

Riktlinje

Fastställt av: Kristofer Linder

Upprättat av: Gösta Olsson

Organisation gäller inom: Region Västerbotten

EI - Elkraftsystem (anvisning)

Kraft

Vid projektering ska det utredas om åtgärder krävs för att minska reaktiv effekt och övertonsströmmar, tex genom THF-filter. THF-filter skall harmonisera med matande transformator och kondensatorbatteri.

Alla elektriska apparater och utrustningar ger upphov till elektriska och magnetiska fält och kan påverka människor och annan elutrustning såsom medicinteknisk utrustning. Elkraftsystem ska utformas så att höga elektriska och magnetiska fält ej uppstår i anslutning till där människor normalt vistas samt till medicinteknisk utrustning. Vid installationer för avdelningar med speciellt störningskänslig utrustning ska kravet på störningstransformator beaktas vid projektering.

För att uppnå robusthet och redundanta lösningar ska tekniska utrymmen och schakt för primära försörjnings- och kanalisationsstråk placeras skilt och brandsäkert från andra viktiga system.

Tekniska utrymmen för el-och telesystem skall ha passagesystem som ger tillträde för godkänd och behörig person.

Ställverk

Mellanspänningsställverk ska vara utrustade med truckbrytare.

Ställverk ska vara utfört som kassetställverk med utdragbara lådor för respektive utgående grupp för att snabbt kunna byta vid fel. Det ska vara 3-poliga brytare. Andra ställverk med brytare av plug-in-typ kan användas i administrativa byggnader. I reservfack ska det finnas färdigmonterade kassetter för anslutning av plug-in-brytare. Fritt utrymme ryggingsavstånd framför ställverk ska vara 1 200 mm.

Anslutning av nya grupper ska kunna ske med spänningssatt ställverk. Grupper ska utgöras av effektbrytare typ MCCB. Gruppstorlekarna 80, 160, 250, 400 och 630 A ska väljas i första hand.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Mellanspänningsställverk och lågspänningsställverk ska förses med ljusbågsvakter.

Separat jordtag anordnas i transformatorstationerna.

Konstantladdare skall vara dimensionerad så att den dels klarar stationens belastning, dels uppladdningen av ett helt urladdat batteri. Batterier skall ha livslängden minst 10 år Long life enligt Eurobat Guide. Batterier ska vara dimensionerade för en avbrottsid på 6 timmar.

Inkopplingsmöjlighet för anslutning av mobila reservkraftsaggregat ska anordnas vid viktiga lågspänningsställverk.

Samtliga utgående grupper i ställverk förses med Multiinstrument med kWh mätning samt elkvalité.

Personlarm kopplas mot överordnat larmsystem, Pacom/Unison.

Vid installation av mellanspännings- och lågspänningsställverk ska reservbrytare ingå.

Gruppcentraler

Gruppcentral, TN-S system, med separat jord, noll, PUS-jordskena samt 4-polig huvudbrytare.

Gruppcentral skall matas med egen huvudledning. Invändigt kablage i central ska vara **6 mm²**

I gruppcentraler ska 30 % reservgrupper finnas för framtida behov. Reservgrupper, ska vara utplintade. Jordfelsövervakning installeras i varje gruppcentral, separat larm som ansluts till DUC för vidarekoppling till fastighetens övervakningssystem. Fördelning och gruppcentral skall vara plåtkapslad och bestyckad med diazed- och knivsäkkringar, automatsäkkringar är ej tillåtna. I elutrymmen som är EMC-avskärmade med aluminiumplåt skall gruppcentral, apparatställ, och övrig utrustning monteras isolerat från plåten.

1 trefasuttag och 1 enfasuttag ska monteras i elrum, elnischer, driftrum och teknikrum.

Elledningar

Ledningar skall vara skärmade och halogenfri kabel ska användas vid alla installationer.

Ledarens skärm (dräneringsledare) skall isoleras med transparant slang. Dräneringsledaren skall anslutas till centralens PUS-skena, men vara "öppen" och isolerad i ledningens slutände.

Dräneringsledaren får ute i anläggningen ej vara sammankopplad med systemjorden, 3-fasgrupper får inte uppdelas till 1-fasgrupper, ute i anläggning.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Jordfelsbrytare

Alla uttag ska anslutas över jordfelsbrytare, med undantag för uttag där det sker intrakardiella ingrepp och/eller ansluts livsuppehållande utrustning. I de fallen skall det användas ett medicinskt IT-system, se avsnitt *Elinstallationer i medicinska utrymmen*.

Vid installation av uttag i uttagsstavar, uttagsboxar, installationskanaler samt vårdrumspaneler ska jordfelsbrytaren i vårdrum placeras bredvid installationskanalen vid dörr dikt undertak.

Varje vårdrum/undersökningsrum bör ha en egen jordfelsbrytare för att inte flera vård/undersökningsrum ska drabbas av avbrott.

För vårdrum med fler än en vårdplats bör varje vårdplats ha en egen jordfelsbrytare så att inte alla andra vårdplatser i salen blir utan el, detta sett både ur ett vårdssäkerhetsperspektiv och ett felsökningsperspektiv. För kontor/expeditioner, matsal, kök och alla andra rumstyper ska jordfelsbrytare placeras i korridor ovan undertak på dosplåt/stege, flera rum kan läggas ihop på samma jordfelsbrytare. För allmänna ytor tex korridorer, trapphallar och entréer kan jordfelsbrytare placeras i elcentral. Jordfelsbrytare som installeras ska vara automatiska med självtest.

