

お断り: この表はEMC試験規格、耐環境試験規格の抜粋を参考として提供するものです。使用の際には原文の最新版を参照下さい。許容範囲は原則として省略。

試験名称/基本規格		IEC 60945: 2002 (4th ed.)	LR	DNV
EMC エミッション 試験	RF伝導エミッション試験 CISPR 16-1-1 CISPR 16-1-2 CISPR 16-2-1	10 - 150 kHz : 63 - 0.3 mV (96 - 50 dB μ V), QP 150 - 350 kHz : 1 - 0.3 mV (60 - 50 dB μ V), QP 350 kHz - 30 MHz : 0.3 mV (50 dB μ V), QP 注意: IEC 60945と船級規格では試験配置が異なることに留意すること。	(1) Equipment on the Bridge and Deck Zone IEC 60945: 2002 (ed. 4) に同じ (2) Equipment in General Power Distribution Zones 10 - 150 kHz : 120 - 69 dB μ V, QP 150 - 500 kHz : 79 dB μ V, QP 0.5 - 30 MHz : 73 dB μ V, QP	EMC B : All locations including Bridge and Open deck ← EMC A : All locations expect Bridge and Open deck ← ← ←
	RF放射エミッション試験 CISPR 16-1-1 CISPR 16-1-4 CISPR 16-2-3	150 - 300 kHz : 10 mV/m - 316 μ V/m (80 - 52 dB μ V/m), QP 300 kHz - 30 MHz : 316 - 50 μ V/m (52 - 34 dB μ V/m), QP 30 MHz - 2 GHz : 500 μ V/m (54 dB μ V/m), QP ただし、 156 - 165 MHz : 16 μ V/m (24 dB μ V/m), QP or 32 μ V/m (30 dB μ V/m), Peak	(1) Equipment on the Bridge and Deck Zone 1 GHz以下につき、IEC 60945: 2002 (ed. 4) に同じ 1 GHz - 6 GHz : 54 dB μ V/m, QP ただし、156 - 165 MHz : 24 dB μ V/m, QP (2) Equipment in General power Distribution Zones 150 kHz - 30 MHz : 80 - 50 dB μ V/m, QP 30 MHz - 100 MHz : 60 - 54 dB μ V/m), QP 100 MHz - 1 GHz : 54 dB μ V/m, QP 1 GHz - 6 GHz : 54 dB μ V/m, QP ただし、156 - 165 MHz : 24 dB μ V/m, QP	EMC B : All locations including Bridge and Open deck ← ← ← EMC A : All locations expect Bridge and Open deck ← ← ← ← ←
EMC イミュニティ 試験	LF伝導イミュニティ試験 IEC 60945, 3rd edition (この試験は4th ed.で削除された) AC電源ポート 周波数50 Hz - 900 Hz、AC電源電圧の10% 周波数900 Hz - 6 kHz、AC電源電圧の10% - 1% 周波数6 kHz - 10 kHz、AC電源電圧の1% DC電源ポート 周波数50 Hz - 10 kHz、DC電源電圧の10% 電源ポートのインピーダンスが低いため上記の電圧が維持できない 周波数においては2 Wを印加する。 機器電源電圧 (V r.m.s.) V (%) 10 5 2 1 0.5 0.2 0.1 0.05 0.9 1 6 10 周波数 (kHz) IEC 934/96	(1) A.C. powered equipment Applied power : 3 V r.m.s. (min), 2 W (max. power) Percentage of V 10 5 2 1 0.5 0.2 0.1 1 3 5 7 10 15 25 100 200 Harmonic (n) Where V = Equipment supply voltage (R.M.S.) n = Harmonic of supply frequency (2) D.C. powered equipment 10% of the nominal supply voltage over the range 50 Hz to 10 kHz A maximum of 2.0 W to the supply lines, when the impedance is too low to maintain a signal level of 3 V RMS	AC 50/60 Hz Supply Voltage ← ← DC Supply Voltage ← ← ← ← ← criterion A	

試験名称/基本規格		IEC 60945: 2002 (4th ed.)	LR	DNV			
電源故障(喪失)試験 IEC 61000-4-11	AC & DC 電源ボート: 60 秒間の電源中断 3 回 間隔はEUTが復帰する時間および動作の観察・確認に必要な時間を設定する。 性能クライテリア: C	Duration of interruption : 30 s (minimum) Interval between interruptions : 1.5 minutes Number of interruption : 3 The time of 1,5 minutes may be exceeded if the equipment under test needs a longer time for start-up such as to execute a booting sequence. Where a booting sequence is required, an additional power supply interruption is to be conducted during the booting sequence.	← ←	3 interruptions within a 5 minute period for equipment that requires booting, one additional interruption during booting shall be performed 30 seconds pause between swiching off and switching back on.			
