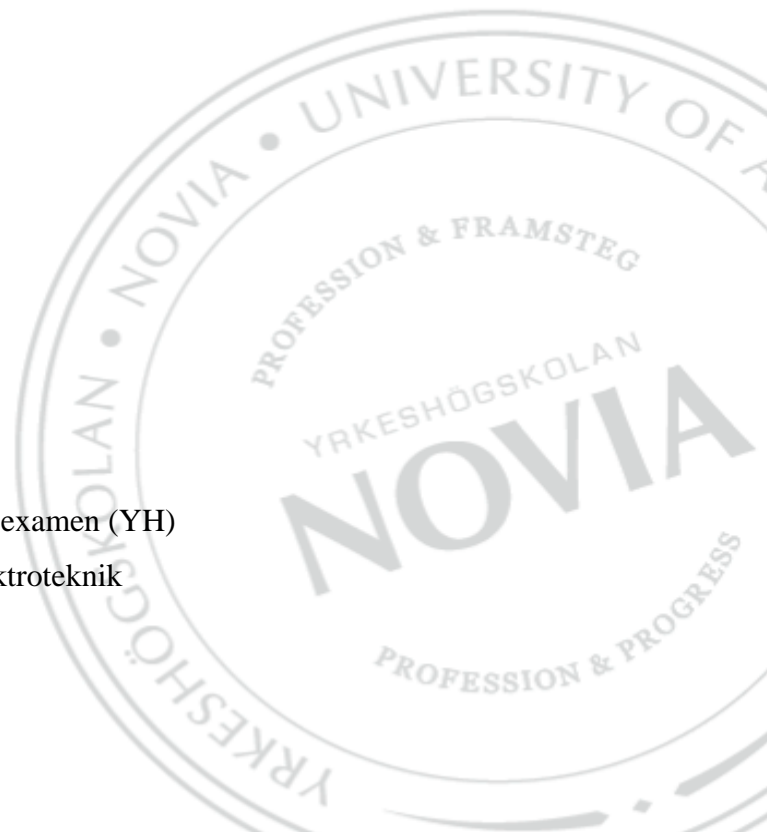


# IEC 61850-konfiguration av MiCOM P139 för DEMVE- projektet

Andreas Johansson

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)  
Utbildningsprogrammet Elektroteknik  
Vasa 2017



## EXAMENSARBETE

Författare: Andreas Johansson  
Utbildningsprogram: Elektroteknik  
Inriktningsalternativ: Elkraftsteknik  
Handledare: Matts Nickull

Titel: IEC 61850-konfiguration av MiCOM P139 för DEMVE- projektet

---

Datum 5.4.2017

Sidantal: 34

Bilagor:1

---

### Abstrakt

Examensarbetet är gjort för Yrkeshögskolan Novia inom DEMVE- projektet. DEMVE är ett projekt för utvecklandet av utbildningstjänster för kommunikationsstandardens IEC-61850 i en miljö med komponenter av flera leverantörer.

Syftet med arbetet var att konfigurera kommunikationen enligt den specifika standarden för ett reläskydd av en specifik leverantör i DEMVE-laboratoriet. Resultatet dokumenteras till en handbok om hur denna konfiguration ska göras. Handboken kommer att användas inom skolning och undervisning i DEMVE-projektet.

Standarden är en kommunikationsstandard för elstationsautomation. Standarden möjliggör kommunikation mellan olika tillverkares enheter.

---

Språk: svenska

Nyckelord: IEC-61850, IED, MiCOM, DEMVE

---

Förvaras: webbiblioteket Theseus.fi

## **OPINNÄYTETYÖ**

Tekijä: Andreas Johansson  
Koulutusohjelma: Sähkötekniikka  
Suuntautumisvaihtoehto: Sähkövoimatekniikka  
Ohjaaja: Matts Nickull

Nimike: MiCOM P139 -suojareleen IEC 61850 -konfiguraatio DEMVE -projektia varten.

---

Päivämäärä 5.4.2017

Sivumäärä: 34

Liitteet: 1

---

### **Tiivistelmä**

Opintonäytetyö on tehty Yrkeshögskolan Novialle DEMVE-projektissa. DEMVE-projektissa kehitetään koulutuspalveluita kommunikaatiostandardille IEC-61850 ympäristössä, jossa on komponentteja useilta toimittajilta.

Opintonäytetyön tarkoitus on konfiguroida kommunikaatio tietyn valmistajan suojareleelle standardin mukaan DEMVE-laboratoriossa. Tulos dokumentoidaan ja tästä tulee käsikirja miten konfiguraatio tehdään. Käsikirjaa tullaan käyttämään koulutuksessa ja opetuksessa DEMVE-projektissa.

Kyseistä kommunikaatiostandardia käytetään sähköasema-automaatiossa. Standardi mahdollistaa kommunikaation eri valmistajien yksiköiden välillä.

---

Kieli: ruotsi Avainsanat: IEC-61850, IED, MiCOM, DEMVE

---

Arkistoidaan: verkkokirjasto Theseus.fi

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Andreas Johansson  
Degree programme: Electrical Engineering  
Specialization: Electrical Power Engineering  
Supervisor: Matts Nickull

Title: IEC 61850 Configuration of MiCOM P139 for the DEMVE Project

---

Date 5.4.2017

Number of pages: 34

Appendices: 1

---

### **Abstract**

This Bachelor's thesis is written for Novia University of Applied Sciences as a part of the DEMVE project. DEMVE is a project made to develop the education services for the IEC 61850 communication standard in a multivendor environment.

The purpose of this thesis is to configure the communication according to a specific standard for protection relay of a specific supplier in the DEMVE laboratory. The results are documented in a manual on how this configuration should be done. The manual will be used in training and education in the DEMVE project.

The standard is a communication standard for substation automation. The standard allows for communication between different manufacturers' devices.

---

Language: Swedish

Keywords: IEC-61850, IED, MiCOM, DEMVE

---

Filed at: web library Theseus.fi

## Innehållsförteckning

1	Introduktion .....	1
1.1	DEMVE .....	1
1.2	Uppdragsgivare .....	2
1.3	Syftet .....	2
2	Elnätet .....	3
2.1	Stamnät .....	4
2.2	Regionnät och distributionsnät .....	4
2.3	Elkonsumenter .....	4
2.4	Kraftverk .....	5
2.5	Elstation .....	5
2.5.1	Ställverk .....	6
2.5.2	Reläskydd .....	6
2.5.3	Transformator .....	7
2.6	Driftövervakning och fjärrstyrning .....	7
2.6.1	Smart Grid .....	7
3	Kommunikation .....	8
3.1	OSI- modellen .....	8
3.2	TCP/IP .....	9
3.3	Ethernet .....	10
3.4	IEC-61850 .....	11
3.4.1	Historia .....	11
3.4.2	Uppbyggnad .....	13
3.4.3	Filtyper .....	14
3.5	OPC .....	14
3.6	IEC- 61850 protokoll .....	15
3.6.1	GOOSE .....	15
3.6.2	MMS .....	15
3.6.3	SMV .....	15
4	Hårdvara/mjukvara .....	16
4.1	Schneider Electric MiCOM .....	17
4.1.1	MiCOM P139 .....	17
4.1.2	Funktioner .....	18
4.1.3	Schneider Electric MiCOM S1 Studio .....	19

4.2	ABB COM600 enheten.....	19
4.2.1	ABB Station Automation Builder SAB600.....	19
4.2.2	ABB COM600.....	20
5	Utförande.....	22
5.1	Schneider Electric MiCOM S1 Studio.....	22
5.2	ABB Station Automation Builder SAB600 .....	25
5.3	ABB COM600 .....	27
6	Resultat.....	28
7	Diskussion .....	30
8	Källförteckning .....	32

## Förkortningar och ordlista

BTC	Bay Type Configurator. Konfigurationsprogram för fackmodeller för MiCOM reläskydd.
CID	Configured IED Description. Konfigurationsfil för reläskydd.
COM	Component Object Model. En metod för att dela binärdata mellan olika applikationer.
DEMVE	Development of the Education Services of IEC-61850 in Multi Vendor Environment” eller ”Utveckling av IEC-61850-utbildningstjänster i en miljö med flera leverantörer”.
EPRI	Electric Power Research Institute. Institution som har utvecklat den Nordamerikanska standarden UCA 2.0.
Gateway	Nätverkssluss. En enhet som kopplar ihop nätverk som använder olika protokoll.
GOOSE	Generic Object Oriented Substation Event. Protokoll inom IEC-61850.
HMI	Human Machine Interface. Gränssnittet varifrån man kan styra processer.
ICD	IED Capability Description. Okonfigurerad fil för reläskydd.
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers. Institution som utvecklade standarderna för Ethernet.
IEC	International Electrotechnical Commission. Kommittén som utvecklat alla IEC-standarder.
IED	Intelligent Electrical Device. Intelligent enheter t.ex. reläskydd.
LAN	Local Area Network. Lokalt nätverk.
LLC	Logical Link Control. Ger information om vilket protokoll som används.
LN	Logical Node. Logisk nod.
LD	Logical Device. Logisk enhet.
MAC	Media Access Control. Sköter enheternas fysiska adresser.
MCL	MiCOM Configuration Language. Konfigurationsspråk för MiCOM reläskydd.
MMS	Manufacturing Message Specification. Protokoll inom IEC-61850.
Nod	En slutpunkt eller en omkopplingspunkt för datatrafik.
OPC	Open Platform Communications. En standard för dataöverföring för automationssystem inom industrin.
OSI	Open Systems Interconnection. En 7-skiktsmodell för kommunikationsprotokoll.

PSL	Programmable Scheme Logic. Programmeringsverktyg i MiCOM S1 Studio.
Rack	Ett skåp för att montera enheter.
SCADA	Supervisory Control and Data Access. Industriellt styrprogram.
SCD	System Configuration Description. IEC-61850-fil för en hel understation.
SCL	Substation Configuration Language. IEC-61850 filformat.
SMV	Sampled Measured Value.
SLD	Single Line Diagram. Enlinjeschema.
Switch	Nätverkskomponent som styr datatrafik mellan olika noder i ett nätverk.
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol. LAN-protokoll.
XML	Extensible Markup Language. Sidbeskrivningspråk som SCL är baserat på.



# 1 Introduktion

Examensarbetet har gjorts åt Yrkeshögskolan Novia för att fungera som undervisningsmaterial för skolning och undervisning inom DEMVE-projektet. Uppgiften var att skriva en steg för steg handbok om hur IEC-61850 konfiguration mellan Schneider electric MiCOM P139 reläskydd och ABBs COM600-enhet ska göras. Handboken finns med i detta dokument som Bilaga 1.

Kommunikation mellan enheter gör det möjligt att skapa system som snabbt kan anpassa sig efter behov. För att olika tillverkares system ska kunna kommunicera med varandra måste det finnas standarder. Standarder gör det dessutom lättare att utveckla nya och bättre lösningar.

I elstationer används kommunikationsstandarderna IEC-61850. Standarderna skapades för att göra det möjligt för olika tillverkares enheter att kommunicera med varandra.

## 1.1 DEMVE

DEMVE är en förkortning av ”Development of the Education Services of IEC-61850 in a Multi Vendor Environment” eller ”Utveckling av IEC-61850-utbildningstjänster i en miljö med flera leverantörer”.

Projektet startade som ett samarbete mellan Vasa Universitet, Vasa Yrkeshögskola, Yrkeshögskolan Novia, Vasa Energiinstitut med Merinova som projektledare. Den första delen var ett ca tvåårigt projekt som startade den första augusti 2011. Skolorna blev alla tilldelade olika uppgifter. Vasa Yrkeshögskola (VAMK) ställer in reläernas inställningar, Vasa Universitet köper in reläskyddens testningsutrustning och Yrkeshögskolan Novia har hand om driftcentralutrustningen. Den andra delen av projektet och den delen till vilket det här examensarbetet hör är att skapa handböcker för hur man ska konfigurera reläskydden i DEMVE.

Syftet med DEMVE-projektet är att studerande och andra intresserade ska kunna bekanta sig med IEC-61850 standarden i förhållanden med flera leverantörer av reläskydd.

## 1.2 Uppdragsgivare

Som uppdragsgivare fungerade Yrkeshögskolan Novia. Lektor Ronnie Sundsten har representerat uppdragsgivaren och lektor Matts Nickull har fungerat som arbetets handledare.

## 1.3 Syftet

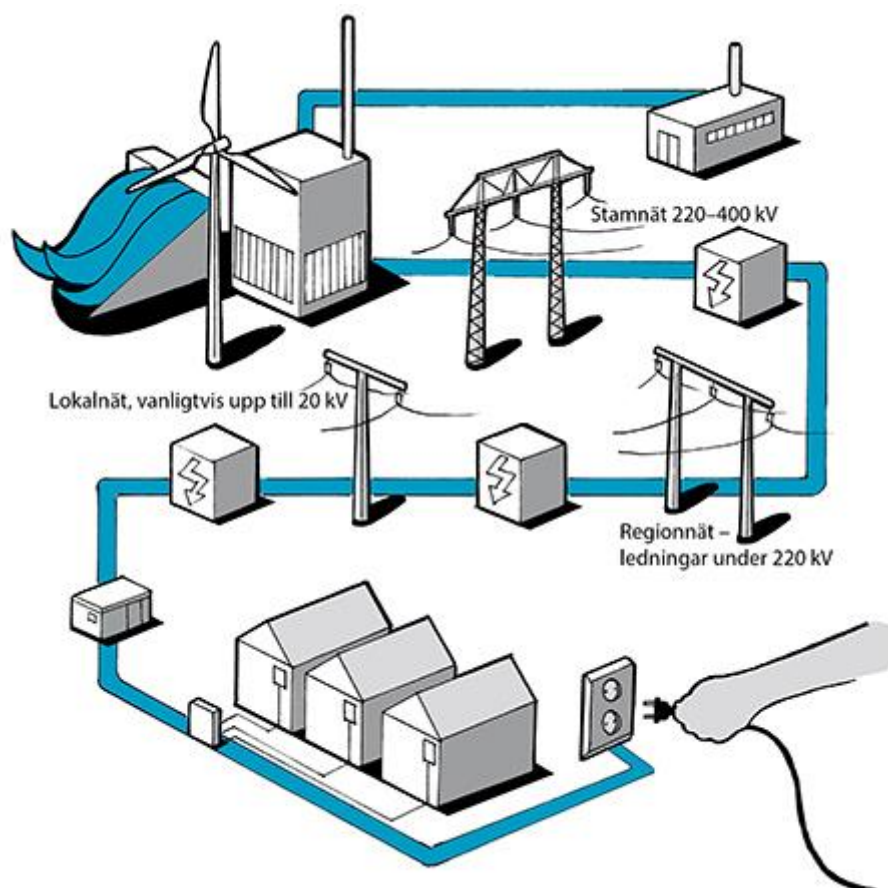
Syftet med arbetet var att skapa en steg för steg handbok om hur IEC-61850 konfigurationen av ett MiCOM P139 reläskydd ska göras i DEMVE-laboratoriet. Handboken är gjord för att användas som undervisningsmaterial vid undervisning och skolning i DEMVE-laboratoriet. Idén är att studerande och andra intresserade till en början ska försöka göra konfigurationen på egen hand och att handboken sedan ska fungera som ett lösningsförslag.

## 2 Elnätet

Elnätets uppgift är att överföra elektriciteten från kraftverken till konsumenterna. Nuförtiden är vi helt beroende av el så det är viktigt att elnätet fungerar hela tiden.

Finlands elnät är en del av det sannordiska elsystemet tillsammans med Norge, Sverige och östra Danmark. Det sannordiska elsystemet är sedan ytterligare anslutet till det centraleuropeiska systemet via likströmsförbindelser. Likströmsförbindelserna gör det möjligt för elnät som fungerar med olika principer att förenas. Finlands elnät är dessutom anslutet till Rysslands och Estlands elnät med likströmsförbindelser.

Elnätet är indelat i tre nät. Dessa är stamnät, regionnät och distributionsnät. I elstationer fördelas nätet till fler ledningar. Till elnätet ansluter sig elkonsumenter och kraftverk./11/



Figur 1. Elnätets struktur./9/

## 2.1 Stamnät

Stamnätet är huvudnätet i elnätet. Det är till stamnätet till vilket alla stora fabriker, kraftverk, region- och distributionsnät är anslutna. Det är Finngrid som ansvarar för stamnätet i Finland. Till detta ingår övervakning av stamnätet, driftplanering, underhåll, balansering av produktion och konsumtion samt att bygga på och vidareutveckla elnätet.

Stamnätet består av kraftledningar med spänningar från 110 kV upp till 400 kV. I Finland finns ca 14 400 km kraftledningar av vilka 4 600 km är 400 kV-, 2 200 km är 220 kV- och 7 600 km är 110 kV kraftledningar.

Till stamnätet hör 116 elstationer. Elstationerna i stamnätet är för det mesta utomhuselstationer. Om utrymmet för elstationen är begränsat används mindre gasisolerade ställverk. Kraftledningarna i stamnätet består till största delen av luftledningar eftersom det är mer kostnadseffektivt än jordkablar./11/

## 2.2 Regionnät och distributionsnät

Regionnäten som är anslutna till stamnätet, kan bestå av en eller flera 110 kV linjer. Distributionsnäten är anslutna till stamnätet, endera direkt eller via ett regionnät. Spänningen i distributionsnäten kan vara allt från 400 V upp till 110 kV./11/

## 2.3 Elkonsumenter

Det finns ca tre miljoner elkonsumenter i Finland. Hemmen får alltid sin elektricitet från ett distributionsnät, medan industri, handel, tjänster och jordbruk kan, beroende på situationen, vara anslutna till endera ett distributionsnät, regionnät eller stamnätet./11/

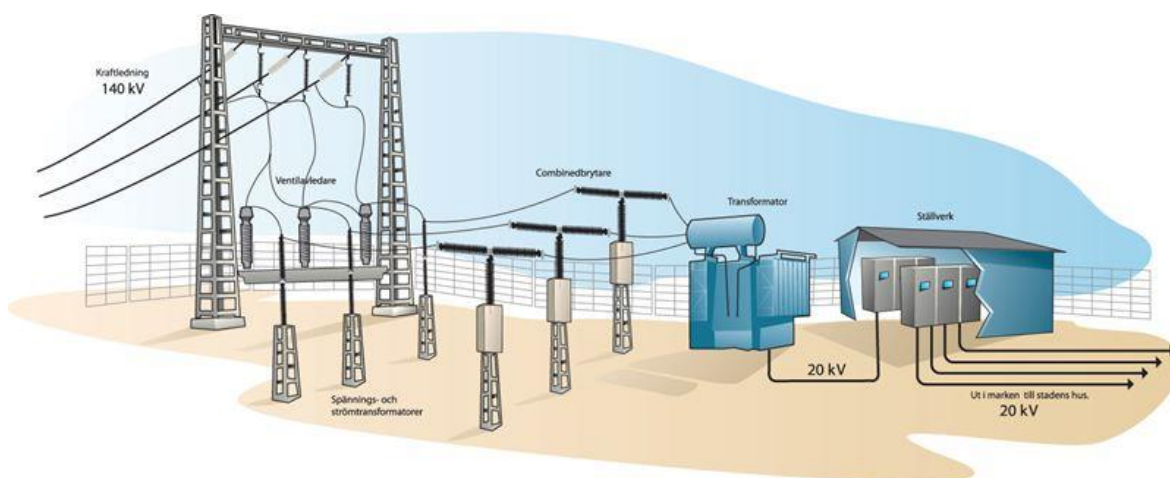
## 2.4 Kraftverk

Kraftverk producerar elektriciteten till elnätet. Beroende på situation kan kraftverken vara anslutna till stamnätet, ett regionnät eller ett distributionsnät. Kraftverken består oftast av en eller flera generatorer som drivs av endera mekanisk kraft eller med hjälp av värmedrivna turbiner. Generatorerna producerar oftast elektricitet med en spänning på 20 kV. Spänningen transformeras sedan vanligen upp till högre spänningar./2/

## 2.5 Elstation

Elstationer är kopplingspunkter där olika elnät ansluts till varandra. Elstationer består huvudsakligen av ställverk, kontrollbyggnader och ofta också transformatorer. Elstationer möjliggör styrning och övervakning av de olika näten. Dagens elstationer har även automationssystem som skyddar människor och apparater.

Det finns två slags elstationer; kopplingsstationer och transformatorstationer. Kopplingsstationer är elstationer där alla anslutna elnät har samma spänning. Transformatorstationer är elstationer där elnäten har olika spänningar och därför måste transformeras till rätt spänning. De flesta elstationerna är av typen transformatorstation./7/



Figur 2. Exempel på en elstation med ett 140 kV utomhusställverk, en transformator och ett 20 kV inomhusställverk./6/

### 2.5.1 Ställverk

Ställverk fördelar elnätet till flera ledningar och kan vid behov bryta strömmen för enskilda linjer. Varje in- och utgående ledning i ett ställverk har en brytare, eller en frånskiljare. Med hjälp av reläskydd kan brytarna och frånskiljarna fjärrstyras och övervakas från driftcentraler.

Det finns två slags ställverk; större utomhusanläggningar och mindre inomhusanläggningar. I utomhusanläggningarna är brytarna och frånskiljarna ute i stora inhägnade planer. Utomhusanläggningar används för det mesta vid högspännigar. Brytarna i utomhusanläggningar består ofta av kombinationsbrytare. En kombinationsbrytare är en kombination av en brytare och en frånskiljare i samma apparat.

I inomhusanläggningar är alla brytarna och frånskiljarna inkapslade i egna skåp. Inomhusanläggningar används oftast till mellanspännings- och lågspänningsanläggningar, eftersom de tar mindre utrymme än de stora utomhusanläggningarna./4/

### 2.5.2 Reläskydd

Reläskyddets huvudsakliga uppgift är att skydda människor och apparater. Reläskyddens skyddsfunktioner sker automatisk. Reläskydd har funnits i över hundra år. De första reläskydden var mekaniska reläskydd. På 1930-talet kom de första elektromekaniska reläskydden och på 1980-talet kom de första numeriska reläskydden som använder digital teknik. De nyaste reläskydden är fulla med intelligent teknik som kan samla information om elnätet hela tiden. Detta gör det möjligt att lätt kunna övervaka elnätet och snabbt hitta fel.

Det finns flera olika varianter av reläskydd beroende på deras skyddsfunktioner. Reläskydden fungerar genom att mäta spänningar och strömmar i apparaterna de skyddar och kan på millisekunder slå av strömmen om ett gränsvärde överskrids.

Reläskydd kan samla data på allt som händer och kan sedan använda denna information i funktions- och störningsrapporter. Rapporterna kan användas för att snabbt hitta var och när fel har uppstått./3/

### 2.5.3 Transformator

Transformatorer omvandlar en spänning till en annan. Transformatorer ökar spänningen från kraftverk så att det krävs en mindre ström för samma effekt att transporteras. Utan transformatorer skulle förlusterna vara för stora för att det skulle vara lönsamt att transportera elektricitet längre sträckor. Transformatorer används även för att sänka spänningen så att elektricitet ska vara säker för elkonsumenterna att använda./5/

## 2.6 Driftövervakning och fjärrstyrning

Ett automatiserat elnät förkortar distributionsavbrotten och möjliggör driftövervakning och fjärrstyrning av elnätet från driftcentraler. Om det uppstår fel i elnätet behöver ingen bege sig till en elstation för att frånskilja felet, utan felet kan skötas med fjärrfrånskiljare från en driftcentral.

Förutom fjärrstyrning, kan elnätet också driftövervakas från en driftcentral. Driftövervakning gör det möjligt att övervaka om det uppstår fel och var felen befinner sig. Dessutom kan elnätets belastning, elektricitetens kvalitet och olika alarm övervakas. Automatiken kan dessutom sköta vissa fel helt automatiskt./18/

### 2.6.1 Smart Grid

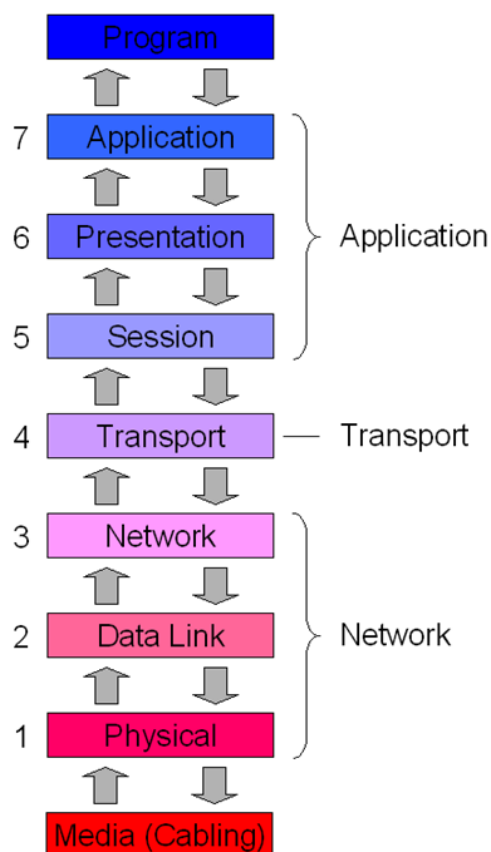
Smarta elnät eller s.k. Smart Grids är elnät som med hjälp av datorkommunikation kan följa med elanvändningen och kan på så vis minska energiförbrukningen och balansera produktionen efter behovet. Smarta elnät gör det dessutom möjligt för elektriciteten att både konsumeras och produceras på samma ställe. Detta gör det lättare för mikroproduktion av elektricitet och kan på så vis göra elnätet mer pålitligt eftersom det då finns en massa små kraftverk utspridda i elnätet. Ur miljösynpunkt är de smarta elnäten ett måste, eftersom de minskar energiförbrukningen och med mikroproduktion ökar också användningen av förnyelsebara energikällor./10/

### 3 Kommunikation

Kommunikationen mellan reläskydden och olika kontrollenheter i elstationer är består av flera olika standarder och protokoll. Kommunikationen mellan reläskydden och COM600 enheter sker via *Ethernet* protokollet. *Ethernet* används på grund av dess höga hastigheter vilket möjliggör en kommunikation som är så nära realtid som möjligt. Kommunikation mellan reläskydden och COM600 sker med kommunikationsstandard IEC-61850 via MMS-protokollet.

#### 3.1 OSI- modellen

OSI (*Open Systems Interconnection*) är en modell som används för att förstå hur nätverksprotokollen fungerar. OSI-modellen skapades av ISO (*International Standards Organization*) för att skapa en standard så att olika tillverkares nätverk ska kunna kommunicera med varandra.



Figur 3. OSI-modellens sju lager./16/

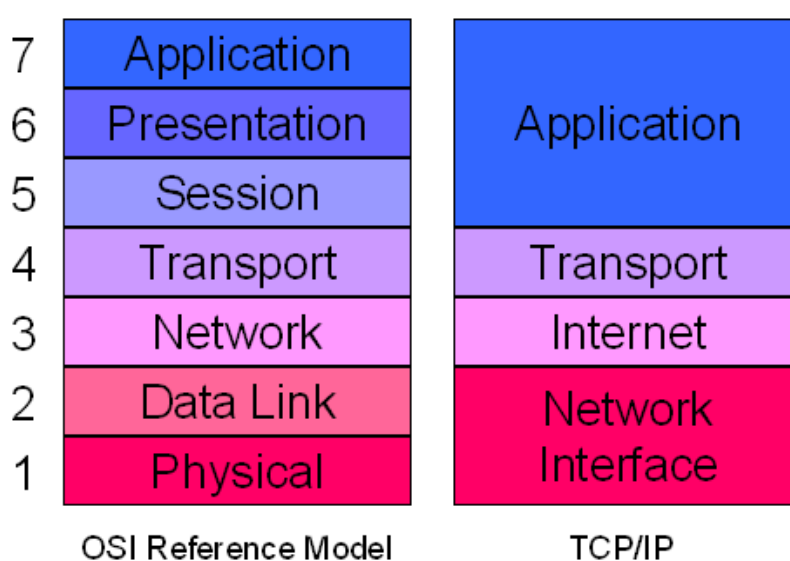


OSI-modellen är indelad i sju lager. Varje lager har en egen funktion som det sköter. Lagren kommunicerar endast med de lager som är direkt ovanför eller under dem.

Lager sju, applikationslagret, är gränssnittet mellan programmen som sänder och tar emot data. Lager sex, presentationslagret, ändrar formatet på data från ett program till ett mera allmänt format. Lager fem, sessionslagret, gör det möjligt för olika program i olika datorer att kommunicera med varandra. Lager fyra, transportlagret, delar in data i flera små paket så att det går att skicka stora filer. När data tas emot läggs paketen sedan ihop tillbaka. Lager tre är nätverkslagret och ser till att paketen kommer fram till rätt adress. Lager två är datalänken. Detta lager skapar ramar som innehåller data, maskinens fysiska adress och en fil som kontrollerar att all data har kommit fram. Lager ett är det fysiska lagret där ramarna omvandlas till elektriska signaler som sedan kan skickas i kablar. /16/

### 3.2 TCP/IP

TCP/IP-protokollet är det mest vanliga kommunikationsprotokollet. TCP/IP är inte bara ett protokoll utom är uppbyggt av en samling protokoll. De två huvudprotokollen i TCP/IP är TCP (*Transmission Control Protocol*) och IP (*Internet Protocol*), men det finns också andra protokoll.



Figur 4. Jämförelse med ISO-modellen och TCP/IP./17/

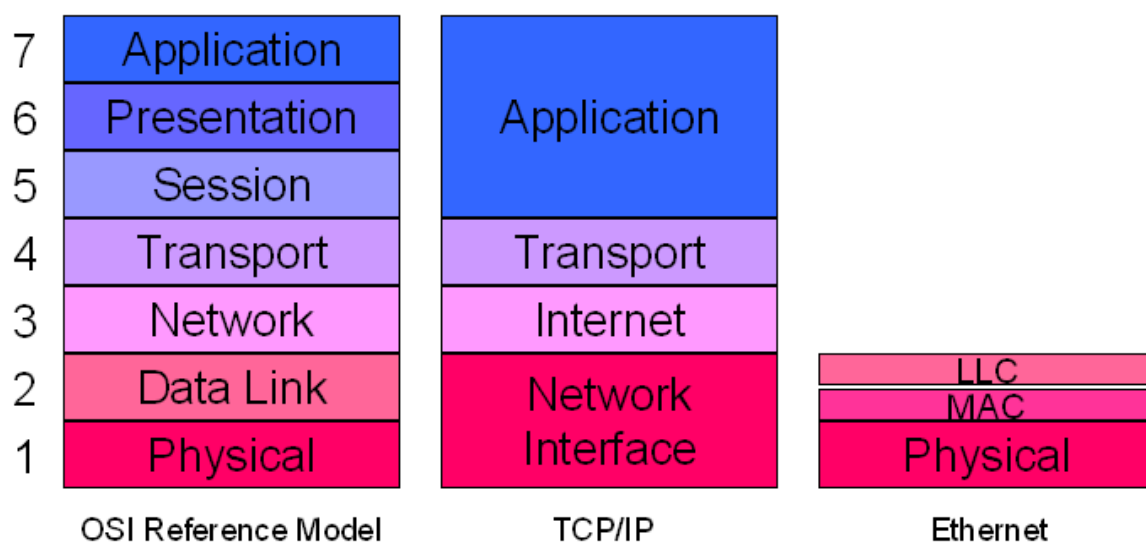
TCP/IP består av fyra lager. Programmen kommunicerar med applikationslagret. När applikationslagret har bearbetat dess data, skickas det vidare till transportlagret. Transportlagret har två uppgifter. När data ska skickas, delar den upp det i paket och när data blir mottaget sätter den ihop paketen tillbaka till data.

Alla enheter som ska sända och ta emot data måste ha en IP-adress. Detta sköts i internetlagret med hjälp av IP-protokollet. IP-protokollet ser sedan till att paketen som skickas kommer till rätt adress.

Nätverkslagret är det lägsta lagret det fysiska lagret som skickar och tar emot paketen från ett nätverk. Hur nätverkslagret fungerar beror på vad för nätverk som används. Det vanligaste nätverket är Ethernet nätverk./17/

### 3.3 Ethernet

Ethernet består av flera standardiserade metoder över hur datorkommunikation ska ske i nätverk. Kommunikation sker via kabel med hög hastighet. Ethernetstandarden är den vanligaste standarden i nätverkslagret. Ethernet sköter lager ett och två i OSI-modellen, d.v.s. den fysiska delen, medan TCP/IP sköter lagren tre till sju.



Figur 5. Jämförelse med Ethernet och TCP/IP med OSI-modellen./17/

Ethernet kan delas in i tre lager som används för att skapa ramar som sedan omvandlas till elektriska signaler.

LLC (*Logical Link Control*) ansvarar för att lägga till information om vad för protokoll som ska användas så att den mottagande enheten vet vilket protokoll som ska användas. LLC följer protokollet IEEE 802.2.

MAC (*Media Access Control*) lagret lägger till de fysiska adresserna för maskinen som sänder och ska ta emot informationen. Kommunikationen för MAC använder olika protokoll, beroende på hur data skickas. Om det skickas med kabel används IEEE 802.3 protokollet och via en trådlös anslutning används IEEE 802.11 protokollet.

