1 HENSIKT OG OMFANG 2
2 UTSTYRSPLASSERING 3
2.1 Prosessdataanlegg 3
2.2 Driftsentral 3
3 OPPBYGGING AV ANLEGGET 4
3.1 Bildebygging 4
3.2 Understasjoner 5
3.3 Kabling og merking 5
3.4 Mekanisk utførelse 5
4 DOKUMENTASJON 6
4.1 Dokumentasjon for drift av anlegget 6
4.2 Montasjedokumentasjon 6
4.3 Dokumentasjon for FAT 7
4.4 Dokumentasjon for SAT 7
4.5 Overtakelsseprotokoll 7
4.6 Endringsanmodning, endringsordre 7
4.7 Slutt dokumentasjon 8
5 AKSEPTPRØVER 9
5.1 Utprøving i fabrikk (FAT) 9
5.2 Anleggsprøver (SAT) 9
6 OPPLÆRING 10
6.1 Operatøropplæring 10
6.2 Systemopplæring 10

1 HENSIKT OG OMFANG

Målsettingen er at anskaffelsen av utstyr til fjernstyringssentraler skal foregå i en prosess der det legges føringer slik at resultatet blir mest mulig likeartet hos de forskjellige jernbanenetteiere.

I tillegg skal opplæringsopplegget gjøre byggherren i stand til å overta anlegget.

Det foreliggende dokument stiller krav til gjennomføring av et driftsentral prosjekt. Dokumentet inneholder beskrivelser av de prosedyrer som er nødvendige for å sikre kvaliteten på det utstyr og det system som skal leveres. Dokumentet skal sikre at det avtalte leveringsomfang beskrevet i en kontrakt blir levert og satt i drift.

Dokumentet omhandler følgende:

- Krav til utstyrsplassering
- Krav til utforming av skjermbilder
- Krav til dokumentasjon i og etter byggeprosessen
- Krav til utprøving av systemene
- Krav til opplæring

2 UTSTYRSPLASSERING

2.1 Prosessdataanlegg

For å oppnå størst mulig driftssikkerhet for total systemet skal utstyr knyttet til prosessmaskin 1 og 2 plasseres i separate datarom.

Datarommet skal være utstyrt med klimaanlegg.

Strømforsyningen til prosessdataanlegget skal være avbruddsfri. Det henvises til Dokument nr. Avbruddsfri strømforsyning. Fjernkontrollsentralen skal være operativ i 6 timer uten ekstern strømtilførsel.

Utstyr skal tilfredsstille krav om EMP (elektromagnetisk puls) beskyttelse gitt av Hovedkontoret.

2.2 Driftsentral

Skjermarbeidsplasser og utstyr for utskrift av lister, rapporter og bilder plasseres i et eget rom. Skjermarbeidsplassene skal utstyres med arbeidsbord som har mulighet for individuell tilpassing.

Det er nødvendig at lysanlegget i rommet utformes i forhold til plassering av arbeidsplassene og i forhold til dagslyspåvirkningen. For å oppnå gode arbeidsforhold må blending fra lysarmaturer og dagslys unngås i tillegg må reflekser og gjenskinn i skjermene unngås.

For å oppnå gode arbeidsforhold skal en ergonom og en arkitekt vurdere utforming av arbeidsplassene og samspillet mellom plassering av arbeidsplassene, lysanlegget og innfallende dagslys.

3 OPPBYGGING AV ANLEGGET

3.1 Bildebygging

Alle bilder og lister som presenteres som skjermbilder skal bygges opp med mørk tekst mot lys bakgrunn.

Bildene som viser kjøreveien skal bygges slik at en linjestrekning mellom to matestasjoner går inn på ett bilde. Bildet skal vises på den midterste av tre skjermbilder. De to ytterste skjermer kan da vise matestasjonene.

Det er viktig at teksten og symbolene på skjermbildene har en størrelse som er tilpasset bildene og at den er lett lesbar fra operatørens normale arbeidsstilling.

Det skal standardiseres på følgende bruk av farger i bildene. Følgende bildeelementer skal eksempelvis skilles med ulik fargebruk:

- 15 kV, 16 2/3 Hz og 50 kV, 50 Hz
- Hjelpespenning 400 V AC. og Hjelpespenning 110 V DC.
- Alarmer, Hendelser og Feilmeldinger
- Status UTE og Status INNE
- Manuelt oppdaterte: UTE og Manuelt oppdaterte: INNE

Bildene skal ha:

God detaljoversikt, lett avlesning av status og måleverdier
Det skal være enkelt å endre bildeinnhold ved endringer i stasjonene.
I bildet skal det vises et vindu med de fem siste alarmer.

