

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

TÍTULO 22 ROLL ON/ROLL OFF

SEÇÃO 7 ELETRICIDADE

CAPÍTULOS

- A ABORDAGEM
- B DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA
- C MATERIAIS E FABRICAÇÃO
- Ver Título 11
- D PRINCÍPIOS DE CONSTRUÇÃO
- Ver Título 11
- E PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA DIMENSIONAMENTO
- F PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
- G PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA
- Ver Título 11
- H PROJETO E CONSTRUÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
- Ver Título 11
- T ENSAIOS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS A BORDO
- Ver Título 11

CONTEÚDO

CAPÍTULO A	5
ABORDAGEM	5
A1. APLICAÇÃO	5
100. <i>Tipos de instalações</i>	5
200. <i>Proporções de dimensões</i>	5
A2. DEFINIÇÕES	5
100. <i>Termos empregados neste Capítulo</i>	5
CAPÍTULO B	6
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	6
B1. DOCUMENTAÇÃO PARA O RBNA	6
100. <i>Documentos para aprovação</i>	6
CAPÍTULO E	7
PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA DIMENSIONAMENTO	7
E2. GRAUS DE PROTEÇÕES	7
100. <i>Compartimentos fechados contendo veículos motores com combustível em seus tanques para consumo próprio</i>	7
CAPÍTULO F	7
PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	7
F1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE EMERGENCIA EM EMBARCAÇÃO DE PASSAGEIROS	7
100. <i>Fonte de alimentação de emergência em embarcações de passageiros</i>	7
200. <i>Instalação</i>	7

CAPÍTULO A ABORDAGEM

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- A1. APLICAÇÃO
- A2. DEFINIÇÕES
- A3. NORMAS E UNIDADES
- Ver Título 11

A1. APLICAÇÃO

100. Tipos de instalações

101. O Título 22 das presentes Regras aplica-se a embarcações roll on/roll off como definido para Parte I, Título 11, Seção 1, Tabela T.B3.101.1 e seus requerimentos são adicionais a Parte II, Título 11, Seção 1, conforme abaixo:

a. **Título 22 – Roll on/Roll off:** Navio que possui um ou mais conveses fechados ou abertos o qual normalmente não é subdividido geralmente estendendo-se por todo o comprimento do navio, dotados de rampa de embarque, tipicamente empregado em viagens longas ou curtas, destinado ao carregamento de:

- a.1. Passageiros; e
- a.2. Veículos com combustível em seus tanques que embarcam e desembarcam sobre suas próprias rodas;
- a.3. Trens
- a.4. Carga sobre trailers, pallets ou containers.

b. **Viagens curtas** são aquelas sem pernoite e sem refeição, duas horas ou menos de duração.

102. Navios que atendem aos requisitos do presente Título fazem juz às seguintes menções de classe:

103. Balsas, propulsadas ou não, que transportam veículos sem motorista ou passageiros no convés estão incluídas no presente Título.

104. **Nota: veículos transportados em navios de carga geral:** navios de carga geral cuja missão principal não é o transporte de veículos não são cobertos pelo presente título, mesmo que venham a transportar ocasionalmente veículos como carga. No entanto, quando forem transportados veículos sobre as próprias rodas nesse tipo de navio, o convés deve estar dimensionado conforme o presente Título 22, Seção 2. Adicionalmente, para compartimentos que transportem veículos com combustível em seus tanques, os

requisitos de combate a incêndio referentes a compartimentos ro-ro fechados da Parte II, Título 22, Seção 3, devem ser atendidos.

105. Navios que atendem aos requisitos do presente Título fazem juz às seguintes menções de classe:

a. **Ferry Boat:** Embarcações transportando veículos rodoviários, passageiros e seus acompanhantes em viagens com duração de duas horas ou menos.

b. **Ro-ro veículos:** Embarcações transportando somente veículos rodoviários e/ou ferroviários.

c. **Ro-ro passageiros e cargas:** Embarcações transportando veículos rodoviários, passageiros e seus acompanhantes em viagens com duração de duas horas ou mais.

d. **Ro-Ro DG-P:** Embarcações que transportam veículos, cargas com notação adicional para o transporte de cargas perigosas.

200. Proporções de dimensões

Ver Parte II, Título 11, Seção 1.

A2. DEFINIÇÕES

100. Termos empregados neste Capítulo

101. Em adição às definições da Parte II, Título 11, Seção 7, Subcapítulo A2, são aqui apresentadas as seguintes definições:

102. Ferry boat (passageiros + veículos)

Navio que possui um ou mais conveses fechados ou abertos o qual normalmente não é subdividido geralmente estendendo-se por todo o comprimento do navio, dotados de rampa de embarque, tipicamente empregado em travessias curtas, destinado ao carregamento de:

- a. passageiros; e
- b. veículos com combustível em seus tanques que embarcam e desembarcam sobre suas próprias rodas.

