
**DESIGN OG PRODUKTION, EL**

---

# 9.

### **Processtyring.**

Mange elektroniske kredsløb har som formål at styre eller regulere en proces, fx ved at justere på en parameter eller styre en aktuator. Andre er beregnede til at registrere fx et tidsforløb. Eller fx at angive udløbet af en given tid.

Fx kunne det dreje sig om varighed af processer i forbindelse med bagning, fremstilling af øl, madvarers ophold i en køledisk, osv. Formålet kunne være, at sikre friske varer.

Den kontrollerende enhed er tit en PC, da den nemt kan programmeres, og let kan præsentere indstillede eller målte værdier for operatøren.

Men kan også være en PLC, ( Siemens Logo ) eller en Microcontroller med et tilhørende display.

For at kunne kommunikere med et antal enheder behøves et interface, som oplagt kan være seriel.

### **Opgave:**

Vælg og beskriv en funktion, en proces, et udstyr eller apparat, der ønskes styret / reguleret, og / eller opsamlet data fra, og hertil udvikles og konstrueres et passende system.

Det er vigtigt at gennemtænke sfæren omkring apparatet, således at man kan vælge en fornuftig og logisk betjening af det.

Og ligeledes er det vigtigt, at apparatet giver output på en - efter processens karakter - gennemtænkt måde.

Et evt. PC-program vil indgå i bedømmelsen.



**# 10.**

### **Reguleringsudstyr til effektilførsel.**

Det kendes alt for godt, at risengrøden i en gryde brænder på, fordi mælken bliver for varm. Der tilføres ganske enkelt for megen energi til varmepladen så mælken bliver for varm og mælkeproteinerne koagulerer. Men omvendt ønsker man jo også en stor effektilførsel til gryden i starten af processen, så indholdet hurtigt kommer op i temperatur, for ikke at gøre tilberedningstiden for lang.

Man ønsker med andre ord en hurtig start-reaktion på et komfur, så fx kartoflerne hurtigt kan komme i kog – men herefter en begrænsning af effektilførselen.

Man kunne også forestille sig en kogeplade og en gryde, beregnet til "Sous Vide"- tilberedning af kød

### **Opgave:**

Der ønskes udviklet og konstrueret et system, der kan bruges til at styre effektilførslen til et system, fx tilpasset "kunsten at koge risengrød" eller langtidstilberedning af kød .

Den valgte funktion undersøges og beskrives, og der udvikles et passende styresystem hertil.

De forskellige reguleringsprincipper, On-Off og fx PID bør undersøges og behandles.



# 11.

## **Regulator til Rygeovn**

På nettet kan der findes et hav af ideer til opbygning af apparater til hjemmerøgning af fisk eller kød.

De bruger enten små kviste eller savsmuld af løvtræ. Man kan endog købe flis af gamle whisky-tønder, der skulle give maden en helt unik smag.

Fælles er at det er vigtigt for tilberedning at røgens temperatur kan styres.

## **Opgave:**

Der ønskes udviklet og konstrueret et udstyr, der kan regulere temperaturen i en røgeovn.

Udstyret kan også med fordel håndtere ryge-tiden!



# 12.

### **Transport-Robot-styring.**

Med elektronikken i dag er der rig mulighed for at tilføje et apparat en form for kunstig intelligens.

Man kan fx få en transport-robot til at køre et bestemt sted hen med en vare, man kan få en støvsuger til selv at køre rundt i stuen, eller en plæneklipper til selv at køre rund på plænen.

Kun økonomien og fantasien sætter grænsen!

### **Opgave:**

Beskriv en valgt funktion for en transport-robot, og hvordan en styring hertil selv skal kunne reagere ud fra forskellige forhold.

Derefter udvikles og konstrueres et apparat, der selv kan udføre funktionen.



# 13.

### **Hjemme – automatiserings – netværk via RS485 / 433 MHz.**

Der findes forskellige standard bus-systemer, der er beregnet til at forbinde forskellige enheder til en uC. Hver har deres fortrin, fx rækkevidde.

Vha. af den balancerede bus RS485 er det muligt at skabe kommunikation over større afstande.

Det betyder, at det er muligt at konstruere et system med forskellige tilkoblede enheder, der fx kan håndtere forskellige funktioner i et hus.

Man kunne fx forestille sig, at en central enhed kommunikerer med ”garageporten”, og på et display fortæller, hvis porten ikke er lukket for natten, om temperaturen i fryseren eller forskellige rum er OK. Osv. Kun fantasien sætter grænser!

Interessante enheder, der kan tilsluttes, kan fx være et relæ-kort, et serielt LCD-display, et A/D-kort, HC12- sende / modtage-kort, temperaturmålere osv.

### **Opgaven:**

Undersøg og beskriv mulighederne for at bruge UART’en i uC-en til at kommunikere med tilsluttede enheder via RS485-bussen.

Undersøg og beskriv HC-12

Konstruer en protokol til seriel dataoverførsel via RS485 og den trådløse HC-12, og fremstil mindst 2 uC-bestykkede systemer, der kan tilsluttes et ”hoved” - uC-system.

Den ene enhed skal tilsluttes via RS485, og den anden trådløs via HC-12.



# 14.

## **Fodgænger-trafik-regulering**

Flere steder i Danmark og i udlandet kan man se nogle smarte funktioner i forbindelse med trafikregulering for fodgængere.

I et display ses en nedtælling for resterende tid for hhv. rød periode og for grøn periode.

Ud over – eller i stedet for tiden, - kan der ved animation være angivet, om man kan gå roligt over, eller man bør haste.

Udstyret kan være indrettet til at kunne styres med signaler udefra, ligesom der kan være dæmpning af lyset om natten.

Til inspiration til opgaven kan man fx se en kort video! Prøv at søge ”animated traffic light walking man”

## **Opgave:**

Der ønskes udviklet og konstrueret udstyr der kan anvendes i et nyt, - moderne - trafikregulering for fodgængere.

Det ønskes at displayet på en eller anden måde viser resterende tid for passage, hhv. for resterende ventetid.

Herudover kan det overvejes at lade displayet være animeret, så man kan se, om man har travlt med at komme over.

Endvidere bør tidsperioderne kunne styres eksternt, så tidsperioderne fx kan ændres i forbindelse med myldretid eller andre trafikale forhold.

Og der bør overvejes at indbygge dæmpning af lysintensiteten uden for dagslysperioden.



# 15.

### **Automatiseret vækstsysteem**

Vi er mange på Jorden, og mange klumper sig sammen i byerne. Her er meget af arealet selvsagt brugt til bebyggelse. Og meget af jordoverfladen er dækket af asfalt eller sten. Noget er indrettet som parker for rekreative formål.

Har man grønne fingre, er der mange, der tyer til kolonihavehuse, hvor der lys og luft, og mulighed for at dyrke lidt planter, grøntsager, fx

I byerne er det ikke let at dyrke sine egne planter eller grøntsager.

Men ved brug af passende udstyr, - kunstig lys, automatisk vanding, - kan man måske alligevel indrette små plante-biotoper på steder, man ikke umiddelbart har opfattet som ideelle for plante-dyrkning.

### **Opgave**

Der ønskes udviklet og opbygget et automatiseret vækstsysteem til et valgt scenarie.

Beskriv hvad der kræves af grobetingelser for planter i en valgt situation.

Vælg de parametre eller nogle af dem, der skal håndteres i et automatiseret systeem, og opbyg dernæst et prototype-systeem, hvor der lægges vægt på intuitiv og brugervenlig betjeningen!!