

<b>Tekniska bestämmelser för elektrisk utrustning</b>  Rubrik/Title <b>Miljöspecifikation för normal drift</b>	Beteckning/Document <b>TBE 101</b>
	Utgåva/Issue <b>9 (S)</b>
	Datum/Date <b>2017-05-22</b>
	Ersätter/Supersedes <b>8 (S)</b>

## Innehåll

1	Inledning	2
2	Definitioner	2
3	Miljöförhållanden	2
3.1	Allmänt	2
3.2	Specifika miljöförhållanden	3
3.3	Elektriska miljöförhållanden	3
3.4	Standardisering	4
4	Tabeller	5
4.1	Tabell 1 – Stränghet A - Normal driftmiljö	5
4.2	Tabell 2 – Stränghet B - Normal driftmiljö	6
4.3	Tabell 3 – Stränghet C - Normal driftmiljö	7
4.4	Tabell 4 – Stränghet D - Ej väderskyddad driftmiljö	8
4.5	Tabell 5 – Elmiljö – Immunitet	9

Dokument	Utgåva	Datum	Ersätter
TBE 101	9 (S)	2017-05-22	8 (S)

# 1 Inledning

Dessa tekniska bestämmelser definierar driftmiljön för elektrisk utrustning vid normal anläggningsdrift. Följande miljöparametrar beaktas. (Miljöspecifikation för haveriförhållanden beskrivs i TBE 102:1.)

- Industriella miljöförhållanden klassade enligt IEC 60721-3-3 och IEC 60721-3-4
- Joniserande strålning
- Temperaturtransienter
- Elektriska miljöförhållanden enligt IEC 61000-6-2 <sup>1</sup>

# 2 Definitioner

Typiska miljöförhållanden i en kärnkraftanläggning har indelats i fyra grundsträngheter, beroende på utrustningens placering:

- Stränghet A** Tillämpas för utrustning installerad i elrum eller andra liknande milda miljöer. Den joniserande strålningsnivån är försumbar.
- Stränghet B** Tillämpas för utrustning installerad i processutrymmen utanför reaktorinneslutningen. Utrustningen kan utsättas för joniserande strålning.
- Stränghet C** Tillämpas för utrustning installerad i reaktorinneslutningen. Utrustningen utsätts för joniserande strålning.
- Stränghet D** Tillämpas för utrustning installerad i ej väderskyddad miljö.

# 3 Miljöförhållanden

## 3.1 Allmänt

För varje elektrisk utrustning anges en miljöstränghet enligt ovan. Om ingen av de ovan angivna strängheterna är tillämplig ska nödvändiga tilläggskrav anges i Teknisk Specifikation.

De olika miljösträngheterna är specificerade i Tabell 1 - 4. Tillämplig stränghet och tilläggskrav anges i Teknisk Specifikation.

---

<sup>1</sup> IEC 61000-6-2 is a test specification, here used as a reference for description of the electrical environment.

## 3.2 Specifika miljöförhållanden

Följande miljöförhållanden gäller utöver vad som anges enligt IEC 60721-3-3 och IEC 60721-3-4.

### Stränghet C

Temperaturtransienter vid +90°C och 100 % RF under 8 timmar per år.

### Stränghet B och C

För utrymmen tillhörande Stränghet B eller C gäller att joniserande strålning måste beaktas. Strålningsnivåerna specificeras i Teknisk Specifikation.

### Stränghet D

För ej väderskyddade miljöer ska särskild hänsyn tas till utrustning med rörliga delar som kan påverkas av is och frost.

### Kondensationsbassäng

För BWR gäller att miljön vid kondensationsbassängen beskrivs i Teknisk Specifikation.

## 3.3 Elektriska miljöförhållanden

Utöver vad som anges i IEC 61000-6-2, specificerat i Tabell 5, gäller följande avvikelser:

