

Teknikstandard - Elstandard

Dokumentnummer: GST-00002

Kapitel 1 - Tillämpning elstandard

Inledning

El-standarden beskriver hur arbete på Gryaabs elanläggning skall utföras, vilka regler som gäller under arbetet, vilka komponenter som rekommenderas, etc.

Standardens omfattning

Denna standard omfattar på samtliga elanläggningar som ägs av Gryaab till exempel:

- Ryaverken
- Syrhåla
- Vikan
- Tunnelsystemet
- Förbindelseledningar

Ändringar i standarden

Ändringar och kompletteringar i denna standard skall innan den införs godkännas av

Eldriftansvarig på Gryaab: Christer Nordgren tfn: 031-64 74 87

Kapitel 2 - Allmänna regler för arbete med elutrustning

Allmän orientering

Göteborgsregionens Ryaverksaktiebolag (Gryaab AB) svarar för avloppsvattensreningen inom göteborgsregionen. Bolaget ägs av Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal, Bollebygd och Partille kommuner. Huvudanläggningen, Ryaverket, finns på Hisingen vid Älvsborgsbron och behandlar avloppsvatten från hushåll och industrin. Medel tillrinning är ca 4 m³/s. Ryaverket, som togs i drift 1972, har successivt byggts ut med nya delprocesser för att möta de ökade myndighetskraven.

För närmare uppgifter om verksamheten och reningsprocessen hänvisas till www.gryaab.se.

Gryaab dokumenterar sin anläggning beträffande objekt, etc. i Comos (Siemens). Konstruktion görs med hjälp av Cadett/Elsa, applikationsprogram till AutoCAD.

Planritningar görs i AutoCAD och sparas i dokumentations hanteraren, Chaos, för mer information, se Gryaabs Cad manual.

Anläggningsägare

Gryaab AB
Box 8984
402 74 Göteborg
Tfn 031-64 74 00

Objektets läge

Objektet är beläget på följande adress:
Gryaab AB
Norra Fågelrovägen 3
418 34 Göteborg

Arbetsområde

Arbetsområdet är Gryaabs anläggningar på Ryaverken, Vikan, Syrhåla samt de tunnelsystem och förbindelseledningar som tillhör Gryaab.

Pågående drift eller verksamhet inom arbetsområdet

Ryaverken går i kontinuerlig drift dygnet runt vilket medför att arbetet måste anpassas därefter. Sådan verksamhet som kan störa ordinarie verksamhet skall alltid samordnas med Gryaabs driftorganisations representant i god tid innan händelsen skall äga rum.

Arbeten som kan störa driften av den befintliga anläggningen, eller transporter till och från densamma skall utföras så att minsta möjliga störning undviks.

De arbeten som medför driftstörningar i olika anläggnings delar skall i detalj planeras tillsammans med Gryaabs driftorganisation

Relationshandlingar

Under elarbeten uppkomna ändringar och tillägg som inte finns införda i arbetshandlingar skall av el-installatören redovisas i ett underlag för relationshandlingar. Detta underlag skall överlämnas till konstruktionsansvarig eller utsedd kontaktperson.

Installationsbesiktning

Då ett installationsarbete är slutfört utförs en installationsbesiktning. Besiktningen utförs av Elanläggningsansvarig eller den denne utser. Har det utförda arbetet påverkan på utrustning som ägs av kraftleverantören skall denne kallas till besiktning av det utförda arbetet. Protokoll skall skrivas över utförda besiktningar. Protokollen skall arkiveras och finnas tillgängliga på anläggningen.

Behörighet

Samtliga arbeten med elanläggningen på Gryaab skall utföras av eller under ledning av fackkunnig person. Vilka arbeten som respektive fackkunnig person har tillstånd att utföra framgår av KAPITEL 3 i denna standard.

Arbetar flera fackkunniga personer tillsammans är den som är tilldelad arbetsorder, Elsäkerhetsansvarig, om inte annat överenskommits.

Avfallshantering

För avfallshantering gäller renhållningsordningen. Avfall skall av elinstallatören sorteras i brännbart, deponi, metaller samt miljöfarligt avfall.

Farligt avfall, såsom förbrukade PCB, lysrör, gasurladdningslampor och apparater innehållande kvicksilver, skall omhändertas av entreprenören och bortforslas från arbetsområdet.

Avfall skall läggas i för därför avsedda containrar på Ryaverkets område. Bortforslingen från anläggningen sköts av Gryaab.

Radioaktiva rökdetektorer skall återsändas till aktuell fabrikant/generalagent för destruktions

Installatören skall se till att under arbetets gång, hålla arbetsplatsen ren samt förhindra att avfall stör övrig verksamhet på anläggningen. Installatören skall städa arbetsplatsen vid arbetets slut.

CE-märkning

För samtliga komponenter som levereras, gäller EU-direktiven om överensstämmelse samt CE-märkning enligt maskindirektivet, LVD-direktivet och EMC-direktivet samt övriga tillämpliga direktiv som kan gälla för levererad utrustning. All levererad och installerad utrustning skall vara CE-märkt. Respektive entreprenör tillhandahåller nödvändigt material för upprättande av samordnad CE-märkning för sammansatta maskiner som omfattas av maskindirektivet. Beställaren utför riskanalys och samordnad CE-märkning.

Samordning av arbetsskydd

Elinstallatören har det ansvar som enligt arbetsmiljölagen ligger på den som låter utföra byggnads-, anläggnings- eller installationsarbete (byggherren), vid den egna arbetsplatsen. Elinstallatören är dessutom ansvarig för samordning av åtgärder till skydd mot ohälsa och olycksfall på det egna arbetsstället.

Om det på eller i anslutning till arbetsstället pågår annan verksamhet och det därmed är att betrakta som ett gemensamt arbetsställe, skall elinstallatören försäkra sig om att det finns en utsedd samordningsansvarig för den gemensamma arbetsmiljön.

Gryaabs skyddsombud

Skyddsombud på Gryaab finns presenterade i "Ordnings- och skyddsregler för entreprenörer och tillfälliga medarbetare".

Heta arbeten

Elinstallatör som skall utföra arbete som faller under regelverket för "heta arbeten" skall ha behörighet för detta. Dessa arbeten skall innan de utförs anmälas till tillståndsansvarig, så att brandlarm kan stängas av för att undvika onödig alarmering. Följ instruktion i "Ordnings- och skyddsregler för entreprenörer och tillfälliga medarbetare" Svenska Brandskyddsföreningens säkerhetsregler för heta arbeten skall gälla.

Kapitel 3 - Instruktionen "regler-arbeten"

Inledning

Detta kapitel anger regler för arbete på Gryaabs elanläggning. Instruktionen beskriver hur ansvaret för det dagliga arbetet med nybyggnation, och underhåll skall hanteras. Elarbeten på Gryaabs anläggningar skall följa de regler som anvisas i Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om elsäkerhet vid arbete i yrkesmässig verksamhet, ELSÄK-FS 2022:1–3 samt SS-EN 50110-1.

Eldriftsansvarig

Gryaabs Eldriftsansvarig är;
Christer Nordgren
tfn 031-64 74 87
christer.nordgren@gryaab.se

Eldriftsledare

Eldriftsledare utses av Elanläggningsansvarig eller dennes ställföreträdare.

Eldriftsledare och vilka kopplingar som skall göras i anläggningen anges på blankett; ”GST-00010 – Kopplingsorder”

Elsäkerhetsledare

Elsäkerhetsledare utses av Eldriftsansvarig eller dennes ställföreträdare. Varje arbete på Gryaabs elanläggning skall vara beordrad med ett arbetstillstånd. Arbetets art, arbetsområde, berörda anläggningsdelar samt elsäkerhetsledare skall i förekommande fall, anges på blanketten ”GST-00010 – Kopplingsorder”. Detta gäller också för arbeten i närheten av elanläggningen där risk finns för beröring eller påverkan på elanläggningen kan förekomma. Kopplingsordern skall signeras av berörda personer innan arbetet påbörjas. När arbetet är avslutat signeras blanketten av elsäkerhetsledaren och återlämnas till Eldriftsledare. Kopplingsorder för avslutade arbeten arkiveras i kronologisk ordning i en separat pärm.

I samband med avhjälpande underhåll skall det finnas behöriga personer som inom ramen för beredskapsverksamheten ansvarar för de elarbeten som då kan vara nödvändig. För varje sådant generellt tillstånd skall finnas en beskrivning för vilken typ av elarbeten och kopplingar som respektive person har befogenhet att göra utan en skriftlig arbetsorder.

Samordning

Om arbetet är uppdelat på flera arbetsplatser med ett behov av flera elsäkerhetsledare, så är det eldriftsledaren som har samordningsansvaret.

Kopplingsorder

Är arbetet av stor omfattningen eller vid alla arbeten med spänning över 1kV, skall en kopplingsorder tas fram tillsammans med arbetsordern. Eldriftsledaren avgör om kopplingsorder behövs. Kopplingsordern skall i original överlämnas och finnas tillgänglig hos den som är Elsäkerhetsledare. Den som utför kopplingar på elanläggningen skall inneha originalet eller en kopia av kopplingsordern.

En pärm för förvaring av kopplingsorder skall finnas hos Eldriftsledaren. Den är utförd med tre delar. Delarna är:

1. Arbeten under planering
2. Arbeten som pågår

3. Avslutade arbeten.

Då en kopplingsorder lämnas ut skall en kopia alltid sitta i den pärm för kopplingsorder som finns hos Eldriftsledaren. Den sätts under fliken "Arbete som pågår" Då arbetet är avslutat skall kopplingsordern återlämnas till Eldriftsledaren. Kopplingsordern sätts in i pärmen under fliken "Avslutade arbeten" och den kopia som sitter under fliken pågående arbeten avlägsnas.

Blankett för Kopplingsorder finns i dokument; "GST-00010 – Kopplingsorder".

Kapitel 4 - Allmänt utförande el utrustning

Nedan gjorda beskrivning ansluter till EL AMA 22.

Den här beskrivna utrustningen och utformning av el utrustning skall ses som en standard och användas vid all ny- och ombyggnad på Gryaabs anläggningar.

Avsteg från denna text skall först godkännas av Gryaabs beställare.

6 El- och Telesystem

För den utrustning som byggs skall följande normer och bestämmelser gälla.

- Svenska Elverksföreningens normalbestämmelser för hög- och lågspänningsanläggningar.
- Gällande starkströmsföreskrifter ELSÄK FS med ändringar och tillägg
- Svensk- och harmoniserad svensk standard enligt EL AMA 22 och SEK handböcker, Gällande svenska standarder (SS, SEN, SS IEC, SS ISO, SS EN)
- IEC Standard
- EMC Directive

Om ovan nämnda normer och föreskrifter har lägre krav än denna handling skall kraven i denna handling gälla. Finns i standarderna angivna ovan olika krav skall det mest omfattande utförandet gälla.

All materiel och utrustning som levereras enligt denna handling, skall vara av bästa konstruktion och kvalitet. Det skall vara lämplig för sitt ändamål, vara tillverkad av erkänt och välkänt fabrikat samt finnas att tillgå i Sverige som standardkomponent. Samtliga installationer skall utföras med bästa yrkesskicklighet och med vederbörlig hänsyn tagen till miljön. All utrustning skall vara ny och inte behäftad med fel vid installationen.

