



ASEA Substation Control

Mikrodatorbaserad kontrollutrustning
med tillämpningsanpassat
programmeringsspråk

Mikrodator teknik från ASEA gör transformator- stationernas kontrollutrustning effektivare och driftsäkrare

ASEA tillhör världens ledande leverantörer av transformatorstationer

ASEA har under årens lopp utformat kontrollutrustning för de flesta typer av transformatorstationer. Detta har ofta skett i samarbete med olika kraftbolag. Denna erfarenhet har nu omsatts i mikrodatorbaserad kontrollutrustning där modern teknik ger en effektivare och driftsäkrare kontrollutrustning. Funktionerna för styrning, övervakning och automatik har integrerats i ett hierarkiskt uppbyggt mikrodatorsystem. Reläskyddsfunktionerna utförs inom ett separat system som samarbetar med det mikrodatorbaserade kontrollsystemet.

ASEA Substation Control uppfyller de krav som ställs i ett modernt kraftnät

Kontrollutrustningen för en transformatorstation måste utformas med tanke på framtiden. På grund av stationernas långa livslängd är det viktigt att olika teknikgenerationer kan användas, allt från reläteknik till mikrodatorbaserad elektronik. Stationerna måste dessutom vara förberedda för utbyggnader och kompletteringar. Det innebär att man skall kunna utöka stationen med t ex nya linjer, utan att behöva förändra den tidigare utrustningen i nämnvärd omfattning. Kontrollutrustningen måste också utformas så att drift- och underhållsrutiner blir enkla och naturliga. ASEA Substation Control uppfyller alla ovanstående krav och har dessutom många andra fördelar som redovisas på följande sidor.

Kontrollutrustningen är hierarkiskt uppbyggd i två nivåer

På den högre nivån (stationsnivån) samordnas styrning och övervakning för hela stationen.

På den lägre nivån (objektnivån) sker individuell styrning och övervakning av de olika objekten (linje, transformator, etc.) Objektnivån har delats upp i ett antal självständiga enheter som vardera styr ett objekt. Denna uppdelning medför stora förenklingar vid framtida utbyggnader, t ex vid utökning med en ny linje.

Funktioner på stationsnivå

Skydd. Samlingskeneskydd

Automatiker. Fasning, spänningsreglering, belastningsfrån/tillkoppling, driftuppbyggnad, sekvensmanövrering, etc.

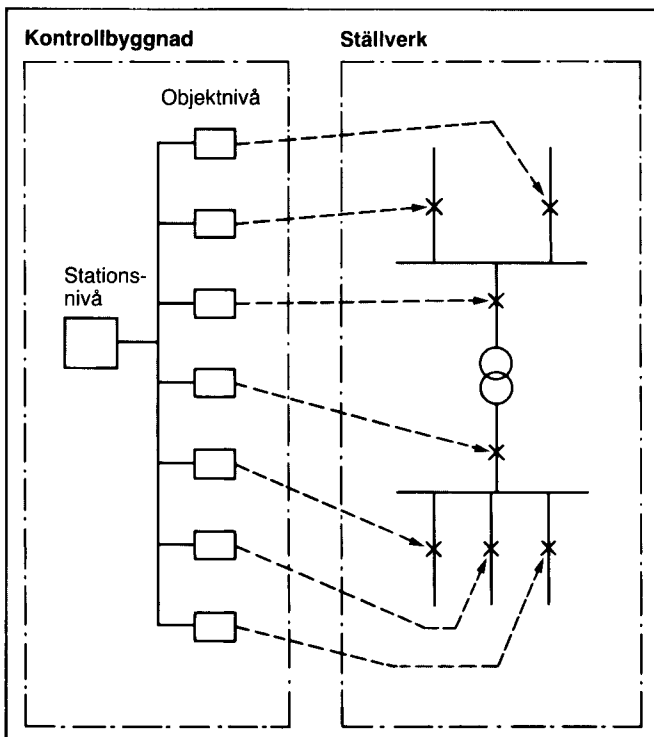
Övervakning. Felsignalering, signalföljdskrivning, störningsskrivning, energirapportering, självövervakning av elektronisystemet, felstatistikrapportering, etc.

Människa-maskin kommunikation. Manöver och indikering, blockeringssystem för frånskiljare, fjärrkontrollanpassning, etc.

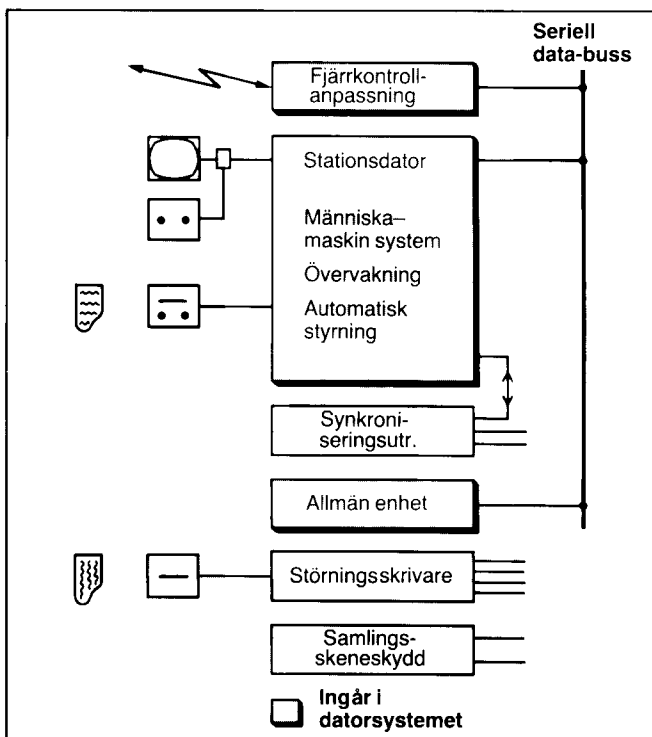
Huvuddelen av funktionerna integreras som programvara i stationsdatorn. Programvaran är modulariserad för att underlätta vid utökning med nya funktioner eller vid en framtida utbyggnad av stationen.