103. **Viagens curtas** são aquelas sem pernoite e sem refeição, tipicamente com cerca de uma hora ou menos de duração.

104. **Área de risco:** área na qual uma atmosfera explosiva pode ocorrer durante a operação normal (comparável com a zona 1 como definida da IEC 60092-502).

105. **NOTA:** Uma atmosfera explosiva pode existir devido a gás ou poeira.

106. **Área de risco estendida:** área na qual uma atmosfera explosiva não ocorre normalmente durante a operação normal e quando ocorre, o faz com baixa frequência e somente irá existir por um curto período (comparável com a zona 2 como definido na IEC 60092-502).

107. **Equipamento certificado como seguro:** Equipamento elétrico de tipo para o qual uma autoridade nacional ou outra autoridade reconhecida realize verificações e testes necessários a certificar a segurança do equipamento para utilização em atmosferas com gás explosivo.

108. **Invólucro a prova de chama “d”:** Tipo de proteção na qual um equipamento elétrico pode suportar uma explosão interna de uma mistura inflamável que tenha penetrado em seu interior sem sofrer danos e sem causar ignição de uma mistura explosiva na atmosfera externa a ele.

109. **Segurança reforçada (*increased safety*) “e”:** Tipo de proteção aplicada a aparelhos elétricos que não produz arcos ou fagulhas em operação normal, nos quais medidas adicionais são aplicadas para reforçar a segurança contra a possibilidade de temperaturas excessivas e a ocorrência de arcos e fagulhas.

110. **Circuito intrinsecamente seguro “i”:** Circuito no qual nenhuma fagulha ou efeito térmico produzido nas condições requeridas de teste (que incluem operação normal e modos de falha especificados) seja capaz de causar a ignição de uma dada mistura explosiva de gases.

111. Tipos e aplicação:

- a. 'ia': Zona 0
- b. 'ib': Zona 1
- c. 'ic': zona 2

112. **Encapsulado “m”:** Tipo de proteção na qual as partes que poderiam causar a ignição de uma atmosfera explosiva por faíscas ou aquecimento estão todas envolvidas em um arranjo tal que não cause a ignição dessa atmosfera explosiva.

113. **Proteção “n”:** Tipo de proteção aplicada aparelhos elétricos de tal modo que, em operação normal, não é capaz de causar ignição de uma atmosfera gasosa explosiva a seu redor e que um modo de falha capaz de causar ignição não tenha probabilidade de ocorrer.

114. **Imerso em óleo “o”:** Tipo de proteção na qual o aparelho elétrico ou partes dele fica imersa num líquido protetor de tal forma que uma atmosfera explosiva acima do líquido ou fora do invólucro não venha a entrar em ignição.

115. **Pressurização “p”:** Técnica de prevenir contra o ingresso da atmosfera externa, que pode ser explosiva, no interior de um invólucro por meio de um gás protetor no

interior desse invólucro a uma pressão acima da pressão da atmosfera externa.

116. **Preenchido com areia / pó / quartzo “q”:** Este método envolve a montagem de componentes potencialmente geradores de incêndio em um invólucro fechado preenchido com um pó inerte. O invólucro deve ser ventilado. O método é usado onde a ação de geração de incêndio é oriunda da ruptura de fusíveis ou falha de componentes tais como capacitores.

117. **Proteção especial “s”:** Este método, sendo por definição especial, não tem regras específicas. Com efeito, é qualquer método que possa ser demonstrado ter o grau necessário de segurança em uso. Equipamentos com proteção Ex s foram projetado com encapsulamento e este foi agora incorporado na IEC 60079-18 [Ex m]. Ex s é uma codificação referenciada no IEC 60079-0.

118. **Respiração restrita (*Restricted breathing*):** o invólucro é projetado de tal forma que o ingresso de gás é restrito.

CAPÍTULO B DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

B1. DOCUMENTAÇÃO PARA O RBNA

B1. DOCUMENTAÇÃO PARA O RBNA

100. Documentos para aprovação

101. Em adição aos documentos requeridos pela Parte II, Título 11, Seção 7, devem ser submetidos à aprovação do RBNA os seguintes:

a. desenho de delimitação dos compartimentos fechados contendo veículos motores com combustível em seus tanques para propulsão própria, com a localização da maquinaria, aparelhos ou equipamentos elétricos neles instalados;

b. lista da maquinaria, aparelhos ou equipamentos elétricos, mencionados acima, indicando as seguintes características:

- b.1. máquina ou aparelho ou equipamento
- b.2. localização
- b.3. tipo de proteção

- b.4. tipo de proteção contra explosão
- b.5. testes a que devem ser submetidos

c. certificados de proteção dos equipamentos instalados no compartimento mencionado conforme prescrito nestas Regras, numerados e carimbados, com a aprovação do RBNA.

