

Tekniska bestämmelser för elektrisk utrustning <small>Rubrik/Title</small> Tekniska Bestämmelser för mönsterkort och kretskort	<small>Beteckning/Document</small> TBE 105
	<small>Utgåva/Issue</small> 5 (S)
	<small>Datum/Date</small> 2017-05-22
	<small>Ersätter/Supersedes</small> 4 (S)

Innehåll

1	Allmänt	2
2	Definitioner	2
3	Produktkrav	2
3.1	Allmänna krav	2
3.2	Standardisering	2
3.3	Komponenter för kretskort	3
3.4	Ytbehandling	3
3.5	Märkning	3
3.6	Tvättning	4
4	Övriga krav	4
4.1	Speciella processer	4
4.2	Förpackning och hantering	4
5	Kärnkraftsspecifika produktkrav	4
6	Dokumentation	4
7	Överenskommelse mellan Tillverkare/Leverantör och Beställare	5

Document	Issue	Date	Supersedes
TBE 105	5 (S)	2017-05-22	4 (S)

1 Allmänt

Dessa Tekniska Bestämmelser anger de krav som ställs på mönsterkort och kretskort avsedda för användning i kärnkraftverk. Kraven måste uppfyllas av Tillverkaren/Leverantören för att uppnå de svenska kärnkraftverksägarnas målsättning avseende säkerhet och tillförlitlighet.

Syftet med detta dokument är att ge allmänna krav på mönsterkort och komponenter, samt på processen att av dessa framställa kretskort, d.v.s. montage och förbindningsteknik. Övergripande krav på den utrustning som de färdiga kretskorten monteras i, samt övriga anvisningar för Tillverkaren/Leverantören, framgår av andra bestämmelser enligt den Tekniska Specifikationen.

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

2 Definitioner

I de fall definitionen hämtats från standard anges källan inom parentes.

Mönsterkort

Generellt uttryck för komplett framställda tryckta kretsar eller tryckta ledningskonfigurationer. Dessa omfattar styva och flexibla kort av typ enkelsidiga, dubbelsidiga och flerlayerskort.

Kretskort

Ett mönsterkort med elektriska och eller mekaniska komponenter, andra mönsterkort eller en kombination av dessa samt allt som tillhör processen, lödning, lackering, etc.

3 Produktkrav

3.1 Allmänna krav

Tillverkaren/Leverantören ska redovisa enligt vilka standarder mönsterkort och kretskort tillverkas och monteras. Om åberopad standard innehåller en uppdelning av kravnivån i olika klasser, ska Tillverkaren/Leverantören också redovisa vilken av dessa klasser som tillämpas. Använda tillverknings- och montagestandarder ska godkännas av Beställaren.

3.2 Standardisering

Produkten ska tillverkas enligt dokumenterad standard. I detta dokument ges en förteckning över ett antal standarder som kan vara tillämpliga och som i normalfallet accepteras av Beställaren. Tillverkaren/Leverantören kan dock använda andra internationella, nationella eller företagsspecifika standarder. Dessa måste vara dokumenterade och ska godkännas av Beställaren.

Följande dokument är exempel på tillämpliga standarder som kan ligga till grund för tillverkning av kretskort.

IPC-A-600	Acceptability of printed boards
IPC-A-610	Acceptability of electronic assemblies
J-STD-001	Requirement for soldered electrical and electronic assemblies
IEC 61188-5-6	Printed board and printed board assemblies

Följande dokument är exempel på tillämpliga standarder enligt vilka komponenter kan tillverkas.

IEC 60747	Semiconductor devices, discrete devices
IEC 60748	Semiconductor devices, integrated circuits
IEC 60384	Fixed capacitors for use in electronic equipment
IEC 60115	Fixed resistors for use in electronic equipment
IEC 60130	Connectors for frequencies below 3 MHz
IEC 60603-2	Two part connectors

3.3 Komponenter för kretskort

Allmänt

Komponenter ska uppfylla allmänt accepterad produktstandard och i största möjliga utsträckning vara av på allmänna marknaden normalt förekommande typer. Eftersom tillförlitlighet och livslängd är av största vikt, bör komponenterna ha någon form av oberoende godkännande, t.ex. CECC.

Utbytesintervall ska anges för komponenter med begränsad livslängd, t.ex. elektrolytkondensatorer och batterier. Sådana komponenter ska vara lättåtkomligt placerade för att underlätta utbyte.

Potentiometrar

Komponentvalet ska utgå ifrån hur ofta ändring av inställning behöver utföras. Behov av frekvent justering vid driftsättning, felsökning och kalibrering ska beaktas. Potentiometrar med kolbana får inte användas utan medgivande från Beställaren. Beroende på tillämpning bör potentiometrar med motståndsbana av metalliserad keramik (Cermet) eller konduktiv plast väljas. Om tillämpningen så kräver, kan även trådlindade potentiometrar godkännas.

