

「車載機器の接続信頼性と向上技術」目次

第1章 車載用電子機器に要求される信頼性:故障の未然防止と解析

1. はじめに
2. 車載用電子機器に要求される信頼性
 - 2.1 車載用電子機器に必要な事項
 - 2.2 車載用電子機器の安全性・信頼性規格
 - 2.2.1 機能安全
 - 2.2.2 品質(信頼性)評価
 3. 市場故障の真の原因
 - 3.1 実装・組立に関する未然防止法のポイント
 - 3.1.1 温度ストレスによる故障メカニズム
 - 3.1.2 温度変化ストレスによる故障
 - 3.1.3 湿度・水分ストレスによる故障
 - 3.2 電子部品選定のポイント
 - 3.2.1 部品メーカーの選定
 - 3.2.2 部品の信頼性レベル
 - 3.2.3 特性評価
 - 3.2.4 良品解析
 - 3.3 実際に起こるサージの原因
 4. 車載用電子機器故障未然防止
 - 4.1 屋外環境による故障メカニズムと未然防止
 - 4.2 電磁波ノイズ対策
 5. 故障原因究明のための解析
 - 5.1 故障解析の目的
 - 5.2 故障解析方法
 - 5.2.1 情報収集・解析
 - 5.2.2 故障の可能性のある製品の対処
 - 5.2.3 狭義の故障解析
 - 5.2.4 故障メカニズムの解明
 - 5.2.5 ロックイン発熱解析(LIT)による故障解析
 - 5.2.6 電子機器メーカーの実施すべき故障解析
 6. まとめ

第2章 ハーネス・コネクタ・端子の接続信頼性向上と評価技術

第1節 車載用コネクタに求められる要求特性と信頼性向上技術

1. コネクタの役割
2. コネクタの機能
3. コネクタの要素
4. コネクタの構造
 - 4.1 オスターミナルとメスターミナルの関係
 - 4.2 オスターミナルの保持
 - 4.3 メスターミナルの保持
 - 4.4 オスコネクタとメスコネクタの嵌合保持としてのロック機構
5. ターミナルの接触理論
 - 5.1 接触の考え方
 - 5.2 接触抵抗
 - 5.3 接触部の信頼性
6. ターミナルの種類
7. 車載環境
8. 品質確保のための設計
 - 8.1 コネクタのみで考慮すべきこと
 - 8.2 オスコネクタと電子回路基板との組み合わせで考慮すべきこと
 - 8.3 メスコネクタとハーネス組付けの組合せで考慮すべきこと
9. 信頼性環境試験の考え方
 - 9.1 必要な評価試験とは
 - 9.2 評価試験の計画
 - 9.3 評価試験実施
10. まとめ

第2節 電動化車両用高圧ハーネスと高圧コネクタ

1. はじめに
2. 電気駆動系と高圧ハーネス、高圧コネクタ
3. 各種高圧ハーネス、高圧コネクタ
 - 3.1 パイプハーネス
 - 3.2 PN コネクタ

- 3.3 パワーケーブル
- 3.4 ダイレクトコネクタ
4. おわりに

第3節 車載光ネットワーク用光ファイバ

1. はじめに
2. 車載用通信メディア
3. 車載光通信の歴史
4. 車載用光ファイバ
5. 標準化動向
6. まとめ

第4節 車載用高速伝送コネクタ・ハーネス

1. はじめに
2. 車載機器で使用される高速インターフェースについて
 - 2.1 車載用高速インターフェースには相互接続性を担保する為の規格や認証制度がない
 - 2.2 車載用高速インターフェースが抱える課題
3. 高速信号伝送用車載コネクタ・ハーネスについて
 - 3.1 車載用コネクタについて
 - 3.2 車載用高速インターフェースの課題解決に向けて
4. 車載用高速伝送コネクタ・ハーネスの開発・選定のポイント
 - 4.1 開発にあたって
 - 4.2 差動と同軸の違い
 - 4.3 基板実装用コネクタ
 - 4.4 中継コネクタ
 - 4.5 モジュール用コネクタ(カメラコネクタ)
 - 4.6 ハーネス(ケーブルアセンブリ)
5. 高速伝送用コネクタ・ハーネスの比較
6. 高速伝送用車載コネクタ・ハーネスメーカーの役割

第5節 車載Ethernet 通信技術

1. はじめに
2. 車載通信の動向と車載Ethernet への期待

- 2.1 故障診断及びソフトウェア更新
- 2.2 画像伝送
- 2.3 エンターテインメント
- 2.4 バックボーン回線
3. 車載 Ethernet の標準化動向
4. 車載 Ethernet の物理層
 - 4.1 チャンネル(ケーブル及びコネクタ)要件
 - 4.2 トランシーバ(PHY)要件
5. ECU のハードウェア設計と評価
6. まとめ

第6節 車載ハーネス・コネクタの信頼性評価技術

1. はじめに
2. 車載コネクタ評価の課題
3. コネクタの信頼性試験
 - 3.1 確認試験
 - 3.2 熱衝撃試験
 - 3.3 ガス腐食試験
 - 3.4 振動試験
 - 3.5 電気特性確認試験
4. 車載コネクタ評価試験
5. まとめ

第7節 コネクタ端子の表面処理技術

1. はじめに
2. 新規スズめっき皮膜
 - 2.1 PTFE 粒子を分散共析させた電解スズめっき
 - 2.1.1 PTFE 複合電解スズめっき皮膜
 - 2.1.2 微摺動摩擦試験
 - 2.2 スズめっき皮膜の摩擦特性に及ぼす端子の表面形状の影響
 - 2.2.1 評価サンプル
 - 2.2.2 接触抵抗
 - 2.2.3 凹凸形状を施した表面の摩擦係数
 - 2.2.4 端子挿入力の確認
3. コネクタ端子の表面処理方法
 - 3.1 フープめっきの部分めっき方式
 - 3.1.1 部分浸漬方式
 - 3.1.2 ブラシめっき方式
 - 3.1.3 ジェットノズル噴射方式
4. おわりに

