

İşletmede Mesleki Eğitim

ELEKTRİK ELEKTRONİK UYGULAMALARI-IV

Hava Araçlarında Statik Elektrik ve Bonding

Öğrenci Ad Soyad:

Öğrenci Numarası:

Elektrik Elektronik Uygulama Atölyesi

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ HAVACILIK VE UZAY BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

1. AMAÇ VE KAPSAM

Bu uygulama hava araçlarında kullanılan bonding sisteminin laboratuvar ortamında uygulanarak test edilmesi ve öğrencilere uçaklarda oluşabilecek statik yüklerin nasıl güvenli bir şekilde atmosfere aktarılması gerektiğiyle ilgili bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır. Hava araçları atmosferin yüksek irtifalarında seyir halindedirler. Burada havanın oldukça kuru olması ve hava aracının hızının yüksek olması sebebiyle yüzeylerde çok yüksek miktarda statik yükler birikmektedir. Ayrıca, atmosferdeki hava olaylarından dolayı hava araçlarına yıldırım çarpması olayları da yaşanabilmektedir. Bu durumlar hava aracına yapısal olarak zarar verebilir ve uçuş emniyetini tehlikeye sokabilmektedir. Ayrıca, elektronik donanımın çalışmasına engel olarak da uçuş emniyeti tehlikeye sokabilir. Bu gibi durumlarda hava araçlarında önlem almak amacıyla çeşitli yöntemler düşünülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

Geçmiş yıllarda uçakların gövdelerinin büyük bir bölümü alüminyum ve alaşımlarından yapılmaktaydı ve alüminyumun elektriksel iletkenliğinden dolayı uçak yüzeylerinde statik yükler ve yıldırım çarpmasından dolayı elektrik yükü birikmesi ciddi bir sorun olmamaktaydı. Ancak, günümüzde hava araçlarının dış muhafazasını alüminyumun yerini daha hafif, korozyona karşı daha dirençli, yorulma ömrü daha uzun ve yüksek mukavemete sahip kompozit (karbon-fiber takviyeli polimer ve cam-fiber takviyeli polimer) malzemeler oluşturmaktadır. Ancak, kompozit malzemeler düşük elektriksel iletkenliğe sahiptir. Bu sorunun ortadan giderilmesi için uçak yüzeyleri bonding aracılığıyla birbirleri ile temas halindedir. Bu sayede yüzeyler arasındaki potansiyel fark ortadan kaldırılmakta ve eş potansiyel sağlanmaktadır. Böylece, elektrik yükünün bir noktada birikmesi engellenerek sistemlere zarar vermesinin önüne geçilecektir. Uçak yüzeylerindeki elektrik yükleri statik deşarj püskülleri vasıtasıyla atmosfere atılmaktadır ¹.

Elevatör, rudder, yatay stabilize gibi hareketli uçak parçaları elektrik yüküne maruz kalırsa yapısal olarak zarar görebilir ve işlevini yerine getiremez. Bu durum uçuş emniyetini doğrudan tehlikeye sokabilir. Ayrıca, hareketli uçak yüzeylerinde hareketi kısıtlayacak bonding yapılmaması en önemli hususlardan biridir.

Hava araçlarına yakıt ikmali yapılmadan önce genellikle alüminyumdan yapılmış bir kablo hava aracının ground noktasına (ground point) takılır. Bu sayede yakıt tankı ile hava aracı arasında eş potansiyel sağlanmış olunur. Eş potansiyel sağlandıktan sonra yakıt ikmali gerçekleştirilir. Ayrıca, hava araçları bakıma alındığında ya da uçmadığı zamanlarda da ground edilerek yangın riskinin önüne geçilir.

Elektronik teçhizatların bakım ve onarımında bakım onarım yapan personel üzerinde biriken statik elektrik yükü nedeniyle elektronik kartlar/sistemler zarar görebilmektedir. Elektronik sistemlerin zarar görmesini engellemek amacıyla statik bileklikler, topukluk veya antistatik elbiseler kullanılabilir. Böylece, bakım personeli üzerindeki elektrik yükü boşaltılır ve sistemlerin ESD'nin bozucu etkilerinden korunması sağlanabilmektedir.

¹**NOT:** Esnek ve yarı esnek deşarj ediciler uçak yapısına metal vidalar, perçinler veya epoksi ile tutturulurlar. Bağlantılar düzenli olarak uçuş emniyeti açısından kontrol edilmelidir. Bağlantıdan gövdeye temas direnci ölçümü 0,1 ohm'u geçmemelidir.

3. UYGULAMA ADIMLARI

Uçak üzerinde oluşabilecek statik yüklerin kompozit malzeme üzerinden iyi bir şekilde iletilmesine yönelik birçok alınabilen önlem vardır. Bu uygulamada laboratuvar ortamında yalnızca bonding uygulaması yapılacaktır.

Bonding işleminde uygulanacak adımlar;

- Pabuç takılacak kabloun her iki uç kablo soyucu ile pabuç içindeki iletken kısım ölçülerine göre soyulmalıdır. Soyulacak kabloun uzunluğu pabucun iletken kısmından uzun ya da kısa olmamalıdır. Uzun olması durumunda çekme kuvveti yalıtkan malzemenin dışına çıkabilir buna dikkat edilmelidir.
- Açıkta kalan kablo uçlarına pabuçlar yerleştirilir ve sıkma pensesindeki uygun konuma yerleştirilerek sıkılır. Uygun konuma dikkat edilmelidir. Çok yüksek veya düşük basınçta pabucun izolesiz kısmı sıkılmamalıdır.
- Oluşturulan iletken uygulama masasına monte edilir. Monte etme aşamasında öğrenciler monte ettikleri iletken kablolu yapının üzerine isimlerini yazmalıdırlar ve incelemesi için öğretim elemanını çağırmalıdırlar. En son olarak temas dirençleri ölçümlemlerini föyünüze not etmeyi unutmayınız.

Uygulama masası tam bir uçak yüzey kaplaması olmadığından temas direnci ölçümü yapıldığında elde edilecek direnç değeri gerçekte uçaklara uygulanan bonding işleminde elde edilecek temas direncinden daha yüksek çıkabilmektedir.

4. DEĞERLENDİRME

Yapılacak Eylem	Ölçülen Değer
1. İlk olarak ESD için raflarınızda bulunan statik bilekliklerin çıkış dirençlerinin ölçümünü gerçekleştirerek sağlamlık testini yapınız. Ölçtüğünüz değeri sağ tarafa not ediniz.	
2. Elinizde bulunan pabuçlu iletken kablonun pabuçlarını kesiniz. Ardından çıkan iletken iki uçtan direnç ölçümü yaparak iletken kablonun direncini ölçünüz ve not ediniz.	
3. Kablo soyucuyu kullanarak standarda uygun şekilde kablonun soyma işlemini gerçekleştiriniz. Standart olarak, elinizde bulunan, kabloya takacağınız pabucun izolesiz metal kısmının uzunluğunu referans alınız.	
4. Elinizdeki pabuçları soyduğunuz kablonun iki iletken ucuna düzgün bir şekilde yerleştiriniz. Dikkat etmeniz gereken husus, tüm çekme geriliminin kablonun yalıtkan kısmında kalmasıdır. İşlemi gerçekleştirdikten sonra iki uçtan direnç ölçümünü gerçekleştirip, ölçtüğünüz değeri not ediniz.	
5. Oluşturduğunuz iletken hattı uygulama masasına monte ediniz. Ardından monte ettiğiniz kablonun yüzey ile temas direncini ölçünüz ve not ediniz.	