Då så är möjligt skall antalet typer och fabrikat av komponenter begränsas i så stor utsträckning som möjligt. Finns komponenten i Gryaabs artikelstandard skall komponenten väljas enligt standarden, se KAPITEL 6. Alternativt kan likvärdig komponent användas.

Processutrymmen kommer att rengöras med högtryckstvätt, varför utrustningen som monteras i dessa utrymmen väljs och monteras med hänsyn till detta.

Eventuella avvikelser från specifikationer gjorda i detta dokument skall alltid godkännas av beställaren innan det utförs. Godkännande ges enbart skriftligt.

Installatören är skyldig att anlita godkänd anläggarfirma för inkoppling och idrifttagning av brandlarm- och inbrottslarmanläggningar.

61 Kanalisationssystem

Kanalisationen utgörs huvudsakligen av kabelstegar, kabelrännor, fönsterbänkskanaler och installationsrör.

Ledningsstegar, ledningsrännor och fönsterbänkskanaler förses med skiljeväggar för:

- Lågspänningsledningar
- Ledningar för teletekniska anläggningar
- Dataledningar

63 Elkraftssystem

63.B Eldistributionsnät

Huvudledningsnät för 400/230 V utförs som TN-S nät.

- a. 10,5 kV 3-fas 50 Hz (Högspänning), isolerad nollpunkt, matning till krafttransformatorer och motorer
- b. Ofavoriserad 230/400 V 3-fas 50 Hz. Direkt jordat TN-C. Elkrafts matning av utrustning för processutrustning och för inte processbunden utrustning.
- c. Favoriserad 230/400 V 3-fas 50 Hz. Direkt jordat TN-C. Elkrafts matning av utrustning för processutrustning och för inte processbunden utrustning.
- d. 230V 50 Hz isolerat system för manöver. Enbart internt i ställverk
- e. 110 V DC för relä- och manöverkretsar till mellanspänningsställverk och utrustning matad med mellanspänning samt för nöd ljus.
- f. 24 V DC för manöver, processkontroll och instrumentering.
- g. kraft 230 V 50 Hz. Direktjordad nollpunkt Från UPS-anläggning för datorutrustning, processtysystem, kritiska manöver och instrumentkretsar.

Manövermatning

Manöverspännings systemet 230VAC skall byggas upp så att varje motordrift respektive funktionsenhet har sin egen säkringsautomat.

Spänningsmatning för processtysystemets Controllermoduler och I/O- enheter skall utföras med 12/24VDC i den mån processkrav inte kräver annan spänning.

Utrymmen

Utrustning för högspänning skall placeras i separat rum. I de fall när utrustning för tryckavlastning behövs skall rummet förses med sådan av ställverksleverantören.

Lågspänningsutrustning och utrustning för processkontroll placeras i separat eller gemensamt rum.

Typ av utrymme	Erforderlig kapslingsklass	IP Klass
Utomhus	Dammtät, Vattenstrålar	IP65
Processutrymme	Skydd mot damm, överstrilande vatten	IP54
Utsatt processutrymme	Dammtät, Vattenstrålar	IP65
Ex-klassat processutrymme	Enligt gällande klassningsdokument	Ex
Fläkt rum	Skydd mot damm, överstrilande vatten	IP54
Eldriftrum	Fasta föremål, Droppande vatten	IP21
Ställverksrum	Fasta föremål, Droppande vatten	IP21

Typ av utrymme	Erforderlig kapslingsklass	IP Klass
Datorrum	Fasta föremål, Droppande vatten	IP21

64 Telesystem

66 System för spänningsutjämning och elektrisk separation

66.B System för spänningsutjämning i elkraftssystem

66.BB System för jordning i elkraftssystem

66.D Åskskyddssystem

66.DB System för inledningsskydd

66.G System för potentialutjämning

B Förarbeten, Hjälparbeten, Saneringsarbeten, Flyttning, Demontering, Rivning och Rövning mm.

BCV Tillfälliga installationer

Installatören kan efter överenskommelse med Gryaabs representant använda befintligt eluttag på anläggningen.

För entreprenadens genomförande nödvändiga el och belysningsinstallationer skall utföras av installatören och ingå i entreprenaden.

BEC Demontering

Demontering av befintlig el utrustning får inte påbörjas innan skriftligt tillstånd mottagits från beställaren, exempelvis rivningsunderlag. Tillstånd skall inhämtas för varje anläggningsdel och för varje rum där el utrustning finns.

Demonterat material tillfaller beställaren i den omfattning denne önskar och skall uppläggas på anvisad plats. Eventuellt material som beställaren inte vill behålla skall borttransporteras av elinstallatören.

BED Rivning

Rivning av befintlig el utrustning får inte påbörjas innan skriftligt tillstånd har mottagits från beställaren. Tillstånd skall inhämtas för varje anläggningsdel och för varje rum där el utrustning finns.

Bortkopplade kablar skall rivas i hela sin längd.

BJD.26 Inmätning av el- och teleinstallationer

BJD.3 Utsättning av installationer

Apparater och annan utrustning skall placeras enligt de arbetsritningar som ligger till grund för installationsarbetet. Är handlingar på något sätt oklara skall installatören tillförsäkra sig hos Gryaabs representant att utrustning blir riktigt placerad.

L Puts, Målning, skyddsbeläggningar, skyddsimpregneringar mm.

LDV.11 Förzinkning

All förzinkning skall utföras som varmförzinkning.

Varmförzinkning av fästelement skall utföras enligt; SS-EN ISO 10684. Övrig varmförzinkning skall utföras enligt; SS-EN ISO1461.

Mindre skär ytor och liknande som uppstår vid anpassning av förzinkad utrustning på anläggningsplatsen kan förzinkas med annan metod som godkänts av Gryaab.

Zinkbeläggningens minsta tjocklek med hänsyn till tjocklek på stålprodukter och gjutgodsprodukter framgår av tabell EL AMA LDV.11/1 och tabell EL AMA LDV11/2.

S Apparater, utrustning, kablar, mm. i El & Telesystem

Transportemballage skall vara återvinningsbart.

Apparater med elektronikkretsar skall uppfylla fordringarna för nivå 2 för immunitet mot snabba transienter och pulsskurar enligt gällande SS-normer samt nivå 2 för immunitet mot stötpulser enligt gällande SS-normer.

Vid uppåtriktat tätningsdon skall utrymmet mellan kabel och tätningsdon hylsskruv fyllas med tätningsmassa. Tätningsmassan får inte menligt påverka isolermaterialet.

SB Elkanalisation, förläggingsmaterial m.m.

SBD Kabelstegar, Kabelrännor Bärskenor o.d.

Kablar för tele och data som förläggs på stegar eller ränna tillsammans med kabel för kraft, skall ha avskilt utrymme (teleränna).

Avväxlingar för ventilationskanaler o d skall utföras av installatören i samband med uppsättning av stegar och rännor.

Där risk finns för störningar genom kapacitiv och induktiv påverkan för ledningar inte förläggas parallellt med mindre inbördes avstånd än 50mm.

Data- och teleledningar skall förläggas så långt som möjligt från kraftkablar.

SBD.2 Kabelstegar, trådstegar och kabelrännor

På ena sidan av stegar, stativ o.d. skall finnas ett fritt arbetsutrymme med en bred av minst 800mm.

Avstånd mellan stegar och underkant tak skall inte understiga 300mm.

I smutsiga utrymmen eller vid andra svåra miljö förhållanden skall horisontellt monterade kabelstegar monteras liggande samt på distanser min 75mm från vägg. Ledningsstegar som inte monteras liggande på vägg skall i dessa utrymmen förses med lutande skyddstak som skydd mot nedfallande damm, föremål, vätskor mm.

Kabelstege eller kabelränna som avslutas vid vägg skall ha elektriskt ledande förbindelse med stege eller ränna på andra sidan väggen för kompletterande skyddsutjämning.

Förbindning för skyddsutjämning skall ha en area motsvarande fordringarna för kompletterande skyddsutjämningsledare och vara ansluten med säker och varaktig förbindning.

Tillbehör skall vara fast monterad på stege eller ränna. Även najning och snäppning räknas som fast montering.

Vid passage av brandcells begränsande väggar och bjälklag skall stege och ränna avslutas före begränsningsytan.

Högspänningskablar förläggs på separata stegar.

Kraftkabel förläggs på separata stegar.

Manöver och instrumentkabel förläggs på egen stege eller i separat kabelränna.

Från primärstråk får sekundär stege fram till objekt vara gemensam för flera ledningskategorier. Dock skall ledningar förläggas med inbördes avstånd minimum 50mm.

Kablar under ställverksgolv förläggs på stege.

Kablar förlagda på horisontella stegar skall fästas med svarta UV-beständiga buntband alternativt ”flagglina”.

SBD.21 Kabelstegar, trådstegar och kabelrännor

Kabelstegar, trådstegar och kabelrännor skall dimensioneras med minst 30% reservutrymme efter idrifttagning.

Samtliga stegar inklusive montagedetaljer skall vara varmförzinkade enl. SS-EN ISO 1461 och Korrosivitetsklass C4 enligt ISO 12944–2:2017. För material som monteras utomhus ska korrosivitetsklass bestämmas i samråd med beställaren.

I tunnlar skall allt förläggingsmaterial vara utfört i rostfritt syrafast stål minst EN 1. 1.4301

Enbart fabriktillverkade utrustning skall användas för sammanfogning och uppsättning av kanalisationssystemet.

Stegar för grövre ledningar skall förses med böjar av standardmaterial så att ledning inte ligger över stegkant där stege vinklar.

Infästning av varmförzinkad montagedetalj får inte ske genom svetsning.

Ände på stege, ankarjärn, etc. skall förses med skydd.

SBD.4 Bärtråd och bärlina

Vid fuktiga utrymmen så som avloppstunnlar med tillhörande transport tunnel skall bärlina samt upphängnings material vara utförda i rostfritt syrafast stål minst EN 1.4301. Bärlina skall utföras med en minsta diameter av 6mm. Avstånd emellan fästpunkter skall anpassas så att nedhängning inte blir för stor. Armaturer får inte monteras på bärlina för kablage.

SBE Dosor

Topplämma av typen ”Torix” eller likvärdig får inte användas.

SBE.4 Kopplingsdosor för kablar i telesystem

Kopplingsdosa för inbrottslarm skall ha sabotagekontakt som ger larm när doslocket/höljet avlägsnas.

SBE.41 Kopplingsdosor för telekablar

SBF Kanalsystem

SBF.3 Vägkanalsystem

Fönsterbänkskanaler skall vara indelade i tre fack. Samtliga detaljer såsom hörnvinklar, flatvinklar, dosor, ändstycken, fästdetaljer o d skall ingå så att det blir ett komplett system. Vid väggpassage skall fönsterbänkskanalen förses med invända ljudtätningstavar samt två utvändiga täckramar. I fönsterbänkskanal skall plats för data- och rikstelefonuttag samordnas med kraftuttag.

Ledningar i stigarkanal fästs med kabelhållare. Tomma stigarkanaler förses med kabelhållare med c/c-avstånd 300mm.