Alarmer og statusendringer skal umiddelbart tilkjennegis i aktuelt skjermbilde, uten nødvendigvis å endre skjermbildets innhold direkte. Kommende, ikke kvitterte, alarmer skal tilkjennegis i ethvert skjermbilde.

Statussignaler skal gjengis via symboler eller indikeringer som klart tilkjennegir hvilket signal det gjelder.

Analoge måleverdier skal vises på analog eller digital form. Alle måleverdiene skal gjengis som tekniske størrelser (A, kV, etc.) og evt. som prosentverdier (eventuelt velges av operatøren).

Trendkurver (måleverdikurver) for inntil 4 verdier over kontinuerlig overførte måleverdier evt. 8 digitale bør kunne vises samtidig på skjermen. Det skal være mulig å tenne/slukke enkeltkurver, forandre skalaverdier, dynamisk skala med flytende nullpunkt etc. Trendkurver på samme bildet skal adskilles vha. forskjellig farge for hvert signal. Inntil 4 skalaverdier (Y-aksen) skal kunne vises samtidig i ett bilde. Leverandøren skal beskrive hvilke muligheter som finnes i systemet. Trend-kurvene skal kunne foreligge som stolpediagram, kurver.

Det skal være mulig å foreta nøyaktige avlesninger i koordinatsystemet for trendkurvene f.eks. vha. et trådkors.

Det skal være mulig med målinger både på x -og y-aksen (korrelasjon) samt korrelering mellom målte og inntastede verdier samt visning av kurver med forskjellig tidsakse (gårsdag/dagens, forrige uke/denne uken, osv.).

3.2 Understasjoner

Understasjonene plasseres i felles rom med telekommunikasjonsutstyret. Om nødvendig skal rommet være utstyrt med klimaanlegg.

Strømforsyningen til understasjonen skal være avbruddsfri. Det henvises til Dokument nr. Avbruddsfri strømforsyning. Fjernkontrollsentralen skal være operativ i 6 timer uten ekstern strømtilførsel.

3.3 Kabling og merking

All intern og ekstern kabling utføres med skjermet halogenfri kabel, med flertrådet Cu-leder. Skjermen skal jordes i en ende til felles elektronikkjord i den respektive stasjon. Elektronikkjord kobles til stasjonsjord i ett punkt. Normalt benyttes minimum 0,75 mm^2, og for alle strømkretser minimum 1,5 mm^2 ledertverrsnitt.

Alle elektriske tilkoblinger skal termineres i rekkeklemmer. De ulike tilkoblinger grupperes på en hensiktsmessig måte slik at en får god oversikt over de enkelte inn- og utganger. For strømkretser benyttes spesielle strømklemmer.

Nettilkoblinger skal holdes klart atskilt fra de øvrige tilkoblinger, det samme gjelder eventuelt andre tilkoblinger som kan tenkes å gi opphav til støysignaler på signal- og målelinjer.

Alle svakstrømskabler skal ha tilstrekkelig avstand til eventuelle lavspent-/høyspentkabler.

Alle termineringspunkter og kabelender skal være enhetlig merket. Dersom koding av kretskort ikke er foretatt, må alle kort og kortposisjoner være tydelig merket. All merking skal samsvare med dokumentasjonen.

3.4 Mekanisk utførelse

Utstyret skal monteres i egne skap med nipler for alle kabelgjennomføringer. Alle skap skal leveres i kapslingsgrad minimum IP2x og ha førsteklasses lakkbehandling.

Innvendig skal det monteres stikkontakt m/jord for service og vedlikehold.

Intern ledningsføring foretas i plastkanaler med lokk. Alle terminalrør skal ha terminalrør i endene for å oppnå så gode forbindelser som mulig.

Alle komponenter og rekkeklemmer skal merkes for å forenkle service og vedlikehold.

4 DOKUMENTASJON

4.1 Dokumentasjon for drift av anlegget

Det skal leveres komplett dokumentasjon for hele systemet. Dokumentasjonen skal senest foreligge ved overtakelse av anlegget.
Dokumentasjon for operatører og dokumentasjon som omhandler systemarbeide skal være på norsk. Mest mulig av annen dokumentasjon skal også være på norsk. Utover dette skal dokumentasjon være på engelsk.

Ved overtakelse av anlegget skal det medleveres komplett dokumentasjon i 3 sett.

Dokumentasjonen skal bestå av:

Standard generell beskrivelse av hele fjernkontrollsystemet. Som et minimum skal denne beskrivelsen inneholde en generell beskrivelse av anlegget, kort funksjonsbeskrivelse, kort om de enkelte moduler.