Störningsregistreringen utförs i en separat enhet på grund av den stora datamängd som där behandlas.

Kontrollutrustning uppbyggd i två hierarkiska nivåer. Den lägre nivån orienteras efter ställverkets uppbyggnad.



Huvuddelen av funktionerna på stationsnivån integreras i stationsdatorn.



Kommunikation mellan nivåerna

Överföring av information mellan de två styrnivåerna sker huvudsakligen på en seriell data-buss där stationsdatorn styr trafiken genom att cykliskt avfråga övriga enheter som är anslutna till bussen. Den ställverksorienterade insamlingen av signaler och den seriella överföringen av information mellan de två styrnivåerna ger stor reduktion i kablage och plintenheter, vilket minskar kostnader och sparar utrymme.

Funktioner på objektnivå

Skydd. Linjeskydd, transformatorskydd, brytarfels-skydd, reaktorskydd, etc.

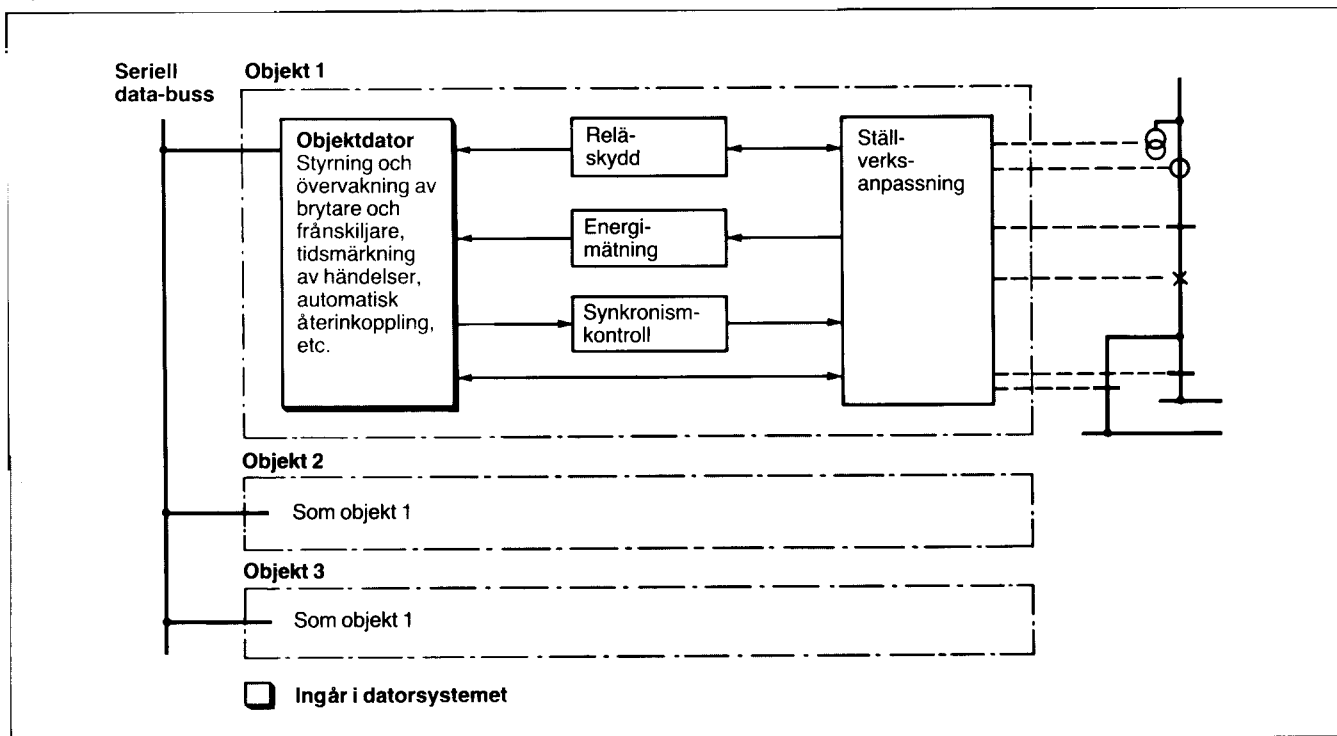
Automatiker. Automatisk återinkoppling, synkronism-kontroll.

Övervakning. Övervakning av lägen på brytare och frånskiljare, registrering av händelser, energimätning, självövervakning av elektroniksystemet, fellokalisering på linjer, etc.

Anpassning. Ställverksanpassning, elektronikanpassning.

