
 A TRIMBLE COMPANY	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 1 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

Inhaltsverzeichnis

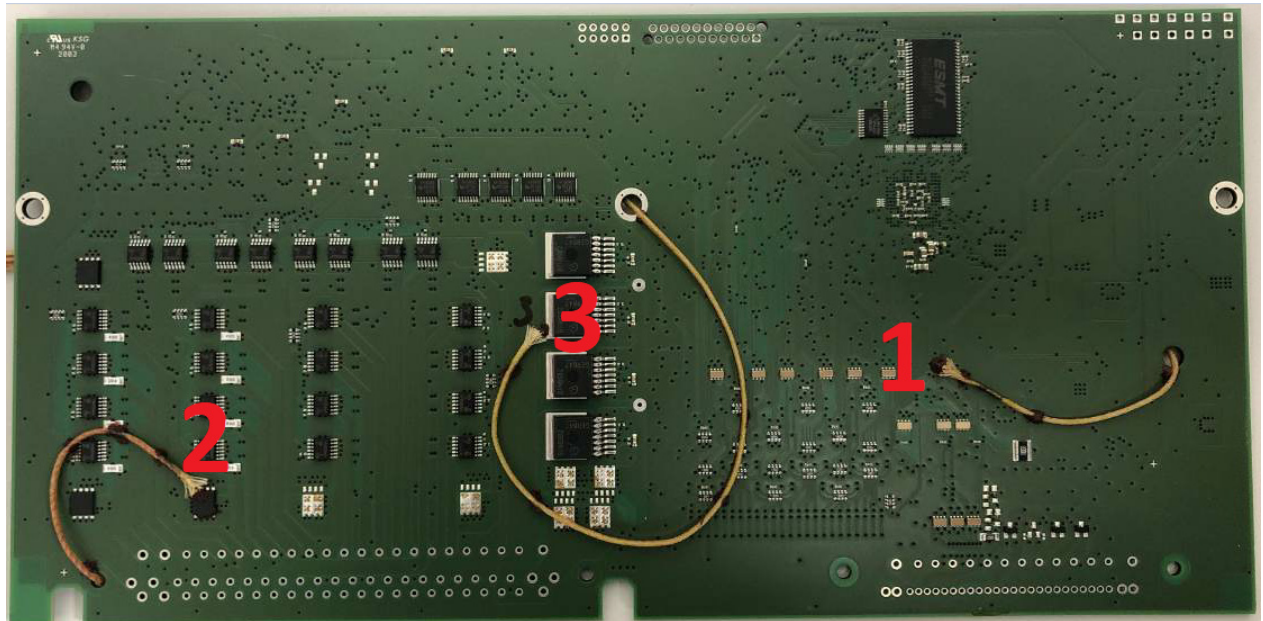
1	Basisinformationen	2
2	Messaufbau - BTM	3
3	Prozessparameter - BTM	4
3.1	Prozessfenster (Vorgabe)	4
3.2	Zonen-Einstellungen Reflow-Anlage (Hotflow 3/14).....	5
3.3	Temperaturkurve.....	6
4	Prozessdaten - BTM	7
5	Fazit - BTM	8
6	Messaufbau - TOP	9
7	Prozessparameter - TOP	10
7.1	Prozessfenster (Vorgabe)	10
7.2	Zonen-Einstellungen Reflow-Anlage (Hotflow 3/14).....	11
7.3	Temperaturkurve.....	12
8	Prozessdaten - TOP	13
9	Fazit - TOP	14

 MÜLLER ELEKTRONIK <small>A TRIMBLE COMPANY</small>	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 2 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

1 Basisinformationen

Sachbearbeiter	Jens Kurze
Kunde	Müller-Elektronik GmbH
Benennung Lötprogramm	33273307.4_BTM / 33273307.4_TOP
Baugruppe als Messboard	37020203.3140
Messshuttle	B10260003
Datenlogger	B10260002
Profilierungs-Software	Profile Central V3.5e

