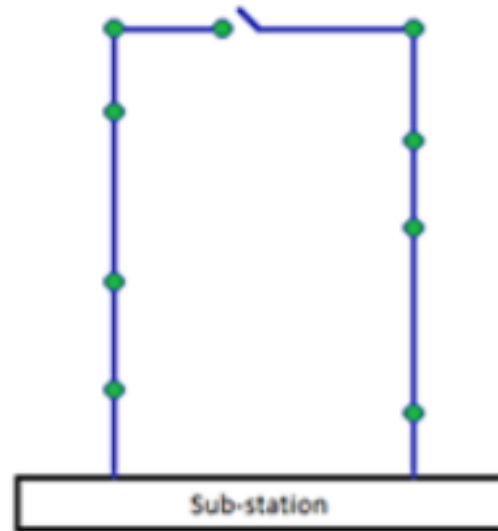


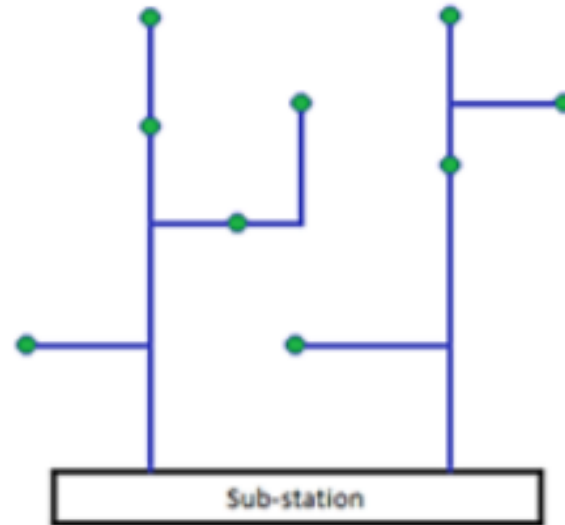
Vad är självläkande nät?

Ett självläkande nät behöver mer än en inmatningspunkt.
Detta ger möjlighet att isolera felet från två punkter samt mata redundant