Funktioner som enbart berör det egna objektet placeras på objektnivån. Detta ger ett stort oberoende mellan olika objekt vilket ökar tillgängligheten, eftersom ett ev fel endast påverkar en liten del av kontrollutrustningen. I och med att de viktigaste funktionerna placeras på objektnivån så kan driften av objektet upprätthållas även om man skulle få ett fel på stationsnivån. Utrustningen för varje objekt samlas i ett eller flera skåp som kan fabriksmonteras och fabriksprovas, vilket medför snabbare montage och driftsättning på anläggningsplatsen.

Uppbyggnad av linjeobjekt där flera funktioner integrerats i en objekt dator.



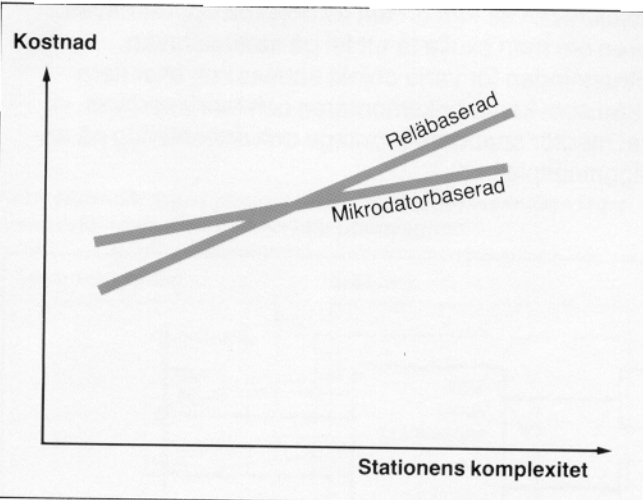
Mikrodatorer och elektronik ersätter reläsystem

Mikrodatorbaserade system kommer på kort tid att ersätta de reläbaserade systemen i nya eller ombyggda stationer. Detta beror på de många fördelar som den nya tekniken erbjuder.

Följande krav har varit grundläggande vid utvecklingen av ASEAs datorbaserade kontrollutrustning:

- krafttekniker med allmän utbildning skall kunna konstruera kontrollutrustningen utan hjälp av datorexperter
- kraftsystemets tillgänglighet skall ökas
- underhåll och felsökning skall rationaliseras
- mikrodatorsystemet skall konkurrera prismässigt med ett reläbaserat system

En kostnadsjämförelse mellan mikrodatorbaserad och reläbaserad kontrollutrustning framgår av följande figur:



Kostnaden för den mikrodatorbaserade kontrollutrustningen är lägre än den reläbaserade främst i följande fall:

- stationer som förses med mycket övervakning och många automatikfunktioner
- stationer där ut- eller ombyggnad blir aktuell
- fjärrkontrollerade stationer
- stationer med komplicerade enlinjescheman (t ex ABC- och 1½-brytarsystem).

Moduliserat elektroniksystem

ASEAs elektronik- och datorsystem Asea Master är uppbyggt av katalogförda moduler av maskin- och programvara som ger stor flexibilitet och enkel byggbarhet. Tillämpningsfunktionerna är lösta i programvara, vilket medför att maskinvaran begränsas till ett litet antal väl standardiserade och väl utprovade kretskort. Detta medför att reservdelsförrådet kan begränsas.

Konstruktionsarbetet förenklas

Reläbaserade kontrollutrustningar sammansätts av en mängd olika komponenter. En stor del av konstruktionsarbetet består därför av att anpassa dessa till varandra. Ju större och mer komplex kontrollutrustningen är desto mer ökar anpassningsarbetet. Mycket kabel och många kopplingspunkter åtgår för all den informationsöverföring som krävs i en reläbaserad kontrollutrustning.

Med Asea Master reduceras anpassningsarbetet till ett minimum. Genom att de olika elektronikenheterna ingår i en familj så har man redan från början utvecklat ett effektivt sätt att överföra information mellan enheterna. Huvuddelen av denna överföring sker via en seriell busskommunikation.

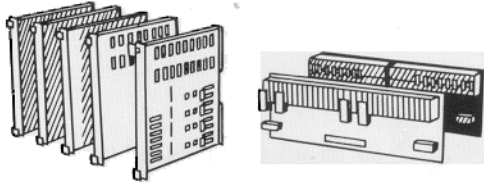
Tillgängligheten ökar, felsökning och underhåll förenklas

Genom lång erfarenhet har man lärt sig att bygga reläbaserade system som uppfyller kraven på tillgänglighet. För att upptäcka dolda fel i utrustningen måste periodisk provning tillgripas.

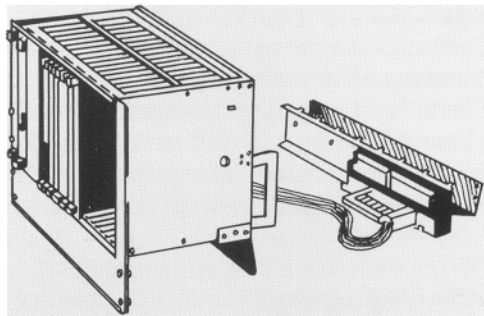
Här erbjuder Asea Master väsentliga fördelar. Med sin höga tillförlitlighet samt möjlighet till automatisk provning och självövervakning förbättras tillgängligheten samtidigt som underhållsarbetet förenklas.