### IEC 61000-6-2

#### Tabell referens

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1.1                | Lågfrekventa magnetiska fält, 50 Hz.<br>3 A/m (rms) för bildskärmar av typ katodstrålerör.<br>30 A/m (rms) för kontrollrum och allmänna processutrymmen utan höga magnetfält.<br>300 A/m (rms) för ställverk och andra utrymmen med höga magnetfält.  |
| 1.3                | Elektrostatisk urladdning.<br>Funktionskrav "A" för manöverpaneler och alla anläggningsdelar som är åtkomliga under normala driftförhållanden. Ingen nedsättning av funktion eller prestanda tillåten.  |
| 4.5                | Avbrott i matningsspänning, avseende både AC- och DC-matning. Alla spänningsavbrott (spänningssänkning > 95 % av $U_n$ ) av godtycklig längd kortare än 5 000 ms. Den elektriska utrustningen ska återgå till erforderligt drifttillstånd utan externt ingripande efter det att matningsspänningen återställts. |
| 2.2, 3.2, 4.2, 5.2 | För reläskydd gäller IEC 60255-22-4 klass A.  |

## Spännings- och frekvensvariationer

Produkten ska uppfylla specificerade krav på funktion och noggrannhet inom nedan angivna spännings- och frekvensvariationer i objektets/produkten anslutningspunkt:

Likspänning	85 ... 110%	Kontinuerligt
Växelspänning, 220 V *	187 ... 242 V	Kontinuerligt
Växelspänning, 380 V *	323 ... 418 V	Kontinuerligt
Växelspänning, övriga	85 ... 110%	Kontinuerligt
Nätfrekvens	47,5 ... 53 Hz	Kontinuerligt
Nätfrekvens	45 ... 55 Hz	Med en varaktighet i storleksordningen 10 s

\* Nominell spänning för matning från anläggningens hjälpkraftssystem till objekt med märkspänning 220/230 VAC alternativt 380/400 VAC.

## Tillägg avseende elektriska miljöförhållanden för reläskyddssystem

Miljön för reläskydd som ansluter till ställverk lokaliserade utanför kärnkraftblocket och som utgör del av det yttre kraftnätet definieras av klass 4 enligt IEC 61000-4-5.

### 3.4 Standardisering

Miljöförhållanden är så långt möjligt definierade utgående från följande standarder:

#### IEC 60721-3-3 Classification of environmental conditions

- Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities.
- Section 3: Stationary use in weather protected locations

Tillämpliga miljöparametrar är angivna i Tabell 1 - 3.

#### IEC 60721-3-4 Classification of environmental conditions

- Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities.
- Section 4: Stationary use in non-weather protected locations

Tillämpliga miljöparametrar är angivna i Tabell 4.

#### IEC 61000-6-2 Electromagnetic Compatibility (EMC)

- Part 6-2 Generic standards - Immunity for Industrial environments

Tillämpliga parametrar är angivna i Tabell 5. Avvikelser från standarden anges som anmärkningar i tabellen och anges även i avsnitt 3.3.

#### IEC 61000-4-5 Electromagnetic Compatibility (EMC)

- Part 4-5: Testing and Measurement Techniques - Surges Immunity Test

Tillämpliga parametrar är angivna i Tabell 5.

## 4 Tabeller

### 4.1 Tabell 1 – Stränghet A - Normal driftmiljö

STRÄNGHET A - Normal driftmiljö				
Miljöklasser enligt IEC 60721-3-3				
Miljöparameter	Klass	Beskrivning	Nivå	Anmärkningar
Temperatur	3K3	Låg	+5°C	Normal omgivningstemperatur är 25°C om ej annan anges i Teknisk Specifikation
	3K3	Hög	+40°C	
Temperaturändring	3K3	Ramp	0,5°C/min	
Fukt	3K3	RF	5-85 %	Ej kondenserande
Vatten	3Z7	Droppande		
Kemiskt aktiva substanser	3C2	Salt- och svavel-föroreningar	Medel: 0,1 mg/m <sup>3</sup> Max: 0,5 mg/m <sup>3</sup>	Gäller endast Ringhals
Mekaniskt aktiva substanser	3S1	Sand	N/A	
		Damm: Luftburet Sedimenterande	0,01 mg/m <sup>3</sup> 0,4 mg/m <sup>2</sup> ·h	
Stationär och icke-stationär vibration inkluderande stöt	3M1	Förflyttning Acceleration Frekvens Stöt	0,3 mm 1 m/s <sup>2</sup> 2-9 / 9-200 Hz $\hat{a} = 40 \text{ m/s}^2$	Endast tillämpligt för utrustning på golv eller utrustning fast förbunden till byggnadsstrukturen
Stationär och icke-stationär vibration inkluderande stöt	3M5	Förflyttning Acceleration Frekvens Stöt	3,0 mm, 10 m/s <sup>2</sup> , 2-9 / 9-200 Hz $\hat{a} = 250 \text{ m/s}^2$	Tillämpligt för utrustning monterad på processsystem
Joniserande strålning			Försumbart	

