

Kraftværksregulering – del 1 og 2

Program – del 1

Dag 1 - Kedlens vand/damp system

- Kl. 10:00-11:00 **Indledning - Kraftværkets opbygning set dynamisk (Flemming Lund Nielsen)**
Den basale kraftværksproces (Hovedproces, hjælpe kredse)

Overblik over opgaven. Fokus på dynamikken og energiflow
- Kl. 11:10-12:00 **Fødevandsregulering Beholderkedler (Flemming Lund Nielsen)**
1 punkt, 2 punkt og 3 punkts-regulering
- Kl. 12:00-12:40 Frokost
- Kl. 12:40-14:10 **Øvelse beholderkedel 16A og 16B (Flemming Lund Nielsen/Peter Højgaard)**
- Kl. 14:20-15:20 **Fødevandsregulering Bensonkedler (Peter Højgaard)**
Temperatur/Entalpi kaskaden

Feedforwardsignalet

Fødepumpereguleringen
- Kl. 15:30-16:30 **Vandindsprøjtning (Peter Højgaard)**
Temperaturbørværdiføringen

2-kredsen

Kaskaden

Split range kobling

Flere sprøjter i serie
- Kl. 16:30-18:00 **Øvelse damptemperaturregulering (Flemming Lund Nielsen/Peter Højgaard)**

Kraftværksregulering – del 1 og 2

Dag 2 - Luft/røg samt brændstofregulering

- Kl. 08:00-08:50 **Cirkulationsregulering og nødafløb (Flemming Lund Nielsen) (rest fra dag 1)**
- Kl. 09:00-09:50 **Brændstofregulering (Flemming Lund Nielsen)**
Olieetage/Gasetage

Kulmølle last regulering

Ligeløb/skævløb
- Kl. 10:00-10:50 **Brænderluftregulering (Flemming Lund Nielsen)**
Olie, Gas og Kul brænder
- Kl. 11:00-12:00 **Kulmølleregulering (Stefan Lynge Christensen)**
Koldluft og varmluft spjæld (mængde og temperatur)
- Kl. 12:00-12:40 Frokost
- Kl. 12:40-14:40 **Øvelse kulmøllen og kold/varm luft spjæld regulering (Flemming Lund Nielsen)**
Inkl. gennemgang af øvelsen
- Kl. 14:40-15:30 **Blæserregulering (Stefan Lynge Christensen)**
Friskluftblæser

Sugetræksblæser

Booster til afsvovling

Recirkulationsblæser

Primærluft til kulmøller
- Kl. 15:30-16:00 Afslutning med evaluering**

Kraftværksregulering – del 1 og 2

Program – del 2

Dag 1 – Turbineregulering

- Kl. 10:00-12:00 **Dampturbinen og bypass (Flemming Lund Nielsen)**
- Kl. 12:00-12:40 Frokost
- Kl. 12:40-14:10 **Øvelse med turbine inkl. gennemgang (Flemming Lund Nielsen)**
- Kl. 14:20-15:20 **Fjernvarmesystemet (Peter Højgaard)**
Udtagsværker / modtrykswærker
- Regulering af udtagsmængde
- Regulering af vandmængde (inkl. tryksat og ikke tryksat VAK)
- Kl. 15:30-16:00 **Kondesatmængderegulering (Peter Højgaard)**
Mængderegulering
- Spædevandsregulering
- Kl. 16:00-18:30 **Øvelse med fjernvarme inkl. gennemgang (Flemming Lund Nielsen)**

Kraftværksregulering – del 1 og 2

Dag 2 – Elnettet

- Kl. 08:00-08:50 **Frekvensregulering (Flemming Lund Nielsen/Peter Højgaard)**
- Kl. 09:00-09:50 **Reguleringskarakteristikker(Flemming Lund Nielsen/Peter Højgaard)**
Opgave i statik

Krav til reserver

Primærregulering, dynamiske forhold

Oplæg til gruppearbejde
- Kl. 09:50-10:10 Kaffepause
- Kl. 10:10-12:00 **Gruppearbejde (Flemming Lund Nielsen/Peter Højgaard)**
Driftsforstyrrelse med \emptyset -drift

Gennemgang i plenum
- Kl. 12:00-12:40 Frokost
- Kl. 12:40-13:40 **Elnettets struktur (Asger Jensen)**
Det danske elsystems opbygning, Nordel, UCTE

Vandkraftanlæg, vindkraftanlæg (opbygning)

Vindkraftanlæg i elsystemet(krav regulering, problemer)
- Kl. 13:50-14:50 **Effekt-/frekvensregulering (Flemming Lund Nielsen/Peter Højgaard)**
Sekundærreg., Tertiærreg., netkarakteristikreg.

Krav til lastregulering for termiske anlæg

Netværn
- Kl. 15:00-16:00 **Spændingsregulering (Asger Jensen)**
Spændingsregulator

P-Q-diagrammer
- Kl. 16:10-17:00 **Netstabilitet (Asger Jensen)**
Spændings- og vinkelforhold ved effektoverføring

Stationær, transient og dynamisk stabilitet

Kraftværksregulering – del 1 og 2

Dag 3 - Blokregulering

- Kl. 08:00-08:40 Kraftværkets dynamiske egenskaber (Tu, Tg, Ts)(Kim Ørnbo/Hjalmar Hasselbalch)**
- Kl. 08:50-10:10 Blokregulering (driftsformer)(Kim Ørnbo/Hjalmar Hasselbalch)**
Turbinefølge

Kedelfølge

Naturligt glidetryk (+trykbørværdidannelse)

Modificeret glidetryk (+trykbørværdidannelse)
- Kl. 10:20-12:00 Øvelse med kedelfølge og turbinefølge (Kim Ørnbo/Hjalmar Hasselbalch)**
- Kl. 12:00-12:40 Frokost**
- Kl. 12:40-13:00 Gennemgang af øvelsen (Kim Ørnbo/Hjalmar Hasselbalch)**
- Kl. 13:00-13:50 Analog blokleder (Kim Ørnbo/Hjalmar Hasselbalch)**
Blokreguleringsskema Skærbæk, ASV5
- Kl. 14:00-15:30 Netregulering (Kim Ørnbo/Hjalmar Hasselbalch)**
Primærregulering

Sekundærregulering

Kondensatmængderegulering
- Kl. 15:30-16:00 Afslutning med evaluering**