

Erfaringer med DSO

Tekniske løsninger og praktiske erfaringer

Louise Jakobsen
Dansk Energi/DEFU

Hvad er DSO?

DSO – Styring og overvågning af distributionsnettet

Forskellige kategorier af DSO

- lokal overvågning
(ikke fjernaflæste kortslutningsindikatorer)
- central overvågning
(fjernaflæste kortslutningsindikatorer)
- styring og central overvågning
(fjernaflæste kortslutningsindikatorer, fjernmanøvrebare lastadskillere, evt. målinger)



danskenergi

Indhold

Tekniske løsninger:

Netselskaberne i rapporten

Baggrund for etablering af DSO

Tekniske løsninger

Valg af kommunikation

Kritiske komponenter

Praktiske erfaringerne ved indførelsen af DSO

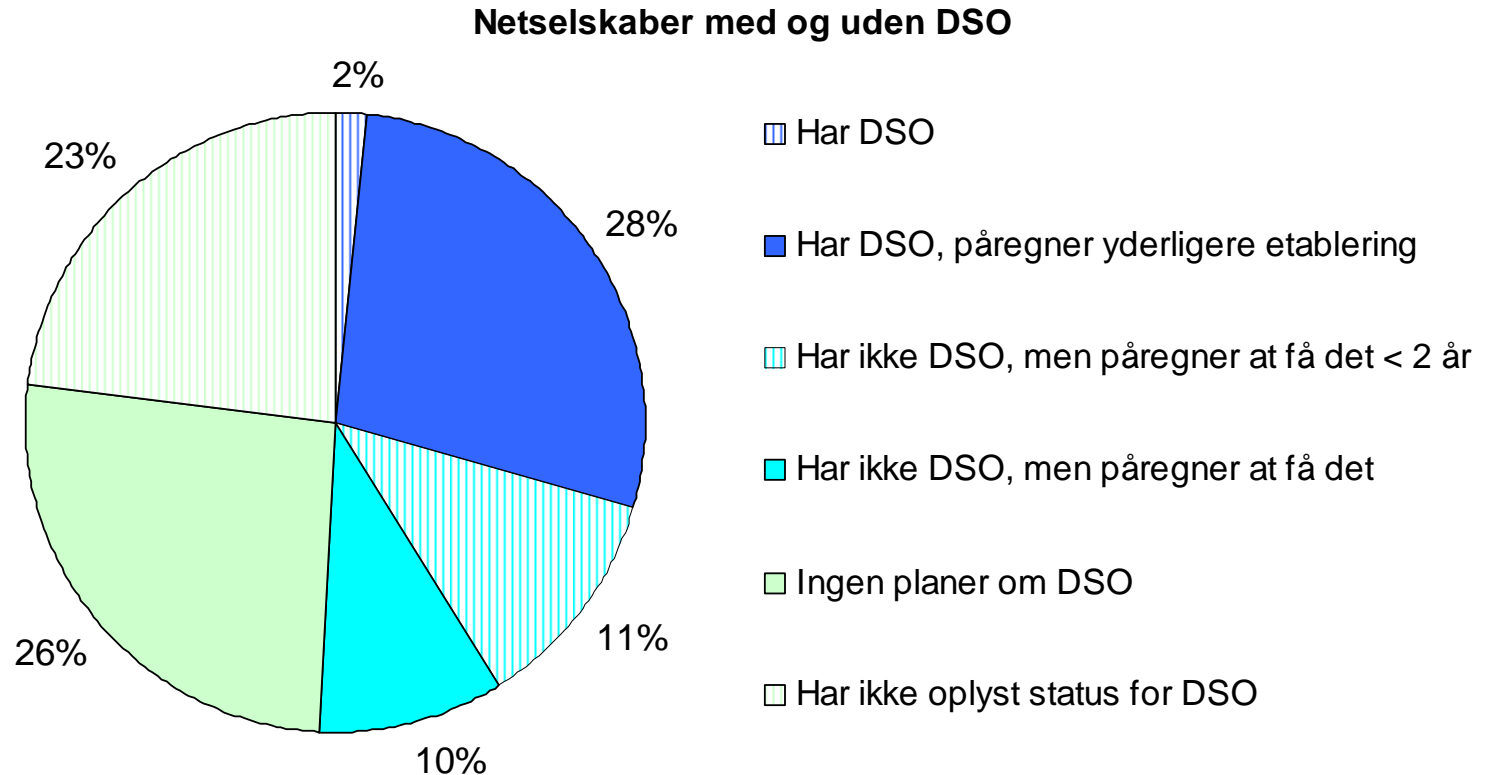
Komponenter

Kommunikation

Driftscentralen

Fremtiden

Spørgeskema om DSO til alle netselskaberne.



30 % har indført DSO i større eller mindre omfang.

94 % af dem der har DSO, forventer at udbygge nettet yderligere.

21 % uden styring eller overvågning, forventer at etablerer DSO.

54 % uden DSO, forventer at etableringen starter inden for 2 år.

26 % har ikke planer om indføring af DSO.

Tekniske løsninger og praktiske erfaringer

Selskab	Stationer m. overvågning	Stationer med styring
DONG Energy	100	35