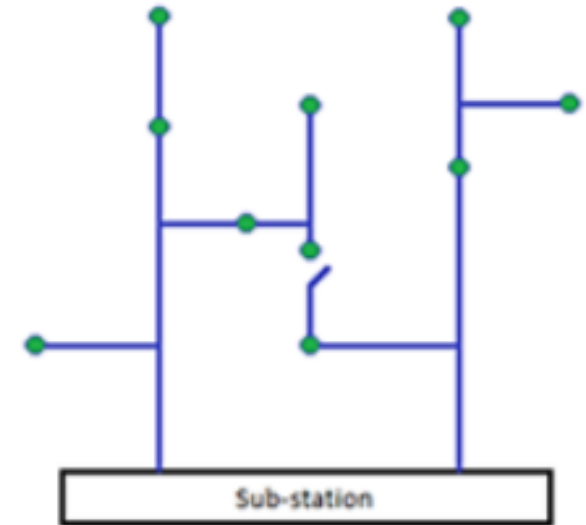
Ringmatat



Radiellt



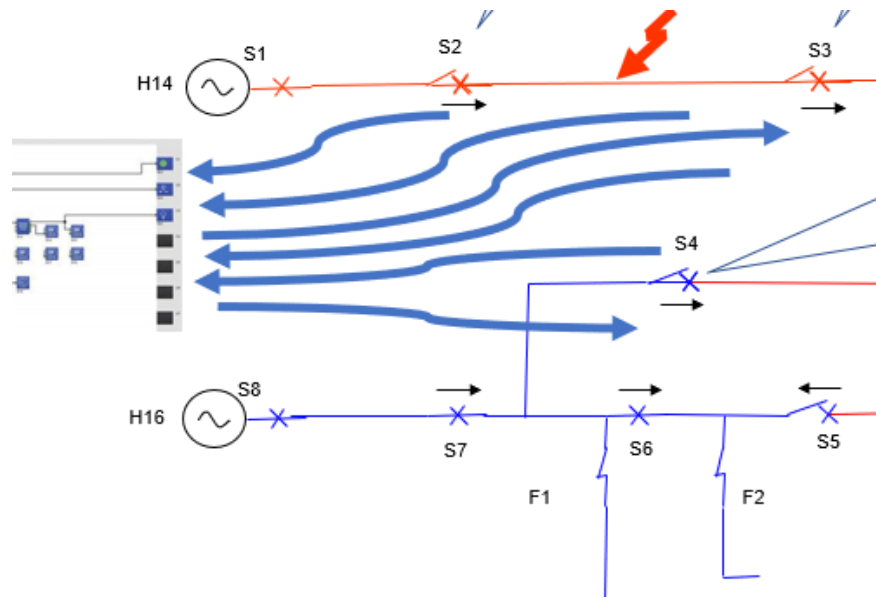
Maskat



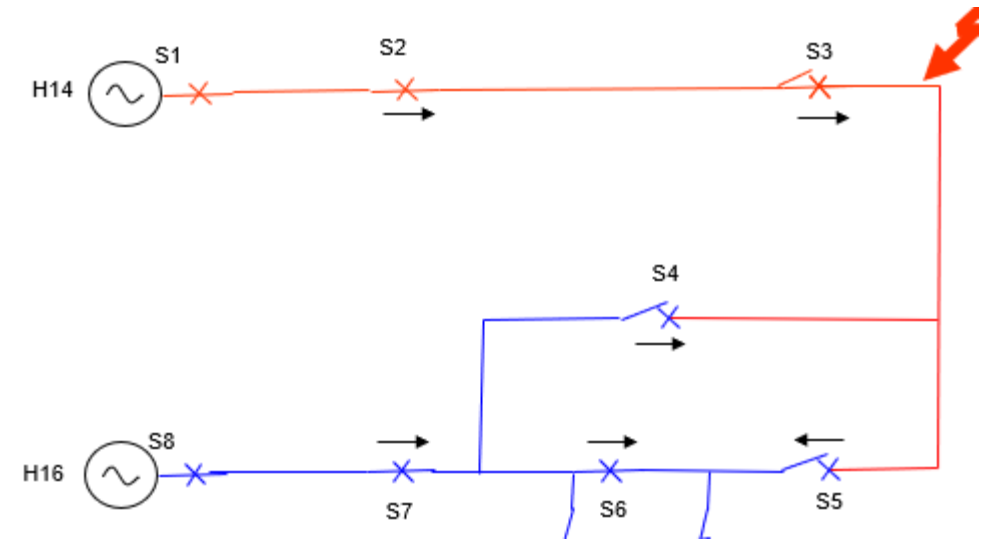
Självläkande nät

Det finns två huvudsakliga principer; centraliserad automation samt lokal automation (distribuerad)

Centraliserad princip

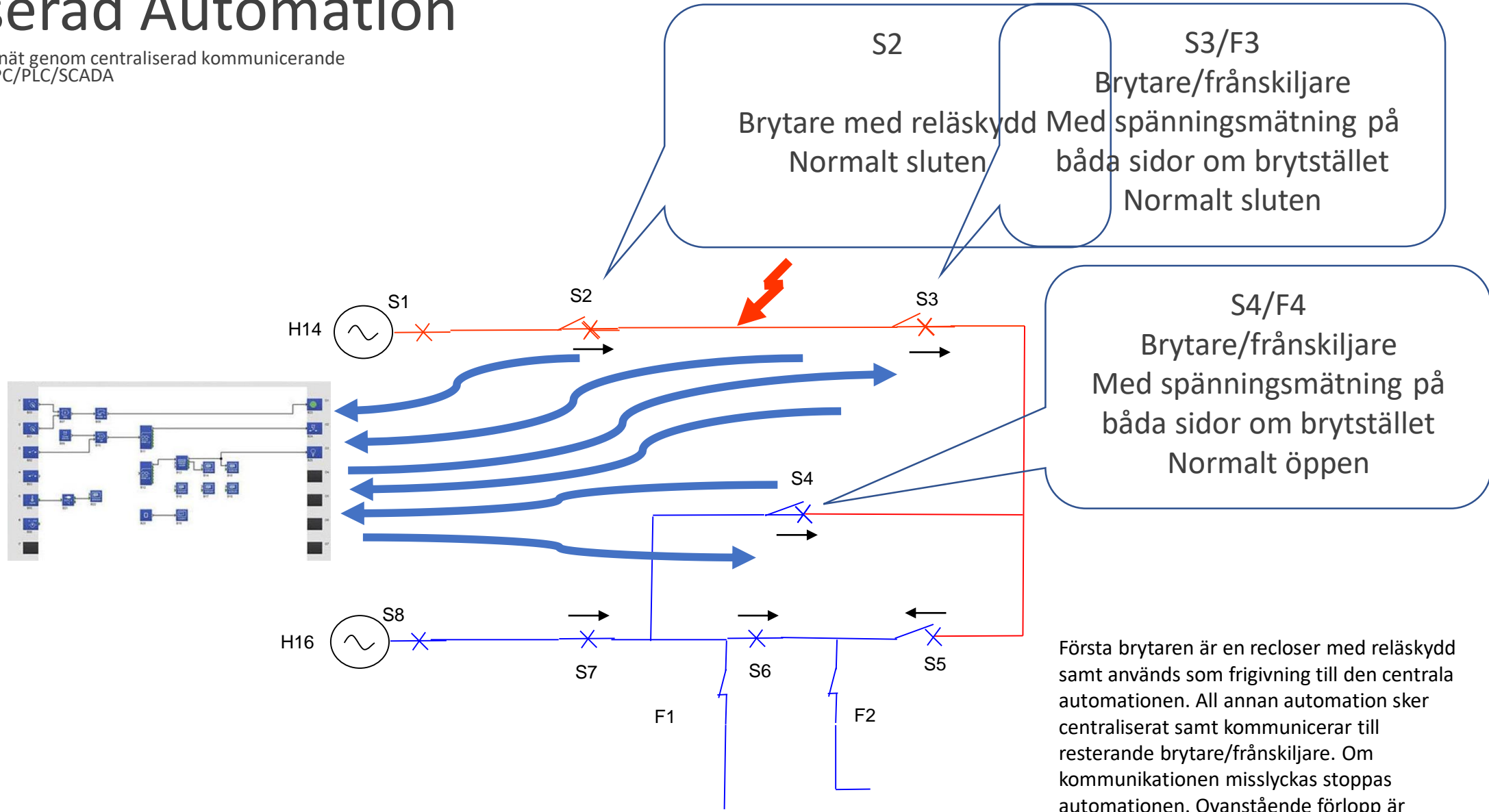


Lokal princip (distribuerad)