Det fysiska lagret omvandlar ramarna till elektriska signaler i en kablar eller elektromagnetiska vågor om ett trådlöst nätverk används. Detta lager använder liksom MAC-lagret också protokollen IEEE 802.3 för kabel och 802.11 för trådlösa anslutningar./17/

### **3.4 IEC-61850**

IEC-61850 är en global kommunikationsstandard för elstationers automationssystem. Standarden beskriver inte hur data ska skickas utom hur den ska vara upplagd. IEC-61850 kan använda olika protokoll för att kommunicera. Protokollen som vanligen används är MMS, GOOSE och SMV. Protokollen är baserade TCP/IP-protokollet och använder Ethernet för att överföra data./20/

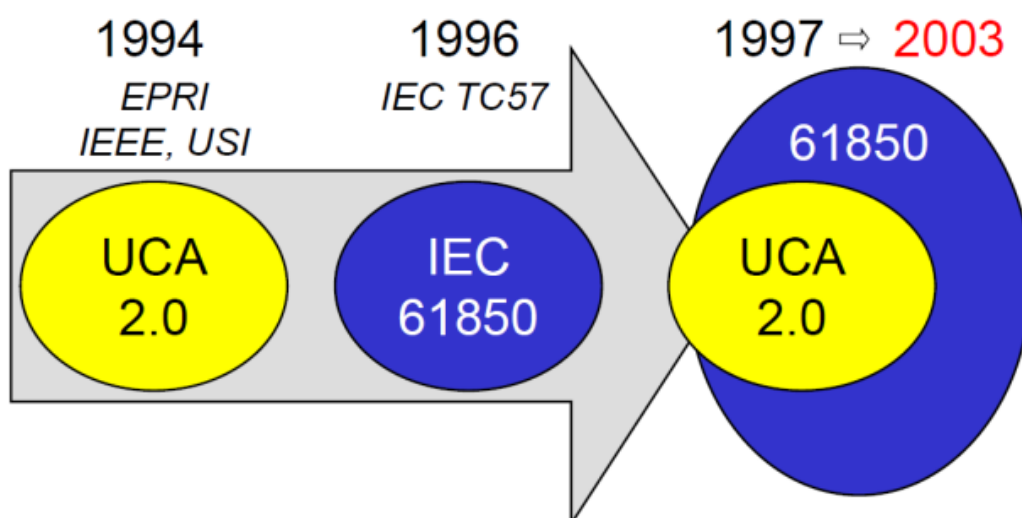
#### **3.4.1 Historia**

Elstationer använde tidigare elektromekaniska reläskydd som var anslutna med kopparkablar. Enheterna kunde inte fjärrstyras eller övervakas från en driftcentral.

Med tiden genom digitalisering utvecklades enheterna till s.k. IED:n eller intelligenta enheter. Enheterna kunde använda lokala nätverk för att kommunicera. Detta gjorde att installationen av enheterna blev snabbare och mer kostnadseffektiva. Detta gjorde det också möjligt att utveckla fjärrstyrnings- och driftövervakningssystem.

Till en början hade alla tillverkare egna system för sina intelligenta enheter. Systemen blev ofta dyra och komplicerade och tvingade kunden att köpa ett helt system från en tillverkare eftersom enheterna inte fungerade med andra tillverkares enheter.

Eftersom systemen var komplicerade och dyra började det utvecklas kommunikationsstandarder för systemen. Standardernas mål var att möjliggöra kommunikation mellan olika tillverkares system. Detta ledde till mer lönsamma och mindre komplicerade system.



Figur 6. UCA 2.0 integreras till IEC-61850. /13/

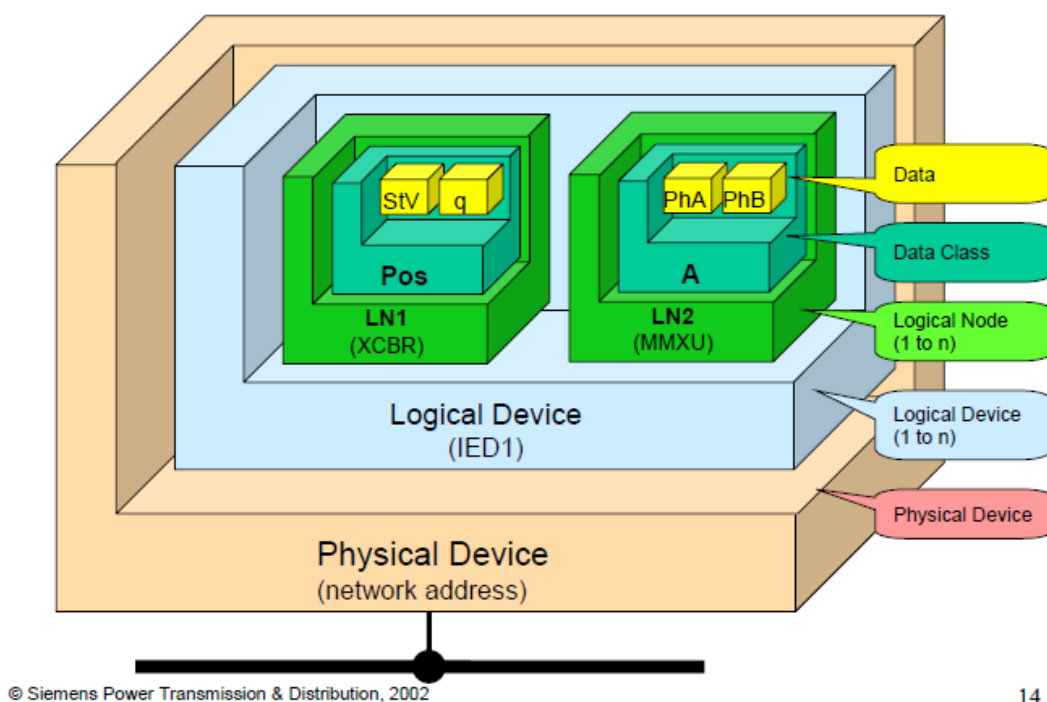
Två standarder började användas. Den Nordamerikanska UCA 2.0 standarden som utvecklades av *Electric Power Research Institute* (EPRI) och den Europeiska standarden IEC-61850 som utvecklades av *International Electrotechnical Commission* (IEC). För att lösa problemen med två standarder kom EPRI och IEC överens om att samarbeta för att bilda en global standard. Alla UCA 2.0 funktioner integrerades i IEC-61850./13/

### 3.4.2 Uppbyggnad

I stället för att dela in data till digitala eller analoga signaler, delar IEC-61850 in data till logiska grupper. Alla grupper representeras med en bokstav och beskriver vilken typ av data det är frågan om. Meningen är att all data ska kunna höra till en av grupperna.

Uppbyggnaden kan visualiseras som flera lådor innanför varandra. Den första lådan är den fysiska enheten, det vill säga reläskyddets IP-adress. Låda två, den logiska enheten är reläskyddets logiska funktioner. Innanför den logiska enheten finns de logiska noderna.

Noderna är indelade i logiska grupper som representeras av den första bokstaven i nodens namn. Noderna innehåller 355 olika dataklasser som beskriver vilka funktioner som används. Dataklasserna är indelade i sju kategorier som alla representerar en egen funktionsgrupp. I klasserna finns själva data som kan vara t.ex. mätvärden eller positionen för en brytare./13/



Figur 7. Datastrukturen i IEC-61850. /13/

### 3.4.3 Filtyper

Filerna som innehåller reläskyddens IEC-61850 konfigurationer använder formatet *Substation Communication Language* (SCL). SCL är ett språk för stationsautomationskommunikation inom elstationer. SCL är baserat på sidbeskrivningsspråket *Extensible Markup Language* (XML). SCL är alltid lika oberoende av protokoll vilket gör att IEC-61850 kan använda flera olika protokoll.

SCL-filerna är av olika filtyper, beroende på informationen de innehåller. En *Substation Configuration Description* (SCD) fil innehåller data från en hel understation. För enskilda IED:n finns det två filtyper CID (*Configured IED Description*) och ICD (*IED Capability Description*). Skillnaden är att CID är konfigurerade filer och ICD är okonfigurerade./13/

## 3.5 OPC

*Open Platform Communications* (OPC) är en standard för dataöverföring för automation system inom industrin. OPC är plattformsoberoende, d.v.s. fungerar mellan olika tillverkares enheter. OPC möjliggör säker och pålitligt dataöverföring mellan olika tillverkares enheter i realtid.

OPC standarden består av en samling specifikationer. Dessa specifikationer definierar gränssnittet mellan klienter och servrar, samt servrar och servrar. Specifikationer definierar även tillgång till realtidsdata, övervakning av larm och händelser, tillgång till historiska data och andra applikationer./12/

## 3.6 IEC- 61850 protokoll

Protokollen som används i IEC-61850 är baserade på TCP/IP-protokollet och är sedan modifierade för att uppfylla olika funktioner. Tre olika protokoll används vid kommunikation med IEC-61850 standarden GOOSE (*Generic Object Oriented Substation Event*), MMS (*Manufacturing Message Specification*) och SMV (*Sampled Measured Values*). Andra protokoll kan tillkomma senare. /20/

### 3.6.1 GOOSE

*Generic Object Oriented Substation Event* är ett kommunikationssätt mellan IED:s. GOOSE-protokollet används till kommunikation mellan IED:n. För att kommunikationen mellan IED:n ska fungera måste enheterna konfigureras för att använda GOOSE-protokollet. GOOSE är ett snabbt sätt för IED:n att dela data till flera IED:n samtidigt. /20/

### 3.6.2 MMS

*Manufacturing Message Specification* är protokollet som används vid vertikal kommunikation i IEC-61850, d.v.s. kommunikationen mellan IED:n och kontroll- och övervakningsenheter. Alla enheter som kommunicerar via IEC-61850 konfigureras för att använda MMS-protokollet. Alla meddelanden förutom SMV och GOOSE sker via MMS protokoll. /20/

### 3.6.3 SMV

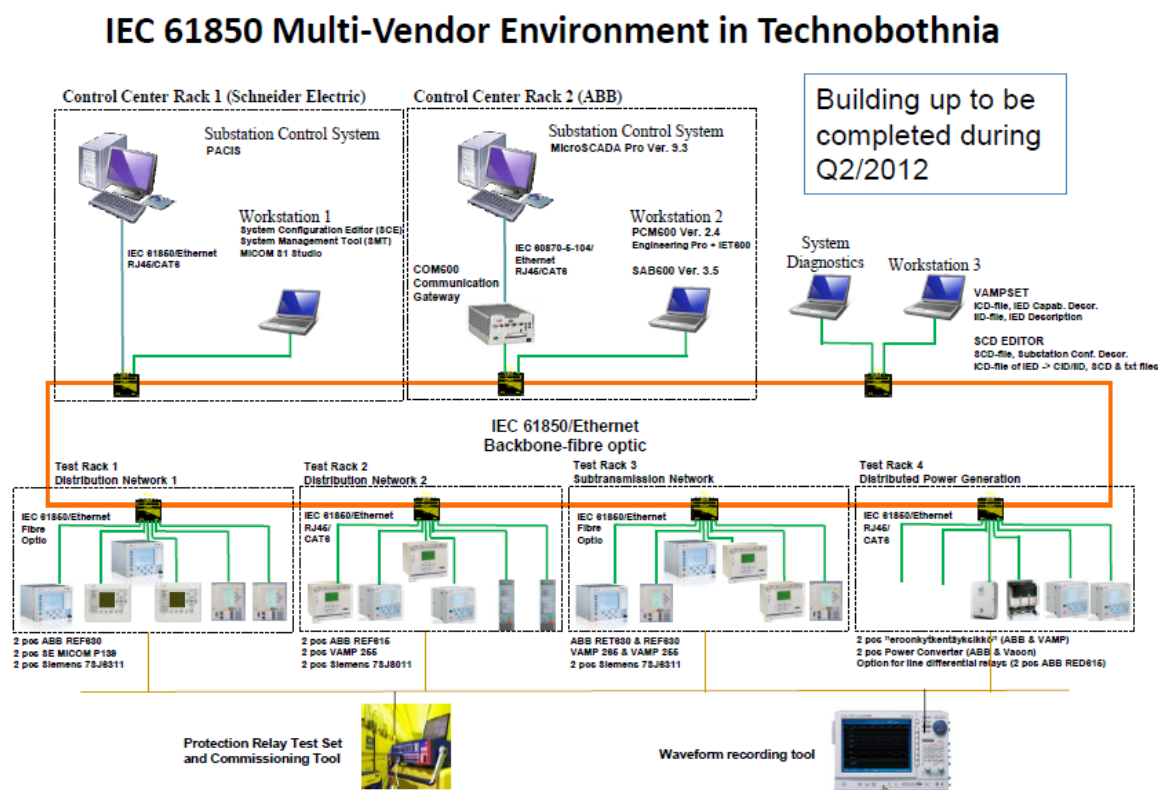
*Sampled Measured Values* används för att skicka uppmätta värden från nättransformatorer och olika in- och utsignaler. SMV gör det möjligt för IED:n att dela signaldata med varandra. SMV signalerna kan sändas på två sätt, endera över Ethernet eller via seriell anslutning mellan två IED:n. /20/

## 4 Hårdvara/mjukvara

DEMVE-laboratoriet består av sex ställningar, varav två är kontrollenheter och de fyra andra fungerar som elstationer. I detta arbete användes ABBs COM600 för kontroll och övervakning av elsystemet och Schneider Electric MiCOM P139 reläskydd. COM600 enheten befinner sig i den andra kontrollcenterställning och MiCOM P139 befinner sig i den andra testställningen.

Varje ställning har en egen switch till vilket alla enheter är anslutna. Switcharna är ihopkopplade till ett lokalt nätverk. Varje switch har två fiberanslutningar så att kommunikationen ska kunna fortsätta att fungera om det uppstår ett fel i en av dem.

Konfigureringen av reläskydden och COM600 sker med hjälp av arbetsstationerna i DEMVE-laboratoriet.



Figur 8. DEMVE-Laboratoriet uppbyggnad i Technobothnia./19/



## 4.1 Schneider Electric MiCOM

Det finns tre serier av MiCOM reläskydd Px2x, Px3x och Px4x. Reläerna konfigureras med MiCOM S1 Studio.

Px2x serien fyller grundkraven för transmission och distribution inom industrin. Reläernas funktioner beror på modellen. Detta gör serien enkel och lättanvänd.

Px3x serien är gjord för att klara av kraven för mellan-, hög- och extrahögspänning. Reläskydden är främst fokuserade på skydd och styrning av transformatorer och in- och utmatningar.

Px4x serien är en mångsidig serie som fyller de flesta skyddskraven för industrin samt för mellan-, hög- och extrahögspänningar. Serien har ett stort utbud av skyddsfunktioner för olika förhållanden./8/

### 4.1.1 MiCOM P139

MiCOM P139 är ett kostnadseffektivt överströmsreläskydd som kan användas för att övervaka och styra komponenterna i ett fack. MiCOM P139 hör till Px3x serien av MiCOM reläskydd.

Det stora utbudet av skyddsfunktioner gör det möjligt för användaren att skydda kablar, linjer, transformatorer och motorer. Reläskyddet innehåller flera olika kontrollfunktioner för kontroll av brytare och frånskiljare.

MiCOM P139 stöder flera kommunikationsprotokoll, bl.a. IEC-61850. Detta gör att reläskyddet fungerar med de flesta kontrollsystemet för elstationer och SCADA-system./14/

### 4.1.2 Funktioner

Allmänna funktioner för alla MiCOM reläskydd är att de har möjlighet att välja mellan fyra olika inställningar, göra olika mätningar och samla data över drift, överbelastning, jord fel och fel från ström- och spänningsmätare.

De huvudsakliga funktionerna i MiCOM P139 reläskydd är automatiska funktioner som kan konfigureras eller inaktiveras enligt behov. På detta sätt blir inställningarna enkla och tydliga. Funktionerna består av:

- överströmsskydd
- kortslutningsskydd
- motorskydd
- överhettningsskydd
- jordfelsskydd
- skydd mot över- och underspänning
- skydd mot över- och underfrekvens
- Internlock-funktion som gör det omöjligt att stänga frånskiljare och brytare om det kan orsaka ett fel.
- Automatisk återkoppling efter ett fel.
- Automatisk synkroniseringskontroll när t.ex. en generator ansluts till ett elnät.

Kontrollfunktionerna i MiCOM P139 gör det möjligt att styra upp till sex ställverkskomponenter i en mellanspänningstation eller okomplicerad högspänningstation.

MiCOM P139 har 250 färdigt grundkonfigurerade elstationsmodeller. Dessa modeller innehåller binära in- och utsignaler för ställverkskomponenterna. Modellerna kan modifieras efter behov med programmet *Bay Type Configurator* (BTC)./14/

### 4.1.3 Schneider Electric MiCOM S1 Studio

MiCOM S1 Studio är ett universellt program för konfigurering av Px2x, Px3x och Px4x serierna av Schneider Electric MiCOM reläskydd.

S1 Studio består av flera program. Grundprogrammet är MiCOM S1 Studio. För programmering av hur reläerna fungerar används PSL-Editor och för IEC-61850 kommunikationskonfigurering används *IEC-61850 IED Configurator*. Andra program som finns i S1 Studio är *Device Text Editor* och *Bay Type Configurator*. Dessa två verktyg används för att skapa bilden som syns på reläets display. /15/

## 4.2 ABB COM600 enheten

För att övervaka och kontrollera systemet används kommunikationsenheten COM600. Programmet *Station Automation Builder 600* är programmet som används för att bygga upp och underhålla systemet i COM600.

### 4.2.1 ABB Station Automation Builder SAB600

SAB600 är indelat i två delar: Dessa är *communication structure* och *substation structure*. Under fliken *Communication* byggs kommunikationsstrukturen upp. Det sker med hjälp av OPC-server/klient, kommunikationskanal/undernätverk och enhetsobjekt.

Under *Substation Structure* konfigureras HMI-funktionerna för COM600. *Substation Structure* är den funktionella strukturen för systemet. Dit hör själva elstationen, ställverket, spänningsnivån, facket, frånskiljaren, brytaren och skenorna m.m.

Under *Substation Structure* skapas också ett enlinjeschema som fungerar som ett grafiskt användargränssnitt i HMI:t i COM600. Detta görs med verktyget SLD-Editor.

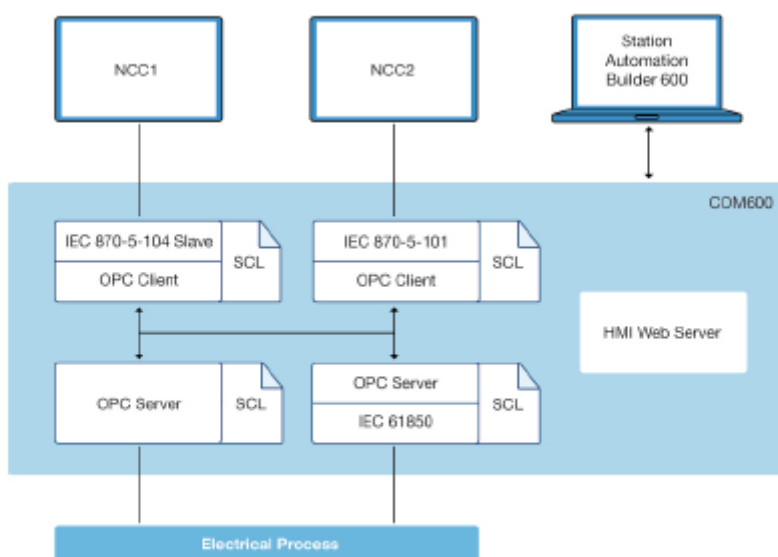
De grafiska komponenterna kopplas sedan ihop med de logiska noderna i kommunikationsdelen med verktyget Data Connections. /1/

#### 4.2.2 ABB COM600

COM600 innehåller en nätverksslussfunktion för att skicka data från IED:n vidare ut från elstationen till driftcentraler. COM600 innehåller dessutom ett Webbaserat HMI (*Human Machine Interface*), från vilket elstationen kan kontrolleras och övervakas.

COM600 samlar data från skydds- och kontroll IED:n med hjälp av olika protokoll. HMI:t i COM600 visar det data som samlats på ett professionellt och användarvänligt sätt. Med hjälp av nätverksslussen kan sedan informationen skickas vidare till driftcentraler.

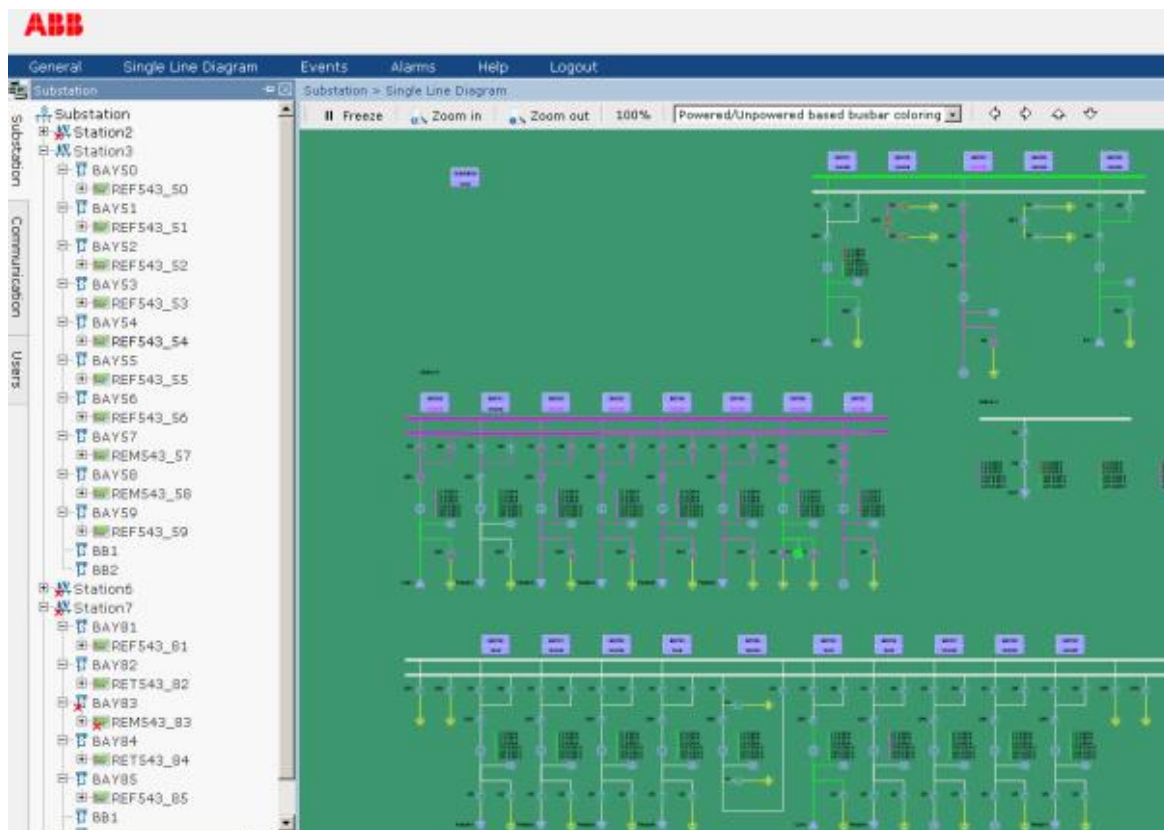
Nätverksslussfunktionen skapar en grund som möjliggör användningen av OPC servrar och klienter för kommunikation mellan olika standarder och protokoll.



Figur 9. Koncept över strukturen för nätverksslussen i COM600./1/

HMI- funktionen ger tillgång till COM600 enheten genom en webbläsare. HMI:t ger en tydlig bild av systemet med hjälp av ett grafiskt gränssnitt över elstationen, spänningsnivån och facken. I det grafiska gränssnittet kan det tydligt ses vilka brytare och fränskiljare som är öppna eller stängda och med hjälp av olika färger kan det ses vilka delar som är spänningsförande. Från HMI:t kan ställverkskomponenterna styras och mätvärden

övervakas. COM600 samlar även data över händelser och alarm som sedan sparas i rapporter som kan undersökas i HMI:t./1/



Figur 10. Exempel på enlinjeschema i COM600./1/

## 5 Utförande

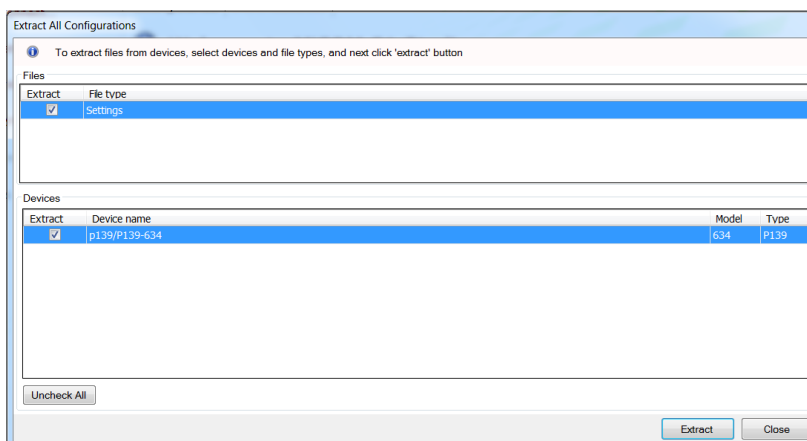
Uppgiften var att göra IEC-61850 konfiguration för ett MiCOM P139 reläskydd så att det ska kunna kommunicera med en COM600 enhet, och att sedan skriva en handbok om hur det ska göras. (*Bilaga 1*).

Systemet som reläskyddet ska styra består av två skenor, som är kopplade till varsin frånskiljare. Frånskiljarna är ihopkopplade till en gemensam brytare. Systemet ska fungera så att frånskiljarna och brytaren ska kunna styras och övervakas från en COM600 enhet. Det skall vara möjligt att övervaka fasströmmar och summaström. Det ska finnas en indikator som visar om reläet tillåter fjärrstyrning. Dessutom ska det finnas alarm för om SFS-gasens tryck är lågt och om brytarens fjäder är uppspänd.

### 5.1 Schneider Electric MiCOM S1 Studio

Konfigurering av reläskyddet sker genom att inställningarna avläses från reläskyddet och konfigureras i S1 Studio. Anslutningen till reläskyddet kan ske endera via Ethernet eller via en seriell anslutning. En del inställningar kan endast avläsas och skickas via seriell anslutning.

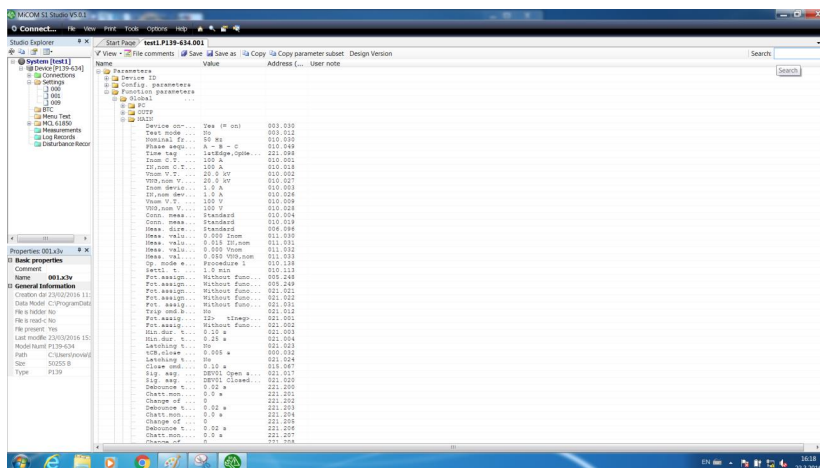
Reläskyddets inställningar avläses genom att högerklicka på reläskyddet i MiCOM S1 Studio och sedan välja *Extract All Configurations*. Efter det väljs det vilka inställningar som ska avläsas från reläskyddet.



Figur 11. Avläsning av reläskyddets inställningar (*Bilaga 1*).

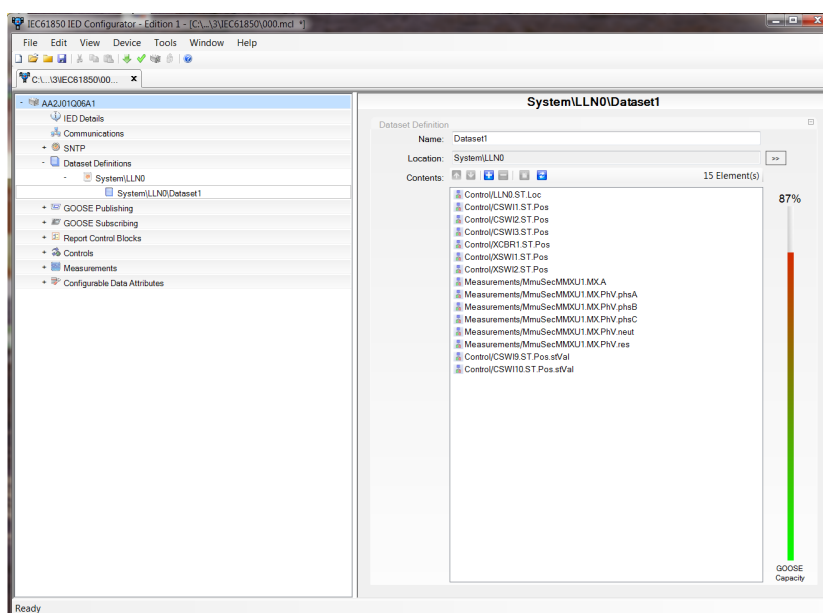
Reläskyddets IEC-61850 inställningar avläses genom att högerklicka på MCL 61850 och välja att avläsa inställningarna. När inställningarna är färdigt konfigurerade skickas de nya inställningarna till reläskyddet.

Reläskyddets inställningar konfigureras med verktyget PSL editor. I PSL editor kontrolleras att inställningarna som avlästs från reläskyddet är rätt konfigurerade. Inställningarna rättas vid behov och skickas sedan tillbaka till reläskyddet.



Figur 12. PSL Editor i S1 Studio (Bilaga 1).

IED-61850 Configurator är verktyget i vilket man konfigurerar reläskyddets IEC-61850 inställningar. Konfigureringen sker genom att ett dataset med noderna som ska användas skapas och deras data väljs.



Figur13. IEC-61850 IED Configurator i S1 Studio (Bilaga 1).

Noderna och datatyperna som krävs för ett fungerande system är:

**LLN0 Bay Switch** Indikator noden och dess data är av typen Loc. Funktionen visar om reläet är inställt för lokal- eller fjärrstyrning.

**CSWI1** är noden för övervakningen av brytarens position.

**CSWI2** är noden för övervakningen av en av frånskiljarnas position.

**CSWI3** är noden för övervakningen över den andra frånskiljarens position.

Datatypen för noderna CSWI1, CSWI2 och CSWI3 är Pos dvs. Position.

**XCBR1** är noden för styrningen av brytaren.

**XSWI2** är noden för styrningen av en av frånskiljarna.

**XSWI3** är noden för styrningen av den andra frånskiljaren.

Datatypen för XCBR1, XSWI2 och XSWI3 är även det av typen Pos eftersom det är Positionen som styrs.

Noderna **CSWI9** och **CSWI10** är konfigurerade att fungera som alarm för gasen och fjädern. Deras data är också av typen Pos.

**MmuSecMMXU1** är noden för mätningarna och har datatypen Mx för mätningar.

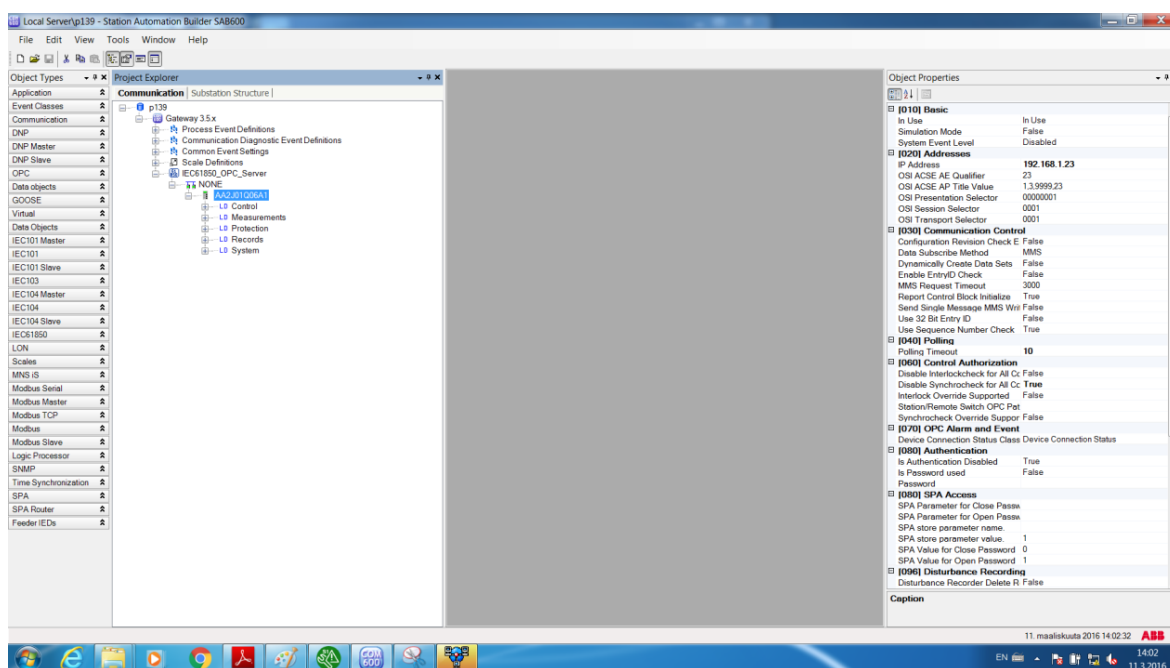
Varje *dataset* konfigureras sedan att använda ett rapporteringskontrollblock.

