

Tillförlitlig kommunikation med fjärrmanövrerade objekt

Artikel av examensarbetet

Eldistributionsföretag som E.ON Elnät Sverige AB ställs inför stora utmaningar den kommande perioden. Kraven från myndigheterna och kunderna om kortare avbrottsstid med tillhörande ersättningskrav ökar ständigt. Därav finns det behov av att säkerställa informationsutbytet mellan stationerna, fränskiljare och kontrollrummen.

Introduktion

E.ON Elnät Sverige AB har verksamhet i stora delar av Sverige. För att kommunicera med stationer och fjärrmanövrerade objekt använder man sig av en rad olika tekniska lösningar. De geografiska skillnaderna gör det nästintill omöjligt att använda på ett tillfredställande sätt en homogen tekniklösning. Med andra ord är teknikvalet beroende på vilka förutsättningar man har i ett givet område. En annan tillika viktig faktor är att E.ON förvärvat flera andra elnätsbolag som i sin tur har haft egna tekniklösningar.

Grundprinciper

Om man studerar Figur 1 finner man på den vänstra sidan en användare, det vill sägas en operatör i en driftcentral. Från en driftcentral övervakas systemet, objekt manövreras, man insamlar mätvärden et cetera.

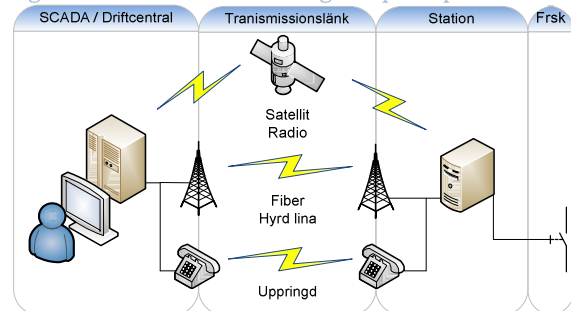
Kommunikationen mellan en driftcentral och en fjärrmanövrerad station kan ske via olika transmissionsmedier; radiolänk, satellit, fiberoptik, uppringd linje, hyrd linje et cetera.

I en station finns det oftast kommunikationsutrustning, fjärrkontrollterminal, som kommunicerar "uppåt" mot SCADA. En fjärrkontrollterminal kan också fungera likt en "koncentrator" neråt; det vill sägas mot det yttersta objektet - fjärrmanövrerad fränskiljare i detta fall.

Denna kommunikation går via ett så kallat lokal radio

I vissa fall har man direkt kommunikation mellan en driftcentral och en fränskiljare. Detta sker med en Mobitex-lösning.

Figur 1 – Kommunikationens grundprincip



Fjärrkontrollterminaler

Då man pratar om kommunikation till fjärrkontrollterminaler har man ett brett spektrum av olika kommunikationsalternativ. Examensarbetet belyste kommunikationen till fränskiljare, kopplingskiosker, enskilda vindkraftverk samt mindre statiner (>0,5 MVA). Dessa objekt har mindre I/O omfattning och är oftast utanför ordinar/storstads kommunikationsinfrastruktur.

Kommunikationsalternativ

De kommunikationsalternativ som analyserats är NMT450, GSM, UMTS, Mobitex, RAKEL, Satellit och lokal radio.

NMT450

NMT-nätet används inte i lika stor utsträckning kommersiellt som GSM och UMTS och har betydligt färre användare. Överföringshastigheten är högre än genom GSM-nätet och täckningen är betydligt bättre. Det kan förefalla då att NMT-kommunikationen är ett tillfredställande alternativ. Anledning att den inte kan rekommenderas i denna rapport är ganska enkel: operatören Nordisk Mobiltelefon AB, har inte byggt färdigt infrastrukturen och det finns inte någon helt klar mjuk- och hårdvarulösning för de ändamål E.ON Elnät önskar.

GSM och UMTS

Vid en analys av de två mest vanliga telekommunikationssystemen kan det förefalla att

det skulle vara klokt att välja någon av dem. Man har flera faktorer som talar för detta beslut. GSM och UMTS har en stor global marknad idag, vilket leder till att många applikationslösningar finns tillgängliga. Det är också viktigt att påpeka att det finns ett relativt stort utbud av fackkunnig personal vilket givetvis underlättar framtida uppgradering och service; bättre övervakning, högre överföringshastigheter et cetera.

Det kan visserligen förekomma brister vad det gäller yttäckning, men inom ramen för framtida planer för utbyggnader kommer de nuvarande "täckningsskuggor" snabbt reduceras.

Det som är latent med GSM och 3G-nätet, men som kan ha horribla konsekvenser är reservkraften och den så kallade dominoeffekten. Det som händer vid ett strömavbrott är att många användare ringer med sina mobiltelefoner. Detta belastar basstationen, som inom kort tidsaspekt antingen havererar eller slutar fungera då reservkraften förbrukats. I detta fall vidarebefordras användare (de som är inom täckningsområdet) till närmaste cell (mast) och tillika sker där en överbelastning. Därefter fortsätter det vidare och dominoeffekten uppstår.

Hur lång reservkraft de olika master har varierar, dels på området, antal användare, infrastrukturen, operatören och ifall det är UPS respektive dieselaggregat. Man kan dock inte räkna med mer än några timmar högst.

Detta utesluter GSM och 3G som kommunikationsförmedlare för E.ONs fjärrmanövrerade objekt.

