

**PARTE II REGRAS PARA CONSTRUÇÃO E  
CLASSIFICAÇÃO DE NAVIOS IDENTIFICADOS  
POR SUAS MISSÕES**

**TÍTULO 111 COMBATE A INCÊNDIO EXTERNO (Fi-Fi)**

**SEÇÃO 6 TUBULAÇÃO**

CAPÍTULOS

- A ABORDAGEM
- B MATERIAIS E MÃO DE OBRA  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
- C PRINCÍPIOS DE CONSTRUÇÃO  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
- D PRINCÍPIOS DE DIMENSIONAMENTO  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
- E TUBULAÇÕES DE CARGA  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
- F TUBULAÇÕES DO CASCO  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
- G TUBULAÇÕES DE MAQUINARIA
- H PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
- I SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIOS EXTERNOS
- T TESTES



## CONTEÚDO

<b>CAPÍTULO A</b> .....	<b>5</b>
<b>ABORDAGEM</b> .....	<b>5</b>
<b>A1. APLICAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
100. <i>Aplicação</i> .....	5
<b>CAPÍTULO G</b> .....	<b>5</b>
<b>TUBULAÇÃO DE MAQUINARIA</b> .....	<b>5</b>
<b>G1. ÓELO COMBUSTÍVEL</b> .....	<b>5</b>
100. <i>Capacidade de combustível nos navios Fi-Fi</i>	5
5	
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>6</b>
<b>COMBATE A INCÊNDIOS EXTERNOS</b> .....	<b>6</b>
<b>I1. EQUIPAMENTO PARA</b>	
<b>AUTOPROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO</b>	
<b>EXTERNO</b> .....	<b>6</b>
100. <i>Características dos equipamentos</i> .....	6
<b>I2. SISTEMA DE BORRIFO DE</b> .....	<b>8</b>
<b>AUTOPROTEÇÃO</b> .....	<b>8</b>
100. <i>Sistema de borrifo de água de autoproteção</i>	8
8	
<b>I3. SISTEMAS DE TUBULAÇÃO DE ÁGUA</b>	
<b>PARA COMBATE A INCÊNDIOS EXTERNOS ..</b>	<b>8</b>
100. <i>Caixas de mar para suprimento da água</i>	
<i>para os monitores</i> .....	8
200. <i>Sistema de tubulação para o fornecimento</i>	
<i>de água para o sistema de combate a incêndios</i>	
<i>externos</i> .....	8
300. <i>Válvulas</i> .....	8
400. <i>Bombas</i> .....	8
500. <i>Monitores</i> .....	9
<b>I4. SISTEMA DE MONITOR DE ESPUMA ...</b>	<b>9</b>
100. <i>Aplicação</i> .....	9
200. <i>Sistema fixo de monitores de espuma</i> .....	9
300. <i>Equipamento portátil de geração de espuma</i>	9
9	
<b>I5. HIDRANTES, CAIXAS DE INCÊNDIO E</b>	
<b>ROUPAS DE BOMBEIRO</b> .....	<b>10</b>
100. <i>Hidrantes</i> .....	10
200. <i>Caixas de incêndio</i> .....	10
300. <i>Roupas de bombeiro</i> .....	10
<b>CAPÍTULO T</b> .....	<b>10</b>
<b>TESTES</b> .....	<b>10</b>
<b>T6. TESTES PARA SISTEMAS DE COMBATE</b>	
<b>A INCÊNDIOS EXTERNOS</b> .....	<b>10</b>
100. <i>Testes e vistorias</i> .....	10
200. <i>Testes nos fabricantes</i> .....	10
300. <i>Testes iniciais a bordo</i> .....	11
400. <i>Vistoria anual</i> .....	11
500. <i>Vistoria de renovação</i> .....	11



## **CAPÍTULO A ABORDAGEM**

### CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- A1. APLICAÇÃO
  - A2. DEFINIÇÕES  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
  - A3. DOCUMENTOS TÉCNICOS  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
- 

### **A1. APLICAÇÃO**

#### **100. Aplicação**

101. Os requisitos do presente Título 11, Seção 6 aplicam-se a sistemas de tubulação e seus equipamentos para combate a incêndios externos e são complementares aos da Parte II, Título 11, Seção 6.