第8節 車載端子用銅合金と表面処理の信頼性および耐環境

第3章 車載電子部品・パワーモジュール実装の接続信頼性向上と評価技術

第1節 車載電子部品の接続信頼性技術

1. はじめに
2. 車載電子部品の動向
3. 車載電子部品に対する要求
 - 3.1 小型・軽量化
 - 3.2 信頼性の確保
4. 各電子部品の接続形態
5. ワイヤボンディング接続
 - 5.1 Au 線ボンディング
 - 5.2 Al 線ボンディング
6. 樹脂回路基板の層間接続
7. 導電性接着剤接続
8. はんだ付け技術

- 性
 1. はじめに
 2. 電氣的接続部の結合方法
 - 2.1 接点形成接続法
 - 2.2 永久接続法
 3. 端子用通電部材の基本的選定方法
 - 3.1 強度特性
 - 3.2 応力緩和特性
 - 3.3 導電性
 - 3.4 曲げ加工性
 - 3.5 電気接続に用いられる銅合金板
 - 3.6 銅合金に関する今後の動向
 4. 電気接続に用いられる表面処理
 - 4.1 すず
 - 4.2 金めっき
 - 4.3 銀めっき
 - 4.4 ニッケルめっき
 - 4.5 表面被覆に関する今後の動向
 5. 環境
 - 5.1 温度
 - 5.2 振動
 - 5.3 湿度
 - 5.4 腐食性雰囲気
 - 5.5 塩分
 6. むすび

第9節 ワイヤレスハーネス技術

1. はじめに
2. ワイヤレスハーネスの価値
3. ハーネスのモデル化
4. ワイヤレスハーネスの電波伝搬
5. ワイヤレスハーネスの伝送品質
6. まとめ

第10節 電波ホースによるハーネスレス化技術

1. 背景
2. ハーネスの無線化技術
3. 導波管による非放射系の実現
4. 電波ホースの開発
5. 電波ホースによる電力・通信伝送
6. さいごに

- 8.1 フリップチップ(FC)、BGA パッケージのボール電極接続
- 8.2 一般電子部品のはんだ付け
- 8.3 パワーデバイスのはんだ付け
9. 意図しない接触による不具合
 - 9.1 イオンマイグレーション
 - 9.2 Sn ウィスカ
10. まとめ

第2節 車載電子機器実装部における信頼性の課題と評価方法

1. はじめに
2. SAC305 はんだ接合部の疲労特性の評価
 - 2.1 疲労試験

- 2.2 はんだ接合部に生じる非線形ひずみの算出
- 2.3 Manson-Coffin 則と線形被害則
- 3. BGA はんだ接合部に生じるばらつきの要因評価
- 3.1 温度サイクル試験による評価
- 3.2 シミュレーションによる評価
- 4. まとめ

第3節 パワーモジュール接合部の信頼性設計

- 1. はじめに
- 2. 車載用パワーモジュールの構造
- 3. パワーモジュール接合部への要求特性
- 4. パワーモジュール接合部の信頼性
- 4.1 はんだ接合部
- 4.2 その他の接合部
- 5. 今後の展望

第4節 アルミ線のはんだ浸漬法による接合技術

- 1. フラックスを用いたはんだ浸漬プロセスの検討
- 1.1 はじめに
- 1.2 実験内容
- 1.2.1 はんだ浸漬プロセスの検討
- 1.2.2 絶縁被膜除去方法の検討
- 1.3 実験結果
- 1.3.1 はんだ浸漬プロセスの検討
- 1.3.2 絶縁被膜剥離方法の検討
- 1.4 まとめ
- 2. フラックスレスはんだ浸漬プロセスの検討
- 2.1 はじめに
- 2.2 実験内容
- 2.3 実験結果
- 2.3.1 各条件での接合状況
- 2.3.2 はんだ組織観察
- 2.4 まとめ

第5節 車載用高信頼性はんだ材料

- 1. はじめに
- 2. はんだ材料の開発
- 2.1 基板実装向けはんだ材料
- 2.1.1 従来技術
- 2.1.2 従来技術の課題
- 2.1.3 課題解決へのアプローチ
- 2.1.4 はんだ付け組織の経年劣化対策技術
- 2.2 パワーデバイス向けはんだ材料
- 2.2.1 従来技術
- 2.2.2 従来技術の課題
- 2.2.3 課題解決へのアプローチ
- 3. まとめ

第6節 車載用はんだクラック抑制基板材料

- 1. はじめに
- 2. 車載基板におけるはんだクラックの現状
- 3. 車載基板におけるはんだクラック問題の基板材料からの対策手法
- 4. 低弾性プリプレグのはんだクラック抑制効果確認-シミュレーション解析
- 5. 低弾性プリプレグの設計コンセプト及び特性
- 5.1 低弾性プリプレグの設計コンセプト
- 5.2 低弾性プリプレグのはんだクラック抑制効果確認-チップ部品実装基板
- 5.3 低弾性プリプレグの耐熱性およびスルーホール信頼性
- 6. 今後の展開
- 6.1 BGA 実装基板での低弾性プリプレグのはんだクラック抑制効果確認-シミュレーション解析
- 6.2 BGA 実装基板での低弾性プリプレグのはんだクラック抑制効果確認
- 7. おわりに