När inställningarna är klara exporteras de till en av reläskyddets minnesbanker. Från inställningarna skapas även en CID-fil som innehåller reläskyddets IEC-61850 konfigurering, dvs. vilka noder och vilken data som ska användas. CID-filen används sedan för att läsa in reläskyddets inställningar till SAB 600.



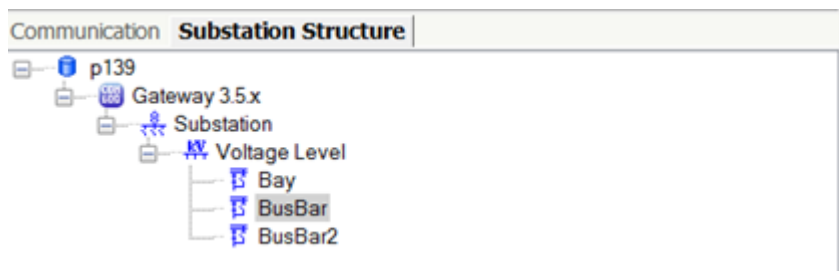
## 5.2 ABB Station Automation Builder SAB600

SAB 600 är indelat i två delar: *Communication* och *Substation Structure*. I *Communication* byggs kommunikationen mellan reläskyddet och COM600-enheten upp. Först läggs nätverksslussen och IEC-61850 OPC servern till. Sedan importereras CID-filen som innehåller reläskyddets IEC-61850 konfigurationer. Efter det läggs det till en rapportklient. Rapportklienten konfigureras att använda det *dataset* som konfigurerades i *IED Configurator*. Efter det konfigureras när indikationerna för *BaySwitch indicator* och de två alarmen ska synas i det grafiska gränssnittet.



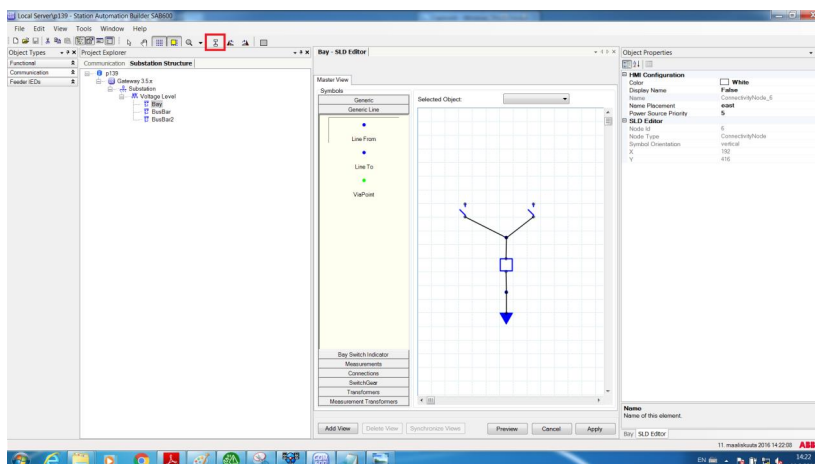
Figur 14. SAB600 kommunikation (Bilaga 1).

*Substation Structure* används för att bygga upp elstationens struktur. Strukturen byggs upp genom att det läggs till en elstation, en spänningsnivå, ett fack och två skenor.



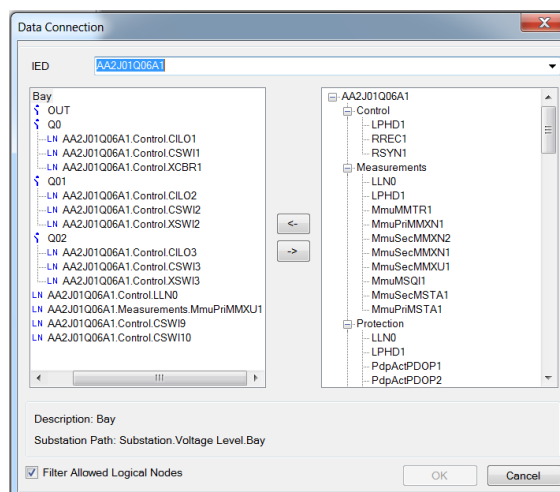
Figur 15. Substation structure i SAB600 (Bilaga 1).

För att övervaka och styra reläskydden från COM600 skapas ett grafiskt gränssnitt över systemet. Detta görs med två verktyg, SLD Editor (*Single Line Diagram editor*) och *Data Connection*. SLD editor används för att skapa det grafiska gränssnittet till COM600. Först ritas det grafiska gränssnittet för skenorna och sedan för facket. I facket läggs komponenterna till.



Figur 16. SLD Editor I SAB600 (Bilaga 1).

Verktyget *Data Connection* används för att konfigurera vilken data som hör till vilken komponent i det grafiska gränssnittet.



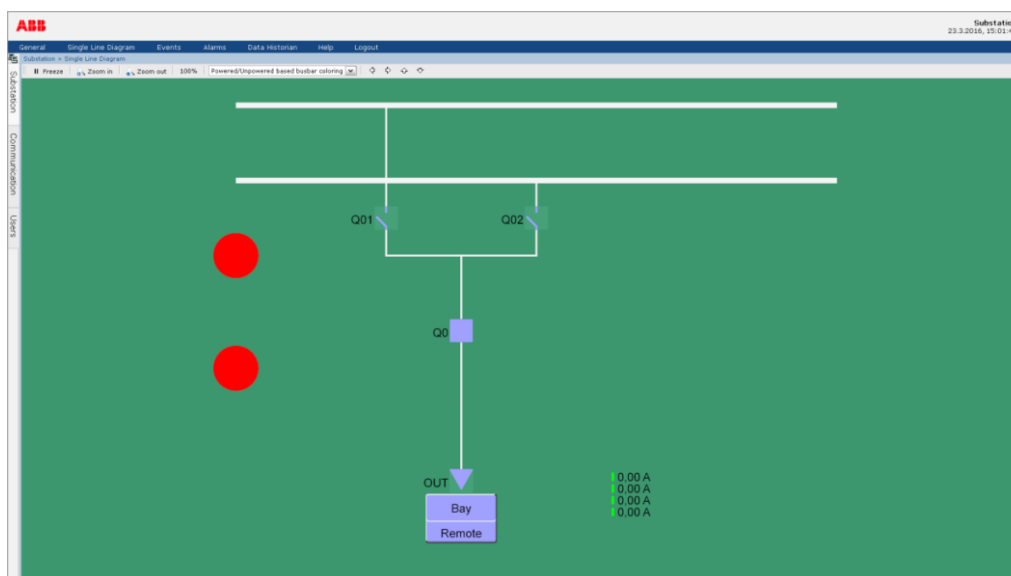
Figur 17. Data Connections I SAB600 (Bilaga 1).

När dataanslutningarna är konfigurerade konfigureras mätningarna, alarmen och *Bayswitch indicator* i SLD editor. När konfigurationen är klar, skickas inställningarna till COM600-enheten.

### 5.3 ABB COM600

COM600 är enheten från vilket man kan styra och övervaka systemet med hjälp av det grafiska gränssnittet som har skapats. COM600-enheten kan startas lokalt eller fjärrstyrt från en av arbetsstationerna i DEMVE-labbet. När COM600-enheten startas, frågar den efter ett användarnamn och lösenord. Lösenorden är olika beroende på om man startat lokalt eller fjärrstyrt. Lokalt är användarnamnet *admin* och lösenordet *Training601*. Fjärrstyrt från en av arbetsstationerna är användarnamnet det samma, men lösenordet är i stället *Training600*. När COM600 enheten har startat och användaren har loggat in, är det möjligt att skicka inställningar till COM600 enheten.

När inställningarna har skickats från SAB600 till COM600-enheten testas att systemet fungerar. Genom att öppna och stänga brytaren och frånskiljarna testas det att de fungerar. Detta sker genom att man både testar att trycka på de fysiska tryckknapparna i DEMVE-labbet och genom att styra brytarna och frånskiljarna från gränssnittet. Alarmen testas med hjälp av de fysiska tryckknapparna. Om alarmen fungerar måste de sedan kvitteras i COM600 för att sluta synas. *Bay Switch Indicator* testas genom att ändra inställningen för fjärr- eller lokalstyrning i reläskyddet. Interlock funktionen kontrolleras genom att man försöker öppna och stänga brytaren och frånskiljarna i olika lägen. Mätningarna kontrolleras genom att ändra på strömmen och se om den ändrar i det grafiska gränssnittet. Om allt fungera har ett fungerande system konfigurerats.



Figur 18. Systemet testas från det grafiska gränssnittet i COM600 (Bilaga 1).

## 6 Resultat

Resultatet, som är en steg för steg handbok, visar hur konfigurationen för IEC-61850 kommunikationen mellan ett Schneider Electric MiCOM P139 reläskydd och en ABB COM600-enhet ska utföras. Handboken är en fungerande lösning som kommer att fungera som ett lösningsförslag vid utbildningen i DEMVE-laboratoriet.

Systemet som reläskyddet ska styra består av två skenor som är kopplade till varsin frånskiljare. Frånskiljarna är ihopkopplade till en gemensam brytare. Systemet ska fungera så att frånskiljarna och brytaren ska kunna styras och övervakas från en COM600 enhet. Det skall vara möjligt att övervaka fasströmmar och summaström. Det ska finnas en indikator som visar om reläet tillåter fjärrstyrning. Dessutom ska det finnas alarm för om SFS-gasen tryck är lågt och om fjädern är uppspänd.

Programmet som används för konfigurationen av reläskyddet är S1 Studio. S1 Studio används för att avläsa inställningarna från reläskyddet och sedan kontrollera och konfigurera reläskyddets allmänna och IEC-61850 inställningar. Anlutningen till reläskyddet kan ske endera genom en seriell anslutning eller via Ethernet. När inställningar läses eller skickas till reläskyddet rekommenderas det att den seriella anslutningen används eftersom en del inställningar inte kan skickas via Ethernet.

För att kontrollera de allmänna inställningarna i reläskyddet används verktyget PSL editor och för IEC-61850 inställningarna används verktyget *IED Configurator* i S1 Studio. När inställningarna är konfigurerade skickas de till reläskyddet. För IEC-61850 inställningarna skapas även en CID-fil som sedan kan importeras i SAB600.

SAB600 används för att bygga upp systemet till COM600. SAB600 är indelat i två delar; Communication och *Substation Structure*. Communication används för konfiguration av kommunikationen mellan reläskydden och COM600. En nätverkssluss, IEC-61850 OPC server och rapportklienter läggs till och CID-filen som skapats importeras med reläskyddets inställningar. Rapportklienterna, alarmen och *BaySwitch indicator* konfigureras.

*Substation Structure* används för att bygga upp elstationens struktur. Strukturen byggs upp så att det först läggs till elstation, spänningsnivå, fack och skenor. För att övervaka och styra reläskydden från COM600 skapas ett grafiskt gränssnitt över systemet. Detta görs med två verktyg; SLD Editor och Data Connection. SLD editor används för att skapa det

grafiska gränssnittet till COM600. Verktöget Data Connection används för att koppla ihop kommunikationssidan med struktursidan genom att kombinera vilken data som hör till vilken komponent.

COM600 används för att övervaka och styra reläskyddet. I COM600 kontrolleras att kommunikationen fungerar. Fjärrstyrning och övervakningen testas genom att öppna och stänga brytaren och frånskiljarna både från COM600 och från simuleringspanelen för brytaren och frånskiljarna. Alarm och strömmätningar testas.

## 7 Diskussion

Jag var bekant med olika reläskydd från kursen stationsautomation som vi hade i DEMVE-labbet, men i den kursen konfigurerade vi aldrig något MiCOM reläskydd så det var helt nytt för mig. I början visste jag inte ens vilket program som skulle användas för att konfigurera reläskyddet. Jag började med att ta reda på vad för program som skulle användas och kom fram till att det var MiCOM S1 Studio. Sedan började jag läsa och bekanta mig med programmet.

Till en början fungerade inte systemet alls och jag visste inte om det var fel i konfigurationen eller om det var något som jag missat i programmet. Det första problemet jag hittade var att jag inte kunde skicka inställningarna till reläskyddet. Lösningen var att man måste ställa in vilken COM port som skulle användas i programmets inställningar.

När jag började förstå mig på programmet var följande problem att veta hur jag skulle konfigurera reläskyddet. Det visade sig att jag måste ändra om lite i reläskyddets inställningar eftersom interlockfunktionen var felkonfigurerad. Efter det tog jag reda på vilka noder och vad för data som skulle användas. Noderna som tog längst att hitta var noderna för alarmen, men eftersom jag nu börjat bli van med programmet hittade jag att noderna CSWI9 och CSWI10 var konfigurerade att fungera som alarmen.

Ett annat problem var att brytaren och fränskiljarna delvis gick att styra, men när man skulle stänga dem kom det en *synchrocheck error*. Eftersom reläskyddet inte var konfigurerat att använda *synchrocheck* ändrade jag denna inställning i SAB600. Det sista problemet var att strömmätningarna inte uppdaterades. Lösningen var att ställa in en tid för *pollingtime* inställningen i SAB600. Efter det fungerade inställningarna som de skulle.

Arbetet tog lång tid eftersom alltid när man ändrade något i reläskyddets inställningar måste man bygga om systemet i SAB600 så att det inte skulle uppstå problem.

Handboken som jag skrivit förklarar steg för steg med bilder och text hur en konfigurerande lösning ska göras i DEMVE-labbet och en stor del av informationen i handboken kan användas för andra MiCOM reläskydd.

Arbete kändes i början nästan omöjligt när inget fungerade och jag inte visste var problemet var, men det var mycket belönande när jag gjorde framsteg. Jag lärde mig

mycket om standarderna som används och hur elstationsautomations systemen är uppbyggda och jag kommer att ha stor nytta av dessa kunskaper i arbetslivet.

## 8 Källförteckning

- /1/ ABB Oy, 2015. *COM600 series, version 4.1 User's Manual*. [Online]  
[https://library.e.abb.com/public/c234d5d1c7aa4f93ad428524d393cfa6/COM600\\_series\\_4.1\\_usg\\_756125\\_ENk.pdf](https://library.e.abb.com/public/c234d5d1c7aa4f93ad428524d393cfa6/COM600_series_4.1_usg_756125_ENk.pdf) [hämtat: 11.4.2016]
- /2/ ABB Oy, (u.å.). *Elnätet – ett vägnät för elström*. [Online]  
<http://new.abb.com/se/om-abb/teknik/sa-funkar-det/elnetet> [hämtat: 9.5.2016]
- /3/ ABB Oy, (u.å.). *Reläskydd - kraftnätets väktare*. [Online]  
<http://new.abb.com/se/om-abb/teknik/sa-funkar-det/relaskydd> [hämtat: 10.5.2016]
- /4/ ABB Oy, (u.å.). *Ställverket - fördelar el och skyddar nätet*. [Online]  
<http://new.abb.com/se/om-abb/teknik/sa-funkar-det/stallverk> [hämtat: 10.5.2016]
- /5/ ABB Oy, (u.å.). *Transformatorer – i varje korsning i elströmmens vägnät*. [Online]  
<http://new.abb.com/se/om-abb/teknik/sa-funkar-det/transformatorer>  
[hämtat: 10.5.2016]
- /6/ ABB Oy, (u.å.). *Transformatorstation*. [Online]  
<http://news.cision.com/se/abb/i/transformatorstation,c142909> [hämtat: 10.5.2016]
- /7/ ABB Oy, (u.å.). *Transformatorstationen, en effektiv knutpunkt i elnätet*  
<http://new.abb.com/se/om-abb/teknik/sa-funkar-det/transformatorstationer>  
[hämtat: 10.5.2016]
- /8/ Areva Oy, (u.å.). *MiCOM Protection 20, 30 and 40 Series Relays Key Features*.  
[Online]  
[http://mt.schneider-electric.be/OP\\_MAIN/Micom/range\\_en\\_1827.pdf](http://mt.schneider-electric.be/OP_MAIN/Micom/range_en_1827.pdf)  
[hämtat: 10.4.2016]
- /9/ Energimarknadsinspektionen, 2014. *Bygga kraftledning och få tillstånd* [Online]  
<http://ei.se/sv/el/Bygga-kraftledning-och-fa-tillstand/> [hämtat: 9.5.2016]



- /10/ Finsk Energiindustri(u.å.). *Smart Grid* [Online]  
<http://energia.fi/sv/elmarknaden/elnetet/smart-grid> [hämtat: 9.5.2016]
- /11/ Finngrid Oy, (u.å.). *Elsystemet I Finland* [Online]  
<http://www.fingrid.fi/sv/kraftsystem/allm%C3%A4n%20beskrivning/elssystemet%20i%20Finland/Sidor/default.aspx> [hämtat: 9.4.2016]
- /12/ OPC Foundation, (u.å.). *What is the OPC Foundation?* [Online]  
[http://www.opcfoundation.org/Default.aspx/01\\_about/01\\_history.asp?MID=AboutOPC](http://www.opcfoundation.org/Default.aspx/01_about/01_history.asp?MID=AboutOPC) [hämtat: 12.5.2016]
- /13/ Proudfoot, D., 2002, *UCA and 61850 for dummies*. [Online]  
<http://www.nettedautomation.com/download/UCA%20and%2061850%20for%20dummies%20V12.pdf> [hämtat: 9.4.2016]
- /14/ Schneider Electric, 2011, *MiCOM P139 Feeder Management and bay Control* [Online]  
[http://www.schneider-electric.co.kr/documents/Catalogue/MiCOM\\_P139.pdf](http://www.schneider-electric.co.kr/documents/Catalogue/MiCOM_P139.pdf)  
[hämtat: 10.4.2016]
- /15/ Schneider Electric (2010) *MiCOM S1 Studio MiCOM IED Support Software*  
MiCOM S1 Studio.pdf
- /16/ Torres, G., 2007. *The OSI Reference Model for Network Protocols* [Online]  
<http://www.hardwaresecrets.com/the-osi-reference-model-for-network-protocols/>  
[hämtat: 12.5.2016]
- /17/ Torres, G., 2012. *How TCP/IP Protocol Works How TCP/IP Protocol Works – Part I* [Online]  
<http://www.hardwaresecrets.com/how-tcp-ip-protocol-works-part-1/>  
[hämtat: 12.5.2016]

- /18/ Uusitalo, S., 2014, *Nätautomation ger snabbare utredning av fel i elnätet* [Online]  
<https://www.helen.fi/sv/uutiset/2014/natautomation-ger-snabbare-utredning-av-fel-i-elnatet/> [hämtat: 9.5.2016]
- /19/ Virrankoski, R., 2012, *DEMVE – a Multi-Vendor Laboratory Environment for Research and Education Related to IEC 61850* [Online]  
[http://www.vei.fi/files/pdf/696/SMART\\_AND\\_MICRO\\_GRIDS2\\_Virrankoski.pdf](http://www.vei.fi/files/pdf/696/SMART_AND_MICRO_GRIDS2_Virrankoski.pdf)  
[hämtat: 12.5.2016]
- /20/ Zhangand, J. & Gunter, C., 2009, *IEC-61850 -Communication Networks and Systems in Substations: An Overview of Computer Science* [Online]  
<http://seclab.web.cs.illinois.edu/wp-content/uploads/2011/03/iec61850-intro.pdf>  
[hämtat: 10.5.2016]

## Bilaga 1



Handbok för IEC- 61850 konfiguration av MiCOM P139

Andreas Johansson

## Innehåll

1	Inledning .....	3
2	Schneider Electric MiCOM S1 Studio .....	4
2.1	IEC61850 IED- Configurator .....	16
3	ABB Station Automation Builder SAB600 .....	26
3.1	Kommunikation .....	27
3.2	Elstationens struktur .....	32
3.3	Skicka inställningar till COM600 .....	41
4	ABB COM600 .....	42
4.1	Starta COM600 .....	42
4.2	Styrning och övervakning .....	43

# 1 Inledning

Denna handbok går igenom hur en IEC- 61850 konfiguration för ett MiCOM P139 överströmsreläskydd görs för DEMVE projektet.



Figur 1. MiCOM P139 överströmskyddrelä i DEMVE.

Systemet är uppbyggt och skall fungera enligt följande kravspecifikation:

Systemet består av två skenor som är kopplade till varsin frånskiljare och sedan ihopkopplade till en gemensam brytare. Frånskiljarna och brytaren ska kunna styra och övervakas från COM600. Strömmätningar ska göras för alla faser och summasströmmen av fasströmmarna. Man ska också kunna se om reläet är inställt på lokal- eller fjärrstyrning. Dessutom ska det synas om SFS-gasen är låg och om fjädern är uppspänd.

Konfigurationsprogrammen som används är *Schneider Electric SI Studio*, *ABB Station Automation Builder SAB600* och *COM 600*. *SI Studio* är dessutom uppbyggt av flera olika program av vilka *IEC- Configurator* och *PSL- Editor* kommer att användas i denna handbok. *Schneider Electric MiCOM SI Studio* används för att konfigurera reläet, *SAB600* används för att konfigurera *COM600* och *COM600* används här för att styra och övervaka processen.

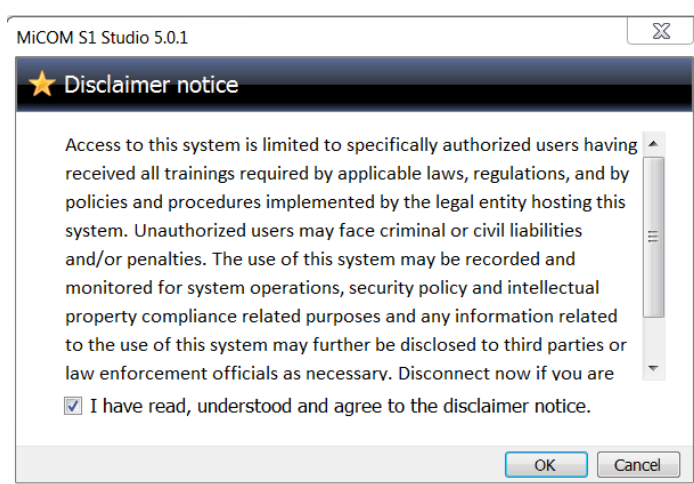
## 2 Schneider Electric MiCOM S1 Studio

Starta Schneider Electric MiCOM S1 Studio genom att dubbelklicka på ikonen på skrivbordet.



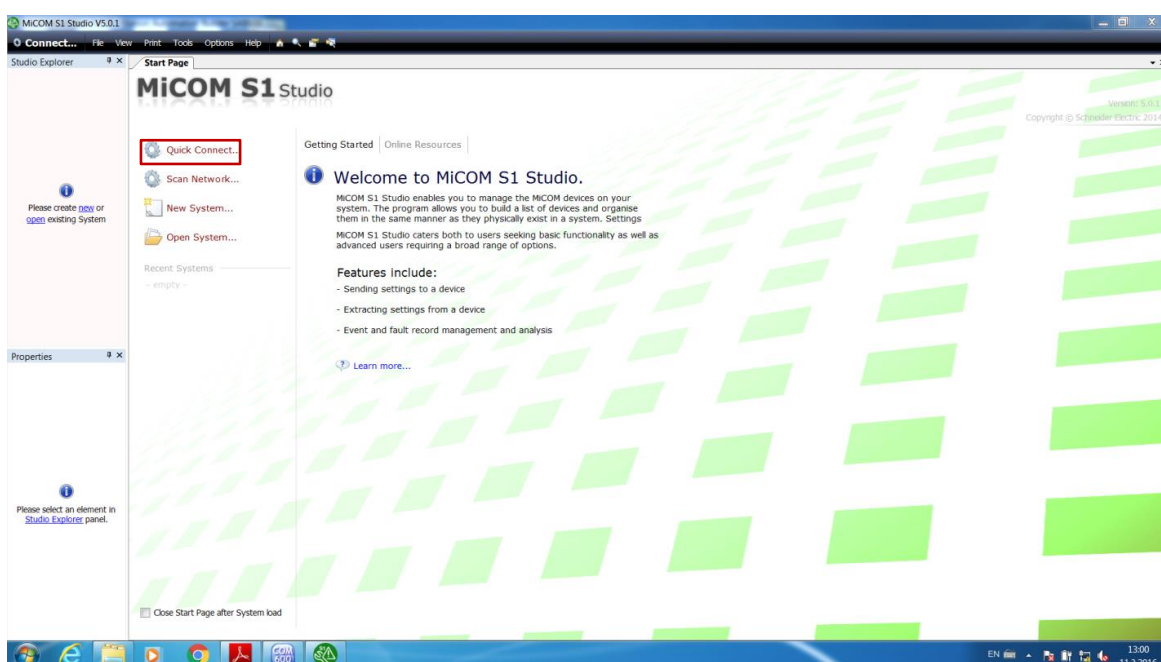
Figur 2. Ikonen för Schneider Electric MiCOM S1 Studio.

Ett fönster (se Figur 3) kommer att öppnas, kryssa i att du har läst och förstått och tryck sedan på OK för att fortsätta.



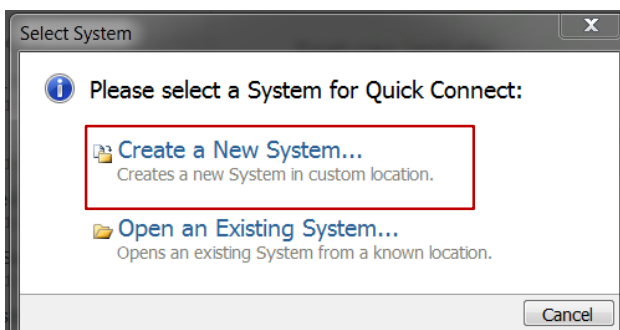
Figur 3. Friskrivningsklausul.

När du startar S1 Studio ser det ut som i Figur 4.



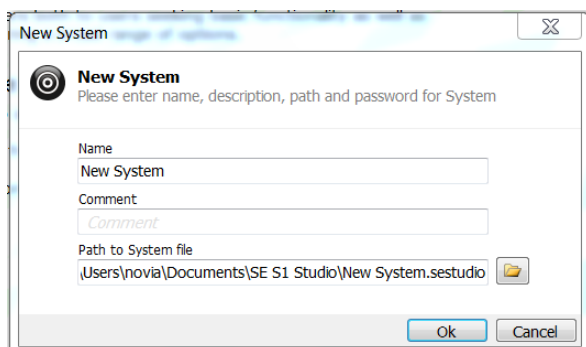
Figur 4. Programmet S1 Studio vid start.

För att skapa ett nytt system är det lättast att använda *Quick Connect* (se *Figur 4*). När du trycker på *Quick Connect* kommer följande fönster upp (se *Figur 5*). Välj *Create a New System* för att skapa ett nytt system.



*Figur 5. Nytt system*

Ge ditt system ett namn, välj vart du vill spara systemet och tryck OK (se *Figur 6*).



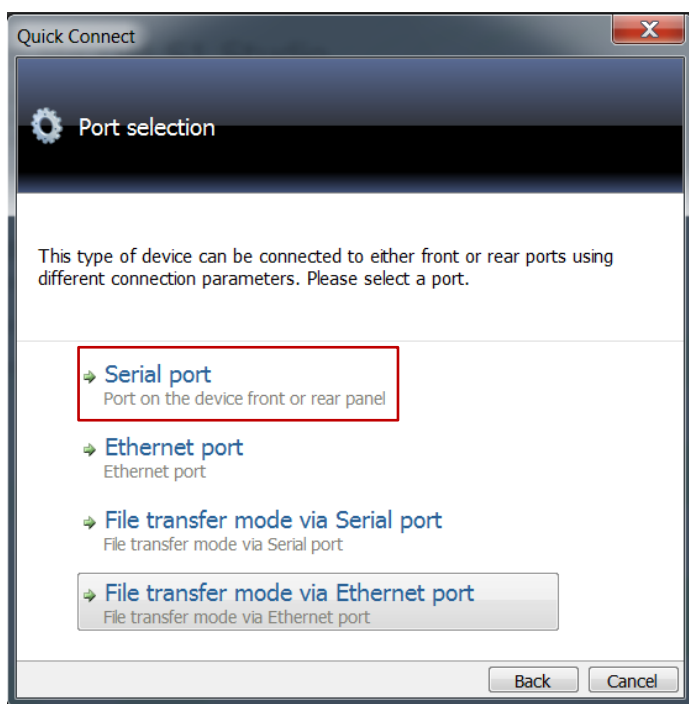
*Figur 6. Ge systemet ett namn.*

Reläskyddet som används är MiCOM P139 så välj typen *Px30 Series* (se *Figur 7*).



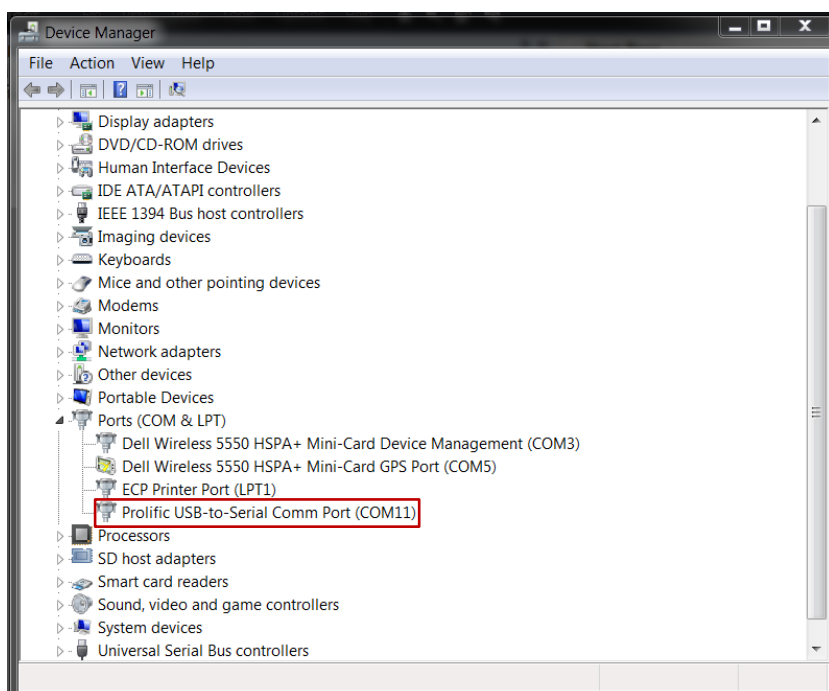
*Figur 7. Välj typ av reläskydd.*

Vi kan ansluta oss till reläet endera genom *Serial Port* eller *Ethernet port*. Välj den Seriella Porten eftersom en del inställningar annars inte kommer att kunna läsas och skrivas från och till reläskyddet (se *Figur 8*).



*Figur 8. Val av hur man ansluter till reläskyddet.*

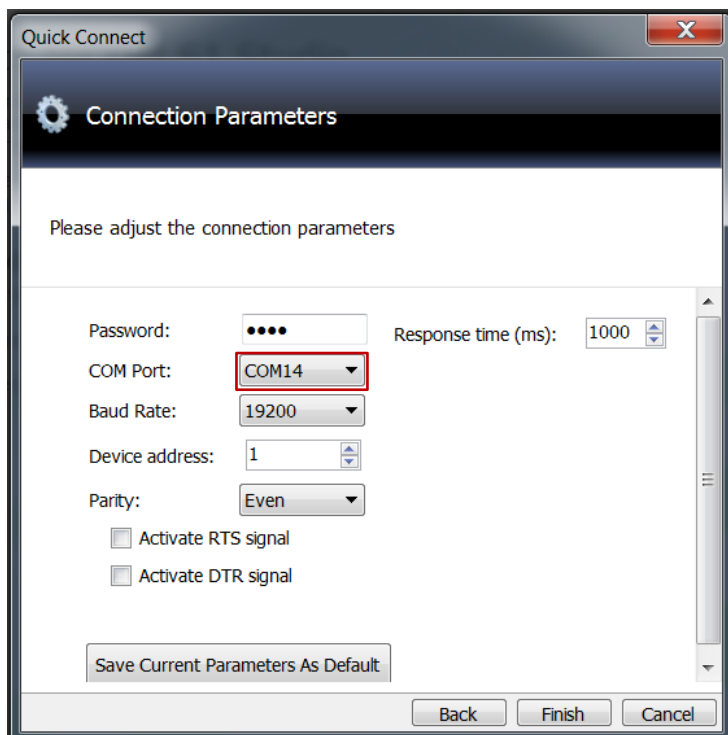
När man ansluter via en seriell port måste man veta vilken COM Port som används. Detta kan man ta reda på i Windows via *Device Manager* (se *Figur 9*).



