

Tekniska bestämmelser för elektrisk utrustning Rubrik / Title Kraftelektronik	Beteckning / Document TBE 120
	Utgåva / Issue 5 (S)
	Datum / Date 2015-10-07
	Ersätter / Supersedes 4 (S)

Innehåll

1	Allmänt	2
2	Definitioner	2
3	Generella produktkrav	3
3.1	Standardisering	3
3.2	Övriga tekniska krav	3
3.3	Likriktare – Kompletterande krav	4
3.4	Frekvensomriktare för motordrift – Kompletterande krav	5
3.5	Växelriktare – Kompletterande krav	5
3.6	DC/DC omformare – Kompletterande krav	5
3.7	Mjukstartare – Kompletterande krav	5
3.8	Urustning för avbrottsfri kraftförsörjning (UPS) – Kompletterande krav	6
4	Kärnkraftspecifika produktkrav	6
5	Dokumentation	6
6	Överenskommelse mellan tillverkare/leverantör och beställare	7

Dokument	Utgåva	Datum	Ersätter
TBE 120	5 (S)	2015-10-07	4 (S)

1 Allmänt

Dessa Tekniska Bestämmelser anger de krav som ställs på komplett monterad kraftelektronikutrustning avsedd för användning i kärnkraftverk. Kraven avser konstruktion, utförande och dokumentation. Vissa krav är därför tillämpliga endast för viss typ av utrustning. Kraven måste uppfyllas av Tillverkaren/Leverantören för att uppnå de svenska kärnkraftverksägarnas målsättning avseende säkerhet och tillförlitlighet.

Syftet med denna handling är att ge allmänna krav på komplett monterad kraftelektronikutrustning, dvs. utrustning såsom omformare och mjukstartare för motorstyrning, likriktare, växelriktare, switchade nätaggregat och system för avbrottsfri kraftförsörjning (UPS), avsedda för användning inomhus i elrum.

Utöver bestämmelserna i detta dokument gäller kraven i TBE 100:1 "Gemensamma Tekniska Bestämmelser och förklaringar" i tillämpliga delar.

Detaljerade tekniska data, samt i förekommande fall andra tekniska bestämmelser som skall tillämpas för utrustningen, finns angiven i Teknisk Specifikation. Om kraven i olika handlingar skiljer sig från varandra skall Teknisk Specifikation gälla i första hand.

Avsnitt 6 är en checklista som skall användas i samband med förfrågan eller beställning.

2 Definitioner

För generella definitioner se TBE 100:1 och KBE 100.

3 Generella produktkrav

3.1 Standardisering

Kraftelektronik skall uppfylla kraven i svenska elsäkerhetsföreskrifter samt respektive produktstandard.

Specifika krav på standarder återfinns i den Tekniska Specifikationen.

Tillverkaren/Leverantören ska i Anbudet redovisa standarder som produkten/leveransen uppfyller.

3.1.1 Avvikelser/ändringar i standarder

Beträffande EMC, immunitet och emission, gäller att ingående utrustning skall uppfylla krav enligt TBE 101, tabell 5 och 6.

3.2 Övriga tekniska krav

Eftersom största möjliga enhetlighet i anläggningen är önskvärd skall Tillverkaren/Leverantören välja fabrikat och typ av apparater och komponenter i samråd med Beställaren.

3.2.1 Personskydd

När luckor och dörrar är stängda och låsta på föreskrivet sätt får risk för personskador inte finnas för personer som vistas i utrustningens omedelbara närhet om fel uppstår i utrustningen. Det åligger Tillverkaren/Leverantören att redogöra för skyddets utformning.

3.2.2 Programvara

Ingående programvara ska uppfylla de krav som ställs i TBE 106:x. Tillämplig nivå anges i Teknisk Specifikation.

Behörighet till programvara och ändringar av parametrar ska anges i den Tekniska specifikationen.

Alternativt kan framtagning av produkten ha skett enligt en utvecklingsmodell som minst följer kraven enligt IEC 61508, SIL 2.

Om högre krav (t.ex. SIL 3) krävs kan detta uppfyllas med komponenter uppfyllande SIL 2 om dessa komponenter sätts samman enligt beskrivning i IEC 61508 så att det uppfyller krav på SIL 3.

