

EL 0604 Utförande System för reservkraft

RESERVKRAFT

1. Allmänt

Denna standard gäller vid planering, projektering, om-, till- och nybyggnad.

Reservkraft utförs med MSB:s rekommendation "Den Robusta Sjukhusbyggnaden" och Region Skånes "Program för teknisk standard" som grund. Vid motstridigheter gäller denna standard.

2. Uppbyggnad

För att klara avbrott i elförsörjningen ska sjukhusen förses med en egen reservkraftsanläggning. Reservkraftens anslutna effekt ska vara så hög som möjligt, minst 100 %, eller mer, av sjukhusets maxlast. Sjukhus har olika behov av reservkraftkapacitet. De sjukhus som eftersträvar den högsta robusthetsnivån ska ha en reservkraft som täcker mer än 100 % av sjukhusets effekt vid maxlast och eftersträva 130% av maxlasten. Att ha en större reservkraftkapacitet än den aktuella maximala förbrukningen underlättar vid framtida utbyggnader på sjukhusområdet.

Placeringen av reservkraftaggregaten kan vara uppdelade på flera reservkraftsstationer, geografiskt åtskilda inom sjukhusområdet eller är samlade på ett ställe i en byggnad. När reservkraftaggregaten placeras i en och samma byggnad är det dock viktigt att de var för sig är avgränsade och placerade i olika (minst 2) brandceller. (uppdelat i en A- och B-sida). Skall även vara brandavskilda från övriga ställverk i mottagnings- och fördelningsstationer. Reservkraftaggregaten skall vara försedda med släcksystem för drivmotorn.

Reservkraft mellan mottagningsstationer och ställverk skall gå via högspänningsnätet om det är ett större sjukhusområde med flera byggnader.

Reservkraften ska vara uppbyggd så att dimensionerande last kan upprätthållas även om ett aggregat tas ur drift för service eller då något av dem är ur funktion. Full last ska inte överstiga 90 % av tillgänglig reservkraftseffekt med aggregaten i drift. Skall även finnas alternativa matningsvägar från reservkraftsanläggningen till mottagningsstationer/ställverken.

Reservkraftaggregaten ska utformas och anordnas så att de kan drivas kontinuerligt vid långa avbrott. För uthålligheten krävs en tillräcklig lagringskapacitet för bränsle. Tankarna för drivmedel till aggregaten skall dimensioneras för en förbrukning som motsvarar minst en veckas drift med maximalt utnyttjande av den installerade reservkraftseffekten.

Bränslet ska fördelas på flera olika tankenheter. Som undre gräns skall volymen bränsle inte bli mindre än att reservkraftsdrift är möjlig under sju dygn.

Generatoraggregatens starttid vid förvärm (40-45 °C) motor från startorder till dess aggregatet kan ta 65 % av aggregatets märklaster får vara max 15 sekunder, exklusive fördröjning av startorder samt resterande 35 % last inom ytterligare maximalt 60 sekunder. Belastningsförmåga ska upprätthållas vid samtliga angivna miljökrav. Reservkraftaggregaten ska ha hög spännings- och frekvensstabilitet. Varvtals- och spänningsregleringen ska vara så utförd att pendlingar inte uppstår.

System och funktion

Startfördröjningstid ska vara inställbar. Start- och stoppsekvenser av reservkraftaggregatet sker automatiskt via det egna aggregatstyrsystemet liksom spännings- och varvtalsreglering.

Manuell start/stopp av aggregat samt manuell manövrering av generatorbrytare ska kunna beordras från aggregatens individuella kontrollskåp.

Generatorbrytare skall även manövreras från gemensamt kontrollskåp för högspänning.

Val av återgång skal kunna väljas automatiskt / manuellt.

Val av Automatisk alt manuell fasning skall vara möjlig

Felsignaler/händelser

Felsignaler och händelser i reservkraftsystemet ska överföras till överordnat styr- och övervakningssystem för elkraft.

Automatisk reglering av frekvens

Under uppstart och drift ska normalt automatisk varvtalsreglering användas. Reglering ska ske mot förinställt börvärde

Kontroll- och styrutrustning

Vid automatisk drift ska starten kunna fördröjas med inställbar tid från 0 till 10 sek. Reservkraftaggregaten ska starta vid spänningsbortfall eller fasosymmetri eller vid över/underspänning på elnätet och förse anläggningen med elkraft inom max 15 sekunder efter nätbortfallet.