				← ←			
静電気放電試験 IEC 61000-4-2	接触放電 6 kV、気中放電 8 kV、放電間隔1秒以上、正負極性各10回 性能クライテリア: B	← ←	← ←				
振動試験 IEC 60068-2-6 IEC 60068-2-64	共振点探査試験: (2 Hz - 5 Hz) - 13.2 Hz: 振幅± 1 mm ± 10%、 13.2 Hzで最大加速度7 m/s ² 13.2 Hz - 100 Hz: 最大加速度7 m/s ² 一定 周波数の掃引レート: 0.5 octave/min 耐久試験: 振幅比Q >= 5 の場合、各周波数で規定された振幅で2時間以上。 Q >= 5 の周波数が高調波関係の場合、基本波で2時間以上。 Q < 5 の場合、Q最大の共振周波数で2時間以上。 共振点がない場合、X, Y, Z方向について各々30 Hzで2時間以上。	Vibration Test 1 : categories ENV1, ENV2, ENV3 and ENV5	(1) Sweep sine Test				
		Frequency range	Displacement	Acceleration	General vibration strain, Class A		
		2(+3/-0) - 13.2 Hz	± 1.0 mm	---	Frequency range	Displacement	Acceleration
		13.2 - 100 Hz	---	± 0.7 g (6.9 ms ⁻²)	2(+3/-0) Hz - 13.2 Hz	1.0 mm (peak value)	---
		Vibration Test 2 : categories ENV4			13.2 - 100 Hz	---	0.7 g
		Frequency range	Displacement		Sweep rate	Max. 1 octave/minute	
		2(+3/-0) - 25 Hz	± 1.6 mm	---	High vibration strain, Class B		
		25 - 100 Hz	---	± 4.0 g (39 ms ⁻²)	Frequency range	Displacement	Acceleration
		注記および耐久試験は原文参照。 Generally as IEC 60068-2-6 Tests Fc.			2(+3/-0) Hz - 25 Hz	1.6 mm (peak value)	---
		Q >= 2あれば記録する。 Q <= 5であること。			25 - 100 Hz	---	4.0 g
					Sweep rate	Max. 1 octave/minute	
					Vibration strain on masts, Class C		
					Frequency range	Displacement	Acceleration
					2(+3/-0) Hz - 15 Hz	2.5 mm (peak value)	---
			15 - 50 Hz	---	2.3 g		
			Sweep rate	Max. 1 octave/minute			
			Q <= 10 注記および耐久試験は原文参照。 (2) Wide Band Random Test (Class A only) 原文参照				
傾斜試験 Inclinations IEC 60092-504		(1) Dynamic Using the directions defined for Static test, the equipment is to be rolled to an angle of 22,5° each side of the vertical with a period of 10 seconds. The test in each direction is carried out for a minimum of 15 minutes. On ships for the carriage of liquefied gases and chemicals, the emergency power supply is to remain operational with the ship flooded up to a maximum final athwart ship inclination of 30° . (2) Static (a) Inclined to the vertical at an angle of at least 22,5° . (b) Inclined to at least 22,5° on the other side of the vertical and in the same plane as in (a). (c) Inclined to the vertical at an angle of at least 22,5° in a plane at right angles to that used in (a). (d) Inclined to be at least 22,5° on the other side of the vertical and in the same plane as in (c). Tests are only normally required for equipment containing moving parts.	(1) Dynamic test				
			Level	up to 22.5° in each direction			
			Period	10 s			
			Test duration	mini. 15 minites			
			(2) Static test				
			Level	22.5° in each direction			
			Test duration	sufficient to allow the behaviour of the EUT to be evaluated			
			The test shall be carried out in two mutually perpendicular planes referred to the EUT's normal position.				
			The inclination tests are normally not required on equipment with no moving parts.				

