

송병삼 교수

SMT 응용

13주차 2강.
온도 검출 및 분석

SMT

학습내용

1. 온도 프로파일 조건
2. 온도 프로파일러 체커 사용방법

학습목표

1. 온도 프로파일의 기존 조건을 숙지하여 온도 프로파일러를 사용할 수 있다.
2. 온도 프로파일러 체커를 사용하여 제품별 온도를 측정할 수 있다.

1. 온도 프로파일 조건 (1)

① 구간별 온도 조건

설명

- ① Reflow(Reflow)의 예열 구간은 온도조건은 필요한 온도가 150 ~ 180도 이내 유지 시간은 80 ~ 100초 이내를 말합니다.
- ② 가열부의 조건
 - 납을 용융하기 위한 평균온도 220도, 유지 시간은 30 ~ 40초(최대 60초)
 - Peak 온도는 최대 230~ 250도 사이이며, 그 안에서 평균 온도를 맞춤
- ③ Reflow(Reflow)의 냉각 구간은 가열부에서 납땀을 한 이후에 온도를 식히기 위한 조건으로 하강 온도는 -2 ~ -10/초로, 전체적인 냉각 시간은 20~80초 이내로 조정합니다.
- ④ 승온 구간의 조건 및 불량은 PCB가 리플로우에 투입되면 실온 ~ 150도까지 온도를 상승시키고 솔더내 휘발성 솔벤트가 증기화되면서 PCB를 가열합니다.

1. 온도 프로파일 조건 (2)

◎ 구간별 온도 조건

설명

- ⑤ 가열하는 온도는 1 ~ 4도/초까지 증가를 시키고, 유지 시간은 40 ~ 150초 이내로 조정합니다.
- ⑥ 2.5도/초를 초과하면 솔더볼, 솔더 필릿, 브릿지의 무너짐이 발생하고 열 충격 및 균열에 대한 부품의 잠재적인 위험이 증가합니다.
- ⑦ 온도 상승이 너무 느리면, 플럭스의 활성화가 불충분하게 됩니다. 온도가 낮으면 용융 될 때까지 온도차가 심하여 맨하탄 및 냉납이 발생합니다.
- ⑧ 예열 구간은 기본적인 온도는 150 ~ 180도 사이이며, 유지 시간은 80 ~ 100초 이내(최대 120초)까지 PCB 및 부품을 예열합니다.
- ⑨ 솔더 페이스트의 휘발성 제거 및 플럭스를 활성화 할 수 있고, 부품 Lead와 PCB PAD 위의 산화물을 제거할 수 있습니다.
- ⑩ 납땀이 일어나는 온도에 근접 할 수 있도록 하는 구간입니다.

1. 온도 프로파일 조건 (3)

◎ 구간별 온도 조건

설명

- ⑪ 가열 구간은 평균온도 220도에서 납땀을 할 수 있는 구간으로 보통 시간은 30 ~ 40초 정도를 유지하고, Peak 온도는 230 ~ 250도 이내로 설정 하고 최대 90초로 확장할 수 있습니다(평균온도와 Peak 온도의 편차는 5도 이내로 조정).
- ⑫ 가열 구간은 액화온도, 솔더의 녹는점을 말합니다. 액체 상태의 시간 초과는 연결부를 손상 시킵니다.
- ⑬ 액체 상태의 시간 미달은 솔벤트와 플럭스를 방해하여 냉납, 무딘 연결부가 발생합니다.
- ⑭ 불충분한 시간과 온도의 관계는 플럭스의 세정 효과를 감소시키고, 젖음성을 증가시키며, 땀납 연결부에 구멍을 발생 시킵니다.

1. 온도 프로파일 조건 (4)