HEF Net A/S	110	101
NRGi Net A/S	35	35
Østjysk Energi	59	63

DONG Energy

Baggrund for etablering af DSO

- Øget fokus på afbrudstider og –hyppighed.
- Ønske om større kendskab til distributionsnettets infrastruktur.

Målinger af strøm og spænding i distributionsnettet sammenkoblet med informationer fra produktion, salg, mm. giver detaljerede prognoser at drive nettet efter og fordele som f.eks.:

- bedre overvågning af spændingskvaliteten
- ændringer af belastningsgrænser
- bedre udnyttelse af nettet



danskenergi

Teknisk løsning

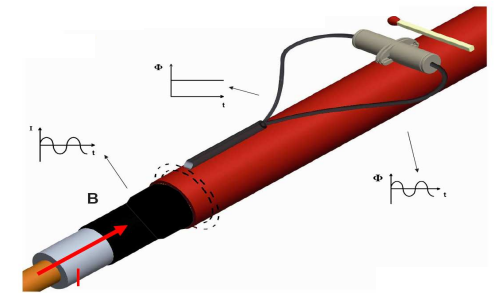
DONG Energy har valgt selv at udvikle et DSO system ud fra følgende begrundelser :

- ønskede en løsning der kunne give informationer om nettet, belastninger osv.
- syntes ikke, at den optimale løsning til indbygning i både nye og eksisterende netstationer fandtes på markedet

DISCOS system med optisk sensor (udviklet af DONG Energy og Kasmatic Innovation A/S)

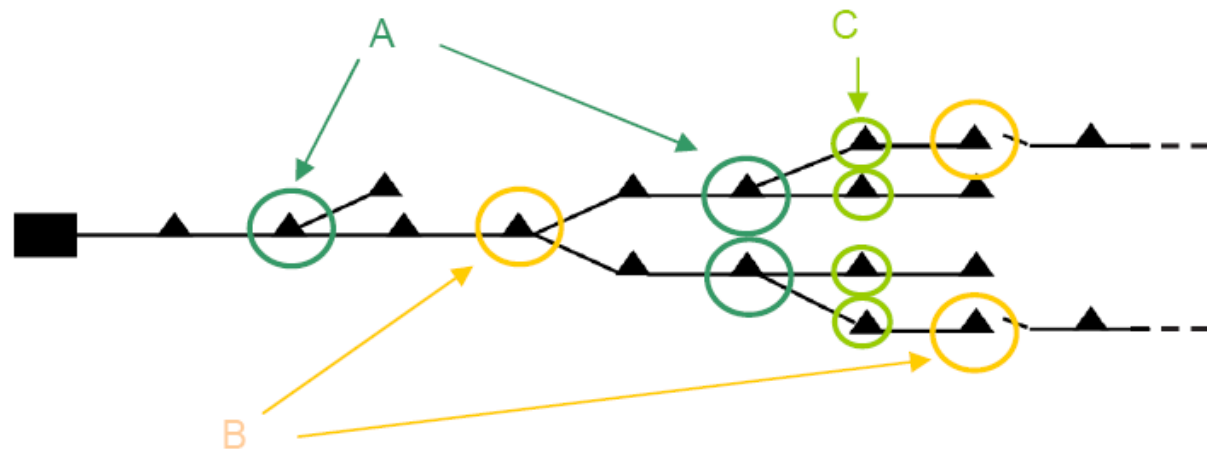
- strøm i hver fase på primær- og sekundærsiden
- spænding på sekundærsiden
- aktiv og reaktiv effekt samt retning
- kortslutningsfejl, retning og afstand
- jordfejl
- styring af lastadskiller
- binære og analoge signaler