Elinstallationer i medicinska utrymmen

Rutiner för klassning av elinstallationer i medicinska utrymmen

Lokalplanerare och tekniksamordnare el ska tidigt i projektplaneringen ta upp frågan om det finns rum som ska klassas som grupp 2-rum. Medicinskt utrymme där patientanslutna delar är avsedda att användas till exempel vid intrakardiella tillämpningar, i operationsrum eller vid livsviktig behandling där strömavbrott skulle kunna orsaka livsfara.

I medicinska utrymmen av grupp 2 ska ett medicinskt IT-system enligt fordringarna i SEK Handbok 444, avsnitten 710.411.6.3.101 och 710.512.1.101 användas för gruppledningar som matar medicinsk utrustning och elektromedicinska system inom patientomgivningen.

Undantag kan göras för gruppledningar till

- materiel med en nominell effekt som är större än 5 kVA
- röntgenutrustning
- kretsar som matar elektriskt manövrerbara operationsbord

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

I medicinska grupp-2 rum ska gruppleddningar som matar medicinsk utrustning och elektromedicinska system för livsuppehållande behandling inte fränkopplas automatiskt i händelse av ett första fel.

Klassat grupp-2 rum ska utföras enligt nedan:

- IT- system installeras med lokalt och centralt jordfelslarm
- Utred om en eller flera transformatorer ska användas i ett grupp-2 rum
- Gruppcentral placeras i närområde
- Ledningar från gruppcentral till apparat får ej överstiga 25 m
- Ventilationskanaler, vatten och gasrör m.fl. metalldelar ansluts mot PUS skena vid central
- Fast ansluten medicinteknisk utrustning ansluts mot PUS skena i skåp för IT system och ska vara galvaniskt isolerade från systemjord tex Op-lampa, försörjningsenheter
- Skylt för uttag i IT- system ska vara röda med vit text
- Alla uttag förses med spänningsindikering (lysdiod), som slocknar vid spänningslöst tillstånd
- Minst 50% av belysningen ska matas via avbrottsfri kraft (UPS)
- Utredds om golvet ska beläggas med antistatiskt golvmaterial, ansluts via kopparfläta till jord
- Rummet förses med skylt "Elinstallationer enligt klassning grupp 2"

Skyltar/Märkning

För skyltning/märkning av utrustning, apparater se Region Västerbottens tekniska anvisningar Skyltning och märkning.

Motorvärmare

Motorvärmare på parkeringar, styrning enligt nedan:

- Patient och personal: Motorvärmare ska styras via inbyggd automatik, temperatur och tid.
- Joubilar: Styrning via DUC. Kontinuerligt inkopplad under motorvärmareperioden. Fränkopplingsbar genom kontaktorstyrning.

63.F - Belysningsystem och ljussystem

Allmänt

Vid val av armaturer ska belysningsstyrka, luminansförhållanden, bländning och kontrastkrav, ställda i Ljuskulturs riktlinjer och rekommendationer "Ljus & Rum" användas. Avsteg från standarden kan göras beträffande ljus på väggar i mindre viktiga utrymmen, tex förråd. Avsteg på krav RA90 kan göras på kompletterande belysning tex spegel och underskåpsbelysning i exempelvis undersökningsrum. Ur driftsynpunkt ska stor vikt läggas vid val av armaturer så att dessa har bra kvalitet på ljuset och att de har låga THD-värden (Total Harmonisk Distorsion).

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Övertoner

Övertoner på sjukhusets elnät samt läckfält från elektrisk utrustning ska minimeras eftersom dessa stör ut medicinsk utrustning. För att minimera övertoner från LED-belysningsarmaturer dvs. uppnå ett lågt THD ska drivdon vara optimerade för respektive armatur. Enligt standard EN 61000-3-2 accepteras värden på THD upp till 30 %. För Region Västerbottens byggnader ska THD på max 20 % gälla för mängdarmaturer såsom korridorarmaturer, vårdarmsarmaturer, pendlade och infällda kontorsarmaturer, kapslade armaturer för driftutrymmen, förråd och dylikt. THD på max 30 % för övriga armaturer enligt standard. Armaturleverantörer skall kunna uppvisa mätningar/dokument för respektive armatur som styrker detta. För armaturer som överstiger 30 % ska göras en avvikelislista vilken stäms av med Region Västerbotten om de kan accepteras.

Ljusreglering

LED-armaturer ska uppfylla följande krav:

Drifttid enligt Ljusmallen – senaste utgåva.

- McAdam ellips accentljus, SDCM ≤ 3
- McAdam ellips allmänbelysning, SDCM ≤ 4
- McAdam ellips utomhusbelysning, SDCM ≤ 5
- Ljutfärg 3000 K
- Ra >80

Avvikelse från detta förekommer gällande Ra och ljutfärg i specifika vådrutrymmen enligt Ljus & Rum. Belysningsarmatur skall vara konstruerad och placerad att drift och underhållsarbeten på ett enkelt och säkert sätt kan utföras, utan behov av specialutrustning. Material och nya tekniska lösningar, som kan bidra till minskad energianvändning och lägre totalkostnad, skall beaktas vid projektering. God ekonomisk livslängd eftersträvas.

Nödbelysning

Nödbelysning

Nödbelysningsarmaturer ska vara av typ diodarmaturer. Armaturer ska tända vid strömavbrott.

Timer 60 min ska installeras för manuell test av nödljusbelysning. Gällande medicinska grupp-2-rum se SEK Handbok 450, elinstallationer i medicinska utrymmen.

