



# Medição da espessura do revestimento em compósitos de aeronaves: da espessura total às camadas individuais

Esta nota da aplicação explica como medir a espessura total e a espessura das camadas individuais nos revestimentos multicamadas em compósitos aeroespaciais. É importante controlar a espessura da pintura e dos revestimentos em compósitos de aeronaves na produção inicial e após as áreas danificadas terem sido reparadas ou repintadas.

## Antecedentes dos materiais compósitos usados em aeronaves

A maior vantagem de usar compósitos na produção de aeronaves é a redução de peso. Os materiais compósitos permitem que os fabricantes eliminem o excesso de peso dos aviões, tornando-os mais eficientes em termos de aerodinâmica. Quanto mais material compósito for usado na aeronave, mais eficiente a aeronave poderá ser.

Os revestimentos nos compósitos oferecem várias funções importantes, além de acrescentar um apelo decorativo e promoção da marca da companhia aérea. Uma das razões técnicas mais importantes para se pintar os compósitos de aeronaves é proteger o compósito de danos causados por fluidos. Algumas resinas são afetadas pelo contato a longo prazo com água e as mudanças nas condições atmosféricas, como congelamento e descongelamento, podem causar danos nas estruturas do compósito. Os revestimentos também podem proteger os compósitos de outros danos causados por fluidos, como fluido hidráulico, combustível e anticongelante. Os revestimentos de compósitos de aeronaves têm que ser leves, flexíveis, resistentes a fluidos e corrosão, e oferecer durabilidade a longo prazo para uma longa vida útil.

## A importância de se medir a espessura do revestimento em compósitos de aeronaves

Controlar a espessura do revestimento ajuda a reduzir o peso da aeronave. Se o revestimento ficar muito espesso, ele também poderá afetar a eficiência da proteção contra relâmpagos da aeronave. Os compósitos de aeronaves geralmente usam um tipo de malha de folha metálica, como uma fina camada na parte superior do compósito, ou fios metálicos que são tecidos ou incrustados na camada superior do compósito. Essa malha é normalmente adicionada às áreas de uma aeronave que são suscetíveis à incidência de relâmpagos. A malha metálica permite que o material compósito dissipe o relâmpago pela superfície da aeronave da mesma maneira que aconteceria em uma aeronave com corpo de alumínio.

A espessura total da tinta ou do revestimento em um compósito de aeronave normalmente é o fator mais importante para o controle de qualidade. Em muitos casos, saber a espessura individual de cada camada de um revestimento também é importante para o controle de qualidade, pois pode ajudar a controlar a consistência de cada camada à medida que elas vão sendo aplicadas. O revestimento em um compósito de aeronave geralmente tem quatro camadas ou mais, incluindo um revestimento antiestático, uma camada superficial, o primer e mais de um revestimento superior.

## Equipamento ultrassônico usado para medir a espessura do revestimento em compósitos de aeronaves

Alguns medidores de espessura ultrassônicos avançados conseguem medir a espessura total de um revestimento e suas camadas individuais com um único teste. Essa funcionalidade dá aos fabricantes de aeronaves a capacidade de confirmar a espessura total e a espessura da camada individual com maior eficiência.

A espessura total dos revestimentos em compósitos de aeronaves normalmente fica abaixo de cerca de 0,020 pol. (0,50 mm), enquanto as camadas individuais podem ser tão finas quanto 0,002 pol. (0,050 mm). O medidor de espessura ultrassônico 72DL PLUS™ trabalha com transdutores de elemento único em uma ampla faixa de frequência de 0,5 MHz a 125 MHz, permitindo a medição de camadas e revestimentos muito finos. A maioria dos medidores de espessura ultrassônicos de precisão só consegue usar transdutores de até cerca de 20 MHz, limitando sua capacidade para medir revestimentos finos.