*Figur 9. Windows Device Manager.*

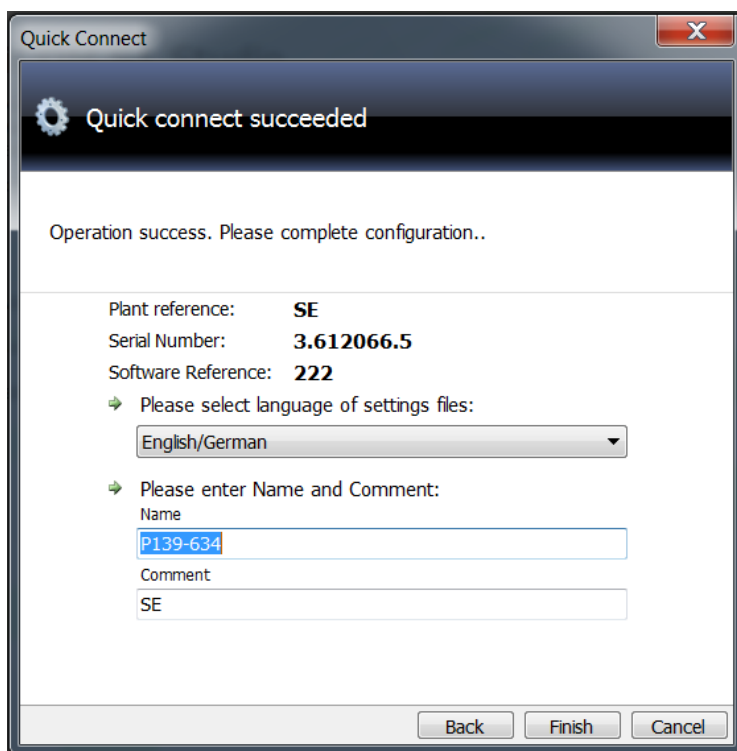


Välj sedan COM porten som används och tryck *Finish*. De andra inställningarna bör vara enligt *Figur 10*.



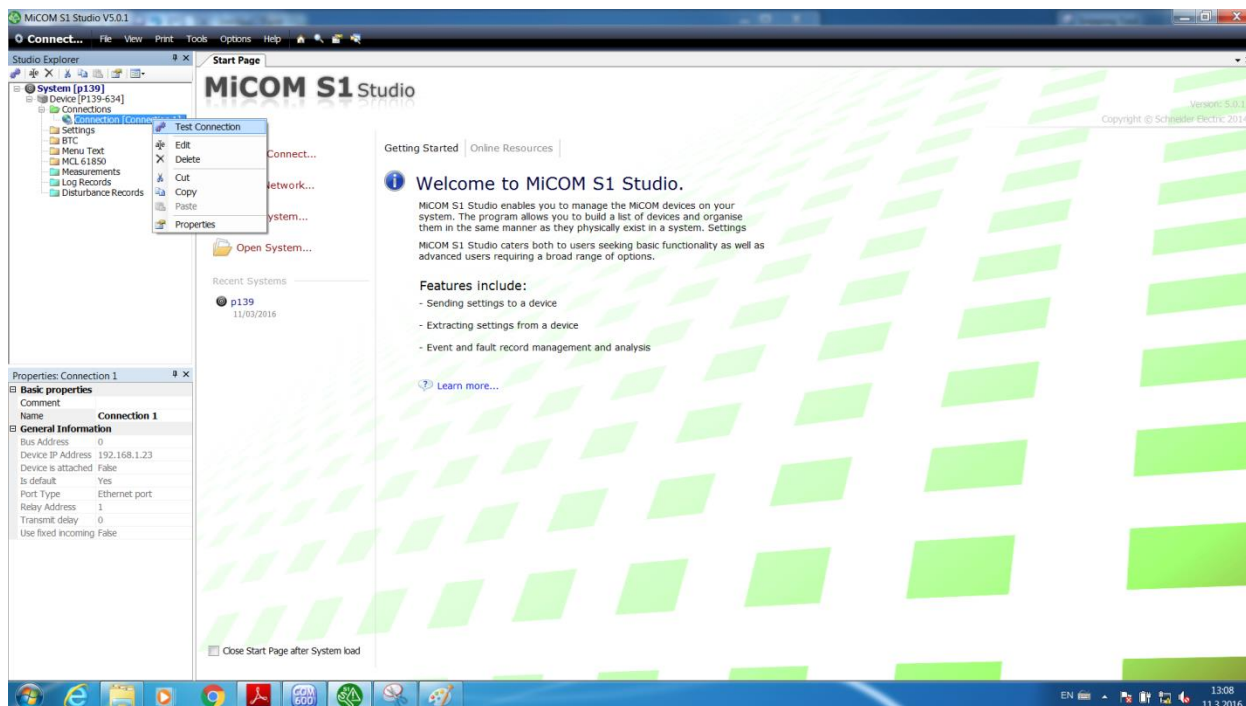
*Figur 10. Anslutningsparametrar för Seriell anslutning.*

Om anslutningen lyckades syns följande fönster (se *Figur 11*) tryck på *Finish*.



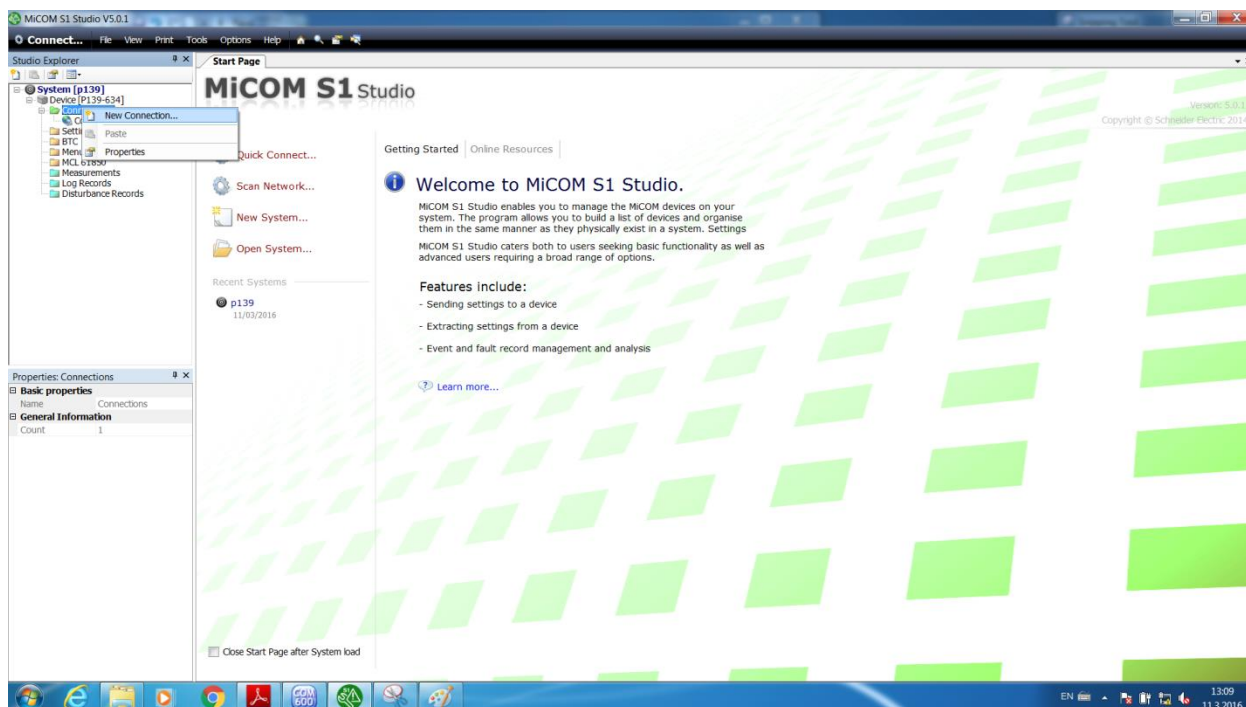
*Figur. 11 Anslutningen lyckades.*

Anslutningen kan testas genom att högerklicka på den och välja *Test Connection* (se Figur 12).



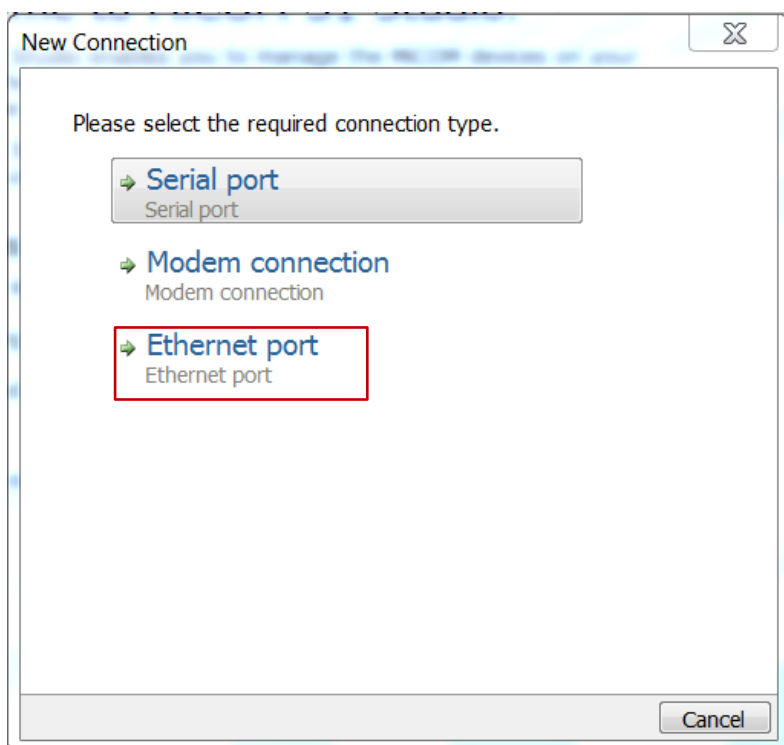
Figur 12. Testning av anslutning.

Om man vill skapa flera anslutningar kan man högerklicka på *Connections* och välja *New Connection* (se Figur 13).



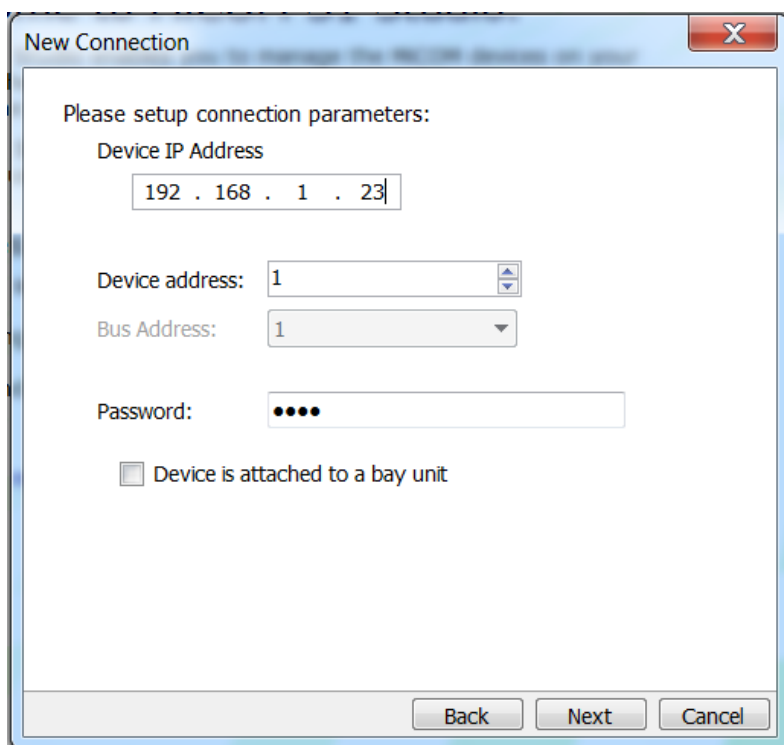
Figur 13. Skapa en ny anslutning

Eftersom vi redan har en Seriell anslutning så väljer vi *Ethernet Port* (se *Figur 14*).



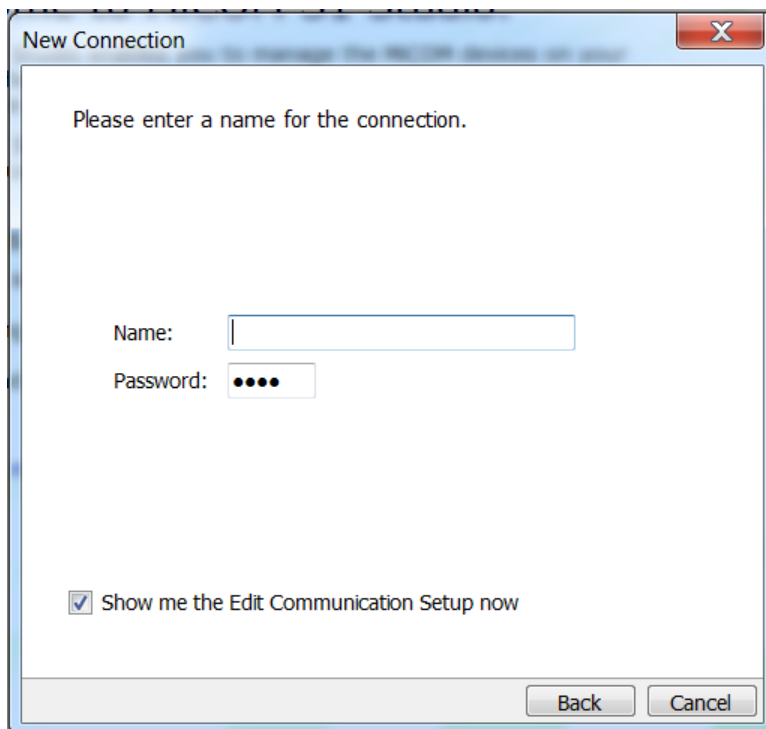
*Figur 14. Val av anslutningssätt för en ny anslutning.*

Skriv in IP adressen 192.168.1.26 och tryck *Next* (se *Figur 15*).



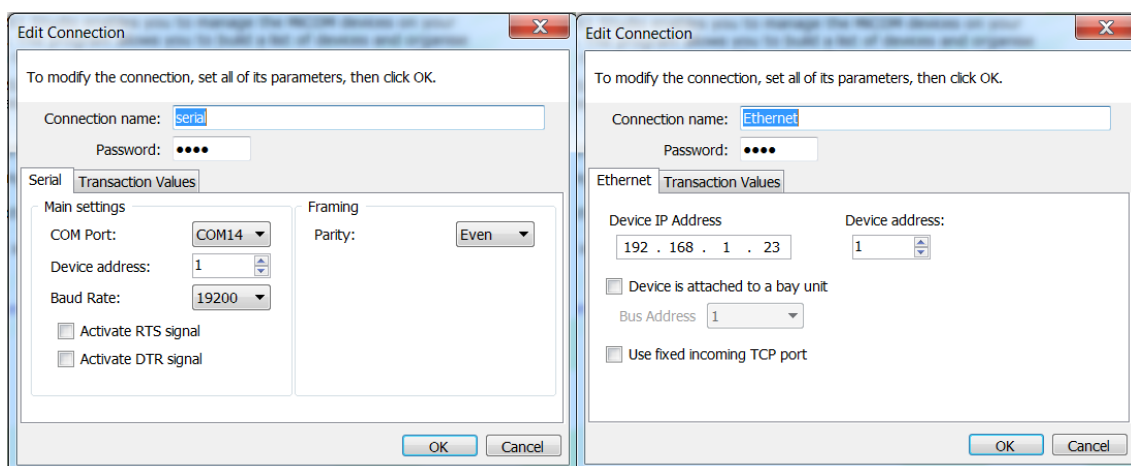
*Figur 15. Ethernet anslutningens inställningar.*

Ge anslutningen ett namn t.ex. *Ethernet* så att man vet vilken anslutning det är och tryck *Finish* (se Figur16).



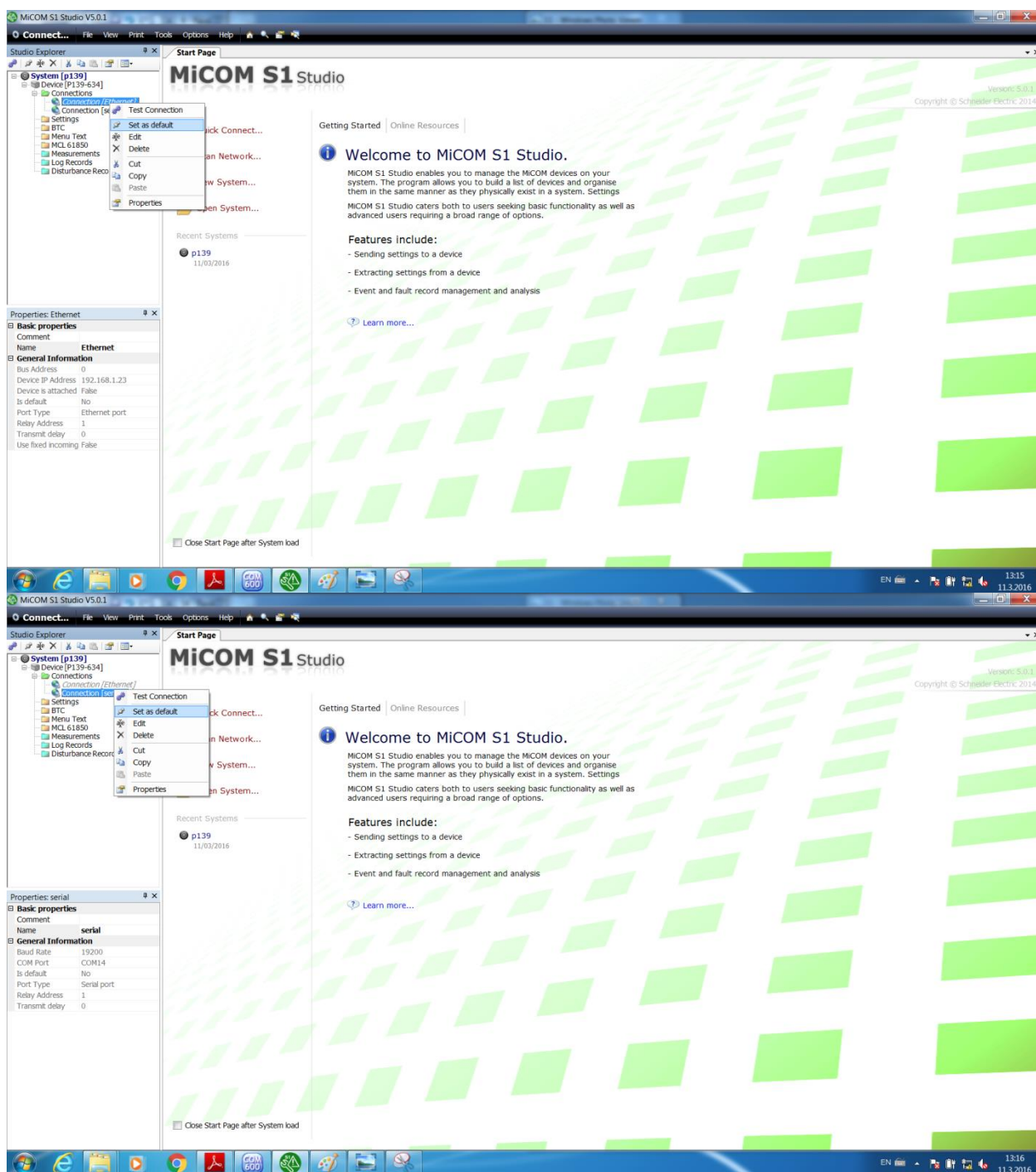
Figur 16. Ge anslutningen ett namn.

Man kan kontrollera och ändra anslutningarnas inställningar genom att högerklicka på anslutningen och välja *Edit* (Se Figur17). Man kan ge den seriella anslutningen namnet *serial* för att lättare hålla reda på anslutningarna.



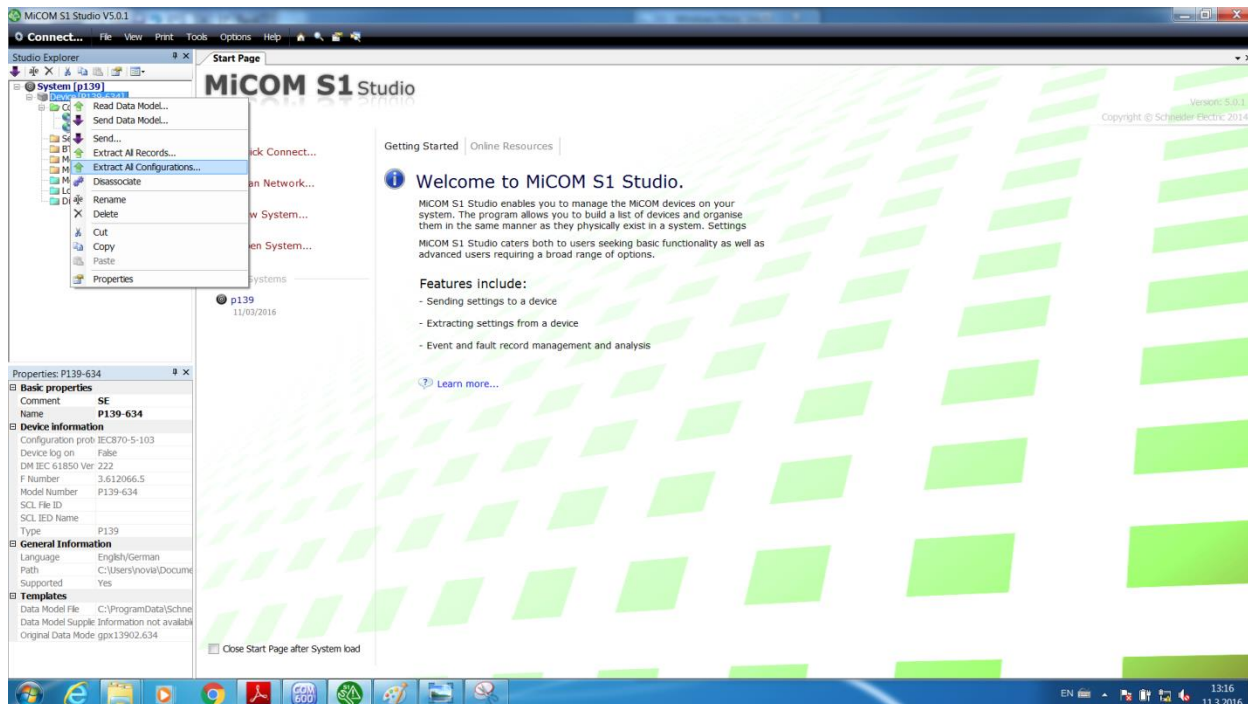
Figur 17. Editering av anslutning inställningar för Serial och Ethernet.

Man kan välja vilken anslutning som är standard anslutning genom att högerklicka på anslutningen och trycka på *Set as default*. En del inställningar kan man bara skicka till reläet via seriell anslutningen så när man skickar och läser inställningar är det bäst att vara ansluten via seriell kabel och ha den seriella anslutningen vald som standard anslutning (se *Figur18*). Om man högerklickar på den anslutning som är standard syns inte *Set as default*. Den Serielle anslutningen borde vara standard eftersom vi gjorde *Quick Connect* via den seriella porten.



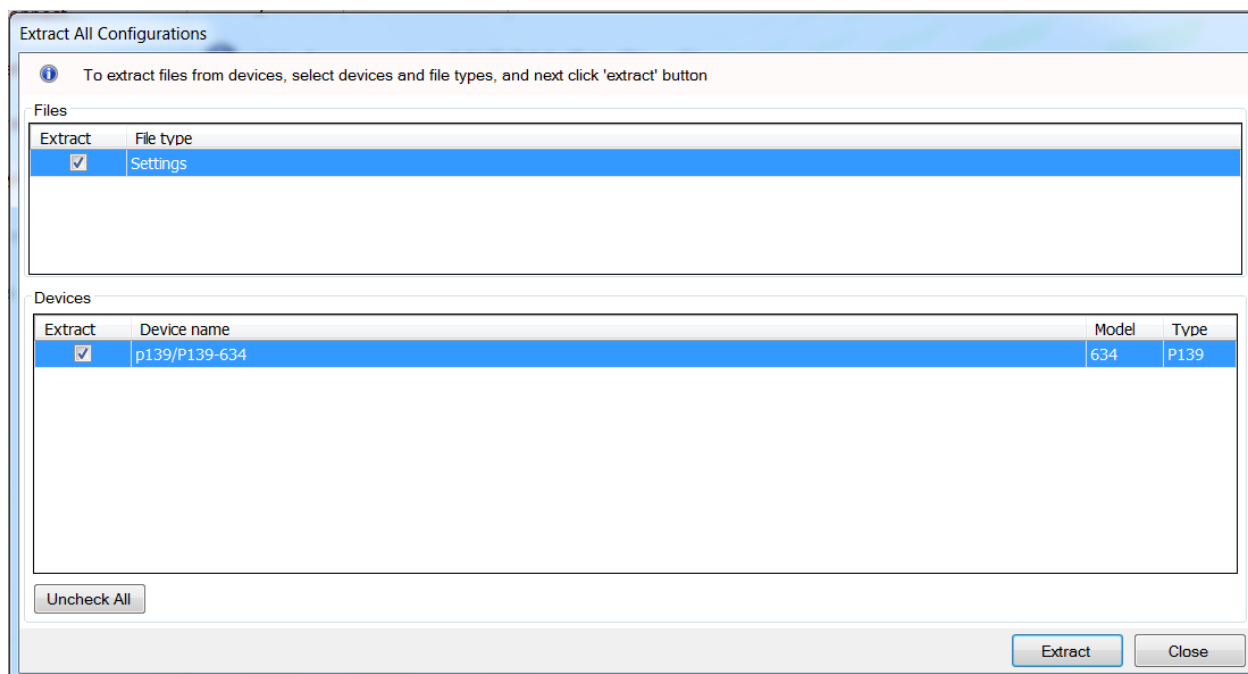
**Figur 18.** Val av standard anslutning.

Inställningarna läser man från reläet genom att högerklicka på enheten och välja *Extract All Configurations* (se Figur 19).



Figur 19. Läs inställningar från reläskyddet.

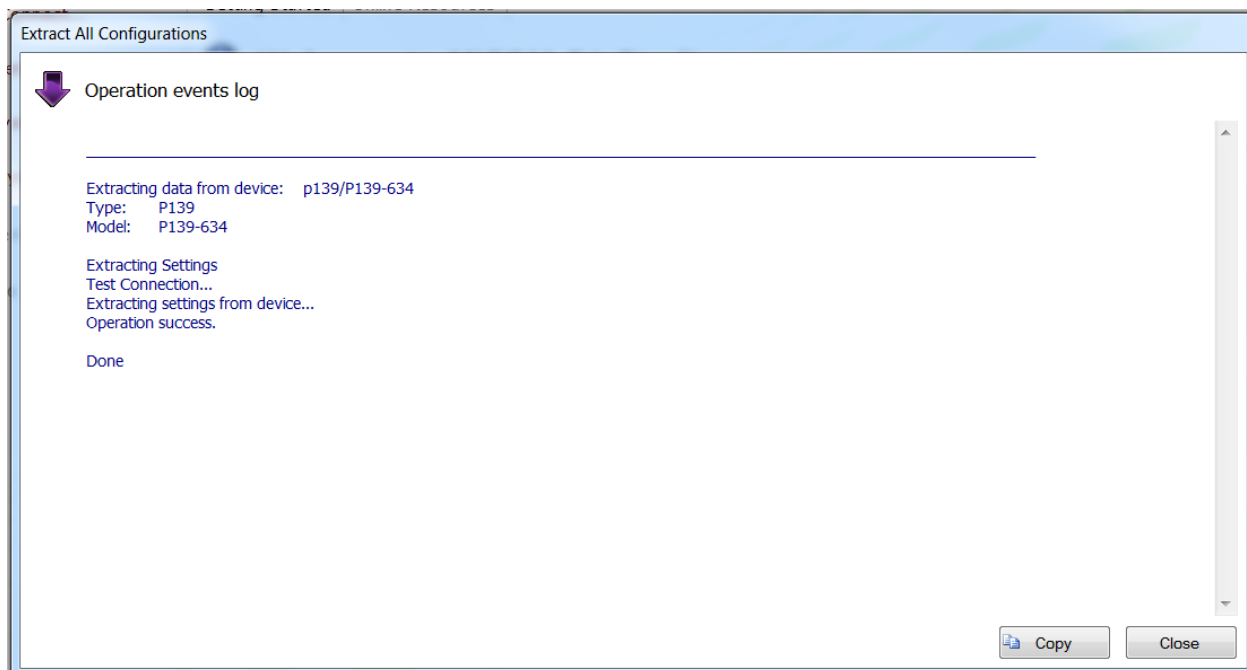
Välj inställningarna du vill läsa och tryck på *Extract* (se Figur 20).



Figur 20. Val av vilka inställningar som ska avläsas från reläskyddet.



Om allt lyckas, kommer följande ruta att synas (se *Figur 21*). Du kan stänga rutorna genom att trycka på *Close*.



**Figur 21.** Avläsningen lyckades.

Gå till *settings* och dubbelklicka på filen för att öppna den och kontrollera följande inställningar.

*003.030: yes (= on.)* Inställning för att reläskyddet är online.

*225.208: R <-> L.* Inställning som gör det möjligt att styra reläskyddet lokalt eller fjärrstyrt

*210.041: ILOCK output 1.* Inställning för interlock

*210.042: ILOCK output 2.* Inställning för interlock

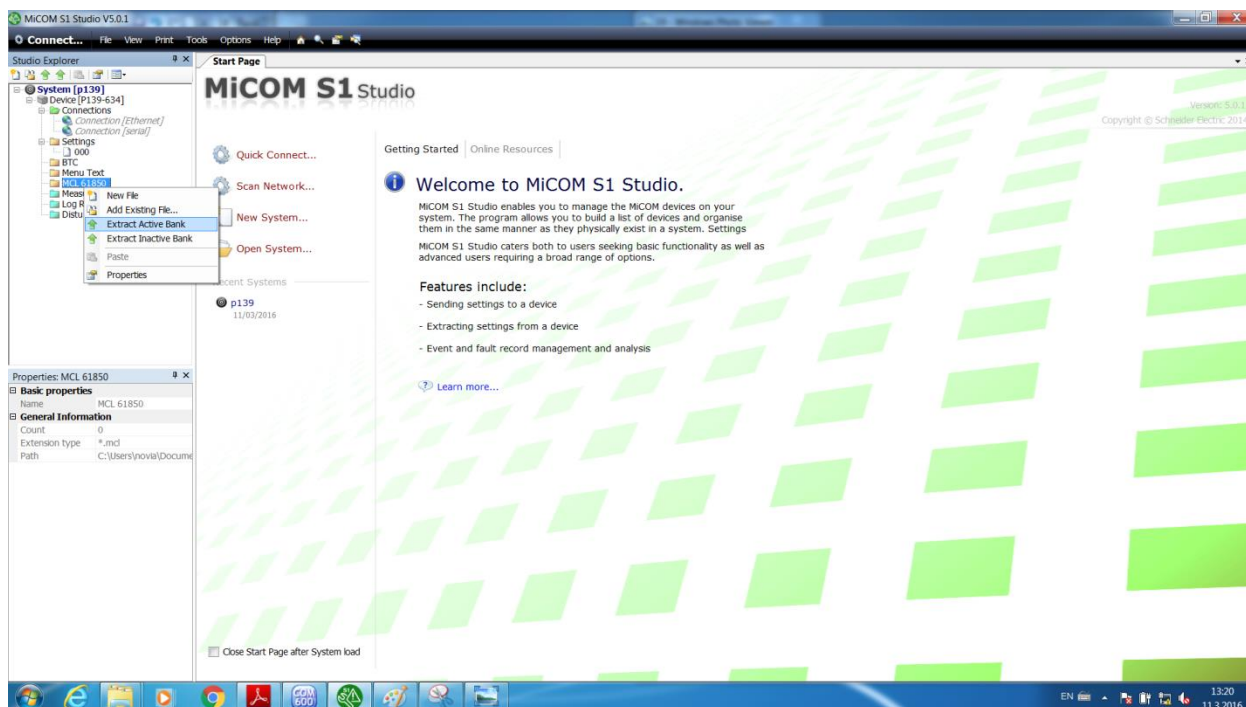
*250.000: DEV01 Switch.device closed.* Inställning för interlock

Om inställningarna är rätt konfigurerade borde man inte behöva ändra dessa.





Man kan läsa av *IEC- 61850* inställningarna från reläet genom att högerklicka på *MCL 61850* och välja *Extract Active Bank* för de aktiva inställningarna och *Extract Inactive Bank* för de inaktiva inställningarna (se *Figur 24*).

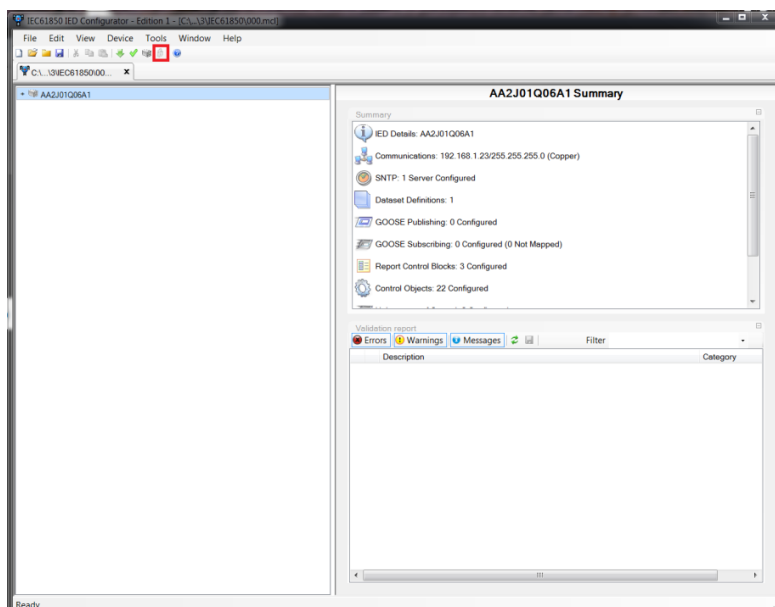


*Figur 24. Avläsning av reläskyddets IEC- 61850 inställningar.*

Dubbelklicka på den inlästa inställningsfilen i *MCL 61850* för att öppna *IED-Configurator*.