Nödbelysning ska matas från central UPS-anläggning.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Nödutgångsskyltar

Nödutgångsskyltar ska vara av typ diodarmaturer med centralmatning om inte annat anges.

Dimensionering av skyltstorlekar utförs med marginal. Enligt Region Västerbottens riktlinjer för det byggnadstekniska brandskyddet ska nödbelysning och nödutgångsskyltar matas från central UPS-anläggning.

Belysningsstyrningar

Belysning utförs energieffektivt, med styrningar enligt nedan beroende på rumstyper.

Val av detektorer är beroende av rumstyper. Enkel rörelsedetektor i rum typ förråd och liknande, och mer avancerad närvarodetektering där stillasittande eller stillaliggande personer vistas.

Utrymmen	Typ	Brandstyrning	Nödbelysning	Styrsystem, Trebor	Kommentar
Aktrum	Typ 1		Ja		Ljusreglering
Andaktsrum	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Anhörigrum	Typ 1				
Apparatrum	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Arkiv	Typ 1				
Balkong	Typ 5				
Bassäng	Typ 2				
Bastu	Typ 1				
Behandlingsrum	Typ 1				Ljusreglering
Bibliotek	Typ 13			Ja	Ljusreglering
Dagrum	Typ 12			Ja	Ljusreglering
Desinfektionsrum	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Diskrum	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Elnisch	Typ 1				
Elnisch Data	Typ 1				
Elnisch UPS	Typ 1				
Elrum	Typ 1				
Elrum Data	Typ 1				
Elrum UPS	Typ 1				Ups-kraft och ordinarie kraft 50%/50%
Entréhall	Typ 7	Ja	Ja	Ja	Ljusreglering
Administrativ arbetsplats	Typ 3			Ja	Ljusreglering
Fläktrum	Typ 2		Ja		
Föreläsningssal	Typ 13	Ja	Ja	Ja	

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Förlossningsal	Typ 1		Ja		Ljusreglering, Ups-kraft och ordinarie kraft 50%/50%
Förrum vårdrum	Typ 16		Ja	Ja	Ljusreglering
Förråd, större	Typ 4			Ja	Ljusreglering
Garage	Typ 9		Ja	Ja	Ljusreglering
Gasförråd	Typ 2		Ja		
Gipsrum	Typ 1				Ljusreglering
Grupprum	Typ 10			Ja	Ljusreglering
Hiss	Typ 4		Ja		
Jourrum	Typ 5				
Kompressor gas	Typ 2		Ja		
Konferensrum	Typ 10			Ja	Ljusreglering
Kontorslandskap	Typ 14			Ja	Ljusreglering
Kopiering/skrivarrum	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Korridor, mottagningar, vårdavdelning och utanför avdelningar	Typ 6		Ja	Ja	Möjlighet med olika ljusnivåer via knappar från tex exp
Kulvert	Typ 9	Ja	Ja	Ja	Ljusreglering
Kök	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Laboratorium	Typ 11			Ja	Ljusreglering
Lager	Typ 5		Ja	Ja	
Läkemedelsförråd	Typ 4			Ja	
Läkemedelsrum	Typ 1		Ja	Ja	
Manöverrum	Typ 1				Ljusreglering
Obduktionsrum	Typ 1				Ljusreglering
Omklädningsrum	Typ 5		Ja	Ja	
Operationssal, grupp 2	Styrs från Op- panel		Ja		Ups-kraft och ordinarie kraft 50%/50%
Bilparkering	Typ 8				
Personalrum	Typ 10			Ja	Ljusreglering
Provtagningsrum	Typ 1				Ljusreglering
Reception	Typ 5			Ja	Ljusreglering
RWC	Typ 4				
Röntgenrum	Typ 13		Ja		Ljusreglering
Röntgenrum, grupp 2	Typ 13		Ja		Ups-kraft och

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

					ordinarie kraft 50%/50%
Samtalsrum	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Serverhall	Typ 5		Ja		Ljusreglering
Skyddsrum	Typ 5				
Skötrum	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Sprinklercentral	Typ 2				
Station [x] HSP	Typ 1				Ups-kraft och ordinarie kraft 50%/50%
Station [x] LSP	Typ 1				Ups-kraft och ordinarie kraft 50%/50%
Station [x] Transf [x]	Typ 1				
Sterilförråd	Typ 4			Ja	Ljusreglering
Städcentral	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Städtrum	Typ 4				
Telerum	Typ 1				
Trapphus	Typ 7	Ja	Ja	Ja	Ljusreglering
Träningskök	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Träningsal	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Tvättstuga	Typ 4				
Tyst rum	Typ 5				Ljusreglering
Tömningscentral gas	Typ 2		Ja		
Undersökningsrum	Typ 1				Ljusreglering
UPS anläggning	Typ 1				Ups-kraft och ordinarie kraft 50%/50%
Vagnhall	Typ 2			Ja	Ljusreglering
Varumottagning	Typ 4			Ja	Ljusreglering
Verkstad	Typ 5			Ja	Ljusreglering
Vilrum	Typ 1				
Vind	Typ 2				
Vindfång	Typ 8				
Vårdtrum	Typ 16		Ja	Ja	Ljusreglering
Väntrum	Typ 12			Ja	Ljusreglering
Värmeundercentral	Typ 2		Ja		
WC	Typ 4				
Återvinningsrum	Typ 4			Ja	
Övernattningsrum	Typ 1				Ljusreglering

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Belysningsstyrningar

Gateway för DALI 2-styrningar installeras, minst en gateway per avdelning/våningsplan, kopplas mot IT-nätverk. Belysning styrs via gateway art.nr SET-TREBOR-TDV202 (Beckhoff), innehållandes Trebor DALI Connect för att möjliggöra visualisering i det centrala belysningsystemet Trebor Dali Visualizer (LMS, Lighting Management System) där även inställningsvärden sätts och programmering utförs. Ljusstyrning för respektive rumstyp ställs in enligt skriften *Ljus och rum*. I alla rum med till/från styrning ska lokalt Dali-relä monteras i rummet. Styrning vid mindre ombyggnationer utreds med teknksamordnare RV.