試験名称/基本規格		IEC 60945: 2002 (4th ed.)	LR	DNV														
温湿度試験	高温保存試験 IEC 60068-2-2	携帯型・暴露型・没水型: + 70°C、10 - 16 h 詳細はIEC 60068-2-2Iによる。																
	高温機能試験 IEC 60068-2-2, Bb, Bd	携帯型・防護型・暴露型: + 55°C、10 - 16 h	categories ENV3 and ENV5 : + 70°C, 16 h 50%RH以下 at 35°C (9%RH at 70°Cに相当) Reference standard IEC 60068-2-2 Tests Bb for non-heat-dissipating products and Be or Bd for heat-dissipating products.	Upper test levels according to temperature class Relative humidity : RH = max. 55% <table border="1"><thead><tr><th>Class</th><th>Test temperature</th><th>Test duration</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>55°C</td><td>16 h</td></tr><tr><td>B</td><td>70°C</td><td>16 h</td></tr><tr><td>C</td><td>55°C</td><td>16 h</td></tr><tr><td>D</td><td>70°C</td><td>16 h</td></tr></tbody></table>	Class	Test temperature	Test duration	A	55°C	16 h	B	70°C	16 h	C	55°C	16 h	D	70°C
Class	Test temperature	Test duration																
A	55°C	16 h																
B	70°C	16 h																
C	55°C	16 h																
D	70°C	16 h																
高温高湿試験 IEC 60068-2-30, Db	携帯型・防護型・暴露型: + 40°C, 93%RH, 10 - 16 H, 1 cycle 詳細はIEC 60068-2-30Iによる。	categories ENV2, 3, 4 and 5 : 55°C, 90 - 100%RH, 2 cycles of (12+12) hours' duration Reference standard IEC 60068-2-30 Tests Db.	<p>Operational Tests: between 2 and 4, and between 35 and 37 (h) Performance Test: between 46 and 48 (h)</p>	Class A - Static (Non-condensation): IEC 60068-2-78, Test Cab 40°C and 93% for a period of 4 days Class B - Cycle (Condensation): IEC 60068-2-30 Test Db <p>Two cycles shall be carried out. Performance Test : at upper test temperature within the first 2 hours of the first and the last 2 hours of the second test cycle, and within one hour at normal ambient humidity and temperature</p>														
低温保存試験 IEC 60068-2-1	携帯型: - 30°C、10 - 16 h 詳細はIEC 60068-2-48Iによる。																	

試験名称/基本規格	IEC 60945: 2002 (4th ed.)	LR	DNV																																			
低温機能試験 IEC 60068-2-1, Ab, Ad	携帯型 : - 20°C、10 - 16 h 防護型 : - 15°C、10 - 16 h 暴露型 : - 25°C、10 - 16 h 詳細はIEC 60068-2-1による。	categories ENV1, 2, 3, and 4: +5°C ± 2°C, 16 h category ENV5: - 25°C ± 2°C, 16 h Generally as IEC 60068-2-1 Tests Ab and Ad.	Testing time : test interval = 2 h Lower test levels according to temperature class: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Temperature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>+ 5°C</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>+ 5°C</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>- 25°C</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>- 25°C</td> </tr> </tbody> </table>	Class	Temperature	A	+ 5°C	B	+ 5°C	C	- 25°C	D	- 25°C																									
Class	Temperature																																					
A	+ 5°C																																					
B	+ 5°C																																					
C	- 25°C																																					
D	- 25°C																																					
防水試験 IEC 60529 (外郭の保護)	暴露型 : 12.5 mmノズル、距離 3 m、注水率 100 liter/min ± 5% 注水時間 30分 (IPX6)	category ENV5: IP56, IEC 60529	Class A: IP20, Class B: IP44, Class C: IP56, Class D: IP68																																			
腐食試験 塩水噴霧試験 IEC 60068-2-52, Test Kb	常温で塩水噴霧 2 H後、+ 40°C、90 - 95%RHで7 日間保存。 これを4 回繰返す。 塩水は、塩化ナトリウム(NaCl)と蒸留水を重量比 (5± 1) : 95 で溶解して作る。 詳細はIEC 60068-2-52 Test Kbによる。	常温で塩水噴霧 2 h後、+ 40°C、90 - 95%RHで7日間保存。 これを4 回繰返す。 Salt Mist Solution: <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Sodium chloride</td> <td>NaCl</td> <td>26.5 grams</td> </tr> <tr> <td>Magnesium chloride</td> <td>MgCl₂</td> <td>2.4 grams</td> </tr> <tr> <td>Magnesium sulphate</td> <td>MgSO₄</td> <td>3.3 grams</td> </tr> <tr> <td>Calcium chloride</td> <td>CaCl₂</td> <td>1.1 grams</td> </tr> <tr> <td>Potassium chloride</td> <td>KCl</td> <td>0.73 grams</td> </tr> <tr> <td>Sodium bicarbonate</td> <td>NaHCO₃</td> <td>0.20 grams</td> </tr> <tr> <td>Sodium Bromide</td> <td>NaBr</td> <td>0.28 grams</td> </tr> </tbody> </table>	Sodium chloride	NaCl	26.5 grams	Magnesium chloride	MgCl ₂	2.4 grams	Magnesium sulphate	MgSO ₄	3.3 grams	Calcium chloride	CaCl ₂	1.1 grams	Potassium chloride	KCl	0.73 grams	Sodium bicarbonate	NaHCO ₃	0.20 grams	Sodium Bromide	NaBr	0.28 grams	Test Conditions (only for Class C and Class D) <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Number of