Centraliserad Automation

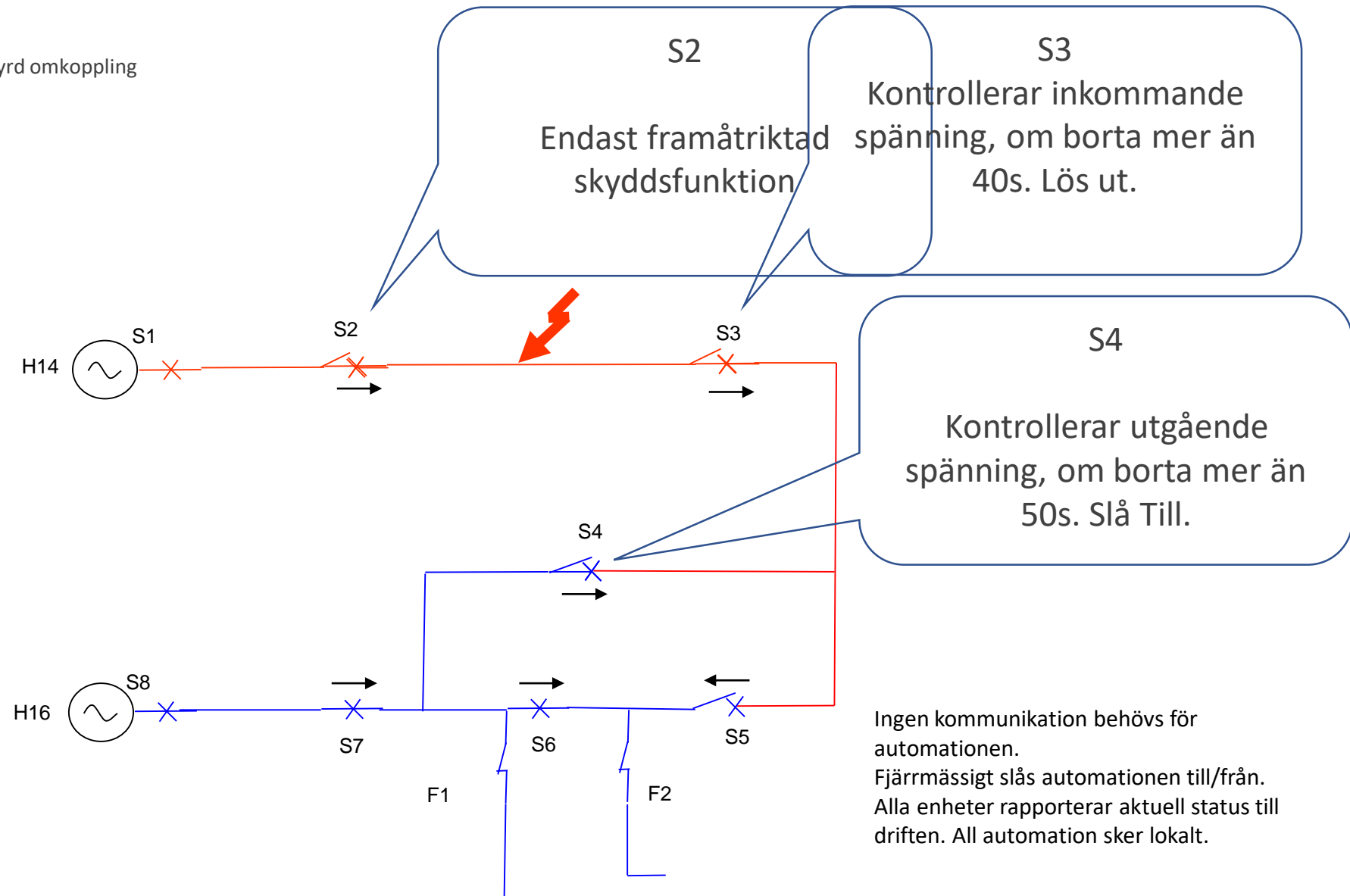
Självläkande nät genom centraliserad kommunicerande automation PC/PLC/SCADA



Första brytaren är en recloser med reläskydd samt används som frigivning till den centrala automationen. All annan automation sker centraliserat samt kommunicerar till resterande brytare/frånskiljare. Om kommunikationen misslyckas stoppas automationen. Ovanstående förlopp är kraftigt förenklat, i verkligheten skulle betydligt fler saker beaktas vilket skulle leda till ett mycket större antal kommunikationer.

