

QUALITÄTSÜBERSICHT

Qualität und angewandte Normen

Welche Regelwerke bei uns gelten, was sie im Alltag der Fertigung bedeuten und wo ihre Grenzen liegen.

Angewandte Regelwerke

REGELWERK	WAS ES IM ALLTAG BEDEUTET
DIN EN ISO 9001	Der Rahmen für Prozesse, Dokumentation und Verbesserung. Er sagt nichts über die Lötstelle aus, sondern darüber, dass festgelegt ist, wer was wie entscheidet und wie eine Abweichung behandelt wird.
DIN EN ISO 13485	Zusätzliche Anforderungen für die Fertigung von Baugruppen für Medizinprodukte. Kern sind Rückverfolgbarkeit, Änderungssperre nach Freigabe und eine Dokumentation, die auch Jahre später noch nachvollziehbar ist.
IPC-A-610, Klasse 2 und Klasse 3	Der Abnahmemmaßstab für die fertige Baugruppe. Klasse 3 verlangt engere Grenzwerte und erlaubt weniger Abweichung, unter anderem bei Lötstellenform, Bauteilversatz und Reinheit.
IPC-A-620	Der entsprechende Maßstab für Kabel und Leitungssätze, unter anderem für Crimpverbindungen, Isolationsabstände und Zugentlastung.
IPC-7711 und IPC-7721	Verfahren für Rework und Reparatur an bestückten Baugruppen. Sie legen fest, wie ein Bauteil ausgetauscht wird, ohne den Nachbarn zu beschädigen, und wie eine Reparatur dokumentiert wird.
DIN EN 61340-5-1	Schutz elektronischer Bauelemente vor elektrostatischen Phänomenen. Betrifft Böden, Arbeitsflächen, Kleidung, Werkzeuge, Verpackung und die regelmäßige Prüfung der Maßnahmen.
IPC/JEDEC J-STD-020 und J-STD-033	Feuchteempfindlichkeit von Bauteilen und der Umgang damit: Klassifizierung, Trockenlagerung, Bodenzeit nach dem Öffnen und Trocknung vor der Verarbeitung.
IPC/JEDEC J-STD-002	Prüfung der Lötbarkeit von Anschlüssen, mit Alterung als Vorkonditionierung. Wird bei lang gelagerten Bauteilen an einer Stichprobe angewandt.
RoHS-Richtlinie und REACH-Verordnung	Stoffliche Anforderungen an das eingesetzte Material. Wir führen die Konformitätsnachweise der Lieferanten und geben sie weiter.

Rückverfolgbarkeit

Jede Baugruppe lässt sich einem Los zuordnen. Zum Los gehören die eingesetzten Bauteilchargen, die Leiterplattenlieferung, die verwendete Linie, das gefahrene Lötprofil, das Bedienpersonal und die Prüfergebnisse. Diese Zuordnung ist der Grund, warum ein Feldfehler eingegrenzt werden kann, statt eine ganze Serie in Frage zu stellen.

Wie tief die Rückverfolgbarkeit geht, vereinbaren wir vor dem Serienanlauf. Bei Medizinbaugruppen ist sie Pflicht, bei einer einfachen Industriebaugruppe kann sie unverhältnismäßig sein. Wir sagen es Ihnen, statt es stillschweigend zu entscheiden.

Prüfverfahren und ihre Grenzen

VERFAHREN	FINDET
Lotpasteninspektion nach dem Druck	Zu wenig oder zu viel Paste, Versatz, verschlossene Öffnungen. Der Druck ist die Ursache der meisten späteren Lötfehler, deshalb wird hier zuerst geprüft.
Optische Inspektion nach der Bestückung	Fehlende, verdrehte, versetzte oder falsch gepolte Bauteile, bevor gelötet wird.
Optische Inspektion nach dem Re-flow	Lötstellenform, Brücken, Grabsteineffekt, Bauteilversatz. Sichtbare Lötstellen werden bewertet, verdeckte nicht.
Röntgeninspektion	Verdeckte Anschlüsse unter BGA, QFN und LGA: Lunker, Brücken, fehlende Benetzung, Versatz. Das einzige Verfahren, das dort überhaupt etwas sieht.
In-Circuit-Test	Bauteilwerte, Bestückungsfehler, Kurzschlüsse und Unterbrechungen, geprüft am einzelnen Bauteil über Prüfpunkte. Sagt nichts darüber aus, ob die Baugruppe im Zusammenspiel funktioniert.
Funktionstest	Ob die Baugruppe tut, wofür sie gebaut ist. Braucht eine Prüfvorschrift und meist einen kundenspezifischen Adapter.

Warum die Verfahren einander nicht ersetzen

Ein Funktionstest kann eine Baugruppe bestehen lassen, deren Lötstelle nur noch an einer Ecke hält. Eine optische Prüfung sieht die Lötstelle, aber nicht die Funktion. Ein Röntgenbild zeigt einen Lunker, sagt aber nicht, ob er stört. Erst die Kombination ergibt eine Aussage, und welche Kombination sinnvoll ist, hängt von der Baugruppe ab, nicht vom Prospekt.

Umgang mit Abweichungen

- Eine Abweichung wird dokumentiert, bevor sie behandelt wird
- Betroffenes Material wird gekennzeichnet und getrennt, nicht nachsortiert
- Eine Nacharbeit an einer freigegebenen Baugruppe erfolgt nach IPC-7711 und wird protokolliert
- Bei Baugruppen nach ISO 13485 entscheidet der Kunde über die Freigabe einer Abweichung, nicht wir
- Wiederholt sich eine Abweichung, wird die Ursache gesucht, nicht die Wirkung beseitigt

Prüfmittel

Prüfmittel werden geführt, gekennzeichnet und in festgelegten Abständen überwacht. Ein Prüfmittel ohne gültigen Nachweis wird gesperrt, nicht weiterbenutzt. Das gilt für Messschieber ebenso wie für die Temperaturprofilmessung an der Reflow-Anlage.

Nennwert Elektronik GmbH & Co. KG, Billerbeck, Kreis Coesfeld

Diese Übersicht beschreibt angewandte Regelwerke und Verfahren. Zertifikate und gültige Geltungsbereiche stellen wir auf Anfrage bereit.

Demonstrationsprojekt von Danapfel Digital. Das dargestellte Unternehmen existiert nicht.