CAPÍTULO E PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA DIMENSIONAMEN- TO

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

- E1. CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO
- Ver Parte II, Título 11, Seção 7
- E2. GRAUS DE PROTEÇÕES
- E3. SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO TENSÕES E
FREQUÊNCIAS
- Ver Parte II, Título 11, Seção 7

E2. GRAUS DE PROTEÇÕES

100. Compartimentos fechados contendo veículos motores com combustível em seus tanques para consumo próprio

101. Compartimentos em embarcações tipo ferry boat onde estejam presentes veículos motores com combustível em seus tanques para propulsão própria são considerados como zonas de risco.

102. Os equipamentos, acessórios e cabos elétricos nesses compartimentos devem ser certificados para uso em atmosferas contendo misturas de ar com vapores inflamáveis de petróleo, para Zona 1, Grupo de gás IIA e Classe de temperatura T3. Ver tabelas T.E2.102.1, T.E2.102.2 e T.E2.102.3 abaixo.

103. Invólucros metálicos, carcaças e todas e quaisquer partes metálicas que possam ser tocadas, e cujo método de instalação não assegure um aterramento perfeito, devem ser aterrados através de condutores especialmente instalados para aterramento e devidamente protegidos contra acidentes mecânicos que possam interromper esta ligação.

CAPÍTULO F PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

F1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE EMERGÊNCIA EM EMBARCAÇÃO DE PASSAGEIROS

F1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE EMERGEN- CIA EM EMBARCAÇÃO DE PASSAGEIROS

100. Fonte de alimentação de emergência em embar- cações de passageiros

101. Fonte de alimentação de emergência deve ser provida em embarcação de passageiros, independente da fonte principal e com capacidade de alimentar por um período tempo, fixado conforme F1.204, todos os sistemas elétricos e consumidores necessários à segurança de passageiros e tripulação.

102. A fonte de emergência poderá ser:

a. Um grupo gerador de emergência cujo sistema de alimentação de óleo combustível e sistema de resfriamento sejam independentes da maquinaria principal que tenham partida automática e conexão automática com a rede toda vez que a tensão cair no barramento do quadro elétrico principal.

a.1. A energia elétrica deverá ser suprida dentro de 45 segundos a partir da falha da fonte de alimentação principal

a.2. O RBNA poderá permitir partida manual desde que o gerador de emergência esteja instalado na vizinhança imediata de uma estação permanentemente guarnecida fora da praça de máquinas.

b. Baterias de acumuladores que entrem automaticamente para alimentar os circuitos de emergência em caso de interrupção da energia da fonte principal, e capaz de atender aos requisitos de F1.101 acima quanto ao período em que devem fornecer energia sem recarga ou queda de voltagem excedendo o limite autorizado.

b.1. O RBNA poderá permitir acionamento manual desde que as baterias de acumuladores de emergência estejam instaladas na vizinhança imediata de uma estação permanentemente guarnecida fora da praça de máquinas

200. Instalação

201. A fonte de emergência e seu quadro elétrico de emergência devem ser instalados:

- a. Acima do convés de borda livre, tão alto quanto possível, e fora da praça de máquinas ou quaisquer espaços de máquinas;
- b. Em local separado desses compartimentos por anteparas estanques resistentes ao fogo conforme Parte II, Título 21, Seção 4;
- c. A fonte de emergência não deve ser instalada avante da antepara de colisão.
202. Caso o compartimento da fonte de emergência esteja situado abaixo do convés, tal compartimento deve ser acessível pelo convés.
203. A capacidade da fonte de emergência deve ser suficiente para suprir todos os consumidores necessários à segurança de todas as pessoas a bordo, levando em conta a operação simultânea de alguns desses consumidores.
- a. Luzes de navegação e sinalização;
- b. Luzes de emergência;
- c. Alarmes e sistemas de segurança
- d. Sistemas de intercomunicação;
- e. Equipamento de rádio e telefonia;
- f. Holofotes de emergência;
- g. Controles de instalações fixas de combate a incêndio;
- h. Bomba de incêndio e de emergência (somente para navios dotados de gerador de emergência);
- i. Sistema de governo de emergência; e
- j. Indicador do ângulo do leme.
204. O período de tempo para o qual a fonte de emergência é requerida a suprir os consumidores indicados deve ser fixado de acordo com a missão do navio, mas não deve ser inferior a 1 (uma) hora.
205. O sistema de emergência deve fornecer energia no mínimo para os seguintes locais e estações:
- a. Locais onde os dispositivos de salvatagem estão estivados são manuseados ou lançados;
- b. Saídas e corredores de acomodações;
- c. Compartimentos de máquinas e suas saídas;
- d. Local de instalação do quadro elétrico de emergência;
- e. Passadiço (com dotação de desconexão)
- f. Compartimento da fonte de emergência de energia elétrica;
- g. Estações de combate a incêndio; e
- h. Pontos de reunião para passageiros e tripulação.
206. A intensidade das luzes de emergência deve estar em conformidade com os regulamentos estatutários.