Kondensatorer

Valet av kondensatortyp och data ska utgå från livslängdskraven. Konstruktionen ska vara väl beprövad och kapslingen ska vara av sådant utförande att risken för fel under kretskortets livslängd minimeras. Elektrolytkondensatorer ska vara i lång-livsutförande, t.ex. IEC 60384-4 Longlife. Kondensatorer med begränsad livslängd ska vara märkta med tillverkningsdatum och får vid leverans till Beställaren normalt inte vara äldre än ett år.

3.4 Ytbehandling

Silver som kontaktmaterial, försilvrade ytor på komponenter eller silver som spärr-skikt under guldplätering får inte förekomma utan godkännande från Beställaren, eftersom detta i kombination med vissa luftföroreningar kan ge upphov till korrosion.

Ytbehandling av komponentben ska ske på sådant sätt att uppkomst av Whiskers undviks.

3.5 Märkning

Varje mönsterkorts komponentsida ska med screentryck eller på annat varaktigt sätt märkas med korttyp, serienummer samt revisionsfält. All märkning ska, där så är möjligt, vara läsbar även sedan kortet bestyckats med komponenter.

3.6 Tvättning

Tillverkaren/Leverantören ska redovisa lösningsmedel och tvättmetoder för rengöring av kretskort.

4 Övriga krav

4.1 Speciella processer

Kontaktpressning, lödning, virning, krympning och ytbehandling betraktas som speciella processer och ska därför utföras med kvalitetssäkrade metoder av speciellt utbildad personal eller av rätt inställda automatiska processer.

4.2 Förpackning och hantering

Kretskort ska förpackas, lagras och i övrigt hanteras så att de skyddas mot elektrostatiska urladdningar, ESD, på ett tillfredsställande sätt. Detta innebär att lösa kretskort alltid måste vara förpackade i ESD-skyddande förpackningar såväl under transport som under lagring och att berörd personal måste ha erforderlig utbildning och vara utrustad med skyddsutrustning så att kretskorten inte utsätts för elektrostatiska urladdningar.

5 Kärnkraftsspecifika produktkrav

Kretskort använda i kärnkraftverk kan omfattas av speciella nukleära krav, t.ex. krav att klara haverimiljö. Dessa krav ställs dock inte direkt på kretskortet, utan på den apparat i vilken kretskortet ingår. Dessa krav framgår i så fall av Tekniska Bestämmelser och Teknisk Specifikation för den kompletta apparaten.

6 Dokumentation

I samband med Anbud ska Tillverkaren/Leverantören redovisa följande dokumentation för produkten utöver den dokumentation som krävs enligt TBE 100:1 och KBE 100-X:

- Blockschema

Blockschemat visar översiktligt den elektriska funktionen hos ingående delar i ett kretskort.

- Kretsschema

Kretsschemat visar komponenternas elektriska sammankoppling samt kontakter och anslutningar mot andra kretskort/enheter.

- Funktionsbeskrivning

Funktionsbeskrivningen ska i text ge en ingående och detaljerad förklaring av kretsschemat och kretskortets funktion och prestanda.

- Placeringsritning

Placeringsritningen visar komponenternas fysiska placering på kretskortet.

- Komponentförteckning

Komponentförteckningen är en lista över kretsschemats samtliga komponenter, innehållande tekniska data såsom typbeteckning, partnummer, tillverkare, värde, tolerans, mm.

- Reparationsanvisningar

Om speciella begränsningar finns för Beställaren att utföra reparationer t.ex. p.g.a. behov av specialutrustning för reparation eller test, ska detta framgå av dokumentationen.

Avvikelse från dokumentationskrav enligt detta dokument, ska klart framgå i Anbudet.

Dokumentation som inte kan redovisas förrän vid leveranstidpunkten ska specificeras i Anbudet.

7 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.

1	Genomgång och komplettering av Teknisk Specifikation	
2	Genomgång och komplettering av kontrollplan	
3	Separationskrav - isolationsnivå	
4	Tillämpbar produktstandard för ingående enheter	
5	Tillämpbar teststandard för ingående enheter	
6	Materialspecifikation	
7	In- och utsignal	
8	Typ av ventilation alternativt kylning	
9	Åtkomlighet för underhåll	
10	Redovisning av framtagningsmodell (PE)	
11	Utvärdering av verktyg för framtagning av typ FPGA, ASIC etc.	
Hjälpmedel utvärderade och godkända (PE)		
12	Uppgifter om utrustningens tillförlitlighet och referenser	
13	Prestanda: Svarstider och verifiering vid test	
14	Prestanda: Mätområden, noggrannhet, felvisning, bitupplösning	
15	Prestanda: Tidsupplösning (PE)	
16	Dokumentation, språk	
17	Redovisning av dokumentstruktur	
18	Produktdokumentation	
19	Konstruktionsdokumentation	
20	Underhållsdokumentation	
21	Driftdokumentation	
22	Kontrolldokumentation	
23	Drifterfarenheter	
24	IT-säkerhetsrisker	