Om annan av motsvarande dokumenterad och granskningsbar utvecklingsmodell använts, ska Leverantören/Tillverkaren beskriva och utvärdera i vilken omfattning denna utvecklingsmodell som använts vid framtagningen av produkten uppfyller kraven.

Drifterfarenheter som är dokumenterade och spårbara kan till viss del kompensera brister i framtagningsmetodiken.

Leverantören/Tillverkaren kan uppvisa en konfigurationsstyrningsplan som ger underlag för att definiera, styra och spåra krav under konstruktionsprocessen samt dokumentation och versioner av programvara.

Hjälpmiddel som används för V&V, dokumentation etc. ska vara utvärderade och godkända av Leverantören/Tillverkaren.

3.2.3 Komponenter

Tillverkaren/Leverantören svarar för att i utrustningen ingående komponenter är provade och kontrollerade i enlighet med gällande tillämpbar standard.

För kondensatorer installerade i applikationer för kraftelektronik gäller EN 61071.

3.2.4 Fältbuss

Utrustningens styrsystem ska möjliggöra central övervakning via anslutning till av Beställaren använd typ av fältbuss.

3.2.5 Lyftöglor

Skåp ska vara försedda med lyftöglor eller fästen för lyftöglor så att transport och hantering underlättas.

3.3 Likriktare – Kompletterande krav

Med likriktare avses likriktare för laddning av stationära batterier avsedda för drift av utrustning som vid spänningsbortfall ska kunna upprätthålla sin matning under specificerad tid.

3.3.1 Manöver

Likriktaren ska vara försedd med kontrollpanel med alfanumeriskt teckenfönster och knappsats för inställning av alla parametrar samt för avläsning av mätvärden, parametrar, larm och feldiagnostik.

Potentialfria kontakter för larm enligt Tekniska Specifikationen ska finnas.

3.3.2 Kylning

Likriktare ska normalt vara uppbyggda med kylning i form av naturlig självциркуlation.

Om forcerad kylning med fläktar måste tillämpas ska fläktarna vara dubblerade och redundanta, alternativt ska fläktarna kunna bytas under drift utan avställning av likriktaren. Larm vid bortfall av fläktar ska finnas.

3.3.3 Filterkondensatorer

Tillverkaren/Leverantören ska ange livslängden på ingående filterkondensatorer.

Likriktarens rippelström ska ligga inom de värden som gäller för anslutet batteri. Rippelströmmens effektivvärde får maximalt uppgå till 2 A (RMS) per 100 Ah av batteriets tiotimmar kapacitet.

3.4 Frekvensomriktare för motordrift – Kompletterande krav

Med frekvensomriktare avses utrustning som möjliggör drift av asynkronmotor vid varvtal som avviker från nätfrekvens. Motorns varvtal kan styras i enlighet med processens krav eller via separat styrdon.

Frekvensomriktarens tekniska data framgår av Tekniska Specifikationen.

3.4.1 Manöver

Frekvensomriktaren ska vara försedd med kontrollpanel med alfanumeriskt teckenfönster och knappsats för inställning av alla parametrar samt för avläsning av mätvärden, parametrar, larm och feldiagnostik.

Potentialfria kontakter för larm enligt Tekniska Specifikationen ska finnas.

3.4.2 Anslutning

Tillverkaren/Leverantören ska ange det maximala avståndet mellan frekvensomriktare och motor vid anslutning med normalt förekommande skärmad kabel, för att utrustningen ska uppfylla de uppställda emissionskraven. Om speciell kabel måste användas ska Tillverkaren/Leverantören uppge typ och tillverkare.

3.5 Växelriktare – Kompletterande krav

Med växelriktare avses en utrustning som med hjälp av statiska komponenter omvandlar likspänning till en växelspänning med fast frekvens. Växelriktaren kan vara en eller flerfasig.

Växelriktaren ska uppfylla tillämpliga krav som ställts på likriktare.

3.6 DC/DC omformare – Kompletterande krav

Med omformare avses utrustning som med hjälp av statiska komponenter omvandlar likspänning med en nivå till likspänning med en annan nivå, högre eller lägre.

DC/DC-omformaren ska uppfylla tillämpliga krav som ställts på likriktare.