Paralleldrif mot nät ska kunna utföras och automatiken ska gå att köra som "toppkraft". Vid paralleldrif mot nätet ska automatiken aktivera ett vektorsprångskydd (<40ms) som vid nätstörning slår från nätbrytaren, indikerar larm och samtidigt övergår reservkraftsystemet till reservkraftdrift tills larm har avställts alt. automatisk återgång när nätet är intakt.

Effektreglering av last ska finnas, gemensam för aggregaten.

Vid återkommande nätspänning sker växlingen HGB – NB. Växlingen ska ske utan avbrott. Omkopplare ska finnas som möjliggör "Manuellt initierad, blinkfri återgång".

Ledning mellan generator och ställverk/central ska skyddas mot överlast och kortslutning.

DRIFTFALL

Totalprov utan avbrott

Toppkraftkörning (Belastningsprov)

Totalprov med avbrott

Miniprov (Reservkraftaggregat magnetiseras ihop på samlingsskena. Inget avbrott)

Startprov

Batteriprov

Nöddrift reservkraftaggregat

STRÖMFÖRSÖRJNING – HJÄLPKRAFT

DC-kretsar, 24V

Hjälpsströmskretsar ska försörjas med likspänning från dubbla 24V batterisystem med separata manöver- och startbatterier, eller från likvärdigt system med motsvarande funktionalitet.

Batterier placeras på batteriställningar (inte i skåp). Skydd för batteri anordnas mellan batteri och betjäningstrymme.

ÖVERVAKNINGSSYSTEM

Övervakningssystem för reservkraftsystemet skall presenteras på min. 24"skärm som ska ge fullständig information angående drift och fel.

System ska logga aktuella drifttillstånd, mätvärden, händelser och fellarm.

Erforderliga omkopplare, tryckknappar, larmdioder osv. som inte ingår i pekskärmens funktioner skall installeras intill skärm.

Individuella fellarm och driftindikeringar ska loggas och överföras till överordnat system för övervakning för elkraft.

Larm ska fortsätta även om feltillstånd upphör, det vill säga larmringångar förses med minne.

Med "KVITTERING" kvitterar operatören larmande kanal. Larmsystemet kan då återigen sända ut summalarmsignal för nytt larm, trots att tidigare larmorsak ej avhjälpes.

Vakter som orsakat utlösning och därmed blockering av reservkraftaggregat, ska efter kvittering ej återställas i och med felets avhjälpande, utan avställas med särskild deblockeringsströmställare efter att felet avhjälpes.

Systemet ska vara moduluppbyggt och servicevänligt.

Alla in- och utgångar ska vara skyddade mot kortslutning och överspänning. Vid fel i larmsystem ska larm avges. Fel hos vakt eller enskild larmkanal får inte påverka systemet i övrigt.

Till systemet skall vara anslutet en händelseskivare.

Kontrollskåp för reservkraftanläggning

Kontrollskåp skall innehålla all erforderlig utrustning för styrning av reservkraftaggregaten med tillhörande kringutrustning, som erfordras för rätt och säker funktion för helt automatisk drift.

Kontrollskåp ska innehålla all utrustning som erfordras för start, stopp, övervakning m m, som minimum:

- Peksärm på skåp för gemensamma redundanta styrsystem.
- DC-fördelning 24 V med spänningsövervakade grupper.
- Erforderliga spänningstransformatorer.
- Reläskydd
- Styrutrustning och reläer för start/stopp och övervakning.
- Fasningsutrustning för manuell fasning respektive automatisk fasning.
- Erforderliga satser hjälpreläer för val av fasningsobjekt.
- Driftformsväljare
- Manöverställare/tryckknappar start-stopp.
- Manöverställare/tryckknappar med driftindikeringar generatorbrytare till-från.
- Manöverställare/tryckknappar med driftindikeringar nätbrytare till-från.
- Manöverställare/tryckknappar med driftindikeringar huvudgeneratorbrytare till-från.
- Omkopplare Fjärr – Lokal.
- Omkopplare Nätåtergång Man – Auto.
- Tryckknappar:
 - o Totalprov utan avbrott
 - o Toppkraftkörning (Belastningsprov)
 - o Totalprov med avbrott
 - o Miniprov
 - o Batteriprov
 - o Avbryt prov.
- Synkronoskop av roterande typ för indikering vid fasning.
- Maskinstopp
- Startimpulsräknare
- Drifttidmätare
- Mätvärdesomvandlare för mätvärden generator:
 - o Aktiv effekt.
 - o Reaktiv effekt.