## 2.1 IEC61850 IED- Configurator

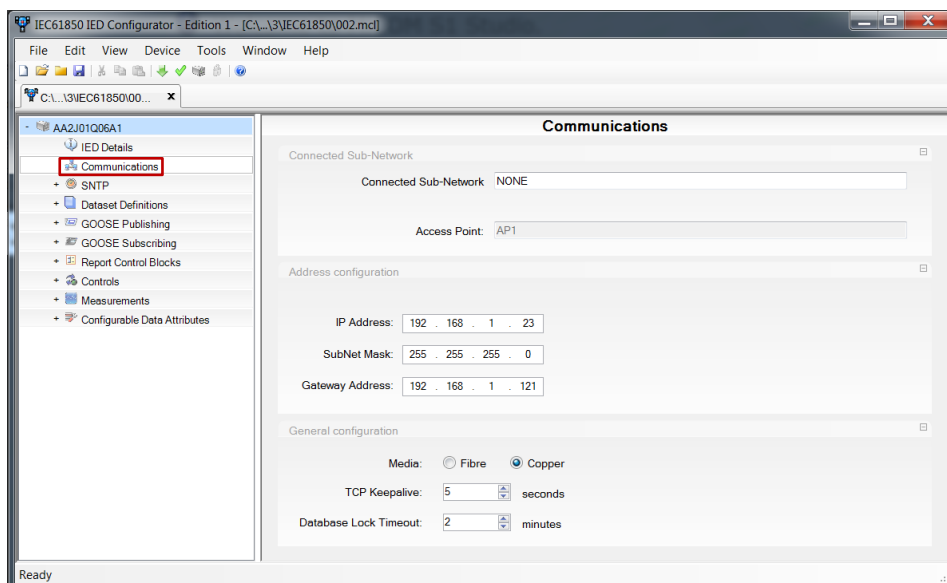
*IED- Configurator* används för att konfigurera *IEC- 61850* inställningarna för reläskyddet samt att skapa en CID- fil som man sedan kan importera till SAB600.



Figur 25. Tillåt manuell editering i IED- Configurator.

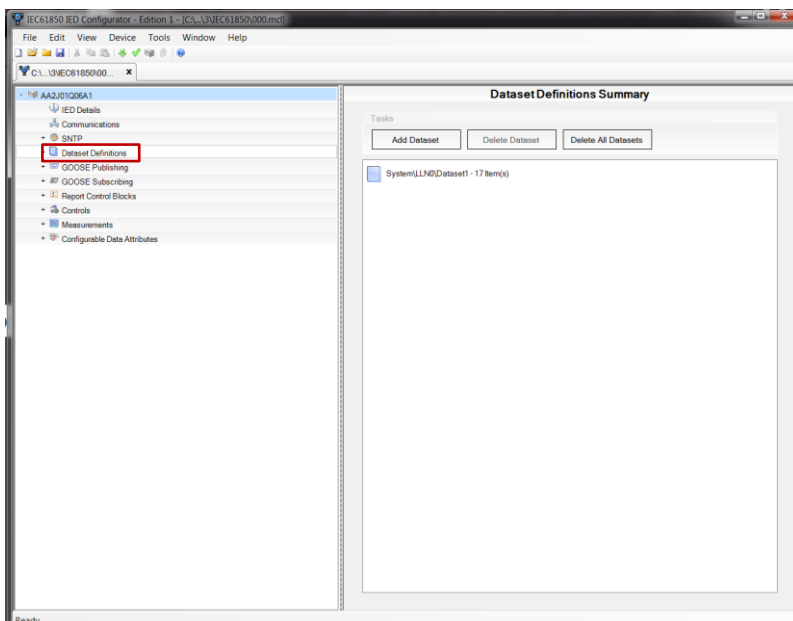
För att kunna editera i *IED- Configurator* måste man först trycka på hänglåsymbolen, märkt med rött i *Figur 25*.

Välj *Communication* och skriv in reläets IP adress till *192.168.1.26* och nätverksslussens IP till *192.168.1.121* (se *Figur 26*).



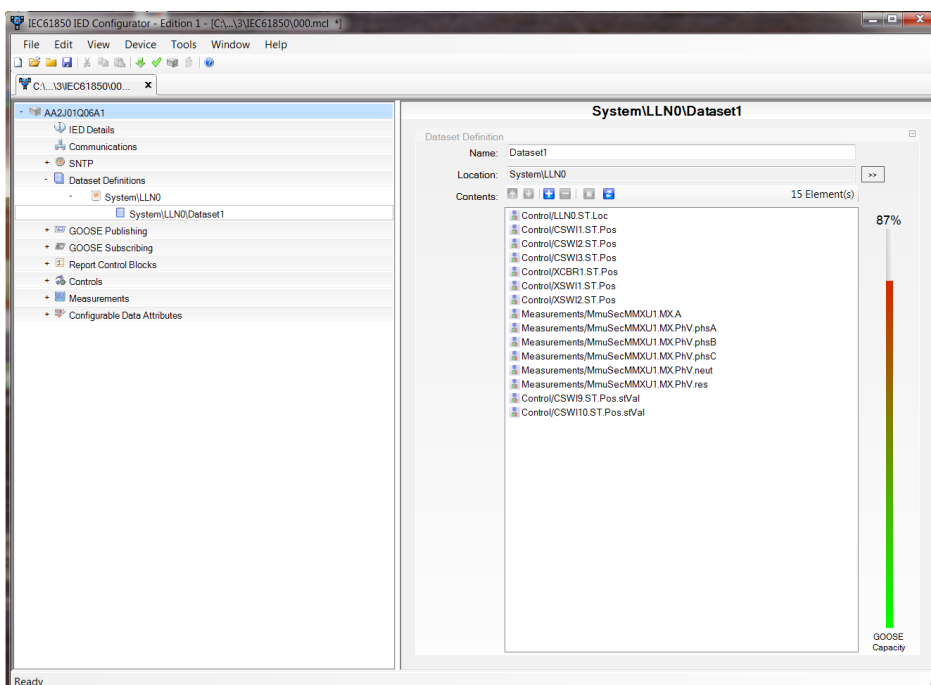
Figur 26. Inställningar för skyddsreläets kommunikation.

Kontrollera om *dataset* är rätt konfigurerat. Tryck på *Dataset Definitions* (se *Figur 27*). Om det inte finns ett *dataset* kan man skapa ett nytt genom att tryck på *Add Dataset*.



**Figur 27. Dataset Definitions.**

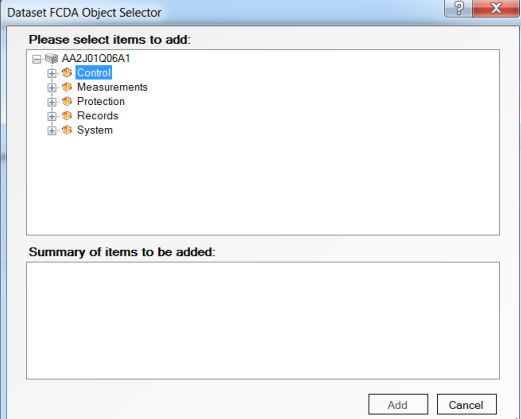
Om det finns ett *dataset*, öppna det genom att dubbelklicka på det och kontrollera att åtminstone de noderna i *Figur28* är med.



**Figur 28. Dataset1.**

Om det inte gör det eller om det inte fanns ett *dataset*, börja med att trycka på den blå plussymbolen för att lägga till noder och konfigurera datasetet så att det ser ut som i *Figur 28*.

När du trycker på plussymbolen ser du följande ruta se *Figur 29*. Noderna är indelade i fem olika kategorier.



Under Control finns följande Noder:

LLN0 är BaySwitch Indikator Noden och data är av typen Loc och visar om reläet är inställt att styras lokalt eller fjärrstyras.

CSWI1, CSWI2 och CSWI3 är brytaren samt de två fränkskiljarnas övervakning och data är av typen Pos dvs. positionen.

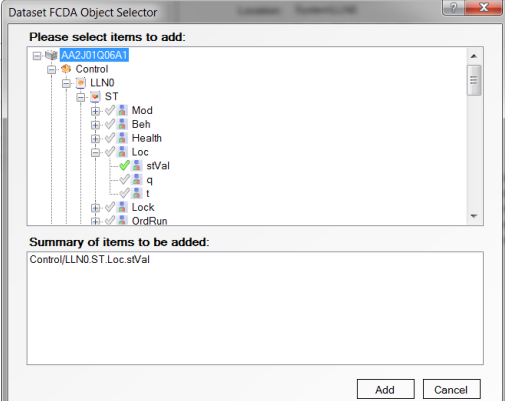
XCBR1, XSWI2 Och XSWI3 är styringsnoderna för brytaren och de två fränkskiljarna data är också här av typen Pos.

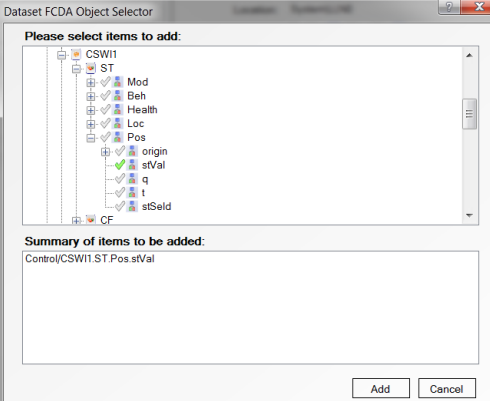
CSWI9 och CSWI10 är konfigurerade att fungera som alarm.

MmuSecMMXU1 är noden för mätningarna och finns under Measurements.

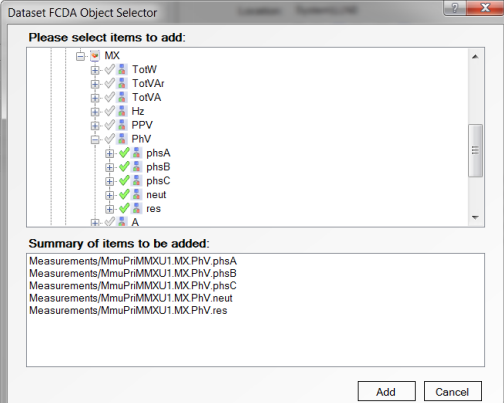
**Figur 29.** Välj noder och data.

Grupperna som vi använder är i det här fallet *Control* och *Measurements*. Vi väljer Noderna och data som vi vill använda och trycker på *Add* (se *Figur 30* och *31*).





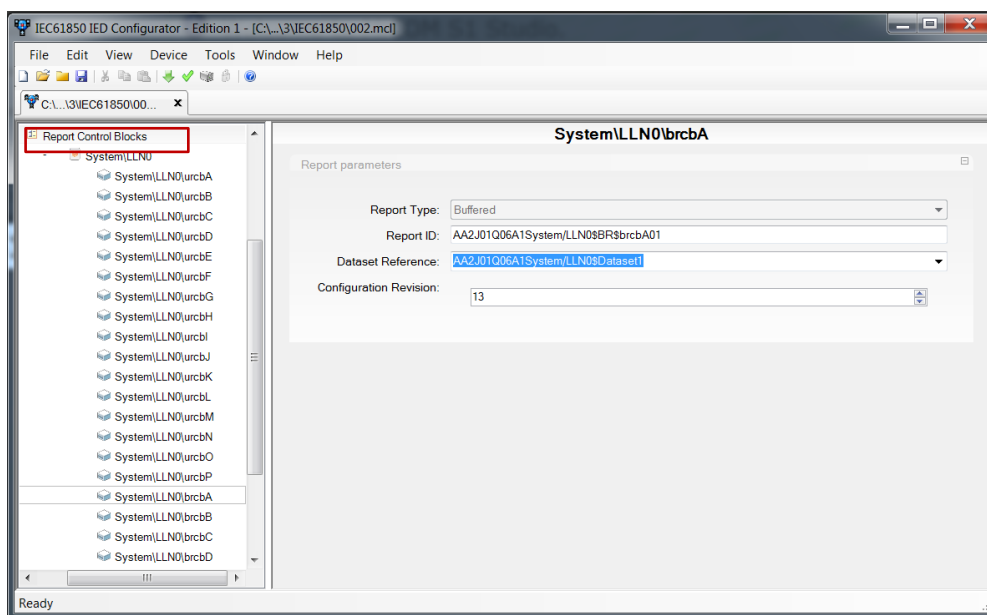
**Figur 30.** Kontroll av noder och data för BaySwitch Indikator och brytaren.



**Figur 31.** Mätningnoden och data för strömmätningarna.

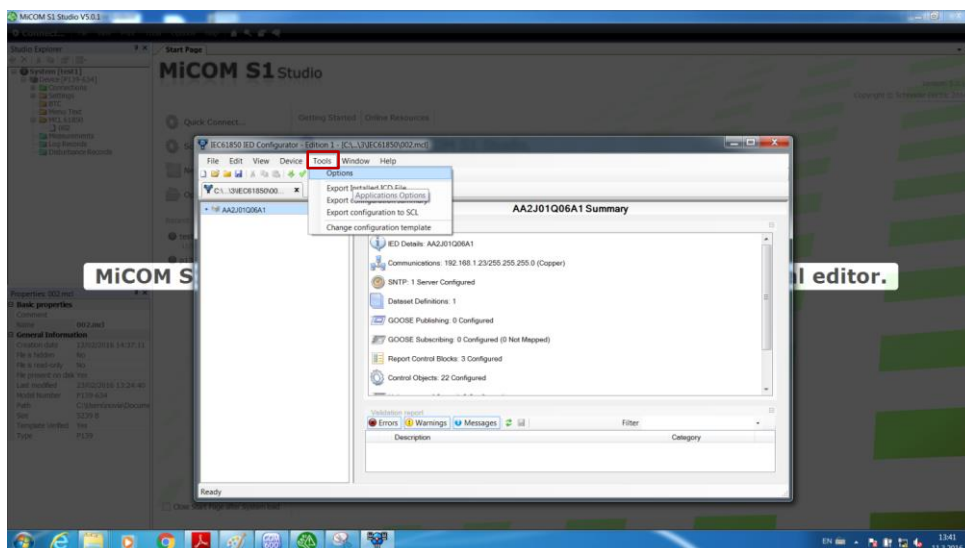
Varje *dataset* måste ha ett rapporteringskontrollblock. Om det fanns tidigare *dataset* är det troligtvis redan konfigurerat. Kontrollera detta genom att gå till *Report Control Blocks* och se om det finns konfigurerade block. Om det finns konfigurerade block, kontrollera att det använder rätt *dataset* och att det är *Buffered*. Detta kan kontrolleras genom att det börjar på bokstaven b så är det *Buffered*.

Om det inte finns ett konfigurerat block konfigurerar du blocket genom att välja ett block som börjar på b och ställer in *Dataset Reference* till det *dataset* som ska användas. Om flera *dataset* används, konfigurerar man ett block per *dataset* (se *Figur 32*).



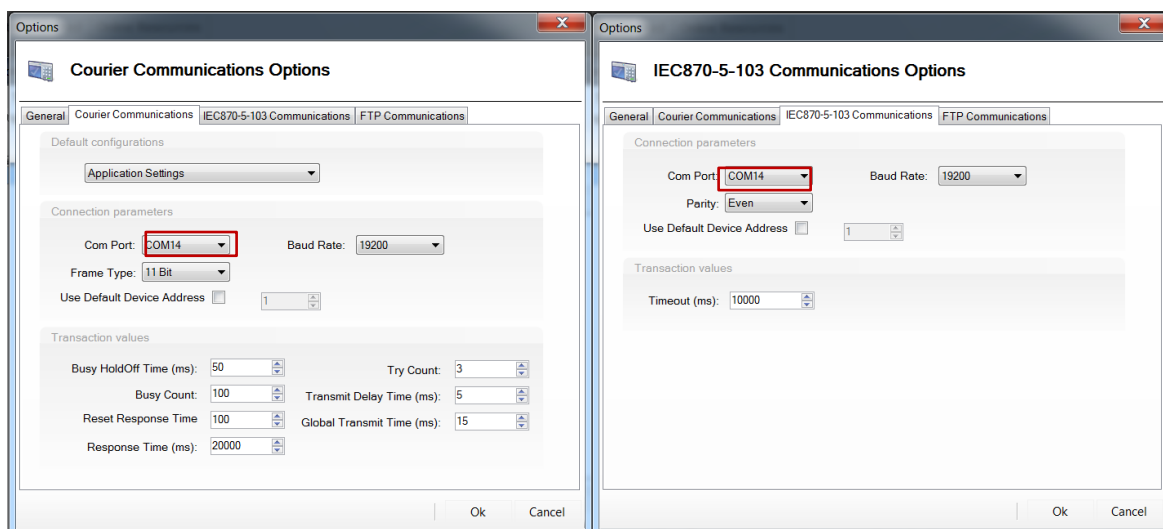
**Figur 32. Konfigurera Report Control Block.**

För att kunna skicka och läsa inställningar från reläet kontrollerar vi att rätt COM Port används. Detta gör på två ställen i *Courier Communications* och i *IEC870-5-103 Communications*. Gå till *Tools* och välj *Options* (se *Figur 33*).



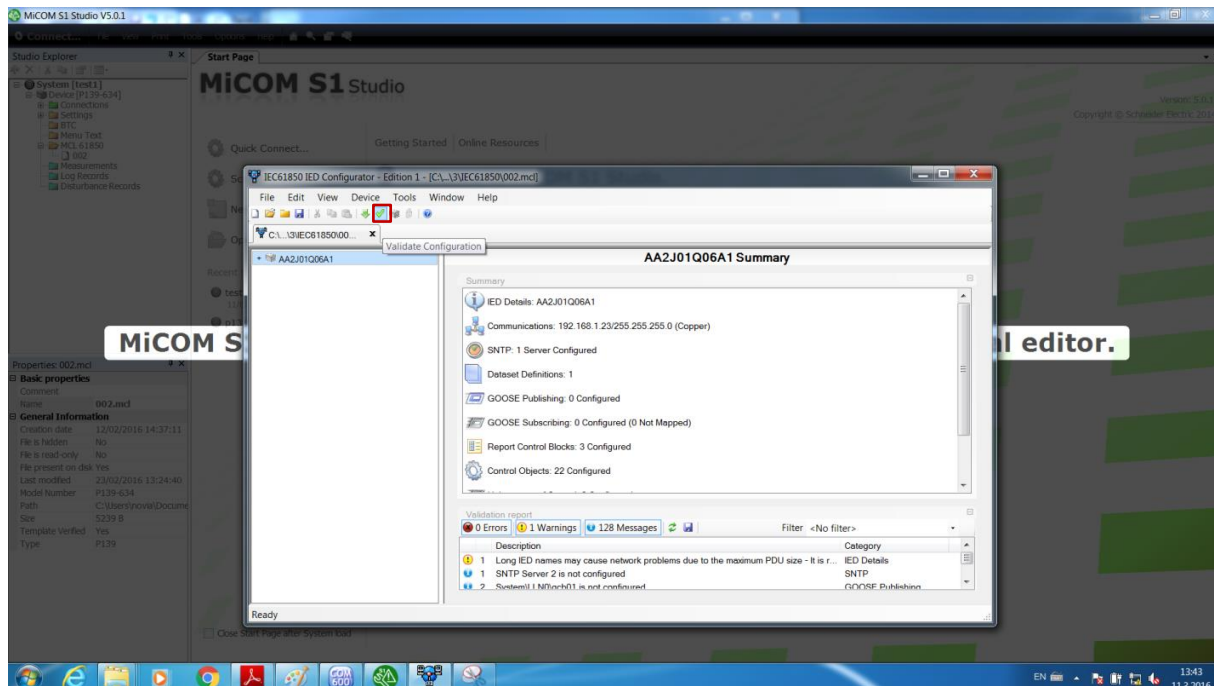
**Figur 33.** Inställning av COM Port.

Kontrollera att COM Porten är den samma som när du skapade den seriella anslutningen i S1 Studio. Ställ in de andra inställningarna enligt *Figur 34*.



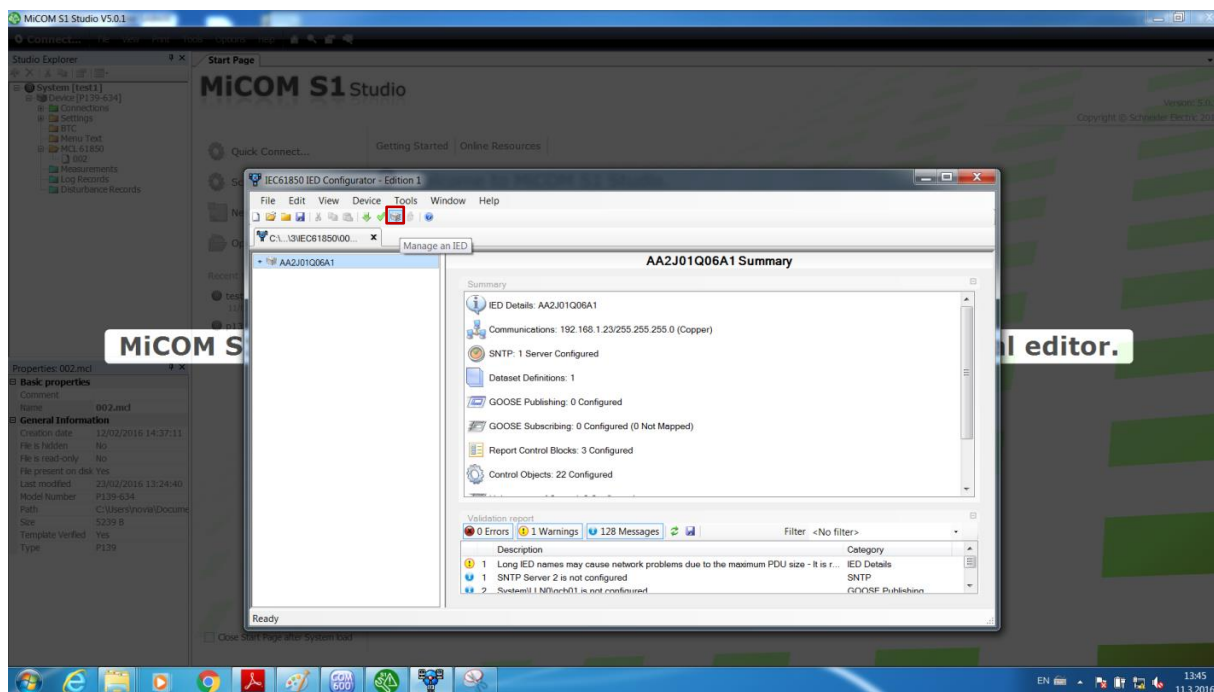
**Figur 34.** Courier Communication Options och IEC870-5-103 Options.

Man kan kontrollera att inställningarna är OK genom att trycka på det gröna validationstecknet (se *Figur 35*).



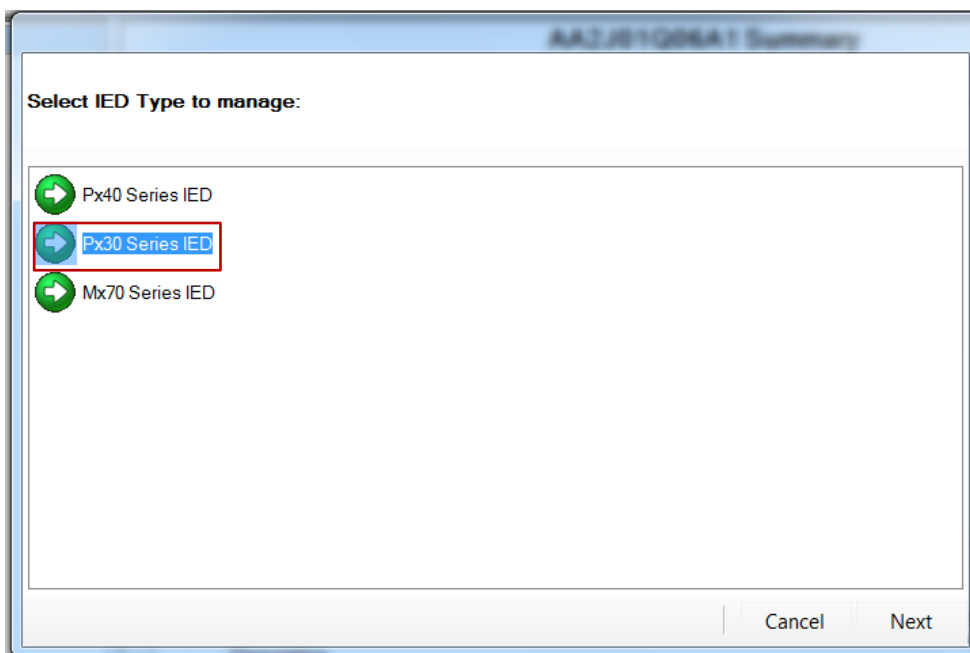
*Figur 35. Kontrollera att inställningarna är OK.*

Man kan hantera reläet genom att tryck på relä symbolen (se *Figur 36*).



*Figur 36. Hantering av reläskyddet.*

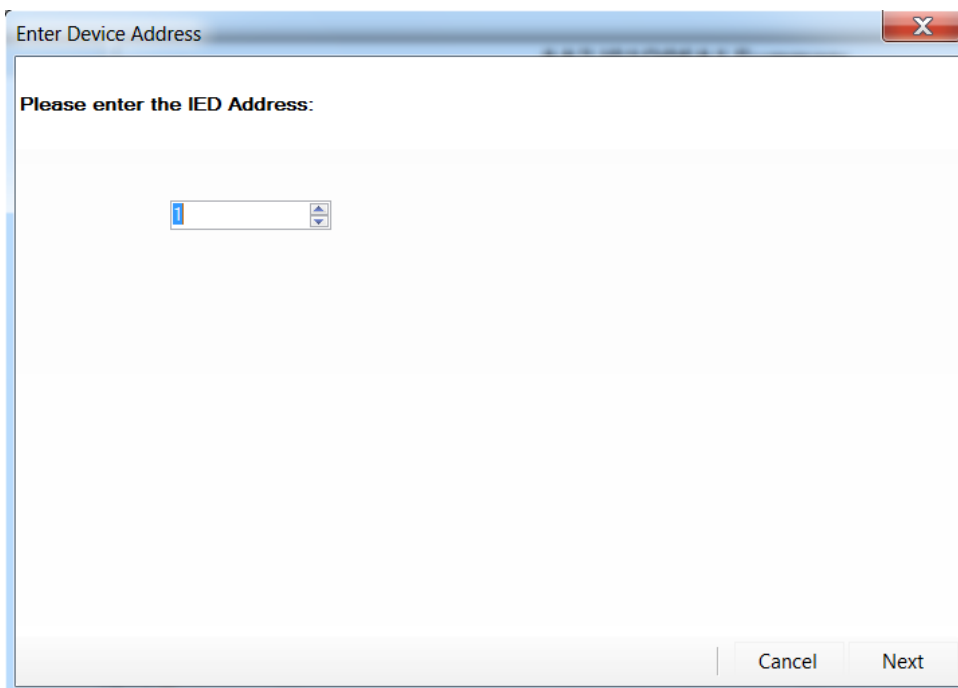
Välj *Px30 Series IED* och tryck *Next* enligt *Figur 37*.



*Figur 37. Val av reläskydd typ som ska hanteras.*

Varje relä har en egen adress. Adresserna börjar från 1 och ökar sedan om man använder fler än ett relä. Adressen kan kontrolleras i S1 Studio om man ser på anslutningens parametrar (se *figur 10*).

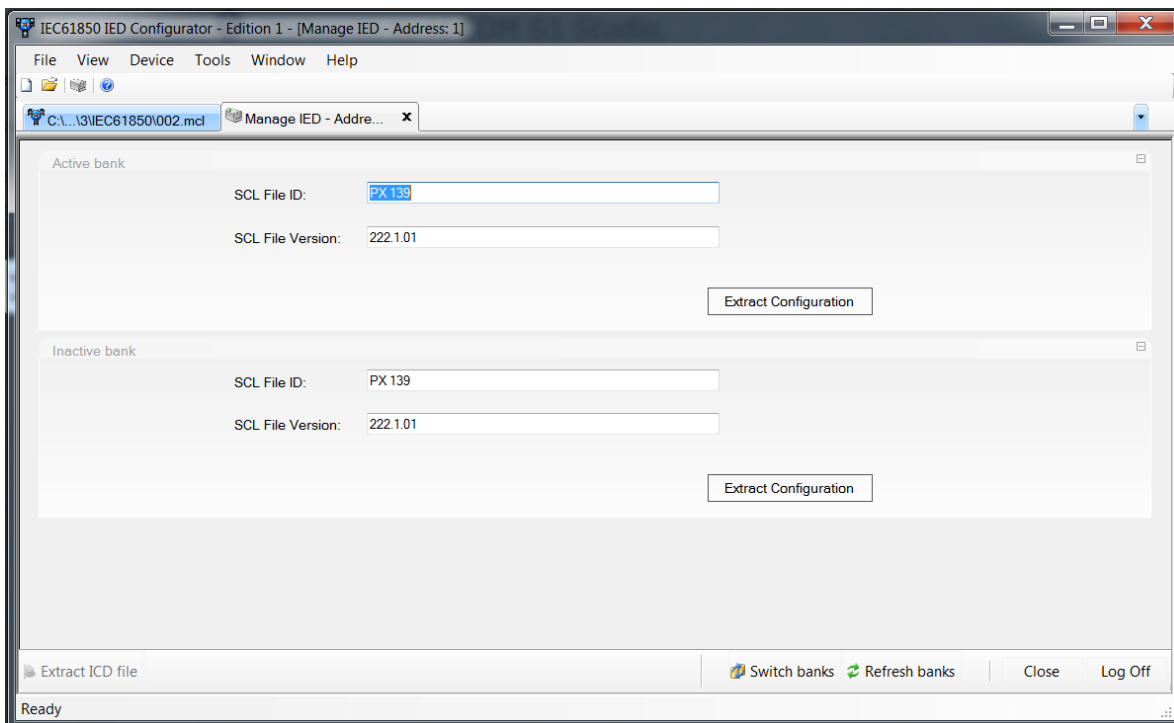
Välj adressen och tryck *Next* (se *Figur 38*).



*Figur 38. Reläskyddets adress.*

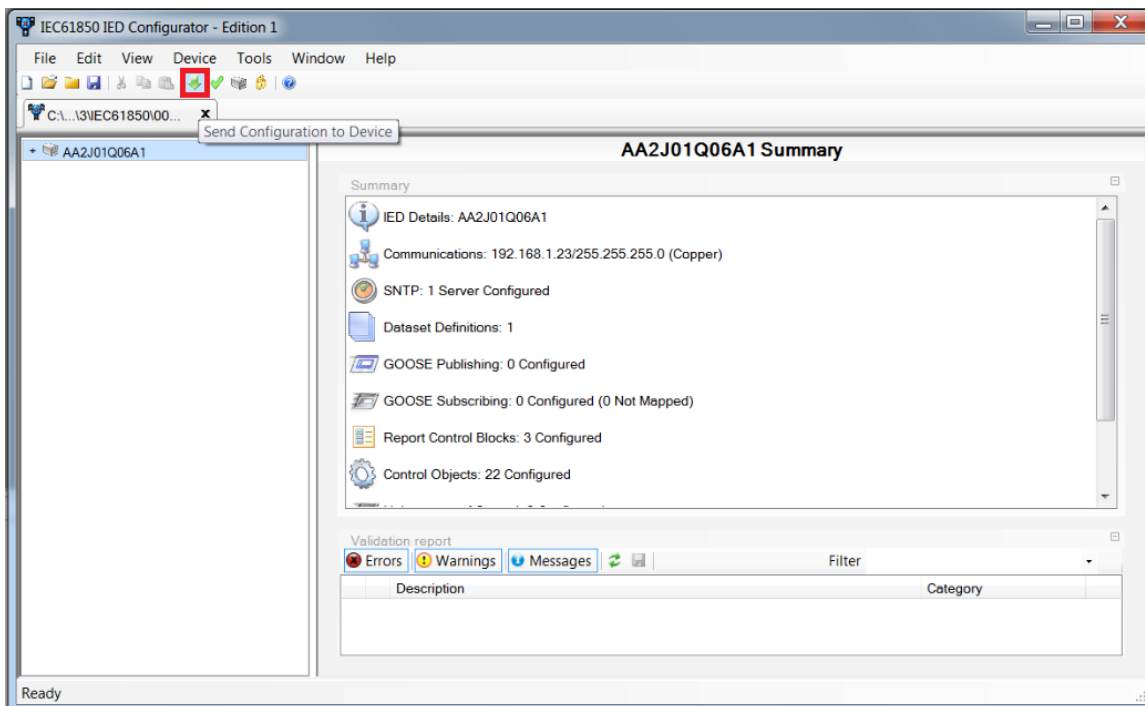


Från *Manage IED* kan man också vid behov läsa in reläskyddets IEC 61860 inställningar från de aktiva och inaktiva bankerna genom att trycka på *Extract Configuration*. Man kan också byta vilken av bankerna som är aktiv genom att trycka på *Switch Banks* (se *Figur 39*).



