

Kontrollmoment Rubrik / Title Verifiering av elektromagnetisk kompatibilitet	Beteckning / Document KBE EP-153
	Utgåva / Issue 3 (S)
	Datum / Date 2004-04-20
	Ersätter / Supersedes 2 (S)

1 Omfattning

Detta kontrollmoment avser endast typkontroll (typprov/konstruktionsverifiering) och definierar provningskraven avseende elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) för elektrisk utrustning som ska installeras i utrymmen med därtill hörande elmiljöer definierade enligt TBE 101.

Eventuella avvikelser/tilläggskrav framgår av Teknisk Specifikation.

Provningarna omfattar kontinuerliga, transienta, ledningsbundna och strålade störningar samt elektrostatisk urladdning. Både immunitet och emission skall beaktas.

2 Syfte

Syftet med detta kontrollmoment är att säkerställa att elektrisk utrustning har tillräcklig störtålighet för undvikande av felfunktion förorsakad av störningar från annan elektrisk och maskinell utrustning som finns i ett kärnkraftverk. Syftet är också att säkerställa att utrustning som ska installeras uppfyller vissa grundkrav avseende emission av störningar som kan påverka tillförlitlig och säker drift av annan utrustning.

3 Metod

All provning skall genomföras enligt tillämpliga produktstandarder för EMC-verifiering eller, om sådan saknas, enligt "generic standards" IEC 61000-6-2 (immunitet) och IEC 61000-6-4 (emission).

I tillämpliga fall gäller även IEC 61000-4-5 och IEC 60255-22-4.

Provobjektet skall vara komplett monterat och försett med alla erforderliga monteringsanordningar, elektriska och mekaniska anslutningar, så som det erfordras när utrustningen är normalt installerad i ett system.

3.1 Tilläggskrav avseende provning

Följande tilläggskrav till IEC 61000-6-2 gäller.

Lågfrekventa magnetiska fält 50 Hz

Ref. IEC 61000-6-2, krav 1. 1.

Utökat provnings- och funktionskrav:

- För utrustning i ställverk och andra utrymmen med höga magnetfält:
300 A/m kontinuerligt samt 1 000 A/m under 3 s.

Elektrostatisk urladdning

Ref. IEC 61000-6-2, krav 1.3.

Utökat provnings- och funktionskrav för operatörspaneler och all annan utrustning åtkomlig för beröring under normal drift:

- Provningsnivån skall vara:
 - Kontakturladdning 6 kV
 - Lufturladdning 15 kV
- Funktionskrav A enligt kapitel 4.1.

Spänningsavbrott

Ref. IEC 61000-6-2, krav 4.5.

Utökat provnings- och funktionskrav:

- Avbrott i matningsspänning, gällande både AC och DC. Spänningssänkning >95 % av nominell spänning av godtycklig varaktighet 10 – 5 000 ms. Den för utrustningen mest ogynnsamma tiden skall väljas.
- Funktionskrav B enligt kapitel 4.1. Den elektriska utrustningen skall återgå till erforderligt drifttillstånd utan externt ingripande efter det att matningsspänningen återställts.

Spännings- och frekvensvariation

Enligt TBE 100, "Kraft och hjälpspänningsförsörjning".

3.2 Tillkommande provningskrav för reläskyddssystem

Detta provningskrav gäller endast för reläskydd som ansluter till ställverk lokaliserade utanför kärnkraftblocket och som utgör del av det yttre kraftnätet.

Provningskravet definieras av klass 4 enligt IEC 61000-4-5 och IEC 60255-22-4 klass A.

4 Krav

4.1 Immunitet

Efter genomförda prov skall det verifieras att ingen nedsättning av prestanda i enlighet med Leverantörens produktspecifikation och Beställarens Tekniska Specifikation har inträffat.

En funktionsbeskrivning och definition av funktionskrav, under eller som en följd av EMC-provningen, baserat på nedanstående funktionskriterier skall tillhandahållas av Tillverkaren och vara inskriven i provrapporten.

Funktionskrav A (Performance Criterion A):

Utrustningen ska fortsätta att fungera på avsett sätt under påverkan av specificerad elmiljö. Ingen avvikelse i prestanda eller funktion enligt Teknisk Specifikation är tillåten.

