

- Instalação de Equipamentos Aviônicos: O Olho do Certificador -

Berquó, Jolan Eduardo – Eng. Eletrônico (ITA).
Certificador de Produto Aeroespacial (DCTA/IFI)
Representante Governamental da Garantia da Qualidade – RGQ (DCTA/IFI)
jberquo@dcabr.org.br

MSC 21 – 10 OUT 2012

Este MSC se destina a requerentes de Certificação Suplementar de Tipo (CST), realizada junto às Autoridades Civil ou Militar, que não tenham muita experiência com esse processo de certificação. O objetivo é dar-lhes uma ideia das características e comportamento dos certificadores que atuam nesse tipo de processo.

Estaremos tratando de certificação na área elétrica e eletrônica (aviônica), mas boa parte do que falaremos aplica-se para outras áreas (pneumática, hidráulica, etc.).

De pronto, deixamos claro que todo processo de certificação compreende uma parte teórica, documental, e uma parte prática.

A parte documental passa pela apresentação, por parte do requerente, dos mais diversos documentos, destacando-se o Plano de Certificação (PC), com sua Base de Certificação (BC) e Meios de Comprovação (*Means of Compliance* – MOC) – na área civil – ou Matriz de Comprovação de Requisitos (MCP) – na área militar, propostas de comprovação de requisitos, relatórios de comprovação, demonstrações analíticas, desenhos, especificações técnicas, fotos, manuais, e por aí vai.

O certificador que lida com esse conjunto de documentos tem conhecimentos técnicos suficientes dos assuntos ali tratados, o necessário para não deixar passar despercebidos detalhes importantes.

Ele sabe, por exemplo, que a análise de relatórios de Confiabilidade, Disponibilidade, Segurança (*Safety*) e outros não é tarefa para principiantes.

Mesmo sendo os autores dessas análises engenheiros com experiência nessas áreas, é preciso que tenham em mente que o certificador pode não aceitar um item de seus relatórios de análise. Ele tem base técnica para essa rejeição, mas também precisa estar ciente de que o certificador está sempre disponível

para discutir com o requerente o motivo de sua não concordância com um ou outro item da análise.

Além de ter uma base conceitual dos assuntos tratados nas análises, ele tem conhecimento para discutir detalhes dos cálculos apresentados nessas análises.

Mas as dificuldades não ficam por aí, isto é, apenas na parte teórica. O certificador sabe que a outra parte do processo, quer dizer, a prática, deve ser acompanhada com muita atenção.

De pronto, ele só aceita instalação em aeronaves de equipamentos que tenham uma condição mínima para ser instalado, como por exemplo equipamentos com Aprovação TSO (“TSO Approval – TSOA”), em geral já disponíveis no mercado, mas que sejam compatíveis com as características ambientais da aeronave em que será instalado.

Quando o equipamento não tem uma TSOA, ou, mesmo tendo, não apresenta as características adequadas para a instalação na aeronave, em termos de ensaios realizados sob a égide da respectiva TSO, ele terá de ser submetido aos ensaios necessários para verificar se possui as características desejáveis.

Se o equipamento tiver de ser desenvolvido para emprego em missões de aeronaves militares, eles terão de passar, primeiro, por um processo de certificação de componente.

A parte prática mais complicada nesse processo são os ensaios de interferência eletromagnética (EMI) e ensaios ambientais.

Os ensaios de bancada de interferência eletromagnética estão previstos na norma MIL-STD-461 (Ref. 1) e são de rara complexidade. Há várias combinações para esses ensaios.

No que tange aos ensaios ambientais, a norma MIL-STD-810 admite uma boa dose de ajustes (*tailoring*). Mas esses ajustes têm de ser feitos com critérios aceitáveis pelo certificador. É sabido que no mínimo quatro ensaios têm de

ser realizados: Temperatura, Altitude, Vibração e Umidade. Mas o requerente pode propor ajustes para esses ensaios. O certificador pode ou não aceitar os ajustes propostos. A não aceitação será sempre objeto de discussão com o requerente.

De posse do equipamento apto para a instalação, o requerente toma todas as providências teóricas para a certificação dessa instalação.