FLEXIBELT BYGGSYSTEM

Asea Master är uppbyggt av katalogförda moduler av maskinvara som ger en stor flexibilitet och enkel byggbarhet.

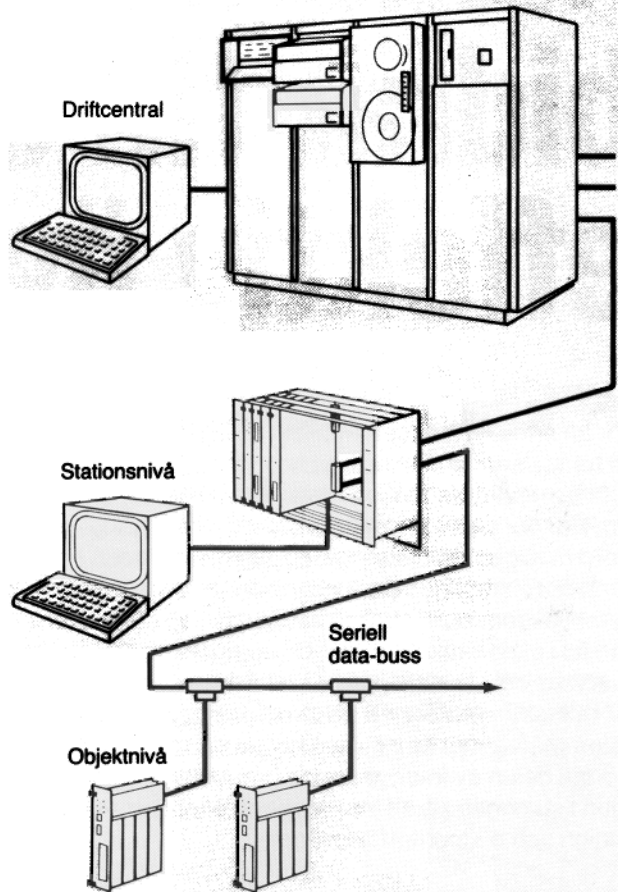


Anpassningssystemet för processignaler, som bl a innehåller störningsbegränsade komponenter, är dimensionerat för en hård miljö. De olika maskinvaruenheterna är självövervakade för att upptäcka fel i t ex processor, minne, kommunikation och spänningsmatning.

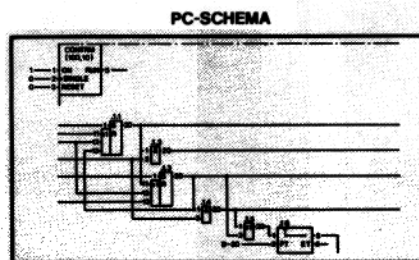
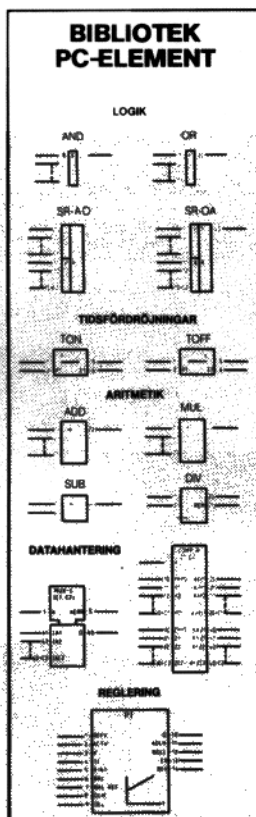


Byggsystemet följer IEC Publication 297 och DIN 41494 (den s k europastandarden).

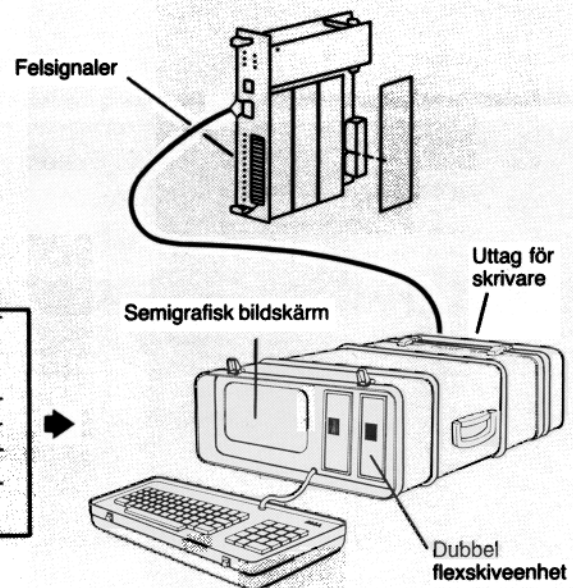
KOMPLETT PROGRAM



ENKELT PROGRAMMERINGSSPRÅK



Ett enkelt och lättarbetat språk anpassat för processtyrning.



PC-schemat inmatas via ett kraftfullt programmeringshjälpmedel.

Moderna hjälpmedel bidrar till en effektiv övervakning

För att effektivt kunna utnyttja en station är det viktigt att händelser och feltillstånd hos såväl kraftsystemet som kontrollutrustningen rapporteras till driftpersonalen. Här ger den mikrodatorbaserade utrustningen stora möjligheter. Data kan lagras, sorteras och presenteras i lämpliga listor och rapporter som passar den personal som skall utnyttja informationen. Dessutom kan fel i elektronikutrustningen upptäckas genom självövervakning.