SBH Apparatlådor, kopplingsboxar mm.

Apparatlådor kopplingsboxar mm. skall dimensioneras med minst 30 % reservutrymme efter idrifttagning.

Komponenter i apparatlåda skall om möjligt väljas så att montaget sker på DIN skena.

SBJ Kabelgenomföring

Håltagning utförda av elinstallatören tätas efter färdigställd ledningsdragning, så att ursprunglig täthetsklass uppnås. Förskruvningar av beständigt material skall användas vid genomföring i apparater, lådor, skåp etc.

För tätning och genomföringar i väggar där vattengenomträngning kan förekomma skall kabeltätning typ ”Roxtec” användas. Övriga genomföringar kan tätas med lämplig tätningsmassa.

SBJ.15 Brandavskiljande kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag

Genomföringar i brandavskiljande väggar eller bjälklag brandtätas till byggnadsdelens brandklass. Så kallade ”Knipare” kan användas och vara dimensionerade så att det finns 30 % kvar i reserv efter avslutat projekt.

Tätning av genomföringar skall utföras för en högsta temperatur av 180°C i kabel på ett avstånd av 20mm från tätningens kalla sida. Tätning av genomföringar genom olika brandceller skall dokumenteras och underlag för detta skall lämnas till beställaren.

SBK Stativ och skåp

Inomhus skall delar av stål vara varmförzinkade enligt; SS-EN ISO 1461 och Korrosivitetsklass C4 enligt ISO 12944-2:2017.

Utomhus skall stativ vara utfört i varmförzinkat enligt; SS-EN ISO 1461 och Korrosivitetsklass C4 enligt ISO 12944-2:2017, alternativt rostfritt syrafast stål minst EN 1.4301.

Stativ skall monteras så att smutsfickor inte uppstår.

SBK.1 Stativ för el utrustning

Centraler i elrum och el nischer monteras på montageskenor med ca 50 mm fritt utrymme bakom centralerna.

SBK.2 Stativ för teleutrustning

Stativ för elektronikutrustningar skall beträffande mekaniska byggmått uppfylla kraven enligt gällande SS-norm. Stativ skall vara stagat med extra väggfäste vid ståndarjárnens mitt.

Stativ för datapaneler skall ha långa väggfästen. Minimilängd; 500mm.

I ställ skall ledningar kopplas upp på kopplingsplintar, alternativt uttagspaneler där så anges.

Korskoppling till uttagspaneler skall utföras med korskopplingskablar med passande proppar.

SBL Fästdon för apparater, El- och telekabel, ledningar m.m.

Fästdon skall vara utförda i korrosionsbeständigt material genomgående i hela anläggningen, det vill säga, Rostfritt syrafast stål minst EN 1.4301, mässing, plast eller helt plastinkapslad metall. Plastklammer får inte användas utomhus eller i processrum.

Där ledning lämnar kabelstege eller kabelränna och avståndet till vägg eller tak överstiger 25cm skall ledning förläggas på bärjárn, profiljárn eller i OMG rör.

Fästdon i tunnlar för till exempel armaturer och dylikt skall vara utförda i rostfritt syrafast stål minst EN 1.4301.

SBN Kabelskydd och kabelmarkeringar

SBN Kabelskydd och kabelmarkeringar Kabelskydd skall inomhus vara varmförzinkade enligt; SS-EN ISO 1461 och Korrosivitetsklass C4 enligt ISO 12944-2:2017 och utomhus utfört i rostfritt syrafast stål minst EN 1.4301. Skydd skall monteras upp till en höjd av 1000mm över golv eller gångplan.

Utrustning som placeras i utsatta lägen skall för ses med skydd mot mekanisk skada. Exempelvis; Trampskydd eller påkörningsskydd.

SBN.1 Kabelskydd

SBN.6 Kabelmarkeringar

SBN.61 Kabelmarkeringar i mark

SBQ Kanalisation av Elinstallationsrör

Kablar skall mellan kabelstege eller profilskena och till det anslutande objektet förläggas i skyddsrör om avståndet från stegen till anslutningspunkten överstiger 300mm. Skyddsröret skall vara utfört i rostfritt syrafast stål minst EN 1.4301. Inomhus och i enklare processutrymmen kan rör av varmgalvaniserat stål eller plast användas. I fastighetsrelaterade installationer i skyddad miljö kan plaströr användas. Skyddsrör eller flexslangar skall vara halogenfria.

Rörets ändar skall förses med skydd mot skarpa kanter med standardiserade komponenter. Röret skall dras så att avståndet från rörslut till anslutningspunkten inte överstiger 300mm. Mellan rörslut och anslutningspunkten förläggs instrument och manöverkabel i en slinga med en extra längd på minst 300mm.

Rör skall inte fästas på processutrustning, eller dess isolering.

Vid dold ledningsförläggning skall kabeln alltid förläggas i rör eller kanal.

Tomrör skall vara försedda med dragtråd.

Dragtråd i tomrör skall identifieras med hjälp av kabelmärknings skylt försedd med texten "Dragtråd".

Rörlängder, rörtyper och antalet böjar mellan dosor skall anpassas så att kablar lätt kan dras in och ut. Rörsträckor som är längre än 15 m skall förses med hjälpdosa.

Installationsrör skall vid dold förläggning vara av typen VP. Dimension VP16 där inte annat anges. Godkänd flexslang får användas.

Rör som avslutas vid ledningsstege/ränna skall fästas på varaktigt sätt vid stege/ränna (klamras).

Elinstallationsrör som är fastsatt i eller på vägg skall monteras horisontellt eller vertikalt alternativt parallellt med rummets kanter.

Noggrann samordning krävs för anslutande installationsrör till kanalisation i dörrpartier. Installatör hämtar i god tid in underlag i form av ritningar över dörrpartier, dörrbestyckning, placering av t ex styrenheter samt övrigt underlag som krävs för att utföra tomrörsinstallation på ett sådant sätt att sidoentreprenör för säkerhetsentreprenad etc. kan utföra ledningsförläggning på ett godtagbart sätt.

SC El – och telekabel mm.

Förläggningsföreskrifter enligt EL-AMA gäller för samtliga kablar och förläggningssätt.

Ledningar skall förläggas på kabelstege eller i skyddsrör.

Kraftkabel skall vara tillverkad i enlighet med gällande SS-normer där normen är applicerbar.

Kablar skall märkas i enlighet med nedan avsnitt;

Y Märkning, kontroll, dokumentation m.m.

All kabel skall vara halogenfri.

Kablar skall vara utförda med brandklass Dca-s2-d2.

Speciella regler gäller för kablage i utrymningsvägar.

Ledningsförläggning i kontor skall ske dolt, på stege ovan undertak, i stigarkanal, fönsterbänkskanal eller infällt i rör. Ledning mellan stege och anslutningsobjekt förläggs i rör.

Samtlig ledningsförläggning skall planeras och utföras så att framtida ledningsförläggning underlättas. Ledningsförläggning i entreprenad förläggs därför konsekvent på det mest svåråtkomliga stället på kabelstegar etc.

Kablar som är fastsatta i eller på vägg skall monteras horisontalt eller vertikalt eller parallellt med rummets kanter.

Kabel skall fästas med klammeravstånd högst 250mm för kabel med kabelarea $\leq 2,5\text{mm}^2$, 350mm för kabel med ledarareor 4–10mm² och 500 mm för kabel med ledarareor 16–70mm².

För infällda kablar skall kablarnas läge skall markeras där väggfast inredning, till exempel snickerier eller hatthyllor, skall sättas upp.

Kabel som passerar en rörelse fog skall förläggas så att uppträdande rörelser inte kan skada ledningen genom klämning, sträckning e d.

Kabel skall fästas på minst var fjärde stegpinne, med svarta buntband, vid förläggning på horisontal kabelstege samt på båda sidor om böjar och där den lämnar kabelstege för att förläggas på annat underlag.

Plastmantlad oarmerad kabel skall vid förläggning på kantställd stege skyddas med mellanlägg mellan kabel och fästeanordning.

Vid förläggning av kabel i kabelrör skall även dras i korrosionshårdig dragtråd diameter 2mm.

SCB Kraftkablar

Kabel $<50\text{ mm}^2$ skall vara av typen EXQJ, EQLQ alt FQLQ, FXQJ.

Kabel $>50\text{ mm}^2$ skall vara av typ AXQJ eller motsvarande.

Avvikelser från detta skall först godkännas av beställaren

SCC Installationskablar

Kablar skall på utsatta ställen förläggas eller på annat sätt skyddas mot mekanisk påverkan.

Där det finns risk för vibrationer, skakningar eller annan rörelse i installationen skall installations kabel med mångtrådig ledare användas.

Lämplig installationskabel skall väljas med tanke på den miljön som den är förläggs i. Detta gäller vid höga temperaturer, kemiska medier, risk för mekaniskt slitage etc.

Då installationskabel används för anslutning av objekt skall denna vara ansluten med en stickpropp. Dock skall EMC-kraven alltid uppfyllas.

Samtliga installationskablar skall vara skärmade av typen EQLQ eller FQLQ där det finns krav på låga elektriska och magnetiska fält.

SCD Flexibla kablar för elkraft

SCF Tele- och datakablar

SCG Brandlarmskablar

SCJ Fiberoptiska kablar

Stamnätet skall bestå av optokablar med fiber för Multimode eller Singelmode, Detta bestäms av Gryaab innan installationen. Termineringspaneler/fiberboxar för anslutning av samtliga optofibrer i respektive kabel uppsätts i 19"-stativ. Kontakter skall vara av typ LC. Multimodekablar ansluts med epoxy - kontaktering alternativt pigtails.

Respektive optokabel skall kontakteras i egen ODF-box (optofiberpanel) i stativ. Detta skall utföras på fackmässigt sätt med fullvärdigt mekaniskt skydd för frilagda fibrer.

SCK ANSLUTNINGS- OCH KORSKOPPLINGSKABLAR FÖR TELE- OCH DATAUTRUSTNING

Mottagarkablar i kabel-TV-system

Mottagarkablar samt anslutnings- och skarvdon skall uppfylla kraven enligt tillämpliga delar av gällande SS-normer.

SCL SPECIALKABLAR FÖR TELE- OCH DATAUTRUSTNING

Anslutnings- och korskopplingskablar skall uppfylla krav som anges under respektive systemrubrik.

SCM Kablar för styrning, mätning och indikering

Kablage i yttre förbindning skall vara utförda med följande kablar:

- Digitala insignaler: EQLQ, EQLR, FQLR, FQAR-PG (Min 1mm²)
- Digitala utsignaler: EQLQ, EQLR, FQLR, FQAR-G (Min 1mm²)
- Analoga in/ut: FQAR-PIG, FQAR-PG (Min 1mm²)

Då mångledarkabel används skall den enbart utnyttjas till 75 % av tillgängliga parter, detta gäller vid ny installation av kablage.

Mångledarkabel i yttre förbindning skall installeras så att det ansluts med samtliga parter löpande på plint i kabelns båda ändar.

Ledning till givare skall utföras med "ledningsslinga" som gör det möjligt att dra ut givaren med ledningen ansluten.

SCN Kablar för bussystem

Kablar för bus-system skall vara av typ som rekommenderas av tillverkaren av systemet.