Funktionskrav B (Performance Criterion B):

Utrustningen ska fortsätta att fungera på avsett sätt efter påverkan av specificerad elmiljö. Ingen avvikelse i prestanda eller funktion enligt Teknisk Specifikation är tillåten.

Funktionskrav C (Performance Criterion C):

Tillfällig förlust av funktion är tillåten under och efter påverkan av specificerad elmiljö, förutsatt att funktionen enligt Teknisk Specifikation återställs automatiskt eller kan återställas med befintliga manöverorgan.

4.2 Emission

Det skall kunna visas att krav enligt IEC 61000-6-4 är uppfyllda.

Tabell 1 - Elmiljö - Immunitet

(Sida 1/2)

Immunitet - Krav enligt IEC 61000-6-2, generisk standard för industriell miljö					
Tabellreferens IEC 61000-6-2	Miljö- förhållanden	Parameter- specifikation	Funktions- krav	Provnings- standard	Anmärk- märk- ningar
Immunitet – Kapsling					
1.1	Lågfrekventa magnetiska fält	50 Hz 30 A/m	A	IEC 61000-4-8 Tabell 1, provningsnivå 4	Se not ¹
1.2	Radiofrekventa amplitud- modulerade elektromagne- tiska fält	80 - 1000 MHz 10 V/m (rms, omodule- rad) 80 % AM (1 kHz)	A	IEC 61000-4-3 Tabell 1, provningsnivå 3	
1.3	Elektrostatisk urladdning	Kontakturladdning ±4 kV	B	IEC 61000-4-2 Tabell 1, provningsnivå 2	Se not ²
		Lufturladdning ±8 kV		IEC 61000-4-2 Tabell 1, provningsnivå 3	
Immunitet - Signalportar					
2.1	Radiofrekvens ”common mode”	0,15 - 80 MHz 10 V (rms, omodulerad) 80 % AM (1 kHz)	A	IEC 61000-4-6 Tabell 1, provningsnivå 3	
2.2	Snabba transienter	±1 kV (toppvärde) 5/50 Tr/Th ns 5 kHz repetitionsfrekv.	B	IEC 61000-4-4 Tabell 1, provningsnivå 3	
2.3	Impulser ”line-to-earth”	1,2/50 (8/20) Tr/Th µs ±1 kV	B	IEC 61000-4-5 Tabell 1, provningsnivå 2	

¹ För utrustning i ställverk och andra utrymmen med höga magnetfält gäller utökat provnings- och funktionskrav enligt IEC 61000-4-8:

- Tabell 1 provningsnivå X (special) 300 A/m.
- Tabell 2 provningsnivå 4, 1000 A/m under 3 s.

² För operatörspaneler och all annan utrustning åtkomlig för beröring under normal drift gäller utökat provnings- och funktionskrav enligt IEC 61000-4-2 tabell 1:

- Kontakturladdning 6 kV (provningsnivå 3)
- Lufturladdning 15 kV (provningsnivå 4).
- Funktionskrav A enligt IEC 61000-6-2 krav 4.