## **CAPÍTULO G TUBULAÇÃO DE MAQUINARIA**

### CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- G1. ÓLEO COMBUSTÍVEL
  - G2. ÓLEO LUBRIFICANTE  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
  - G3. RESFRIAMENTO DA MAQUINARIA  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
  - G4. GASES DE DESCARGA  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
  - G5. AR COMPRIMIDO  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
  - G6. SISTEMAS DE AQUECIMENTO, ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO E CONDENSADO  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
  - G7. ÓLEO TÉRMICO  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
  - G8. POTÊNCIA HIDRÁULICA PARA SERVIÇOS ESSENCIAS DE MAQUINARIA  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
  - G9. USO DE AMÔNIA COMO REFRIGERANTE  
- Ver Parte II, Título 11, Seção 6
- 

### **G1. ÓLEO COMBUSTÍVEL**

#### **100. Capacidade de combustível nos navios Fi-Fi**

101. Todos os navios com notação Fi-Fi Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Fi-Fi Cap devem ser dotados de tanques de óleo combustível com capacidade suficiente para combater incêndios externos com os monitores operando de forma contínua por não menos que:

- a. 24 horas para navios com notação Fi-Fi classe 1;
- b. 96 horas para navios com notação Fi-Fi classe 2 e Fi-Fi classe 3.

102. Desta capacidade deve ser adicionada à capacidade requerida para operação normal do navio (propulsão, auxiliares, etc.).

103. Os cálculos da capacidade de combustível devem ser submetidos ao RBNA para aprovação.

## **CAPÍTULO I COMBATE A INCÊNDIOS EXTERNOS**

### CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- I1. EQUIPAMENTO PARA AUTOPROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EXTERNO
  - I2. REDES DE TUBULAÇÕES PARA ÁGUA
  - I3. BOMBAS E MONITORES
  - I4. SISTEMA DE MONITOR DE ESPUMA
  - I5. HIDRANTES, CAIXAS DE INCÊNDIO E ROUPAS DE BOMBEIRO
- 

### **I1. EQUIPAMENTO PARA AUTOPROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EXTERNO**

#### **100. Características dos equipamentos**

101. Os requisitos para notações de classe para combate a incêndios externos e suas características estão mostrados nas tabelas T.I1.101.1, T.I1.101.2, T.I1.101.3 e T.I1.101.4.

**TABELA T.II.101.1 – CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS PARA SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO COM MONITORES A ÁGUA**

Requerido	Classe 1 Fi-Fi	Classe 2 Fi-Fi		Classe 3 Fi-Fi
Quantidade mínima de monitores	2	3	4	4
Descarga mínima por monitor (m <sup>3</sup> /h) (1)	1200	2400	1800	2400
Quantidade mínima de bombas para combate a incêndios externos	1	2		2
Capacidade mínima das bombas para combate a incêndios externos (m <sup>3</sup> /h)	2400	7200		9600
Alcance mínimo do jato d'água de um monitor (m) (2) (4)	120	150		150
Altura mínima do jato d'água do monitor (m)(3) (4)	45	70		70
<b>Observações</b>				
1 Quando as bombas também forem utilizadas para o sistema de borrião de autoproteção sua capacidade deve ser calculada para atender ambos os sistemas simultaneamente.				
2 Distância horizontal do bocal do monitor até o centro da área de impacto.				
3 Medida verticalmente da superfície da água, a distância média horizontal até a área de impacto sendo de 70 metros.				
4 Distância vertical com operação simultânea dos monitores requeridos atuando na mesma direção.				

**TABELA T.II.101.2 – CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS PARA SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO COM MONITORES DE ESPUMA**

Requerido	Classe 1 Fi-Fi	Classe 2 Fi-Fi		Classe 3 Fi-Fi
Quantidade mínima de monitores	-	-	-	2
Tempo de duração do concentrado de espuma a bordo (min) (1)	-	-	-	30 (1)
Capacidade mínima dos monitores de espuma (l/min)	-	-		5000
(1) Tempo mínimo de fornecimento com os monitores operando na capacidade nominal.				

**TABELA T.II.101.3 – CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS PARA SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO COM GERADORES PORTÁTEIS DE ESPUMA**

Requerido	Classe 1 Fi-Fi	Classe 2 Fi-Fi		Classe 3 Fi-Fi
Quantidade mínima de monitores	-	1		1
Tempo de duração do concentrado de espuma a bordo (min) (1)	-	30 (1)		30 (1)
Capacidade mínima dos geradores de espuma (m <sup>3</sup> /min)	-	100		100
(1) Tempo mínimo de fornecimento com os monitores operando na capacidade nominal.				