Mobitex

En stor fördel med Mobitex är redundansen. Vid de flesta nyprojekteringar E.ON Elnät gjort och där Mobitex är installerat har man täckning från minst två Mobitexmaster.

Det som dock är mest intressant med Mobitexnätet är tillgängligheten: hela 99,5 procent och i regel ännu högre, enligt Multicom Security. Då

användarna är ständigt uppkopplade är normala svarstiden under 10 sekunder.

Konklusion är att Mobitex är ett stabilt och mycket tillförlitligt system. Den kan inte hantera stora mängder data (några kb) men är fullt tillräckligt för E.ON Elnäts användning för mindre stationer och frånskiljare. Om man dessutom kan få ett bra avtal angående reservkraft med lokala entreprenörer (UPS eller diesel), utöver den som Multicom Security garanterar, kan man få en mycket säker kommunikationslösning. För närvarande ligger reservkraften på ungefär 10 timmar i Öland- och Älmhultområdet.

Satellit

Eftersom satellitkommunikation är den kommunikation med minst antal växlingspunkter har den också minst antal felkällor. En annan fördel med satellitkommunikation är att den inte behöver någon märkvärdig projektering som lokalradio. Tillika väl kan kommunikationsutrustning flyttas till en annan station/område utan större omständighet och man är oberoende av extern strömförsörjning. Någon befintlig kommunikationsinfrastruktur är inte nödvändig (förutom en fri sikt i sydlig riktning). Tyvärr finns det en del fördröjningar (>0,25 s) vid satellitkommunikationen vilket inte lämpar sig då man vill ha reläskyddskommunikation mellan stationer. Det är också av praktiska skäl svårt/underhållsbesvärligt att installera en parabolantenn på en frånskiljarstolpe.

RAKEL

RAKEL skulle mycket gärna kunna vara ett bra alternativ till de andra kommunikationsalternativen. Men då det inte finns någon färdig applikation inom RAKEL för datakommunikation, kan RAKEL i dagsläget inte rekommenderas som ett alternativ för E.ON Elnät.

Lokal radio

Då man använder lokalradio som transmissionsförbindelse har man ett relativt begränsat täckningsområde. Vid större avstånd används en "repeater" i infrastrukturen. Denna fungerar som en transparent och skickar signalen

vidare till givet objekt. På så sätt kan man skicka meddelande över långa avstånd. I en sådan infrastruktur ökar känsligheten; om en repeater havererar, förloras kommunikation med samtliga objekt efter respektive repeater. Ett regelbundet underhåll och tillsyn av miljön omkring är också nödvändigt, så träd, byggnader eller annat förhindrar radiovågor.

Att denna teknik fungerar utmärkt när den är planerad och uppbyggd, visar flera områden inom E.ON Elnät. Lokalradio är klart det mest attraktiva alternativet då man projekterar ett nytt geografiskt område med tät frekvens av frånskiljare.

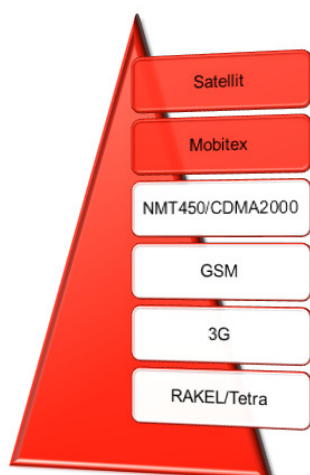
Teknikrekommendation

För att kunna avgöra samt rekommendera en teknik framför en annan, måste man först och främst ta hänsyn till samtliga omständigheter och faktorer, vilka definierats djupare i rapporten, samt jämföra och ställa nuvarande förhållande i motsatt relation till framtida verksamhet inom E.ON Elnät.

Syntesen är dock att satellitkommunikation och Mobitex är de mest opportuna av de sex jämförda. För närvarande finns det inte ett adekvat alternativ till dessa två.

Satellit	Mindre stationer
Mobitex	Frånskiljare, kopplingskiosker, enskilda vindkraftverk

Figur 2. Gradering av mest lämpliga teknik.



Konklusion

Genom att ha frekventa och väl fungerande fjärrmanövrerade frånskiljare har rapporten påvisat att man skulle kunna minska SAIDI-tiden, (System Average Interruption Duration Index) vilket är kvoten av totala summan kundavbrottstider och totala antalet kunder, med 14 minuter vilket innebär ungefär 28 MSEK.

Elavbrott och störningar genererar enormt stora samhällskostnader. Priset för den tekniska insatsen som förhindrar detta är blygsam i sammanhanget. Fjärrmanövrerade frånskiljare skall inte glorifieras till det gudomliga, men de kan förhindra mycket av det lidande kunder upplever.

Nätnyttomodellen beskriver att distributionsföretagen kan sänka debiteringsgraden på tre olika sätt: sänka nättariffer, öka avbrottsersättningen eller förbättra leverans kvaliteten. Leverans kvalitet påverkas genom sättet att bedriva drift och underhåll samt genom investeringar. Rapport har upplyst att denna process pågår inom E.ON Elnäts verksamhet med varierande dignitet. Men tillika väl har det framkommit behovet samt nyttan av att välja och investera i hållbar teknik, som ur ett längre perspektiv gynnar både bolaget och kunderna.

Författare
Denis Anusic