O certificador precisa sentir-se convicto de que esses ensaios de EMI, colocados na proposta do requerente, sejam suficientes para aquele tipo de equipamento. Uma maneira prática de aceitar as combinações propostas é mediante a verificação da existência de equipamento similar com aprovação TSO. Aí. Basta analisar os ensaios previstos nessa TSO e compará-los com os propostos pelo requerente.

Mas o procedimento acima só é válido se o requerente demonstrar que há a similaridade mencionada.

De posse do equipamento apto para a instalação, o requerente toma todas as providências teóricas para a certificação dessa instalação.

Quando ele apresenta seu projeto de instalação, o certificador quer saber a base utilizada para o projeto dessa instalação. O requerente deve ter em mente que o certificador se sente muito mais confortável se lhe for apresentado um projeto baseado no manual de instalação do fabricante do equipamento, já que tendo o requerente utilizado tal manual, existe uma boa probabilidade de não surgirem problemas *a posteriori*.

Mas o certificador sabe também que o manual de instalação é escrito para uma instalação típica, em que se imagina uma aeronave com certa geometria e certas dimensões, sabendo então que nem sempre se pode fazer uma instalação exatamente como diz o manual de instalação.

Isso é típico para instalação de antenas, embora não se concentre só aí. Nesse caso, o certificador pode e deve questionar o instalador sobre os eventuais desvios (e às vezes são muitos) de projeto, em relação ao que prescreve o manual de instalação do fabricante.

Uma vez concluída a instalação, passa-se para os ensaios funcionais, em rigs, simuladores e no próprio avião (no solo e em voo). Os ensaios no

avião são conclusivos, uma vez que o equipamento estará aí operando em seu ambiente.

Um procedimento bem consistente que pode ser adotado pelo requerente, nos ensaios em avião, no solo, e acompanhado com certa facilidade pelo certificador, é aquele sugerido na Advisory Circular 23.1309-1E (Ref. 2), voltado para a verificação da conformidade com os requisitos a(1), a(2) e a(3), previstos no 14 CFR Part 23§1309.

Esses procedimentos valem para qualquer tipo de instalação e aeronave e permitem verificar os efeitos adversos da operação do equipamento nos outros equipamentos instalados na aeronave, e os efeitos adversos destes no novo equipamento instalado para ensaios. Os intituláramos como ensaios de compatibilidade eletromagnética, que se enquadram nas atividades práticas de Avaliação da Segurança (*Safety Assessment*) de que trata a mencionada AC.

O detalhamento desses ensaios com eventuais comentários serão objeto de um outro MSC.

Mas o trabalho do certificador não fica só nisso. Ele ainda inspeciona a instalação física do equipamento. Não admite, por exemplo, dobras de cablagens menores que 90°, principalmente na saída do conector do equipamento, fato que pode ocorrer quando o equipamento entra forçado no espaço que lhe foi disponibilizado na aeronave.

Em aviões militares de combate, não admite a passagem numa mesma cablagem de cabos de sistemas redundantes críticos, como por exemplo os barramentos previsto na norma MIL-STD-1553B, ARINC 429, etc. Esses cabos têm de estar instalados em lados opostos. Motivo? Vulnerabilidade. Dificilmente os dois cabos seriam alvejados simultaneamente num combate.

E por aí vai. Poderíamos continuar, mostrando outros aspectos da atuação do certificador, mas a ideia era mostrar a consciência geral desse profissional, num processo de certificação suplementar de tipo.

Sabemos que experiência anterior em projetos, instalação e manutenção é muito importante para um certificador, mas achamos mais importante que eles tenham uma formação básica em certificação e que depois se mantenham num processo de capacitação

continuada, procurando manter-se no estado da arte do conhecimento indispensável à atividade. Temos observado que isso, de alguma forma, vem acontecendo.

Ficamos por aqui.

Até a próxima.

Referências:

- 1) DoD. MIL-STD-461 - Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment. EUA: DoD, 2007.
- 2) FAA. AC 23.1309-1E, System Safety Analysis and Assessment for Part 23 Airplanes, EUA: FAA, 2011.