

Kapittel 3 Strømforsyningen

3.1

Transformator

3.2

Primærspole med primærviklingene, sekundærspole med sekundærviklingene, jernkjerne (jernblikk) og evt. isolasjonsplater

3.3

Den er mest brukt til spenningstransformering, dvs. å omforme en spenning over primærspolen til en høyere eller lavere spenning over sekundærspolen. (Andre vanlige typer er strømtransformatoren som gjerne brukes som måletransformator for elektrisk strøm og skilletransformatoren som med omsetningsforholdet 1:1 brukes for å lage et galvanisk skille mellom to kretser.)

3.4

$$U_S = \frac{N_S}{N_P} \cdot U_P = \frac{250 \text{ vindinger}}{1000 \text{ vindinger}} \cdot 230 \text{ V} = 57,5 \text{ V}$$

3.5

- a) Det er en rask glassrørsikring med merkeverdi 4 ampere.
- b) Det er en treg glassrørsikring med merkeverdi 3 ampere.

3.6

Ja

3.7

Silisium. (Tidligere ble også germanium brukt.)

3.8

Se figur 3.16.

3.9

Anode og katode

3.10

Når spenningen på anoden er minst 0,6 V høyere enn på katoden.

3.11

Bare én vei, fra anode til katode

3.12

Helbølgeretter, toveis likeretter, brolikeretter eller graetzkobling (kjært barn har mange navn)

3.13

Man «glatter» eller jevner ut likespenningen ved å koble en elektrolyttkondensator i parallell med likeretteren (og lasten).

3.14

Hvis kretsen får en større belastning (større strøm), blir rippelspenningen høyere og gjennomsnittsverdien på likespenningen lavere.

3.15

En integrert krets som fungerer som en spenningsregulator i strømforsyningen

3.16

En variabel motstand (et potensiometer) som brukes til å stille inn utgangsspenningen til strømforsyningen

3.17

$$U_{\text{ut}} = 1,25 \text{ V} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_3}\right) = 1,25 \text{ V} \cdot \left(1 + \frac{1000 \Omega}{200 \Omega}\right) = 1,25 \text{ V} \cdot 6 = 7,5 \text{ V}$$

3.18

En lysdiode som lyser når strømforsyningen er slått på

3.19

Ca. 20 mA

3.20

Den blå lysdioden

3.21

De angir resistansverdien til motstanden. En ekstra ring kan også brukes til å angi toleransen (dvs. innen hvilken maks-/min-verdi resistansen kan være) og nok en ekstra ring kan angi temperaturkoeffisienten (dvs. hvor mye resistansen endrer seg med temperaturen til motstanden).

3.22 Hvilken oppgave har D5?

D5 skal verne IC1 hvis det kommer spenning med feil polaritet inn på strømforsyningen på tilkoblingene til høyre. Det kan skje hvis vi skal lade et batteri og kobler det med feil polaritet. Sikringen F2 skal da løse ut fordi D5 leder.

Kapittel 4 Skumringsbryteren

4.1

Skumringsbryteren bruker en lysavhengig motstand til å registrere hvor mye lys som faller på den. Den kan brukes til å styre f.eks. utelampene, slik at de ikke lyser om dagen, men først slår seg på når det blir mørkt.

4.2

Det er en varistor, en spenningsavhengig motstand (VDR – Voltage Dependent Resistor). Varistoren har svært høy resistans når spenningen over den er lavere enn det den er merket med. Når spenningen over varistoren når merkespenningen, minker resistansen i den svært mye.

4.3

De to komponentene beskytter skumringsbryteren mot kortvarige og svært høye spenningspulser på inngangen, såkalte spenningstransienter.

4.4

En kortvarig og svært høy spenningspuls på nettspenningen som skyldes atmosfæriske utladninger (lynedslag) eller om det oppstår feil i høyspenningsanlegget.

4.5

Stor resistans fordi spenningen over den (200 V) er lavere enn merkespenningen (230 V)

4.6

En likeretterdiode

4.7

En zenerdiode

4.8

Merkespenningen til zenerdioden er 12 V. Da begynner ikke zenerdiode å lede før spenningen over den i sperreretning når 12 V. Dette er da den maksimale spenningen over D1.

4.9

C2 har som oppgave å opprettholde spenningen til skumringsbryteren til 12 V (dvs. at den sørger for at rippelsen fra inngangen blir lav).

4.10

En elektrolyttkondensator

4.11

En fotoresistor, altså en lysavhengig motstand, (LDR – Light Dependent Resistor)

4.12

Fotoresistoren har stor resistans når det er lite lys (og vice versa).

4.13

Den måler hvor mye lys som faller på den, belysningstettheten (illuminansen), og gir signal videre til kretsen om det er mye eller lite lys.

4.14

Det er et såkalt RC-ledd som sørger for at det er en liten tidsforsinkelse i kretsen før signalet fra fotoresistoren sendes videre i kretsen. Da rekker ikke skumringsbryteren å reagere på kortvarige lysforandringer som billys.

4.15

En operasjonsforsterker (en integrert krets)

4.16

En komparator. Det betyr at IC1 sammenligner signalene på de to innganger sine, og sender ut et signal som står i forhold til om det er den ene eller den andre inngangen som har høyest spenning.