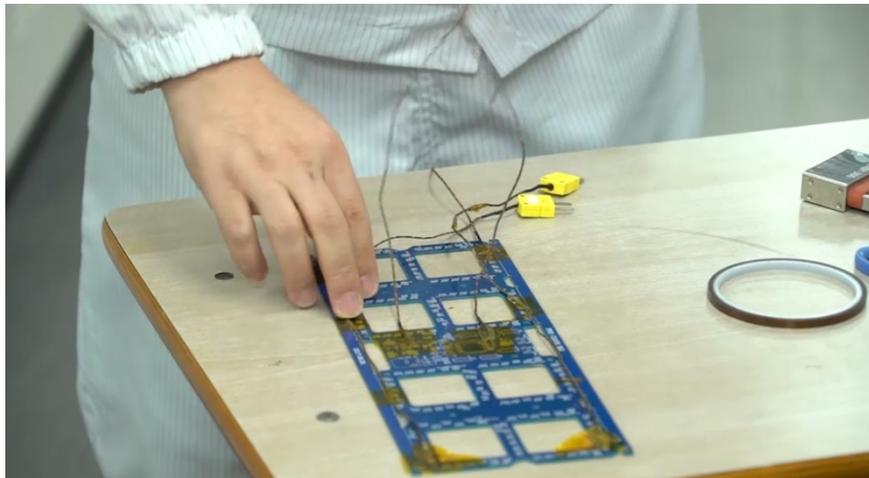
◎ 구간별 온도 조건

설명

- ⑮ 냉각 구간은 -2 ~ -10도/초로 220 ~ 50도까지 냉각을 시키고 냉각 시간은 대략 20 ~ 85초까지 이내로 유지합니다.
- ⑯ 불량 조건이 되면 급속 냉각은 크랙(균열)을 발생 시키고, 완만한 냉각 시에는 부품의 접합이 약해집니다.

2. 온도 프로파일러 체커 사용법 (1)

◎ 온도 측정 준비물



실습

- ① 온도 측정을 위해서 필요한 준비물을 준비합니다.
 - 마이크로 프로파일러(메모리유닛), 6개 온도센서(열전대선), 보호케이스, 통신케이블, 매뉴얼과 프로그램 설치 CD, 내열 장갑, 내열 테이프
- ② 온도 센서(열전대선)는 PWB의 외곽 4곳에 센서를 부착 합니다. 측정부가 PCB 표면에서 떨어지지 않도록 넓은 내열 테이프로 여러번 고정합니다.

2. 온도 프로파일러 체커 사용법 (2)

◎ 온도센서(열전대선) 고정

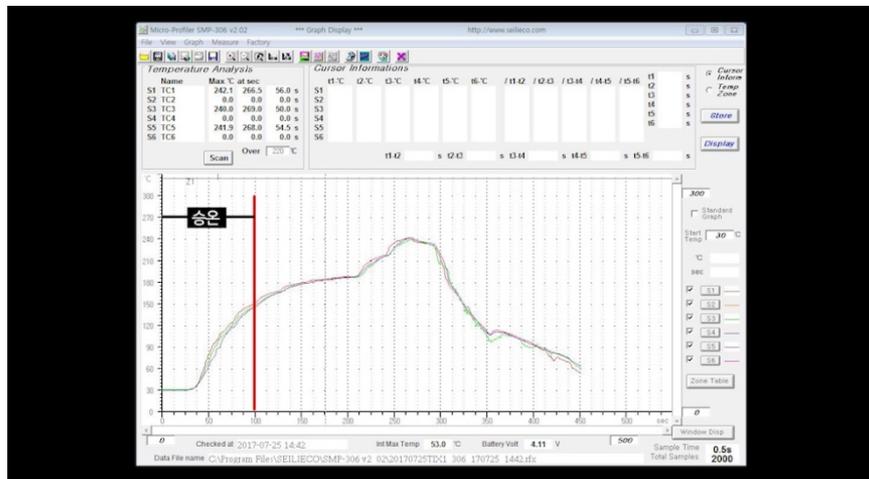


실습

- ① 온도 컨트롤러(메모리유닛) 초기화 방법은 On 스위치를 올리면 R/W 램프는 3 ~ 5초 이내에 적/녹 램프가 교차 점등 후 녹색등으로 전환 합니다.
- ② STR S/W은 온도 측정을 시작하는 스위치로 On을 한 뒤, 보호케이스 안에 넣고 잠급니다.

2. 온도 프로파일러 체커 사용법 (3)

① 승온구간 온도 분석



실습

- ① 승온 구간 온도 분석은 승온에 대한 온도 설정을 바꾸고 화면의 'Display'를 재 선택합니다. 시작온도는 30도부터 설정합니다.
- ② 승온 온도는 실온(30도) 선택을 하고 그래프의 최대 온도 측정선을 150도로 설정 합니다. T2에서 T1를 뺀 값과 기준시간(40~130초 이내)를 비교하고, 필요하면 조정합니다.

