

Provning av reläskydd med intermittenfunktion

I elnätet används reläskydd för att bland annat detektera kortslutningar och jordfel så att felbehäftade utmatningar skall kunna kopplas från. Den ökade kablifieringen av mellanspänningsnätet medför att högre krav ställs på reläskyddens jordfelssfunktion och för att kunna utvärdera dessa funktioner har en provutrustning utvecklats i DLAB.

Text: Jakob Hägg, IEA, LTH

De kraftiga stormarna för några år sedan medförde att E.ON startade projektet Krafttag. Projektet har inneburit att ca 17 000 km luftledning har bytts ut mot nedgrävd kabel med målsättning att öka tillförlitligheten i distributionsnätet. Den ökade kablifieringen innebär också att jordfel där felet tänds och släcks ökar. Felen kallas för intermittenta jordfel och kan ge stora ström- och spänningstransienter men det kan också uppkomma jordfel som bara består av en transient. Dessa fel kan uppstå vid dålig kabelisolering eller spruckna isolatorer på luftledningar.



Bild 1 Modernt reläskydd med transientdetektion

För detektering av permanenta jordfel används grundtonsmätande skydd som mäter 50 Hz komponenten av signalerna. Under ett intermittent jordfel är felet bara tillkopplade under väldigt korta stunder vilket medför att signalen mestadels kommer att bestå av transienter. Detta innebär att de grundtonsmätande skydden oftast inte kan användas för jordfel detektering vid denna typ av fel. Därför används också ett så kallat transientmätande skydd parallellt med det grundtonsmätande.

DLAB

DLAB är en akronym för Distribution LABORatory och är ett samarbete mellan LTH och E.ON Elnät Sverige AB. I DLAB-projektet har en utrustning utvecklats för att registrera störningar för olika utmatningar i transformatorstationer.

Störningsregistreringarna har visat att transienter vid ett jordfel kan innehålla relativt högra frekvenser och de utrustningar som idag finns tillgängliga för provning av reläskydd saknar den bandbredd som är nödvändig för att kunna återge störningsregistreringarna. Därför har en ny provutrustning utvecklats. Störningarna registreras med en samplingshastighet som medför att ett ljudkort och ett vanligt PA-slutsteg räcker för att kunna återge frekvensinnehållet i de inspelade störningarna.

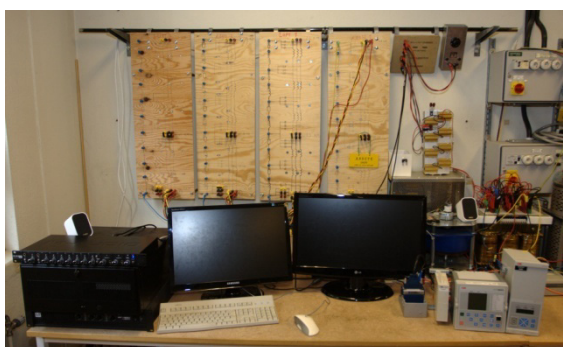
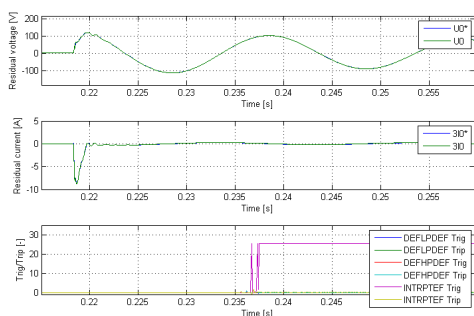


Bild 2 Översikt över DLAB

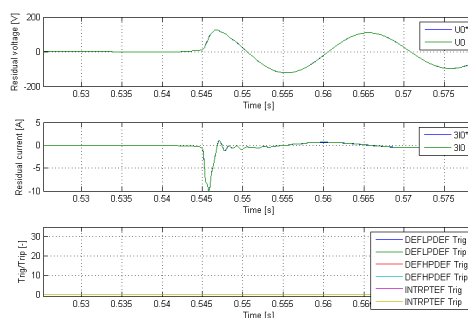
Provning med provutrustningen

Olika funktioner i reläskydd kan provas antingen genom att direkt i datorn generera signaler eller genom spela upp störningsregistreringar. Provningen med transienta och intermittenta jordfel är de som är det mest intressanta. Ett skydd från ABB med transientmätande funktion har provats för att se om det klarar av att detektera olika transienter som registrerats. Två olika prov med transienter visas i Figur 1 och Figur 2.



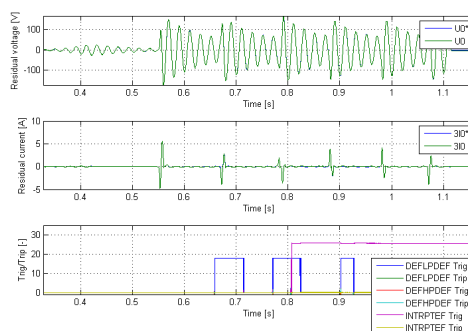
Figur 1 Transient som detekteras

Den transientmätande funktionen startar för transienten i Figur 1. Detta illustreras i den nedre plotten av att den lila signalen startar. Ett exempel på en transient som skyddet inte startar för visas i Figur 2, här syns ingen startsignal.



Figur 2 Transient som inte detekteras

Figur 3 visar ett intermittent jordfel som har provats och det visar att skyddet inte startar för de två första transienterna utan först på den tredje. De blåa startsignalerna gäller för det grundtonsmätande jordfelssteget som detekterar ett höghögmitigt jordfel mellan transienterna.



Figur 3 Uppspelning av intermittent jordfel

Att använda störningsregistreringar för provning har visat sig vara ytterst värdefullt. Provningarna har visat att skyddet inte alltid startar för de transienter som registrerats under störningar. Vid provning av fler reläskydd med transientmätande funktion skulle man kunna dra slutsatser angående skyddens olika prestanda.