4.17

Omtrent 11,4 V DC, fordi det ligger omtrent 0,6 V over dioden D2.

4.18

4 og 7

4.19

2 og 3

4.20

6

4.21

- a) Inverterende inngang (inverting input)
- b) Ikke-inverterende inngang (non-inverting input)

4.22

- a) 6 V
- b) Liten resistans i R4
- c) Stor spenning over R6
- d) 0 V

4.23

- a) 6 V

- b) Høy resistans i R4
- c) Liten spenning over R6
- d) 12 V

4.24

En transistor. Brukes i denne kretsen som en bryter.

4.25

Den sperrer.

4.26

0 V

4.27

Den leder.

4.28

Ca. 0,8 V

4.29

- a) 0 V
- b) 12 V
- c) 0 V

4.30

- a) 12 V
- b) Nesten 0 V
- c) Ca. 0,8 V

4.31

$$R = \frac{U}{I} = \frac{12 \text{ V}}{17 \text{ mA}} = 706 \Omega$$

4.32

- a) Se figur 4.35.
- b) H1 lyser ikke

4.33

- a) Se figur 4.36.
- b) H1 lyser.

4.34

Dioden D3 verner transistoren for de korte spenningstransienter som oppstår når strømmen til releet blir brutt.

4.35

Motstanden R11 gir kretsen litt hysteresis som gjør den ikke-inverterende inngangen blir litt mindre følsomt for et støyete inngangssignal. Det gjør at H1 ikke vil bli stående og blinke i tidsrommet når det begynner å bli lyst og når det begynner å bli mørkt.

4.36

R9 er en variabel motstand (et potensiometer). Den kan justere spenningen på den ikke-inverterende inngangen til operasjonsforsterkeren, og kan derfor brukes til å styre når H1 skal tennes og slukkes.

Kapittel 6 Datanettverk

6.1

- a) Internett
- b) Ved at nettradioen kan koble seg til internett ved hjelp av kabel eller trådløst.

6.2

- a) Et telefonapparat som kan kommunisere trådløst via mobilnettet eller bredbånd.
- b) En fasttelefon som skal kobles til mobilnettet må kunne utstyres med et SIM-kort, på samme måte som en mobiltelefon. For å kunne bruke bredbåndstelefonti må en egen telefonadapter kobles til bredbåndsruteren som telefonen kan kommunisere trådløst med.

6.3

- a) Bredbånd er betegnelsen på medier, tjenesteplattformer eller teknologier for høyhastighets overføring av data, TV-signaler og telefonsignaler mellom to eller flere maskiner eller brukere.
- b) Bredbånd er den teknologien som gir deg tilgang til internett.
- c) En ruter

6.4

- a) Hastighet og båndbredde for overføring av data angis i kategorier (Cat / Category) fra Cat 3 og oppover.
- b) Maks. 1 Gbps (1 gigabit per sekund)
- c) En FTP-kabel (Foiled Twisted Pair) er en parkabel hvor to-og-to kabelpar er foliert.
- d) Dette er en FTP-kabel hvor alle fire kabelpar i tillegg er skjermet. Se figur 6.4.

6.5

- a) Ved å tvinne to-og-to ledere som fører like signaler, men motsatt vei av hverandre, unngår man støy som skyldes elektromagnetisk interferens.
- b) STP (skjermet) og UTP (uskermet)
- c) Maks. 10 Gbps (10 gigabit per sekund)

6.6

- a) En kontakt som forbinder to eller flere signalbærere (som ledninger eller fibre)
- b) En jordet konnektor, dvs. med skjerm som kan kobles til signaljord.

6.7

- a) En standardisert samlebetegnelse på en teknologi som er brukt i lokale datanettverk. Kan bestå av fiberoptiske kabler, koaksialkabler, TP-kabler eller trådløs dataoverføring.
- b) En teknologi for å levere strøm via en nettverkskabel til enheter som støtter den teknologien, som f.eks. IP-kameraer eller LED-armaturer. Disse enhetene trenger ikke egne strømforsyningskabler.
- c) Spredenett er et godkjent kablingssystem for tele og data og omfatter passive deler av et nettverk som blant annet består av kobberkabler, optiske fiberkabler og konnektorer.

6.8

Et sentralt tilkoblingspanel for kabling. Brukes i større bygg der det er mange nettverkspunkter over store områder.

6.9

Både singelmodus og multimodus består av bare én lysstråle som sendes gjennom kablet, men i singelmodus-kabler går lyset rett gjennom kablet og spres ikke, slik tilfellet er for multimodus. Se figur 6.16.

6.10

For å unngå mekaniske skader på kablet, noe som kan gå ut over overføringsegenskapene til kablet.