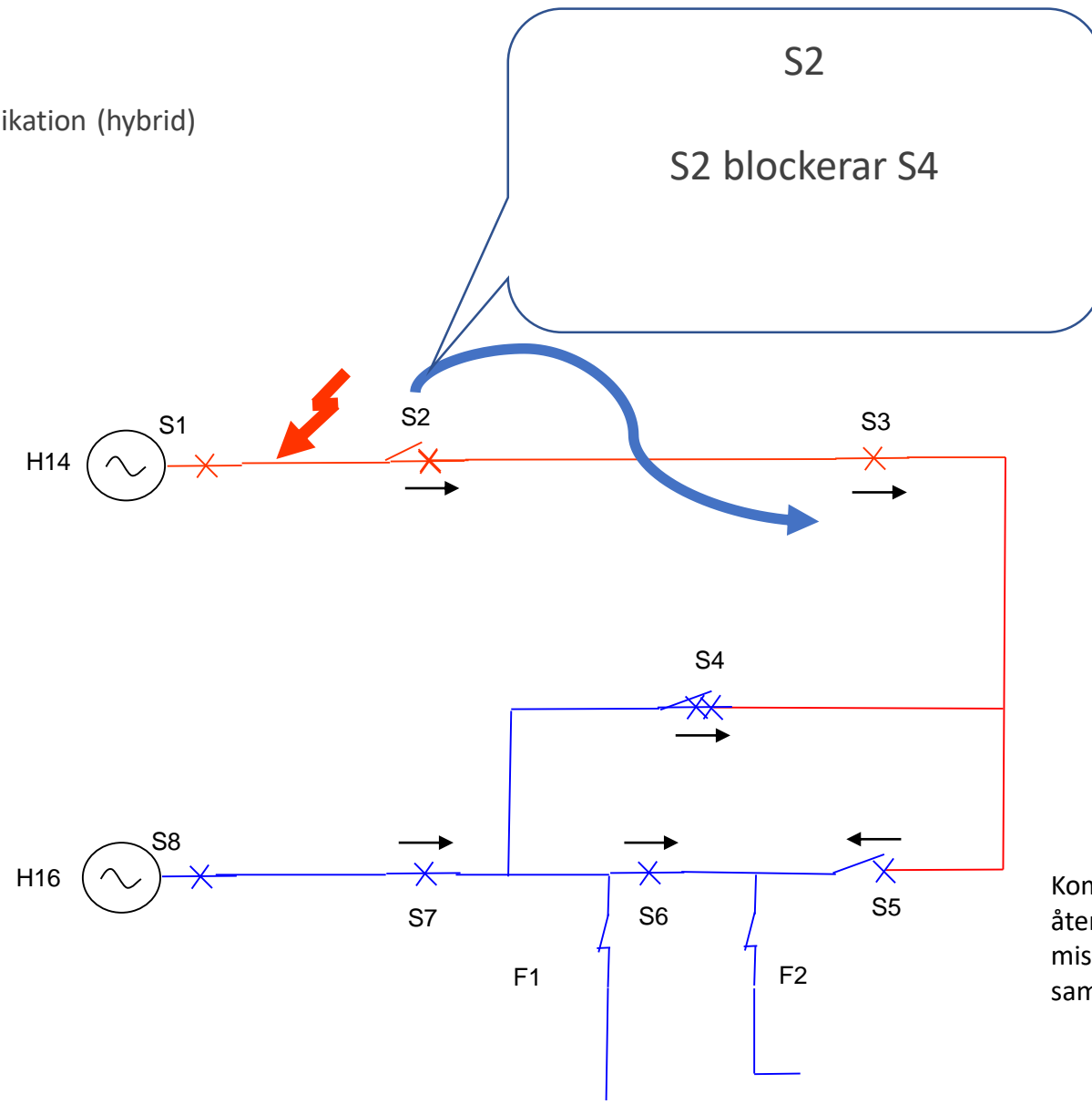
Lokal Automation

Sjävläkande nät genom automatisk sekvensstyrd omkoppling
100% lokal automation



Lokal Automation

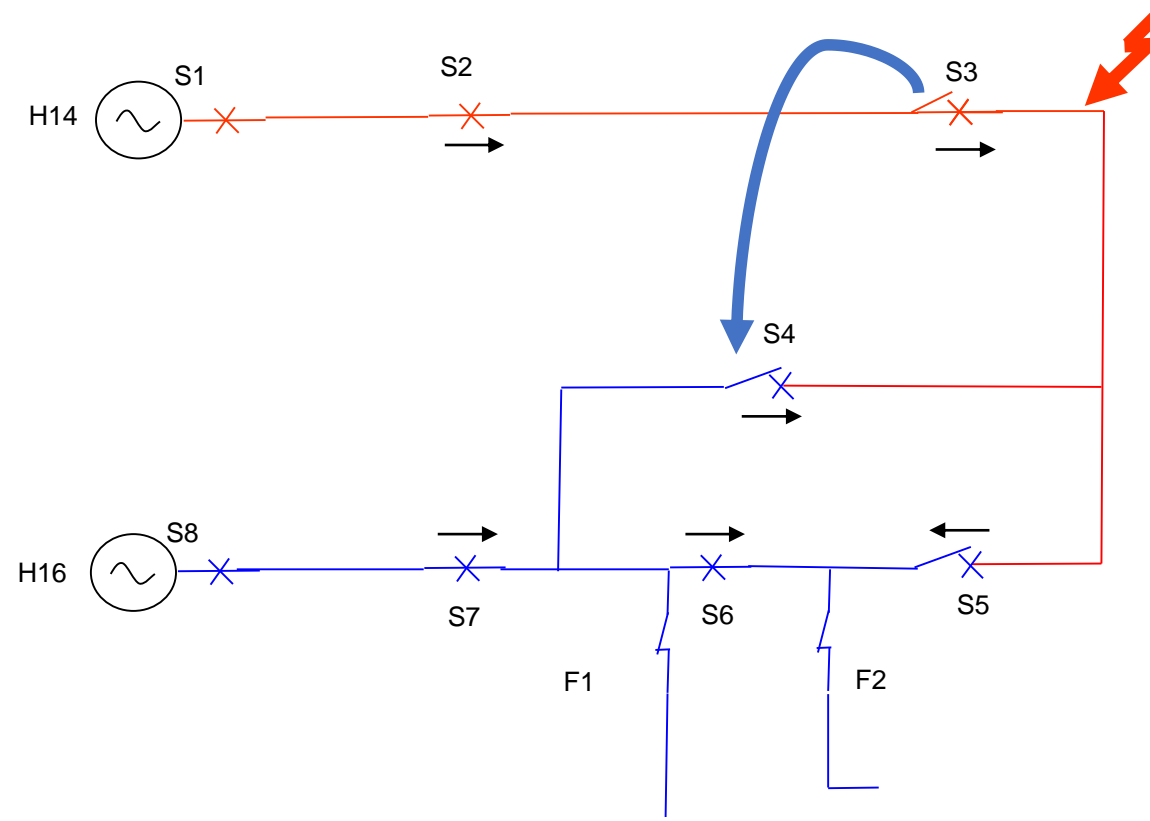
Distribuerad automation med kommunikation (hybrid)



Kommunikationen används för att förkorta återinkopplingen. Om kommunikationen misslyckas fortsätter förloppet precis på samma sätt som vid helt lokal automation.