Till driftcentralen överförs vanligtvis grupperade felsignaler, mätvärden samt vissa utvalda händelser. Den största delen av informationen presenteras dock lämpligen i stationen så att informationsmängden mellan station och driftcentral begränsas.

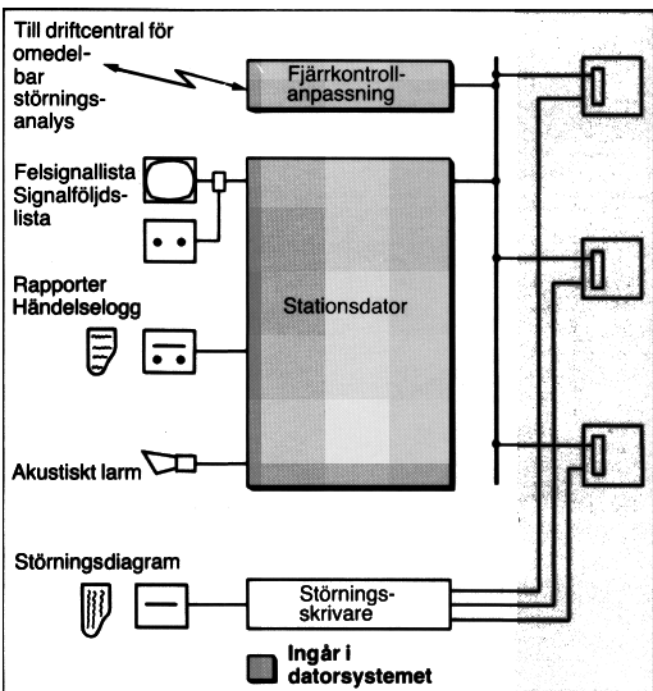
Färgbildskärmen ger unika möjligheter

Tillsammans med den datorbaserade kontrollutrustningen används ASEAs färgbildskärmsystem TESSELATOR® som är ett mycket flexibelt system när det gäller utformning av bilder och listor.

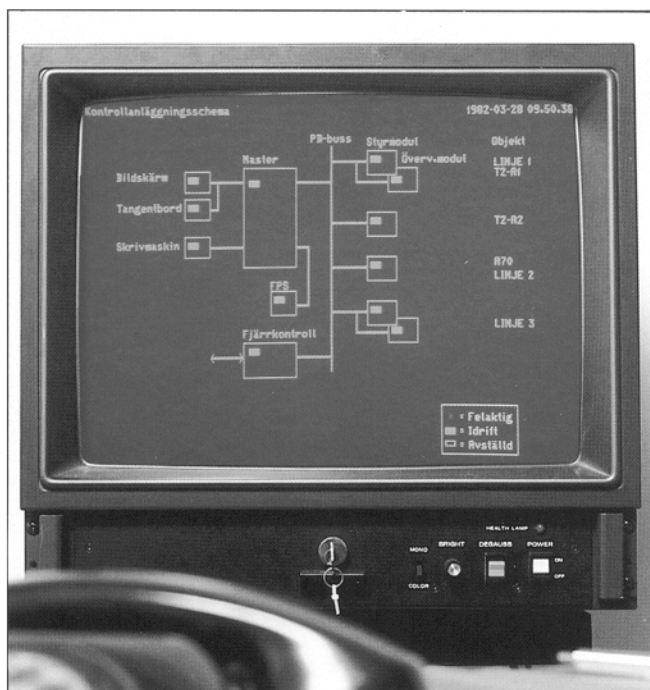
TESSELATOR har synnerligen goda ergonomiska egenskaper. Stor vikt har lagts vid förbättrad läsbarhet, enkel sammansättning av tecken och symboler samt effektiv utformning av dialoger mellan bildskärm och datorsystem.

TESSELATOR ger varje kraftbolag stora möjligheter att utforma bilder enligt egna önskemål. För att bilderna skall bli enkla och entydiga rekommenderas dock att användningen av färger och symboler standardiseras. Det är alltid operatören som styr vad som skall visas på bildskärmen. Samtidigt är det datorsystemet som svarar för att operatören uppmärksammas på att något onormalt inträffat. Ett av hjälpmedlen för att informera operatören är den andra raden på bildskärmen där det senaste okvitterade larmet presenteras. Dessutom initieras alltid ett akustiskt larm när något fel inträffar.

Stationens övervakningssystem



ASEAs färgbildskärmsystem TESSELATOR® ger operatören unika möjligheter. (822083 + 821379)



Tangentbordet anpassas efter driftpersonalens arbetsuppgifter

Val av bilder, manöver av högspänningsapparater etc, sker från ett funktionstangentbord. Utformningen av tangentbordet är enkel, entydig och anpassas efter driftpersonalens arbetsuppgifter. Det har en flexibel uppbyggnad vilket innebär att tangenternas plats och betydelse fritt kan väljas.