DONG Energy



DSO i 3 niveauer

- A, fuldt udbygget DSO-station med fjernmanøvrerbare lastadskillere og strøm- og spændingsmålinger. Forventes i ca. 7 % af stationerne.
- B, som A men uden fjernmanøvrerbare lastadskillere. Forventes i ca. 10 % af stationerne
- C kun målinger i 0,4 kV nettet. (udstrækning og tidsplan endnu ikke besluttet)



Et asset management projekt med levetidsberegninger osv. sammenholdt med beregninger af ikke leveret energi viser at det økonomisk optimale niveau for indførelse af DSO-stationer med fjernstyringsmulighed i distributionsnettet er 5-10 %

Valg af kommunikation

GSM systemet med SMS som datakommunikation.
(Stabilt, men enkelte meldinger kommer frem ikke frem).

GPRS til hjemtagning af online målinger fra DISCOS-stationerne (netplanlægning og overvågning).

HEF Net A/S

Baggrund for etablering af DSO

- Stort 20 kV luftledningsnet, hvor radialudfald berørte mange kunder.
- Det øgede fokus på afbrudstider.

Inden etableringen af DSO blev projektet ”Indførelse af DSO i HEF Net A/S ” igangsat. Her undersøgte man konsekvenserne af

- forskelligt antal af DSO-stationer på en radial
- forskellig placering af DSO-stationer
- hensyntagen til forhøjet fejlrisiko i dele af nettet
- problemer med fejllokalisering ved decentral produktion



danskenergi

Resultaterne fra projektet

- Mellem hver 3. og 5. station på en radial forsynes med DSO.
- Koncentrationen af DSO-stationer øges i områder med stor belastning.
- Der skal etableres DSO i knap 20 % af stationerne.

Ved udvælgelsen af DSO-stationer prioriteres følgende:

- stationer med reserveforsyningsmulighed
- afgreningsstationer (3 eller flere kabelfelter)
- stationer med indføddning fra decentral produktion

I udvælgelsesfasen af DSO-stationer tages der højde for følgende aspekter i de enkelte områder:

- geografiske forhold (adgangs- og transportforhold)
- høj leveringssikkerhed (hospitaller, politi mm.)



danskenergi

Afprøvning af teknikker

HEF Net startede med 3 pilotprojekter før indførelsen af DSO

- ABB - god relæ- og fjernkontrolenhed, kunne ikke anvendes i stationer med 3 kabelfelter.
- Jomitek - klodsede sensorer der krævede for stor omhu ved montagen.
- Kasmatic - store pladskrav til elektronikmodulerne.