6.11

- a) Fordeler: Enkelt å koble sammen enheter, enklere og billigere å utvide med flere enheter enn med kablet nettverk
Ulemper: Tregere og mer begrenset rekkevidde enn kablet nettverk, datasikkerheten er lavere både i form av tilgang og brukerinformasjon

- b) RJ-45, en modulær plugg for ethernetkabler
- c) En modulartang som både klipper og avisolerer nettverkskabelen

6.12

- a) Det innebærer at datasignalene sendes som lys gjennom tynne glasstråder i optiske fiberkabler.
- b) TV, telefoni og bredbånd i samme utstyrspakke fra en leverandør
- c) Fordeler: Mye raskere overføring av data, større båndbredde (dvs. større kapasitet til å overføre data), signalene forstyrres ikke av elektromagnetisk støy, mye vanskeligere for uvedkommende å «tappe» linja
Ulemper: Forholdsvis dyrt å installere, lettere å skade enn kobberkabler, vanskelige å skjøte, kan oppstå datatap der de spleises

6.13

- a) 2,4 og 5 GHz
- b) Nettverket med lavest frekvens gir best dekning (2,4 GHz), mens nettverket med høyest frekvens gir størst hastighet (5 GHz).
- c) Den veksler automatisk mellom de to nettverkene, slik at du hele tiden er koblet til det nettverket som passer best for deg.

6.14

- a) PC er en fellesbetegnelse for datamaskiner som betjenes av personer. Mac er et varemerke for datamaskiner som produseres av Apple.
- b) Først og fremst fordi PC-er er rimeligere enn Mac-er med tilsvarende spesifikasjoner.
- c) Signalstyrken og/eller rekkevidden til et trådløst nettverk kan påvirkes av: Avstand fra senderen, vegger eller andre hindringer, plassering av utstyret, gammelt datautstyr, støy fra andre enheter (eks. varmekabler)

6.15

- a) 2,4 eller 5 GHz
- b) Fordeler: Enkelt å koble sammen enheter, enklere og billigere å utvide med flere enheter enn med kablet nettverk
Ulemper: Tregere og mer begrenset rekkevidde enn kablet nettverk, datasikkerheten er lavere både i form av tilgang og brukerinformasjon

6.16

- a) Ca. 10 meter og ca. 1 meter
- b) Telefoner, bærbare datamaskiner, tastatur, skrivere, scannere, nettbrett, konsollspillutstyr, mediespillere, høyttalere, høreapparater, hodetelefoner, øreplugg, smartklokker, robotikksystemer, kameraer og mye mer
- c) Maks. 24 Mb/s (24 megabit per sekund)
- d) Bluetooth Low Energy

6.17

- a) Det laveste frekvensbåndet (2,4 GHz) slipper lettest gjennom vegger.
- b) Det laveste frekvensbåndet (2,4 GHz) har lengst rekkevidde.
- c) Det høyeste frekvensbåndet (5 GHz) har størst hastighet.

6.18

- a) En basestasjon er en radiosender som fungerer som bindeledd mellom enhetene.
- b) Et aksesspunkt er bindeleddet mellom kablet nettverk og trådløst nett (Wi-Fi).
- c) En repeater er en enhet i et datanettverk som forsterker et signal for så å sende det videre.

6.19

- a) En trådløs USB-adapter – den konverterer USB-datasignaler til og fra andre kommunikasjonsstandarder (som f.eks. Wi-Fi)
- b) Wi-Fi = Wireless Fidelity (men som egentlig aldri var en offisiell forkortelse)

6.20

WLAN (Wireless Local Access Network) og WAN (Wide Area Network) er begge trådløse nettverk. Hovedforskjellen er at WLAN vanligvis dekker et lite område som en bolig eller et kontor, mens WAN dekker et mye større område som fra et kvartal til en hel by. På grunn av forskjellen i dekningsområde bruker ikke de to nettverkene samme teknologi.

6.21

- a) En metode å sende data på i et nettverk av noder (dvs. dataenheter) som alle fungerer som rutere. Nodene plasseres rundt i huset slik at de dekker det arealet som man ønsker. En slik node kan være en spesiallaget enhet eller f.eks. den smarte strømmåleren i huset. Maskenettverket vil automatisk finne den beste veien for å få opprettholde dataflyten mellom to ulike punkt. Hvis en node faller ut, skal nettverket selv finne en ny rute.
- b) Enhetene som tar imot, opprettholder og videreformidler signalene i et maskenettverk.
- c) Avhengig av produkt og teknologisk utvikling, men en startpakke med to-tre noder bør kunne dekke 400-450 kvadratmeter.

6.22

- a) Et nettverk som gjør det mulig for PC og nettbrett å sende og motta data gjennom 4G- eller 5G-tjenester, slik som du også får internett på mobiltelefonen din.
- b) Alle leverandører av mobilnett har lagt ut dekningskart på internett som du kan slå opp i.
- c) I tillegg til dekningen kan forhold som om nettleverandøren har nok kapasitet (f.eks. om mange strømmer under store idrettsarrangementer), om bredbåndslinja inn til huset ditt har nok kapasitet (fiber er mye bedre enn kobber) eller hvordan den trådløse dekningen i huset ditt er påvirke nettkvaliteten.

6.23

- a) Ved å sikre enhetene dine med et (sterkt) passord og helst multifaktor autentisering (MFA)
- b) Et passord er sterkt hvis det inneholder minst åtte tegn, inkludert store bokstaver og små bokstaver, tall og spesialtegn. Det finnes trygge internettjenester som genererer og administrerer passord for deg, så du slipper å huske lange og kompliserte passord.

6.24

- a) Det er ingen standard prosedyre for dette, men for eksempel: Koble skriveren til et strømuttak i veggen. Koble skriveren til det trådløse nettverket ved å kjøre installasjonsveiviseren fra skriverens kontrollpanel. Koble hver PC til det trådløse nettverket. PC-ene skal nå kjenne igjen skriveren automatisk og installere drivere. Om ikke kan du søke etter drivere for skriveren på internett.