TYP 1

Lokal strömbrytare/dimmer vid dörr.

TYP 2

Manuell tändning och släckning med impulstryckknapp. Släckning med släckpuls från överordnat styr och övervakningssystem.

TYP 3

Manuell tändning och släckning via impulstryckknapp. Ljusreglering med dragsnöre på armatur. Frånvarostyrning 15 min.

TYP 4

Närvarogivare monterad på vägg, i tak eller i armatur. Rum med fler än 3 ljuspunkter ska styras via styrsystem.

TYP 5

Manuell tändning och släckning via impulstryckknapp samt släckning via närvarogivare efter 15 min.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

TYP 6

Korridorer i avdelningar med dagverksamhet tänds 06.15 och släcks 18.00. Övrig tid tänds och släcks korridorbelysningen via närvarogivare. Släckning efter inställd tid (15 min). Korridorer i avdelningar för dygnet runt-verksamhet tänds upp till högnivå kl. 06.15 och kl. 22.00 regleras belysningen ner till lågnivå (10 %). närvarogivare tänder belysning till högnivå under kvälls- och nattetid för att sedan återgå till lågnivå efter inställd tid (15 min).

TYP 7

Belysningen tänds upp till högnivå kl. 06.15 och regleras ner till lågnivå kl. 22.00 (3–5 %). Vid lågnivå detekteras närvaro via detektorer som tänder belysningen till högnivån för att sedan återgå till lågnivå efter inställd tid (15 min). Utredds om det ska kompletteras med ett Astro ur.

TYP 8

Styrning via ljusrelä/tidkanal via överordnat styr och övervakningssystem.

TYP 9

Belysningen tänds upp till högnivå kl. 06.15 och regleras ner till lågnivå kl. 22.00 (3–5 %). Vid lågnivå detekteras närvaro via närvarodetektorer som tänder belysningen till högnivån för att sedan återgå till lågnivå efter 15 min.

TYP 10

Manuell tändning och släckning samt ljusreglering. Släckning via närvarogivare efter 15 min.
Tavelbelysning styrs via strömbrytare i förekommande fall.

TYP 11

Manuell tändning och släckning. Nedreglering av belysningen till lågnivå (10 %) vid utebliven närvaro efter inställd tid (30 min). Släckning av belysning efter 60 min.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

TYP 12

Manuell tändning och släckning samt ljusreglering. Släckning via närvarogivare efter 60 min.

TYP 13

Förinställda scenarion med styrning från manöverpanel. Finns separat manöverrum placeras manöverpanelen där.

TYP 14

Manuell tändning och släckning via impulstryckknapp. Ljusreglering med dragsnöre på armatur, i förekommande fall. Frånvarostyrning. För zonindelning i större kontorslandskap används DALI-styrning.

TYP 15

Manuell tändning och släckning samt ljusreglering. Släckning via tidkanal. Accentbelysning i tillämpliga fall.

TYP 16

Belysning ovan vådrumspanel och allmänbelysning i tak ljusregleras vid dörr. Takmonterad belysning vid varje vådrumsplats ljusregleras i vådrumspanel. Lamputtag ovan fönster manövreras till /från via strömställare vid dörr. Nattpampa styrs via inbyggd ljus/rörelsesensor. Där passage/sluss finns ska belysningen styras till/från via strömställare vid korridordörr.

Utomhusbelysningar

Föreskrivna armaturer anger teknisk referens, likvärdiga armaturer kan vara aktuella.

GC-vägar, promenadstråk

Armatur: Armatur med optik anpassad för GC-vägsmontage

Ljuskälla: LED

Stolphöjd: 3,5-4m

Cykelparkeringar

Armatur: Armatur med optik anpassad för cykelparkeringar

Ljuskälla: LED

Stolphöjd: 3,5-4m

Bilparkeringar

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Armatyr: Armatyr med optik anpassad för bilparkeringar

Ljuskälla: LED

Stolphöjd: 6 m

Större parkeringar

Högre strålkastare kan vara aktuellt, beslutas från fall till fall.

Stolpar

Generellt ska stolpar vara galvade standardstolpar.

Stolphöjder enligt ovan, befintliga stolpar behålls i de flesta fall.

Entréer (med skärmtak)

Infällda eller utanpåliggande downlights

Ljuskälla: LED

Belysningsstyrningar

Vid styrning av utomhusbelysning används DUC-kanal.

Signal (Bacnet) hämtas (för NUS) från lux givare i BY7, BY19 eller BY27. Vilken lux givare som skall användas bestäms i samråd med teknksamordnare.

För Skellefteå och Lycksele kontakta teknksamordnare eller driftingenjör.

63.J Motordriftsystem

Krav på högeffektiva elmotorer

Vid val av elmotorer skall förutom materialkvalitet och reservdelstillgång, även hänsyn tas till verkningsgrad och energiförbrukning.