## 4.2 Tabell 2 – Stränghet B - Normal driftmiljö

<b>STRÄNGHET B - Normal driftmiljö</b>				
<b>Miljöklasser enligt IEC 60721-3-3</b>				
<b>Miljöparameter</b>	<b>Klass</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Nivå</b>	<b>Anmärkningar</b>
Temperatur	3K3	Låg	+5°C	Normal omgivningstemperatur är 25°C om ej annan anges i Teknisk Specifikation
	3Z11	Hög	+55°C	
Temperaturändring	3K3	Ramp	0,5°C/min	
Fukt	3K3	RF	5-85 %	Ej kondenserande
Vatten	3Z7	Överstrilning		
Kemiskt aktiva substanser	3C2	Salt- och svavelföreningar	Medel: 0,1 mg/m <sup>3</sup> Max: 0,5 mg/m <sup>3</sup>	Gäller endast Ringhals
Mekaniskt aktiva substanser	3S1	Sand	N/A	
		Damm: Luftburet Sedimenterande	0,01 mg/m <sup>3</sup> 0,4 mg/m <sup>2</sup> ·h	
Stationär och icke-stationär vibration inkluderande stöt	3M3	Förflyttning Acceleration Frekvens Stöt	1,5 mm 5 m/s <sup>2</sup> 2-9 / 9-200 Hz â = 70 m/s <sup>2</sup>	Endast tillämpligt för utrustning på golv eller utrustning fast förbunden till byggnadsstrukturen
Stationär och icke-stationär vibration inkluderande stöt	3M5	Förflyttning Acceleration Frekvens Stöt	3,0 mm, 10 m/s <sup>2</sup> , 2-9 / 9-200 Hz â = 250 m/s <sup>2</sup>	Tillämpligt för utrustning monterad på processystem
Joniserande strålning			Anges i Teknisk Specifikation	Specifikt för utrustningens placering

### 4.3 Tabell 3 – Stränghet C - Normal driftmiljö

STRÄNGHET C - Normal driftmiljö				
Miljöklasser enligt IEC 60721-3-3				
Miljöparameter	Klass	Beskrivning	Nivå	Anmärkningar
Temperatur	3K3	Låg	+5°C	Temperaturtransienter +90°C, 8 timmar/år
	3Z11	Hög	+55°C	Normal omgivningstemperatur anges i Teknisk Specifikation. För BWR beskrivs miljön för kondensationsbassängen i Teknisk Specifikation
Temperaturändring	3K4	Ramp	0,5°C/min	
Fukt	3K4	RF	5-95 %	Ej kondenserande. 100 % RF, 8 timmar/år. För BWR beskrivs miljön för kondensationsbassängen i Teknisk Specifikation
Vatten	3Z8	Spray		
Kemiskt aktiva substanser	3C2	Salt- och svavelföreningar	Medel: 0,1 mg/m <sup>3</sup> Max: 0,5 mg/m <sup>3</sup>	Gäller endast Ringhals
Mekaniskt aktiva substanser	3S1	Sand	N/A	
		Damm: luftburet sedimenterande	0,01 mg/m <sup>3</sup> 0,4 mg/m <sup>2</sup> ·h	
Stationär och icke-stationär vibration inkluderande stöt	3M3	Förflyttning Acceleration Frekvens Stöt	1,5 mm 5 m/s <sup>2</sup> 2-9 / 9-200 Hz $\hat{a} = 70 \text{ m/s}^2$	Endast tillämpligt för utrustning på golv eller utrustning fast förbunden till byggnadsstrukturen
Stationär och icke-stationär vibration inkluderande stöt	3M5	Förflyttning Acceleration Frekvens Stöt	3,0 mm, 10 m/s <sup>2</sup> , 2-9 / 9-200 Hz $\hat{a} = 250 \text{ m/s}^2$	Tillämpligt för utrustning monterad på processystem
Joniserande strålning			Anges i Teknisk Specifikation	Specifikt för utrustningens placering
Tryck			500 kPa (abs)	
Tryckändring			0 - 50 kPa/h	