2 Messaufbau - BTM



Messkanal	Thermoelement	Toleranz Thermoelement nach ANSI MC96.1	Messposition	Fixierungsmethode
1	Typ K	Class 2	C138	Gehäuse / SMD-Kleber
2	Typ K	Class 2	Q32	Gehäuse / SMD-Kleber
3	Typ K	Class 2	U79	Anschluss / SMD-Kleber

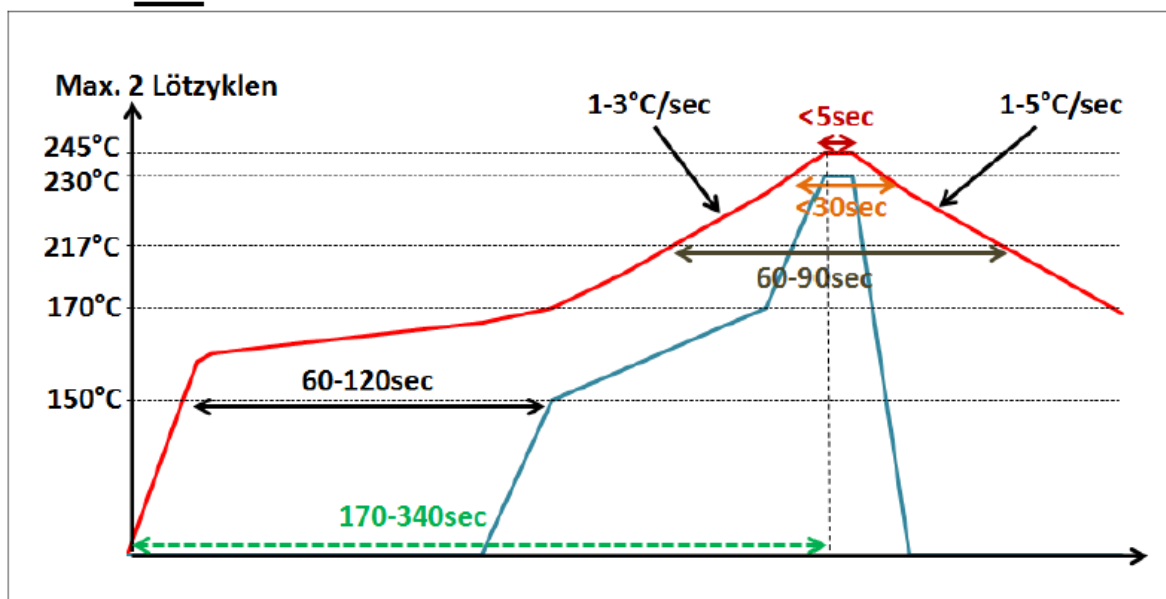
	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 4 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

3 Prozessparameter - BTM

Lötanlage	ERSA Hotflow 3/14
Lottyp	Sn98.3.Cu0.7Ag1.0Ni0.05Ge0.005 (Körnung 3)
Transportgeschwindigkeit	700 mm/min
Schutzgas (N2)	Ja
Restsauerstoffgehalt	450 ppm (+/- 500ppm)

3.1 Prozessfenster (Vorgabe)

Lötcurve ohne kritische Bauteile:



Löt-Parameter ohne kritische Bauteile:

Kriterium	Abkürzung	Wert	Bemerkung
Aktivierungstemperatur	Ts	150-170°C	34320124: 130-160°C 34122210: 160-190°C
Aktivierungsdauer	ts	60-120sec	34320124: <120sec 34122210: 90-120sec
Aufschmelztemperatur	TL	>217°C	Und zusätzlich: >230°C für max. 30sec
Aufschmelzdauer	tL	60-90sec	
Peak-Temperatur	Tp	230-245°C	
Peak-Dauer	tp	<5sec	
Temperaturerhöhung	Tru	1-3°C/sec	
Temperatursenkung	Trd	1-5°C/sec	
Zeit bis zum Peak	Tbp	170-340sec	
Anzahl max. Reflow-Durchläufe	Cycle	2	

