



**DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**

**INSTITUTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**

**BRAC: VIS - 1 | ID PCEA: 4 | PAPI | AUXÍLIO VISUAL**

**Data de Aprovação: 26/05/2023**

**Arquivo gerado em: 20-03-2024 16:49:39**

| <b>MÓDULO/SENSOR/FUNÇÃO</b>     | <b>GRANDEZA</b> | <b>ID   REQUISITO MÍNIMO</b>   | <b>FONTE NORMATIVA</b>                       | <b>OBSERVAÇÃO</b> |
|---------------------------------|-----------------|--|--|-------------------|
| FUNÇÃO - CARACTERÍSTICAS GERAIS |                 | ID: 109 - O sistema PAPI deve consistir de quatro unidades ópticas de multi-lâmpadas (ou lâmpada individual emparelhada) de transição acentuada, igualmente espaçadas. O sistema deve estar localizado no lado esquerdo da pista, a menos que isso seja fisicamente impraticável.  | Item 5.3.5.24 do ICAO Annex 14               |                   |
| FUNÇÃO - CARACTERÍSTICAS GERAIS |                 | ID: 110 - O sistema APAPI deve consistir de duas unidades ópticas de multi-lâmpadas (ou lâmpada individual emparelhada) de transição acentuada. O sistema deve estar localizado no lado esquerdo da pista, a menos que isso seja fisicamente impraticável.   | Item 5.3.5.25 do ICAO Annex 14               |                   |
| FUNÇÃO - CARACTERÍSTICAS GERAIS |                 | ID: 111 - As unidades de luz devem ser localizadas como na configuração básica ilustrada na Figura 5-19, sujeita às tolerâncias de instalação dadas. As unidades que formam uma barra lateral devem ser montadas de modo a parecer ao piloto de um avião que se aproxima estar substancialmente em uma linha horizontal. As unidades de luz devem ser montadas o mais baixo possível e devem ser frangíveis. | Item 5.3.5.28 e figura 5-19 do ICAO Annex 14 |                   |

**BRAC: VIS - 1 | ID PCEA: 4 | PAPI | AUXÍLIO VISUAL**

**Data de Aprovação: 26/05/2023** - gerado em: 20-03-2024 16:49:39

| MÓDULO/SENSOR/FUNÇÃO            | GRANDEZA | ID   REQUISITO MÍNIMO  | FONTE NORMATIVA                     | OBSERVAÇÃO |
|---------------------------------|----------|--|-------------------------------------|------------|
| FUNÇÃO - CARACTERÍSTICAS GERAIS |          | ID: 112 - O sistema deve ser adequado para operações diurnas e noturnas.   | Item 5.3.5.29 do ICAO Annex 14      |            |
| FUNÇÃO - CARACTERÍSTICAS GERAIS |          | ID: 113 - Classificação dos equipamentos de PAPI/APAPI: Tipo: L-880: sistema com quatro unidades ópticas; L-881: sistema com duas unidades ópticas. Estilo: A: alimentado por tensão; B: alimentado por corrente (circuito de iluminação em série). Classe: I: sistemas que operam de -35 a 55 graus Celsius [°C]; II: sistemas que operam de -55 a 55 graus Celsius [°C].   | Item 1.1 da FAA 150-5345-28H        |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS        |          | ID: 114 - As unidades ópticas empregadas em sistema PAPI/APAPI devem produzir sinal de luz cuja metade inferior é vermelha e a metade superior é branca. O princípio óptico das unidades de luz de lente única e de lente dupla é mostrado na Figura 8-9.  | Item 8.3.7, Figura 8-9 do DOC 9157  |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS        |          | ID: 115 - O PAPI/APAPI que usa fontes de LED pode não ter filtro, pois a cor é fornecida pelos próprios diodos.  | Item 8.3.7 (nota), do DOC 9157.     |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS        |          | ID: 116 - As cores das luzes do PAPI/APAPI devem ser branco e vermelho de aviação e atender aos requisitos de SAE-AS25050, Cores, Luzes Aeronáuticas e Equipamentos de Iluminação, Requisitos Gerais. Para sistemas que usam dispositivos de iluminação alternativos (LED), os requisitos de coordenadas de cromaticidade branca e vermelha da aviação são os contidos na FAA Engineering Brief # 67 - Fontes de luz que não sejam incandescentes e de xenônio para dispositivos de iluminação de aeroporto e obstrução. | Item 3.2.1 (7), da FAA 150-5345-28H |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS        |          | ID: 117 - Alternativamente, para sistemas PAPI que usam fontes de luz incandescente, a cor vermelha também pode ser de acordo com os requisitos de coordenadas de cromaticidade vermelha da aviação encontrados na FAA Engineering Brief # 67 (esta diferença deve ser identificada no dispositivo e anotada no manual de operação do fabricante).   | Item 3.2.1 (7), da FAA 150-5345-28H |            |

