

Conformal coating of Ingiethars? Wat moet ik kiezen om mijn PCB te beschermen?

De keuze voor een conformal coating of ingiethars hangt af van hoeveel bescherming er nodig is tegen omgevingsinvloeden. Eerst dient er gekeken te worden naar de behuizing waarin de PCB geplaatst wordt. Als de behuizing ontworpen is als primaire bescherming dan wordt een conformal coating meestal gebruikt als back-up bescherming. Als de behuizing niet geschikt of in staat is om voldoende bescherming te bieden tegen de werkomgeving, dan zal een ingiethars vaak de betere keuze zijn.

Wat is een conformal coating en wat is een ingiethars? Beiden zijn over het algemeen organische polymeren die kunnen uitharden tot een elektrisch isolerende laag welke chemische en thermische weerstand biedt. De meest gebruikte soorten polymeren zijn acrylaten, epoxies, polyurethanen en siliconen.

Conformal Coatings

Over het algemeen zijn conformal coatings dunne films die worden aangebracht tussen de 25-100 micrometer 'dry film' dikte. De gewichtstoename is hierdoor minimaal. Vaak zijn coatings transparant waardoor de gecoate componenten makkelijk te identificeren zijn. De coating is simpel bij te werken en de componenten kunnen makkelijker worden vervangen indien nodig. De chemische en thermische weerstand van coatings is over het algemeen geschikt voor korte blootstellingen. Een coating legt relatief weinig stress op de componenten. Dit is vooral een voordeel als een component dunne pins heeft.

De meeste coatings zijn 1K (1 component systemen). Deze hebben een lang 'bath life' bij diptoepassingen, een lage uithardingstemperatuur en een korte droogtijd. Omdat het een 1K systeem is, zijn ze logischerwijs makkelijker te verwerken en toe te passen. De meeste van deze coatings zijn echter gebaseerd op oplosmiddelen om hun viscositeit verwerkbaar te maken. Nieuwe 2K (2 componenten) epoxy en polyurethaan coatings combineren echter de bescherming en eigenschappen van een ingiethars met de gebruiksvriendelijkheid van een coating zonder de oplosmiddelen. Ze bieden uitstekende dekking en dankzij hun flexibiliteit bieden ze bescherming aan delicate componenten. Als 2K-systemen zijn ze wel moeilijker te verwerken dan 1K coatings en zijn ze zeer moeilijk schadevrij te verwijderen. Reparaties aan de PCB zijn hierdoor erg lastig. Coatings zijn handmatig aan te brengen met gebruik van een kwast, doseerpistool of door te dippen. Ze worden echter steeds meer geautomatiseerd aangebracht om zo een gecontroleerd en consistent proces te creëren.

Het brede gebruik van spray coatings heeft ervoor gezorgd dat de coatings een lage viscositeit moeten hebben zodat het materiaal verstoven wordt tijdens het sprayen. Dit betekende van oudsher dat de coatings een hoge dosis oplosmiddelen bevatten om de viscositeit te verlagen. Hierdoor wordt er vaak warmte gebruikt bij uitharding om de oplosmiddelen te verdampen aangezien er op kamertemperatuur kans is dat de oplosmiddelen ingesloten blijven wat vervolgens resulteert in vroegtijdig falen.

Met de toenemende zorgen voor de gevolgen voor het milieu zijn de verschillende soorten oplosmiddelen aangepast om de VOC (Volatile Organic Compound) te verlagen. Dit geldt ook voor de hoeveelheid oplosmiddelen gebruikt in een coating. Tegenwoordig zijn coatings vaak oplosmiddel-vrij en bekend als 100% 'solids' doordat het aangebrachte materiaal op de printplaat zal 'cross-linken'. Door het cross-linken is de dikte van de uitgeharde film ongeveer hetzelfde als de aangebrachte 'natte' laag. Deze 100% solid coatings kunnen uitharden door warmte, vocht of Uv-straling.

Ingietharsen

Ingietharsen kunnen worden aangebracht vanaf een dikte van 0.5 mm, maar worden over het algemeen veel dikker aangebracht. Dit zorgt voor een hoge gewichtstoename wat op zijn beurt weer resulteert in een hogere prijs per eenheid dan het geval is met een coating. Echter is de PCB wel veel beter beschermd tegen een bijvoorbeeld chemicaliën, zeker als het gaat om langdurige blootstelling. Een ingiethars kan tevens superieure bescherming bieden tegen fysieke schokken aangezien het grootste deel van de hars de kracht zal opvangen en verdelen over de PCB in plaats van dat dit geconcentreerd zal plaatsvinden. Een lag donker gekleurde ingiethars kan de printplaat compleet verbergen, hetgeen zorgt voor de anonimiteit van het ontwerp. Afhankelijk van het type ingiethars zal de PCB ook vernietigd worden wanneer de ingiethars verwijderd wordt.

Ingietharsen zijn meestal 2K-systemen waarbij een hars (Deel A) wordt gemengd met een juiste hoeveelheid verharder (Deel B). De chemische reactie die hierop volgt vormt de ingiethars. Ingietharsen hebben meestal een veel hogere viscositeit en bevatten vaak vulmiddelen om de prestaties te verbeteren. Omdat de ingietharsen niet gespoten hoeven te worden zijn de meeste formuleringen VOC-vrij en harden ze uit op kamertemperatuur. Warmte kan de uithardingstijd echter wel versnellen en bij sommige ingietharsen kan er ook 'post cure' (warmtebehandeling na uitharding) nodig zijn voor optimale prestaties.

De meeste ingietharsen beginnen met uitharden zodra de twee delen gemengd worden. De meeste uithardingsreacties zijn exotherm omdat chemische verbindingen worden verbroken en gehegroepeerd. Het is de aard van exotherme reacties om te verhitten, maar deze warmte kan worden gecontroleerd door voorzichtig om te gaan met de hoeveelheid materiaal die in één keer wordt gegoten. Als er teveel hars in één keer wordt ingegoten, dan kunnen de componenten oververhitten of in het ergste geval zelfs vlam vatten.

Het aanbrengen van een ingiethars kan erg simpel zijn met het gebruik van een zogenaamd mix-pack. Bij een mix-pack worden de twee componenten aangeleverd in één verpakking in de juiste ratio gescheiden door een clip. Net als bij coatings neemt het gebruik van het geautomatiseerd aanbrengen van de hars toe.

Hoe kies ik wat het beste is voor mijn toepassing, is er een tussenweg?

Het ontwerp van een PCB, de behuizing en de geanticipeerde gebruiksomgeving spelen een belangrijke factor in het besluit om te kiezen voor een conformal coating of een ingiethars.

Zoals eerder werd vermeld is een coating een geschikte keuze als de behuizing als primaire bescherming is ontworpen. Vaak worden ingietharsen gebruikt als onderdeel van de behuizing en zijn daarmee onderdeel van de primaire bescherming van het systeem.

Ingietharsen worden vaak gebruikt in hoge voltage elektronica en elektronica wat wordt ingezet in explosieve omgevingen om een complete diëlektrische laag te vormen ter voorkoming van overslag.

Een printplaat met behuizing die goed is ontworpen zorgt er voor dat het aanbrengen van zowel de coating als de ingiethars een snel en efficiënt proces kan zijn.