Lokal Automation

Distribuerad automation med kommunikation (hybrid)

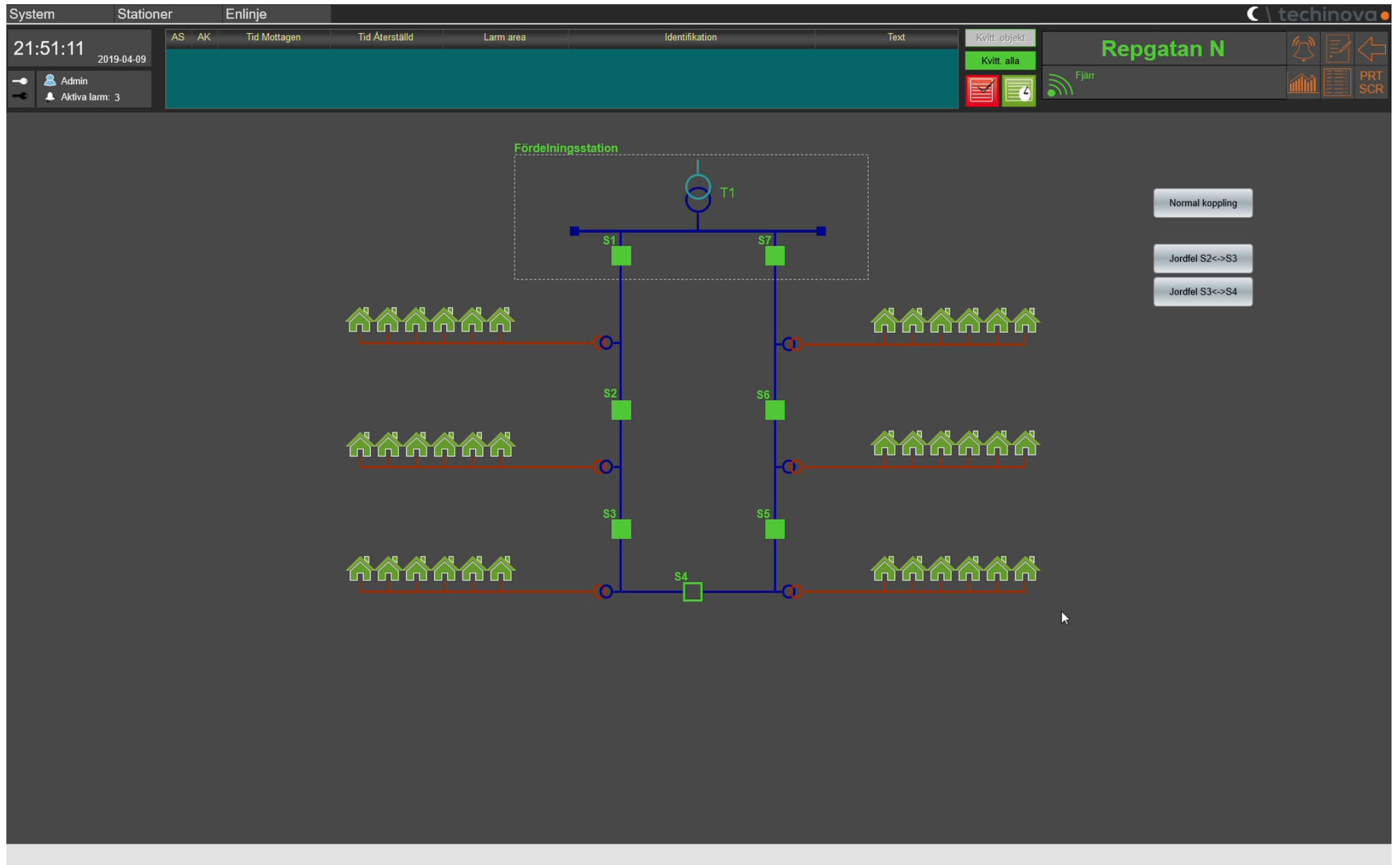


S3
S3 blockerar S4

Kommunikationen används för att förkorta återinkopplingen. Om kommunikationen misslyckas fortsätter förloppet precis på samma sätt som vid helt lokal automation.

Lokal Automation

Distribuerad automation med kommunikation



Sjävläkande nät processbild

Exempel processbild

HS03 20 KV Smarta nät I (Techinova) Automatik Ur drift < Bl.3 >																					
Äi	Fack	Brytare	Manöver	Äi-auto läge pågår	Status-avfrågn	Lokal-kontr.	Sp. mat. sida	Sp. utg. sida	Batteri	Kom-fel	Def. utlöst	Jordfel	Över-ström	Överström/Senaste strömvärde			Nollst. fel-ström	Information	Utrustning		
														Fas R	Fas S	Fas T					
◆	■ 253	HS03	■	Ur drift	□	Fjärr	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	□		Techinova		
◆	■ 253	HS03	■	Ur drift	□	Fjärr	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	□		Techinova		
◆	■ 253	HS03	■	Ur drift	□	Fjärr	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	□		Techinova		
◆	■ 253	HS03	□	Ur drift	□	Fjärr	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	□		Techinova		
◆	■ 257	HS03	■	Ur drift	□	Fjärr	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	□		Techinova		
◆	■ 257	HS03	■	Ur drift	□	Fjärr	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	□		Techinova		
Äi	Fack	Frånskjutare	man	Självsekt. man/läge utl	INFO Status-avfrågn	Lokal-kontr.	Sp. mat. sida	Batteri	Batteri-laddning	Säkr. radio	Gas-tryck	Motor-säkring	Dvärg-brytare	Kom-fel	Block-erad	Allm. fel	Sektionering fråntid tilltid	Tids-utl.	Information	Utrustning	
◆	■ 257	HS03	●	Ur drift	□	Fjärr	•	•				•		•			5	14	3600		Techinova
◆	■ 257	HS03	●	Ur drift	□	Fjärr	•	•				•		•			5	15	3600		Techinova
◆	■ 257	HS03	●	Ur drift	□	Fjärr	•	•				•		•			5	15	3600		Techinova
◆	■ 253	HS03	●	Ur drift	□	Fjärr	•	•				•		•			5	15	3600		Techinova

Lokal Automation

Exempel driftinstruktion

Driftinstruktionsunderlag Smartare Nät

1	Processbild SCADA (H14&16, F7527)	3
2	Förenklad nätöversikt (Enlinjeschema)	4
3	Nätförklaring	5
3.1	Normal driftläge	5
3.2	Återkoppling/Sektionering	5
3.3	Felscenario med automation aktiverat (H14)	5
3.4	Felscenario med automation aktiverat (H16)	5
3.5	Felscenario med automation ur drift (H14 & H16)	5
3.6	Fjärrstyrda fränskiljare utan automation	5
4	Felsökningsinformation	5