| MÓDULO/SENSOR/FUNÇÃO     | GRANDEZA | ID   REQUISITO MÍNIMO  | FONTE NORMATIVA  | OBSERVAÇÃO |
|--------------------------|----------|--|--|------------|
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 118 - Para sistemas que usam dispositivos de iluminação alternativos (LED), os requisitos de coordenadas de cromaticidade branca e vermelha da aviação são os contidos na FAA Engineering Brief # 67 - Fontes de luz que não sejam incandescentes e de xenônio para dispositivos de iluminação de aeroporto e obstrução.               | Itens 5.3.5.30 ICAO Annex 14 e 8.3.9 DOC 9157.                           |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 119 - As unidades devem ter uma zona de transição não superior a 3 minutos de arco em profundidade, em ângulos de azimute de até 8 graus de cada lado do centro do feixe e aumentando para não mais de 5 minutos a 15 graus de cada lado do centro do feixe, devendo ser avaliada por visualização a uma distância de 300 m.           | Itens 5.3.5.30 ICAO Annex 14 e 8.3.10, 8.3.13 e Figura 8-11 do DOC 9157. |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 120 - A transição do branco para o vermelho ocorre dentro de 3 minutos do arco no centro do feixe e dentro de 5 minutos do arco nas bordas do feixe. Uma linha desenhada através do centro da zona de transição em +8 graus, 0 graus e -8 graus deve ser reta dentro de 3 minutos do arco.   | Itens 5.3.5.30 ICAO Annex 14 e 8.3.10, 8.3.13 e Figura 8-11 do DOC 9157. |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 121 - As medições de intensidade devem ser feitas nos nós de uma grade com incrementos de 0,5 grau vertical e 1 grau horizontal. As medições de intensidade não são feitas dentro da zona de transição a zero grau vertical. O campo de dados resultante é então comparado com os requisitos da Figura 8-10.                           | Itens 5.3.5.32 ICAO Annex 14 e 8.3.11 e Figura 8-10 do DOC 9157.         |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 122 - Na intensidade total, a luz vermelha deve ter uma coordenada Y não superior a 0.320.   | Item 5.3.5.31 ICAO Annex 14  |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 123 - As medições de cor devem ser feitas a $\pm 0,5$ graus na vertical para as bordas fornecidas do feixe de luz no centro do feixe (0 graus na horizontal) e a $\pm 8,0$ graus na horizontal. As medições de cor também são feitas a zero grau horizontal e $\pm 4,0$ graus vertical, resultando em um total de 8 pontos de medição. | Item 8.3.12, Figura 8-10 do DOC 9157.                                    |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 124 - Durante a fabricação, o centro do plano de transição deve ser alinhado precisamente com o eixo horizontal da unidade, que é  | Item 8.3.14 do DOC 9157.   |            |