- o Ström 1-fas.
- o Huvudspänning
- o Cos fi

- Instrument/display för visning av:
 - o Generatorström i 3 faser.
 - o Generatorspänning
 - o Nätspänning
 - o Generatorfrekvens
 - o Aktiv effekt.
 - o Reaktiv effekt.

- Felsignaler (som minimum):
 - o överström/kortslutning,
 - o överströmsskydd med inverterkaraktär
 - o onormal spänning (låg och hög)
 - o onormal frekvens (låg och hög)
 - o låg kylvattentemperatur, larm (ca +20°C).
 - o lågt smörjoljetryck, stopp
 - o lågt smörjoljetryck, larm
 - o låg bränslenivå i dagtank och förrådstank
 - o bränsleläckage i dagtank, förrådstank och reservkraftrum
 - o fel i bränslepumpautomatik
 - o utlösta dvärgbrytare
 - o utlöst språngskydd
 - o bakeffekt
 - o nödstopp
 - o likriktarfel
 - o fel driftläge (på driftomkopplare)
 - o fel nätval
 - o fasning misslyckad
 - o låg batterispänning manöverkrets
 - o Nätbrytarfel
 - o Huvudgeneratorbrytarfel
 - o Generatorbrytarfel
 - o lång starttid, stopp
 - o låg kylvattennivå, stopp
 - o låg kylvattennivå, larm
 - o hög kylvattentemperatur, stopp
 - o hög kylvattentemperatur, larm
 - o låg kylvattentemperatur, larm
 - o låg och hög rumstemperatur
 - o utlöst ljusbågsvakt
 - o hög lindningstemperatur

Summalarmfunktioner (A resp. B), indikering för "Aggregat i drift" och "Nätfel" ska hårdtrådas till anläggningens övervakningssystem

Batteriutrustning mm.

Dieselmotor installeras en komplett startutrustning med eldrift.
Elstartanläggningen ska avse enkelt startsystem.
Dubbelbatteri med el frångiljning av varje del.
Dimensioneras för låg temperatur + 15 °C
2 st. laddare.

Startutrustningen ska vara dimensionerad för 10 st. på varandra följande startförsök.
Elstartanläggningen ska vara utrustad för automatisk start samt manuell start.
Startbatteriutrustning placeras i anslutning till motor.

Rörlednings- och bränslesystem

Installation av rörledningar, ljuddämpare etc. ska uppfylla gällande lagar och förordningar.

Avgassystem

Avgassystem utförs med erforderliga rostfria (SIS 2333) avgasrör.

För att minimera avgasemissioner förses avgassystem med katalytisk avgasrening – oxidationskatalysator.

Avgasrör ansluts till dieselmotor via ljuddämpare, oxidationskatalysator och kompensatorer. Ljuddämpare ska vara av typ bredbandsljuddämpare så nära motorn som möjligt och högfrekvensljuddämpare i närheten av avgassystemets avslutning.

Ljuddämpare, katalysator och avgasrör inomhus förses med metallisolering, isoleringen ska tåla minst 700° C. Anordning för kondensvattenavtappning ska ingå i entreprenaden samt avgasrör monteras med sådan lutning att inträngande vatten inte kan nå dieselmotorn.

Avgassystemet förses med uttag för mätning av avgasmottrycket, anslutningen ska vara åtkomlig på utsida av isoleringen.

Termometer installeras för avgastemperatur, ska vara avläsbar från golvnivå.

Avgasrör avslutas där så är möjligt på utsida av vägg, snedkapas och förses med nät.

Kyl- och ventilationssystem för reservkraftaggregat

Generatoraggregat förses med påbyggd kylare med tryckande fläkt.