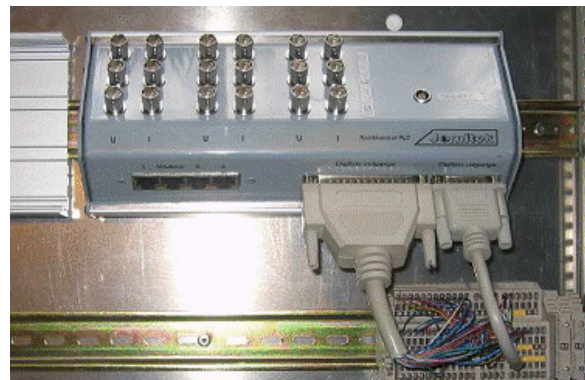
Målet var at afprøve forskellige komponenter og ikke blive afhængig af en leverandør. Dette viste sig at være så godt som umuligt, idet de afprøvede teknikker var for forskellige.

Valg af teknisk løsning

HEF Net valgte at benytte ABB og Jomitek som hovedleverandører til deres DSO-system.

Jomitek blev valgt fordi:

- de tilpassede deres kontrolenhed til ABBs Combi Sensor
- de fremstillede kontrolenheden i en udgave, der kunne håndtere 3 strømmålinger og et 4-feltskoblingsanlæg



DSO i 3 niveauer

- C: Overvågning af kortslutningsindikatorer (ikke retningsbestemte), alarmer for SF6-tryk og transformertemperatur.
- B: Som C men med mulighed for fjernbetjent lastadskillelse.
- A: Som B, men med retningsbestemte kortslutningsindikatorer samt måling af strøm, spænding og effekt.

Specialudgave af type A, kaldet AA, anvendes i netstationer tilsluttet vindmøller.

I B og C anvendes en PLC fra ABB.

I A anvendes ABBs SafePlus-anlæg med Combi Sensorer og Jomiteks Combisensor PLC.

Valg af kommunikation

- SMS anvendes til kommunikation med PLC'ere. Rutineopkald hver 2. time og kalder selv op ved ændringer.
- Radio (4 kanaler, rækker 10 km), samme kanal kan genbruges i forskellige områder.
- Signalkabler. Anvendes i de stationer, hvor signalkablet er nedlagt sammen med højspændingskablet samt i de stationer, hvor omgivelserne er et problem for radioforbindelserne.

NRGi Net A/S

Baggrund for etablering af DSO

- Højere serviceniveau hos udvalgte kunder. (DSO'en skal reducere afbrudstiden ved udfald hos disse kunder).
- Forbedre personsikkerheden ved underjordiske kabelstationer.

NRGi tror ikke DSO giver nogle økonomisk gevinst:

- omkostningerne er for store
- pengene kan bruges bedre andre steder

Teknisk løsning

- Kortslutningsindikatorer (ikke retningsbestemt).
- Fjernmanøvrerbare lastadskillere.
- ABB plc type AC 31 som understation.
- Styreskab med strømforsyning bygges hos NRGi.

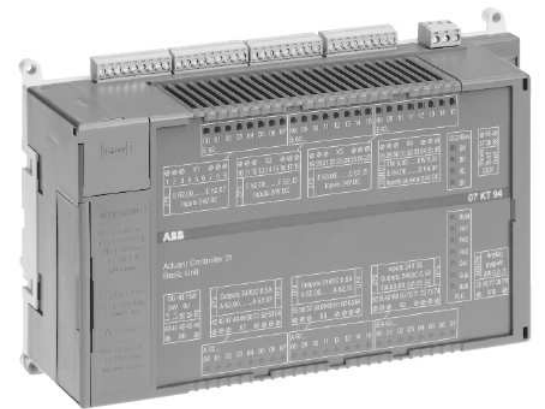


ABB PLC

NRGi Net A/S

Valg af kommunikation

GSM bruges som kommunikation mellem DSO og driftscentralen:

- den billigste løsning
- kan give problemer med manglende dækning eller ved overbelastning men det anses som sjældent
- der kommunikeres med overvågningen et par gange om ugen
- stationerne kalder selv op ved ændringer

Østjysk Energi

Baggrund for etablering af DSO

- Nedsættelse af afbrudstider
- Hurtigere og lettere fejlfinding ved jordfejl

Etableringen af DSO er foretaget i forbindelse med kabellægning af luftledninger.