Immunitet - Krav enligt IEC 61000-6-2, generisk standard för industriell miljö

Tabellreferens IEC 61000-6-2	Miljö- förhållanden	Parameter- specifikation	Funktions- krav	Provnings- standard	Anmärk- märk- ningar
Immunitet - DC ingångar och effektutgångar					
3.1	Radiofrekvens "common mode"	0,15 - 80 MHz 10 V (rms) omodulerad 80 % AM (1 kHz)	A	IEC 61000-4-6 Tabell 1, provningsnivå 3	
3.2	Snabba transienter	±2 kV (toppvärde) 5/50 Tr/Th ns 5 kHz repetitionsfrekvens	B	IEC 61000-4-4 Tabell 1, provningsnivå 3	
3.3	Impulser "line-to-earth" "line-to-line"	1,2/50 (8/20) Tr/Th µs ±0,5 kV ("open circuit") ±0,5 kV ("open circuit")	B	IEC 61000-4-5 Tabell 1, provningsnivå 2	
Immunitet – AC ingångar och effektutgångar					
4.1	Radiofrekvens "common mode"	0,15 - 80 MHz 10 V (rms, omodulerad) 80 % AM (1 kHz)	A	IEC 61000-4-6 Tabell 1, provningsnivå 3	
4.2	Snabba transienter	±2 kV (toppvärde) 5/50 Tr/Th ns 5 kHz repetitionsfrekv.	B	IEC 61000-4-4 Tabell 1, provningsnivå 3	
4.3	Impulser "line-to-earth" "line-to-line"	1,2/50 (8/20) Tr/Th µs ±2 kV ("open circuit") ±1 kV ("open circuit")	B	IEC 61000-4-5 Tabell 1, provningsnivå 2	
4.4	Spänningsdippar	30 % minskning 0,5 perioder	B	IEC 61000-4-11 Tabell 1	
		60 % minskning 5 perioder	C		
		60 % minskning 50 perioder	C		
4.5	Spänningsavbrott	>95 % minskning 250 perioder	C	IEC 61000-4-11	
Immunitet – Jordanslutning					
5.1	Radiofrekvens "common mode"	0,15 - 80 MHz 10 V (rms, omodulerad) 80 % AM (1 kHz)	A	IEC 61000-4-6 Tabell 1, provningsnivå 3	
5.2	Snabba transienter	±1 kV (toppvärde) 5/50 Tr/Th ns 5 kHz repetitionsfrekv.	B	IEC 61000-4-4 Tabell 1, provningsnivå 3	

Tabell 2 - Elmiljö - Emission

Emission - Krav enligt IEC 61000-6-4, generisk standard för industriell miljö				
Tabell-referens	Anslutning	Frekvens-område	Gränsvärde	Provning-standard
1.1	Kapsling	30 – 230 MHz	30 dB (μ V/m) kvasitoppvärde mätt på 30 m avstånd	CISPR 11
		230 – 1 000 MHz	37 dB (μ V/m) kvasitoppvärde mätt på 30 m avstånd	
1.2	AC-matning	0,15 -0,50 MHz	79 dB (μ V) kvasitoppvärde 66 dB (μ V) medelvärde	CISPR 11
		0,50 - 5 MHz	73 dB (μ V) kvasitoppvärde 60 dB (μ V) medelvärde	
		5 - 30 MHz	73 dB (μ V) kvasitoppvärde 60 dB (μ V) medelvärde	

5 Dokumentation

Genomförd typkontroll skall dokumenteras i teknisk rapport enligt kraven i kontrollplanen. Rapporten kan innefatta all typkontroll för produkten.

Rapporten skall som ett minimum innefatta följande:

- Identifiering av produkt

Produkttyp, beteckningar, versioner, varianter, etc.

- Provobjekt

Typ, beteckning, antal, serienummer, prepareringar, etc.

- Identitet / Spårbarhet

Produktens/provobjektens identitet gentemot Tillverkarens specifikation och/eller gentemot Teknisk Specifikation skall vara tydligt redovisad enligt KBE EP-180.

- Kontrollprocedur

Det skall framgå tydligt om kontrollen har utförts enligt detta kontrollmoment eller annan överenskommen procedur.

- Provuppställning

Detaljerad beskrivning av provförfarandet, elektriska och mekaniska gränssnitt.

- Mätutrustning

Typ av utrustning, noggrannhet, identifiering, etc, samt gällande kalibreringsdata för övervakande och registrerande utrustning.

- Acceptanskriterier

Funktionskrav före, under och efter föreskrivna provmoment.

- Resultat

Mätvärden som skall dokumenteras enligt proceduren liksom alla avvikelser från krav i tillämpliga specifikationer eller kontrollprocedur skall redovisas. Provningsdatum och ansvariga kontrollanter skall framgå. Uppmätta värden skall dokumenteras på ett sådant sätt att det möjliggör en oberoende granskning av de genomförda provningarna. Dokumentationen skall tydligt ange huruvida provningarna genomförts på avsett sätt samt att alla produktspecifikationer och ställda krav är uppfyllda.

- Sammanfattning och slutresultat

Det skall klart framgå att produkten har uppfyllt ställda krav och acceptanskriterier.

- Godkännande

Rapporten skall vara granskad och godkänd enligt Tillverkarens/laboratoriets interna QA/QC-instruktioner.