

Kontrollmoment Rubrik / Title Verifiering av miljötålighet för normal drift	Beteckning / Document KBE EP-151
	Utgåva / Issue 6 (S)
	Datum / Date 2015-10-07
	Ersätter / Supersedes 5 (S)

1 Omfattning

Detta kontrollmoment gäller typkontroll för all el- och kontrollutrustning som kommer att utsättas för driftmiljöer enligt TBE 101.

2 Syfte

Att genom typprovning i form av en sekvens av här angivna provningar verifiera att utrustningen uppfyller produktspecifikationen. Vid genomförandet av varje provning ska det visas att provobjektet fungerar på avsett sätt. Efter genomförandet av samtliga prov, ska det verifieras att provobjektet uppfyller alla krav enligt Teknisk Specifikation.

3 Metod

Alla provningar ska genomföras i enlighet med tillämplig del av IEC 60068 standard. Provningar för vilka det saknas standardiserade metoder ska genomföras på ett sakkunnigt sätt och följa etablerad praxis för nukleära tillämpningar.

Detta kontrollmoment avser endast typprovning (konstruktionsverifiering). Provobjektet ska 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.

Erforderliga provningsparametrar är angivna i Tabell 1.

Efter genomförda prov ska det verifieras att ingen nedsättning av prestanda i enlighet med Teknisk Specifikation inträffat.

Föreskrivna provningar är angivna i den ordning de bör genomföras.

4 Provningskrav

4.1 Joniserande strålning

Strålningståligheten hos produkten kan verifieras med analys eller provning, eller en kombination av analys och provning. Analys får användas när strålningståligheten hos ingående material är känt.

Normalt kan strålningståligheten verifieras med hjälp av detaljerad information om de i provobjektet ingående materialen med angivande av referenser till tidigare utförda provningar som

verifierar materialegenskaperna. Alla i provobjektet ingående material måste beaktas, t.ex. kontaktdon, ledningsmaterial, packningar och smörjmedel.

Provobjektets strålningstålighet ska verifieras för den ackumulerade dosen från normaldrift enligt Teknisk Specifikation.

Provningstid ska vara minst 240 timmar.

Dosraten får inte överskrida 5 Gy/tim.

Provobjektet behöver ej vara i drift under provningen.

En provning liknande den ovan angivna ingår även i KBE EP-154. Om utrustningen också ska kvalificeras för haverimiljö enligt KBE EP-154 och förutsatt att samma provobjekt ska användas både för provning enligt KBE EP-151 och KBE EP-154, kan den ovan angivna provningen utgå.

4.2 Köldprovning

Provningen ska utföras enligt IEC 60068-2-1, Test Ab/Ad.

Temperatur: +5°C stränghet A, B och C och – 40°C stränghet D

Provningstid: 16 h

Provobjektet ska vara i drift vid test Ad men ej vid test Ab.

4.3 Värmeprovning

Provningen ska utföras enligt IEC 60068-2-2, Test Bb eller Bd.

Temperaturen väljs enligt Tabell 1.

Provningstid: 96 h

Provobjektet ska vara i drift vid provningen.

4.4 Temperaturändringsprovning

Provningen ska utföras enligt IEC 60068-2-14, Test Na eller Nb.

Låg och hög temperatur väljs enligt Tabell 1.

Temperaturändringshastigheten ska om möjligt vara större än 3°C/min.

Provningstid t_1 : 30 min

Provobjektet ska vara i drift vid provningen.

4.5 Fuktprovning

Provningskrav för all utrustning:

Metod A: Konstant temperatur

Provningen ska utföras enligt IEC 60068-2-78, Test Ca.

Provningstid: 21 dygn

Temperatur: +40°C

Relativ fuktighet: 93±3 %

Provobjektet behöver ej vara i drift vid provningen.

Metod B: Cyklisk provning

Provningen ska utföras enligt IEC 60068-2-30, Test Db, 6 cykler.

Temperatur enligt Tabell 1.

Provobjektet behöver ej vara i drift vid provningen.

Metod A eller B ska väljas enligt de riktlinjer som anges i IEC 60068-3-4.

Metod B föredras i allmänhet för apparater och komponenter.

4.6 Tilläggskrav för fuktprovning, gällande endast miljöstränghet C

Utrustning som specificerats enligt miljöstränghet C ska genomgå cykliskt fuktprovning liknande IEC 60068-2-30, Test Db. Standarden föreskriver en övre temperatur på +55°C. Denna provning ska dock genomföras med en övre temperatur på +90°C.

