

Konformal Kaplama Otomotiv Elektroniklerini Koruyor

Konformal kaplamalar devre kartı komponentlerini çevresel faktörlerden korur ve elektriksel yalıtkanlık sağlar.

Otomotiv elektroniği son yıllarda endüstrinin, kültürün ve tüketici beklentilerinin değişmesiyle büyük önem kazandı. Güvenlik ve düzenleme gereksinimleri araçlar için arttı, üreticiler yeni garanti gereksinimlerine sahip oldu ve önceden lüks olarak adlandırılan durum şimdi yeni bir araba için standart bir beklentiye dönüştü. Şeritten ayrılma uyarı sistemi, geri görüş kamerası, otomatik park ve yardımcı sürücü artık sıradan bir özellik haline geldi. Navigasyon yazılımı, müzik, iletişim ve diğer uygulamalarla donatılmış full yazılım sistemi pazarda çekicilik kazanıyor.

Tabi ki her yeni arabadan beklenen güvenli, rahat ve kullanışlı olmasıdır. Bu karakteristik özellikler çok büyük oranda araç elektroniklerinin kalitesine bağlıdır. Hava yastığı kontrolü, yakıt enjeksiyon sistemi, süspansiyon kontrolü, otomatik vites, kapı ve pencereler için modüller, motor kontrol modülü ve klima kontrolü her ortalama araçta bulunması gereken kısımlardır. Hibrit araçlarda elektronik kullanımı daha fazladır.

Araba elektroniğinin kalitesi ve güvenilirliği tüketici tercihlerini etkiler. Arızaya meyilli elektronikler konusunda ün yapmış bir parça üreticisi, garanti ve iade konusunda pek çok kez karşı karşıya kalacaktır.

Sonuç olarak mühendislik sadece iyi oluşturulmuş yazılımlar değil, aynı zamanda sağlam donanımlardır. Bir araba konumuna, ne kadar kullanıldığına, ve çevresel etkilerine göre bir devre kartı için oldukça zorlayıcı olabilir. Kartın güvenilir bir şekilde çalışması için kırılğan elektronik komponentlerin ve onların yollarının korunması gerekmektedir.

Mühendislerin PCB leri korumak için birkaç yöntemi vardır. Mesela, devre kartını çevreleyebilir, ya da içini reçine ile dolgu yapabilir. Bununla birlikte çevrelemek ya da reçine yer kaplar ve elektronikler için mevcut alanı kısıtlar.

Konformal Kaplama Kullanımı

Şanslıyız ki, alternatifimiz var. Konformal kaplama devre kartını elektriksel yalıtımını, ve çevresel faktörlerden korunmasını sağlayan ince bir yüzeye uygulanan polimerdir. Sprey, fırçalama, otomatik kaplama ile yapılabilir ve çok küçük boşluk kalır. Tipik bir kaplama kalınlığı 0.002 ile 0.005 inch arasında değişir. (Daha kalın kaplama gerekirse uygulanabilir.). Konformal kaplama, çevrelemenin gerekli olmadığı yerlerde daha küçük ve daha hafiftir. Bu daha çok devre kartının boşluğa sığmasını sağlar. Bunlara ek olarak, konformal kaplamanın elektrik yalıtkanlığı komponentlerin performansını yükseltir ve kartın üzerindeki iletkenler arasındaki ihtiyaç duyulan boşlukta önemli bir azalmaya izin verir.

İnce uygulamanın aksine, kaplama çok etkilidir. Konformal kaplama devre kartını mekanik ve termal streslerden, nemden, korozyon ve kirlere, tuz ve gaz gibi, korur.

İnce saçaklar, günümüzde devre kartı montajındaki en yaygın problemlerdendir. Mekanik ve termal stres ile büyür ki bu da otomotiv sektöründeki en yaygın durumdur. Konformal kaplama bu büyümeyi yavaşlatabilir ve kısa devreleri önleyebilir.

Kaplamalar aynı zamanda komponentlerin mekanik desteğini artırır ve lehim bağlantılarının ömrünü artırır.

Otomotiv sektöründe, devre kartları araç sisteminde en uygun yere konuyor, yani arabanın herhangi bir yerinde olabilir. Sensörler ve devre kartları, içten yanmalı bir motorla ilişkili tüm ısı ve titreşim bir yana, fren sıvısından benzin dumanına kadar her şeye maruz kalabilecek yerlerde bulunur. Doğru konformal kaplama üretim sürecinin verimliliğini etkilemeden koruma sağlayacaktır.