Placering af DSO-stationer i nettet:

- i stationer med 3 eller flere kabelfelter
- der hvor det kan skabe netreserve for 60/10 kV stationer med kun en transformer

Teknisk løsning

Koblingsanlæg fra Siemens og kontroludstyr fra Beckhoff

- fjernmanøvrerbare lastadskillere
- kortslutningsindikator ikke retningsbestemte (er placeret ved hver forgrening og fejlen lokaliseres derfor hurtigt.)
- strømvisning enkelte steder

Styringen og overvågningen gør at Østjysk Energi i tilfældene med udfald kan give strøm til 80 % af de berørte forbrugere på 5-15 minutter. Førhen kunne det tage en time eller derover.

Kommunikation

- Radiokanaler. Signalerne til radioen testes en gang om ugen.
- Bruger fibernet i de områder hvor det er lagt ned.
- Har afprøvet SMS på fjernmeldte kortslutningsindikatorer, men finder det meget usikkert (især når der sker noget i det offentlige rum).

Kritiske komponenter

Batterierne er de kritiske komponenter. Erfaringen viser, at det er en god ide at investere lidt ekstra i batterierne både hvad angår anskaffelse samt drift og vedligeholdelse

Overvågning:

- batterispændingen
- laderens forsyning
- batteriets tilstand (periodisk afladekontrol, hvis batteriet aflades for hurtigt sendes en alarm)

Fast udskiftning/eftersyn

- fast interval for udskiftning af batteri
- fast interval for eftersyn af batterier (f.eks. efter halvdelen af batteriet beregnede levetid)

Lagring af batterier:

Hvis ladningen ikke vedligeholdes under lagring af batterierne, reduceres deres levetid.

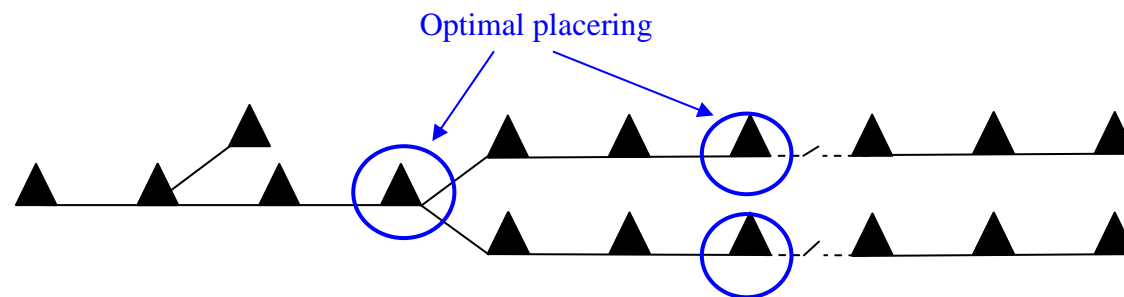
Konklusion

Indførelse af DSO

- Der er forskellige holdninger og grunde til at indføre DSO. Ingen entydige svar på de økonomiske aspekter. Før indførelsen af DSO, er det vigtigt, at alle i selskabet har den samme holdning til formålet med DSO og er enige om de økonomiske aspekter. Der skal fra starten vælges en strategi for indførelsen af DSO.

Gruppering af DSO-stationer

- Et godt hjælperedskab ved planlægningen af DSO.



Konklusion

Komponenter

- Komponenterne til DSO er meget forskellige.

Valget af komponenter afhænger meget af formålet med indførelsen af DSO

- Før etablering bør man opstille en række krav til komponenterne og derefter finde leverandører.
 - placering
 - montering lethed
 - pladsforhold i stationerne
 - eftersyn
 - indgriben i eksisterende materiel
- Pilotprojekter kan være en god ide, herved afprøves udstyret i praksis og evt. problemer som montering og tilslutning, kalibrering, pålidelighed osv. opdages.