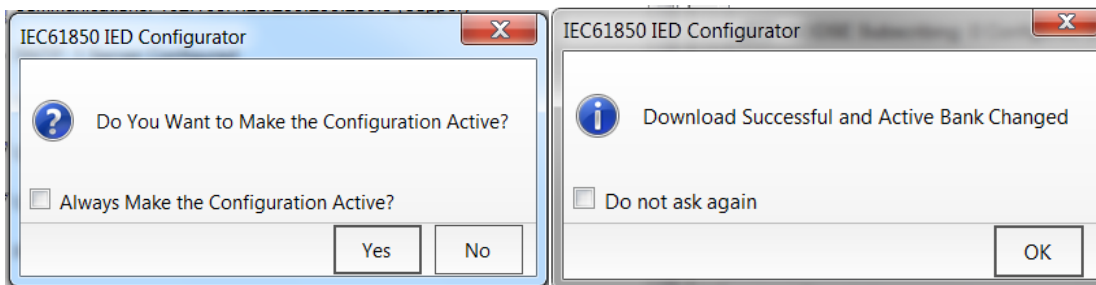
**Figur 39.** Hantering av reläskydd.

För att skicka inställningarna till reläet, tryck på den gröna neråtpekande pilen (se *Figur 40*).



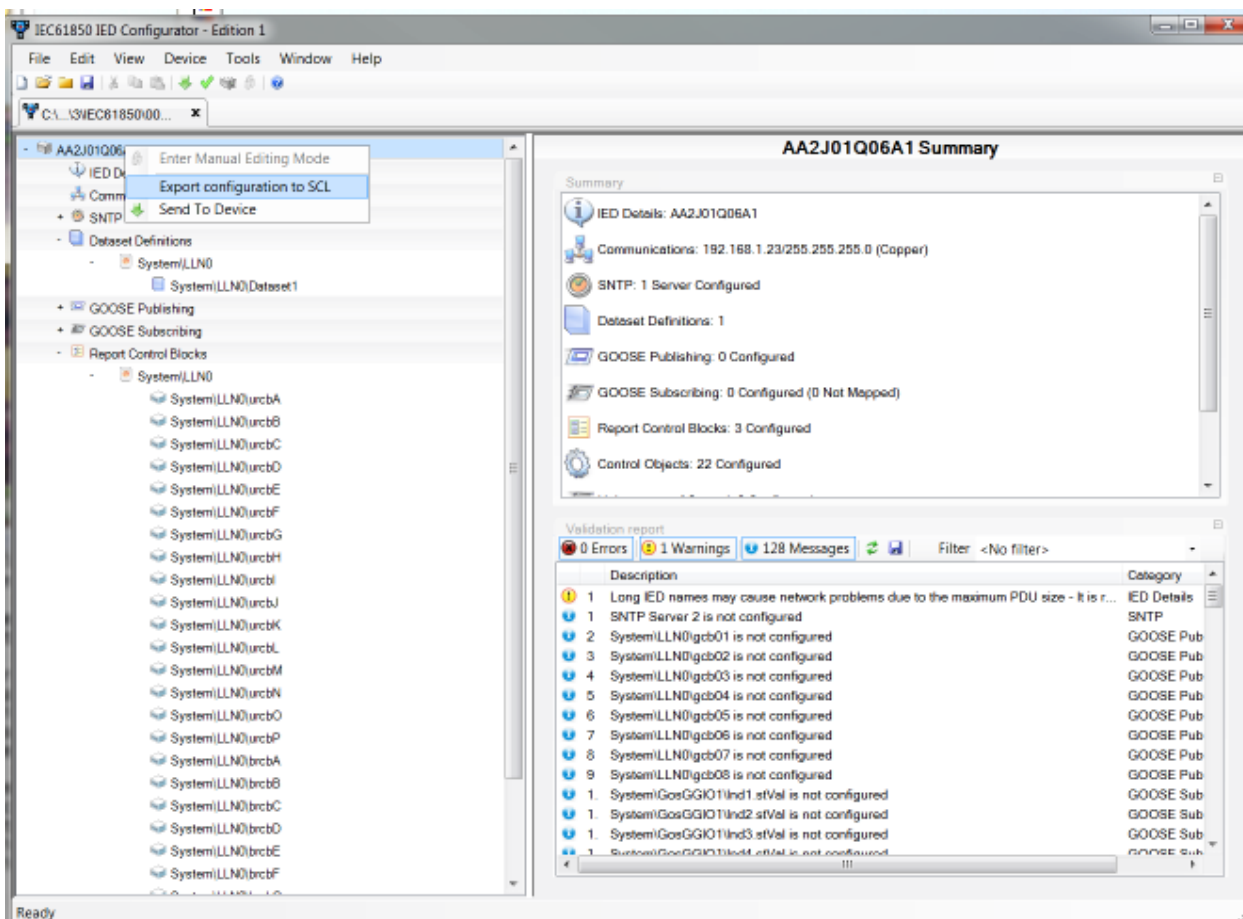
**Figur 40.** Skicka inställningarna till reläskyddet.

Reläet innehåller två banker en aktiv och en inaktiv. För att göra inställningarna som man nyss skickat aktiva, trycker man på *Yes* (se *Figur 41*). Tryck sedan OK.



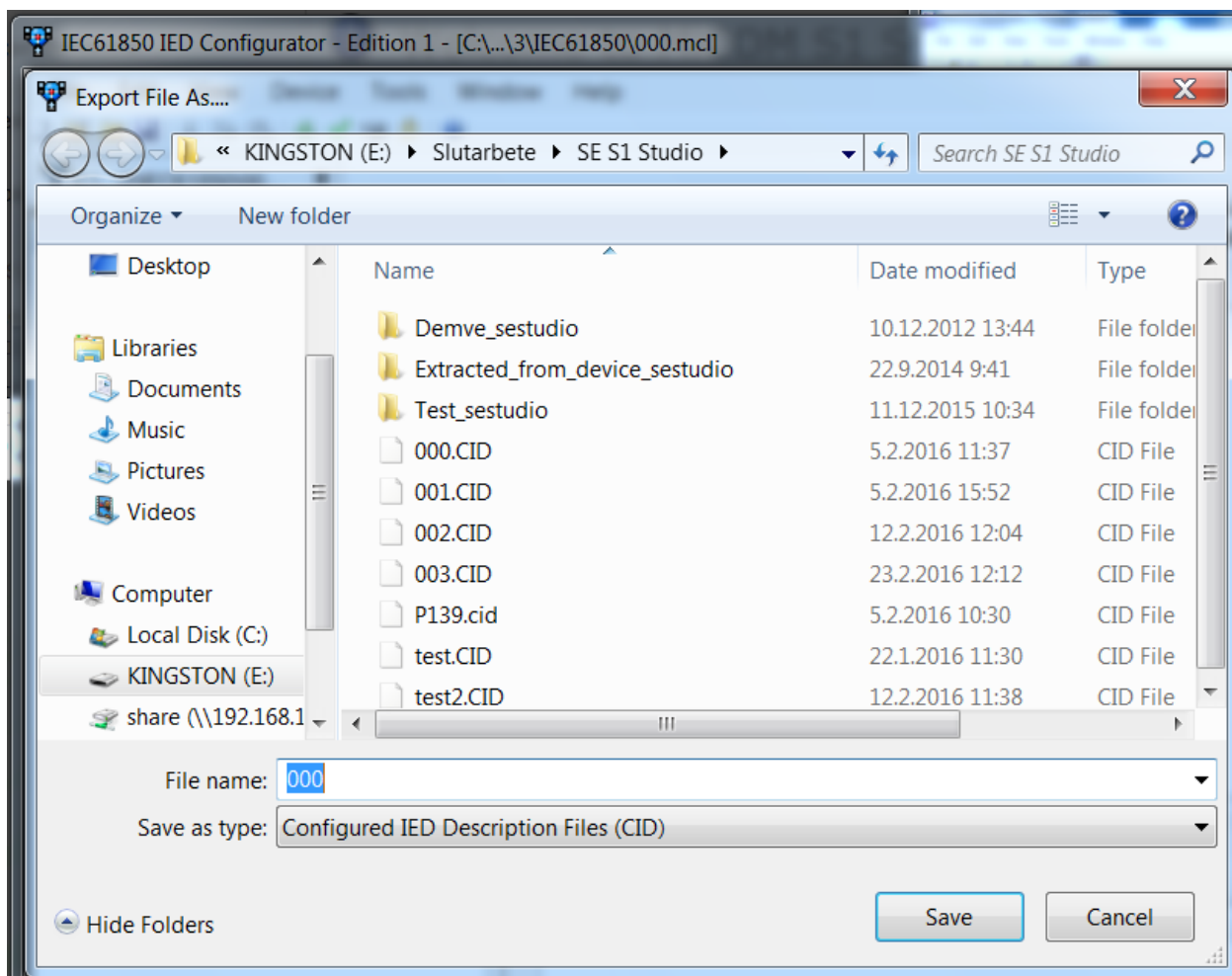
*Figur 41. Ställ in aktiv bank.*

För att skapa en CID- fil som går att importera till SAB600, höger klickar man på reläet i *IED- Configurator* och väljer *Export configuration to SCL* (se *Figur 42*).



*Figur 42. Exportera konfiguration till SCL.*

Välj vart du vill spara CID- filen och ge den ett namn (se *Figur 43*).



*Figur 43. Spara CID- fil.*

Du kan nu stänga *IED- Configurator* och *S1 Studio*.

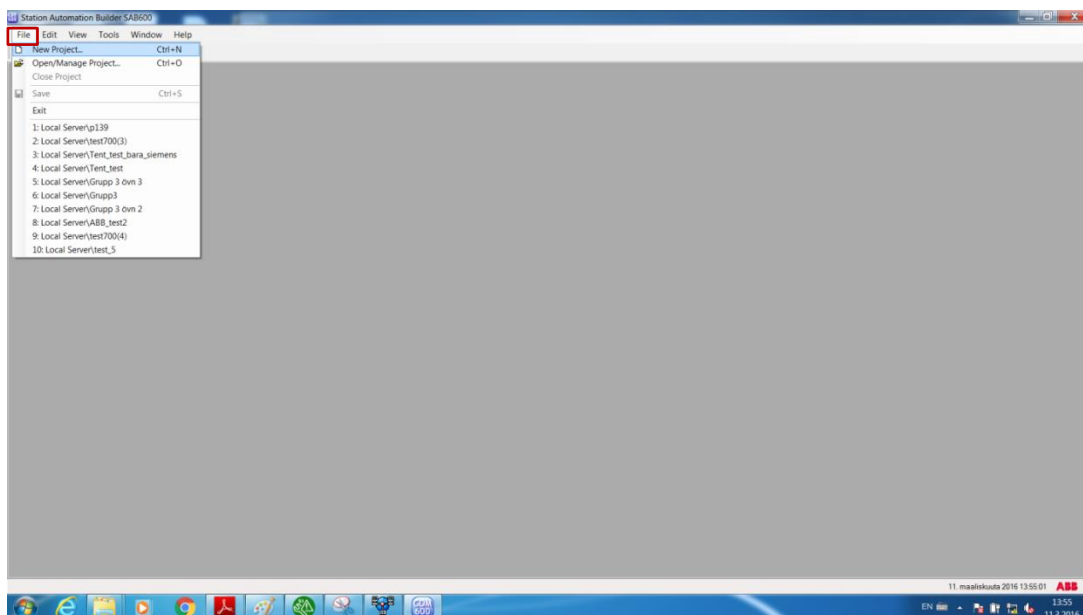
### 3 ABB Station Automation Builder SAB600

Starta SAB600 genom att dubbelklicka ikonen på skrivbordet (se *Figur 44*).



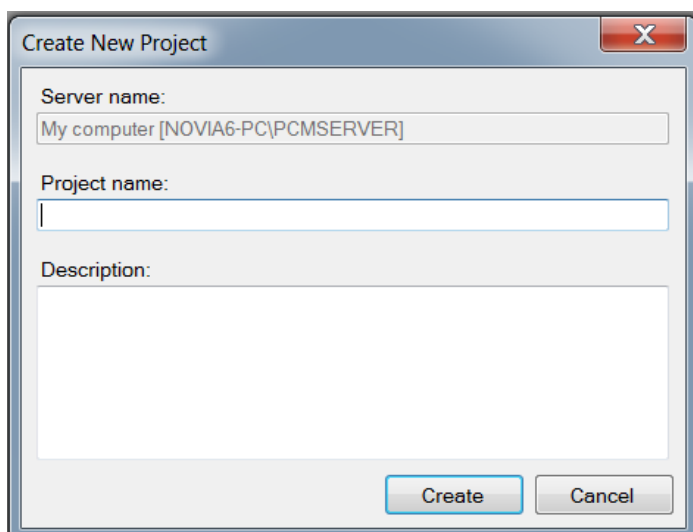
*Figur 44. Ikon för SAB600.*

För att skapa ett nytt projekt, tryck på *file* och välj *New Project* enligt *Figur 45*.



*Figur 45. Skapa ett nytt projekt.*

Ge projektet ett namn och tryck *Create* (se *Figur 46*).



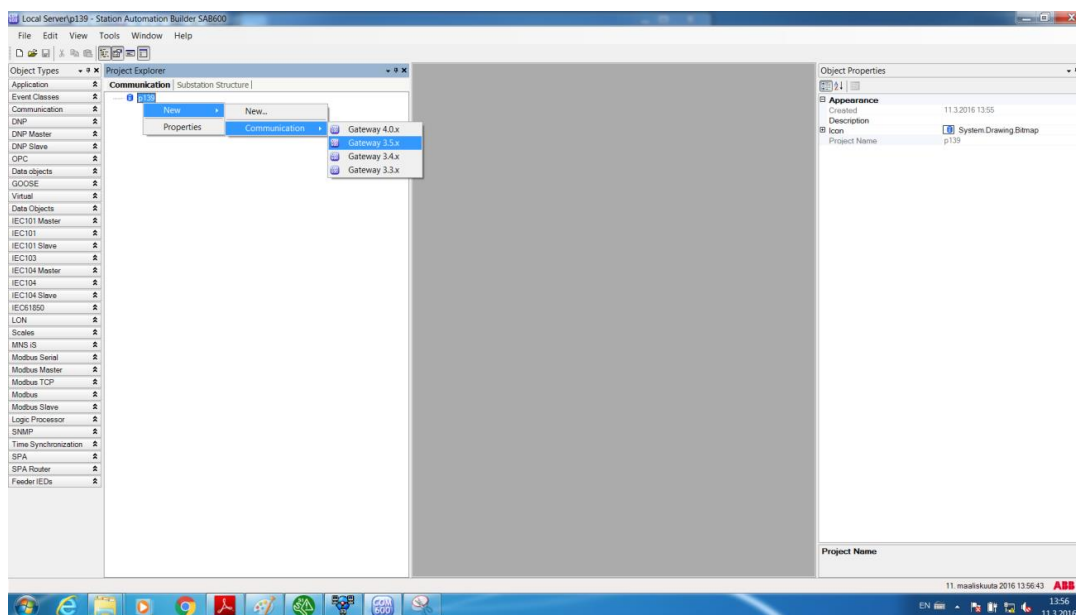
*Figur 46. Ge projektet ett namn.*

### 3.1 Kommunikation

SAB 600 är indelat i två delar; *Communications* och *Substation Structure*.

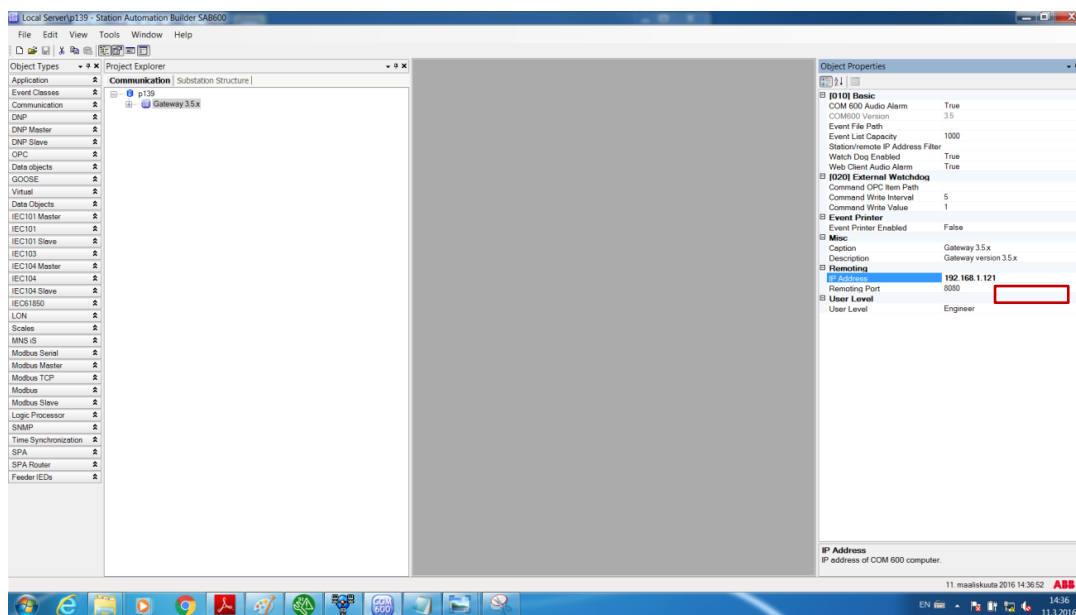
Kommunikationen mellan reläskydden och COM 600 byggs upp i *Communications*. Man lägger till en nätverkssluss, en OPC- server samt en rapportklient. Rapportklienten, alarmen och olika indikationer konfigureras.

Högerklicka på projektet och välj *New/Communication/Gateway 3.5.x* enligt *Figur 47*.



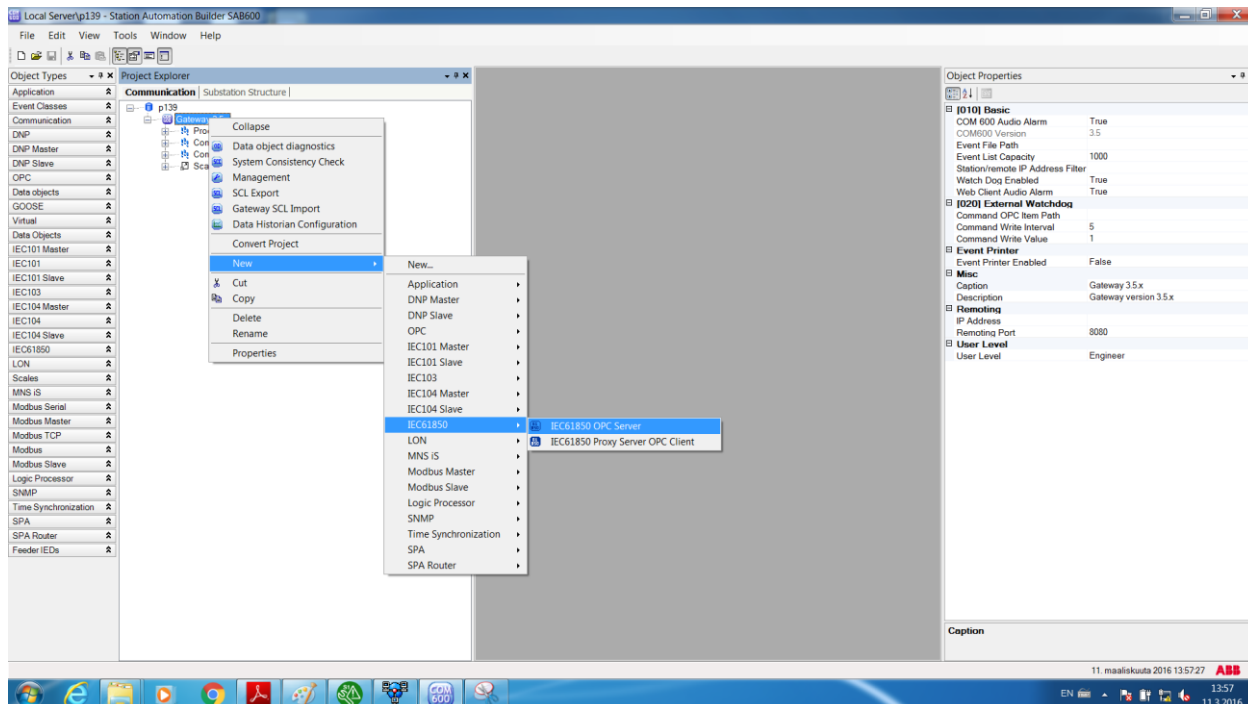
*Figur 47. Lägg till nätverkssluss.*

Klicka på *Gateway 3.5.x* och se till att IP adressen är 192.168.1.121 enligt *Figur 48*.



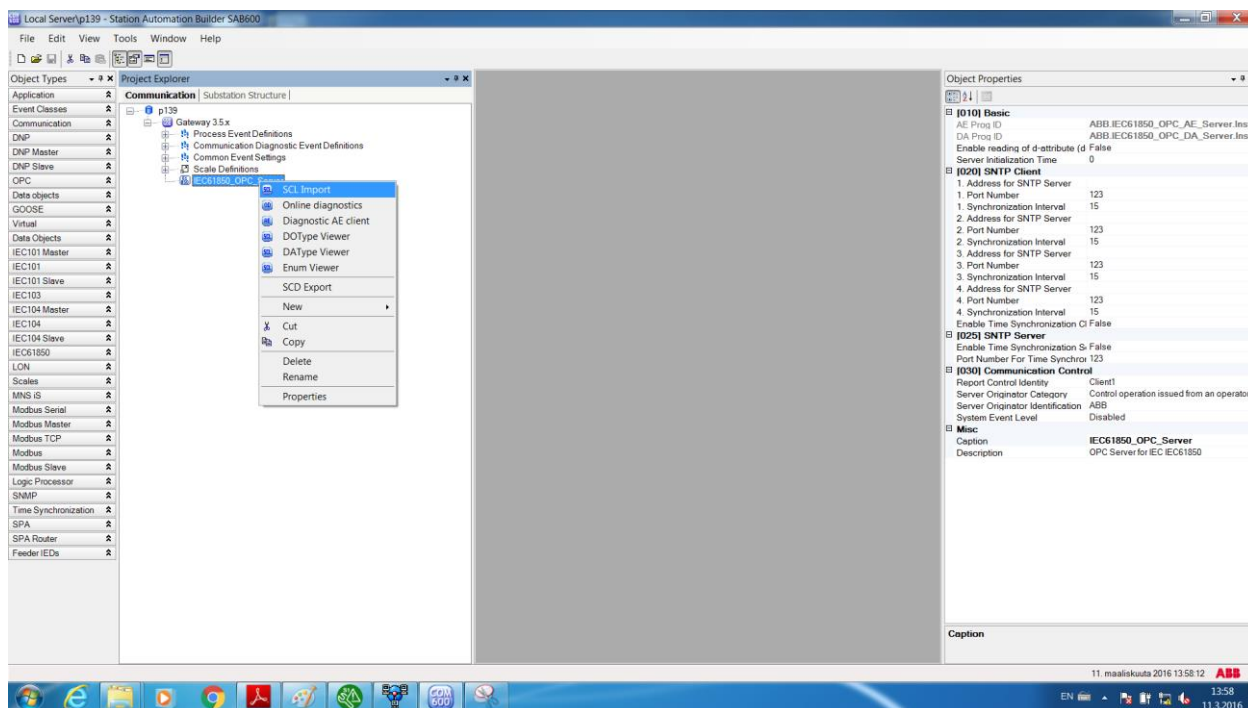
*Figur 48. Ställ in IP adress för nätverksslussen.*

Högerklicka på *Gateway 3.5.x* och välj *New/IEC61850/IEC61850 OPC Server* enligt *Figur 49*.



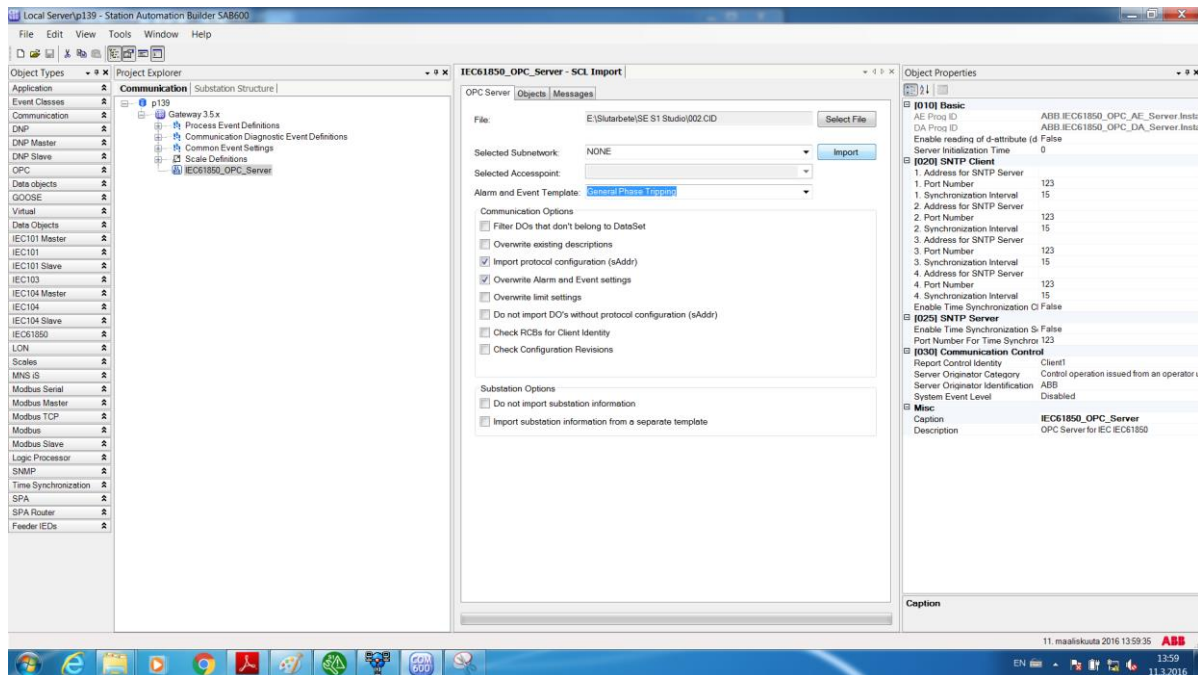
*Figur 49. Lägg till IEC61850 OPC Server.*

Högerklicka på *IEC61850 OPC Server* och välj *SCL Import* enligt *Figur 50*.



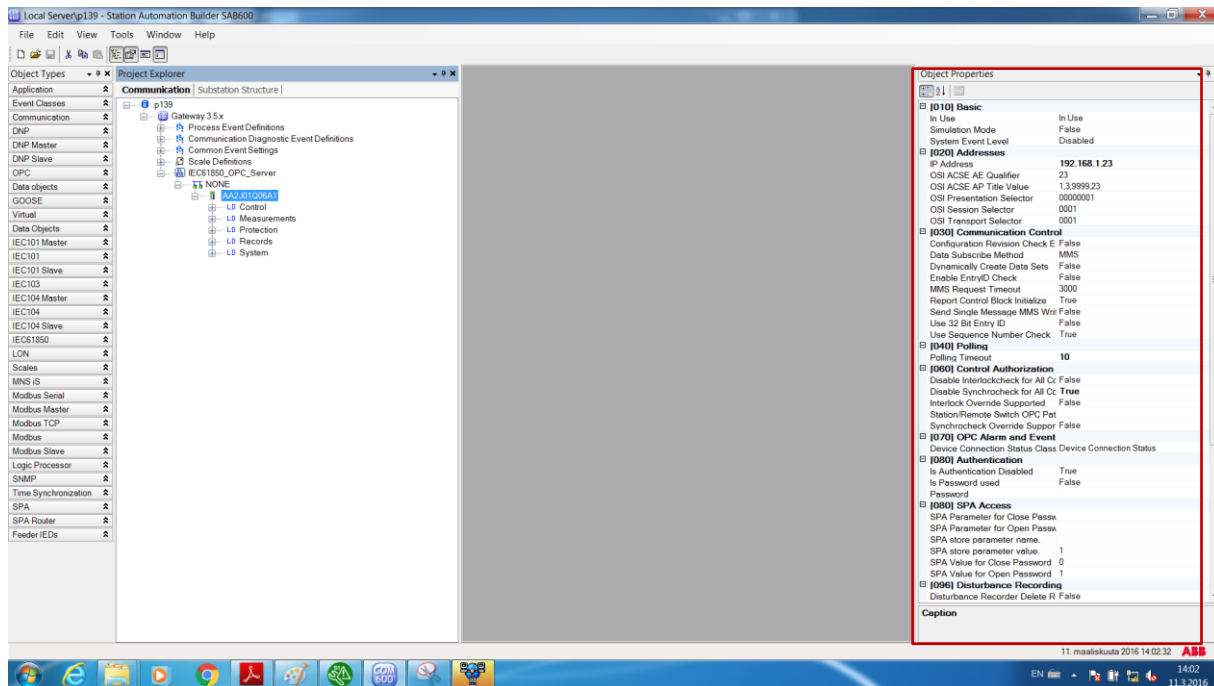
*Figur 50. Importera CID-filen.*

Tryck på *Select File* och sök fram filen som du skapade i *IED- Configurator* och tryck på *Import* (se Figur 51).



Figur 51. Välj CID-filen och importera den.

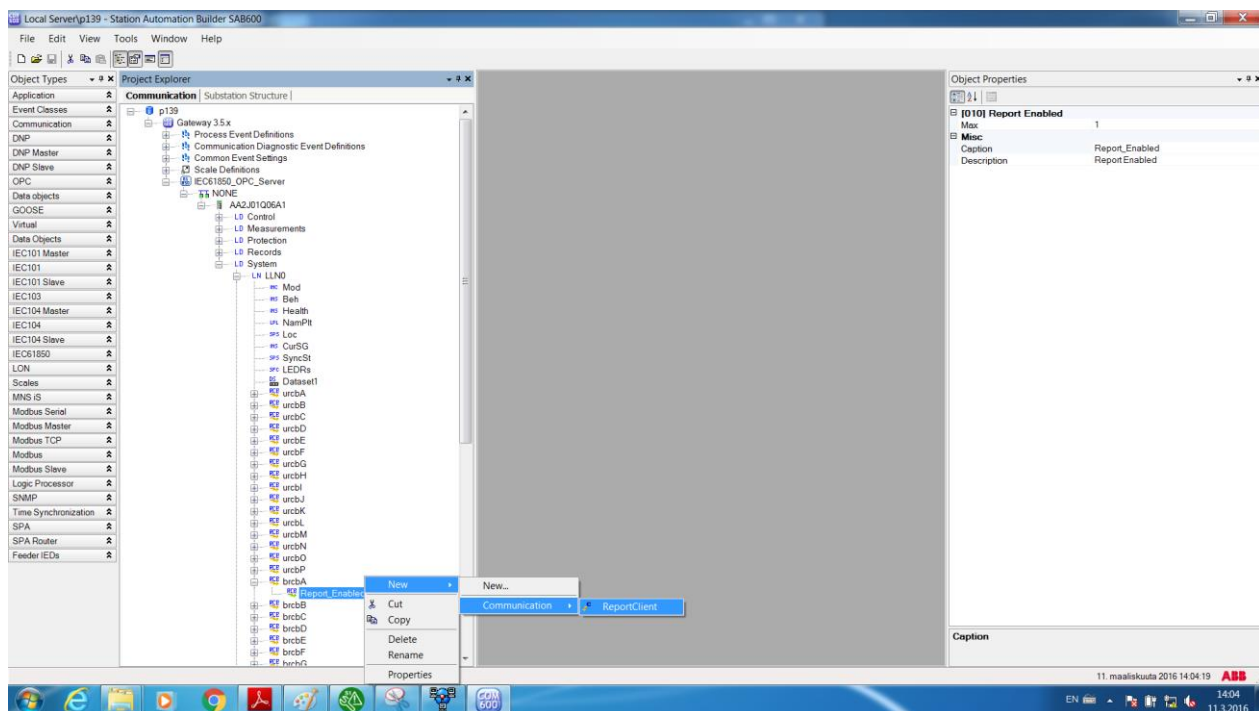
Tryck på reläet och skriv in reläets IP adress till 192.168.1.26 sätt *Polling Timeout* till 10 och *Disable Syncrocheck for all control* till *True* eftersom reläets inte använder syncrocheck i det här fallet (se Figur 52).



Figur 52. Skyddsreläets kommunikationsinställningar i SAB600.

