

**E
K
S
A
M
E
N**

**LOKALGITT EKSAMEN
SKRIFTLIG**

Elektriker maritime elektriske anlegg

Skipselektrisk modul

Lærlinger og privatister

Dato: 01.juni 2010

Eksamenstid: 5 timer

**Hjelpemidler: Formelsamling
NEK 410:2008
Kalkulator**

**Oppgavesettet har 7 sider inkl.
forside og 2 vedlegg**

Bokmål

OPPGAVE 1

Turtallsregulatoren på drivmaskinen til en vekselstrømsskipsgenerator er utstyrt med en såkalt "speed-droop" innstilling.

a) Hva menes med dette?

Hvor stor bør denne innstillingen være i prosent?

Hva slags generatorbelastning påvirker "speed-droop" funksjonen?
(kW?kVA?kVA?)

b) Hvorfor har man "speed-droop" funksjonen?

Gir den noen ulemper?

Et skipsanlegg har dieseldrevne generatorer med følgende merkedata:

$S = 750 \text{ KVA}$ ved $\cos \phi = 0,8$, 440V, 60Hz og trefase.

Dieselregulatorene har en innstilt "speed-droop" på tre prosent.

To av generatorene (A og B) går i parallell og er belastet med 240 kW på hver. Tavlefrekvensen er da 60 Hz. Denne er innstilt manuelt etter parallellkoplingen.

Tavlebelastningen øker etter en tid slik at hver generator avgir 375 kW. Nå oppstår en lekkasje på brennoljesystemet for den ene dieselen (Gen. A). Dette fører til at Gen. B overtar hele belastningen og Gen. A slår seg ut automatisk. Like etter faller også Gen. B ut automatisk.

c) Beskriv hvordan manuell lastfordeling foregår mellom paralleldrevne dieselgeneratorer.

d) Hvilke betingelser må oppfylles for at en synkrogenerator skal kunne innfases sammen med hverandre (Gen. A og B)?

e) Hvilket vern forårsaket utkopling av Gen. A, da uhellet oppstod?

f) Hva slags driftsform hadde Gen. A like før den ble koplet ut?

g) Hvilket vern fikk Gen. B til å kople ut?

- h) Angi innstillingsverdier i henhold til gjeldende forskrifter for de vern som ble aktivert.
- i) Utkopling av Gen. B kunne ha vært unngått dersom anlegget var arrangert på en annen måte. Hvilket vern er det som mangler i anlegget?
- j) Tegn statikkdiagram for Gen. B's drivmotor og finn tavlefrekvensen like før det ble "BLACKOUT". Målestokk: 3 cm = 100kW

OPPGAVE 2

Om bord i skipet skal det monteres en ny underfordelingstavle med følgende forbrukere:

4 stk. elektromotorer merket med 5 kW, $\cos \phi = 0,8$ og virkningsgrad 85 %.

Belysning med samlet effekt 7 kW, $\cos \phi = 0,7$.

Varme 10 kW, $\cos \phi = 1,0$.

Belastningene er symmetrisk fordelt på 3 faser.

Underfordelingen skal tilkoples skipets 230 Volt/ 60 Hz anlegg.

Du får i oppdrag og beregne følgende:

- a) Fordelingens samlede aktive belastning.
- b) Fordelingens tilsynelatende effekt.
- c) Fordelingens effektfaktor.
- d) Strømmen i tilførselskabelen.
- e) Kabelen fra hovedtavla til underfordelingen. Ved befaring viser det seg at kabelen kan ligge på kabelstigen i god avstand fra andre kabler.
- f) Hvordan vil du sikre kabelen til underfordelingen? Ta med i forklaringen plassering av vernet.

OPPGAVE 3

I løpet av den perioden du er om bord, er det mønstret på en utplassert lærling. Du får i oppdrag å ta med deg lærlingen på forskjellige arbeidsoppgaver om bord i skipet. Vedlegg 1 viser merkeskiltet til en motor tilpasset eksplosjonsfarlige miljøer.

Lærlingen har ingen erfaring med denne type motorer. Han ønsker derfor at du skal forklare nærmere:

- a) Hva T3 står for?
- b) Hva menes med EEx e?
- c) Hva menes med motorens tE – tid?
- d) Lærlingen er usikker på hvilke krav som stilles til et motorvern som skal stå som termisk vern for motoren. Redegjør nærmere for termisk vern til denne motortypen.

OPPGAVE 4

Skipet er også utstyrt med baugpropeller eller såkalte thrustere som blir drevet av en elektrisk motor. Styrestrømsskjema på vedlegg nr. 2 viser starterarrangementet for baugpropellen med vridbare propellblader.

Propellbladene er hydraulisk styrt og er ikke tatt med på skjemaet. Ved start av thruster eller annen stor motor skal et bestemt antall generatorer ligge inne på tavla, for å gi nok kraft til motoren. Forriglingskretsen, også kalt "Inter Lock system", sikrer mot innkobling av thruster hvis ikke fire av fem generatorene ligger inne på tavla. En hjelpekontakt på generatorbryterne merket med g1, g2, g3, g4 og g5 skal styre hvert sitt hjelpelele når de lukkes.

SP =	oljepressostat for servopumpe
NS =	nullstilling av propellblader
C1 =	kontaktor for motor til servopumpe
C", C3 og C4 =	kontaktorer for drivmotor

Du skal forklare nærmere en del av thrustersystemet om bord for lærlingen.
Det går blant annet ut på:

- a) Tegne forriglingskretsen på et eget ark som skal erstatte blokken på styrestrømsskjemaet merket "Inter Lock system" når fire generatorer ligger inne på tavla.
- b) Drivmotoren er en trefaset kortslutningsmotor med stjerne-/ trekant start. Forklar hvilken av kontaktene på skjemaet er beregnet for stjernekobling, og hvilken er beregnet for trekantkobling.
- c) Forklar skjema i detalj når S1 blir aktivert.
- d) Forklar skjema i detalj når servopumpen mister oljetrykket.
- e) Hva er indikasjonen til de tre lampene når de lyser?

ABB Motors

Motor 3~ 50 Hz No.MK113019-A

MT 80B19-4 IP55 Cl.F

○ 0.75 kW 1400 r/min $\cos \phi = 0.74$ ○380 VY 2.1 A 220 V Δ 3.6 A

EEx e II T3

I_A/I_N=4.7DEMKO No. Ex82-102 t_E= 9s

STYRESTRØMSSKJEMA FOR START AV ASYNKRONMOTOR TIL BAUGTHRUSTER