Arrangementstegninger

Strømløpsskjemaer

Koblingstabeller og adresseringslister

Brukerhåndbok, totalt 10 eksemplarer
Brukerhåndboken skal minimum inneholde en oversikt og nødvendig beskrivelse av:
- Instruks for daglig drift og rutinemessig vedlikehold og kontroll av utstyr og programvare
- Instruksjoner for endringer av grenseverdier, alarmer/feilmeldinger, fjernstyringer, loggefrekvenser, skjermbildeoppbygging, statistikk - og rapportrutiner etc.
- Lettfattelig beskrivelse som punkt for punkt forklarer hvordan skjermbildene bygges opp.

Beskrivelse av programmene med:
- detaljert blokkdiagram med forklarende tekster
- verbal forklaring av programoppbyggingen
- beskrivelse av kommunikasjonsprotokollen(e)
- datatabeller
- parameteroversikter

4.2 Montasjedokumentasjon

Under gjennomføring av prosjektet skal det forelegges for bestiller dokumentasjon som viser hvordan utstyr skal plasseres på de enkelte anleggsområder. Tegningene skal vise fysisk plassering av utstyret i forhold til annet utstyr.

Det skal leveres dokumentasjon som viser komponent arrangementet for de enkelte skap.

All dokumentasjon skal oversendes byggherren for kontroll.

4.3 Dokumentasjon for FAT

Det skal utarbeides en detaljert fabrikktest (FAT) protokoll som rettledning for gjennomføring av fabrikktesten. Protokollen skal inneholde beskrivelser av oppstilling og prosedyre for å gjennomføre hver enkelt test som er beskrevet som del av systemet. I tillegg skal det beskrives hvilket resultat som skal oppnås for hver enkelt test. I protokollen skal det defineres tiltak med tilhørende prosedyrer dersom det avdekkes avvik i det oppnådde resultat i forhold til forventet resultat. Som et minimum skal det defineres tiltak på 3 nivåer:

Nivå 1: Avviket er av mindre viktighet. Oppretting av avviket vil kreve noe arbeide. Avviket registreres og opprettes senere.

Nivå 2: Avviket kan enkelt forklares og tidsforbruk for oppretting er mindre enn 1 time. Feilen rettes og ny test gjennomføres.

Nivå 3: Avviket kan ikke forklares umiddelbart. Det er nødvendig med en omfattende prosedyre for å finne feilen. Om mulig fortsetter testen for andre funksjoner. Det skal avtales tid for ny test av ikke akseptert funksjon.

Protokollen skal i god tid (minimum 4 uker) før gjennomføring av testen oversendes Jernbaneverket for kontroll. Jernbaneverket skal i løpet av 2 uker tilkjennegi sine kommentarer på dokumentet.

4.4 Dokumentasjon for SAT

Det skal utarbeides en detaljert protokoll for anleggstest (SAT). Protokoll skal være rettledning for gjennomføring av anleggstesten.
Protokollen skal inneholde beskrivelser av oppstilling og prosedyre for å gjennomføre hver enkelt test som er beskrevet som del av systemet. I tillegg skal det beskrives hvilket resultat som skal oppnås for hver enkelt test.

Alle avvik og feil som avdekkes under gjennomføring av testen skal utbedres fortløpende.

Protokollen skal i god tid (minimum 4 uker) før gjennomføring av testen oversendes byggherren for kontroll.

Begge parter undertegner på hver enkelt gjennomført og godkjent test.

4.5 Overtakelsseprotokoll

Det skal utarbeides overtakelsesprotokoll for anlegget. Protokollen undertegnes av byggherre når driftsprøven på 3 måneder er tilfredsstillende gjennomført.

4.6 Endringsanmodning, endringsordre

Eget skjema for endringsanmodning skal benyttes ved endringer i leveransens omfang i forhold til kontrakt.

Endringsanmodningen inneholder beskrivelse av endring, teknisk konsekvens, framdriftsmessig konsekvens og priskonsekvens.

Endringsordren inneholder beskrivelse av endring.
Leverandøren skal gi svar på endringsordren innen tre uker med spesifisering av teknisk konsekvens, framdriftsmessig konsekvens og priskonsekvens.

4.7 Sluttdokumentasjon

Innen anlegget overtas av byggherren skal opprettet sluttdokumentasjon være overlevert.

5 AKSEPTPRØVER

5.1 Utprøving i fabrikk (FAT)

Det skal gjennomføres prøver i fabrikk. Test oppstillingen skal omfatte hele leveransen. Det skal gjennomføres standard funksjonstester, tester på prosjektspesifike funksjoner og belastningsprøver på total systemet.

Prøvene skal gjennomføres i henhold til godkjent FAT dokument.