I förfrågningsunderlag skall anges ingående elmotorers effektivitetsklass. Så låg effektivitetsklass som möjligt skall eftersträvas vid projektering.

Riktlinjer vid byten från 3-faskopplade till 1-faskopplade pumpar:

- Kontakter och motorskydd demonteras
- Inkopplingspunkt för Nolla N från matande enhet, central, apparatskåp etc. arrangeras
- Kablage anpassas för/med N-ledare och N-anslutning i pump samt för inkoppling av start-stopp/larm.
- Start-stopp/larm används vid 3-faskoppling från kontakter/motorskydd men tas vid 1-faskoppling från pumpmodul som anskaffas i samband med pumpinköp
- Programmering i DHC anpassas till aktuell funktion

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

63.L Omriktarsystem

Frekvensomriktare

Frekvensomriktare skall vara anpassad till aktuell motortyp och monteras i nära anslutning till betjäнад motor. Frekvensomriktarens storlek, typ och märkeffekt skall vara anpassad till styrd motor. Eventuella krav på speciella filter, till exempel LC-filter, ska utredas vid projektering. Motoranslutningskabel till styrd motor skall vara dubbelskärmad och motsvara EMC-direktiven. Övertoner från pumpar med inbyggda frekvensomriktare skall beaktas vid projektering. Matningsspänning: 400 eller 230 V ± 10 %, 50 Hz ± 3 %

Frekvensomriktaren skall vara utrustad med:

- Kapslingsklass IP54
- Frekvensomriktaren skall vara försedd med inbyggt radioavstörningsfilter
- Motorskydd med inställning av motorns märkström
- Mjukstartfunktion
- Alla erforderliga skydd mot överbelastningar och överspänningar
- Kylfläkt
- Ingång för styrning start/stopp
- Ingång för reglersignal, 0-10V eller 4-20mA. Reglerområde 0 - 100 %
- Utgång för driftindikering
- Summalarmkontakt för yttre larmindikering
- Utgång för mätning av inställd signal till exempel 0-10V motsvarande frekvens eller varvtal
Reglerområde 0 - 100 %
- Manöverenhet för inställning, avläsning av parametrar
- Display för avläsning av inställda parametrar och signaler
- Säkerhetsbrytarens placering ska anges i handlingar
- Svensk manual
- Inställningsparametrar ska dokumenteras

Mjukstartare

Mjukstartare skall vara anpassad till aktuell motortyp och monteras i nära anslutning till betjäнад motor. Mjukstartarens storlek, typ och märkeffekt skall vara anpassad till styrd motor. I projekten ska utredning utföras om mjukstartare ska användas.

Mjukstartaren skall vara utrustad med:

- Kapslingsklass IP54
- Motorskydd med inställning av motorns märkström
- Rampningsfunktion med inställbar starttid 0,5 till 60 sek
- Direktstart samt spännings-, ström- och momentstyrning
- Strömgränsfunktioner. Strömbegränsning ca 2 x märkströmmen
- Ingång för styrning start/stopp från DUC

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

- Potentialfri utgång för driftindikering till DUC
- Potentialfri summalarmkontakt för larmindikering till DUC
- Säkerhetsbrytare kan placeras före eller efter mjukstartare

63.NC Avbrottsfri kraft

UPS – anläggningar

Se tekniskt typrum under allmänna anvisningar

Vid val av UPS-anläggning skall beaktas:

- Utrustningens kvalitet och batteriernas livslängd
- Verkningsgrad och energiförluster
- Krav på service- och underhållsinsatser
- Extern servicesupport och tillgång till reservdelar
- Batterierna uppdelas på två separata fristående bankar. Varje batteribank skall kunna fränkopplas var för sig med effektbrytare
- Utrymme skall finnas runt batteribankarna, för service och provningsarbeten
- Uttag för kapacitetsprovning uppsättes vid central
- Samtliga grupper i UPS-centralen upplintas
- Anläggningen utförs med extern bypass-central

Till UPS-kraft skall anslutas:

- Intensivvårdsutrustning
- Datasystem/switchar/stativ (4-vägsuttag installeras med både UPS-kraft och ordinarie-kraft)
- Special labbutrustning som ej tål ett strömavbrott
- Telesystem
- Data och serverhallar
- Nödbelysning och nödutgångsskyltar

Märkning och skyltar utförs enligt anvisning Skyltning och märkning.

Färgen på centraler och uttag (hela uttaget) UPS-kraft ska vara RAL 5015, märkskyltar skall vara blå.

Från UPS-anläggning ska larm vidarekopplas till överordnat fastighetsövervakningssystem:

- Driftfel UPS NKxxx
- UPS NKxxx i batteridrift
- Varje enskild UPS läggs upp i fastighetsövervakningssystemet PME med bild där mätvärden och larmstatus visas

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

63 Elkraftsystem solcellsanläggningar

Allmän orientering

Denna handling gäller som underlag vid projektering nya solcellsanläggningar inom Region Västerbotten. Denna handling ansluter till AMA EL 16.

Svensk standard

Förutom lagar och direktiv, gäller i förkommande fall följande föreskrifter och standarder.