spraying</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Storage period in damp chamber</td> <td>7 days after each spraying, 28 days total</td> </tr> <tr> <td>Spray duration</td> <td>2 hours</td> </tr> <tr> <td>Temperature</td> <td>35°C ± 2°C</td> </tr> <tr> <td>Saline solution</td> <td>5%NaCl, pH 6.5 to 7.2 at 25°C ± 2°C</td> </tr> <tr> <td>Storage temperature</td> <td>40°C ± 2°C</td> </tr> <tr> <td>Humidity in chamber during storage</td> <td>93% (± 3%)</td> </tr> </tbody> </table>	Number of spraying	4	Storage period in damp chamber	7 days after each spraying, 28 days total	Spray duration	2 hours	Temperature	35°C ± 2°C	Saline solution	5%NaCl, pH 6.5 to 7.2 at 25°C ± 2°C	Storage temperature	40°C ± 2°C	Humidity in chamber during storage	93% (± 3%)
Sodium chloride	NaCl	26.5 grams																																				
Magnesium chloride	MgCl ₂	2.4 grams																																				
Magnesium sulphate	MgSO ₄	3.3 grams																																				
Calcium chloride	CaCl ₂	1.1 grams																																				
Potassium chloride	KCl	0.73 grams																																				
Sodium bicarbonate	NaHCO ₃	0.20 grams																																				
Sodium Bromide	NaBr	0.28 grams																																				
Number of spraying	4																																					
Storage period in damp chamber	7 days after each spraying, 28 days total																																					
Spray duration	2 hours																																					
Temperature	35°C ± 2°C																																					
Saline solution	5%NaCl, pH 6.5 to 7.2 at 25°C ± 2°C																																					
Storage temperature	40°C ± 2°C																																					
Humidity in chamber during storage	93% (± 3%)																																					
特殊試験 音響ノイズ・信号試験	操作のためにアクセスできるEUTの全方向において 音響ノイズ音圧: 1 mの距離で60 dBを超えないこと。 信号警報音圧: 1 mの距離で75 dB - 85 dBであること		船橋に設置する機器につき、IEC 60945に従い試験する																																			
コンパス安全距離試験 ISO 694/25862 IEC 61000-4-8	コンパスに次の偏差を生じさせないEUTとコンパス間の最短距離 基準コンパス : 5.4°/H (5.4°/30 μ T = 0.18° : Japan) 操舵コンパス : 18°/H (18°/30 μ T = 0.6° : Japan)		磁気コンパスから5m以内に設置する機器につき、 IEC 60945に従い試験する																																			
安全対策 耐(高)電圧試験		categories ENV1, 2, 3, 4 and 5, IEC 60947-2 Electrical Product (H.V. Test): <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated Voltage</th> <th>Test Voltage (V) a.c. (rms)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Un ≤ 60</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>60 < Un ≤ 1000</td> <td>2 x Un + 1000</td> </tr> <tr> <td>1000 < Un ≤ 2500</td> <td>6500</td> </tr> <tr> <td>2500 < Un ≤ 3500</td> <td>10000</td> </tr> <tr> <td>3500 < Un ≤ 7200</td> <td>20000</td> </tr> <tr> <td>7200 < Un ≤ 12000</td> <td>28000</td> </tr> <tr> <td>12000 < Un ≤ 15000</td> <td>38000</td> </tr> </tbody> </table> Period of application of test voltage to be 1 minute.	Rated Voltage	Test Voltage (V) a.c. (rms)	Un ≤ 60	500	60 < Un ≤ 1000	2 x Un + 1000	1000 < Un ≤ 2500	6500	2500 < Un ≤ 3500	10000	3500 < Un ≤ 7200	20000	7200 < Un ≤ 12000	28000	12000 < Un ≤ 15000	38000	High Voltage test level: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated voltage Un (V)</th> <th>Test voltage (V) a.c.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>up to 65</td> <td>2 x Un + 500</td> </tr> <tr> <td>66 to 250</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>251 to 500</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>501 to 690</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>Test duration</td> <td>1 minute per test</td> </tr> </tbody> </table>	Rated voltage Un (V)	Test voltage (V) a.c.	up to 65	2 x Un + 500	66 to 250	1500	251 to 500	2000	501 to 690	2500	Test duration	1 minute per test							
Rated Voltage	Test Voltage (V) a.c. (rms)																																					
Un ≤ 60	500																																					
60 < Un ≤ 1000	2 x Un + 1000																																					
1000 < Un ≤ 2500	6500																																					
2500 < Un ≤ 3500	10000																																					
3500 < Un ≤ 7200	20000																																					
7200 < Un ≤ 12000	28000																																					
12000 < Un ≤ 15000	38000																																					
Rated voltage Un (V)	Test voltage (V) a.c.																																					