Antal cykler: 1

Provobjekt ska vara i drift vid provningen.

Funktionsprovning ska genomföras efter 3, 6, 12 och 24 timmar under provningscykeln.

En provning liknande den ovan angivna ingår även i KBE EP-154. Om utrustningen också ska kvalificeras för haverimiljö enligt KBE EP-154 och förutsatt att samma provobjekt ska användas både för provning enligt KBE EP-151 och KBE EP-154, kan den ovan angivna provningen utgå.

4.7 Vibrationsprovning

Provningen ska utföras enligt IEC 60068-2-6, Test Fc.

Frekvensområde:	10 - 150 Hz
Förflytningsamplitud:	Se Tabell 1
Acceleration:	Se Tabell 1
Övergångsfrekvens:	60 Hz
Antal svep:	5 i varje riktning
Svephastighet:	1 oktav/minut

Resonanser eller frekvenser som påverkar provobjektets funktion ska registreras under svepen. Om sådana frekvenser registreras som möjligen kan existera vid normal drift, ska ytterligare provning göras för varje sådan frekvens enligt nedan:

Provningstid: 30 minuter för varje frekvens i varje riktning.

Provobjektet ska vid provningen monteras med sina normala fästeanordningar. Om ytterligare fästeanordningar måste användas, ska detta framgå av både provningsprogram och provningsrapport.

Provobjektet ska vara i drift och fungera normalt under både svepprovning och provning vid diskreta frekvenser. In- och utsignaler ska vara typiska för normal drift. In- och utsignaler ska ligga på 90 % av utlösningssnivån i tillämpliga fall. Utsignalerna ska övervakas under provningen.

För gränslägesbrytare ska funktionsprov göras under den senare delen av svepprovningen i varje riktning.

4.8 Kapslingsklass

Verifiering av krav enligt IEC 60529. Provning ska utföras om inte konstruktionsgranskning och därpå följande ingenjörsmässig bedömning klart visar att kraven är uppfyllda.

Tillämplig kapslingsklass är angiven i Tabell 1.

4.9 Trycktålighetsprovning, gällande endast miljöstränghet C

Detta provningskrav gäller endast för stränghet C. Provningens syfte är att verifiera provobjektets tålighet mot yttre tryckförändringar. Provning ska utföras då en konstruktionsgranskning och därpå följande ingenjörsmässig bedömning inte klart visar att kraven är uppfyllda.

Provningstryck: 700 kPa abs, provningstid 24 h vid fullt tryck
Tryckändringshastighet: >50 kPa/h

Den angivna tryckändringshastigheten gäller både vid upp- och nedgång i tryck. Efter provningen ska provobjektet uppfylla alla krav enligt Teknisk Specifikation.

Provobjektet behöver ej vara i drift under provningen.

4.10 Regnintensitet

Detta provningskrav gäller endast för stränghet D och då IP-klass IP65 inte uppfylls.

4.11 Solstrålning

Som alternativ till provning enligt IEC 60068-2-5: Sa, procedur C kan högtemperaturprovet (Dry heat) ökas med 15°C och en utvärdering av ingående materials tålighet mot solstrålning göras.

4.12 Avslutande kontroll

Efter avslutade provningar och då provobjektet återhämtat sig till normala driftförhållanden, ska utrustningen uppfylla alla krav enligt Teknisk Specifikation.

Efter den slutliga funktionskontrollen ska provobjektet inspekteras visuellt och andra erforderliga provprovningar utföras (dielektriska provningar, isolationsprovningar, etc.) för att upptäcka eventuell degradation hos provobjektet.

5 Acceptanskriterier

Alla uppmätta värden ska, med rimlig marginal för tillverkningsvariation, uppfylla de krav som ställs i Teknisk Specifikation och tillhörande dokument, t ex Tillverkarens/Leverantörens specifikation/datablad. En marginal på 10 % anses normalt som godtagbar.