Nivåvakt monteras i kylsystem för felsignal, "låg kylvattennivå", larm respektive stopp i två steg.

Till- och frånluft:

- Ytterväggsgaller, spjäll och spjällmotorer för frånluft samt rumstermostat
- Spjäll och spjällmotorer för blandluftspjäll
- Ytterväggsgaller, spjäll och spjällmotorer för tilluftspjäll
- Rumstermostat för stilleståndsventilation

Ytterväggsgaller utförs:

- Av galvaniserat stål
- Dubbla och isolerade lameller
- Ljuddämpande
- Inbrottssäkert

Funktion – ventilationsutrustning

Vid start av aggregat öppnar till- och frånluftspjäll via fjäder.

Blandluftspjäll är modulerande, placerad i vägg i returluftskanal mellan till- och frånluftutrymmen, och styrs via rumstermostat.

Vid reservkraftdrift ska temperaturen i reservkrafttrummet inte understiga +15°C och maxtemperaturen inte vara mer än 5°C över ytttemperaturen.

Vid nätdrift ska temperaturen i reservkrafttrummet hållas på ca 20°C.

Spjällfunktionen ska prioritera reservkraftdrift genom tvångsöppning av spjäll vid hög motor- eller rumtemperatur.

Rumstermostat för stilleståndsventilation öppnar till- och frånluftspjäll vid för hög temperatur i rummet.

Ventilationssystemet ska vara så dimensionerat att den kraft som behövs för att öppna gångdörrar i reservkrafttrummen, vid reservkraftdrift och fullt öppna till- och frånluftspjäll, inte överstiger 130 N.

Bränslesystem

Skärmbild för övervakning av bränslesystem skall ingå i gemensamt styrsystem för reservkraften där bränslenivå i dag- och förrådstankar framgår. Skärmbildslayout enligt bränslesystemritning.

Utrustning för bränsleförsörjning ska utföras i enlighet med gällande bestämmelser för hantering och lagring av brännolja.

Rörledning ska anslutas mot motor via flexibel ledning.

- För dieselmotor monteras vattenavskiljande filter.
- Förråds- och dagtankar förses med nivågivare för signal vid låg bränslenivå samt rymdmätare.
 - Förråds- och dagtankar ska vara invallade till 100 %, läckagevakt installeras i invallning och vid motorns bränsleanslutning.
 - Bränslesystemet ska bestå av rör för bränsleuppföring till motor och returledning med backventil.

Förråds- och dagtankar ska:

- ha nivåmätare (graderad i liter)
- ha nivågivare för presentation i reservkraftens styrsystem
- lågnivågivare (larm)
- förses med el-pump
- vara försedd med manhålslucka.
- vara förberedd för tömning via sugslang

Belastningsbarhet

Aggregat ska vid kallstart (motorvärmarvarm motor) kunna avge minst 65 % av märkeffekten inom ca 12 sekunder från startorder.

Reservkraftssystemet ska fungera i anläggningar med olinjär last på 60 % och lastosymmetri 50 %.

Spänning

Maximal spänningsändring $\pm 1,5$ % från tomgång och kall generator till fullbelastad och varm generator samt vid samtidig varvtalsändring av maximalt 4 %.

Transienta spänningsvariationer $< \pm 20$ % i max 0,5 sekunder.

Frekvensändring

Vid tillslag av 65 % märklaster resp. frånslag av märklaster, ska inte aggregatets skydd för spänning eller frekvens lösa ut.

Starttid

Max 15 sekunder till inkoppling av last på skena exklusive fördröjning av startorder.

Uppbyggnad

Reservkraftaggregat med dieselmotor, generator och tillhörande utrustning monteras på gemensam balkram med erforderliga vibrationsdämpande element mellan motor/generatorenhet och balkram.

Dieselmotor och generator ska vara sammanbyggda med fläns.

Samtliga anslutningar, bränsle, kylvatten, el mm. till reservkraftaggregat ska vara flexibla. Under aggregaten anordnas spilloljeplåt.

Dieselmotor

Effektangivelse för dieselmotor anges enligt ISO 8528-1.

Motorn ska uppfylla minst miljökrav TA-luft 4000.

Driftvarvtal 1500 varv/minut.

