

Dimensjonering

av elektriske kurser

Utarbeidet av: Arne Gylseth

1

Forskjellig regelverk like prinsipper

- For bygningsinstallasjoner så gjelder NEK400:2014 som dimensjoneringsnorm.
- For elektriske installasjoner på maskiner (automatiserte anlegg) så er det NEK-EN-60204-1 som gjelder.
- Detaljene er forskjellige, men de grunnleggende prinsippene er like.

2

Dimensjonering av en elektrisk kurs:

1. Beregne belastningsstrømmen for kursen
2. Velge riktig vern/automatsikring.
3. Velge en kabel som kan tåle den strømmen som vernet slipper gjennom.

3

Belastningsstrøm, 230V varmeelement:

- Belastningsstrømmen for et 230V varmeelement kan regnes ut ved hjelp av denne formelen:

$$I = \frac{P}{U}$$

4

Belastningsstrøm, 230V elektromotor:

$$I = \frac{P}{U * \cos(\phi) * \eta}$$

5

Belastningsstrøm, trefase varmeelement:

$$I = \frac{P}{U * \sqrt{3}}$$

6

Belastningsstrøm, trefase motor:

$$I = \frac{P}{U * \sqrt{3} * \text{Cos}(\phi) * \eta}$$

7

Valg av automatsikring:

- Hovedregelen er at vi går opp til nærmeste standarddimensjon i forhold til belastningsstrømmen. 8A belastning gir for eksempel en 10A sikring.
- Automatsikring type B - "halvt rask" brukes for styrestrøm, varmeelementer og ellers for forbrukere uten stor startstrøm. B4 kan være en styrestrømssikring.
- Automatsikring type C - "halvtreg" brukes typisk for motorkurser. C10 kan for eksempel være en motorsikring.
- Når vi velger en automatsikring så må vi alltid tenke på at største kortslutningsstrøm for sikringen er stor nok, slik at den alltid vil klare å løse ut.
- Boligsikringer har ofte innebygd jordfeilvern. Det har industrisikringer oftest ikke.

8

Valg av kabel ut i fra norske minstekrav

- NEK400:2014 som formelt gjelder bygningsinstallasjoner inneholder særnorske minstekrav til kabeldimensjon. Hvis vi bruker disse kravene som et utgangspunkt også for “maskiner” så forenkler dette dimensjoneringen.

Litt forenklet:

- 1.5 mm² kobberkabel beskyttes av en 10 Ampere sikring eller mindre.
- 2.5 mm² kobberkabel beskyttes av en 16 Ampere sikring eller mindre.
- 4.0 mm² kobberkabel beskyttes av en 20 Ampere sikring eller mindre.

9

Kontroll av minste kortslutningsstrøm

- Dersom det skjer en kortslutning i enden av et langt kabelstrekk, så kan vi risikere at kortslutningsstrømmen blir for liten slik at det ikke skjer en elektromagnetisk utkobling.
- Dersom utkoblingen ved kortslutning skjer for langsomt så vil det kunne slippe gjennom så mye elektrisk energi at ledningsnettet tar skade.
- Den enkleste måte å kontrollere om minste kortslutningsstrøm blir stor nok er ved å slå opp i tabeller utarbeidet av produsenten av vern.
- Minste kortslutningsstrøm kan også beregnes, men da behøver vi å kjenne til impedansen i strømleverandørens nett.

10

Kontroll av strømføringsevne

- Ved for stor strømgjennomgang så vil det kunne oppstå varmgang i kabelen. Denne begrensningen kaller vi for "kabelens strømføringsevne".
- Kabelens strømføringsevne avhenger av ledermaterieie, isolasjonsmateriale, ledertverrsnitt og "forlegningsmåte".
- Forlegningsmåten bestemmer i utgangspunktet hvor mye kjøling kabelen får.
- Vi må også korigere for "nærføring" med andre kabler og eventuelt høy omgivelsestemperatur

11

Koreksjon for nærføring

- Hvis flere kabler er forlagt ved siden av hverandre, så vil de tilføre hverandre varme. Dette kaller vi for "nærføring" av kabler.
- Ved "nærføring" av kabler, så må vi regne ut en ny korigert strømføringsevne.

12

Koreksjon for omgivelsestemperatur

- De ulike tabellene for strømføringsevne i NEK400:2014 og NEK-EN-60204-1 er basert på en omgivelsestemperatur på 30°C.
- Hvis omgivelsestemperaturen er forskjellig fra 30°C så må vi korigere i forhold til dette og regne ut en ny korrigert strømføringsevne.
- I boliger så vil vi skjelden ha høyere driftstemperatur enn 30°C, men for industri så kan dette godt være tilfellet.
- Hvis PVC er brukt som isolasjon så maksimal driftstemperatur 70°C

13

Kontroll av spenningsfall

- Den siste faktoren som må kontrolleres eller kontrollregnes er spenningsfallet i kablen.
- NEK400:2014 og NEK-EN-60204-1 har veiledning for hvor stort dette kan være men det er ikke noen eksakt faste grenser.
- Den enkleste måten å kontrollere spenningsfallet er å slå opp i tabeller fra kabelleverandørene.
- Vi kan også regne ut spenningsfallet ved hjelp av formelregning.

14

Det var litt om dimensjonering

- Takk for oppmerksomheten!
- Det var litt om dimensjonering.