- b) Det er ingen standard prosedyre for dette, men for eksempel: Koble skriveren til et strømuttak i veggen. Koble USB-huben til USB-porten på skriveren. Plugg hver USB-kabel til hver PC og plugge dem inn også i USB-huben som er koblet til skriveren. PC-ene skal nå kjenne igjen skriveren automatisk og installere drivere. Om ikke kan du søke etter drivere for skriveren på internett.

6.25

- a) Man har mye større flate å arbeide på.
- b) Ikke alle PC-er har mer enn to skjermtutganger. Noen grafikkort setter også begrensninger.
- c) Søk på internett eller finn fram i utstyrets brukermanualer.

6.26

- a) Det er levering av datatjenester over internett («i skyen»). Det innebærer at hele løsninger kjøres på en sentral tjener og er tilgjengelig for brukeren via internett. Du sitter selv med PC og mobiltelefon, mens servere, lagring, databaser, nettverk, programvare mm. befinner seg et annet sted enn deg selv.
- b) Fordeler: Du betaler bare for det du bruker, mer fleksibelt – du får tilgang til verktøy og filer uansett hvor du befinner deg, raskere å ta i bruk nye verktøy, slipper vedlikehold på servere, databaser mm., får som regel tilgang til de beste sikkerhetsløsningene på markedet
Ulemper: Kan miste noe av kontrollen med datasikkerhet og personvern, ikke alltid like lett å tilpasse til personlige behov dersom man ikke kan bruke standardløsninger – og kan da bli dyrere

6.27

- a) En server (eller tjener) er en programvare som tilbyr tjenester til andre datamaskiner (eller klienter) over et datanettverk. Begrepet brukes både om selve programvaren, om maskinvaren som programmet kjøres fra og om den fysiske datamaskinen.
- b) Bedriften kan bli utsatt for hackere som kan stjele informasjon, ødelegge/slette data eller plante datavirus.

6.28

- a) En nettbasert lagringsenhet beregnet for en liten bedrift eller for et hjemmekontor. Den er plassert i selve bedriften eller hjemme hos deg selv. Alle brukere som er koblet til det samme nettet får direkte tilgang til alle filene de har behov ved å hente dem fra NAS-en. Det er også enkelt å dele filer.

- b) NAS-en bør ha flere harddisker, slik at minst én harddisk programmeres til å ta automatisk sikkerhetskopier av alle data.

6.29

- a) Tenk datasikkerhet! På et usikret nettverk er det mulig for uvedkommende å stjele informasjon om dine passord og bankkort mm.
- b) Nedlasting er å hente data fra internett til PC-en. Opplasting er å sende data til en internettsadresse.

6.30

- a) Kunstig intelligens handler om å utvikle datasystemer som kan lære av egne erfaringer og løse komplekse problemer i forskjellige situasjoner og miljøer. En slik maskin kan da løse problemer eller utføre oppgaver på samme måte som den menneskelige hjernen.
- b) AI = Artificial Intelligence
- c) Det er nærmest uendelig med muligheter, men noen eksempler: Industrien bruker det for å utføre monotone og repeterende oppgaver raskere og mer nøyaktig enn mennesker. Bedrifter bruker det til å sortere og besvare e-poster. Forskning og helsevesen bruker det til å løse oppgaver som er vanskelige for mennesker, som å finne mønstre i store datamengder.
Eksempler på når du tar i bruk kunstig intelligens i hverdagen er når du foretar et Google-søk, når du følger film- og musikk anbefalinger i Netflix eller Spotify, når du bruker chatboter og kundeservice på nettsteder og når du handler på nettet.
- d) Kunstig intelligens programmeres av mennesker. Noen kan være fristet til å manipulere data eller legge til feil forutsetninger for riktige avgjørelser. En stor fare er derfor om myndigheter tar i bruk kunstig intelligens til å korrumpere samfunnet eller spionere på andre land. Eller kriminelle miljøer som prøver å bruke kunstig intelligens til sin egen vinning.
En kanskje enda større fare på sikt er hvis kunstig intelligens utvikler sine egne målsettinger, og disse ikke er til menneskehetens beste. Foreløpig er det menneskelige mål som styrer programvaren. Men når roboter og programvare gjennom kunstig intelligens får utvikle seg selv, kan de også etter hvert overta styringen.

6.31

- a) Noen eksempler: Industriell produksjon av varer, programvareutvikling, design av datasystemer, finans- og forsikringstjenester, varehandel, fremstilling av farmasøytiske preparater, elektronisk handel og postordre

- b) GPU = Graphics Processing Unit, en mikroprosessor som behandler grafikk i moderne datamaskiner

6.32

Vedkommende kan bruke nettet ditt til å utføre ulovlige handlinger på internett. Han/hun kan også med litt kompetanse klare å hacke seg inn på de dataenhetene du har koblet til nettverket ditt.