Işığın Faydaları- Geçici Kaplama

Konformal kaplamaların çeşitleri solvent bazlı formüller, silikonlar, iki parti epoksilere ve üretan akriliklerdir. Işık ile kürlenene kaplamalar, diğer kimyasallara göre çeşitli avantajlar sunar.

Işık ile kürlenene kaplama saniyeler içerisinde gerçekleşir, ve diğer kaplama türlerine göre daha hızlı otomatikleşir. Devre kartlarını istifleme ve geçici olarak korumaya ve daha sonra ek kürlenmeye gerek yoktur. Zamandan tasarruf etmenin yanı sıra, ışık ile kürleneme teknolojisi aynı zamanda üretim zeminini ve verimliliğini artırır. İki parça epoksilerde karıştırmaya gerek yoktur. Solvent bazlı kaplamalarda olduğu gibi patlamaya karşı korumaya gerek yoktur.

Işık ile kürlenene malzemeler hem silikonsuz hem de solventsiz olabilir.

Kürleme mekanizması basittir. Doğru spektral ışık sertleşen bir malzeme ile temas ettiğinde, malzeme parçasındaki fotobaşlatıcılar serbest radikaller oluşturmak için kürleneme sürecini başlatır. Mevcut tüm radikaller bağlanıp katı bir polimer haline gelene kadar, serbest radikaller akrilik içeren polimer zincir formuna başlar.

Doğru Kaplamayı Seçmek

Devre kartlarının ve koruyucu kaplamaların bir aracın ömrü boyunca maruz kalacağı koşulları simüle etmek için çevresel ve yeterlilik testleri kullanılabilir. Aşırı sıcaklıklar, nem, aşınma, tuz püskürtme, titreşim, kimyasallar ve diğer tehlikeler, belirli bir uygulama için hangi koruyucu kaplamanın optimal olduğunu belirleyecektir. Burada aynı zamanda elektriksel performans gereksinimlerini göz ardı etmemek lazım.

Çoğu üretan akrilik ışık ile kürlenene konformal kaplama malzemeleri -40-302 Fahrenheit aralıklarında çok iyi çalışır, aynı zamanda bazıları -40 Fahrenheit altında da çalışabilir. Bu kaplamalar çok iyi kimyasal ve nem dayanımı vardır.

Genel olarak daha yüksek durometrelili (sert) ışıkla sertleşen koruyucu kaplamalar, daha yüksek kimyasal ve aşınma direncine sahip olma eğilimindedir. Bu ürünler özellikle ince kaplamalarda faydalıdır. Daha yumuşak, daha düşük durometrelili, kaplamalar komponentlerin gerilmelerini azaltır ve en iyi termal şok performansını sağlar. Hafif kaplamalarda daha yüksek kimyasal direnç için biraz daha kalın kaplama uygulanabilir.

Yük testi, üretilmiş PCB kartları için hangi kaplamanın ve uygulama metodunun en iyisi olduğunu belirlemek için oldukça faydalıdır

Gölge Alanlar

PCB kartlarının üzerinde ışığın doğrudan ulaşmadığı yerlere “gölge alanlar” denir. Işık ile kürleme yöntemi bu alanlara giremeyebilir veya ikinci bir mekanizma ile kürlenebilir.

Eğer kaplama gölge alanlara ulaşmıyorsa, o zaman ikinci bir kürlenmeye ihtiyaç yoktur. Daha küçük, düşük ofset yüzeye monte bileşenlerin, kaplamaların altlarından akmasına izin verme olasılığı daha düşüktür. Orta ile yüksek viskoziteli kaplamaların seçici otomatik uygulaması da bir seçenektir.

Çift sertleşen kaplamalar gölge alanlara akan malzemeyi iyileştirmek için kullanılabilir. Uv ışığının yanı sıra, bu malzemeler ısıyla veya ortam nemi ile reaksiyona girerek kürleşir.

Kaplama gerekmeyen alanlar için geçici kaplama kullanılabilir. Başka bir seçenekte, kaplamaların konektörler, açık delikler ve kart üzerindeki diğer dışarıda tutma alanları gibi alanlara akmamasını sağlamak için bir PCB'nin belirli alanlarını maskelemektir. Çeşitli yöntemler mevcut olmakla birlikte, bazıları yoğun çaba gerektirebilir, bu nedenle maskeleme ihtiyacının en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılması arzu edilir.