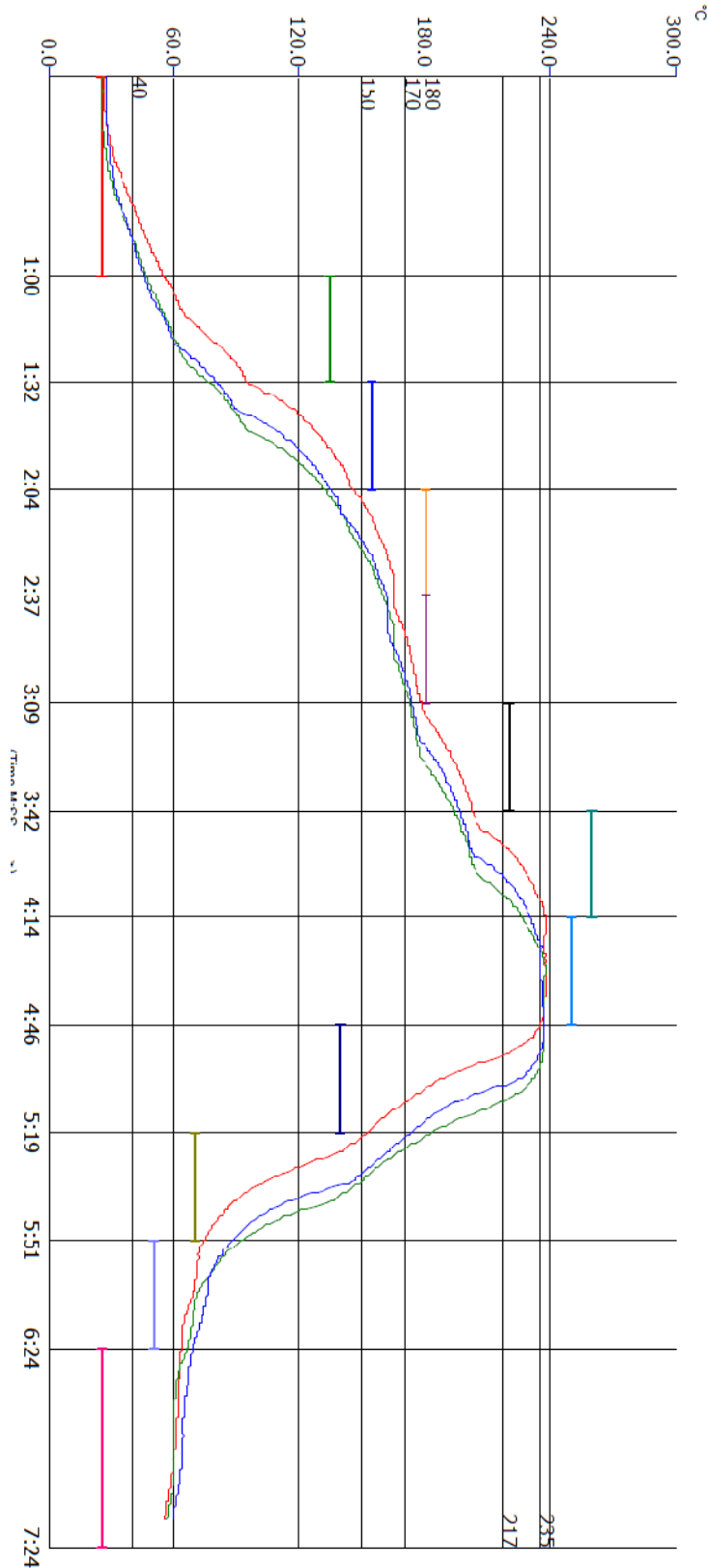
 A TRIMBLE COMPANY	Messprotokoll Reflow						Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 5 von 15	
	Leiterplatte: 33273307.4						Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-	

3.2 Zonen-Einstellungen Reflow-Anlage (Hotflow 3/14)

Zonen	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12
Oberheizung (°C)	-	140	170	180	185	220	260	245	140	60	60	-
Konvektion oben (%)	-	45	45	45	45	45	75	75	80	100	100	-
Unterheizung (°C)	-	140	170	180	185	220	260	245	-	-	-	-
Konvektion unten (%)	-	50	50	50	50	50	85	85	-	-	-	-
		Vorheizung					Reflow		Abkühlung			