SD Skarvar, Förbindningsdon o.d. i El – eller telesystem

SDB Elektriska förbindningar och skarvar

Skarvning av kabel skall undvikas. Om det efter överenskommelse med Gryaab ändå skall ske skall skarvningen göras enligt de anvisningar som finns i EL-AMA.

SDB.2 Skarvar

Samtliga skarvar ingående i åskskyddsanläggning utförs med termitsvetsning typ CADWELD. Svetsställen rostskyddas med kompletteringszink.

SDC Förbindningsdon o.d. i el - eller telesystem

SDC.23 Överföringsdon för kabel i karm o.d.

SDC.3 Kopplingsplintar

Kopplingsplintar – tele

Plintar för tele skall vara av typ slitsplint av fabrikat Krone eller likvärdigt. Plintar i ställ skall ha brytfunktion för avskiljning och provning åt båda håll. Övriga plintar för partvinnade ledningar skall vara av typ löd/skruv. Samtliga nödvändiga monterings- och märkningstillbehör skall ingå.

Kopplings- och spridningsplintar för inbrottslarm skall ha fastskruvade lock och sabotagekontakt som ger larm när detta avlägsnas.

SDC.31 Kopplingsplint på skena

Kopplingsplint skall vara utförd monterad på DIN skena med profil, mått och utförande enligt SS-EN 60715.

Kopplingsplint i den fasta installationen efter anslutningspunkten skall vara utförd i överspänningskategori III.

Plintar i apparatskåp för gruppleddare skall ha möjlighet till spänningsmätning.

Endast en yttre förbindningsledning får anslutas på en och samma sida av kopplingsplinten.

Samtliga parter i mångledare, även reservparter, skall anslutas trådrätt till kopplingsplint.

Anslutningsklämma i kopplingsplint skall vara utförd och dimensionerad för de ledarareor och det ledarmaterial som skall anslutas, dock minst 1,5mm² Cu. Anslutningsklämmor för 1,5mm² skall vara utförd för anslutning av ledarareor ner till 0,5mm². Anslutning skall utföras enligt fabrikantens anvisningar.

Anslutningsklämmor för analoga och digitala signaler skall vara fränskiljbara och vara försedd med mätthylsa.

Kraftmatningar skall ej vara fränskiljbara.

Överkopplingar (byglingar) mellan kopplingsklämmor i kopplingsplint skall utföras enligt tillverkarens anvisningar. Överkopplingar skall utföras berörings skyddat i minst IP2X. Överkoppling i kopplingsklämma som saknar separat överkopplingsmöjlighet skall utföras på den sida av kopplingsplinten där inre förbindningsledaren ansluts. Kopplingsplinten skall vara utförd så att den lätt kan förses med bekvämt läsbar märkning som identifierar varje kopplingsklämma.

SE Reläer och skydd samt apparater för mätning och övervakning i el- och telesystem

SEB Reläer och relä skydd

SEB.1 Reläer

Elektriska reläer i krafttekniska anläggningar skall uppfylla kraven enligt gällande SS-normer.

Reläer skall utföras som plug-in typ med mekanisk lägesindikering samt lysdiod.

SEC Säkringar och dvärgbrytare

All avsäkring i anläggningen skall genomföras med säkringsfritt utförande.

SEC.3 Dvärgbrytare

Dvärgbrytare i centraler för belysnings- och uttagsanläggningar förses inte med larmkontakt.

Säkringsautomater för processutrustning skall vara försedda med larmkontakt som bryter vid utlösning. Larm utförs med signalkontakt, typ SD. Säkringsautomaten skall vara manuellt brytbar utan att larm kontakten bryter. Larmet skall vara anslutet till relevant styrsystem med minst en gemensam signal för varje fördelning (W1, W2, osv.).

Samtliga säkringsautomater och andra säkringar skall utföras på ett sådant sätt att de är selektiva mot uppströms säkring.

Dvärgbrytare för trefasgrupper skall vara trepoliga.

Dvärgbrytare för överströmsskydd skall uppfylla kraven enligt gällande SS-normen.

SED Jordfelsbrytare

Eluttag som kan tänkas användas av ordinär person skall skyddas av jordfelsbrytare alternativt personskyddsautomat.

Matning av tillfälliga installationer skall alltid förses med jordfelsbrytare.

Märkbrytförmåga: 10kA

Läckström max: 30mA

Likströmskänslighet: Typ skall väljas för bästa möjliga skydd för avsedd applikation.

SEE Överspänningsavledare

I förekommande fall skall lågspänningsställverk förses med överspänningsskydd klass B (grovskydd) inklusive nödvändigt överströmsskydd som försäkring enligt tillverkarens anvisningar.

Märkspänning: 230 V

Avledningsförmåga: 75kA (10/350)

Restspänning: <4kV

Poltal: 4

I förekommande fall skall gruppcentraler förses med överspänningsskydd klass C (mellanskydd) inklusive nödvändigt överströmsskydd som försäkring enligt tillverkarens anvisningar. Minsta erforderliga ledningslängd för selektivitet enligt tillverkarens anvisningar beaktas, vid behov installeras erforderliga induktansenheter för att uppnå selektivitet.

Märkspänning: 230 V

Avledningsförmåga: 40kA (8/20)

Restspänning: <2,5kV

Poltal: 4

Inkommande matarledning till fastighet för tele (teleservis) förses med överspänningsskydd - gasurladdningsrör placerade i kopplingslåda. Överspänningsskydd anslutna till lågspänningsnät ska uppfylla kraven i SS-EN 61643–11.

Lågspänningsställverk/el centraler skall vid behov förses lämpligt överspänningsskydd inklusive nödvändigt överströmsskydd som försäkring enligt tillverkarens anvisningar.

SEF Mätinstrument och mätning för elektriska storheter

SG Systemkomponenter, program m.m. i bussystem

SGB SYSTEMKOMPONENTER

SGB.1 Systemkomponenter i installationsbussystem

Apparater från olika installationsbusstillverkare skall kunna kommunicera med varandra.

SGB.12 Strömförsörjningsaggregat

Indikering med lysdioder för kortslutning eller för hög belastning samt för driftläge.

SGB.13 Anpassningsenheter

Anpassningsenhet skall ha lysdioder för indikering av status.

SGB.14 Övervakningsdon

SGB.18 Diverse systemkomponenter i installationsbussystem

SGC In- och utgångsmoduler

Komponenter monterade i gruppcentral monteras på skena med nödvändig dataskena anpassad efter kapsling i respektive gruppcentral.

SGC.11 Ingångsmoduler i installationsbussystem

Ingångsmoduler (sensorer) utförs som infällda tryckknappar utförda i vit plast. Samtliga binäringångar skall vara försedda med optisk signalindikering.

SGC.12 Utgångsmoduler i installationsbussystem

Samtliga aktorer monteras på skena i gruppcentral eller i avsedd kapsling placerad på kabelstege. Varje aktorutgång skall manuellt kunna styras TILL eller FRÅN, från aktorenhet eller kopplas för styrning via ordinarie EIB-programfunktioner.

SGF Programvaror och programmeringsutrustningar i bus-system

SGF.1 Programvaror

Programvara skall vara bakåtkompatibel.
Programvara skall uppdateras under garantitiden.

SGF.111 Systemprogramvaror

Visualiseringsprogram skall ingå i systemprogramvaran.

SGF.112 Tillämpningsprogramvaror

Tillämpningsprogramvaran skall vara på svenska.
I entreprenaden ingår att tillhandahålla en för systemet komplett en produkt databank inklusive all nödvändig programvara i digital form.

SJ Apparater och utrustningar för lagring, transformering, faskompensering, omriktning, m.m.

SJB Batterier

SJB.112 Ventilreglerade batterier

Blybatteri skall vara ventilreglerade typ enligt gällande SS-norm och för stationär användning samt typ provat för sitt ändamål och märkt enligt gällande SS-norm.

Kapacitet på batterier skall uppfylla reservdrifttidskraven för aktuella system som drivs av batterianläggningen.

Batterier skall vara underhållsfria av typ slutna, ventilreglerade blybatterier i klass 1 ("10+year").
Plasttråg för batterier och nödvändig batterisäkringscentral skall ingå.

SJC Transformatorer

Krafttransformator ska uppfylla kraven enligt SS-EN 60076–1.

Krafttransformatorer från mellanspänning till lågspänning skall utföras som torr isolerad samt uppfylla kraven enligt SS-EN 60076–11.

Anslutningen till lågspänningsställverket skall utföras med kapslad samlingsskena mellan transformator och ställverk.

Vid längre skenlängder skall flexibla anslutningar och mellanstycken monteras.

Skenor skall vara monterade och infästa så att vibrationer och brum inte uppstår.

Transformatorns anslutning på lågspänningssidan skall vara utförd med flexibla Cu-förband.

Installerad effekt för transformatorn skall inte överstiga 80 % av transformatorns märkeffekt.

Transformator skall förses med jordningskopplare på primärsidan och jordbultar på sekundärsidan.

SJC.22 Skyddstransformatorer

Transformatorer skall vara avsedda för 230/24V och dimensioneras av projektör, om inte annat anges i förutsättningar för aktuell entreprenad. Minst 10 % effektreserv skall finnas när samtliga

effektförbrukare är tillkopplade.

Transformator skall ha tvåpolig sekundärsäkring och anslutas fast till egen grupp i el central. Nolla på sekundärsidan ska jordas ner. Skylt med angivande av matande el central och säkringsgrupp skall uppsättas vid transformatorn.

Se nedan avsnitt; ”Y Märkning, kontroll, dokumentation m.m.”

SJD Strömförsörjningsaggregat

Nätaggregat för klenspänningsutrustning skall uppnå en PF på minst 80% samt tillgodose en god el kvalité uppströms elnät.

Minussida skall jordas ner.

SJD.2 Strömförsörjningsaggregat med avbrottsfri kraft (UPS)

UPS-Aggregat skall vara av utförda för Online-drift och dimensioneras för 2 timmars batteridrift av anslutna belastningsobjekt.

SJE Kondensatorutrustning

SJF Omriktarutrustning

SJF.11 Konstantspänningsreglerande laddningslikriktare

Likriktare för laddning och samdrift med batterier skall vara anpassad till såväl aktuell batterityp och kapacitet, som det system som drivs av utrustningen. Installatören svarar för att kontrollera detta med systemleverantören för aktuellt anslutet system.

Laddningslikriktare skall normalt ha laddningsautomatik för forcerad laddning och inbyggda larmkort för:

- Låg respektive hög batterispänning
- Laddningsavbrott

Gemensam larmutgång från likriktare ansluts normalt till övervakningsanläggningen.

SJE.4 Frekvensomriktare

SJE.41 Frekvensomriktare för motordrifter

SK Kopplingsutrustningar och kopplingsapparater

SKB Kopplingsutrustningar

SKB.21 Högspänningsställverk inomhus

SKB.22 Lågspänningsställverk inomhus

Ställverk skall vara utfört så att det inte ger upphov till högre magnetfält än 0,2 μ T mätt 0,85m över stadigvarande arbetsplats.

Ställverk skall vara utförda för uppställning mot vägg och med alla delar åtkomliga framifrån, för åtgärder i samband med montage, inspektion, felsökning och underhåll.