**TABELA T.II.101.4 – CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS PARA O SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS EXTERNOS**

Requerido	Classe 1 Fi-Fi	Classe 2 Fi-Fi		Classe 3 Fi-Fi
Quantidade mínima de hidrantes em cada bordo do navio (unidades)	4	8		81
Roupas de bombeiro (conjuntos completos)	4	8		8
Suprimento de combustível (horas de operação)	24	96		96
(1) Tempo mínimo de fornecimento com os monitores operando na capacidade nominal.				

## **I2. SISTEMA DE BORRIFO DE AUTOPROTEÇÃO**

### **100. Sistema de borrifo de água de autoproteção**

101. Os requisitos deste Subcapítulo II são aplicáveis a navios com notação de Fi-Fi Classe 1 e são complementares aos da Parte II, Título 11, Seção 6, Capítulo F, Tópico F2.900.

102. O sistema de borrifo de água deve ser capaz de proteger todas as superfícies externas do navio na condição leve, bem como todas as superestruturas e casarias, as plataformas dos monitores e seus acessos, as áreas de convés sobre compartimentos de maquinaria e compartimentos contendo material combustível em seu interior.

103. A capacidade do sistema de borrifo deve ser no mínimo 10 litros por minuto por metro quadrado da superfície a ser protegida. Nas áreas onde há isolamento A-60, a capacidade do sistema pode ser reduzida para 5 litros por minuto por metro quadrado.

104. O sistema de borrifo de autoproteção deve ser dividido de forma que seções não expostas à radiação devida ao calor possam ser isoladas e desligadas.

105. Os bocais devem ser uniformemente distribuídos de forma que toda a área a ser protegida seja coberta pelo borrifo.

106. As bombas que alimentam de água os monitores podem também ser utilizadas para o sistema de borrifo desde que sua capacidade atenda ao aumento de demanda correspondente.

107. O sistema fixo de borrifo para autoproteção deve ser dotado de proteção efetiva contra a corrosão por meio de galvanização ou outro meio equivalente.

## **I3. SISTEMAS DE TUBULAÇÃO DE ÁGUA PARA COMBATE A INCÊNDIOS EXTERNOS**

### **100. Caixas de mar para suprimento da água para os monitores**

101. As caixas de mar para as bombas do sistema de combate a incêndio externo não devem ser utilizadas para outras finalidades.

102. Essas caixas de mar não devem ser afetadas pelos movimentos do navio, ou por jatos de água oriundos de impelidores laterais utilizados para manter a posição do navio.

103. Devem ser localizadas tão baixo quanto possível, uma em cada bordo.

104. Devem ser dotadas de filtros com área de passagem pelo menos duas vezes maior que a da válvula de sucção.

105. Devem ser dotadas de meios de limpeza.

### **200. Sistema de tubulação para o fornecimento de água para o sistema de combate a incêndios externos**

201. Os sistemas de combate a incêndio devem estar em conformidade com a Parte II, Título 11, Seção 6, Subcapítulo D3.

202. A velocidade máxima de circulação da água no interior da tubulação não deve exceder 2 m / s.

203. Devem ser dotados meios de proteção contra a corrosão de todas as tubulações desde a sucção até os monitores.

204. Também devem ser dotados meios contra a corrosão de tubulações expostas ao tempo.

205. As linhas de sucção devem ser tão curtas quanto possível.

206. O suprimento de água dos sistemas principais do navio não deve ser afetado pela operação do sistema de combate a incêndios externos.

207. Cada uma das bombas suprindo os monitores deve estar conectada a pelo menos uma caixa de mar destinada ao sistema de combate a incêndios externos.

### **300. Válvulas**

301. As válvulas de sucção e distribuição com diâmetro maior que 450 mm devem ser dotadas de sistemas elétricos ou hidráulicos de controle remoto bem como de dispositivos manuais de superposição.

302. O controle das válvulas de sucção e de distribuição deve estar localizado no mesmo compartimento.

### **400. Bombas**

401. Devem ser dotados meios de evitar o superaquecimento das bombas para o combate a incêndio externo quando operando com baixas vazões.

402. As bombas suprindo o sistema de Fi-Fi devem ser instaladas de forma que sua operação e acessibilidade não sejam afetadas por fumaça ou radiação durante a operação de combate a incêndio externo.

403. As bombas de Fi-Fi devem ser dotadas de um dispositivo de intertravamento que evite a partida das bombas quando a válvula de sucção estiver fechada ou, alternativamente, que dispare um alarme sonoro e visual.



404. Caso o navio seja dotado de duas bombas de incêndio externo, uma delas pode ser usada para o sistema de borrifo de autoproteção. As bombas dos monitores também podem ser usadas para o sistema de borrifo. Em ambos os casos, deve ser dotada uma válvula de seleção dos dois sistemas.