3 Nätförklaring

3.1 Normal driftläge

Vid normalt driftläge är S4468 och S6739 de normalt öppna punkterna mellan Fack H14 och H16. Resterande brytare/fränskiljare objekt är Till/Slutna

3.2 Återkoppling/Sektionering

Alla objekt förutom de normalt öppna objekten har en återkopplingscykel på 30 sekunder. Fränskiljare F7527 och F36724 arbetar med självsektionering för att koppla bort dessa lednings-stick från huvudledning om fel skulle ske på dessa. Dessa två objekt skall tillslagstiden vara tidsdifferentierade med 5 sekunder för att selektiv bortkoppling av stick skall kunna ske. Återkoppling/Automation och självsektionering tas ur drift på samtliga enheter om "Automatik" knappen används uppe i högra hörnet i SCADA-systemet. Respons på att Automaten har tagits ur drift verifieras på enskilda objekten.

3.3 Felscenario med automation aktiverat (H14)

Inträffar en bestående kortslutning mellan S3013 och S4811, kommer S3013 att visa Från och Max kortslutningsström i respektive faser visas på detta objekt med larmet "Utlöst överström". S4811 kommer även den att vara från för att isolera bort den felbehäftade sektionen. S4468 kommer att vara Till för att bakmata till och med S4811.

Samma händelseförlopp gäller för jordfel, förutom att första reclosuren innan felet larmar för "Utlöst Jordfel"

3.4 Felscenario med automation aktiverat (H16)

Inträffar en bestående kortslutning mellan S3208 och S3168, kommer S3208 att visa Från och Max kortslutningsström i respektive faser visas på detta objekt med larmet "Utlöst överström". S3168 kommer även den att vara från för att isolera bort den felbehäftade sektionen. S6739 kommer att vara Till för att bakmata till och med S3168.

Samma händelseförlopp gäller för jordfel, förutom att första reclosuren innan felet larmar för "Utlöst Jordfel"

3.5 Felscenario med automation ur drift (H14 & H16)

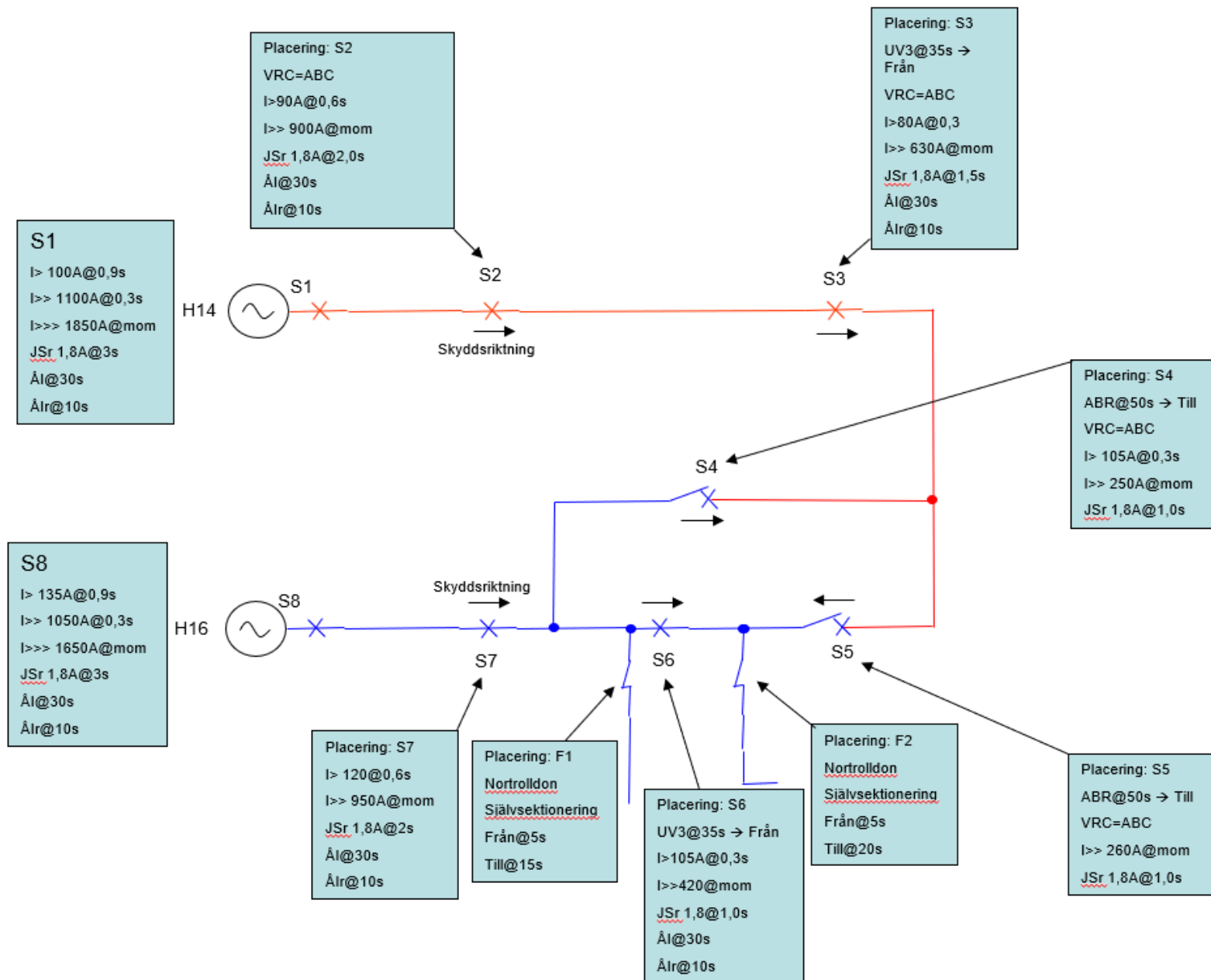
Med Automationen ur drift kommer inte brytare eller fränskiljare göra några återkoppling eller återställningsförsök. Sker fel efter ett brytare objekt kommer denna enhet att lösa ut och gå direkt till definitivt utlöst. Felbortkoppling sker fortfarande selektivt dock görs inga AI-försök eller automatisk återställning genom bakmatning av spänning.