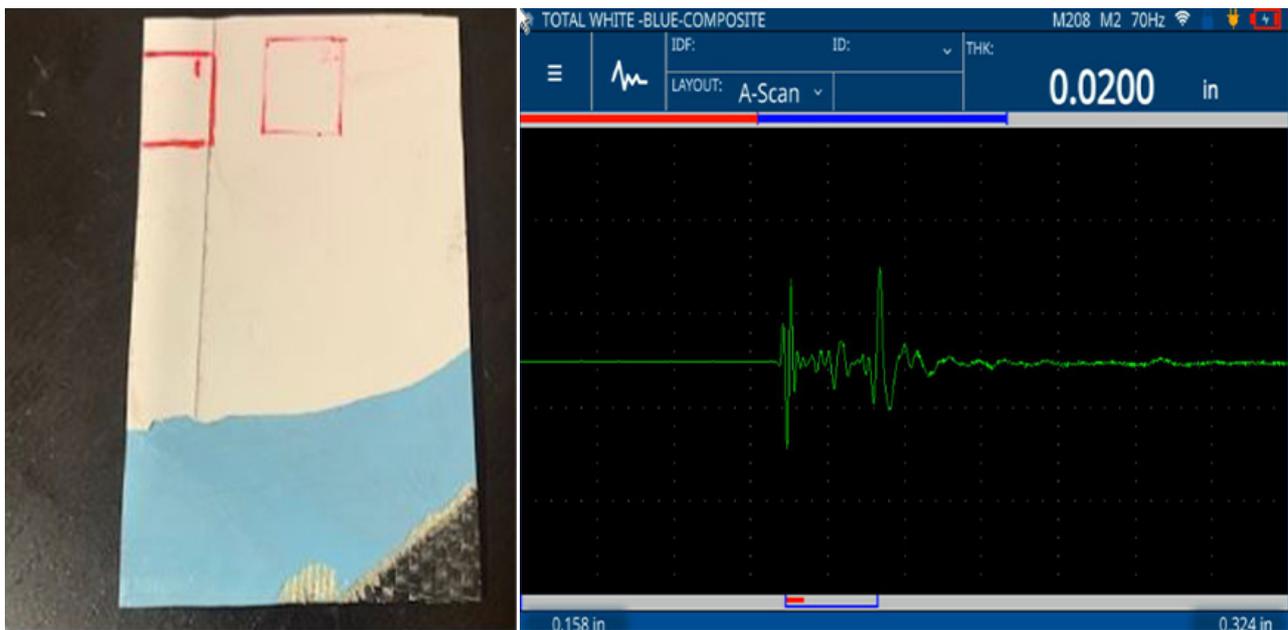
O medidor 72DL PLUS também consegue medir e exibir a espessura de até 6 camadas individuais de uma só vez. Como os processos de fabricação podem variar, é importante avaliar a sua aplicação específica para determinar se é possível alcançar a espessura total ou a espessura da camada individual.

# Procedimento para medir a espessura do revestimento em compósitos de aeronaves

O exemplo a seguir mostra a medição da espessura de um revestimento multicamadas em compósito aeroespacial usando equipamento de medição ultrassônico.

**Espessura total:** esta medição usa um transdutor na faixa de 20–50 MHz. O medidor de espessura é ajustado para suprimir os ecos das camadas internas. O medidor faz uma medição da espessura total desde a superfície dianteira até a parte superior da estrutura do compósito.

A forma de onda abaixo mostra o sinal de um compósito de aeronave com uma camada superficial e dois revestimentos superiores. A tela é otimizada para medir a espessura total das três camadas na amostra do compósito da aeronave. A medição foi feita no medidor 72DL PLUS usando o transdutor M2017 (20 MHz).



**Espessura da camada individual:** nesta medição, o transdutor de 20 MHz e a configuração ultrassônica são otimizados para amplificar os ecos de cada uma das três camadas de revestimento no compósito. O revestimento inclui uma camada superficial e duas camadas de revestimento superior.

A forma de onda abaixo exibe as três camadas individuais e a espessura total (a soma) de todas as camadas em uma amostra de um compósito de aeronave. A medição foi feita no medidor 72DL PLUS com um transdutor M2017 (20 MHz).



## Related Product



### 38DL PLUS

O versátil medidor 38DL PLUS™ pode ser usado com transdutores de elemento duplo para a medição da espessura de tubos corroídos e para medições de espessura muito precisas de materiais finos ou multicamadas com um transdutor de elemento único.

Saiba mais ► [https://www.olympus-ims.com/\\$lang/38dl-plus/](https://www.olympus-ims.com/$lang/38dl-plus/)



### 72DL PLUS

O medidor de espessura ultrassônico avançado 72DL PLUS™ oferece medições de espessura precisas em alta velocidade em um dispositivo portátil e fácil de usar. Compatível com transdutores de elemento único de até 125 MHz, esta ferramenta de medição de espessura inovadora é ideal para determinar a espessura de materiais ultrafinos, incluindo tintas multicamadas, revestimentos e plásticos. Ele pode exibir simultaneamente a espessura de até 6 camadas.

Saiba mais ► <https://www.olympus-ims.com/72dl-plus/>