Utrustning uppställs och anordnas så att framtida utbyggnad är möjlig.

Ställverket skall utföras för TN-S system.

Nollpunktsförbindning skall ske i ställverk.

Huvudkopplare skall normalt utföras 3-polig, speciella applikationer kan utföras 4-poligt

Ställverket skall utformas som smältsäkringslöst.

Ställverket skall vara försett med ljusbågsvakt.

Selektivitet skall råda för seriekopplade säkringar och skall vara uppfylld vid alla tänkbara fel fall.

Ställverket skall utföras för en omgivande rumstemperatur på 40°C.

Utrustning som tillhör gemensam maskingrupp eller anläggningsdel skall placeras så att dess samhörighet klart framgår.

Ställverk skall vara fabriksstillverkat, typ provat enligt gällande norm och vid leveransen komplett och färdig för uppställning och inkoppling av yttre ledare. Om möjligt gäller detta för hela ställverket annars minst för enskilda fack.

Utmatningsgrupper >5kW skall utföras som "Plug-in" grupper enligt gällande SS-norm.

Utmatningsgrupper för effekter >20kW utförs med effektbrytare.

Kopplingsutrustningarna skall byggas upp på ett sådant sätt att fullgod åtkomlighet uppnås vid service, underhåll och termofotografering.

Utrustning skall inte monteras så att avståndet från underdelen av den monterade delen är mindre än 400mm från permanent golv, dvs. undantag kan göras där ställverksgolv är installerat. Detta gäller även plintar och annan utrustning för kabelanslutning.

Ställverket skall vara försedd med separat kopplingsutrymme för kontroll och manöver utrustning.

Ett kabelfack skall monteras för varje ställverksfack. Kabelfacken skall vara minst 600mm breda.

Ett monteringsutrymme på minst 20 % per skåp skall finnas som reserv för framtida utbyggnad.

Fast jordningskopplare skall finnas för arbetsjordning av ställverkets samlingsskena.

Samlingsskenor placeras om möjligt i ordning L1, L2 och L3 framifrån och bakifrån, uppifrån och ned eller från vänster till höger.

Skenhållare får inte bilda en sluten järnkrets kring skenan.

Ställverket skall ha tillräckligt utrymme för att ansluta parallella aluminium ledare till apparater med märkström 125A och högre.

Varje kabelpart skall anslutas under egen kraftig överfallsklämma.

Kablar i inre förbindning skall väljas i färger lika som för apparat skåp beskrivet i SKB.5 nedan.

Facken skall förses med fästanordningar för in och utgående kablar.

Anslutningar skall vara lätt åtkomliga.

I varje ställverk skall en knapp för utlösning av överliggande brytare installeras. Knappen skall bryta inkommande matning till ställverket och inkommande brytare på ställverket. Knappen skall vara svart och ha ett skyddslock.

Ställverket skall förses med trefasig underspänningsövervakning som slår ut inkommande effekt brytare vid spänningsbortfall av en eller två faser. All form av underspänning skall också larmas till processtyrssystemet.

SKB.3 Kabelskåp

SKB.32 Kabelskåp för lågspänning

Kabelskåp skall utföras i varmförzinkat utförande enligt; SS-EN ISO 1461 och Korrosivitetsklass C4 enligt ISO 12944-2:2017.

SKB.42 Lådkapslad kopplingsutrustning för lågspänning

Varje grupplednings neutralledare skall ha separat anslutningsklämma.

Central skall förses med plintar för anslutning av samtliga in- och utgående kablar.

Central skall utföras för TN-S system.

Huvudkopplare skall utföras 3-polig. Gruppcentral skall förses med huvudsäkring i de fall flera gruppcentraler är kopplade på samma huvudledning.

Kapslingen skall inomhus vara av målad metall och utomhus i rostfritt syrafast stål minst EN 1.4301.

Plats för kontroll av jordfelströmmar med tångampermeter skall finnas före huvudkopplingen.

SKB.421 Kapslade centraler

Kapslingar utförs som s.k. modul kapslingar anpassade till normmoduler med lackerad stålplåt i sidostycken och frontstycke.

Centralen förses med tät ryggplåt och ledningsutlopp genom fläns på ovansida av central. Undantag för huvudledningar som i vissa fall ansluter central genom kabelmuff på undersidan.

PE- och N-skena utan möjlighet till sammankoppling placeras längst upp i central och därunder placeras plintar på skena. Samtliga gruppnolledare skall kunna skiljas från nollskenan med anslutningsklämmor av frånskiljbar typ. Samtliga i centralen ingående detaljer skall ha s.k. normutförande med minst kapslingsklass IP20 och vara anpassade för montage på skena.

Skena skall efter idrifttagning ha plats för ytterligare 30 % utrustning räknat på antalet modulbredder. Reservplatser täcks med slitslock. Normapparater monteras genom frontplåt med DIN-slits.

I gruppcentraler monteras PE- och N-skena, plintar samt normapparater bakom lucka på gångjärn. Samtliga omkopplare front monteras i lucka.

Central utförs med TN-S system, d.v.s. helt åtskilda PE- och N-ledare.

SKB.422 Beröringsskyddade centraler

SKB.5 Apparatskåp, apparattavlor

Apparatskåp placerade utomhus skall utföras i rostfritt syrafast stål minst EN 1.4301.

Normkapsling placerad i apparatskåp skall vara i lackerad stålplåt.

Apparatskåp skall monteras på vägg eller eget stativ.

Apparatskåp placerade i processutrymmen eller utomhus skall ha kapslingsklass minst IP55.
Apparatskåp i ställverksrum skall ha kapslingsklass minst IP21.

Apparatskåp skall efter idrifttagning ha 30 % i reservutrymme.

Apparatskåp skall dimensioneras för en omgivande lufttemperatur på 40°C.

Apparatskåp skall, om det är golvstående, vara bestyckad med belysning som tänds automatiskt då dörren öppnas och monteras på sockel med höjd 100mm.

Inre förbindningar i apparatskåp skall utföra med kabel typ RQ med minsta area 0,75mm².

Plintar för manöver- och signalkablar skall vara fränkskiljbara. Plintar för analoga signaler skall dessutom vara försedd med mätthylsa.

Plintar för kraftmatningar skall vara fasta.

Samtlig utrustning skall vara utformad med minst IP21 på spänningsförande delar inne i skåpet.

Skåp skall vara försett med fastskruvad ficka för förvaring av ritningar och instruktioner.

Utrustning skall inte monteras så att underdelen av den monterade delen är mindre än 400mm från golv. Detta gäller även plintar och annan utrustning för kabelanslutning.

Samtliga ledningar skall förläggas i för ändamålet avsedda kabelkanaler.

Märkning skall vara permanent monterad vid sidan om märkt apparat.

Intern busskabel mellan DCS rackar är max.1,2 m och det innebär att man måste ta hänsyn till detta när man placerar ut rackarna i apparatskåpet.

Kablar för inre förbindningar skall väljas med följande färger;

Signal	Färg
230VAC Fas	Svart
230VAC Nolla	Blå*
110VDC Plus	Röd
110VDC Minus	Blå

Signal	Färg
24VAC Fas	Vit
24VAC Nolla	Vit
Plus 24VDC	Röd
Minus 24VDC	Blå
Främmande spänningar, t.ex. digitala signal	Brun
Analog signal 4–20 mA	Orange
Funktionsjord	Svart, oisolerad eller transparent.

**Parter skall även vara försedda med "N" märkning vid varje anslutning.*

SKF Elkopplare i kopplingsutrustning m.m.

SKF.121 Isolerkapslad effektbrytare

SKF.22 Frånskiljare för högst 1 kV

SKF.32 Lastbrytare och lastfrånskiljare för högst 1 kV

Samtliga huvudelkopplare utförs med oberoende handmanöver. Huvudkopplare i centraler utförs för montage i kapsling med angiven märkström vid användarkategori AC23.

Märkström anpassas till angiven maxstorlek på överströmsskydd vid användarkategori AC23. SKF.62 Lågspänningskontakter

SKF.62 Lågspänningskontakter

SKF.72 Säkerhetsbrytare för högst 1 kV

Säkerhetsbrytare skall vara försedd med hjälpkontakt, avsedd för att utlösa och förregla startkopplare med kontakter eller frekvensomformardrifter.

SKY Diverse apparater och utrustningar för kopplingsutrustningar och kopplingsapparater

SKY.1 Jordningskopplare för högst 1 kV

SL Apparater och utrustningar för manövrering och automatisk styrning i elsystem

SLB Strömställare m.m. i elsystem

SLB.1 Installationsströmställare

Strömställare skall vara utförda i termoplast, kulör polarvit och av typ storvipp. Där flera apparater placeras intill varandra skall de sammanbyggas.

Infällda installationsströmställare och eventuella andra apparater placerade intill strömställare skall ha gemensam täckplatta. Förhöjningsramar accepteras.

SLE Styrdon i elsystem

SLE.1 Styrdon för belysning

Exempel på styrningsprinciper för belysningssystem. Slutligt utförande anpassas inom respektive projekt.

TRAPPHUS, PASSAGE, GÅNGKULVERTAR, KORRIDOR

Belysningen styrs med närvarodetektor, belysning släcks 5 min efter sista närvarodetektering. Gångkulvertar och större utrymmen skall släckas med en impuls från överordnat system på eftermiddagen. Ledljus på övrig tid skall finnas.

KONFERENSRUM

Tavelbelysning styrs individuellt med strömställare, en strömställare per armatur. Fördunklingsbar allmänbelysning.

KONTOR

Belysning styrs på konventionellt sätt med strömställare vid respektive dörr eller via närvarosensor.

YTTERBELYSNING Ytterbelysning styrs via tänd- och släckpulser från överordnat system.

VÄGLEDNINGSARMATURER

Vägledningsarmaturer skall vara försedda med inbyggda nödljusaggregat och skall vara konstant tända. På Gryaab finns ett 110VDC system för nödbelysning, vid strömbortfall så tänds lampor i korridorer och kulvertar. Vid projektering av nya anläggningsdelar så måste samordning ske med ansvariga på GRYAAB.

ÖVRIGA UTRYMMEN Belysning styrs på konventionellt sätt med strömställare vid respektive dörr.

SMB Eluttag

SMB.11 Vägguttag, högst 16A för allmänbruk

Inom kontorsutrymmen

- Uttag skall ha överkopplingsklämmor.
- Uttag skall vara dubbla och utförda i termoplast, kulör polarvit.
- Uttag monterade i kombination med strömställare/tryckknappar skall vara enkla och utförda i termoplast, kulör polarvit.
- Varje uttagsgrupp skall skyddas av separata jordfelsbrytare eller med en personskyddsapparat.
- Uttag med avbrottsfri kraft skall förses med en röd markering.

SMB.12 Vägguttag, för industribruk

Uttag skall skyddas av jordfelsbrytare i varje uttagscentraler.

SN Ljusarmaturer, ljuskällor, m.m.

- Bländskydd av metall skall jordas.
- Ljusarmatur skall vara certifierad enligt ENEC-systemet.