| MÓDULO/SENSOR/FUNÇÃO     | GRANDEZA | ID   REQUISITO MÍNIMO  | FONTE NORMATIVA                                   | OBSERVAÇÃO |
|--------------------------|----------|--|---|------------|
|                          |          | o ângulo de configuração de referência (Figura 8-9). O ângulo de configuração da unidade e a elevação do feixe são, portanto, os mesmos e podem ser definidos ou verificados usando um clinômetro ou um meio equivalente de medição angular.   |   |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 125 - A Figura 8-10 detalha a distribuição de intensidade das unidades de luz PAPI e APAPI para uma largura de 8 graus horizontalmente e 5 graus verticalmente, em cada lado do centro do feixe. Este diagrama detalha a parte central do feixe apenas.  | Item 8.3.15 e Figura 8-10 do DOC 9157.            |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 126 - As unidades de luz usadas em sistemas PAPI e APAPI devem ter uma largura horizontal de cerca de 30 graus (ou seja, 15 graus em cada lado do centro do feixe) e uma largura vertical proporcional para garantir que o sistema possa fornecer a orientação necessária para todas as operações.   | Item 8.3.15 e Figura 8-10 do DOC 9157.            |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 127 - O controle de intensidade adequado deve ser fornecido de modo a permitir o ajuste para atender às condições prevaletentes e evitar o deslumbramento do piloto durante a aproximação e pouso. Podem ser necessárias até cinco configurações de brilho na faixa de 100 a 1 por cento, dependendo da potência das unidades, das condições de operação e do ambiente do aeródromo. | Itens 5.3.5.33 ICAO Annex 14 e 8.3.15 do DOC 9157 |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 128 - Cada unidade óptica deve ser capaz de ajuste em elevação de modo que o limite inferior da parte branca do feixe possa ser fixado em qualquer ângulo de elevação desejado entre 1°30' e pelo menos 4° 30' acima da horizontal.  | Item 5.3.5.34 ICAO Annex 14.                      |            |
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS |          | ID: 129 - As unidades devem ser projetadas para serem capazes de modificar a cobertura do feixe de luz horizontal do PAPI para evitar obstáculos na área de aproximação e para liberação de zona de obstrução do sinal de luz. Isso pode ser feito usando defletores.  | Item 3.2.4.1.3 da FAA 150-5345-28H                |            |

| MÓDULO/SENSOR/FUNÇÃO             | GRANDEZA | ID   REQUISITO MÍNIMO  | FONTE NORMATIVA  | OBSERVAÇÃO |
|----------------------------------|----------|--|--|------------|
| FUNÇÃO - UNIDADES ÓTICAS         |          | ID: 130 - A intensidade de um dispositivo com uma fonte de luz alternativa, destinada a operar em um regulador de corrente constante (RCC) de 3 ou 5 etapas, deve variar de acordo com as características de uma lâmpada incandescente, conforme descrito na FAA AC 150/5340-30. A saída de luz deve aumentar com o aumento da corrente de saída do RCC e diminuir com a diminuição da corrente de saída do RCC, de acordo com as Tabelas 1 (luz branca) e Tabela 2 (luzes coloridas). | Item 1.0 da FAA Engineering Brief 67D.                       |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 131 - Uma unidade de luz não pode ser mais alta que 40 polegadas (1 metro) em sua altura máxima quando instalada em sua altura mínima de montagem e seu peso não deve exceder a 45 kilogramas.   | Item 3.2.2 (2 e 3) da FAA 150-5345-28H                       |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 132 - As unidades de luz devem ser projetadas de modo que os depósitos de condensação, neve, gelo, sujeira, etc., em superfícies de transmissão ou reflexão óptica interfiram o mínimo possível com os sinais de luz e não afetem o contraste entre os sinais vermelho e branco e a elevação do setor de transição.  | Itens 5.3.5.35 ICAO Annex 14 e 3.2.2 (4) da FAA 150-5345-28H |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 133 - As unidades devem ser projetadas para minimizar a suscetibilidade ao deslocamento de ar causado pela turbina de um avião (jet blast).  | Item 8.3.17 do DOC 9157                                      |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 134 - As unidades devem ser projetadas para resistir à entrada de corpos estranhos, insetos, etc.  | Item 8.3.18 do DOC 9157.                                     |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 135 - Elementos de aquecimento podem ser necessários para evitar a formação de condensação e gelo nas lentes das unidades de luz. A operação em configuração de baixa voltagem, quando a unidade não está em uso, também se mostra um possível método de prevenção.  | Item 8.3.19 do DOC 9157.                                     |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 136 - As unidades que não possuem algum meio de manter os vidros das lentes aquecidos precisam de um breve período de  | Item 8.3.19 do DOC 9157.                                     |            |