#### 4.4 Tabell 4 – Stränghet D - Ej väderskyddad driftmiljö

STRÄNGHET D - Ej väderskyddad driftmiljö				
Miljöklasser enligt IEC 60721-3-4				
Miljöparameter	Klass	Beskrivning	Nivå	Anmärkningar
Temperatur	4K2	Låg	– 33 °C	
	4K2	Hög	+40 °C	
Temperaturändring	4K2	Ramp	0,5°C/min	
Fukt	4K2	RF	15 – 100 %	
Vatten	4K2	Regn	6 mm/min	
Solstrålning	4K2		1120 W/ m <sup>2</sup>	
Is och frost	4K2	N/A	N/A	Se stycke 3.2
Kemiskt aktiva substanser	4C2	Salt- och svavelföreningar	Medel: 0,1 mg/m <sup>3</sup> Max: 0,5 mg/m <sup>3</sup>	Gäller endast Ringhals
Mekaniskt aktiva substanser	4S1	Sand	30 mg/m <sup>3</sup>	
		Damm: luftburet sedimenterande	0,5 mg/m <sup>3</sup> 15 mg/m <sup>2</sup> ·h	
Stationär och icke-stationär vibration	4M5	Förflyttning Acceleration Frekvens Stöt	3,0 mm, 10 m/s <sup>2</sup> , 2-9 / 9-200 Hz â = 250 m/s <sup>2</sup>	



## 4.5 Tabell 5 – Elmiljö – Immunitet

Immunitet - Miljöbeskrivning enligt IEC 61000-6-2, generisk standard för industriell miljö			
Tabellreferens IEC 61000-6-2	Miljöförhållanden	Parameterspecifikation	Anmärkningar
<b>Immunitet – Kapsling</b>			
1.1	Lågfrekventa magnetiska fält	50 Hz 30 A/m	Se not <sup>2</sup>
1.2	Radiofrekventa elektromagnetiska fält. Amplitud modulerad	80 - 1000 MHz 10 V/m rms, omodulerad 80 % AM (1 kHz)	
1.3	Elektrostatisk urladdning	Kontakturladdning ±4 kV Lufturladdning ±8 kV	Se not <sup>3</sup>
<b>Immunitet – Signalportar</b>			
2.1	Radiofrekvens "common mode"	0,15 - 80 MHz 10 V rms, omodulerad 80 % AM (1 kHz)	
2.2	Snabba transienter	±1 kV (charge voltage) 5/50 Tr/Th ns 5 kHz repetitionsfrekvens	
2.3	Impulser "line-to-earth"	1,2/50 (8/20) Tr/Th µs ±1 kV (open circuit)	

<sup>2</sup> För utrustning i ställverk och andra utrymmen med höga magnetfält gäller utökade nivåer enligt IEC 61000-4-8:

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

<sup>3</sup> För manöverpaneler och alla anläggningsdelar som är åtkomliga vid normal anläggningsdrift gäller utökade nivåer 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 4.1

## Tabell 5 forts - Elmiljö – Immunitet

Immunitet – Miljöbeskrivning enligt IEC 61000-6-2, generisk standard för industriell miljö			
Tabellreferens IEC 61000-6-2	Miljöförhållanden	Parameterspecifikation	Anmärkningar
<b>Immunitet - DC ingångar och effektutgångar</b>			
3.1	Radiofrekvens common mode	0,15 - 80 MHz 10 V (rms, omodulerad) 80 % AM (1 kHz)	
3.2	Snabba transienter	±2 kV (toppvärde) 5/50 Tr/Th ns 5 kHz repetitionsfrekvens	
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>Immunitet – AC ingångar och effektutgångar</b>			
4.1	Radiofrekvens common mode	0,15 - 80 MHz 10 V (rms, omodulerad) 80 % AM (1 kHz)	
4.2	Snabba transienter	±2 kV (toppvärde) 5/50 Tr/Th ns 5 kHz repetitionsfrekvens	
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)	
4.4	Spänningsdippar	30 % minskning 0,5 perioder	
		60 % minskning 5 perioder	
		60 % minskning 50 perioder	
4.5	Spänningsavbrott	>95 % minskning 250 perioder	
<b>Immunitet – Jordanslutning</b>			
5.1	Radiofrekvens common mode	0,15 - 80 MHz 10 V (rms, omodulerad) 80 % AM (1 kHz)	
5.2	Snabba transienter	±1 kV (charge voltage) 5/50 Tr/Th ns 5 kHz repetitionsfrekvens	