6.33

- Ikke ha sensitive data liggende på PC-en din.
- Lær deg passord utenat eller bruk en sikker tjeneste for å håndtere passord.
- Oppgi aldri PIN-kode, passord eller andre sensitive opplysninger. Mange er ikke hvem de utgir seg for.
- Skaff deg et antivirusprogram med automatisk oppdatering.
- Velg sterke passord.
- Bruk tottrinnskontroll for å logge på PC-en.
- Ikke send opplysninger på e-post som du ikke vil at uvedkommende skal lese.
- Bruk passord for å komme inn på telefonen eller PC-en din.
- Bruk en personlig brannmur, og sørg for at den er på.
- Betal aldri en regning på nettbanken samtidig som du er i dialog med en annen person på nettet.
- Ta sikkerhetskopier av alle data du er redd for å miste, benytt gjerne skylagring.
- Sørg for at operativsystemet ditt er oppdatert til enhver tid.

6.34

Den store forskjellen mellom 5G og nettverk fra tidligere generasjoner som 3G- og 4G-nettverk er at 5G i stor grad er utviklet for tjenester innenfor industri, helsevesen og samfunnsliv. Teknologisk er forskjellen at 5G bruker radiosignaler med forskjellige frekvenser for å sende digital informasjon trådløst mellom brukere, noe som sørger for høy datahastighet og lav forsinkelse. 5G-nettverk kan støtte opptil 1000 flere enheter per meter enn hva 4G klarer.

6.35

- a) Med ekom menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være til stede for at kapasitetskrevenne tjenester skal fungere. Dette gjelder alle typer tjenester enten det er det offentlige og private næringslivet, privatpersoner eller ulike underholdningstilbud. (Se <https://www.nek.no/fagomrader/ekom/>)
- b) Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (ekomforskriften) er den overordnede forskriften som skal sikre innbyggerne våre elektroniske kommunikasjonstjenester. NEK 399 og NEK 700 er normer som skal brukes under det praktiske arbeidet med å planlegge, gjennomføre og teste installasjonen.
- c) Forskrift om autorisasjon for installatør av elektronisk kommunikasjonsnett og radioutstyr (autorisasjonsforskriften) krever at alle virksomheter som tilbyr installasjon og vedlikehold av ekomnett, må være autorisert hos Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom).

6.36

- a) EMC står for elektromagnetisk kompatibilitet, eller samhandling, og handler om at elektrisk og elektronisk utstyr skal kunne benyttes samtidig uten at enhetene forstyrrer hverandre.
- b) Elektromagnetisk støy, eller elektromagnetisk interferens (EMI), er elektromagnetiske forstyrrelser som kan påvirke, stanse eller forstyrre andre komponenter og funksjoner i nærheten.
- c) Elektromagnetiske bølger oppstår når et elektrisk felt kommer i kontakt med et magnetfelt. Elektromagnetisk støy er forstyrrelsen som oppstår fra et elektrisk system til et annet, forårsaket av de elektromagnetiske feltene som genereres av de to systemene. Med få unntak vil alt elektrisk utstyr lage og bli utsatt for elektromagnetisk støy, enten via kabler eller gjennom luft. Eksempler på elektriske systemer som genererer mye støy er transformatorer, frekvensomformere, LED-pærer og elkraftkabler. Elektromagnetisk støy kan også oppstå som følge av atmosfæriske utladninger (tordenvær) eller fra elektrostatiske utladninger (statisk elektrisitet).

6.37

Elektromagnetisk støy kan forstyrre eller ødelegge systemer og utstyr for elektronisk kommunikasjon. I tillegg til å blokkere for eller redusere kvaliteten på elektroniske signaler kan elektromagnetisk støy også forårsake overspenninger som kan skade elektroniske komponenter. Konsekvensen av at man ikke sørger for å velge utstyr, kabler og installasjonsmetoder som forhindrer EMI kan derfor være alt fra irriterende til direkte farlig for drift og helse. Eksempler på det siste er hva som kan skje dersom medisinsk utstyr på sykehus eller sambandsfrekvenser til fly- og togtrafikk påvirkes.

6.38

Unntak er installasjon av elektronisk kommunikasjonsnett når alt installasjonsmateriell og utstyr som inngår i nettet, er spesielt framstilt for å kunne installeres av personer uten særskilt faglig kompetanse.

Ekomlovens § 1-5 første ledd, punkt 2 gir en beskrivelse av hva et ekomnett omfatter, men gir ingen uttømmende oversikt over spesifikke typer nett eller utstyr. Nkom gir imidlertid følgende eksempler på systemer som kan utløse krav om at arbeidet skal utføres av autorisert virksomhet: Regulerings-, alarm- og styringssystemer som SD-anlegg, brann- og innbruddscentraler og smarthussystemer.

6.39

Krav om støybeskyttelse i regelverket (normer og forskrifter) skal hindre at EMI forstyrrer annet elektronisk utstyr, f.eks. viktig radiosamband eller slik at en maskin ikke fungerer som den skal. Det kan forårsake skader på både materiell og mennesker. Dette har betydning for valg av arbeidsmetoder, hvordan man utfører installasjonen og hvilket utstyr og hvilke kabler man bruker.