Tangentbordets uppbyggnad beskrivs lättast med ett exempel. Följande manöversekvens utförs vid tillslag av brytare:

1. Stationsschemat tas fram med hjälp av tangenten "Stationsschema".
2. Brytaren markeras genom att markören flyttas till brytarsymbolen med hjälp av markörstyrningstangenterna.
3. Brytaren väljs ut för manöver med hjälp av tangenten "Utval". Systemet markerar brytarsymbolen med en vit färg samt skriver ut brytarens litterabeteckning på dialograden.
4. Manövern beordras med hjälp av tangenten "Till". Systemet verkställer till-manövern, skriver ut ett meddelande i händelseloggen samt visar tillslagen brytarsymbol när brytaren intagit det nya läget.

Tangentbordets utformning är enkel, entydig och anpassad efter driftpersonalens arbetsuppgifter. (822084)



På skrivmaskinen presenteras alla händelser

När ett fel uppträder och stationen är bemannad avges en akustisk signal för att påkalla personalens uppmärksamhet. Den akustiska signalen kan kvitteras från tangentbordet. En mer detaljerad information om felet kan erhållas från bilden "felsignallista" som presenteras på bildskärmen.

Alla händelser som inträffar i kraftsystemet eller i datorsystemet kan presenteras på skrivmaskinen. Den fungerar därmed som en loggbok för stationen.

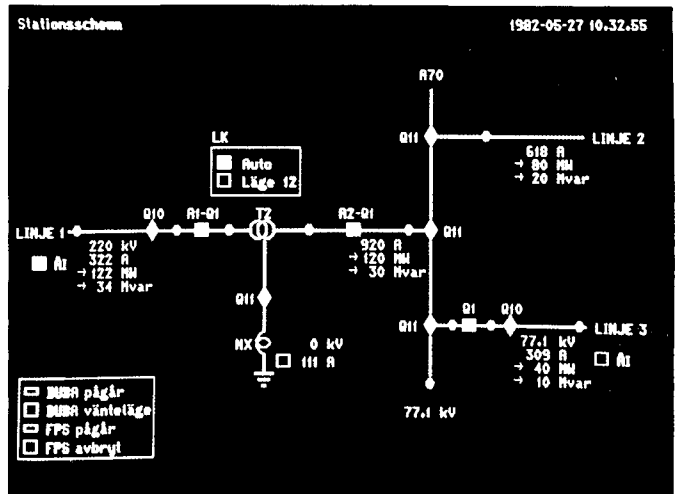
Skrivmaskinen presenterar alla händelser i systemet. (822085)



I stationen presenteras följande bilder och listor

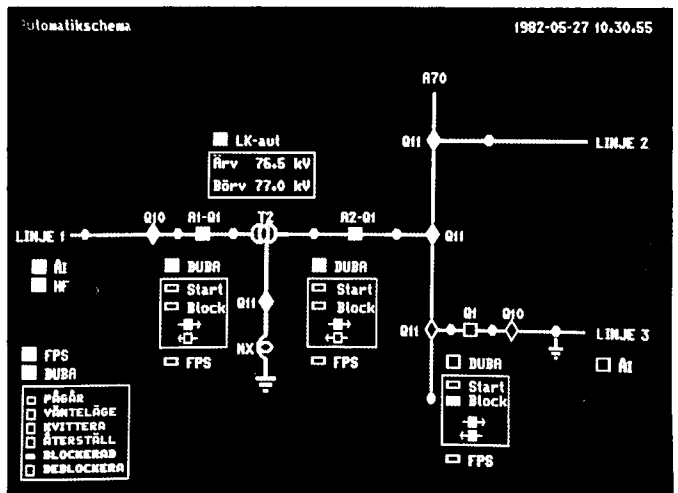
På bildskärmen

Stationsschemat visar stationens driftläggning. Med hjälp av tangentbordet kan man manövrera de olika högspänningsapparaterna.



(821371)

Automatikschemat visar stationens olika automatikfunktioner utplacerade i stationsschemat. Med hjälp av tangentbordet kan man påverka de olika automatikfunktionerna.



(821372)

Felsignallistan utgör en aktuell utvärdering av stationens felsignaler. Den innehåller okvitterade larm och kvarstående fel. Okvitterade larm kvitteras från tangentbordet.

Felsignallista 1982-05-27 10.31.33

20 20.51.11.111	LINJE 3 utl. säkr. sp-tranf
24 00.38.23.563	Nollspänning 110V Is
26 23.55.47.345	Jordfel 48V Is
26 23.58.46.345	xJordfel 48V Is

(821373)

Automatikfunktioner ökar kraftnätets tillgänglighet och underlättar driftpersonalens arbete

Automatikfunktionerna används dels för att öka tillgängligheten på kraftnätet, t ex automatisk återinkoppling, dels för att avlasta och underlätta arbetet för stationens driftspersonal, t ex automatisk driftuppbyggnad. I obemannade stationer skall automatikfunktionerna kunna ta hand om alla uppkomna driftsituationer. För de olika automatikerna som ingår i Asea Master finns förprogrammerade och noggrant uttestade basprogram. Dessa basprogram kompletteras i varje station med parameterinställningar och villkorsprogram.

Som exempel på automatikfunktioner kan nämnas:
Automatisk återinkoppling. Återkopplar ledningar, trepolitigt eller enpolitigt. Inkopplingar kan ske med eller utan synkronismkontroll.