405. Deve-se assegurar que o sistema tenha capacidade para operar com metade das mangueiras simultaneamente mantendo uma pressão de 5 bar na saída do bocal.

#### **500. Monitores**

501. Os monitores devem ser de tipo aprovado.

502. Os monitores devem ser de construção robusta para suportar a reação do jato d'água. O jazente dos monitores deve ser projetado levando em conta os esforços exercidos pela reação ao jato d'água.

503. Os monitores devem manter um fluxo concentrado de água quando operando na capacidade nominal. O fluxo deve ser contínuo, sem oscilação.

504. Os monitores devem estar equipados com um sistema de controle remoto operado de uma estação de controle com visibilidade adequada. Adicionalmente, devem estar equipados com um sistema de controle manual para cada monitor que possa ser desconectado a partir da estação de controle, assim como deve ser possível desconectar o controle remoto a partir do controle manual local.

505. O sistema de controle dos monitores deve estar em conformidade com os requisitos da Parte II, Título 102, Capítulo A, Subcapítulo A4. Devem ser projetados com um nível de redundância que permita que uma função que seja perdida possa ser restaurada em no máximo 10 minutos.

506. No caso de sistema de controle pneumático ou hidráulico dos monitores, a unidade de geração do controle do sistema deve ser duplicada.

507. Os monitores devem ser direcionados para vante e para ré. Devem ser capazes de movimento em um ângulo de 45 graus para cada lado. O ângulo de movimento vertical deve ser tal que seja possível atingir a altura do jato especificada na Tabela T.II.101.1. Dentro da faixa de movimentos dos monitores no navio não deve haver obstáculos tais como mastros, superestruturas, casarias, etc.

508. Circuitos elétricos de controle devem ser independentes um do outro. Em sistemas com controle elétrico, um circuito de controle independente deve ser dotado para cada monitor.

509. Os controles das válvulas devem ser projetados e instalados para evitar impactos (martelo hidráulico).

510. Pelo menos dois monitores devem ser dotados de dispositivo de névoa (jet spray).

### **14. SISTEMA DE MONITOR DE ESPUMA**

#### **100. Aplicação**

101. O sistema de espuma deve estar em conformidade com os requisitos da Parte II, Título 32, Seção 6, Capítulo F, Subcapítulo F2.

#### **200. Sistema fixo de monitores de espuma**

201. Os monitores de espuma devem ser de tipo aprovado.

202. A capacidade mínima de cada monitor do sistema fixo de espuma deve ser de 5000 litros por minuto (300 m<sup>3</sup>/hora) de solução de espuma.

203. A razão de expansão da espuma não deve ser maior que doze (12).

204. Deve haver quantidade suficiente de espuma para 30 minutos de combate a incêndio. Ao calcular essa capacidade, deve-se assumir uma taxa de concentração de 5%.

205. A altura mínima do jato de espuma devem ser de 50 metros, com ambos os monitores operando simultaneamente.

206. A concentração da espuma de baixa expansão deve ser do tipo resistente ao álcool e adequada para combater incêndio em óleos e produtos químicos.

207. A instalação do gerador de espuma, incluindo a tubulação, deve ser fixa (permanentemente instalada) com um tanque de concentrado de espuma, misturadores e tubulação separada para cada monitor.

208. Controle dos monitores de espuma: deve ser semelhante ao do tópico I3.500 acima.

#### **300. Equipamento portátil de geração de espuma**

301. Deve estar em conformidade com os requisitos da Parte II, Título 32, Seção 6, Capítulo F, Subcapítulo F2.

302. Os geradores portáteis requeridos pela tabela T.II.101.3 devem ser projetados para fornecer 100 m<sup>3</sup> por minuto de espuma de alta expansão.

303. A espuma de alta expansão deve ser de tipo adequado para incêndio em praças de máquinas e áreas de risco similares.

304. O concentrado de espuma deve ser armazenado em local de fácil acesso em recipientes de 20 litros de capacidade cada.

## **I5. HIDRANTES, CAIXAS DE INCÊNDIO E ROUPAS DE BOMBEIRO**

### **100. Hidrantes**

101. Os hidrantes em navios Fi-Fi devem estar de acordo com o que segue:

- a. Notação Fi-Fi Classe 1: 4 em cada bordo
- b. Notação Fi-Fi Classe 2: 8 em cada bordo
- c. Notação Fi-Fi Classe 3: 8 em cada bordo (ver nota)
- d. Notação Fi-Fi Cap: 4 em cada bordo

Nota: pode ser aumentado para 10 de acordo com o comprimento do navio.