Kapittel 7 Datateknologiske enheter

7.1

- Enkel kontroll over det elektriske i boligen via app eller stemmestyring
- Mer komfort i hverdagen (styring av lys, varme, elektriske apparater)
- Økt sikkerhet (brannalarm, innbruddsalarm, dørlåser)
- Bedre innelima (varme, ventilasjon)
- Redusert strømforbruk (lys, varme, ventilasjon)

7.2

- a) Hva slags kompetanse du trenger er avhengig av arbeidsoppgavene – skal du kalkulere, prosjektere eller installere systemet? Firmaer som leverer smarthusløsninger trenger folk som har relevant kompetanse innen byggautomasjon, programmering, prosjektledelse mm. De vil alltid behov for ansatte med fagbrev innen elektro/automasjon, da mange av de smarte komponentene må installeres av en sertifisert elektriker.
- b) Det er forbundet med fare å arbeide med 230 V nettspenning. Alt arbeid på lavspenningsanlegg (< 1000 V AC) krever at elevene følger *Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg* og de skriftlige arbeidsinstruksene og rutinene skolen ellers måtte ha.
- c) Enkelte av arbeidsoppgavene kan kreve at du bruker bestemte nettsider eller at du laster ned og logger inn på apper for å kunne programmere og bruke smarthuskomponentene. Det er derfor viktig å tenke over hva man legger inn av private opplysninger og hvilke tilganger man gir appene. Vi anbefaler at du ikke bruker din egen mobil i det hele tatt

7.3

- a) De kommuniserer med hverandre i et trådløst maskenettverk (mesh-nettverk) ved hjelp av bestemte kommunikasjonsprotokoller.
- b) Et maskenettverk (mesh-nettverk) er et datanettverk som bruker såkalte noder til å opprettholde og videresende signalene i nettverket, slik at de betjener ulike soner av boligen eller området som nettverket skal dekke. Maskenettverket vil automatisk finne den beste veien for å få opprettholde dataflyten mellom to ulike punkter. Hvis en node faller ut, skal nettverket selv finne en ny rute.

7.4

- a) En kommunikasjonsprotokoll er et standardisert sett med regler som bestemmer tilkobling, kommunikasjon og dataoverføring mellom to dataenheter.

- b) ZigBee og Z Wave
- c) ZigBee er en åpen standard. Det er en spesifisering som er fritt tilgjengelig for alle produsenter som ønsker å bruke den i produktene sine. Z Wave er derimot ikke en åpen protokoll. Det omvendte av en åpen standard kalles gjerne en proprietær eller produsenteid standard. Da er spesifiseringen ikke fritt tilgjengelig eller det er begrensninger i hvordan den kan brukes eller hvem som kan bruke den.
- d) At en Philips Hue bordlampe er kompatibel med Homekit innebærer at begge enheter følger samme standarder og passer sammen uten behov for tilpasninger. At lampen har støtte for ZigBee og Bluetooth innebærer at lampen lar seg bruke sammen med hver av disse to «her og nå», men det behøver ikke bety at de følger en standard.

7.5

- a) En gateway eller smarthub er «hjernen» i en smarthusløsning. Den kommuniserer trådløst med alle enhetene og med appen på mobilen din.
- b) Følg instruksjonene i leverandørens brukermanual. Det er også mulig å søke etter informasjon på internett. Ofte er det også detaljerte steg-for-steg prosedyrer i appen eller programvaren du kan følge.
- c) En sensor er en komponent som registrerer en viss påvirkning, f.eks. lyd, varme eller bevegelse, og omformer dette til et signal som kan leses av en person eller av et annet instrument eller elektronisk system.

7.6

- a) ZigBee
- b) Gatewayen kan fjernstyres fra appen, men den må da kobles til internett via en ruter e.l.
- c) Det enkleste og beste er å søke opp produktet på ELKO sine nettsider og laste ned bruksanvisningen (eller andre tekniske dokumenter) derfra.

7.7

- a) Den brukes til å regulere lyskildene i hjemmet. Monteres bak eksisterende lysbrytere av en sertifisert elektriker.
- b) Den kan brukes til å styre alle apparater som kobles til, som lamper, panelovner eller kaffetrakteren. Den plasseres i et eksisterende vegguttak.
- c) Den brukes til å slå av eller på en strømkrets enten ved hjelp av appen eller med en manuell knapp. Monteres bak eksisterende veggbrytere av en sertifisert elektriker.
- d) En Fibaro veggplugg – fordi det ikke er nødvendig å montere enheten direkte til det faste elektriske anlegget.

7.8

- a) En smart veggplugg vil fungere som trådløs bryter for nesten alle elektriske apparater kan kobles til en stikkontakt. Noen smarte veggplugg, som Fibaro sin, har tilleggsfunksjoner som gjør det mulig å foreta strømmålinger eller overvåke effektforbruket.
- b) Du må ha en sensor som måler temperaturen i rommet. Både sensoren og smartpluggen må kunne kommunisere med hverandre og med smarthuben.

7.9

- a) Om du integrerer Google Home med andre smartenheter kan du få full kontroll over hele hjemmet ditt gjennom Google Home, som smartbelysning, oppvarming og klimaanlegg, sikkerhetssystemer, dørlåser, musikkanlegg, smart-TV-er, støvsugere og andre husholdningsapparater mm.
- b) Google Nest Hub kan kobles til internett, og brukes som en hvilket som helst annen enhet med skjerm som er på nettet.