Prøveprotokoll skal føres fortløpende under prøvene. Hver avsluttet prøve skal undertegnes.

5.2 Anleggsprøver (SAT)

Etter at montasjen er avsluttet begynner en prøvedrift periode. I denne perioden skal byggherren sammen med leverandøren foreta en komplett uttesting av anlegget. I løpet av denne perioden skal anlegget/ systemet ha oppnådd den kontraktsmessig fastlagte tilgjengelighet.

Overtakelsesprøvene gjennomføres i henhold til godkjent SAT dokumentasjon.

Anleggstesten skal omfatte hele systemet der alle understasjoner, sub-understasjoner og eventuelle kommunikasjonsprotokoller er innkoplet. Følgende tester skal gjennomføres:

- Visuell kontroll av alt montert utstyr
- Funksjonsprøve av utstyr etter montasje
- Funksjonsprøve av alle funksjoner
- Funksjonsprøve av alle kommunikasjons kanaler
- Prøving av standard- og prosjektspesifike programmer
- Belastningsprøver i henhold til kontrakt

Prøveprotokoll skal føres fortløpende under prøvene. Hver avsluttet prøve skal undertegnes.

Før overtakelse, etter godkjent anleggstest, skal det gjennomføres en driftstest på 3 måneder for å verifisere at det leverte system fungerer korrekt for de primæranlegg som skal styres og overvåkes.

Etter denne driftsprøven undertegnes overtakelsesprotokollen og anlegget overtas

6 OPPLÆRING

Det personell som skal stå for den daglige driften av anlegget må frigis fra andre oppgaver slik at de kan delta i opplæringsprogrammet. Spesielt gjelder dette driftsoperatørene og de som skal ha systemansvaret for anlegget.

En viktig del av opplæringen vil være deltakelse i prosjektgruppen. Det gies fra leverandørene muligheter til å delta aktivt i deler av oppbyggingen, montasjen og idriftsettelse av anlegget. Denne muligheten skal i størst mulig utstrekning benyttes.

6.1 Operatøropplæring

Opplæringen er beregnet for de av driftspersonellet som skal betjene fjernkontrollanlegget og utføre feilretting og driftsovervåking fra driftssentralen.

Opplæringen skal gi:
- Kort innføring i systemet
- Kjennskap til strukturen og oppbyggingen av anlegget
- Inngående kjennskap til de ulike funksjoner som er ivaretatt og som kan utføres av anlegget
- Grundig innføring og praktisk trening i betjening av og kommunisering med anlegget
- Kjennskap til feildiagnose på grunnivå.

Operatøropplæringen forutsettes gitt i to faser; en informasjons -og innføringsfase på en dag hos leverandøren tidlig i leveransen og sluttopplæring og praktisk innføring (tre dager) når driftssentralen er ferdig montert (men før prøvedriften tar til).

Den første fasen kan praktisk gjennomføres for alt berørt personell samtidig, eventuelt delt i to puljer over to dager for å opprettholde tilfredsstillende vakttjeneste. For den siste delen bør neppe mer enn 4-6 personer samtidig gjennomgå den praktiske delen.

Det forutsettes at fjernkontrollanlegget gir anledning til å simulere feiltilstander slik at den praktiske treningen kan utføres under mest mulig realistiske forhold. Dette er også en fordel ved senere ansettelser av nytt personell, da opplæringen nødvendigvis må gis av det øvrige personell på et fullt operativt fjernkontrollanlegg.

Opplæringen bør gis alt driftspersonell og i særlig grad de som inngår i vaktordningen og som følgelig vil måtte betjene anlegget alene utenom arbeidstiden.

6.2 Systemopplæring

Opplæringen tar sikte på en høyere kategori av driftspersonalet, med hovedvekt på personell med ansvar for driften av fjernkontrollanlegget og senere endringer og utvidelser av dette.

Det forutsettes at personellet gjennomgår samme opplæring som for operatørene, i tillegg må det legges vekt på detaljert innføring i anleggets struktur og oppbygging, generering av skjermbilder, protokolleringsformater, rapporter m.m., endring av programparametre, systemgenerering, sikkerhetskopiering og andre overordnede funksjoner.

Omfanget og varigheten av opplæringen vil avhenge både av personalets tidligere utdannelse og elektronikkkunnskaper, og av anleggets kompleksitet. Normalt vil et slikt kurs vare fra 3 til 5 dager. Kurset bør holdes dels i leverandørens lokaler og dels på ferdig installert anlegg.

Det bør gis opplæring til minimum to personer, med tanke på fremtidig kontinuitet og at en ikke bør være avhengig av enkeltpersoner.