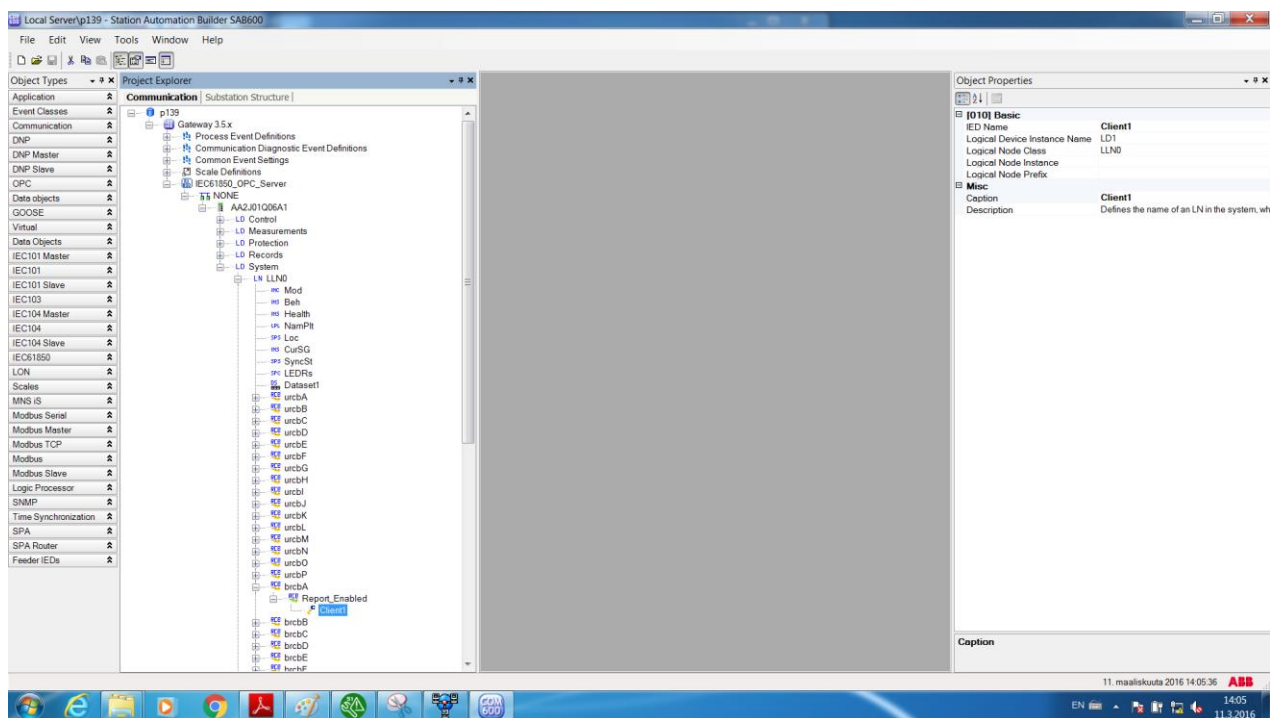


Ställ in *Report Client* genom att öppna *System* sedan *LLNO* och välj det *Report Block* som du konfigurerade i *IED- Configurator*. Högerklicka på *Report\_Enabled* och välj *New, Communication, ReportClient* enligt *Figur 53*.



Figur 53. Konfigurering av rapportklienter.

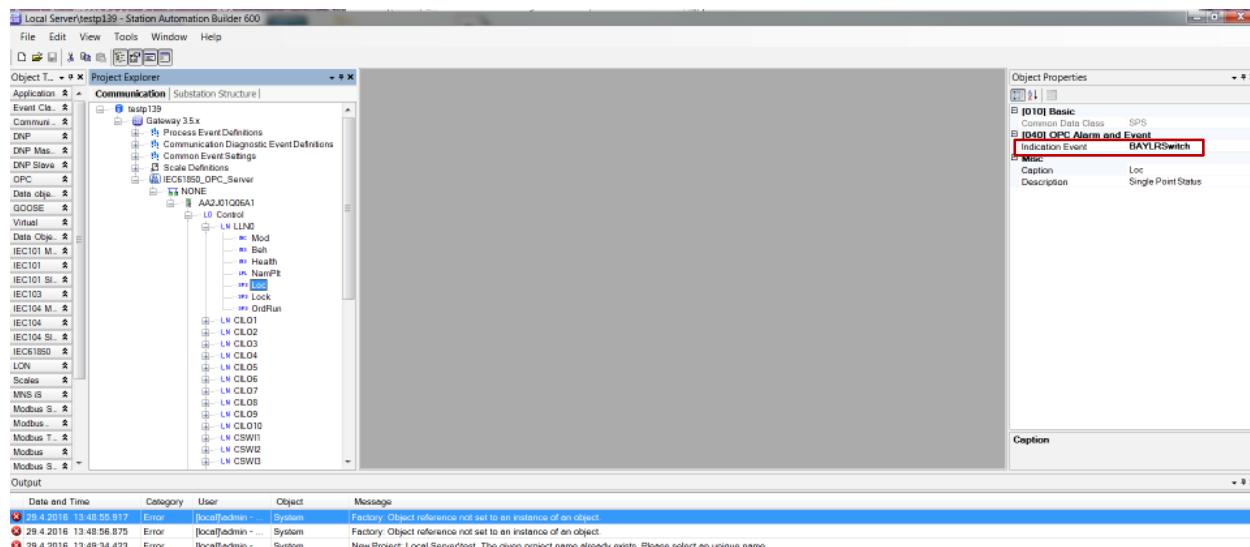
Högerklicka på *ReportClient* och välj *Rename* för att byta namnet till *Client1* (se *Figur 54*).



Figur 54. Byt namn till *Client1*.

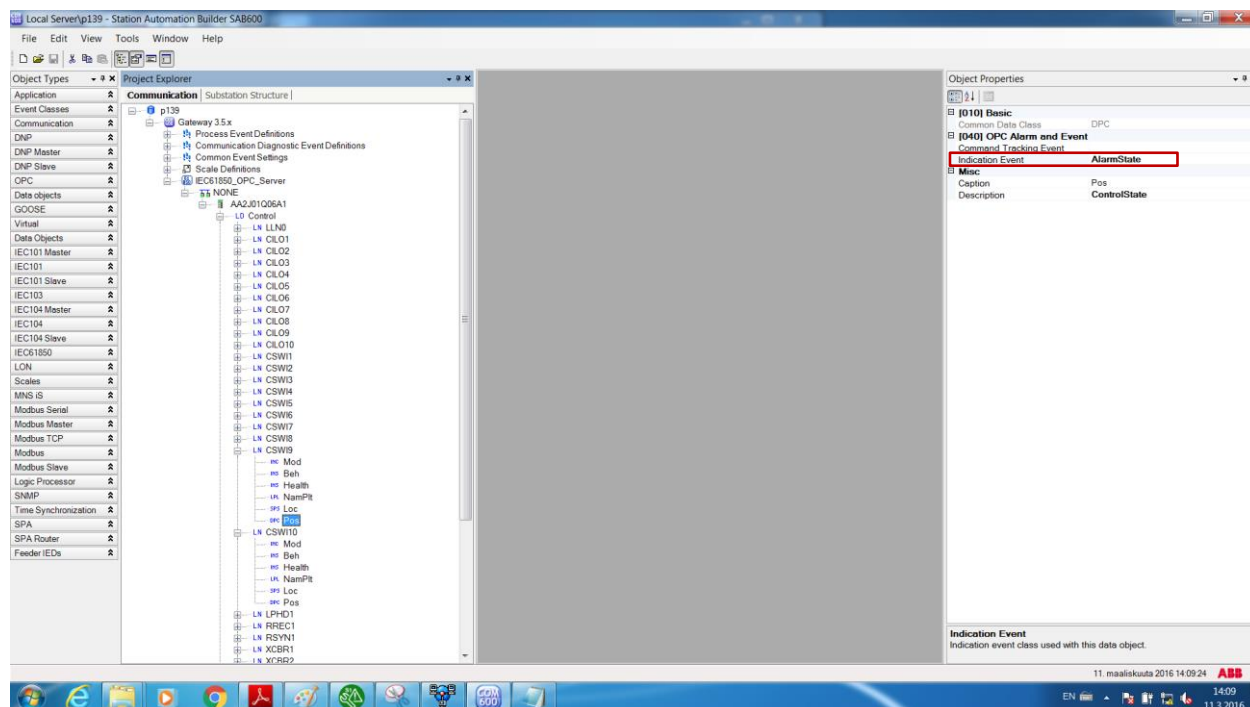


För att *BaySwitch Indicator* ska fungera, måste man gå till *Control/ LLN0/ Loc* och sätt *Indication Event* till *BAYLRSwitch* enligt *Figur 55*.



**Figur 55. Inställningar för BaySwitch Indicator.**

För att alarman ska fungera går man till *Control, CSWI9 och CSWI10* och ställer in *Indication Event* till *AlarmState* i *Pos* (se *Figur 56*).

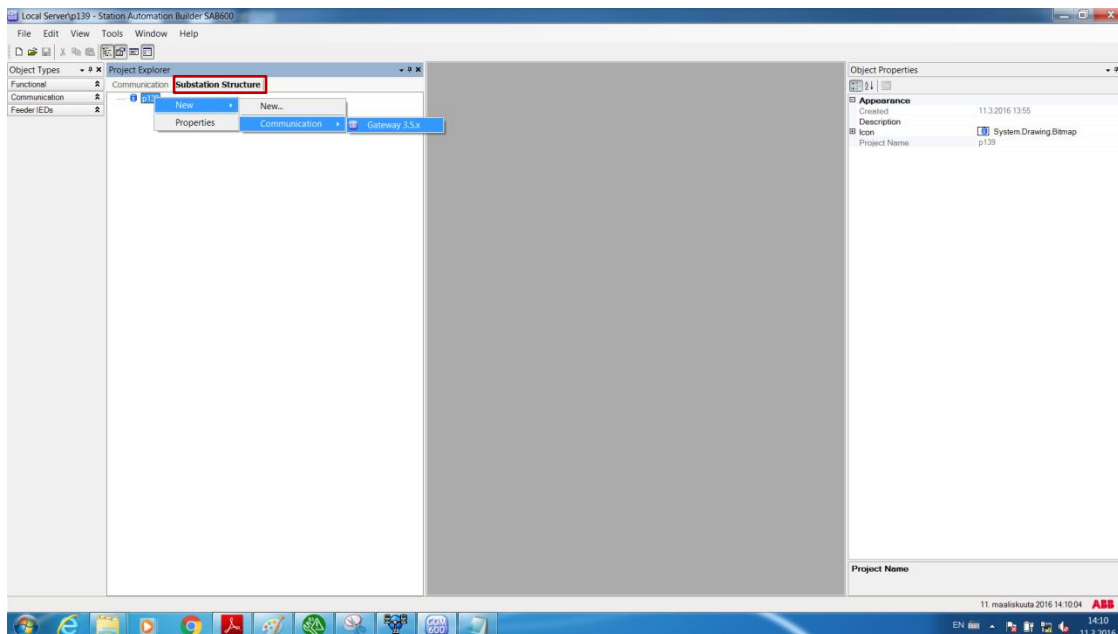


**Figur 56. Inställningar för alarm.**

## 3.2 Elstationens struktur

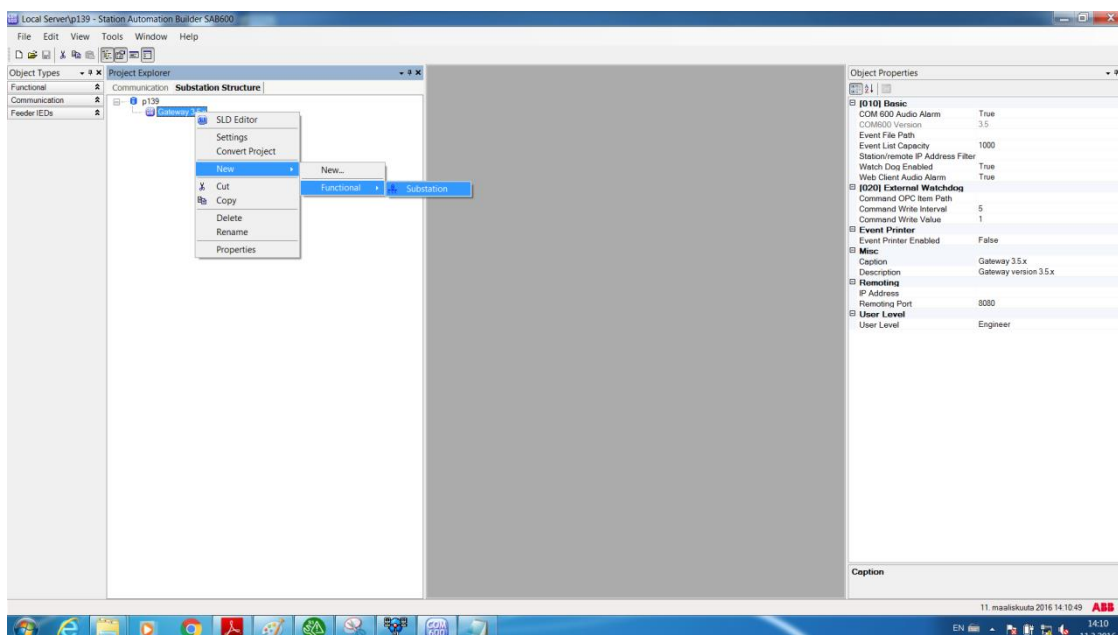
I *Substation Structure* bygger man upp elstationens struktur.

Högerklicka på stationen och välj *New/Communication/Gateway 3.5.x* enligt *Figur 57*.



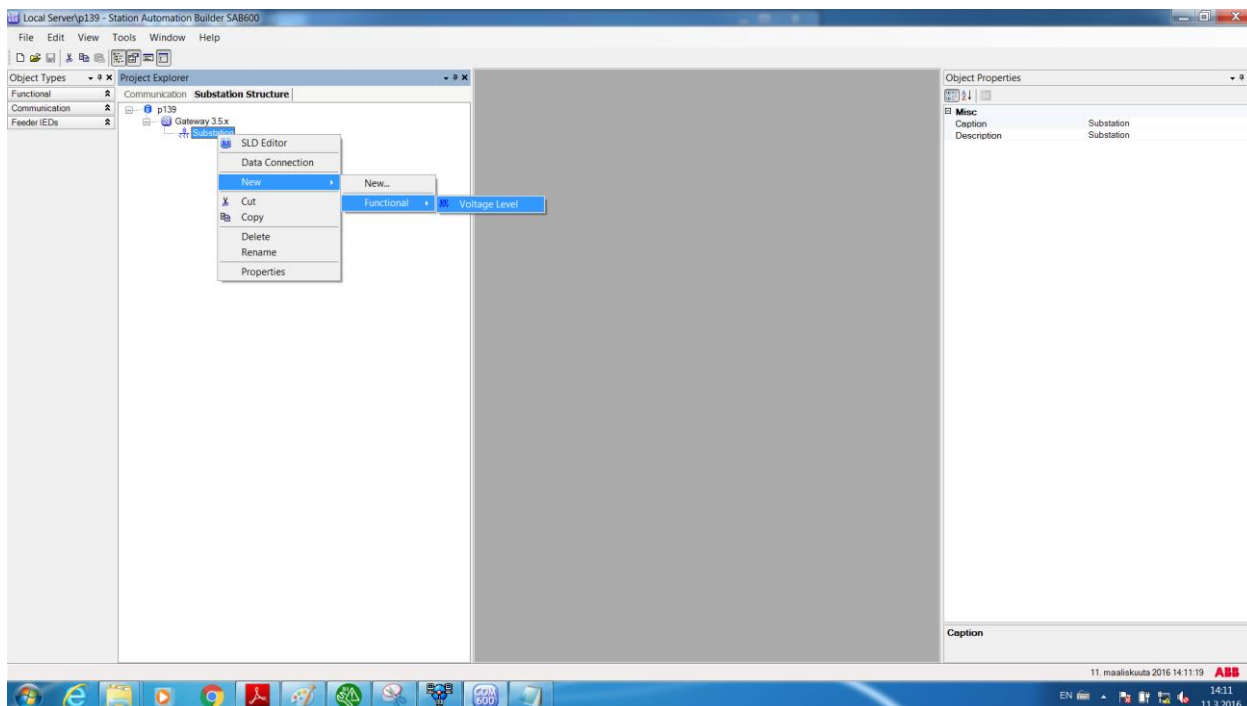
*Figur 57. Lägg till nätverkssluss till strukturen.*

Lägg till en elstation genom att högerklicka på *Gateway 3.5.x* och välj *New/Functional/Substation* enligt *Figur 58*.



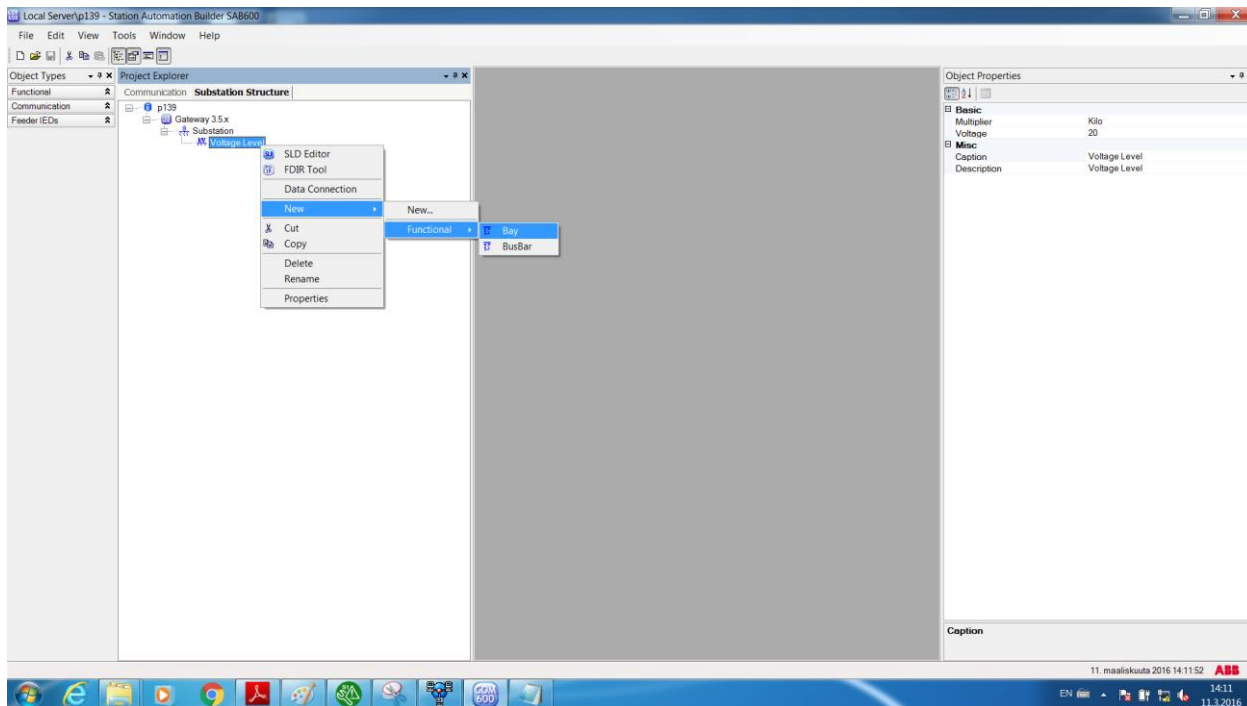
*Figur 58. Lägg till en elstation.*

Lägg sedan till en spänningsnivå genom att högerklicka på *Substation* och välj *New/Functional/Voltage level* enligt *Figur 59*.



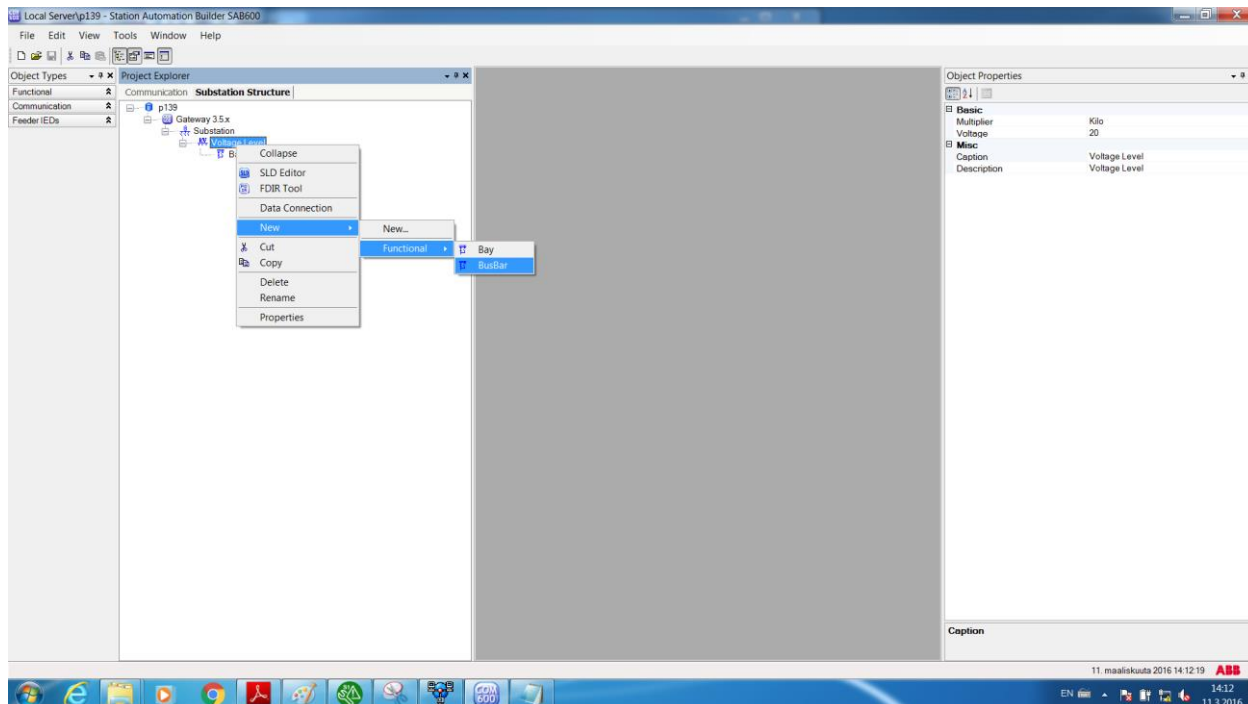
*Figur 59. Lägg till en spänningsnivå.*

Lägg sedan till ett fack genom att högerklicka på *Voltage Level* och välj *New/Functional/Bay* enligt *Figur 60*.



*Figur 60. Lägg till ett fack.*

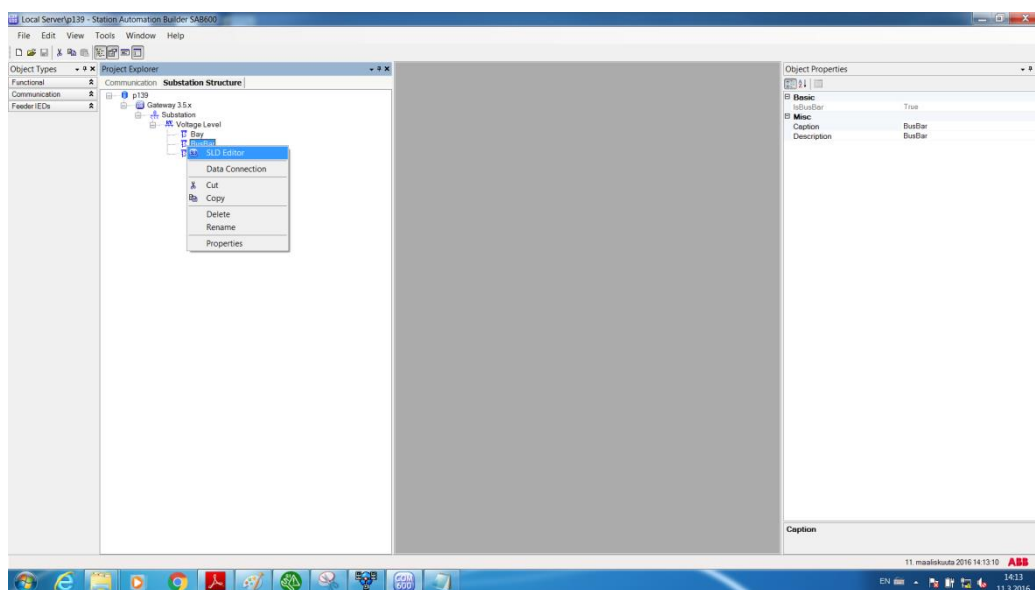
Lägg också till de två skenorna genom att högerklicka *Voltage Level* och välja *New/Functional/BusBar* enligt *Figur 61*. Gör detta två gånger, en gång per skena.



*Figur 61. Lägg till skenor.*

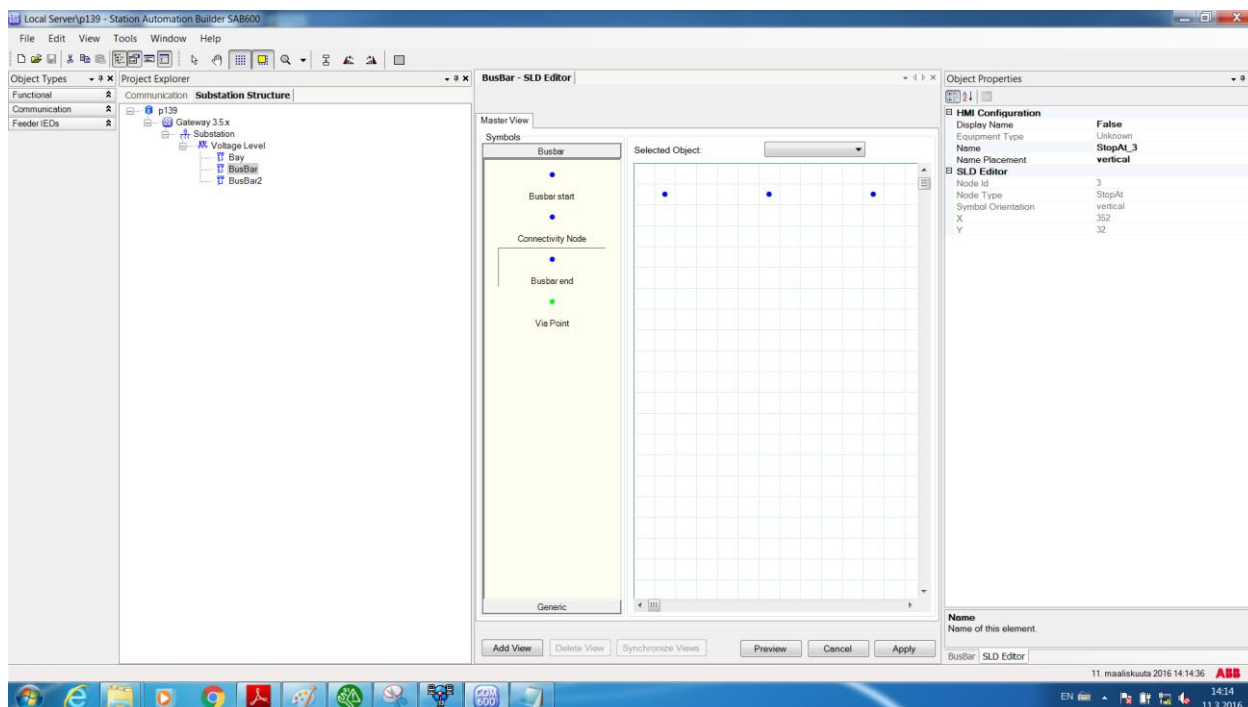
*SLD Editor* är verktyget som används för att rita enlinjeschemat till COM600.

För att rita skenorna högerklickar man på respektive *BusBar* och väljer *SLD Editor* (se *Figur 62*).



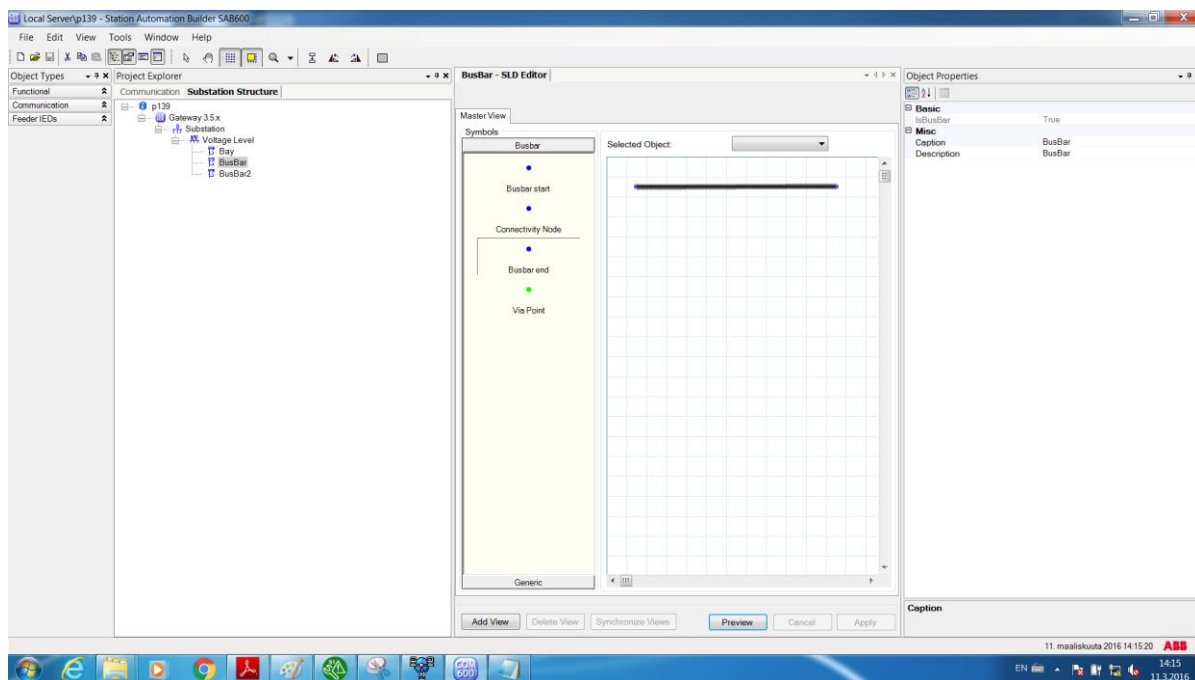
*Figur 62. Öppna SLD Editor.*

Skenan skapas genom att man placerar ut en startpunkt (*Busbar start*), en kopplingsnod (*Connectivity Node*) och en slutpunkt (*Busbar end*) och sedan trycker man på *Apply* (se *Figur 63*).



*Figur 63. Placera ut start-, anslutnings- och slut-punkter för skenor.*

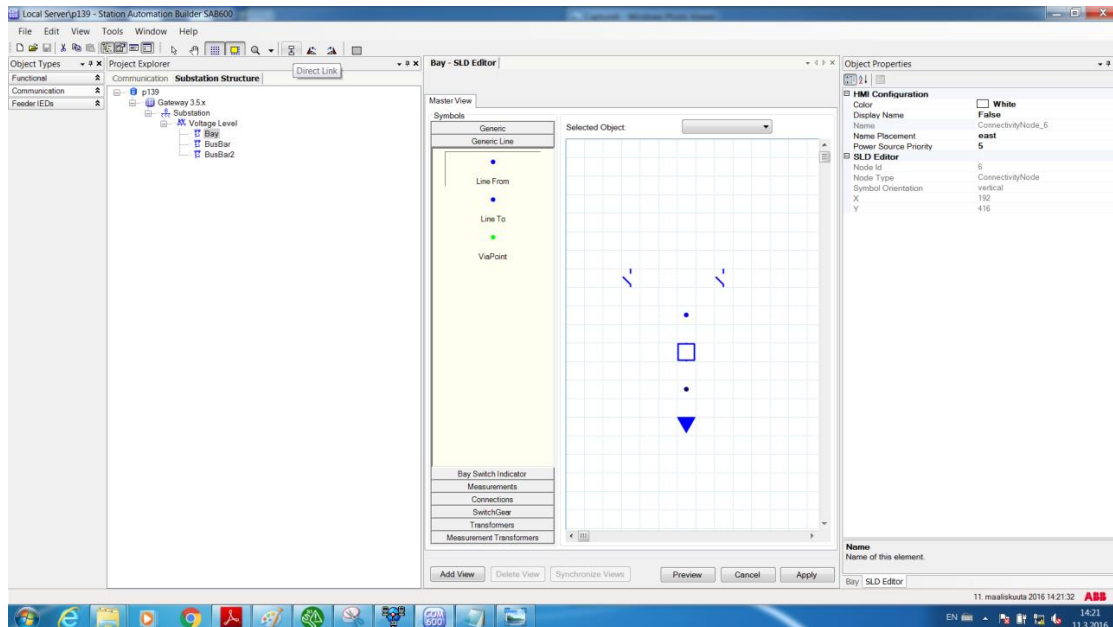
Skenan borde nu se ut som i *Figur 64*. Gör detta för båda skenorna.



*Figur 64. Skapa skenor.*

För att rita enlinjeschemat för facket högerklickar man på Bay och väljer SLD Editor.

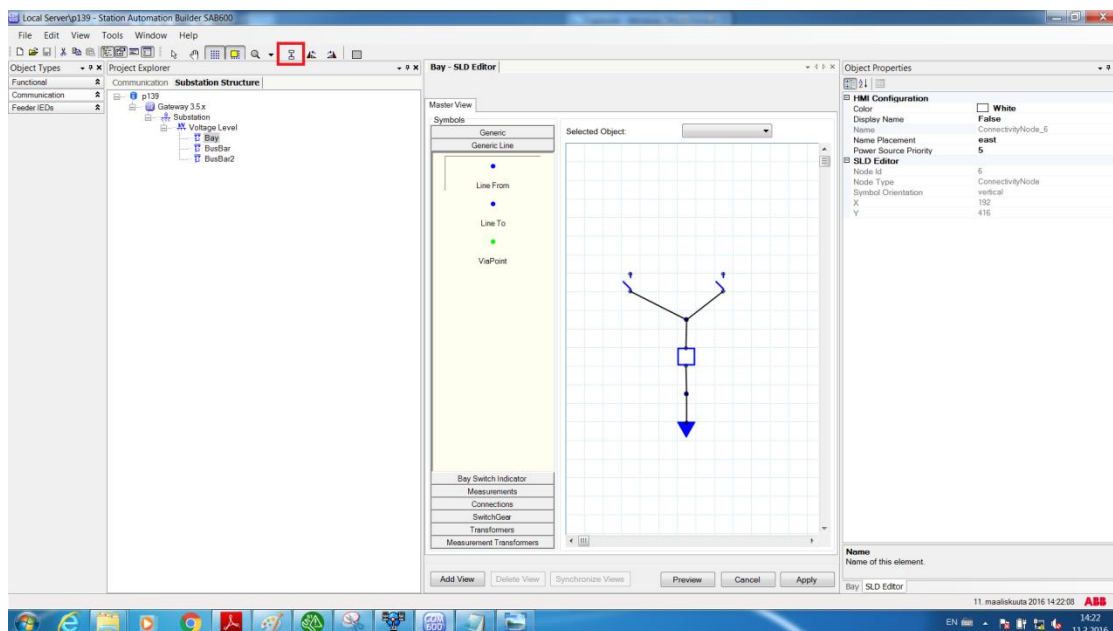
Lägg till en *OUT Feeder*, en brytare (*CircuitBreaker*) och två fränksiljare (*DisconnectorSwitch*). Lägg även in två stycken anslutningspunkter så att man kan koppla ihop alla komponenter (se *Figur 65*).