7.10

- a) Optiske røykvarslere og kombinerte optisk/ioniske røykvarslere
- b) Boliger skal ha brannalarmanlegg eller et tilstrekkelig antall røykvarslere. Det skal være minst én detektor eller røykvarslere i hver etasje, som skal dekke kjøkken, stue, sone utenfor soverom og sone utenfor tekniske rom. Alarmen skal kunne høres tydelig på oppholdsrom og soverom når dørene mellom rommene er lukket. (Fra *Forskrift om brannforebygging § 7*)
Installasjoner og utstyr i boligen som skal oppdage brann eller begrense konsekvensene av brann skal kontrolleres og vedlikeholdes slik at de fungerer som forutsatt. (Fra *Forskrift om brannforebygging § 5*)
- c) I målekammeret er det en lysdiode som sender ut infrarødt lys. Vinkelrett på lysstrålen er det plassert et lysfølsomt element som det normalt ikke kommer lys inn på. Når det kommer røyk inn i målekammeret, vil røykpartiklene reflektere lyset inn på det lysfølsomme elementet. Da minker resistansen i elementet, og spenningen over elementet blir mindre. Dette registreres av en måleforsterker, som gir et signal om at det er oppdaget brann.
- d) Optiske røykvarslere fungerer ved hjelp av lysrefleksjonsprinsippet. De reagerer raskt på røyk med store partikler som sengetøy, PVC kunststoffer og fett som ofte er blandet med støv. Disse partiklene skaper ofte ulmebranner. Ioniske røykvarslere oppdager røykutviklingen ved hjelp av en radioaktiv kilde inne i røykvarsleren. Når radioaktiv stråling sendes ut i rommet og treffer en gasskilde vil denne bli positivt ladet og trekkes mot en negativt ladet plate i røykdetektoren. Når gassen treffer platen sendes det strøm igjennom røykvarsleren og alarmen går. Ioniske røykvarslere er gode til å oppdage åpne flammer og branner som utvikler seg raskt og som har god tilgang på oksygen.

7.11

- a) Karbonmonoksid (CO), eller kullos som det også kalles, er en giftig gass uten farge eller lukt.
- b) Karbonmonoksid dannes ved forbrenning av materiale der det er begrenset tilgang på oksygen, og kan dannes i branner, propandrevne apparater, kullgriller og eksos fra aggregater og biler.

7.12

En aktuator er en teknisk innretning som ved hjelp av styresignaler utfører en mekanisk bevegelse. Denne bevegelsen oppnås ved å konvertere energi, ofte elektrisk, luft eller hydraulisk, til mekanisk kraft. Aktuatoren er med andre ord den komponenten i maskiner som gjør bevegelse mulig. Bevegelsen kan være lineær eller roterende. Eksempler på elektriske aktuatorer er rett og slett elektriske motorer og steppermotorer. Eksempler på pneumatiske (dvs. luftstyrte) aktuatorer er ventilene som brukes til å stenge vannstrømmen gjennom inntaksrørene til et vannkraftverk. Eksempler på hydrauliske aktuatorer er de hydrauliske sylindrene på gravemaskinen som styrer bommen og skuffen.

7.13

Fordeler:

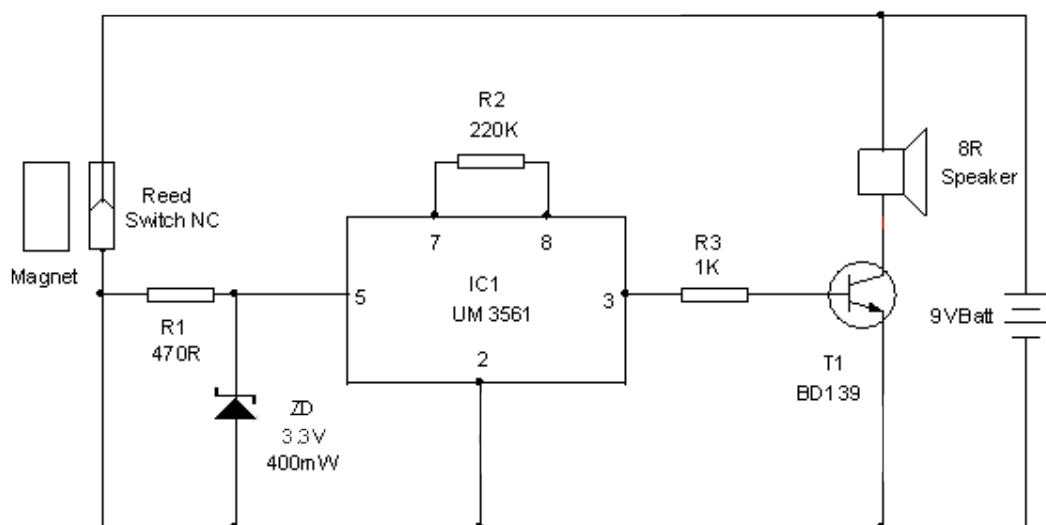
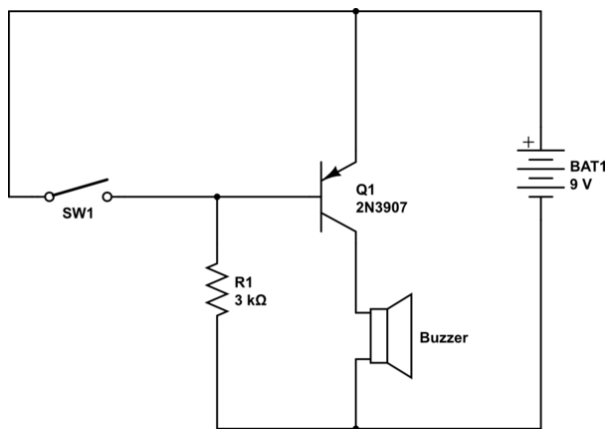
- Det er enkelt å overvåke at enhetene fungerer som de skal.
- Man får rask varsling dersom noe går galt, også om man ikke er hjemme.
- Det er mulig å programmere smartere systemer, som f.eks. å la en ventil stenge hovedvanntilførselen dersom vanddetektoren registrerer vannlekkasje.