Dieselmotor ska vara statiskt och dynamiskt utbalanserad.

Dieselmotor ska vara försedd med bland annat:

- Elektronisk varvtalsregulator som oberoende av belastningen ska hålla varvtalet konstant.

Regler- och pådragsutrustning ska vara försedd med rökgasbegränsare vid start med inställbar ramptid.

- Regulatorn ska uppfylla klass G3 enligt ISO 8528-2 och -5.

- Erforderlig luftrenare med tryckfallsindikator.

- Temperaturvakt för signal och blockering, i två steg.

Aggregat utrustas med termostatstyrd elektrisk motorvärmare för att hålla en motortemperatur av ca 40°C i beredskapsläge.

Skydd monteras för roterande delar och heta delar så att gällande skyddsföreskrifter uppfylls.

Ledning på dieselmotor ska uppfylla krav för temperaturklass 85°C.

Samtliga vakter, givare mm ska märkas med vad de betjänar.

Spillojeplåt placeras under motorns oljetråg.

Smörjoljesystem

Dieselmotor ska vara försedd med handpump med lös slang för avtappning av smörjolja med erforderligt anslutningsdon till fast rörsystem på motor.

Smörjoljesump ska vara så dimensionerad att den klarar smörjoljeförbrukning under 36 timmars drift. Påfyllning och kontroll av nivå ska kunna ske under drift. I entreprenaden ska ingå en första fyllning av dieselmotorn med smörjolja.

Påfyllning/tömning av smörjolja ska kunna ske från/till fat.

Motorns smörjoljesystem förses med vakt för signal och stopp vid för lågt smörjoljetryck.

Batterier 24V

Avser batterier för reservkraftaggregat RK1 start, manöver och batterier ingående i 110V hjälpkraftsystemet.

Batterier ska vara av typ minst Eurobatklass +12 år, Long Life. Startbatterier ska vara dubblade.

Systemspänning: 24V

Märkkapacitet: Erforderlig enligt specificerade krav +25 % reservkapacitet

Batterier dimensioneras för omgivningstemperatur + 15°C.

Batterier placeras på batterihyllor med tråg invid dieselmotor och batteriställningar för manöverutrustning.

Konstantspänningsreglerande laddningslikriktare

Avser reservkraftaggregat och manöverbatteriladdare

2 st. laddningslikriktare ska vara avpassad efter batteri och kontinuerligt strömuttag, ha minst 25 % överkapacitet samt förses med:

Kapsling IP 23.

Överströmsskydd

Instrument för mätning av ström.

Instrument för mätning av spänning, felvisning max 0,2V.

Anordning för snabbbladdning anpassad för aktuell batterityp.

Huvudsäkring för utgång till batteri.

Larm:

- Överspänning
- Underspänning
- Laddningsavbrott
- Jordfel

Synkrogenerator

Generatorn ska vara synkronmaskin.

- Märkeffekt anges i respektive projekt/entreprenad

- Märkspänning anges i respektive projekt/entreprenad
- Märkfrekvens 50 Hz.
- Kapslingsklass lägst IP23.
- Isolation av lägst klass F.
- Utrustas för tyristorlast och med $\cos \Phi$ -regulator.
- Ska ha stegförkortade lindningar.
- Lindningen ska vara Y-kopplad med en i uttagslådan åtkomlig nollpunkt där 3 st. strömtransformatorer placeras.
- Förses med radiostörningsskydd enligt VDE 0875 grad N.
- Ska vara utrustad med borstlöst magnetiseringssystem med permanentmagnet, eller likvärdig lösning, samt försedd med automatisk spänningsreglering.
- Spänningsavkänning med 3-fas RMS spänningsregulator och RMS-känning.
- Ska vara kortslutningssäker och således tåla såväl en- som två- och trefasiga kortslutningar.
- Kortslutningsström min. 3 ggr generatorns märkström ska upprätthållas under min 10 sek.
- Ska vara utrustad för tyristorlast samt parallelldrift med nät och andra generatorer.
- Anslutningslådan förses med anslutningsdon för jorddon, kulbultar i samtliga faser.
- Spänningsdistorsion vid linjär last, fas- och huvudspänning max 4 % THD.
- Ska vara utrustad med temperaturövervakning av lindningar.