Uygulama

Otomatik selektif uygulama, sprey ile manuel uygulama, dökme ve fırçalama gibi pek çok çeşit ışık ile kürlenen kaplama uygulaması vardır. Daldırma yöntemi nadiren kullanılan bir yöntemdir. Kaplama havuzundaki ışık duyarlılığı yüzünden daha kompleks bir kurulum ekipmanı gerekir ve kaplamanın kalınlığını ve homojenliğini kontrol etmek çok daha zordur. Otomatik selektif uygulama, zaman, malzeme israfı ve işçilik maliyetlerini en aza indirmek için kaplamaları tekrarlanabilir ve güvenilir bir şekilde uygulamak için robotik kullanır. Robot spray ile veya fırçalama valfler ile donatılabilir. Atomize olan veya atomize olmayan valfler tandem olarak da kullanılabilir.

Başarılı bir otomatik selektif uygulama robotun kapasitesine ve kartın düzenine bağlıdır.

Pek çok kartı aynı anda proses etmek için manuel spreyleme düşük maliyetli uygulama metodudur. Ancak istenilen kaplama kalınlıklarını elde etmek için daha fazla emek ve özen gerektirir. Düzgün bir form için uzak alanların maskelenmesi gerekmektedir ve bu da kaplamanın farklı yönlerden pek çok kez geçişini gerektirebilir.

Aynı zaman da fırçalamada manuel bir uygulamadır, fakat bu daha çok rötuş çalışması veya küçük alanlar için kullanılır. Güvenilirlik ve tekrarlanabilirlik büyük ölçüde operatörün yeteneklerine bağlıdır.

Kaplamanın nihai olarak nasıl uygulandığına bakılmaksızın, sistemin tüm parçalarının birbiriyle uyumlu olmasına özen gösterilmelidir.

Bir diğer sorun da kirletmedir. Konformal kaplamalar eğer kart kirli ise daha az etkilidir. Aslında kaplama mevcut kirleri kapatabilir. Çoğu zaman, bazı küçük miktarlarda kirler nem ile etkileşime girebilir ve o bölgeyi tahrip edebilir.

Temiz kartlar insan elinden PCB kartlara bulaşmaması için eldiven ile alınmalıdır. Eğer gerekli ise temiz kartlar kaplamadan önce statik korumalı kaplarda saklanabilir.

Herhangi bir nedenle levhalar temizlenemiyorsa, mevcut kontaminasyon seviyesiyle tüm son kullanım gereksinimlerini karşılayacağından emin olmak için testler yapmak önemlidir. Işıkla sertleşen kaplamalar, temiz olmayan akı gibi levha kirleticilerinin etkilerini sınırlamak için geliştirilmiş ıslatma özelliklerine sahip geliştirilmiştir.

Muayene, üzerinde düşünülmesi gereken başka bir konudur. Tüm endüstri onaylı konformal kaplamalar, siyah ışığa maruz kaldığında floresan verir. Bu, operatörlerin kaplamanın tam ve doğru şekilde uygulanıp uygulanmadığını görmelerine yardımcı olur. Yüksek güvenilirlik uygulamaları için panoları incelemek için lazer ölçüm sistemleri de mevcuttur.

Kürleme Prosesi

Işıkla sertleşen malzemelerin tam ve güvenilir şekilde sertleştirilmesi için, LCM'deki foto başlatıcılar için optimum yoğunluk ve spektral çıktıya sahip bir ışık kaynağı seçmek önemlidir.

Tipik olarak, ışıkla sertleşen koruyucu kaplamalar, UV-A ve mavi görünür ışık aralığındaki ışığı emer.

Pek çok ışık kaynağı konformal kaplamayı kürlemek için uygundur. En yaygın kürleme sistemleri konveyör fırınlar ve masa üstü fırın sistemleridir. Spot sistemleri mevcuttur, yalnızca yeniden işleme ve küçük sertleştirme alanları için önerilir. Yine de, sistemin tüm parçalarının birbiriyle uyumlu olmasını sağlamak önemlidir.

Santimetrekare başına miliwatt cinsinden ölçülen ışık yoğunluğu, belirli bir dalga boyunda kaplama yüzeyine ulaşan enerji miktarıdır. Belirli bir süre içinde bir yüzeye ulaşan toplam enerji miktarı, santimetre kare başına milijoule cinsinden ölçülen doz olarak bilinir. Kısacası, daha yüksek yoğunluklu lambalar, diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda daha hızlı sertleşir, ancak çok fazla yoğunluk, malzemelere ve parçalara zarar verebilir. Uygulama için optimum yoğunluğu kullanmak önemlidir.

Herhangi bir ışıkla sertleşen malzemede olduğu gibi, koruyucu kaplamanın tam ve güvenilir bir şekilde sertleşmesi için ışık kaynağının yeterli yoğunlukta yaymaya devam ettiğinden emin olmak için bir radyometre kullanmak çok önemlidir.