- Ljusarmatur avsedd att användas där temperaturen måste begränsas på grund av risk för anhopning av lättantändligt damm o d på armaturen, men där risk för explosion inte finns, skall uppfylla kraven enligt gällande SS-normer.
- Ljuskällor i armaturer skall vara LED. Vid behov av annan ljuskälla skall detta diskuteras med GRYAAB.
- Belysning i tunnelsystemet tas fram i samråd med GRYAAB.
- Lysdiodslampor för spänning över 50 V skall uppfylla kraven enligt SS-EN 62612.in

SQ Roterande elmaskiner

SQC Växelströmsmaskiner

Motorer skall vara kortslutna asynkronmotorer utformade enligt IEC:s standarddimensioner.

Motorerna skall vara helkapslade med minst skyddsform IP55 och med kylform R/IC4.

Motorer som varvtals styrs skall om driften så kräver förses med forcerad kylning.

Motorer skall minst vara 4-poliga. Eventuella undantag som är föranledda av processkrav skall godkännas av beställaren innan installation sker.

Motorer skall utföras enligt isolationsklass F och dimensioneras med temperaturstegring enligt klass B.

Motorer skall förses med skydd för; Överlast och kortslutning.

Med tillägg till detta skall samtliga frekvensstyrda motorer förses med övervakning av lindningstemperatur med PTC termistor. Samtliga elmotorer på 100kW och större skall vara utrustade med PT100 element i samtliga lindningar.

Motorplintar för kabel 25mm² och större skall utföras så att aluminium ledare kan anslutas.

Motorers driftström skall utan att behöva kopplas loss, kunna mätas med tångampermeter i uttagslåda eller arbetsbrytare.

SR Anordningar för spänningsutjämning och elektrisk separation

Elinstallationen skall inkludera ett radiellt ledningsnät för skyddsutjämning och funktionsjordning.

Frånkopplingstiden enligt SS-normen skall uppfyllas genom överströmsskydd av typen MCB (dvärgbrytare) dimensionerade att lösa ut inom angivna tider; För stationärt material kan det tillåtas en längre frånkopplingstid, dock max; 5S. Utlösningstvillkoret måste vara uppfyllt.

Vid anslutning av skyddsutjämningsledare väljs anslutningssätt och anslutningsmetod så att den elektriska ledningsförmågan till det anslutna föremålet blir så hög och stadigvarande säker som möjligt. Det innebär till exempel att isolerande skikt såsom målarfärg eller korrosion måste avlägsnas på anslutningsstället.

Samtliga fästdon skall vara varmförzinkade eller vid utomhus montage, rostfria samt avsedda för skyddsutjämning enligt E-nummerlista 06.

Följande anslutningssätt skall användas om möjligt.

Skyddsutjämningen nedan är ämnad att:

- Reducera potentialskillnader inom skyddsavstånd vid blixurladdningar.
- Minska utlösningstiden vid jordfel.
- Reducera potentialskillnader på utsatta delar vid jordfel.

- Potentialutjämna utrymmen med ATEX-miljö.
- Säkra jordanslutning för PELV-kretsar, enligt gällande SS-normer.

Till huvudjordningsskena, utförd enligt gällande SS-norm, skall följande anslutas, där så är tillämpligt;

- Fundamentjordtag - armeringsmattor i vägg och bjälklag.
- Ringjordtagsledare.
- Skyddsledarskena i servisställverk.
- Inkommande vattenledningsrör eller processrör av metall.
- Inkommande sprinklerservice av metall.
- Inkommande fjärrvärmerör av metall.
- Inkommande gasledningsrör av metall.
- Centraldammsuganläggning och tillhörande rörsystem.
- Avloppsledning av metall
- Avledare från överspänningsskydd i servisställverk (via PE-skena)
- Hissgejdrar
- Skyddsutjämningskena i el nischer * eller anläggningsdel
- Skyddsutjämningskena i apparatskåp
- Skyddsutjämningskena i tele rum

Skyddsutjämningskena i respektive el nisch eller anläggningsdel;

- Skyddsledarskena i gruppcentral
- Avledare från överspänningsskydd i gruppcentral (via Skyddsledarskena)
- Skyddsutjämningskena i tele rum/telenisch
- Kabelstegar och kabelrännor med utsträckning >2m.
- Rör system av stål eller metall med utsträckning >2m.
- Luftbehandlingskanaler med utsträckning >2m.
- Övriga stål- eller metall konstruktioner med utsträckning >2m
- Skyddsutjämningskena i Ex-klassade rum.
- ESD-golv

Skyddsutjämningskena i varje tele rum/tele nisch ansluts våningsvis till;

- Telestativ för data
- Avledare från överspänningsskydd i teleservis
- Avledare från överspänningsskydd i inkommande antennledning.

Ledare utförs oisolerad eller isolerad Gul/Grön typ RQ. Skarvning av skyddsutjämningsledare utförs med kontaktpressat förband.

Skyddsutjämningsledare ansluten till huvudjordskenan utförs minst med RQ 25mm² oisolerad eller isolerad Gul/Grön.

Kompletterande skyddsutjämningsledare utförs minst med RQ 6mm² isolerad Gul/Grön.

(Om funktionsjordledare används får den inte vara märkt med Gul/Grön färg.)

SRB Jordelektroder och jordtagsledare

Jordelektrod förbinds med huvudjordningsskena.

Gjutna byggnadskonstruktioner med sammankopplad armering (Fundamentjordtag) ansluts via kontaktplatta svetsad till armering till huvudjordningsskena.

SRB.11 Ytjordelektroder

SRB.23 Jordelektrodsledare i åskskyddssystem

SRC Anordningar för åskskyddssystem

SRC.11 Uppfångare

Utgörs av varmförzinkad ställina 50mm².

SRC.112 Takledare

Utgörs av varmförzinkad ställina 50mm².

Takledare installeras utmed takbegränsningsytor. Takledare fästs vid hängrännor med avsedda klämmor. Ståldetaljer på tak t ex Snörasskydd, luftbehandlingshuvar, stativ till antennenläggningar etc. ansluts med rörklämmor, bygellåsfastsättning eller annan anslutningsmetod som försäkrar god och varaktig kontakt.

SRC.12 Nedledare

Åskskyddsanläggning utförs enligt gällande SS-norm.

Utgörs av varmförzinkad ställina 50mm² och fästs vid stuprännor med stuprörsklämmor ned till mark och vidare till ringjordtag (jordelektrod).

Nedledare skyddas mot mekanisk åverkan mellan marknivå och 1500 över mark.

Undersökningskoppling placeras på varje nedledare 1500 över mark.

SRD Spänningsutjämningsledare o.d.

SRE Anslutningsledare för avledare

SRE.1 Ledare för avledare i elkraftssystem

Huvudjordningsskena används som gemensam jordanslutningspunkt för samtliga inkommande mediarör av stål eller metall enligt gällande SS-norm. Inkommande servisledningar samt matarledningar för tele förses med överspänningsskydd. Överspänningsskydd ansluts till huvudjordningsskena enligt gällande SS-norm.

SRE.11 Ledare för avledare i lågspänningssystem

Ansluts till skyddsutjämningskena i el nisch.

SRE.2 Ledare för avledare i telesystem

Ansluts till skyddsutjämningskena i tele rum/tele nisch.

SRE.31 Ledare för avledare i åskskyddssystem

Ansluts till huvudjordningsskena.

SRF Fästdon för ledare m.m. i system för spänningsutjämning och elektrisk separation.

SRE.1 Fästdon för ledare mm i åskskyddssystem

Samtliga fästdon ingående i åskskyddsanläggning skall vara varmförzinkade eller av rostfritt stål och avsedda för installation av åskskyddssystem. Förläggning av takledare på plana yttertak av t ex papp eller tjära skall ske med speciellt avsedda betongstöd av frostsäker betong.

SRG Anordningar för skydd mot statisk elektricitet

SRH Anordningar för nempskydd (störningar).

SRM Anordningar för elektrisk separation.

T Apparater och utrustning i tele- och datakommunikationssystem

Vid ändrings- och utökningsarbeten i befintliga telesystem skall installatören kontrollera med systemleverantören att kompletteringsapparat är av rätt system typ och anpassad till aktuellt befintligt system. Även övriga systemkrav så som lämpliga ledningstyper, aktuella anslutningsspänningar, acceptabelt spänningsfall etc. skall kontrolleras av installatören.

Installatören är skyldig att, för inkoppling och mätning av datanät, anlita anläggarfirma som är certifierad enligt Systemax SCS enligt koncept "Gigaspeed Solutions". Installationspersonal skall vara personligt certifierad.

UTRUSTNINGAR

I arbetet ingående central- och platsutrustningar skall vara försedda med kopplingselement för samtliga in- och utgående ledare. Så kallade toppskarvar får inte förekomma. Där uttag eller apparat monteras i fönsterbänkskanal eller i anslutning till andra elapparater skall täckplatta vara av samma typ och färg som dessa har.

TB Apparater i teletekniska säkerhetssystem

TBB Apparater i teletekniska larmsystem

TBB.1 Apparater m.m. i branddetekterings- och brandlarmsystem

Befintligt brandlarmsystem är av fabrikat SIEMENS, system Algorex CS1140.

Förändringar i systemet får endast utföras i samarbete med GRYAAB.

Beträffande översiktlig uppbyggnad av brandlarmanläggning, kontakta Gryaab.

System och funktioner

Automatiskt brandlarmsystem skall materiel- och installationsmässigt uppfylla kraven enligt SBF 110:8. Installatören är skyldig att anlita godkänd anläggarfirma för inkoppling och driftsättning enligt SBF 110:8.

TBB.2 Apparater i inbrotts- och överfallslarmsystem

Befintligt inbrottslarmsystem är av fabrikat Safetyline Galaxy samt Bravida Integra.

Förändringar i systemet får endast utföras i samarbete med GRYAAB.

Beträffande översiktlig uppbyggnad av inbrottslarmanläggning, kontakta Gryaab.

System och funktioner

Inbrottslarmanläggningen utförs enligt; ”SSF 130 utg. 10 – Projektering och installation av inbrotts- och överfallsalarmanläggning”

TBC APPARATER I TELETEKNISKA KONTROLLSYSTEM

TBC.1 Apparater i entré- och passerkontrollsystem

Befintligt passerkontrollsystem är av fabrikat BRAVIDA, system ”Integra”.

Beträffande översiktlig uppbyggnad av passerkontrollanläggning, kontakta Gryaab.

Vid utökningsarbeten skall installatören kontrollera med systemleverantören att befintlig strömförsörjningsutrustning är tillräcklig även för att driva utökningsdelar med bibehållna krav på reservdrifttid, reservkapacitet, spänningsfall etc. Eventuellt byte/komplettering av strömförsörjningar och säkringar skall ingå i arbetet. Vid förändringar i byggnadsgränser och rumsindelningar skall grafiken i centraldatorn för detta system ändras i motsvarande grad. Underlag för sådana ändringar skall tas fram av installatören och överlämnas till Gryaabs systemansvarige.

TBC14 Elektromekaniska lås

Befintligt nyckelsystem är av fabrikat Assa Twin CBC772

Elektromekaniska låsanläggningar skall uppfylla Svenska Stöldskyddsföreningens föreskrifter SSF 1022 utg.3.