Automatisk fasning. Kontrollerar spänningarnas amplitud-, fasvinkel- och frekvensskillnad på båda sidor om en brytare i samband med en tillmanöver.

Automatisk spänningsreglering. Reglerar spänningen i stationen eller i en viss punkt ute i kraftnätet till ett inställt börvärde.

Belastningsfrån/tillkoppling. Frånkopplar förutbestämd last när kraftkonsumtionen överstiger produktionen. Tillkopplingen återställer driftläggningen när produktionen ökat.

Automatisk driftuppbyggnad. Återställer driftläggningen efter fel som inte klaras med automatisk återinkoppling.

Sekvensmanövrering. Förutbestämda kopplingssekvenser, t ex byte av samlingsskena, varvid en serie manövrer verkställs.

Gasisolerat ställverk. (783981)



Skyddsfunktioner upptäcker fel, förhindrar skador och ökar tillgängligheten

Elektriska kraftsystem drabbas från tid till annan av driftstörningar, som om de inte avhjälpas, kan leda till omfattande skador och avbrott i elkraftförsörjningen. I varje transformatorstation måste man därför installera reläskyddsfunktioner med följande uppgifter:

- att upptäcka uppkomna fel
- att förhindra eller begränsa skador
- att öka kraftsystemets tillgänglighet genom snabb och selektiv bortkoppling.

I transmissionsanläggningar behöver i regel detekteras

- isolationsfel mellan faser och till jord
- termisk överhettning
- onormala strömmar
- onormala spänningar

Skydden är funktionellt oberoende

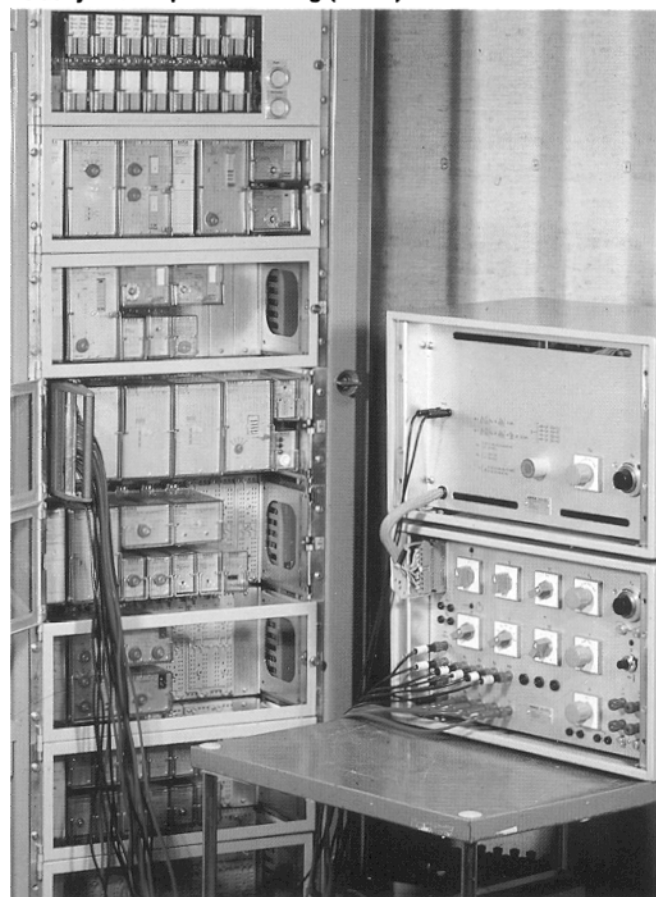
I ASEA Substation Control utförs skyddsfunktionerna i ett separat system, reläskyddssystem, som arbetar oberoende av den mikrodatorbaserade kontrollutrustningen vad avser insamling av mätdata, utvärdering av dessa samt åtgärder. Endast information om händelser, larmfunktioner och skyddsingrepp hanteras av den mikrodatorbaserade kontrollutrustningen.

ASEAs reläskydd har mycket hög tillförlitlighet för att kunna fungera just i de ögonblick fel inträffar. System av reläskydd ges en hög tillförlitlighet genom förnuftig planering, redundans och reservskyddsfunktioner. Hjälpspänningssystemet utförs med motsvarande höga tillförlitlighet.

Skyddsfunktionerna realiseras med elektronik

Skyddsfunktionerna realiseras med modern, högtillförlitlig elektronik. De konstrueras och byggs upp med relä- och kretsmoduler i ASEAs väl beprövade modulsystem COMBIFLEX. För att underlätta provning ingår i systemet speciella uttagsmoduler för provning, anslutningsenheter, mätsonder av olika slag och utrustning för felsimulering.