Föreskrifter

- ELSÄK-FS 2008:1 med ändringsföreskrifter 2010:1 och 2015:3
- ELSÄK-FS 2007:1 Elsäkerhetsverkets föreskrifter om elektromagnetisk kompatibilitet
- EN maskindirektiv, lågspänningsdirektiv, EMC direktiv och krav för CE märkning

Standarder

- Elinstallationsreglerna SS 436 40 00
- Elinstallationer för lågspänning SS 437 01 02
- Kabelförläggning i byggnader SS 424 14 38
- Kopplingsutrustningar för spänningar högst 1 kV SS-EN 61439-1
- SS-EN 60891 Solceller - Celler av kristallint kisel
- SS-EN 60904 (1-10) Solceller
- SS-EN 61173 Solkraftverk - Anvisningar för skydd mot överspänning
- SS-EN 61215 Solceller - Konstruktions- och typgodkännande av solcellsmoduler av kristallint kisel
- SS-EN 61345 Solceller - Provning
- SS-EN 61724 Solceller - Driftövervakning
- SS-EN 61725 Solkraftverk
- SS-EN 61727 Solkraftverk - Anslutning till elnät
- SS-EN 61829 Solkraftverk- Fältnätning
- EN 55032 Klass-b avseende EMC krav
- SS-EN 12015 Elektromagnetisk kompatibilitet - Utstrålning
- SS-EN 12016 Elektromagnetisk kompatibilitet - Immunitet
- SS-EN 13015+A1 2008 - Regler för underhållsinstruktionen

Övrigt

- AMP, Svensk Energi, Beskrivning av regelverket vid anslutning av mindre produktionsanläggningar till elnätet
- AMA EL 16, RA EL 16 ska gälla beträffande kvalitet och utförande
- Region Västerbottens tekniska anvisningar

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Riktlinjer för utformning av solcellsanläggningar

Solceller kan med lönsamhet byggas på rakt östliga, till rakt västliga tak. Södervända tak är dock att föredra och högsta produktionen nås i Sverige vid en takvinkel på drygt 40 grader. Installationens komplexitet ökar dock med ökad takvinkel varför system som byggs på låglutande tak ofta har den bästa ekonomin.

Byggnadens orientering

För att hålla nere kostnaden för solcellssystemet är det oftast bästa att välja en så enkel systemutformning som möjligt. På lutande tak innebär detta att låta solcellerna följa takens lutning. På platta tak lutas solcellerna normalt upp 10–20 grader längs den sida av byggnaden som är mest vänd mot söder. Ett alternativ är att luta upp solcellerna 10 grader växelvis mot öst och väst, vilket gör att det får plats mer på samma yta.

Skuggande objekt

Solcellssystem är känsliga för skuggning. Solcellsmoduler bör inte placeras närmare än tre gånger det skuggande föremålets höjd i en sektor +/- 30 grader relativt norr.

Ytbehov

På platta tak får det plats färre solpaneler per ytenhet jämfört med ett lutande tak. Det beror på att solcellerna behöver lutas upp relativt taket, och därför placeras med ett inbördes avstånd för att inte skugga varandra. För att maximera produktionen från ett platt tak kan solcellerna placeras växelvis mot öst och väst, men det ger i regel lite sämre lönsamhet då produktionen per installerad effekt enhet minskar.

- På lutande tak installeras panelerna jäms med taket. Ytbehovet är 6–7 m² per installerad kilowatt i topeffekt (kWp)
- På platta tak installeras panelerna upplutade. Lutas panelerna upp mot söder är ytbehovet 10–12 m² per kWp, lutas panelerna upp växelvis mot öst och väst är ytbehovet 6–7 m² per installerad kWp.

Ventilation och skuggande föremål

Ventilationshuvar utspridda över ett tak kan kraftigt begränsa möjligheterna till att installera solceller kostnadseffektivt.

- Placera skuggande föremål så långt norrut på taket som möjligt

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

- Samla alla skuggande föremål på några få ställen istället för att sprida ut dem
- Placera ventilationsutblås på vägg istället för uppe på taket om möjligt
- Gör ventilationsinstallationer så låga som möjligt
- Vid sadeltak bör ventilation och taksäkerhet placeras på taket mot norr
- Placera snörasskydd så nära takfoten som möjligt.

Snörasskydd

Solcellsmoduler ökar risken för snöras från lutande tak. Ett avstånd till snörasskyddet på minst 80 cm bör lämnas, dels för att inte solcellerna ska "lyfta" snön över skyddet, dels för att det ska vara möjligt att montera och demontera taksäkerhet i samband med installationen av solcellspanelerna. Vid högre taklutningar kan extra höga och/eller flera rader med snörasskydd behövas.

Monteringssystem

Monteringssystem för lutande tak består av två huvudsakliga delar:

- Ramverk av aluminiumskenor som modulerna vilar mot och som de fästs i med hjälp av speciella klamrar
- Krokar/klämmor som förankrar systemet i taket

På korrugerad plåt används ett monteringssystem där klamrar fästs med självhäftande tejp och poppnitar. Skensystemet fästs sedan i klamrarna. Plåten bör vara minst 0,5 mm tjock. På falsade tak fästs skensystemet med falsklämmor. På tegeltak fästs skensystemet i krokar, som skruvas i takstolarna. På lutande tak av papp/duk används infästningsplattor som svetsas fast för att undvika håltagning av tätskikt.

På platta tak som lutar max 5 grader används ballastsystem, varför inga infästningar i taket behövs. Om taket inte klarar den extra vikten som ballasten medför kan infästningsplattor användas istället. Vikten för ett sådant varierar stort beroende på de lokala förutsättningarna. Entreprenören ska utföra vindlastberäkning för det specifika systemet och tillhandahålla en lastkarta där det framgår hur ballasten ska fördelas över taket. Ett solcellssystem som monteras jäms med taket väger ca 12 kg/m². Ett upplutat solcellssystem (platta tak) väger ca 7 – 14 kg/m² plus ballast. Ballastens vikt varierar mellan 2 – 25 kg/m² beroende på förutsättningar.