| MÓDULO/SENSOR/FUNÇÃO             | GRANDEZA | ID   REQUISITO MÍNIMO  | FONTE NORMATIVA                          | OBSERVAÇÃO |
|----------------------------------|----------|--|--|------------|
|                                  |          | pré-aquecimento antes da utilização a fim dispersar a condensação ou remover o gelo das lentes. A escolha de medidas preventivas deve ser combinada com as circunstâncias operacionais.  |  |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 137 - Dispositivos de mira e calibração podem ser fornecidos nas unidades ópticas visando a monitoração dos ângulos configurados.  | Chapter 3 (intro) da FAA 150-5345-28H    |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 138 - O sistema PAPI/APAPI deve ser capaz de operar nas seguintes condições de temperaturas ambientes: • Sistemas Classe I - de -31 graus F (-35 °C) a 131 graus F (55 °C). • Sistemas de Classe II - de -67 graus F (-55 °C) a 131 graus F (55 °C). | Item da FAA 150-5345-28H                 |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 139 - O equipamento PAPI/APAPI deve ser capaz de operar em qualquer condição de umidade relativa do ar, até 100 por cento.   | Item 3.1.2 da FAA 150-5345-28H           |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 140 - A cobertura de proteção deve ser de vidro resistente ao calor, em conformidade com os requisitos da norma MIL-C-7989. Não sendo obrigatória esta conformidade para os dispositivos que usam iluminação alternativa.                            | Item 3.2.1 (8 e 9) da FAA 150-5345-28H   |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 141 - Lâmpadas com vida útil mínima de 1000 horas devem ser usadas nesta aplicação.  | Item 3.2.1 (10) da FAA 150-5345-28H      |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 142 - As fontes de luz devem estar em sua intensidade total dentro de 5 segundos após uma inicialização a frio. Para lâmpadas não incandescentes, os critérios de performance são os contidos na FAA Engineering Brief # 67.                         | Item 3.2.1 (11 e 12) da FAA 150-5345-28H |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 143 - Todas as unidades ópticas deve ser dotadas de ajustes internos capazes de aprimorar o posicionamento vertical do centro do feixe luminoso em qualquer elevação entre 2 e 8 graus.  | Item 3.2.4.1 da FAA 150-5345-28H         |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 144 - O projeto da unidade deve garantir que todas as lâmpadas no sistema sejam desenergizadas quando uma unidade de luz tiver   | Item 3.2.5 da FAA 150-5345-28H           |            |

