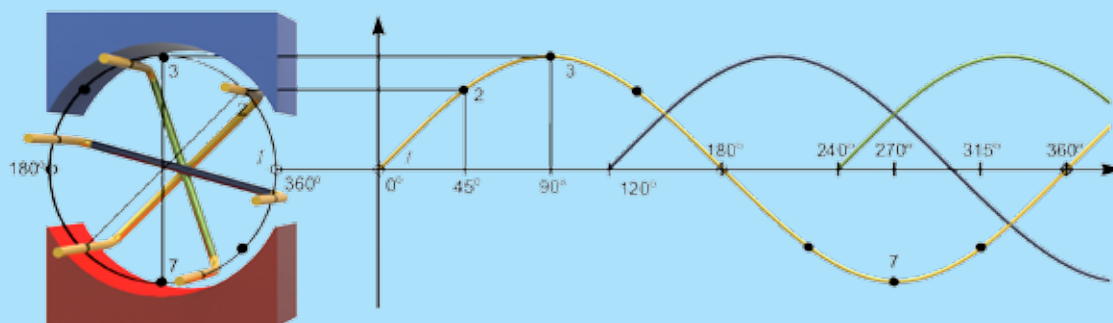
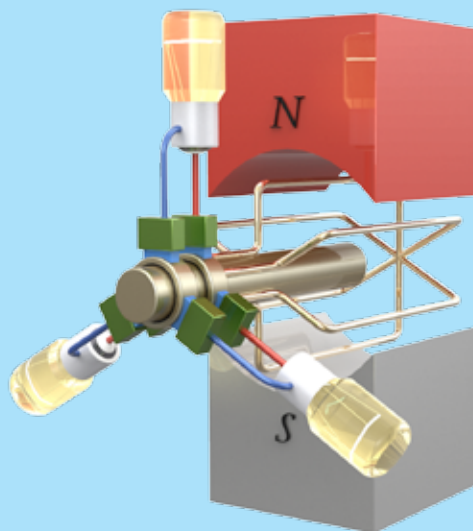
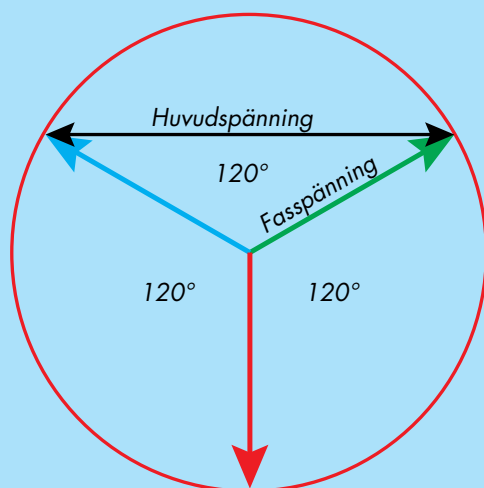


14 Trefas

Syftet med kapitlet är att visa de principer för trefas som är grunden för eldistributionen i Sverige. Hela elnätet från kraftverken till kundernas elsystem är uppbyggda med trefassystem.

Målet är att du ska förstå begreppen som huvudspänning och fasspänning och kunna beskriva skillnaden på Y och D kopplade system. För att göra effektberäkningar ska du kunna hantera begreppet roten ur tre.

Tillämpningar av trefassystemet stöter du på i varje el-central och elinstallation, de allra flesta elmotorer är också trefas kopplade. Arbetar du med datorer och styrsystem behöver du förståelse för trefassystemet om du får problem orsakade av elkvaliten.

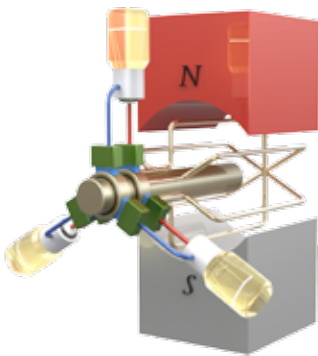




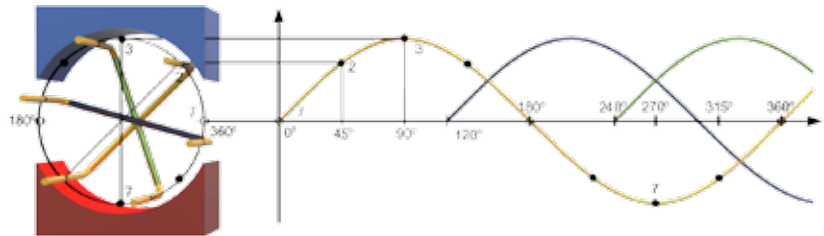
Kraftledningarna har ofta tre ledare som ibland dubblas till 6. På vissa sträckor finns även en extra jordledare.

Fördelar med trefas

Trefassystemet ger stora fördelar när man ska distribuera energi över långa ledningar eller omsätta den till mekanisk rörelse i elmotorer. Ända sedan slutet av artonhundratalet har man varit klar över att tekniken är överlägsen andra metoder. Grundprincipen är att förse generatoren med tre lindningar som ligger 120 grader förskjutna i förhållande till varandra. Resultatet blir tre spänningar som ligger jämnt fördelade inom en period med 120 graders förskjutning. Systemet ger möjlighet att transportera stora mängder energi på tre ledningar. Man kan också lätt skapa roterande magnetfält som gör konstruktionen av elmotorer lättare.



I trefasgeneratoren ligger tre lindningar som ger tre separata spänningar förskjutna 120 grader.

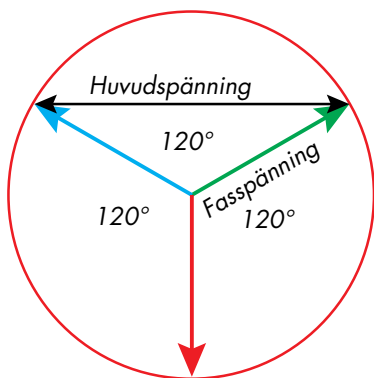


Bilden visar hur vi kan överföra lindningarnas spänningar till ett diagram.

För att minska ledningsförluster höjs spänningen i de stora kraftledningarna till 200 eller 400 kV. När avstånden till förbrukarna minskar sänks spänningen i transformatorstationer till nivåer som är lättare att hantera. När vi väl får in spänningen i fastigheten har spänningen sänkts till 400 volt huvudspänning mellan faserna och 230 volt mellan fas och neutralledare.

Huvudspänning och fasspänning

Varje lindning i generatoren skapar en spänning som vi kallar fasspänning. Spänningen mellan fasspänningarna är högre och kallas huvudspänning. Vi kan använda ett vektordiagram för att visa hur det kommer sig. Enhetscirkeln som vi gick igenom i kapitlet spänning är ett vektordiagram. Om vi sätter in tre stycken vektorer i enhetscirkeln som får representera fasspänningarna kan vi mäta avståndet mellan dem. Det finns ett geometriskt samband mellan fas och huvudspänning som man uttrycker som roten ur tre $\sqrt{3}$ vilket är 1.71. I beräkningar av strömmar, spänningar och effekter i trefasystem kommer du att stöta på begreppet och det är geometrin mellan fas- och huvudspänning som är bakgrunden till att det används.



Bilden visar spänningarna som vektorer i enhetscirkeln. Sträckan mellan två fasspänningar motsvarar huvudspänningen som är 1.71 gånger längre än fasspänningen vilket också uttrycks som $\sqrt{3}$.