63.PD System för produktion av elenergi med solkraftverk

Allmänt

Entreprenören ska räkna fram den optimalt tillgängliga energiproducerande arean i m² för solcellerna inom ramen för den tillgängliga takytan, med hänsyn taget till montage och serviceutrymme.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Anläggningen skall utföras med solceller av kristallin typ med ramad modul monterade på ställningar. Entreprenören skall i anbudet ange förväntad maximal topp effekt kWp för anläggningen med hänsyn taget till verkningsgradsförluster i växelriktare, solceller och ev. riktningssavvikelser för anläggningen. Entreprenören skall också ange den maximalt beräknade energiproduktionen för anläggningen på årsbasis i kWh/år inklusive verkningsgradsförlust i växelriktarsystemet för anläggningen. Elinstallation skall innefatta inkoppling av alla DC kretsar på taken inklusive takgenomföringar fram till växelriktarna samt anslutning av AC-sidan av växelriktaren till gruppcentraler placerade i elrum.

Anläggningen skall bestå av:

- Solcellsanläggning med kopplingsboxar för ev. diodmatriser och sammankoppling av solcellsmodulerna. I boxar skall det också finnas överspänningsskydd som ansluts till spänningsutjämningsanläggningen. Solcellerna uppdelas i delsystem och skall takplaceras på ställningar på byggnaden.
- Växelriktarsystem, trefasmoduler 400/230V, 50 Hz
- Infästningsanordningar på taken, ställningar för solceller på tak
- Elproduktionen ska mätas med energimätare godkänd för elcertifikat
- med aktuell effekt samt total producerad energi (kWh)
- Mätdata ska tas upp från multiinstrument placerade i ställverk via modbus till överordnat styr och övervakningssystem. Mätvärden med aktuell effekt (kW) totalt producerad energi (kWh) och elkvalitet ska presenteras.
- Summalarm som ansluts till styr och övervakningssystem via tele-DUC
- Ledningsnät
- Mekanisk installation
- Elinstallation
- Gruppcentraler

Särskild hänsyn skall tas till snölast och infästningar i tak och skall samordnas med Region Västerbotten.

EMC-krav

Entreprenören kommer att bli granskad av Region Västerbotten med avseende på EMC-krav.

Nedanstående beräkningar/protokoll skall särredovisas av entreprenör:

1. Att utrustningen uppfyller krav motsvarande EN 55032 klass-b.
2. Radiotestprotokoll med avseende på EMC och ev. störning på VHF-radio.
3. Beräkning baserad på radiotestprotokollet hur man kan montera solceller utan att en normal helikopter inom sjukhusområdet får räckviddspåverkan på kommunikationen med UMEÅ flygplats och flygtrafikledning.

Utrymmen

Centralutrustningar och växelriktare för solcellsanläggningen placeras i separata elutrymmen.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Utrustning uppställs och anordnas så att framtida utbyggnad inom respektive utrymme i möjligaste mån tillgodoses.

Platsutrustningar

Modulerna skall monteras på erforderliga stativ.

Särskild hänsyn skall tas till snölast och eventuell fickbildning mellan solcellsrader.

För tillgänglighet och drift placeras solceller så att gällande taksäkerhetskrav tillgodoses.

Modulers placering får inte heller förhindra tillgänglighet och funktion på takbrunnar eller annan servicepunkt.

Modulerna skall vara 24V som seriekopplas upp till lämplig spänning för 3-fas-växelriktarna.

Solcellsmoduler

Solcellsmodulerna ska ha en produktgaranti på minst 12 år samt ha minst sedvanliga effektgarantier på minst 80 % efter 25 år, samt CE-märkning och branschmässiga certifieringar.

Minsta angiven effekt för solcellsmoduler är 280 Wp för kiselbaserade moduler och 100 Wp för tunnfilmsmoduler.

Solcellsmodulerna ska utgöras av klass A standardmoduler med aluminiumramar som monteras på profiler/skenor anpassade till typ av tak.

Modulerna ska utgöras av plus-orienterade, mono - alternativt polykristallina kiselceller. Modulerna ska vara certifierade av tredje part enligt IEC612 15.

Modulerna ska vara anpassade för ställningsmontage i skyddsklass II med framsida av härdat skyddsglas, som antireflexbehandlats.

Modulerna ska vara identifierbara och varje modul ska förses med ett nummer som är spårbart till mätprotokoll för just den modulen. Mätprotokoll ska bifogas vid leverans.

Förbikopplingsdioder ska koppla förbi strömmen vid modulfel eller ojämn belysning (skuggning) och skydda celler mot hotspots. För att minska risken att solcellsmoduler skadas av stora snömängder ska nedersta raden av solcellsmodulerna på varje takyta säkras genom montage av IBC Framefix eller likvärdig lösning.

Solinstrålningsgivare

Temperaturkorrigerad solinstrålningsgivare ska monteras. Dessa monteras i samma vinkel som solcellsmodulerna.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Kopplingsboxar

Kopplingsboxar för ev. diodmatriser och sammankoppling av solcellsmodulerna och anslutning till gruppcentral skall ingå. Kopplingsboxarna skall förses med överspänningsskydd.