Ulemper:

- Dersom én komponent svikter, kan systemet slutte å virke som forutsatt.
- Man er avhengig av at internett ikke er nede.
- Systemet er mer utsatt for tekniske sikkerhetstrusler, i særlig grad hacking.
- Det kan være plundrete å koble sammen enheter fra forskjellig leverandører.

7.14

- a) Magnetkontakten i et reedrelé består av to ferromagnetiske kontaktfjærer som er plassert inne i et tynt glassrør. På enden av kontaktfjærene er det festet et kontaktmateriale. Fjærspennet i kontaktfjærene holder kontaktene litt fra hverandre. Plaserer vi en permanent magnet i nærheten av glassrøret, vil magnetfeltet fra magneten gå gjennom kontaktfjærene. Der kontaktene på kontaktfjærene møter hverandre, blir det dannet to ulike magnetiske poler. Det gjør at kontaktfjærene og kontaktene blir trukket mot hverandre, og det blir sluttet kontakt. Når magneten blir fjernet fra glassrøret, åpnes kontaktene.



7.15

- a) Smarthuset ditt kan du typisk sikre med en trygghetspakke og en sikkerhetspakke. Trygghetspakken er husets brannalarmsystem, og vil inneholde sensorer som skal oppdage røyk, varme og/eller karbonmonoksid. Eventuelt også med smarte veggplugger som overvåker effektbruken i apparater som trekker mye strøm. Sikkerhetspakken er husets innbruddsalarmsystem, og vil inneholde bevegelsessensorer, magnetkontakter og/eller smarte dørløser. Kameraovervåking kan også inngå i sikkerhetspakken.
I prinsippet behøver det ikke være noen forskjell på hvordan du sikrer smarthuset når du er hjemme og når du er borte, men det kan være fornuftig å programmere smarthuset i forskjellige scenarier, slik at ikke hele systemet behøver å være aktivert når du er i «hjemmemodus». Overvåkingskameraer og bevegelsessensorer er eksempler på enheter som du kan slå på når du går over i «bortemodus».
- b) Skallsikring
- c) En sabotasjesikring gjør at sensoren varsler dersom noen forsøker å ødelegge eller fjerne den.
- d) Du bør vurdere hvilke bevegelsessensorer som skal være aktive når du er hjemme, særlig nattetid, slik at du unngår at alarm blir utløst ved en feil.

7.16

- a) Bevegelsessensorer og magnetkontakter
- b) Akselerometeret måler akselerasjon, dvs. den registrerer om noen forsøker å ødelegge eller fjerne sensoren.
- c) Det betyr at opptil 9 familiemedlemmer kan bruke hver sin RFID-brikke til å låse opp døra.
- d) Den kan kobles til smarthuset ved hjelp av en egnet Z Wave-modul. Dette er et lite kretskort som det er enkelt å installere i dørlåsen.

7.17

- a) Den varsler dersom noen åpner et vindu eller en dør der den er installert.
- b) Den har et innebygd batteri med 10 års levetid.

7.18

Gjennom produktinformasjon fra leverandøren som beskriver hvordan enhetene monteres og programmeres. Leveres vanligvis i samme forpakning som produktene, men kan som regel også lastes ned fra leverandørens nettsider.

7.19

- a) Det finnes mange typer feltbusser: KNX, DALI, LonWorks og BACnet tilpasset bygningsautomasjon, mens eksempler på feltbusser som er tilpasset fabrikkproduksjon er MODBUS, PROFIBUS og CAN. KNX og DALI er kompatible (følger samme standard) og kan derfor brukes i samme system. De fleste andre feltbussene er knyttet til et bestemt fabrikat eller standard, de er med andre ord proprietære, og kan derfor ikke kobles sammen med KNX.
- b) En busstyrt installasjon består av en rekke sensorer og aktuatorer som forbindes med en kabel (en buss) slik at de kan kommunisere med hverandre. Her foregår kommunikasjonen ikke trådløst, men via elektriske signaler i bussen.
- c) KNX er en åpen standard for bygningsautomasjon, og brukes hovedsakelig til kablet lysstyring, samt annen bygningsautomasjon som for eksempel styring av persienner og innsamling av data fra sensorer. Standarden administreres av KNX Association (www.knx.org). Dette er en ikke-kommersiell organisasjon dannet i 1999. DALI (Digital Addressable Lighting Interface) er en åpen standard for nettverksbasert lysstyring i bygninger. Standarden skal sikre at utstyr fra forskjellige produsenter vil fungere sammen. Varemerkene DALI og D4i eies av lysindustrialliansen Digital Illumination Interface Alliance (www.dali-alliance.org).