Reläskydd med provutrustning (96301)



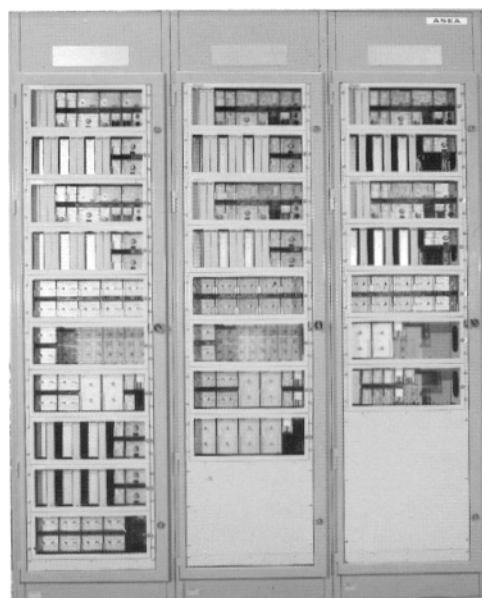
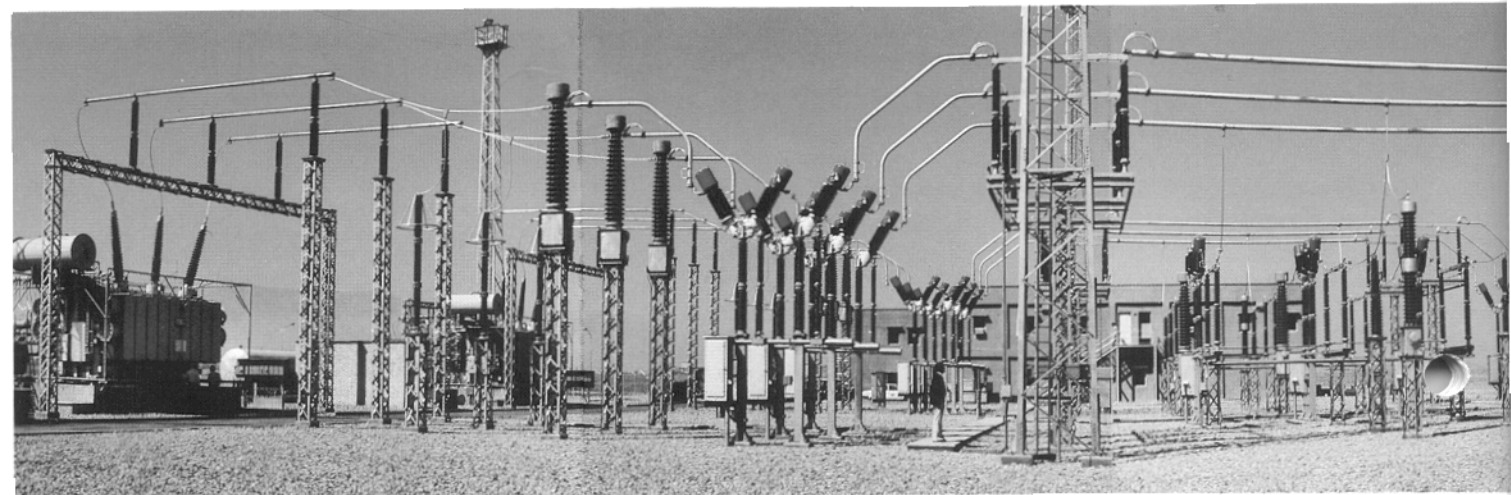
ASEA levererar allt – från komponenter och delsystem till kom- pletta transformator- stationer

ASEA har ett komplett kunskapsområde inom transformatorstationsområdet. Anläggningsleveranserna baseras huvudsakligen på egna produkter, vilket möjliggör optimala lösningar med hög tillförlitlighet. I de fall kraftbolagen önskar bygga stationer i egen regi, levererar ASEA produkter för dessa.

För ASEA Substation Control finns ett antal olika möjligheter till leveransåtaganden.

Turn-key. ASEA levererar en komplett transformatorstation med ställverk, byggnader och kontrollutrustning.

(800001)



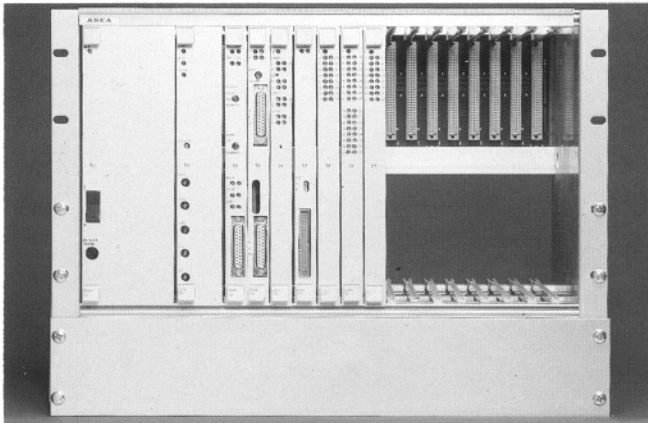
Komplett kontrollutrustning. ASEA levererar en komplett kontrollutrustning bestående av Asea Master, reläskydd, hjälpkraft, kablar, etc.

(87069)

Asea Master färdigprogrammerad.

ASEA levererar ett färdigprogrammerat Asea Master system. Övriga delar av kontrollutrustningen upphandlas separat.

(802048)



Asea Master basprogrammerad. ASEA levererar ett basprogrammerat Asea Master system. Kraftbolagets egen personal programmerar tillämpningsprogrammen. Övriga delar av kontrollutrustningen upphandlas separat.

(820184)



Utbildningspaket

För många kraftbolag innebär mikrodatobaserad utrustning ett nytänkande.

ASEA har därför utbildningspaket för konstruktörer, driftpersonal och underhållspersonal. Efter att ha genomgått dessa kurser kan man själv konstruera, modifiera, driva och underhålla sin utrustning.

(822086)

