

SPÄNNINGSREGLERING AV SOLELSPRODUKTION FRÅN HUSHÅLL

CHARLOTTA SPORRE

När samhället försöker gå över från fossil till förnybar el, är det många hushåll som väljer att installera solceller på taket. När det är många som vill mata ut sin elproduktion på elnätet kan detta dock skapa problem. Hur kan dessa problem undvikas? Ett förslag är att reglera mängden el varje hushåll får mata ut, vilket är vad som testats i denna rapport.

När ett hushåll matar ut effekt från sina solceller på elnätet, kommer detta höja spänningen i hela radialen det befinner sig i. Dessutom ju längre från nätstationen effektinmatningen sker, desto större påverkan kommer denna ha på spänningsökningen. På en solig dag tillverkas mycket el, och då vill även många mata ut sin produktion på nätet. Detta kan då resultera i att spänningen i nätet kan öka såpass mycket att det överskrider gränser satta av Energi marknadsinspektionen. Det är nätägarens ansvar att se till att dessa gränser inte överskrids, och i dagsläget regleras detta genom att hindra att hushållen längst från transformatorstationen kan mata ut någon effekt.

Vad som istället har studerats i denna rapport är att genom så kallad Active Network Management (ANM), implementera en algoritm för att begränsa mängden effekt varje hushåll kan mata ut, baserat på spänningen i noden. Denna metod tar tillvara på möjligheten att reglera effekten ut ur solcellsanläggningen i dess växelriktare. Detta görs genom att först jämföra spänningen i noden med en definierad referensspänning. Om den uppmätta spänningen är större än referensen sänks effektinmatningen på nätet tills dess att spänningen ligger inom godtagbara gränser. Denna reglering sker lokalt i varje växelriktare kopplat till nätet, och regleringen i varje växelriktare är inställd på samma sätt. Eftersom en förändring i spänning i en nod påverkar spänningen i resterande noder, kan regulatorerna på så sätt "kommunicera"

med varandra utan att extra infrastruktur behöver installeras.

Regleringsmetoden genom att simulera lastflöden i programmet PowerFactory, på ett testsystem implementerat av CIGRE, som ska efterlikna ett europeiskt hushållsnät. Simuleringarna gjordes över 120 s, och med både en och två solcellsanläggningar aktiva. För att testa hur regleringen beter sig i olika situationer bestämdes det även att tre olika parametrar i testsystemet skulle varieras under simuleringarna. Först skulle parametrar som bestämmer hastigheten av regleringen varieras, sedan parametrar som avgör impedansen i kraftledningarna, och sist lasterna på respektive nod. Resultaten analyserades sedan utifrån kriterier kring snabbhet och stabilitet för att avgöra om systemet ansågs vara godtagbart.

När regleringsparametrarna varierade visade det att det fanns en undre gräns till hur långsam regleringen kunde vara innan den blev för långsam för att anses godtagbar. Det fanns dock även en övre gräns, innan systemet blev instabilt, där spänningen svängde såpass mycket att man kunde anse att systemet inte var godtagbart trots att det egentligen var stabilt. Resultaten av simuleringarna visade också att när två regulatorer arbetade tillsammans, var systemet snabbare än när endast en regulator var aktiv. Det visade sig även att en större impedans gjorde systemet snabbare. En större last sänkte spänningen i systemet, och hade därför ingen påverkan på hastigheten av systemet.

Från alla resultaten gick det även att dra slutsatsen att ju snabbare systemet var, desto närmare gränsen för godtagbarhet låg det. Alltså, om denna reglermetod ska appliceras i verkligheten kommer impedansen i ledningarna, och antalet enheter behöva tas i åtanke när hastigheten för regleringen bestäms.