102. Pelo menos metade dos hidrantes especificado em I5.101 acima deve estar instalada no convés exposto.

103. Quando os hidrantes estiverem conectados à linha principal dos monitores, dispositivos redutores de pressão devem ser instalados que permitam a operação segura das mangueiras.

### **200. Caixas de incêndio**

201. Deve haver uma caixa de incêndio para cada dois hidrantes.

202. As caixas devem conter duas mangueiras de 20 metros com diâmetro de 45 mm ou 70 mm.

203. As caixas devem conter bocais de dupla operação (jato sólido e neblina).

### **300. Roupas de bombeiro**

301. As roupas de bombeiro devem estar em conformidade com o SOLAS 88 como emendado, Capítulo II-2, Regra 10, parágrafo 10 (Parte II, Título 11, Seção 3, Capítulo F. F6.300).

302. O navio deve ser dotado de dispositivos de respiração autônoma com 3600 litros de ar para cada dispositivo, incluindo os cilindros de reserve, todas de tipo adequado e aprovado. Deve ser dotado um compressor com capacidade de pelo menos 300 litros por minuto com acessórios que permitam encher quatro cilindros simultaneamente, dispostos em local adequado do navio.

303. A quantidade de roupas de bombeiro é dada na tabela T.II.101.4, e não deve ser menor que a requerida pelo SOLAS 88 como emendado, Capítulo II-2, Regra 10, parágrafo 10.

304. As roupas de bombeiro devem estar instalada em compartimento especial, claramente marcado e acessível pelo convés exposto, prontas para uso imediato.

305. O paio de estivagem das roupas de bombeiro deve ser adequadamente ventilado.

## **CAPÍTULO T TESTES**

### **CONTEÚDO DO CAPÍTULO**

- T1. ABORDAGEM  
- Ver Título 11, Seção 6
- T2. TUBULAÇÃO  
- Ver Título 11, Seção 6
- T3. EQUIPAMENTOS  
- Ver Título 11, Seção 6
- T4. ACESSÓRIOS  
- Ver Título 11, Seção 6
- T5. TESTES ESPECIAIS PARA SISTEMAS DE TUBULAÇÃO DE CARGA E DESCARGA  
- Ver Título 11, Seção 6
- T6. TESTES PARA SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIOS EXTERNOS

## **T6. TESTES PARA SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIOS EXTERNOS**

### **100. Testes e vistorias**

101. Depois da conclusão da instalação, um teste operacional deve ser realizado para confirmar o desempenho do sistema.

102. O ângulo de inclinação do navio com os monitores em operação deve ser determinado baseado nas condições mais desfavoráveis.

### **200. Testes nos fabricantes**

201. O material utilizado nas carcaças das bombas de incêndio deve ser submetido a testes mecânicos a tempera-

tura ambiente em conformidade com os requisitos para teste da Parte III, Título 62, Seção 5.

202. Materiais utilizados em redes de tubulação, válvulas e outros acessórios devem ser testados em conformidade com a Parte III, Título 62, Seção 6.

203. Após concluída a fabricação e antes da instalação a bordo, os tubos, válvulas, acessórios e carcaças de bombas devem ser submetidos a testes hidrostáticos em conformidade com os requisitos da Parte III, Título 62, Seções 5 e 6.

### **300. Testes iniciais a bordo**

301. Após a montagem a bordo, os sistemas de combate a incêndio com água e com espuma devem ser inspecionados quanto a vazamentos quando submetidos à pressão de operação.

302. Os sistemas de combate a incêndio a água e a espuma devem ser submetidos a um teste operacional a bordo para confirmar suas características e desempenho.

303. O sistema de propulsão e manobra deve ser testado para verificar sua capacidade de manter o navio posicionado com todos os monitores operando, utilizando não mais que 80% de sua potência propulsiva.

### **400. Vistoria anual**

401. Anualmente todos os equipamentos requeridos para as notações Fi-Fi devem ser submetidos a uma inspeção visual e teste operacional.

### **500. Vistoria de renovação**

501. Durante a vistoria de renovação de classe, as bombas de incêndio e seus acionadores devem ser abertas e inspecionadas, e os motores acionadores submetidos aos procedimentos de inspeção da Parte I, Título 02, Seção 2 para motores auxiliares.

502. As caixas de mar devem ser inspecionadas e as válvulas abertas conforme a Parte I, Título 02, Seção 2 para válvulas de costado e fundo.

503. Deve ser realizado um teste operacional no final da vistoria.