up to 65	2 x Un + 500																																					
66 to 250	1500																																					
251 to 500	2000																																					
501 to 690	2500																																					
Test duration	1 minute per test																																					

試験名称/基本規格	IEC 60945: 2002 (4th ed.)	LR	DNV					
危険電圧接触保護試験 IEC 60529 表I IEC 60071-2	低電圧装置(定格電圧が1000 VACおよび1500 VDCを超えない場合): 80 mm, 12 Øのテストフィンガーが筐体の隙間から危険箇所に接触しないこと。(IP2X) 高電圧装置(定格電圧が1000 VACおよび1500 VDCを超える場合): IEC 60945, 12.1項参照							
VDUのエミッション試験	表の限界内であること。							
	項目	周波数	表示器サイズ <= 対角線長0.5 m	測定距離				
	静電界		< = 5 ± 0.5 (kV/m)	正面 100 mm				
	静磁界	5Hz - 2kHz	< = 10 V/m r.m.s.	正面 300 mm				
		2 kHz - 400 kHz	< = 1 V/m r.m.s.	正面 300 mm 全周 500 mm				
	磁界	5Hz - 2kHz	< = 200 nT r.m.s.	正面 300 mm 全周 500 mm				
		2 kHz - 400 kHz	< = 25 nT r.m.s.	全周 500 mm				
	項目	周波数	表示器サイズ > 対角線長0.5 m	測定距離				
	静電界		< = 5 ± 0.5 (kV/m)	*				
	静磁界	5Hz - 2kHz	< = 15 V/m r.m.s.	*				
		2 kHz - 400 kHz	< = 10 V/m r.m.s.	*				
	磁界	5Hz - 2kHz	< = 250 nT r.m.s.	*				
2 kHz - 400 kHz		< = 150 nT r.m.s.	*					
*印は、限界値が測定された距離を試験報告書に記載する。								
絶縁抵抗試験 IEC 60092-504	高温高湿・低温試験、塩水噴霧試験、高電圧試験の前後に実施する。							
	Rated supply voltage	Test voltage (d.c.)	Minimum insulation resistance	Rated supply voltage	Test voltage (d.c.)	Minimum insulation resistance		
			Before test	After test		Test A	Test B	
	Up to 65 V	2 x supply voltage minimum 24 V	10 MΩ	1 MΩ	Up to 65 V	2 x supply voltage minimum 24 V	10 MΩ	1 MΩ
	Over 65 V	500 V	100 MΩ	10 MΩ	Over 65 V	500 V	100 MΩ	10 MΩ
	Reference standard IEC 60092-504 section 5				Test A:高温高湿・低温試験、塩水噴霧試験、高電圧試験の前に実施する。 Test B:高温高湿・低温試験、塩水噴霧試験、高電圧試験の後1時間以内に実施する。			
RF電磁放射試験	送信周波数: 30 MHz以上に適用する。 RF放射電力密度が100 W/m ² および10 W/m ² になる距離を測定して製品のマニュアルに記載する。							

試験名称/基本規格	IEC 60945: 2002 (4th ed.)	LR	DNV																																																																																																																														
注記	<p>カテゴリー: 次の4種類</p> <p>(1) 「携帯型」</p> <p>(2) 風雨からの「防護型」</p> <p>(3) 風雨への「暴露型」</p> <p>(4) 没水または海水に常時接する「没水型」</p> <p>EMCイミュニティ試験のクライテリア: 次の3種類</p> <p>性能クライテリアA:</p> <p>供試装置は試験中および試験後において所定の動作を継続すること。関連する機器規格および製造者の発行する技術仕様で規定した性能の低下または機能の喪失が無いこと。</p> <p>性能クライテリアB:</p> <p>供試装置は試験後において所定の動作を継続すること。関連する機器規格および製造者の発行する技術仕様で規定した性能の低下または機能の喪失が無いこと。</p> <p>試験中、自己回復が可能な機能や性能の低下または喪失は認められるが、実際の動作状態や記憶データの変化は認められないこと。</p> <p>性能クライテリアC:</p> <p>試験中の機能や性能の一時的低下や喪失は、関連する機器規格および製造者の発行する技術仕様で規定した通りに機能回復が可能または試験終了時にコントロールの操作で回復可能であること。</p>	<p>Environmental Categories (ENV)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categories</th> <th>Description</th> <th>Ambient Temperature Range</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ENV1</td> <td>Controlled environments</td> <td>to producer's specification</td> </tr> <tr> <td>ENV2</td> <td>Controlled spaces subject to temperature, humidity and vibration</td> <td>+ 5°C to + 55°C</td> </tr> <tr> <td>ENV3</td> <td>Controlled spaces subject to generated heat from other equipment</td> <td>+ 5°C to + 70°C</td> </tr> <tr> <td>ENV4</td> <td>Mounted on reciprocating machinery</td> <td>+ 5°C to + 55°C</td> </tr> <tr> <td>ENV5</td> <td>Open decks</td> <td>- 25°C to + 70°C</td> </tr> </tbody> </table> <p>Basic ENV Tests</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Test</th> <th>ENV1</th> <th>ENV2</th> <th>ENV3</th> <th>ENV4</th> <th>ENV5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Visual inspection</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Performance</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Pressure</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Insulation resistance</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Power supply variation</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Power supply failure</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Inclination</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Vibration : Test 1</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Vibration : Test 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Humidity : Test 1</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Humidity : Test 2</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Salt mist</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Dry heat</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Low temperature</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>High voltage</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Enclosure</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>EMC tests (*)</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) : Electromagnetic compatibility tests for equipment incorporating active electronic components</p>	Categories	Description	Ambient Temperature Range	ENV1	Controlled environments	to producer's specification	ENV2	Controlled spaces subject to temperature, humidity and vibration	+ 5°C to + 55°C	ENV3	Controlled spaces subject to generated heat from other equipment	+ 5°C to + 70°C	ENV4	Mounted on reciprocating machinery	+ 5°C to + 55°C	ENV5	Open decks	- 25°C to + 70°C	Test	ENV1	ENV2	ENV3	ENV4	ENV5	Visual inspection	x	x	x	x	x	Performance	x	x	x	x	x	Pressure	x	x	x	x	x	Insulation resistance	x	x	x	x	x	Power supply variation	x	x	x	x	x	Power supply failure	x	x	x	x	x	Inclination	x	x	x	x	x	Vibration : Test 1	x	x	x		x	Vibration : Test 2				x		Humidity : Test 1		x	x	x	x	Humidity : Test 2	x					Salt mist					x	Dry heat			x		x	Low temperature	x	x	x	x	x	High voltage	x	x	x	x	x	Enclosure					x	EMC tests (*)	x	x	x	x	x	<p>3.2 How to select location classes参照</p>
Categories	Description	Ambient Temperature Range																																																																																																																															
ENV1	Controlled environments	to producer's specification																																																																																																																															
ENV2	Controlled spaces subject to temperature, humidity and vibration	+ 5°C to + 55°C																																																																																																																															
ENV3	Controlled spaces subject to generated heat from other equipment	+ 5°C to + 70°C																																																																																																																															
ENV4	Mounted on reciprocating machinery	+ 5°C to + 55°C																																																																																																																															
ENV5	Open decks	- 25°C to + 70°C																																																																																																																															
Test	ENV1	ENV2	ENV3	ENV4	ENV5																																																																																																																												
Visual inspection	x	x	x	x	x																																																																																																																												
Performance	x	x	x	x	x																																																																																																																												
Pressure	x	x	x	x	x																																																																																																																												
Insulation resistance	x	x	x	x	x																																																																																																																												
Power supply variation	x	x	x	x	x																																																																																																																												
Power supply failure	x	x	x	x	x																																																																																																																												