Överspänningsskydden skall placeras både på DC- och AC-sidan. På DC-sidan skall varje sträng skyddas separat. Entreprenören har ansvar för att solcellsanläggningen förses med erforderligt åsk- och överspänningsskyddssystem. EE skall ange antalet kopplingsboxar och hur sektionering av solcellsmodulerna kommer att utföras för anläggningen. Strängarna skall samordnas för enkel kontroll av inkommande spänning.

Gruppcentraler

Gruppcentraler ska innehålla huvudbrytare, jordfelsbrytare samt erforderliga avsäkringar för växelriktare inklusive 2 stycken reservgrupper.

Växelriktare

Växelriktarnas verkningsgrad ska minst vara 96 % enligt värden från "European efficiency". Växelriktaren skall vara dimensionerad så att angiven AC-effekt inte understiger 85 % av den installerade solcellseffekten. Växelriktaren ska ha en produktgaranti på minst 12 år. Växelriktare vara försedda med skyddskretsar (ENS funktion) som ser till att växelriktaren kopplas från vid nätbortfall. DC-spänningens nivå skall anges samt effekt för respektive växelriktare. Växelriktare skall vara utrustade med DC-brytare mot solcellssidan, överspänningsskydd samt arbetsbrytare på AC sidan. Växelriktare placeras i samråd med Region Västerbotten.

Ledningssystem

På kabelstege och utvändigt förläggs ledningar av typ EXQJ, FXQJ, AXQJ och halogenfri dubbelisolerad, UV- och vädertålig strängledning. Mellan modul, kopplingsboxar, DC-brytare och växelriktare förläggs dubbelisolerad halogenfri kabel MKKEMP eller likvärdig med en koppararea på min 2,5 mm². Kanalisation på tak förses med lock som mekaniskt skydd samt skydd av ledningar mot UV-strålning. Materielen och montagemetoderna ska väljas och utföras så att brandfaran minimeras pga. att solcellsmoduler under normala förhållanden kan anta temperaturer mellan +40°C och +80 °C.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Lastbrytare och lastfrånskiljare

DC- och AC-brytare installeras för att kunna bryta bort likströms- respektive växelströmsdel vid t.ex. service på växelriktarna. DC-brytare ska installeras för varje sträng i gemensam kapsling, som monteras direkt efter genomföring till elrum. AC-brytare ska installeras för frånskiljning av hela solcellsanläggningen.

Energimätning

Entreprenören ska förse anläggningen med rapporteringssystem för elcertifikat. I gruppcentral installeras en godkänd energimätare av typ. ABB B24 med GSM-Modul Elvaco CMe2100 för insamling av mätvärden till mättjänst för Energimyndighetens elcertifikat CESAR.

Infästningsanordningar av solceller på tak

Kompleta ställningar och infästningsanordningar för solcellsmodulerna på taket inkl. infästningsanordningar i själva taket skall ingå. Detta skall ske i samråd med Region Västerbotten. Ställningar och infästningsanordningar skall anslutas till åskskyddsanläggning på tak. Montagesystemet skall vara certifierat för solcellsapplikationer eller motsvarande. Inga hål får tas i taket förutom anslutningshål för kablar från solceller, denna kabelgenomföring skall göras i samråd med Region Västerbotten. Genomföringar vara täta enligt övriga täthetskrav på takkonstruktionen. Kanalisation genom tak utförs med svanhals.

Märkning för elkraftsinstallationer solcellsanläggningar

För skyltning/märkning av utrustning, apparater se Region Västerbottens tekniska anvisningar Skyltning och märkning.

Kontroll av installationssystem

Radiotestprotokoll

Entreprenören ska i samband med driftsättning kontrollera med egen mätning att verklighetens utstrålade nivåer avseende EMC överensstämmer med CE certifieringens protokoll så att beräknad påverkan stämmer.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Bygghandlingar för installationer

Åberopade arbetshandlingar skall tillställas VLL min. 2 veckor innan tillverkning av avsedd enhet påbörjats.

Bygghandlingar för el- och teleinstallationer

Entreprenören ska tillhandahålla Region Västerbotten följande bygghandlingar:

- Planritning över solcellsinstallationen
- Strängritningar
- Principdiagram för inkoppling av växelriktarna till elnätet
- Principdiagram för inkoppling av solcellsmodulerna till växelriktarna
- Placering och gruppering av solcellsmodulerna på tak
- Måttskisser
- Uppställningsritningar
- Monteringsritningar för växelriktare, solcellspaneler och gruppcentraler
- Kretsschema
- Yttre förbindningsscheman
- Apparatlistor

Relationshandlingar för el- och teleinstallationer

Generella krav

Se anvisning "Teknisk dokumentation" för hur filer skall döpas samt övergripande krav angående leverans.

Den digitala leveransen (relation) skall bestå av:

- Kretsscheman i DWG inklusive samtliga erforderliga komplementfiler som textfonter och shapefiler.
- Nyttjad programvaras projekt/projektdatabas (från Eplan, Elcad etc.).
- Sammanhållen PDF som inkluderar samtliga avsnitt i kretsschemat

I levererad PDF-fil skall samtliga texter vara sökbara.

Relationshandlingar skall förses med påskrift RELATIONSHANDLING och datum. Entreprenören levererar följande relationshandlingar:

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

- Uppställningsritningar
- Planritningar
- Kretsscheman
- Monteringsritningar för centraler, apparatskåp och manöverpaneler
- Yttre förbindningsscheman eller förbindningstabell

Driftinstruktioner för el- och teleinstallationer

Entreprenören ska tillhandahålla driftinstruktioner enligt Region Västerbottens anvisning "Teknisk dokumentation".

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.