| MÓDULO/SENSOR/FUNÇÃO             | GRANDEZA | ID   REQUISITO MÍNIMO  | FONTE NORMATIVA  | OBSERVAÇÃO |
|----------------------------------|----------|--|--|------------|
|                                  |          | seu ângulo abaixado em mais de ¼ de grau ou elevado em mais de ½ grau.   |  |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 145 - O exterior de todas as unidades PAPI/APAPI deve ser pintado de laranja internacional, número de cor federal 12197, de acordo com SAE-AMS-595.  | Item 3.7 da FAA 150-5345-28H                           |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 146 - Todas as peças e materiais devem ser protegidas contra corrosão. Componentes plásticos expostos devem ser resistentes à oxidação e aos raios ultravioletas.  | Item 3.8 (2 e 5) da FAA 150-5345-28H                   |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 147 - Um livro de instruções contendo as seguintes informações deve ser fornecido com cada sistema: 1. Esquema do sistema e diagramas de fiação mostrando todos os componentes com indexação cruzada com a lista de peças; 2. Lista de peças com: a. número e nome de peça; b. classificação da peça; c. características físicas da peça; e d. nome do fabricante do componente. | Item 3.11 da FAA 150-5345-28H                          |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS CONSTRUTIVOS |          | ID: 148 - 3. Instruções de instalação, incluindo procedimentos de mira, calibração do sistema de mira, focalização e ajuste do mecanismo de inclinação excessiva; 4. Instruções de manutenção, incluindo procedimento de substituição de lâmpadas, teoria de operação e tabelas de resolução de problemas (trouble-shooting). 5. Instruções de operação.                             | Item 3.11 da FAA 150-5345-28H                          |            |
| FUNÇÃO - BASES DE MONTAGEM       |          | ID: 149 - Um mínimo de três pés de montagem ajustáveis devem ser usados para nivelar a unidade de luz quando um lado da unidade for instalado até 1 polegada (25 milímetros) acima ou abaixo do lado oposto. Nota: O fabricante poderá usar 2 pés de montagem se a rigidez e a capacidade de nivelamento equivalentes a um sistema de montagem de 3 pés puder ser demonstrada.       | Item 3.2.3.1 da FAA 150-5345-28H                       |            |
| FUNÇÃO - BASES DE MONTAGEM       |          | ID: 150 - As unidades ópticas devem ser fixadas às suas bases por meio de acoplamentos frangíveis (de acordo com o desenho C6046 da FAA ou uma peça de desempenho equivalente, que passará por   | Itens 8.3.16 do DOC 9157 e 3.2.3.1 da FAA 150-5345-28H |            |

| MÓDULO/SENSOR/FUNÇÃO                        | GRANDEZA | ID   REQUISITO MÍNIMO  | FONTE NORMATIVA                    | OBSERVAÇÃO |
|---|----------|--|------------------------------------|------------|
|   |          | teste de frangibilidade), de modo que, se uma aeronave colidir com uma unidade, ela seja carregada.  |                                    |            |
| FUNÇÃO - BASES DE MONTAGEM                  |          | ID: 151 - Qualquer dispositivo de ajuste deve ser resistente à vibração e impedir o movimento do sistema óptico.   | Item 3.2.3.2 da FAA 150-5345-28H   |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA |          | ID: 152 - Plugues moldados de fábrica devem estar na extremidade externa da fiação que penetra no gabinete PAPI.   | Item 3.2.6 da FAA 150-5345-28H     |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA |          | ID: 153 - Os sistemas Estilo B devem usar tomadas Classe A, Estilo 1 ou 6, pela Especificação FAA AC 150 / 5345-26 para L-823 (Plugue e Receptáculo, Conectores de Cabo), para coincidir com o cabo de saída do transformador de isolamento. Os sistemas Estilo A podem usar qualquer plugue com capacidade e desempenho elétrico equivalente a um plugue L-823. | Item 3.2.6.3 da FAA 150-5345-28H   |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA |          | ID: 154 - O fabricante pode fornecer um chicote alternativo que aceite a saída de vários transformadores e os combine em um único receptáculo para uso na caixa do transformador. O receptáculo deve estar localizado logo abaixo do acoplamento frangível da unidade de luz e encaixar com um plugue compatível da unidade de luz.                              | Item 3.2.6.3.1 da FAA 150-5345-28H |            |
| FUNÇÃO - REQUISITOS DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA |          | ID: 155 - Os materiais condutores envolvendo condutores elétricos, equipamentos ou invólucros dentro do equipamento devem ser conectados a um terminal comum que permite a conexão ao condutor de aterramento do sistema.  | Item 3.6 da FAA 150-5345-28H       |            |