2. 온도 프로파일러 체커 사용법 (4)

④ 예열 구간 온도 분석



실습

- ① 예열 구간의 기준은 180도로 마우스로 180도에 크로스되는 라인을 선택합니다.
- ② T3에서 T2를 빼고, 기준 시간(80~100초)을 비교하고, 필요하면 시간을 조정합니다.
- ③ 리플로우 존 1 ~ 2까지는 승온 구간이며, 리플로우 존 3 ~ 6까지는 예열 구간이고, 리플로우 존 6 ~ 존 8 까지는 가열(납땀)구간이며, 존 9부터는 냉각구각입니다.

2. 온도 프로파일러 체커 사용법 (5)

◎ 가열(납땜) 구간 온도 분석

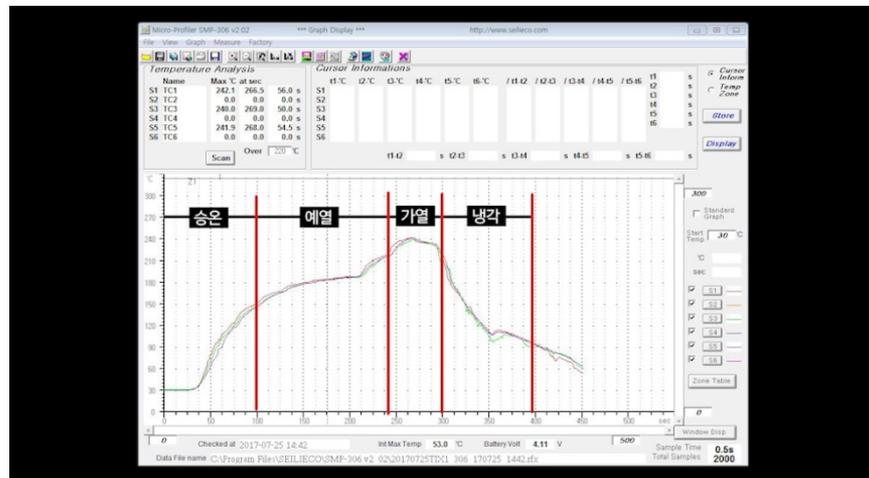


실습

- ① 그래프의 곡선에서 평균온도인 220도에서 이어지는 곡선 구간을 선택합니다.
- ② T4에서 T3를 뺍니다. 가열은 평균온도 220도이고, Peak 온도는 240 ± 10 도를 기준으로 하여 시간을 조정합니다.

2. 온도 프로파일러 체커 사용법 (6)

◎ 냉각 구간 온도 분석



실습

- ① 냉각은 그래프의 가열 평균온도 220도에서 50도가 되는 그래프 부분을 선택합니다. T5에서 T4를 빼고 속도와 온도를 조정합니다.
- ② 핵심은 예열구간 및 가열구간의 조건을 분석하고, 리플로우 본체에 적용하고 온도 측정을 다시 해서 분석결과를 확인합니다.

‘온도 검출 및 분석’ 실습을 잘 해보셨나요?

오늘의 실습을 점검하기 위해 아래 항목을 읽고 체크해보세요.

부족한 부분이 있다면, 실습 영상을 다시 보면서 천천히 따라 해보세요.

- | | 예 | 아니오 |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 예열구간의 온도와 시간은 올바르게 프로파일이 나왔나요? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 가열구간의 온도와 시간은 올바르게 프로파일이 나왔나요? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

◎ 교수자 실습 Tip

1. 예열 구간의 온도조건은 150 ~ 180도 이내를 유지해야 하고, 시간은 80 ~ 100초 이내입니다. 그래프에서 기준인 180도 라인을 선택합니다. T3에서 T2를 빼고, 예열구간 기준시간 80~100초 이내로 현재의 값과 비교하여 예열 시간을 조정합니다.
2. 가열부에는 2가지 온도 조건이 존재합니다. 평균온도는 납을 용융하기 위한 온도 220도 필요 유지 시간은 30 ~ 40초, 최대 60초까지입니다. 그래프의 곡선에서 평균온도220도에서 220도 라인으로 곡선이 이어지는 구간을 선택합니다. T4에서 T3를 뺍니다. 온도와 시간의 값을 비교하여 조정합니다.

다음시간에는...

13주차. Reflow

3강. 운영 프로그램 구조

에 대해 학습해 보겠습니다.

참고자료