3.7 Mjukstartare – Kompletterande krav

Med mjukstartare avses utrustning för start av elmotorer enligt en på förhand inprogrammerad rampfunktion. Stoppsekvensen kan även styras av en motsvarande ramp.

Mjukstartaren ska uppfylla tillämpliga krav som ställs på frekvensomriktare.

3.8 Utrustning för avbrottsfri kraftförsörjning (UPS) – Kompletterande krav

Med rubricerad utrustning avses i detta sammanhang utrustning i princip bestående av en likriktare, ett batteri samt en växelriktare.

Tekniska krav på utrustningen framgår av Teknisk Specifikation.

UPS:en ska uppfylla kraven på EMC som anges i EN 62040-2.

3.8.1 Omfattning

Tillverkaren/Leverantören ska om inget annat överenskommits svara för samtliga i systemet ingående delutrustningar, likriktare, batteri, växelriktare, switch samt by-pass transformator.

Switch och by-pass transformator ska vara utförda för den effekt som i Tekniska Specifikationen angivits som utrustningens märkeffekt.

3.8.2 Kortslutningseffekt

UPS:en ska, utan hjälp av statisk switch, kunna lösa ut säkringar vid en eventuell kortslutning i anslutet system inom de tider och med de säkringsstorlekar som angivits i Teknisk Specifikation. I samband med kortslutningsförloppet får UPS:en inte stanna utan ska vara fullt driftfärdig efter kortslutningsförloppet.

Tillverkaren/Leverantören ska ange om och i så fall vilka komponenter i UPS som bör bytas efter en kortslutning.

4 Kärnkraftspecifika produktkrav

-

5 Dokumentation

Krav på dokumentation ställs i TBE 100:1 och i KBE 100.

Tillverkaren/Leverantören ska beskriva utrustningens barriärer med avseende på IT-säkerhet.

6 Överenskommelse mellan tillverkare/leverantör och beställare

Nedanstående checklista bör tjäna som underlag för genomgång mellan Tillverkare/Leverantör och Beställare i samband med offert eller beställning.

	Generellt:	
1	Genomgång och komplettering av Teknisk Specifikation	
2	Genomgång av kontrollplan och kontrollmoment	
3	Verifiering av seismiska krav	
4	Personsäkerhet i samband med fel i utrustningen, verifiering	
5	Separationskrav – isolationsnivå	
6	Kabeltyp och anslutning på uppsidan	
7	Kabeltyp och anslutning på nedsidan	
8	Manöverkablar, typ	
9	Anslutningar för jordlinor	
10	Kortslutnings- och överströmsskydd på uppsidan respektive nedsida	
11	Maximal kortslutningseffekt	
12	Anslutning och typ av fältbuss	
13	Åtkomlighet under drift för personal med särskilt tillstånd	
14	Åtkomlighet för tillsyn och liknande åtgärder	
15	Åtkomlighet för underhåll	
16	Aktuell programversion vid µ-datorstyrning, jfr typprovningsexemplar	
17	Utbyte av tyristorer eller motsvarande efter utfört kortslutningsprov	
18	Kabel och ledningsdragning	
19	Val av komponenter t ex omkopplare, signalsystem, signallampor etc.	
20	Skyltar på skåp, utförande och placering	
21	Skyltar på grupp, utförande och placering	
22	Dokumentation, omfattning och utförande	
23	IT-säkerhetskrav	
	Likriktare:	
24	Typ av ventilation	
25	Filterkondensatorer, typ, beräknad livslängd vid angiven miljö	
26	Urladdningstid för kondensatorerna	
27	Jordfelsövervakning på dc-sidan, inställning	
28	Larmreläer, antal kontaktfunktioner	
	Frekvensomriktare:	
29	Typ av ventilation	
30	Kapslingsklass med hänsyn till tänkt placering	
31	Behov av separat manöverspänning	
32	Moduluppbyggnad, utbytbarhet	
	Mjukstartare:	
33	Behov av separat bypass utrustning	
34	Behov av strömbegränsning	
	UPS:	
35	Typ av transformator, kontroll och provning	
36	Märkeffekten hos den statiska switchen	
37	Utformningen av bypass-utrustningen	

38	Inbyggt jordfelsskydd, dc led och på utmatningssidan.	
39	Moduluppbyggnad, utbytbarhet	