

Detektering av ö-drift

Medan huvuddelen av all el produceras i stora kraftverk i storleksordningen hundratals MW finns idag en växande mängd mindre enheter. Vindkraftverk i MW-klassen dominerar men det finns även mindre anläggningar. Vanligast är soleanläggningar som installeras i hushåll och är på 1-10 kW medan små vindkraftverk i samma storleksordning förekommer men ännu är ovanliga. Det finns också små kraftvärmeverk som samtidigt lämnar el och värme och på engelska benämns combined heat and power – CHP. Dessa finns i storlekar från 10 kW för hushåll till några 100 kW för industri och andra större fastigheter och har en verkningsgrad på upp till hela 90 %. Alla dessa små kraftverk benämns distribuerad generering – DG – och ansluts till eldistributionsnätet, som traditionellt saknar elproduktion och matats enbart från överliggande nät med högre spänningsnivåer.

Med tillräcklig elproduktion i distributionsnätet skulle det vara möjligt att försörja förbrukningen i nätet även utan anslutning till överliggande nät. Denna så kallade *ödrift* skulle minska tiden med elavbrott, vilket är positivt. Samtidigt påverkar ödrift detta driften av distributionsnätet och påverkar nätägarens roll. Exempelvis räcker det inte att koppla bort anslutningen till överliggande nät för att få distributionsnätet säkert spänningslöst och kunna utföra reparationer och underhåll. Man måste också först försäkra sig om att alla DG-enheter är bortkopplade, så att inte en sådan spänningssätter elledningar och utgör en fara för reparationspersonal. Idag föreskrivs därför att all småskalig elproduktion är utrustad med ödriftsskydd som kopplar bort enheten vid risk för ödrift. Att dessa skydd kopplar bort kraftverken har också fördelen att de inte skadas när matningen återställs. I stället kopplas de in på ett kontrollerat sätt när spänningen återvänt.

Ett ödriftsskydd behöver detektera ödrift, vilket kan göras på många olika sätt. Precis som alla skydd i kraftsystemet ska de reagera på alla felfall de utformats för, men bara på dessa. Dessa önskemål motiverar å ena sidan hög känslighet för att ge hög och å andra sidan låg känslighet.

Företaget Turbec levererar gaseldade mikroturbiner för kraftvärmetillämpningar i storleksordningen 100 kW och har ett intresse i att underlätta införandet av DG. Mikroturbiner och soleanläggningar har gemensamt att den el som primärt produceras inte har samma frekvens som elnätets 50 Hz – en solcell lämnar likspänning medan en mikroturbin arbetar med mycket höga varvtal så att generatoren typiskt lämnar frekvenser mycket högre än 50 Hz. I båda fallen används kraftelektronik för att anpassa frekvensen och anläggningen ansluts därför till elnätet via en kraftelektronisk effektomvandlare. Denna ger särskilda möjligheter till detektering av ödrift, vilket undersöks i detta examensarbete.

Arbetet inleds med en sammanfattning av internationella krav på ödriftsskydd och följs sedan av en utvärdering av ett antal metoder lämpliga för en mikroturbin. Särskild vikt läggs vid att utnyttja kraftelektroniken för en så kallad aktiv metod. Detta består i att kraftelektroniken försöker att ändra frekvensen i det anslutande elnätet, vilket bara är möjligt vid ödrift när ordinarie stark matning från överliggande nät saknas.

Olika felfall som utmanar ödriftsskyddets förmåga att skilja på olika situationer simuleras med ett testsystem. Den valda aktiva metoden uppvisar goda resultat.