Figur 65. Lägg till komponenterna i facket.

Anslutningspunkterna och utmatningen hittas under *Connections*. Brytaren och fränksiljarna hittas under *Switchgear*. Det lönar sig att byta namn på komponenterna för att lättare hålla reda på vad som är vad. Byt namnen så att de är lika som i skärmen på reläet brytaren är Q0 och fränksiljarna är Q1 och Q2.

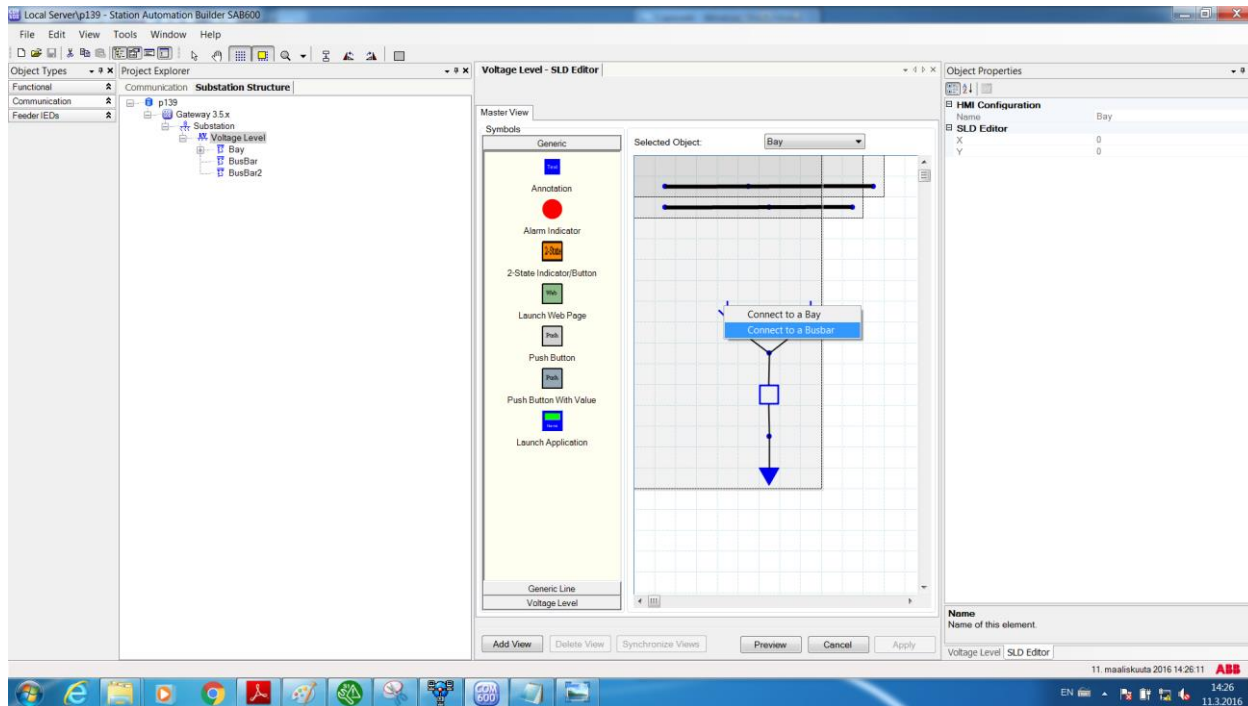
Välj sedan *Direct Link* märkta med rött i *Figur 66* för att koppla ihop komponenterna.



Figur 66. Koppla ihop komponenterna i facket.

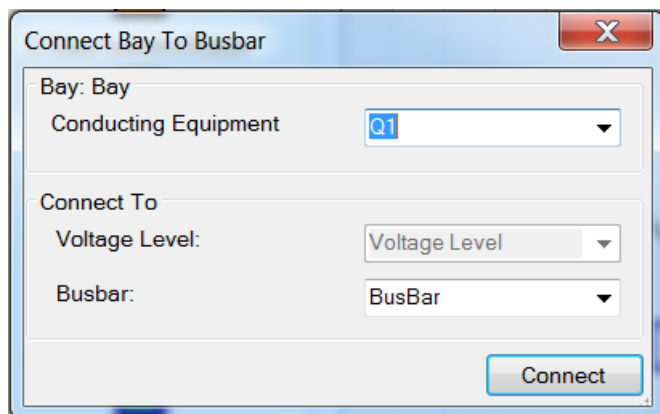
Vi kan nu koppla ihop enlinjeschemat av facket till skenornas enlinjescheman. Detta gör man genom att högerklicka på *Voltage Level* och väljer *SLD Editor*.

Högerklicka på den komponenten som du vill att ska anslutas till skenan och välj *Connect to a Busbar* (se Figur 67).



Figur 67. Anslut till skenorna.

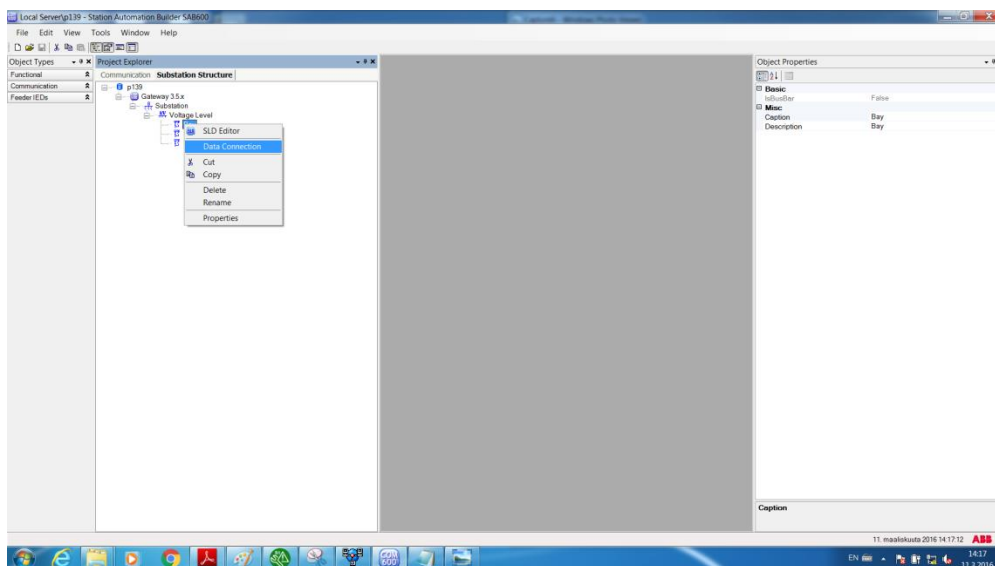
Välj vilken skena du vill koppla till och tryck på *Connect* gör sedan samma sak för den andra skenan (se Figur 68).



Figur 68. Val av viken skena och komponent som ska kopplas ihop.



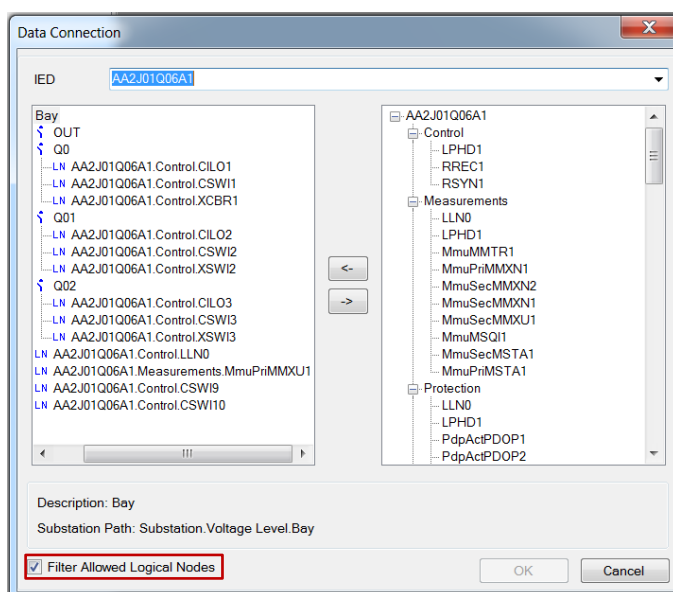
För att COM600 ska fungera måste man också koppla ihop vad för data som hör vart i enlinjeschemat. Detta gör man genom att högerklicka på *Bay* och välja *Data Connection* se *Figur 69*.



*Figur 69. Öppna Data Connections.*

I *Data Connection* flyttar man över noderna som används. Till brytaren Q0 lägger man till CILO1, CSWI1 och XCBR1. Till fränskiljarna Q1 och Q2 lägger man till noderna CILO, CSWI och XSWI med slutsiffran 2 för Q1 och 3 för Q2 enligt *Figur 70*.

Lägg dessutom till noderna för LLN0 för *BaySwitch Indicator* och lägg också till noden MmuPriMMXU1 för strömmätningarna. Alla noder förutom strömmätningen som är under *Measurements* ska vara under *Control* (se *Figur 70*). För att kunna lägga till noderna CSWI9 och CSWI10 för alarmen måste man kryssa bort i rutan *filter allowed logical nodes* eftersom de annars inte kommer att synas. När du har konfigurerat *data Connections* tryck på *apply* och stäng *data Connections*.

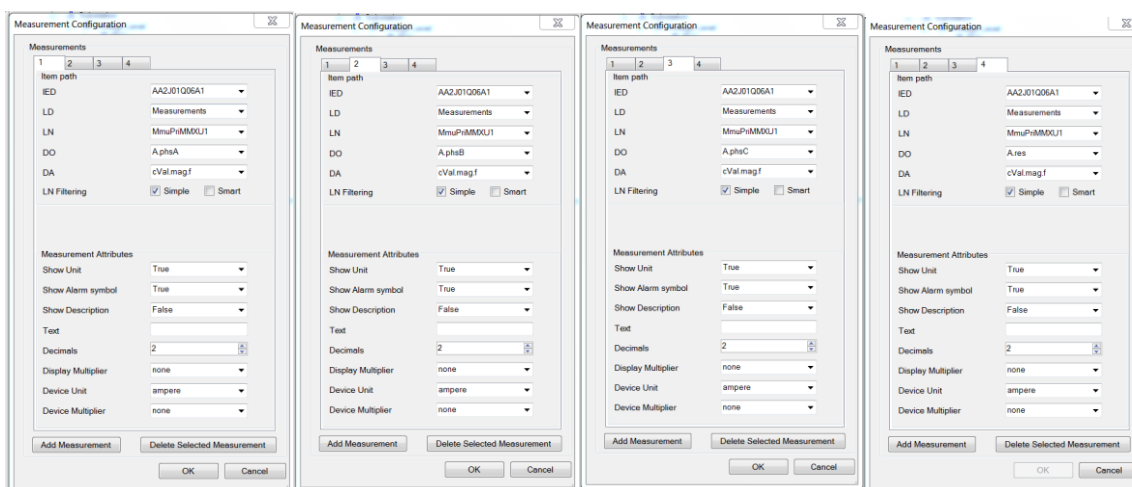


*Figur 70. Konfigurering av data anslutningar.*



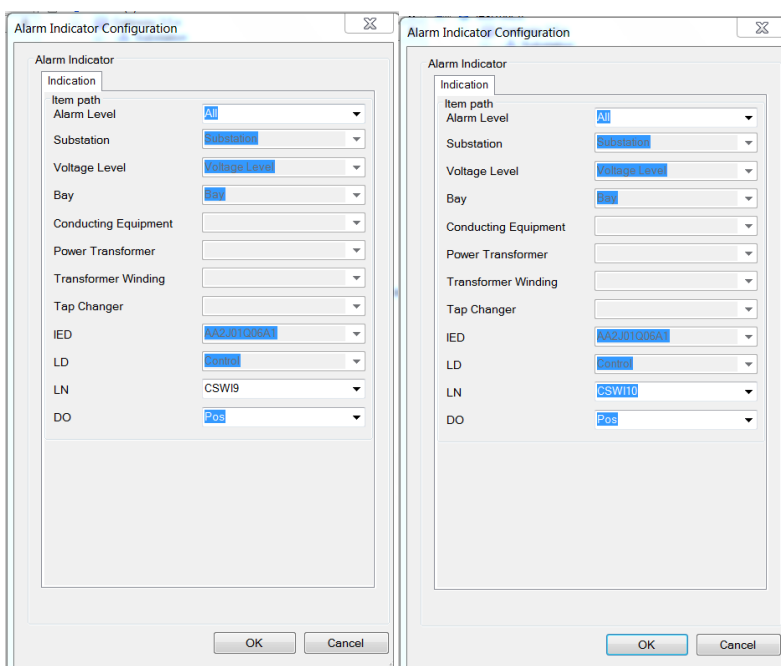
Gå tillbaka till enlinjeschemat för facket med SLD Editor och lägg till en mätning. Mätningarna hittas under *Measurements*.

Man kan konfigurera mätningen genom att dubbelklicka på den. Konfigurera mätningen enligt *Figur 71*. Man kan lägga till flera mätningar genom att trycka på *Add Measurements*. Skapa en strömmätning för varje fas samt en mätning av summaströmmen av alla faser. Mätningarna konfigureras genom att man först väljer IED till det reläskydd man vill mäta. För den logiska enheten LD väljer man *Measurements* för att det är frågan om en mätning. Sedan väljer man den logiska noden LN som är *MmuPnMMXU1*. Vilket dataobjekt DO dvs. vad man vill mäta väljs. Dataobjektet för faserna är *A.phsA*, *A.phsB*, *A.phsC* och summaströmmens DO är *A.res*. Ändra sedan enheten för mätningarna *Device Unit* till Ampere.



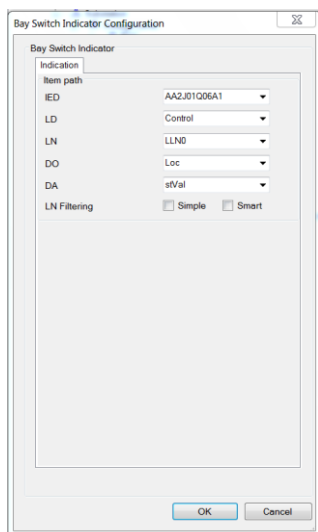
*Figur 71. Inställningar för strömmätningar i SLD Editor.*

Lägg till alarmen för gasen och fjäder. Ställ in alarmen enligt *Figur 72* och tryck OK. Alarmen hittas under *Generic* i SLD Editor.



*Figur 72. Inställningar för alarm i SLD Editor.*

Lägg också till en *Bay Switch Indicator*. Ställ in *BaySwitch Indicator* enligt *Figur 73* och tryck OK. *Bay Switch Indicator* är under sin egen kategori i SLD editor.



**Figur 73.** *Inställningar för Bay Switch Indicator i SLD Editor.*

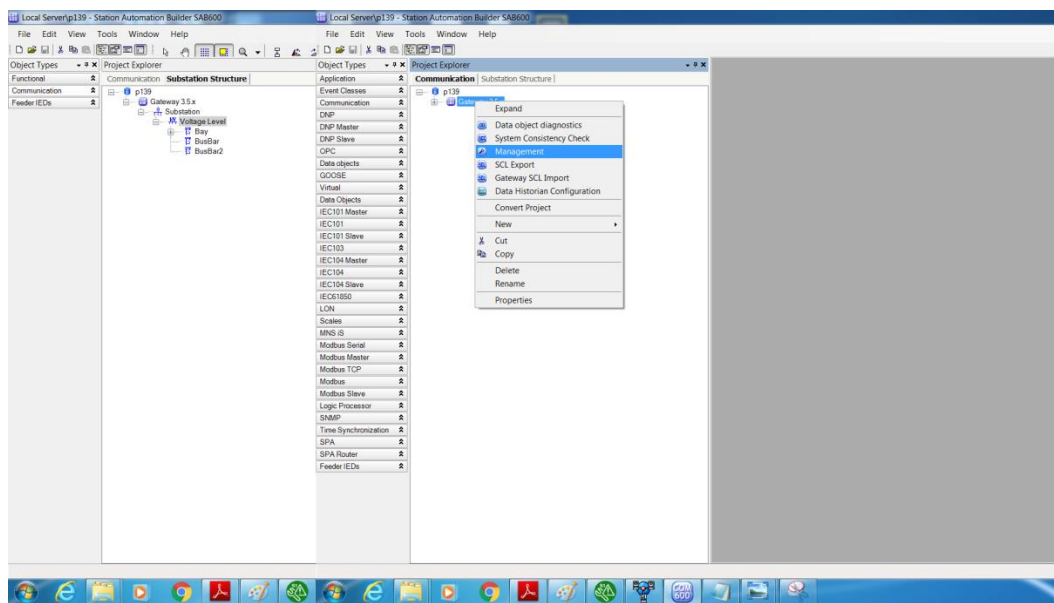
När allt är inställt trycker man på ok. Man kan trycka på *Preview* för att se hur det kommer att se ut i COM600. Efter det kan man stänga SLD Editor.

### 3.3 Skicka inställningar till COM600

För att skicka inställningarna till COM600 måste man först se till att COM600 är startat. Du kan läsa om hur man startar COM600 i kapitel 9.

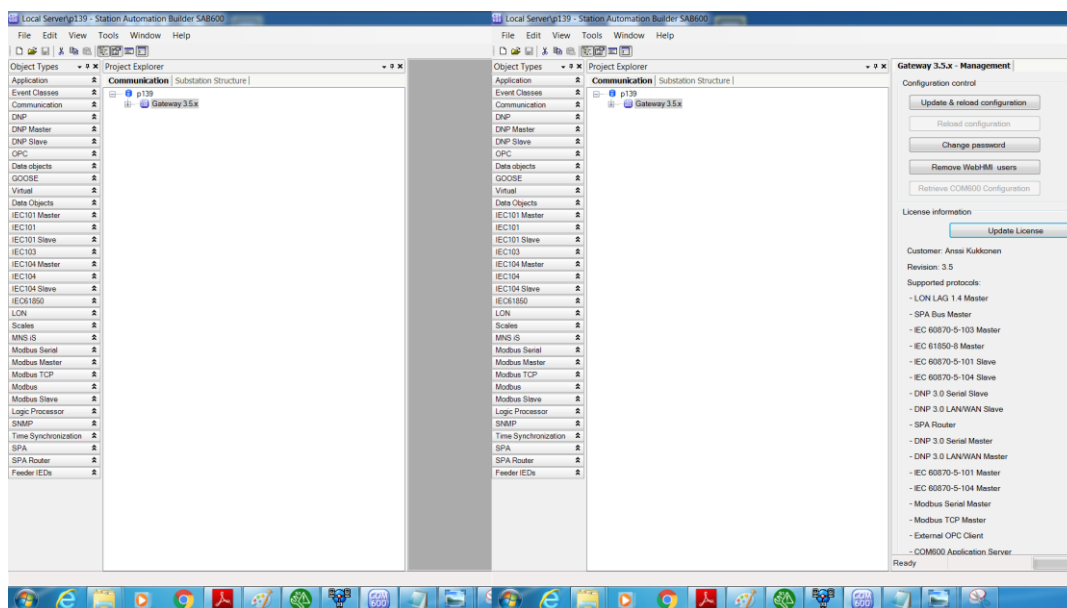
I SAB600 måste man stänga alla verktyg och gå till *Communication*.

Högerklicka på *Gateway 3.5.x* och välj *Management* (se *Figur 74*).



Figur 74. Hantering.

Tryck på *Update & reload configuration* för att skicka inställningarna till COM600 (se *Figur 75*).



Figur 75. Skicka inställningar till COM600.

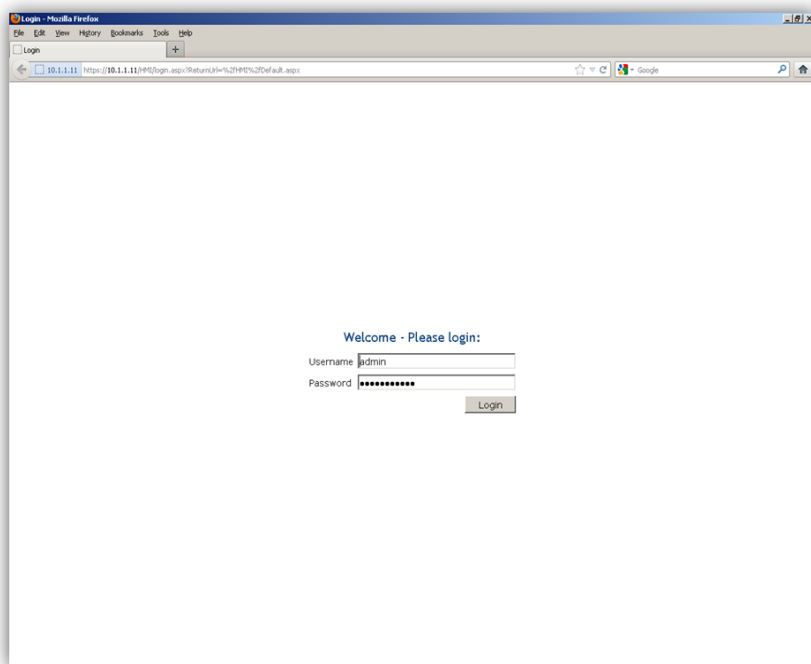
## 4 ABB COM600

COM600 är ett webbaserat *Human Machine Interface* eller HMI som används för att styra och övervaka systemet. COM600 kan också användas som en nätverkssluss mellan olika nätverk.

### 4.1 Starta COM600

HMI:t kan startas både från själva COM600 enheten eller fjärrstyrt från en arbetsstation. Man börjar med att starta webbläsaren från enheten eller en av arbetsstationerna och sedan ansluter man till HMI:t genom att skriva in IP adressen: 10.1.1.11 i adressfältet i en webbläsare.

Om anslutningen lyckades kommer man att bli ombedd att skriva in *Username* och *Password* (Se *Figur 76*).



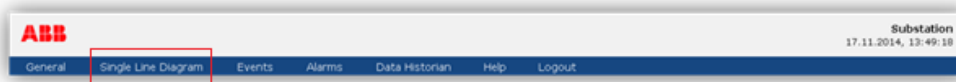
*Figur 76. Inloggning till COM600*

Användarnamnet är *admin* och lösenordet är *Training601* om man ansluter via COM600, men från arbetsstationerna är det *Training600*.

## 4.2 Styrning och övervakning

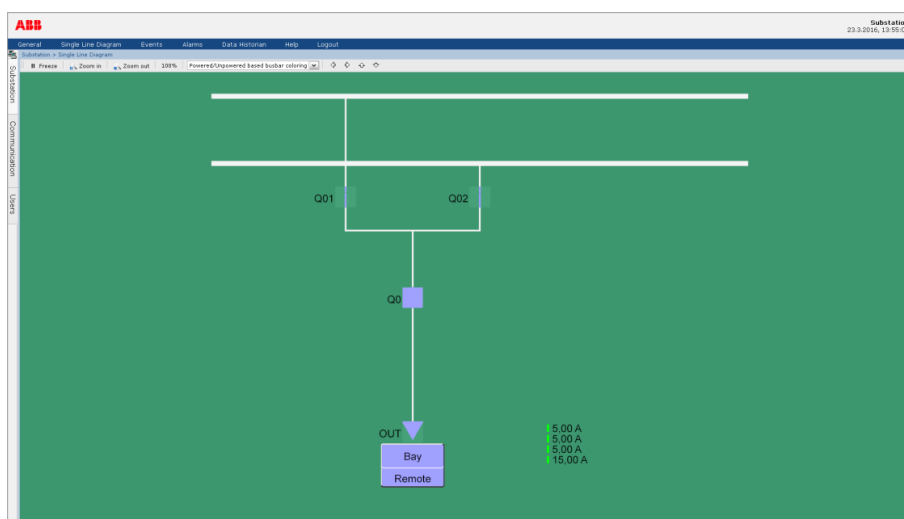
När inställningarna skickas från SAB600 kommer en ruta att synas i COM600 tryck på OK och vänta att inställningarna har laddats färdigt.

För att få fram enlinjeshemat trycker man på *Single Line Diagram* uppe i den blåa randen (se *Figur 77*).



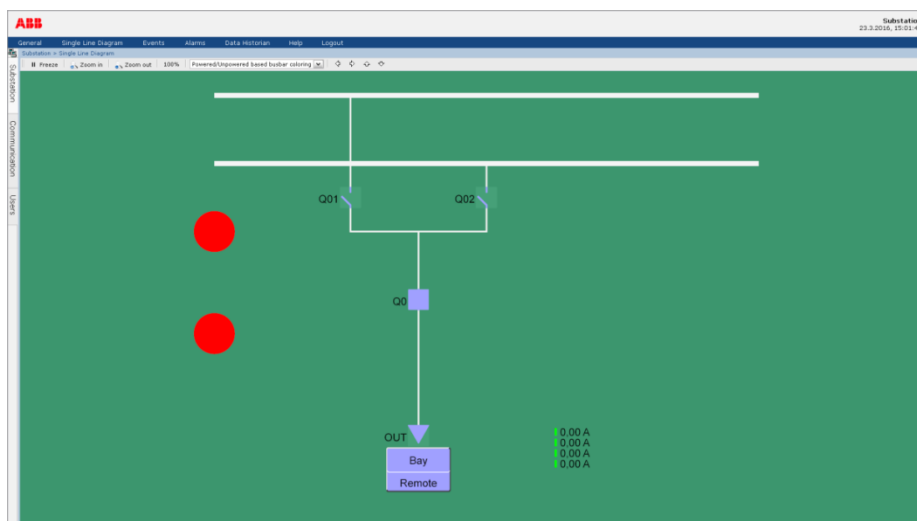
*Figur 77. Få fram enlinjeshemat.*

Om allt fungerade borde det nu likna på någonting som i *Figur 78*.



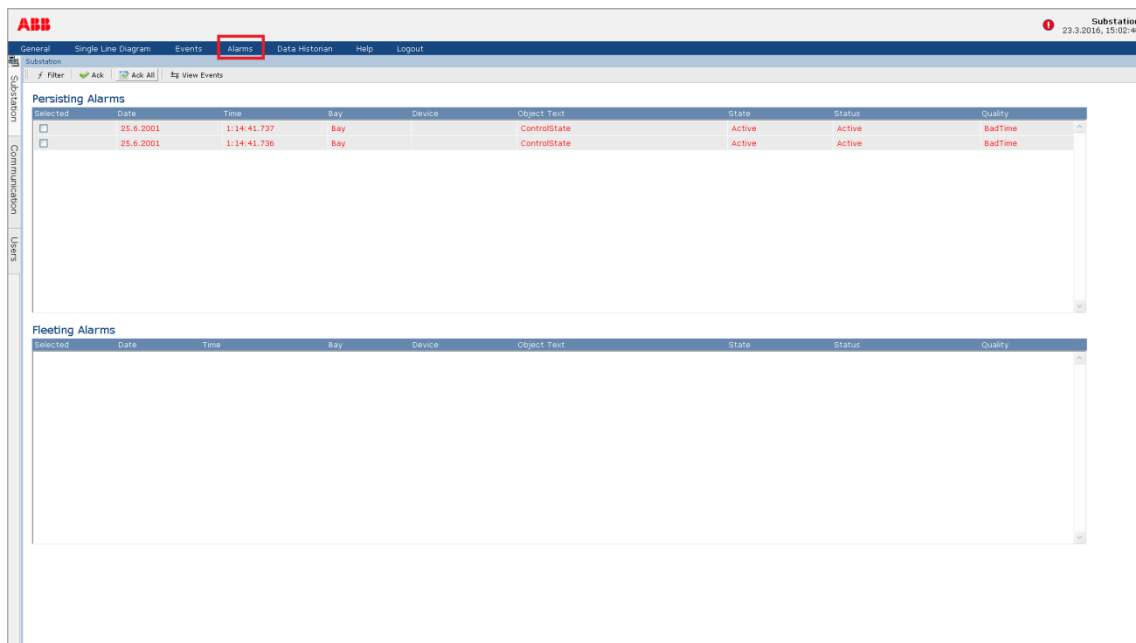
*Figur 78. Enlinjeshemat.*

Testa att systemet fungerar genom att öppna brytare och sätta på alarmer (se *Figur 79*). Reläet är inställt så att det inte går att styra frångiljarna om de båda är stängda så öppna en av dem om de båda är stängda.



*Figur 79. Testa att systemet fungerar.*

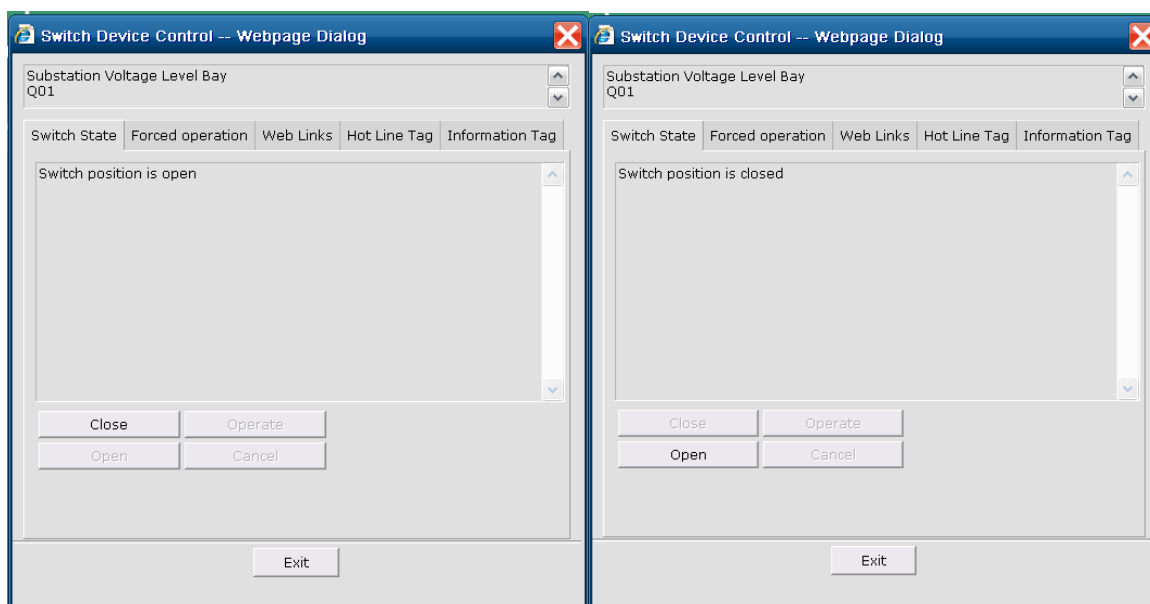
För att få alarmen att sluta trycker man på *Alarms* uppe i den blåa randen och kryssar i rutan för alarmet och sedan trycka på *Ack* eller genom att trycka på *Ack All* för att ta bort alla alarm (se *Figur 80*). Efter att man gjort detta kommer alarmen att sluta att blinka och de kommer att försvinna när man tar bort felet.



*Figur 80. Bekräfta att man sett alarmen.*

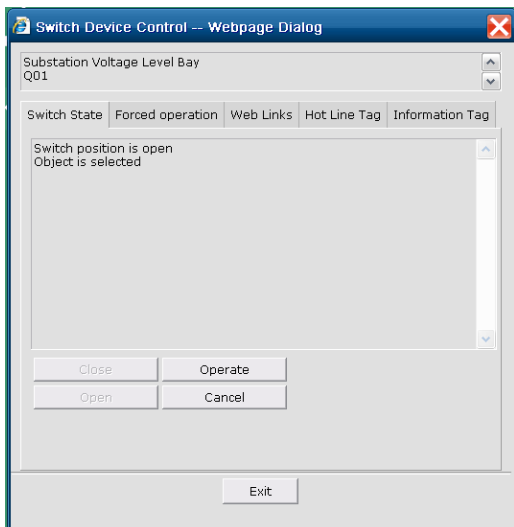
Brytarna och frånskiljarna styrs genom att man klickar på dem. Frånskiljarna kan inte öppnas eller stängas om brytaren är stängd och endast en av frånskiljarna kan vara stängd åt gången.

Tryck på *Close* eller *Open* för att stänga eller öppna brytaren eller en av frånskiljarna enligt *Figur 81*.



*Figur 81. Stäng eller öppna brytare eller frånskiljare.*

Klicka sedan på *Operate* för att öppna eller stänga brytaren eller en av fränksiljarna (se *Figur 82*).



**Figur 82.** För att öppna eller stänga måste man dessutom trycka på *Operate*.

Om allt fungerar har du nu lyckats göra en IEC- 61850 konfiguration av ett MiCOM P139 reläskydd.