Konklusion

Kommunikation

- Selskaberne har valgt forskellige former for kommunikation.
- Omkostningerne til kommunikation er en betragtelig del af de samlede DSO-omkostninger.
- Alle selskaber har valgt en kommunikationsform, hvor der i sjældne tilfælde kan forekomme ustabilitet.
- Holdningen til fibernet er forskellig.
 - bruges hvis transformerstationerne ligger i områder, hvor fibernet er etableret
 - det er for dyrt
 - fordel i at det er selskabets eget net og de derfor selv står for vedligeholdelse osv.

Konklusion

DSO i driftscentralen

- Ingen problemer med at vise DSO i driftscentralen.
Visningen af DSO i driftscentralen fungerede fint hos alle de besøgte selskaber.
- At DSO integreres med systemet i driftscentralen er ubetinget den bedste løsning.
- Det er en fordel, hvis overvågningen af stationer kan vises konstant i driftscentralen, også når der ingen alarmer er. På denne måde kan f.eks. to kortslutningsindikatorer uden fejlretning vise, hvilken retning kortslutningen kommer fra.
- Nogle DSO-systemer viser konsekvensen af en ordre før den udføres. Systemet viser, hvilke radialer der vil blive afbrudt, hvis en adskiller brydes, og vil derpå spørge om accept, inden ordren fuldføres. Chancen for fejlbetjening minimeres.

Konklusion

Udbredelsen af DSO

- 66 % af de netselskaber, der svarede på DSO-spørgeskemaet, har eller forventer at etablere DSO.
- Der vil fortsat være fokus på DSO hos mange netselskaber.
- Spørgeskemaet og rapporten viser, at branchen er villig til at samarbejde og dele sine erfaringer på området.



danskenergi

DSO i fremtiden

- DSO implementeret i hele distributionsnettet, har en lang tidshorisont og mange tvivler på, at det nogensinde sker.
- DSO giver ny viden om distributionsnettet. Kan blive en vigtig brik til nedsættelse af afbrudsvarigheden og ændringer af belastningsgrænserne.
- Fjernaflæste elmålere og DSO.

Rapporten: DSO Erfaringer



El & Energi EL & TEKNIK Find leverandør Butik Kontakt Login English Søg

- Nyheder
- Presse
- Energi i tal
- Fibernet
- Indblik
- Miljø og klima
- Spare indsats
- Forskning
- Puljer - søg penge
- Udlicitering - søg penge
- Uddannelse

Netteknik

- » Fejlrapport elmåler
- » Magnetfelter
- » Fejl- og afbrud
- » Levering
- » Lynweb
- » Netplanlægning
- » Kabel
- » Spænding
- » Standardisering
- » Elmåling
- » Driftslederen
- » Videnbank

Forbrugeren



Netteknik

Tip en ven Ændre skriftstørrelse Udskriv

Af Troels Werner Christensen, 7. august 2007

Her kan du læse mere om de rådgivningsydelser som Forskning og Udvikling tilbyder.

Vi løser opgaver inden for elforsyning, eltransmission og eldistribution.

Vi tilbyder en lang række ekspertydelser på elforsyningsområdet, fx inden for rådgivning, software, afprøvning og undersøgelser samt udformning af rekommandationer.

Vi tilbyder også vejledning om normer og standarder.

Links

[Køb tekniske rapporter](#)

[Køb komitérapporter](#)

[Køb rekommandationer](#)

[Rapportbibliotek for netselskaber](#)

[Rapportbibliotek for transmissionselskaber](#)

Kontakt

Afdelingschef
**Jørgen S.
Christensen**



T: 35 300 780

M: 20 907 780

[✉ jsc@danskenergi.dk](mailto:jsc@danskenergi.dk)



Spørgsmål.....



danskenergi