Inclination	x	x	x	x	x																																																																																																																												
Vibration : Test 1	x	x	x		x																																																																																																																												
Vibration : Test 2				x																																																																																																																													
Humidity : Test 1		x	x	x	x																																																																																																																												
Humidity : Test 2	x																																																																																																																																
Salt mist					x																																																																																																																												
Dry heat			x		x																																																																																																																												
Low temperature	x	x	x	x	x																																																																																																																												
High voltage	x	x	x	x	x																																																																																																																												
Enclosure					x																																																																																																																												
EMC tests (*)	x	x	x	x	x																																																																																																																												
		LR: Lloyd's Register Type Approval System Test Specifications Number 1, December 2021	DNV-CG-0339 Environmental test specification for electrical, electronic and programmable equipment and systems Edition August 2021																																																																																																																														

ABS			BV		NK			IEC 60092-504 (= JIS F 8076)		試験名称/基本規格
← ← ← ← ← For equipment installed in the bridge and deck zone			← ← ← ← ← ←		周波数範囲	150 kHz - 80 MHz		← ← ← ← ← ←		RF伝導イミュニティ試験 IEC 61000-4-6
					振幅変調	1 kHz, 80%				
					電圧	3 V (rms)				
					周波数掃引速度	< = 1.5 x 10 ⁻³ decades/s または 1%/3 s				
					・ 電源ライン、信号・制御ラインに対して行う。					
					・ 機器の試験のために1 kHzの入力信号を必要とする場合は、400 Hz, 80%変調としてもよい。					
・ 船橋または甲板上に設置される機器は次の条件を追加する。										
← ← ← ← ← ←			← ← ← ← ← ←		スポット周波数	2, 3,4,6,2, 8,2, 12,6, 16,5, 18,8, 22, 25 MHz		← ← ← ← ← ←		RF放射イミュニティ試験 IEC 61000-4-3
					電圧	10 V (rms)				
← Repetition rateは基本規格に従う。			←		←			←		高速トランジェント (バースト) IEC 61000-4-4
←			←		←			←		低速トランジェント (サージ) IEC 61000-4-5
Power Supply Variation, (a) electric, AC Supply			Electric A.C. power supply variations		外部電源を次に示すように変化させ、機器の動作を確認する。			←		電源短期変動試験 IEC 61000-4-11
Combination No.	Voltage variation permanent %	Frequency variation permanent %	←		AC定常値	電圧変動 (%)	周波数変動 (%)	←		
1	+ 6	+5	←		組合せ 1	+ 6	+ 5	←		
2	+ 6	- 5	←		2	+ 6	- 5	←		
3	- 10	- 5	←		3	- 10	+ 5	←		
4	- 10	+5	←		4	- 10	- 5	←		
	Voltage transient 1.5 s (%)	Frequency transient 5 s (%)	←		AC過渡値	電圧変動 1.5 s (%)	周波数変動 5 s (%)	←		
5	+ 20	+ 10	←		5	+ 20	+ 10	←		
6	- 20	- 10	←		6	- 20	- 10	←		
Power supply variations, (a) electric, DC Supply			Electric D.C. power supply variations		DC			←		
Voltage tolerance continuous		± 10%	←		蓄電池以外のDC	電圧変動(定常値)	± 10	←		
Voltage cyclic variation		5%	←			電圧周波数変動	5	←		
Voltage ripple		10%	←			電圧リップル	10	←		
Electric battery supply:			Electric battery supply		蓄電池によるDC	充電中の蓄電池に接続されるもの	- 25%, + 30%	←		
for equipment connected to charging battery or as determined by the charging / discharging characteristics, including ripple voltage from the charging device		+30/-25%	←			充電中の蓄電池に接続されないもの	- 25%, + 20%	←		
