



# El2439 Skyddssystem i elkraftsystem 6,0 hp

Power System Protection

**Fastställande**

**Betygsskala**

A, B, C, D, E, FX, F

**Utbildningsnivå**

Avancerad nivå

**Huvudområden**

Elektroteknik

**Särskild behörighet**

120 hp och engelska B eller motsvarande. Kunskaper motsvarande El2436 Elnätsteknologi och ställverkskonstruktion, EG2100 Analys av elkraftsystem, EH2741 Kommunikation och styrning i elkraftsystem.

**Undervisningsspråk**

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

# Lärandemål

Kursen vänder sig till studenter med diverse karriärmål, inbegripande skyddssystem, ingenjör hos elnätbolag eller skyddssystemleverantör, men också som viktig bakgrunds kunskap för industriella eller akademiska studier av systemstabilitet, eller för den som ansvarar för utrustningar som transformatorer och generatorer.

Följande avser kunskaperna hos studenter som blivit godkända på kursen:

- förklara syftena med skyddssystem, med hänsyn till olika utrustningar och skyddsprinciper
- välja och motivera ett skyddssystem för en angivet system;
- analysera och jämföra skyddssystem
- beräkna medelst algoritmer som används i moderna skyddssystem.

# Kursinnehåll

Anledningar till att ha skyddssystem. Allmänna funktionskrav.

Elkraftapparater och deras olika typer av fel. Exempel: luftledning, kablar, transformatorer, generatorer.

Teoretiska aspekter bakom skyddssystem: vilka mätbara fenomen innehåller information om ett fel; vilka principer/högnivåalgoritmer kan användas för att skapa ett skyddssystem enligt funktionskrav.

Praktiska detaljer om implementering. Mätningar av spänning och ström vid högspänning, med mättransformatorer och deras icke-ideala egenskaper. Hårdvara för att bestämma om skyddssystemet ska stega in: "reläer" av olika generationer, inklusive några algoritmer för moderna digitala versioner.

Att bryta felströmmar: mer om olika slags strömbrytare, och svårigheter med vissa sammanhang såsom högt kapacitiv eller induktiv krets. Sammanfattning över säkringar som speciellfall av skydd, mest använt vid lägre spänningar.

Nuvarande och framtida utvecklingar. Mät- styr- och skyddssystem över geografiskt stora område. Nya mätmetoder och kommunikation inom ställverk och bredare system. Skyddssystem som handlar mer om systemet än individuella komponenter.

# Kursupplägg

Kursens första del är en bred grundkunskap inom ämnet: man ska få ett översikt av ämnena som listas under kursinnehållet, och hur de hänger ihop med varandra och med elsystemet. Denna del hanteras av ett fåtal översiktliga föreläsningar, några gästpresentationer från industri, och huvudsakligen genom eget arbete med kurslitteratur. Den andra delen är mer specialiserad till studenternas intresser, och projektbaserad. Seminarier används för att sprida kunskapen från varje projekt mellan alla kursdeltagande.

# Examination

- PRO1 - Projektarbete, 3,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Skriftlig tentamen, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enskilda studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Övriga krav för slutbetyg

Godkänd projektarbete och tentan

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.