Tabell 1 - Parametrar för miljöprovning

Referens i KBE EP-151	Miljö-parameter	Provnings-föreskrift	Prov-objekt i drift	Behandlings-tid	TBE 101 Stränghet A	TBE 101 Stränghet B	TBE 101 Stränghet C	TBE 101 Stränghet D
4.1	Joniserande strålning	KBE EP-151 Avsnitt 4.1	Ej krav	>240 h	N/A	1 kGy ¹	50 kGy ²	N/A
4.2	Låg temperatur	IEC 60068-2-1 Test Ab eller Ad	Nej/Ja	16 h	+5°C	+5°C	+5°C	-40°C
4.3	Hög temperatur	IEC 60068-2-2 Test Bb eller Bd	Ja	96 h	+40°C	+55°C	+85°C	+55°C
4.4	Temperatur-ändring	IEC 60068-2-14 Test Na eller Nb	Ja	t ₁ : 30 min	+5-40°C >3°C/min	+5-55°C >3°C/min	+5-85°C >3°C/min	+5-55°C >3°C/min
4.5 Metod A	Fukt Konstant	IEC 60068-2-78	Ej krav	21 dygn	+40°C 93±3 % RH	+40°C 93±3 % RH	+40°C 93±3% RH	-33°C 93±3 % RH
4.5 Metod B	Fukt Cyklisk	IEC 60068-2-30 Test Db	Ej krav	6 cykler	+40°C	+55°C	+55°C	N/A
4.6	Fukt	IEC 60068-2-30 Test Db	Ja	1 cykel	N/A	N/A	+90°C ³ 100% RH	N/A
4.7 ⁴	Vibration	IEC 60068-2-6 Test Fc	Ja	Svep: ⁵ 1 oktav /minut	N/A	0,075 mm 10 m/s ²	0,075 mm 10 m/s ²	0,075 mm 10 m/s ²
4.7 ⁶					0,15 mm 20 m/s ²	0,15 mm 20 m/s ²	0,15 mm 20 m/s ²	N/A
4.8	Kapslings-klass	EN 60529	Ej krav	N/A	IP21	IP54 ⁷	IP55	IP65
4.9	Tryck	KBE EP-151 Avsnitt 4.9	Ej krav	24 h	N/A	N/A	700 kPa	N/A
4.9	Tryck-ändring	KBE EP-151 Avsnitt 4.9	Ej krav	N/A	N/A	N/A	>50 kPa/h	N/A
4.10	Regn-intensitet	IEC 60068-2-18 Test Rb, met.2.2	Ja	Minst 10 min	N/A	N/A	N/A	400 mm/h
4.11	Solstrålning	IEC60068-2-5:Sa test C	Ja	72 h	N/A	N/A	N/A	1120W/m ² 70°C
N/A	Is och frost	KBE EP-151 Avsnitt 4.12	Ej krav	N/A	N/A	N/A	N/A	TBE 101 ⁸

¹ Denna ackumulerade dos är en grundstränghet som gäller om ingen annan dos specificerats i teknisk specifikation.² Denna ackumulerade dos är en grundstränghet som gäller om ingen annan dos specificerats i teknisk specifikation.³ Temperaturen 90°C är inte en standardiserad temperaturgräns enligt IEC 60068-2-30.⁴ Gäller utrustning fast monterad till byggnadsstrukturen.⁵ För varje kritisk frekvens: 30 min.⁶ Gäller utrustning monterad på processsystem.⁷ IP55 om risk för högtrycksspolning och/eller dekontaminering föreligger.⁸ Se TBE 101 stycke 3.2 för information.

6 Dokumentation

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

Rapporten ska 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/Leverantörens specifikation och/eller gentemot Teknisk Specifikation ska vara tydligt redovisad enligt KBE EP-180.

- Kontrollprocedur

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

- Acceptanskriterier

Funktionskrav före, under och efter föreskrivna provmoment.

- Provuppställning

Detaljerad beskrivning av provförfarandet, elektriska och mekaniska gränssnitt.

- Miljöförhållanden

Miljöförhållandena under provningen ska protokollföras.

- Funktionsprovning

Beskrivning av funktionsprovningen före och efter varje miljöförhållande.

- Mätutrustning

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

- Resultat

Mätvärden som ska dokumenteras enligt proceduren liksom alla avvikelser från krav i tillämpliga specifikationer eller kontrollprocedur ska redovisas. Uppmätta värden ska dokumenteras på ett sådant sätt att det möjliggör en oberoende granskning av de genomförda provningarna.

Dokumentationen ska tydligt ange huruvida provningarna genomförts på avsett sätt samt att alla produktspecifikationer och ställda krav är uppfyllda. Provningsdatum och ansvariga kontrollanter ska framgå.

- Sammanfattning och slutresultat

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

- Godkännande

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