TFE ALLMÄNT TILLGÄNGLIGA TELEFONSYSTEM I FASTIGHET

Gryaabs lokala telefonväxel är av fabrikat CISCO försedd med CMG hänvisningssystem och bärbara telefoner av fabrikat Ascom. Beträffande översiktlig uppbyggnad av telefonanläggning samt system för bärbara telefoner, kontakta GRYAAB.

Allmänt tillgängliga fastighetsnät för telefonsystem och anslutna abonnentutrustningar skall uppfylla nätägarens krav för inkoppling och anslutning av fastighetsnätet till det allmänna telenätet.

TG Apparater i datakommunikationssystem

Abbonentutrustningar som ansluts till det allmänna telenätet skall uppfylla nätägarens krav. Entreprenören skall ha dokumenterad kompetens för installation av datanät, alternativt samarbeta med kompetent datanätsinstallatör.

System och funktioner

Ett strukturerat lokalt datanät som uppfyller kraven enligt gällande SS standard. Beträffande översiktlig uppbyggnad av datanätssystem, kontakta GRYAAB.

Spridningsledningar skall installeras enligt tillverkarens/leverantörens anvisningar. Uttagspaneler för anslutning av samtliga spridningsledningar uppsätts i 19"-stativ. Uttag skall vara av typ 8-polig RJ45.

Y Märkning, kontroll, dokumentation m.m.

YF Anmälnings- och ansökningshandlingar

YFB Anmälningshandlingar

YG Märkning och skyltning

Där speciella krav inte uttalas i denna standard, gäller EL-AMA textens krav i tillämpliga delar.

YGB Märkning

Märkningen skall utföras med graverad laminerad plast skylt vit med svart text. Skyltarna skall vara försedda med hål för skruv eller pop nit, diameter 3,2 mm. Laminerade skyltar skall vara "fasade".

På skylten skall graveras objektets beteckning. För skyltar på objekt i el-installationen skall dessutom graveras beteckningen på matande central. Texten skall utföras med "fet" stil.

Fält monterade skyltar bör skruvas eller nitas fast. Fästmaterialet skall vara av metall och i rostfritt material, i speciella fall och efter överenskommelse kan UV beständiga buntband användas. För skyltar som sitter inomhus och när det är lämpligt kan skylt monteras med dubbelhäftande tejp. Dubbelhäftande tape av typen "Hylo Tape" eller likvärdigt skall användas.

Om ovannämnda fastsättningsmetoder inte är lämplig kan annan metod för fastsättning av skyltarna väljas. Ingen avvikelse från ovanstående regler skall dock göras utan att detta överenskommit med GRYAAB's representant. Skylt skall sättas fast på ett varaktigt sätt.

YGB.6 Märkning av el- och teleinstallationer

YGB.63 Märkning av elkraftsinstallationer

YGB.631 Märkning av centralutrustningar i elkraftsinstallationer

Märkning skall placeras ovanför och om detta inte är lämpligt på vänster sida om apparat som kan komma att bytas i samband med service eller underhåll.

Kabelmärkning skall utföras med märkhylsa och märkning av typ PARTEX eller likvärdigt.

Märkning av kablar där märkningen är placerad utomhus skall utföras med skylt utförd i rostfritt stål och med märkningen stansad i skylten.

Ledning skall märkas i samtliga kopplingspunkter.

Yttre Förbindning: Kablar i yttre förbindning skall märkas i båda anslutnings punkterna med kabelnummer och med objekts nummer på det objekt kabeln kommer från. (Kabel listans beteckningar: Kabelnummer och + objektet)

Ex. Kraftkabel; **K_00001/ CFAXXXX.1**



Kabel part i yttre förbindning skall vara märkt med kabel nummer och med part i kabeln.

Inre Förbindning:

Mellan Plint / Plint och Plint / Apparat

Parten märks med det numret som parten ansluter från;

Nedan exempel på hur partmärkning utförs i samma central/apparatskåp.

Ex.1 Part går mellan plintar X1:101 och X2:101;

Vid plint X1:101 märks parten med; x2:101

Vid plint X2:101 märks parten med; x1:101

Ex.2 Part går mellan plint X1:101 och apparat K10:11;

Vid plint X1:101 märks parten med; k10:11

Vid apparat K10:11 märks parten med; x1:101

Ex.3 Part går mellan plint X1:101 och controller CO_IN3;

Vid plint X1:101 märks parten med; CO_IN3: 08:10

Vid controller CO_IN3.K08:10 märks parten med; x1:101

Ex.4 Part går mellan apparat K11:9 och controller CO_IN3;

Vid apparat märks parten med; CO_IN3:08:10

Vid controller CO_IN3.K08:10 märks parten med; k11:09

När parter går mellan olika centraler/apparatskåp märks parten som ovan men med centralnummer först.

Nedan exempel på hur partmärkning utförs när part går mellan olika centraler/apparatskåp.

Ex.5 Part går mellan plintar X1:101 i CHS1_1 och X1:201 i CHS2_1;

Vid plint X1:101 märks parten med; CHS2_1.x1:201

Vid plint X1:201 märks parten med; CHS1_1.x1:101

Ex.6 Part går mellan plintar X1:101 i CHS1_1 och K10:11 i CHS2_1;

Vid plint X1:101 märks parten med; CHS2_1.k10:11

Vid relä K10:11 märks parten med; CHS1_1.x1:101

Ex.7 Part går mellan plint X1:101 i CHS1_1 och controller CO_IN3 i CIN1_1;

Vid plint X1:101 märks parten med; CO_IN3:08:10

Vid controller CO_IN3.K08:10 märks parten med; x1:101

Ex.8 Part går mellan apparat K11:9 i CHS1_1 och controller CO_IN3 i CIN1_1;

Vid apparat märks parten med; CO_IN3:08:10

Vid controller CO_IN3.K08:10 märks parten med; k11:09

YGB.6315 Märkning av apparat skåp

Skylt på central eller apparat skåp skall placeras vid övre vänstra hörnet på skåpets front.

Förutom skåpsnamnet så skall det även framgå varifrån skåpet matas samt kabelnumret på matande kabel/kablar.

Märkning av apparatskåpet skall utföras enligt AMA EL 22 och kapitel YGC.6.

YGC Skyltning

Där speciella krav inte uttalas i nedan beskrivning, gäller EL AMA-textens krav i tillämpliga delar.

YGC.6 Skyltning av el- och teleinstallationer

Skylten skall för centraler utföras i måtten 40+110 mm x 45 mm. Text höjd i huvud fältet skall vara 15 mm och i vänstra fältet 6 mm. Plats skall finnas under beteckningen i huvudfältet för streckkod med en höjd av 15 mm. Texthöjd får anpassas vid behov.

Texten skall vara

Skylt typ 3:

Objekt nr. Matande central.	Beteckning Plats för streckkod
--	--

På mindre apparater som t.ex. mindre kopplingsställe, arbetsbrytare och strömställare kan skyltar utföras med måtten 20+50x25 mm. Text höjd i huvud fältet skall vara 6 mm och i vänstra fältet 4 mm. Plats skall finnas under beteckningen i huvudfältet för streckkod med en höjd av 15 mm. Texthöjd får anpassas vid behov.

Skylt typ 4:

Objekt nr Matande central.	Beteckning Plats för streckkod
---	--

Skylt skall placeras ovanför och om detta inte är lämpligt på vänster sida om apparat som kan komma att bytas i samband med service eller underhåll.

YGC.63 Skyltning för elkraftsinstallationer

Varnings-, förbuds- och upplysningsskyltning utförs enligt ELSÄK-FS 2023:2

YH Kontroll, injustering, m.m.

Under en anläggnings uppbyggnad är de elektriska riskerna begränsade. I det skedet när anläggningen ansluts till det matande nätet och provning skall ske ökar den elektriska faran.

Det är av mycket stor vikt att alltid iaktta stor försiktighet vid provning och idrifttagning särskilt där uppsikt över hela anläggningen inte kan ske.

Testningen skall ske i två etapper under installationsarbetet.

Den första delen består av isolationstest av matningskablar och ställverksutrustning. Denna test skall utföras före spänningssättning.

Den andra delen av testprogrammet avser funktioner på förreglingar, manöversystem och instrumentering. Denna del skall alltid ske med bruten huvudkrets.

Idrifttagning innebär spänningssättning av kraft matning till ställverk och objekt samt start upp av färdiginstallerad och testad installation

YHB Kontroll

Idrifttagningen skall organiseras på ett sådant sätt att följande kriterier är uppfyllda.

- En person skall finnas utsedd som Testledare. Han skall planera och koordinera driftsättningens olika aktiviteter.
- Idrifttagningen skall planeras och genomföras på ett sådant sätt att stressituationer undviks i så stor omfattning som möjligt.
- Spänning sättnings och arbete nära spänningsförande utrustning skall aldrig ske som ensamarbete.
- Före varje idrifttagningsarbete skall ett planerings och informationsmöte hållas. Där skall alla medverkande i driftsättningen delta och planeringen för arbetet gås igenom. Vid större drift sättnings kan det vara befogat att hålla uppföljningsmöten under pågående driftsättning, t ex en gång per dag.
- Alla avvikelser från anläggningsdokumentationen och ändringar som utförs skall löpande dokumenteras i dagboksanteckningar.

Egenprovning skall utföras enligt upprättade Checklistor/Testprotokoll, se "YHB.6–8". Dessa skall i matrisform innehålla varje enskild apparat/utrustning, samt de funktioner för dessa som skall provas. Dessa skall signeras med kulspeppenna i varje "funktionsruta" med angivande av "X" för fullgod funktion, "O" för felaktig funktion. Vid åtgärdad felaktig funktion skrivs X över O.

Vid driftsatt anläggning (efter avslutad provning) skall intyg över utförd provning överlämnas till beställaren. Dessa skall ha en signaturförklaring som anger fullständigt namn för respektive signatur som förkommer på checklistorna samt vara undertecknat av installatörens ansvarige arbetsledare. Egenprovningschecklistor skall vara bifogade intyget.

Handlingarna levereras i pappersoriginal och i elektroniskt format.

Märkning Kontrollera att märkningen är utförd enligt gällande standard.

- Elektriska centraler och apparater
- Kablar
- Komponenter i centraler och apparatskåp
- Jordningssystemet
- Instrument

Dokumentation

Ritningar skall under testning och provning "grönas". Ändringar och tillägg som görs skall tydligt skrivas in i provningsdokumenten och markeras med "rött". De på detta sätt markerade ritningarna skall

återföras till konstruktionsansvarig, som relationsritningar. Ändringar och tillägg skall av konstruktionsansvarige föras in i konstruktions databas och reviderad dokumentation skall tas fram.

YHB.6 Kontroll av el- och telesystem

Kontroll skall utföras när installationen för den aktuella anläggningsdelen är färdigställd i sin helhet.

Kontroll skall göras enligt testprotokoll, se dokument; GST-00011_1 Testprotokoll GRYAAB _ V120210220

Jordning

Kontrollera, mät och dokumentera att jordningarna är riktigt utförda.