for equipment not connected to the battery during charging		+20/-25%	←							
Power supply variations, (b) pneumatic and hydraulic:			Pneumatic and hydraulic power supply variations							
Pressure		± 20%	←		空気圧および油圧を使用圧力の+ 20%, - 20%でそれぞれ15分以上保持し、機器の動作を確認する。					
Duration		15 minutes	←							

ABS	BV	NK	IEC 60092-504 (= JIS F 8076)	試験名称/基本規格										
Temperature : + 5°C ± 3°C, Duration : 2 h or Temperature : - 25°C ± 3°C, Duration : 2 h For equipment installed in non-weather protected locations or cold locations, test is to be carried out at -25° C (-13° F).	←	← 暴露甲板に設置される機器は- 25°C± 3°C, 2h ←	← ← 耐候保護のない場所又は低温場所に取り付けられる機器に対しては、試験は-25 °Cで実施する。	低温機能試験 IEC 60068-2-1, Ab, Ad										
			JIS F 8007 JIS F 8062, 表5 (IP20 - IP56)	IEC 60529 (外郭の保護)										
Four spraying periods with a storage of 7 days after each. Initial measurement of insulation resistance and initial function test; Equipment not operating during conditioning of the test specimen Functional test on the 7th day of each storage period Insulation resistance measurement and performance test: 4 to 6 hours after recovery Salt mist test is to be carried out for equipment installed in weather exposed areas. On completion of exposure, the equipment shall be examined to verify that deterioration or corrosion (if any) is superficial in nature.	←	機器は機能確認時以外は非作動状態とし、5%± 1%の NaCl 溶液を 2時間噴霧し、7 日間放置するサイクルを 4 サイクル行い、それぞれのサイクルの終了日に機器の作動を確認するとともに、終了後の 4 時間以降 6 時間以内の間に機器の性能を確認する。 試験終了後、機器の表面上の腐食や品質の劣化の有無を確認する。 試験方法の詳細については、IEC 60068-2-52, Test Kb による。	各噴霧後の保管期間を含めた7 日間周期の4 回の噴霧。 ・初期絶縁抵抗測定及び初期機能試験。 ・機器は、試験中通常の姿勢。 ・供試条件で機器は動作状態にしない。 ・各噴霧周期の7 日目に行う動作試験。 ・復旧後の4 時間～6 時間の間に行う絶縁抵抗測定及び性能試験。 塩水噴霧試験は、耐候保護のない区画、例えばばく(曝)露甲板に取り付けられる機器に対して実施される。	塩水噴霧試験 IEC 60068-2-52, Test Kb										
	←	←	←	音響ノイズ・信号試験										
			(IMO Resolution A.694にて別途要求有り)	コンパス安全距離試験 ISO 694/25862 IEC 61000-4-8										
←	←	耐電圧試験 <table border="1"> <thead> <tr> <th>定格電圧 Vr (V)</th> <th>試験電圧 (V), 50 Hz または60 Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vr <= 65</td> <td>2 x Vr + 500</td> </tr> <tr> <td>65 < Vr <= 250</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>250 < Vr <= 500</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>500 < Vr <= 690</td> <td>2500</td> </tr> </tbody> </table> 極性の異なる導電部間および導電部と大地間に電圧を1分間加える。 電子部品等を使用することにより、試験電圧を加えることが好ましくない回路がある機器では、その回路を切離した後試験電圧を加える。	定格電圧 Vr (V)	試験電圧 (V), 50 Hz または60 Hz	Vr <= 65	2 x Vr + 500	65 < Vr <= 250	1500	250 < Vr <= 500	2000	500 < Vr <= 690	2500	← ← ← ← ← ← ← 試験電圧の周波数: 50 Hz 又は60 Hz ・独立した回路は、回路相互間で試験する。 ・相互に接続された回路は、すべて大地との間で試験する。 ・接点は開いた状態の接触点の両側で試験する。 ・損傷を受けるおそれがある電子部品のプリント回路は、試験の間取り外してよい。	危険電圧接触保護試験 IEC 60529 表I IEC 60071-2 耐(高)電圧試験
定格電圧 Vr (V)	試験電圧 (V), 50 Hz または60 Hz													
Vr <= 65	2 x Vr + 500													
65 < Vr <= 250	1500													
250 < Vr <= 500	2000													
500 < Vr <= 690	2500													

ABS	BV	NK	IEC 60092-504 (= JIS F 8076)	試験名称/基本規格
		<p>性能基準A 供試品は、試験中および試験後において、その目的とする運転を継続できること。製造者が発行した技術仕様書に定められた性能または機能が劣化または喪失しないこと。</p> <p>性能基準B 供試品は、試験後に、その目的とする運転を継続できること。</p> <p>製造者が発行した技術仕様書に定められた性能または機能が劣化または機能が喪失しないこと。 試験中において、自己回復可能な性能の劣化または機能喪失は認められるが、実際の運転状態または記憶されたデータが変更されるものであってはならない。</p>		注記
ABS Rules for Building and Classing - Marine Vessels January 2023, Part 4 - Vessel Systems and Machinery, Chapter 9 - Automation, Section 8 - Equipment, Table 1	BV RSS NR 467.C2 DT R07 E, Part C, Chapter 3, Section 6, Table 1 (2014-07)	<p>ClassNK 船用材料・機器等の承認および認定要領 第7編 制御および計装用機器ならびに電気設備 - 1章 自動化機器および装置の使用承認 - 1.3 環境試験 - 表7.1-1.</p> <p>ClassNK Guidance for the approval and type approval of materials and equipment for marine use - Part 7 Control and instrumentation equipment and electrical installations - Chapter 1 Approval of use of automatic devices and equipment - 1.3 Environmental Test - Table 7.1-1.</p>	IEC 60092-504: 2016-09, Table 1 = JIS F 8076: 2021 船用電気設備 - 第504部: 自動化, 制御及び計装、表1	