3.6 Fjärrstyrda fränskiljare utan automation

F4546 och F3702 är endast fjärrstyrda fränskiljare utan automation och självsektionering skall vara ur drift. Då dessa sitter radiellt med brytarna och skall endast användas för manuell sektionering i nätet.

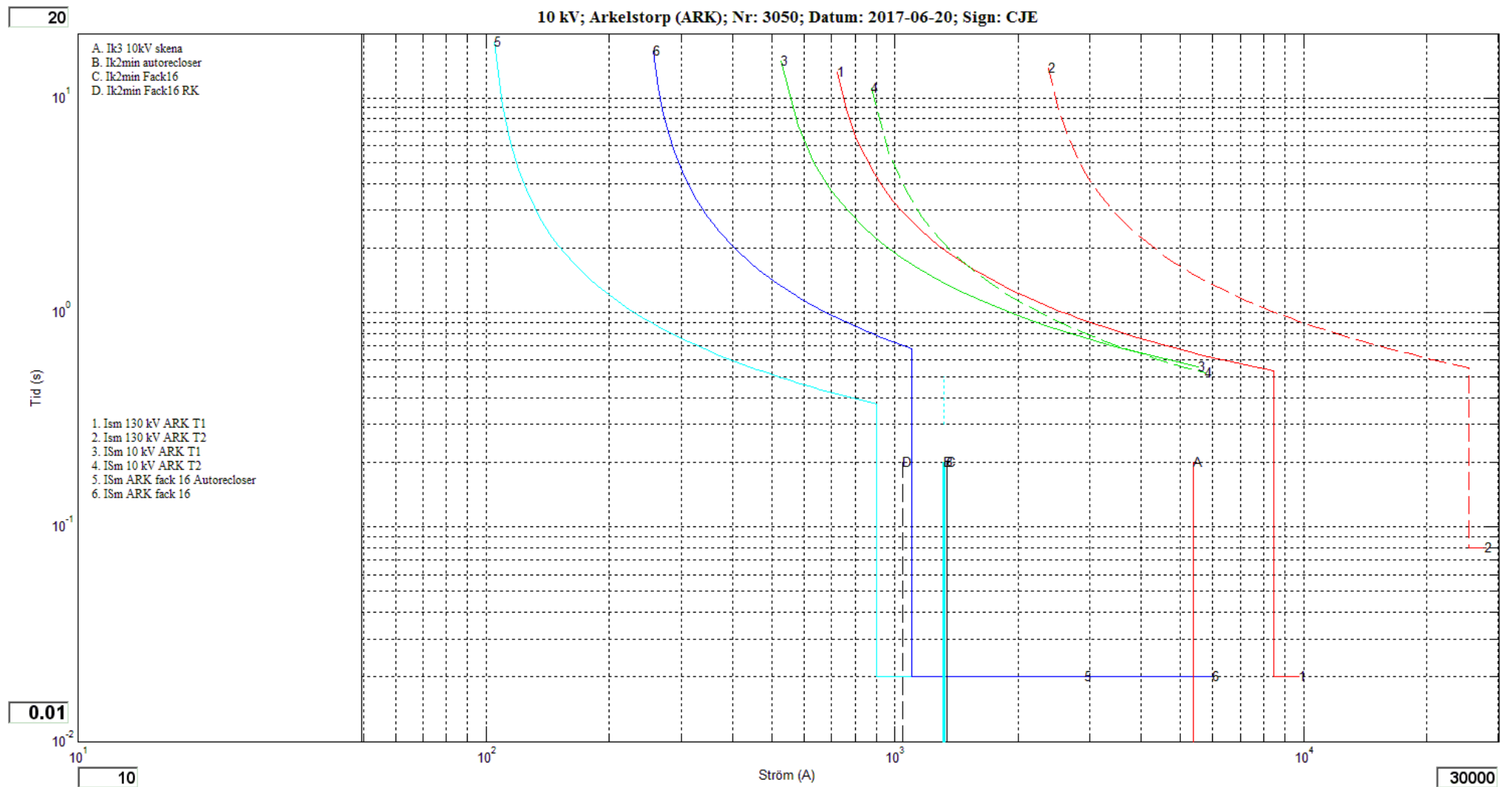
Lokal Automation

Exempel förenklat enlinjeschema



Lokal Automation

Exempel selektivplanering



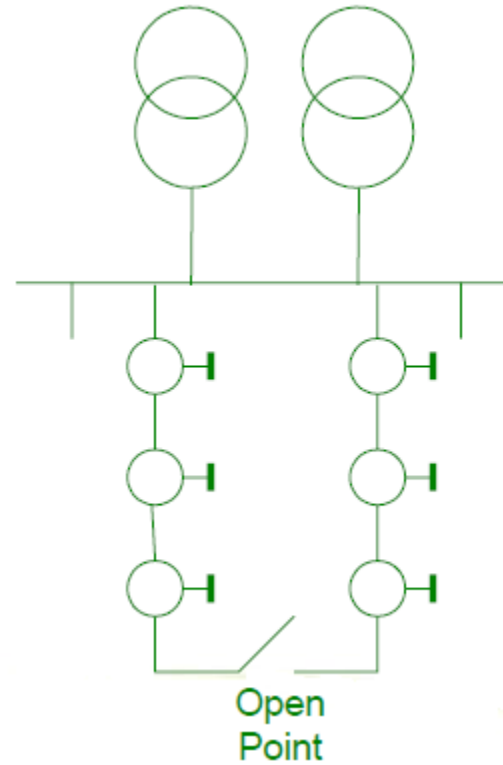
Automation i andra länder

Storbritannien har kommit längst
I princip är hela
mellanspänningsnätet i Skottland
automatiserat Påbörjades omkring
2000 Helt klart omkring 2007