TABELA T.E2.102.1 – RELAÇÃO ENTRE AS CLASSES DE TEMPERATURA E A TEMPERATURA DE IGNIÇÃO

Classe de temperatura do equipamento elétrico	Temperatura de ignição do gás ou vapor
T1	>450 °C
T2	>300 °C
T3	>200 °C
T4	>135 °C
T5	>100 °C
T6	>85 °C
* Derivada da Norma IEC 60079-14	
<p>1) Em geral, a temperatura de ignição de uma mistura é tomada como sendo daquele componente que possui a menor temperatura de ignição, ou é determinada através de ensaio,. Porém, é reconhecido que as propriedades de certas categorias de carga são suficientes para permitir a seleção de equipamentos sem análise ou ensaio individual, por exemplo, um equipamento da classe T3 pode ser aceito para a utilização nas zonas perigosas em navios tanque que transportem petróleo bruto ou derivados de petróleo, sem análise ou ensaio de cargas particulares.</p> <p>2) Para certas categorias de cargas químicas, equipamento das classes de temperatura T4, T5 ou T6 pode ser requerido.</p>	

TABELA T.E2.102.2 RELAÇÃO ENTRE GRUPO DE EQUIPAMENTOS E GASES REPRESENTATIVOS

Grupos de aparelhos	Gases representativos
IIA	Propano
IIB	Etileno
IIC	Hidrogênio
Derivado da Norma IEC 60079 - 1	
<p>NOTA - Os gases geralmente são alocados em vários grupos por determinação do máximo espaçamento experimental de segurança ou da mínima corrente de ignição. Estes estão relacionados aos máximos espaçamentos permitidos em invólucros à prova de chamas e às correntes máximas permitidas em circuitos intrinsecamente seguros ambos são reduzidos progressivamente do grupo IIA ao grupo IIC. Ver Norma IEC 60079-12.</p>	

TABELA T.E2.102.3 - LOCAL E TIPO DE EQUIPAMENTO ELÉTRICO PARA O TRANSPORTE DE DERIVADOS DE PETRÓLEO

Zona	Proteção do equipamento (EPL)*	Grau de Proteção	Código	Norma de referência
0	Ga	Intrinsecamente seguro	Ex(ia)	IEC 60079-11
1	-	Qualquer tipo que possa ser considerado para a zona 0		
		Através de passagens de cabo		
	Ga	Intrinsecamente seguro	Ex(ia)	IEC 60079-11
		Encapsulado	Ex(ma)	ABNT NBR 60079-18
	Gb	Invólucro à prova de chamas	Ex(d)	ABNT NBR 60079-1
		Segurança aumentada	Ex(e)	ABNT NBR 60079-7
		Intrinsecamente seguro	Ex(ib)	IEC 60079-11
		Encapsulado	Ex(m) Ex(mb)	ABNT NBR 60079-18
		Pressurizado	Ex(p)	ABNT NBR 60079-2
	Imerso em areia	Ex(q)	ABNT NBR 60079-5	

(*) EPL “G”- Nível de Proteção do Equipamento

EPL “Ga”

Equipamento para atmosferas explosivas com gás com um nível de proteção “muito alto” que não constituem fonte de ignição em condições normais de operação ou durante mau funcionamento imprevisível.

EPL “Gb”

Equipamentos para atmosferas explosivas com gás com um nível de proteção “alto” que não constituem fonte de ignição em condições normais de operação ou durante mau funcionamento imprevisível.

EPL “Gc”

Equipamento para atmosferas explosivas com gás com um nível de proteção “reforçado” que não constituem fonte de ignição em condições normais de operação e que podem ser dotados de proteção adicional para assegurar que o equipamento continue inativo como fonte de ignição no caso de ocorrências previsíveis (por exemplo, falha de uma lâmpada).