- Inkommande jordresistans
- Ex-utrustning
- Ställverk, apparatskåp,
- Kontrollera utrustning för skyddsutjämning.
- Isolationsmätning av kraftkablar

Manöverkretsar

- Kontrollera nödstoppsfunktioner
- Ställ in överströmsskydd efter märkskylt på respektive matande motor eller objekt.
- Kontrollera att överströmsskyddet löser ut respektive kontaktor.
- Kontrollera eventuella hådrådade förreglingar, manöverfunktioner och indikeringar.
- Kontrollera I/O-signaler till Styrsystemet.
- Kontrollera funktioner i Styrsystemet.
- Kontrollera funktioner i Man/maskin utrustningen och operatörs utrustning.

Instrumentering

- Kontrollera instrumentets fysiska montering.
- Ställ in eventuella parametrar på instrumentet.
- Samtliga instrument skall kalibreras.
- Kontrollera I/O-signaler till Styrsystemet.
- Kontrollera funktioner i Styrsystemet.
- Ställ in och kontrollera samtliga tidsfördröjningar.
- Kontrollera funktioner i Man/maskin utrustningen och operatörs utrustning.

Efter att testningen är utförd enligt ovan kan anläggningen spänning sättas. Kontrollera att överlast- och kortslutnings skydd är korrekt inställda.

Rotationskontroll Kontroll av rotationsriktning på motorer görs på samtliga motorer. Drifter som kan skadas vid felaktig rotation skall rotationskontrolleras med demonterad axelkoppling. Arbetet med rotationsproven skall göras tillsammans med den som under idrifttagningen ansvarar för den drivna maskinen och om processen kan påverkas också av en person med processansvar.

YHB.8 Kontroll av styr- och övervakningssystem

Kontroll skall utföras när installationen för den aktuella anläggningsdelen är färdigställd i sin helhet., se även YHB.6

Kontroll skall göras enligt testprotokoll, se dokument; GST-00011_1 Testprotokoll GRYAAB _V120210220

För att kontrollera anläggningens automatik funktioner görs en funktionskontroll med anläggningen i fullt driftläge. Följande funktioner skall provas:

- Start sekvens
- Stopp sekvens
- Nöd sekvens
- Utlösningsskriterier och larm

YHC Injustering

YHC.6 Injustering av el- och telesystem

YHC.8 Injustering av styr- och övervakningssystem

YJ Teknisk dokumentation

El installationen skall dokumenteras i Gryaabs databas system "COMOS" samt "Cadett/Elsa".

Dokumentationen skall följa de anvisningar och riktlinjer för databas registrering och konstruktion. Information angående ovanstående ges av Gryaab's elkonstruktör.

Vid ändringar eller kompletteringar skall så långt som möjligt dessa föregås av en konstruktion där installations underlag och kretsschemor från befintligt arkiv används som underlag.

I de fall då ändring eller komplettering görs utan föregående konstruktionsarbete, som t.ex. efter en driftsättning skall installatören upprätta underlag på papperskopia, som sedan införs i Gryaabs dokumentationssystem.

YJC Bygghandlingar

Beräkningsunderlag för nyinstallation skall upprättas i nödvändig omfattning.

Beräkningsunderlag för installationer inom fastighetsanläggningar skall minst innehålla:

- Underlag med belastningseffekter, spänning, ström, effektfaktor och ev. start ström.
- Bedömd sammanlagringsfaktor.
- Lednings- och fördata vid beräkning av kortslutningseffekter.
- Ledningsberäkning, utlösningssvillkor, spänningsfall.
- Inställningsberäkningar för MCCB, ACB.
- Belysningsberäkning rums vis vid behov.

YJD Underlag för relationshandlingar

YJD.6 Underlag för relationshandlingar för el- och teleinstallationer

Ritningar skall under testning och provning "grönas". Ändringar och tillägg som görs skall tydligt skrivas in i provningsdokumenten och markeras med "rött". De på detta sätt markerade ritningarna skall återföras till konstruktionsansvarig, som relationsritningar. Ändringar och tillägg skall av konstruktionsansvarige föras in i konstruktions databas och reviderad dokumentation skall tas fram.

Underlaget skall vara utfört på från Gryaab utlämnade arbetshandlingar som grund. Utformningen skall vara entydig och klart läsbar.

YJE Relationshandlingar

YJL Drift- och underhållsinstruktioner

YJL.6 Drift- och underhållsinstruktioner för el- och teleinstallationer

Elinstallatören skall upprätta de driftinstruktioner som behövs för att beställarens personal utan tveksamheter skall kunna hantera aktuella system.

Separata – objektspecifika – driftinstruktioner upprättas av installatören vid helt nytillkomna system. Vid ändring/utökning av befintliga system skall beställarens befintliga driftinstruktioner ändras i samma omfattning. Detta kan ske i form av underlag på kopior av befintlig dito.

Original (digitalt) och en omgång papperskopia av upprättade relationshandlingar skall överlämnas till Gryaab före slutbesiktning.

Instruktioner för löpande och periodvis underhåll av aktuellt system upprättas av elinstallatören. Dessa sätts in i samma pärm som driftinstruktioner.

YJM Säkerhetsinstruktioner

YJN Brukarinstruktioner

YK Utbildning och information

Kapitel 5 - El artiklar som används på Gryaab

BESKRIVNING	FABRIKAT
GOLVSKÅP	ELKAPSLING, RITTAL, SCHNEIDER ELECTRIC
NORMKAPSLINGAR	ELEKTROSKANDIA, ELKAPSLING, SCHNEIDER ELECTRIC
VÄGGSKÅP	ELKAPSLING, RITTAL, SCHNEIDER ELECTRIC
KOMBICENTRALER (UKA-LÅDA)	MENNEKES, ABB CEWE, GARO
ARBETSBYTTARE	ABB CEWE, KRAUS & NAIMER, GARO
HUVUDBRYTTARE	ABB, KRAUS & NAIMER
JORDNINGSKOPPLARE	TECHNOELECTRIC, ABB
EFFEKBRYTTARE	SCHNEIDER ELECTRIC
JORDFELSBRYTTARE	SCHNEIDER ELECTRIC
NÄTAGGREGAT/LIKRIKTARE	OMRON, SCHNEIDER ELECTRIC, IFM ELECTRONIC, MÜRR
TRANSFORMATORER	SCHNEIDER ELECTRIC, TRANSFORMATORTEKNIK, CBE
STRÖMTRANSFORMATORER	ABB CEWE, IME

BESKRIVNING	FABRIKAT
DVÄRGBRYTARE	SCHNEIDER ELECTRIC
PERSONSKYDDSAUTOMATER	SCHNEIDER ELECTRIC
GÄNGSÄKRINGSELEMENT	ENSTO, IFÖ
MOTORSKYDDSBRYTARE	SCHNEIDER ELECTRIC
TERMISKA ÖVERSTRÖMSRELÄER	SCHNEIDER ELECTRIC
SÄKRINGSPLINT	WEIDMÜLLER
ELEKTRONISKA SÄKRINGAR 24V	PHOENIX CONTACT
FINSÄKRINGAR	-
KONTAKTORER	SCHNEIDER ELECTRIC
FREKVENSSOMRIKTARE	DANFOSS (MED KORT FÖR PROFIBUS KOMMUNIKATION), SCHNEIDER ELECTRIC
MJUKSTARTARE	DANFOSS (MED KORT FÖR PROFIBUS KOMMUNIKATION), SCHNEIDER ELECTRIC
INDUSTRIRELÄER	RELECO, SCHNEIDER ELECTRIC
RELÄKONTAKTORER	SCHNEIDER ELECTRIC
PLINTRELÄER	PHOENIX CONTACT
UTGÅNGSINTERFACE MED KABEL FÖR DELTA-V	PHOENIX CONTACT
IMPULSRELÄER	SCHNEIDER ELECTRIC
SÄKERHETSRELÄ	ABB JOKAB SAFETY
TERMISTORRELÄER	ABB, SCHNEIDER ELECTRIC
TIDRELÄER	SCHNEIDER ELECTRIC
PULSRELÄER	SCHNEIDER ELECTRIC
UNDERSPÄNNINGSRELÄER	SCHNEIDER ELECTRIC
FLAMÖVERVAKNINGSRELÄER	DUNGS
NIVÅRELÄER	SCHNEIDER ELECTRIC, CARLO GAVAZZI, IFM ELECTRONIC
KONTROLLENHET FÖR RÖKDETEKTORER	CALECTRO
TRYCKKNAPPAR Ø22,5mm	SCHNEIDER ELECTRIC
OMKOPPLARE Ø22,5mm	SCHNEIDER ELECTRIC
SVAMPTRYCKKNAPPAR	SCHNEIDER ELECTRIC
STRÖMSTÄLLARE	KRAUS & NAIMER, SCHNEIDER ELECTRIC
LYSDIODER	MILLTRONIC
VARNINGSLJUS	OEM AUTOMATIK
SIGNALLAMPOR	SCHNEIDER ELECTRIC, RAFI
DIODPLINTAR	PHOENIX CONTACT
KOPPLINGSPLINT	WEIDMÜLLER, PHOENIX CONTACT

BESKRIVNING	FABRIKAT
TRAPPLJUSAUTOMAT	SCHNEIDER ELECTRIC
STRÖMSTÄLLARE, VÄGGUTTAG & KOPPLINGSAPPARATER	SCHNEIDER ELECTRIC (ELJO), ELKO
KABELSTEGAR	SCHNEIDER ELECTRIC (WIBE)
FLÖDESVAKT	IFM ELECTRONIC
PADDELVAKT	ENDRESS & HAUSER, BINDICATOR
NIVÅVAKT	RASON, ENDRESS & HAUSER, SOLARTRON, IFM ELECTRONIC
LASTCELLER	FLINTAB
BELASTNINGSVAKTER	EMOTRON ELFI
LJUSBÅGSVAKTER	ABB, SCHNEIDER ELECTRIC (VAMP)
REED VAKTER	AIRTEC
HASTIGHETSVAKT	IFM ELECTRONIC
ASi-INTERFACE MODULER	IFM ELECTRONIC
GRÄNSLÄGESBRYTARE	SCHNEIDER ELECTRIC
INDUKTIVA GIVARE	IFM ELECTRONIC, SCHNEIDER ELECTRIC, SICK
KAPACITIVA GIVARE	IFM ELECTRONIC, SCHNEIDER ELECTRIC, SICK
FOTOCELLER	SICK, SCHNEIDER ELECTRIC, CARLO GAVAZZI
GRÄNSVÄRDESDON	PR ELECTRONICS, BASI, INOR
SIGNALOMVANDLARE	INOR, PR ELECTRONICS
SÄKERHETSBARRIÄRER	PR ELECTRONICS, MALUX
SKILJEFÖRSTÄRKARE	INOR, PR ELECTRONICS
LOGIKMODUL NAND	WEIDMÜLLER
NÄTFILTER	SCHAFFNER
PANELINSTRUMENT	ABB CEWE, IME, SCHNEIDER ELECTRIC
ELMÄTARE, EFFEKTMÄTARE	ABB CEWE, IME, ELDON

Metadata

Namespace: gryaab

Paket: teknikstandarder

Version: 1.0.0-rc.0

Publiceringsdatum: 2026-08-16

Sökväg: elstandard/elstandard.partial.html

Genererad:



QR koden innehåller en länk tillbaka till underlagsfilen