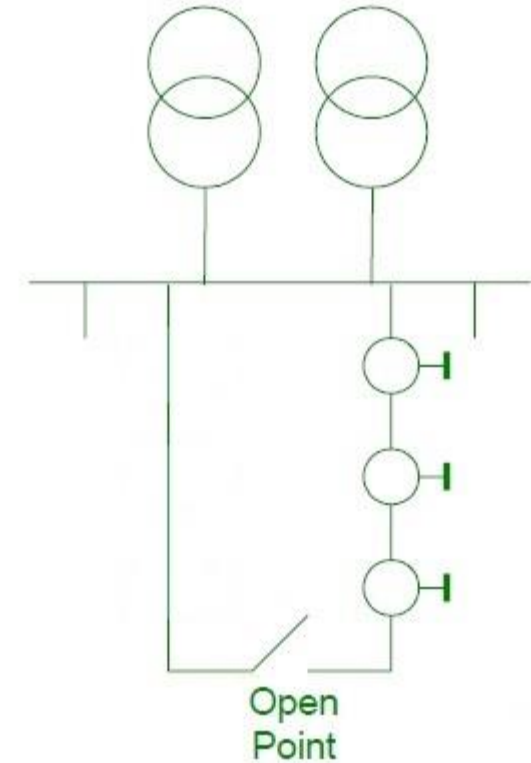
Standardisering var en viktig del i projektet.

Alla automationsförlopp var av typen C-O-C eller C-O

Nedanstående nättopologi är standard i Storbritannien.



C-O-C Scheme



C-O Scheme

Extrema väderhändelsers påverkan

Exempel på några extrema väderhändelser som haft stor inverkan på våra kommunikationsnätverk samt på vår elförsörjning under de senaste 15 åren

2019. Stormen Alfrida, Jan, Julia och Mats och ???? , ???? , ????

2016. Stormen Urd

2015 Stormen; Egon, Freja, Gorm samt Helga

Totalt ca 160 00

2013. Stormen; Sven, Ivar, Simone samt Hilde

Totalt ca 220 000

2011. Stormen; Dagmar, Emil samt Berit (första adventsstormen)

Totalt ca 250 000

2007. Stormen Per

Totalt ca 280 000

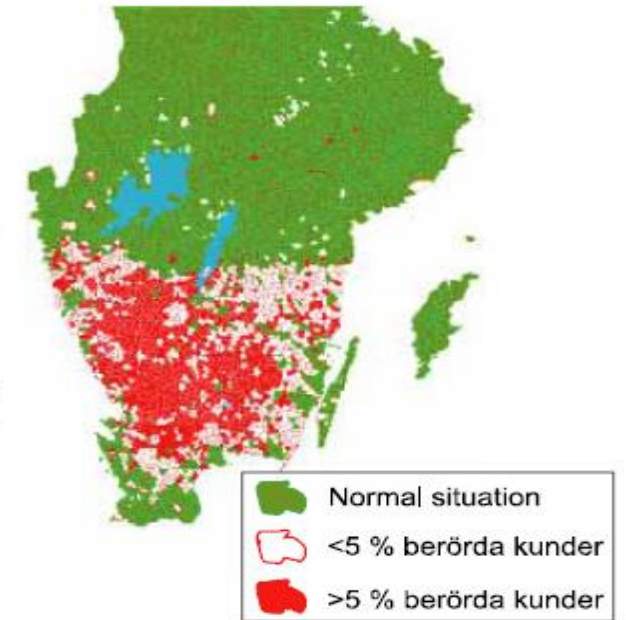
2005. Stormen Gudrun Totalt ca 415 000

(information hämtad från krisinformation.se)

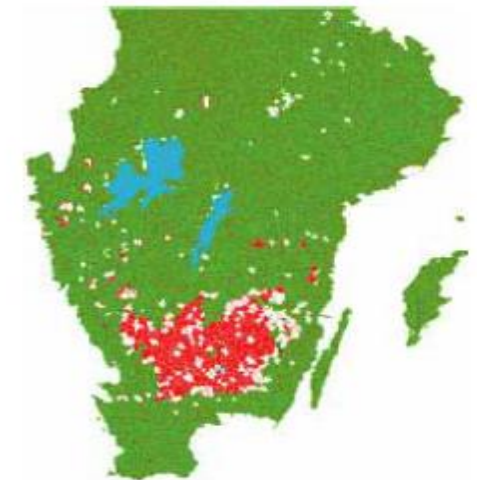
3.3. Drabbat område

Stormen Gudrun fick särskilt stora konsekvenser för de södra delarna av Sverige. Speciellt hårt drabbades de södra och västra delarna av Jönköpings län, hela Kronobergs län, de västra delarna av Blekinge län samt de södra och västra delarna av Kalmar län. Ovädrets epicentrum vad gäller stormskador bedömdes ligga i Ljungbytrakten. Flera kommuner som ligger långt utanför dessa områden drabbades också av ovädret.

Bilderna vid sidan visar det skadeläge som gällde för TeliaSonera och det fasta telenätet i januari respektive mars 2005.



I mars 2005 var det fortfarande många kunder som saknade fungerande telefoni.



Ovanstående bild visar kommunikationstillgängligheten i Telia Soneras nät samt det fasta telenätet veckan efter samt tre månader efter stormen Gudrun. Uppgifterna hämtade från MSB.

Resultat

Vilka resultat är rimligt att uppnå?

Avbrottskarta