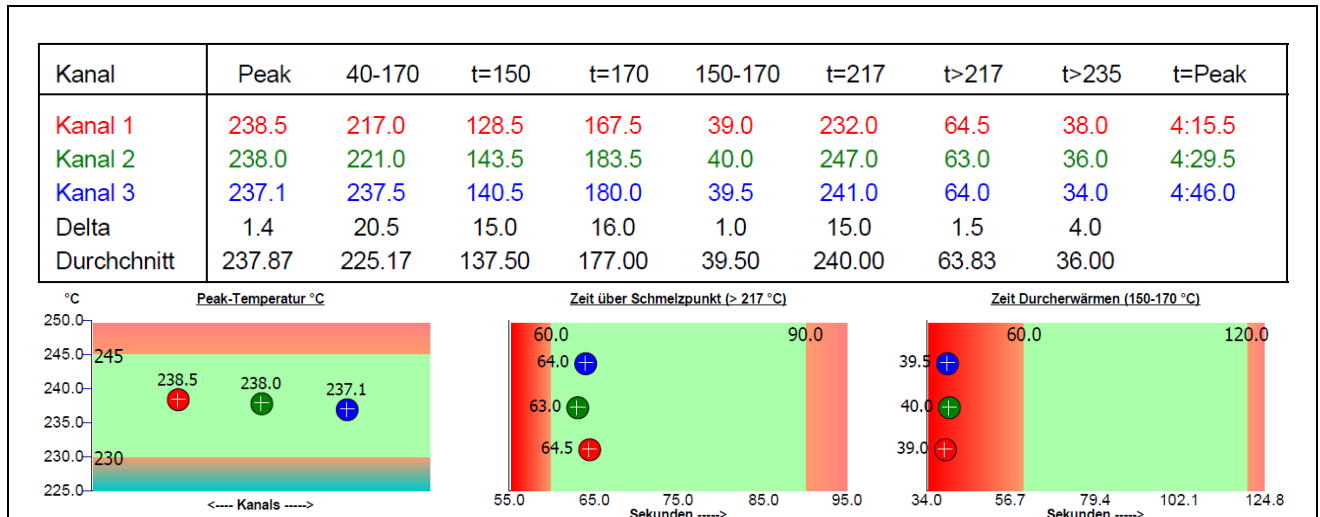
Z1 = Einlauf
Z12 = Auslauf

3.3 Temperaturkurve



 A TRIMBLE COMPANY	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 7 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

4 Prozessdaten - BTM



Zonenanstieg (°C/s)													
Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12	Max+	Max-
0.7	1.9	2.8	1.1	0.6	1.1	2.1	-0.8	-4.5	-3.8	-0.6	0	2.8	-4.5
0.6	1.8	2.8	1.2	0.6	1.0	2.1	0.9	-3.8	-4.4	-1.7	0	2.8	-4.4
0.7	1.7	2.8	1.1	0.6	1.1	1.9	0.6	-4.0	-5.1	-1.3	0	2.8	-5.1
0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	1.7	0.7	1.3	1.1	0.0	0.0	0.7
0.67	1.80	2.80	1.13	0.60	1.07	2.03	0.23	-4.10	-4.43	-1.20	0.00	2.80	-4.67

	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 8 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

5 Fazit - BTM

- Die (Flussmittel) Aktivierungsdauer in dem Temperaturbereich 150°C – 170°C kann mit der Reflowanlage prozesstechnisch nicht eingehalten werden. Die optische Inspektion mittels AOI und Sichtkontrolle zeigt dass alle Lötverbindungen eine gute Benetzung aufweisen. Übermäßige Flussmittelrückstände sind nicht sichtbar.

Da sich die Aktivierungsdauer auf die Lotpaste bezieht, sollte hier die Vorgabe aus dem Datenblatt der Lotpaste Richtlinie sein

Vorgabe Lotpaste

Aktivierungstemperatur: 150°C – 200°C
 Aktivierungsdauer (FAT): 40 Sek. – 200 Sek.

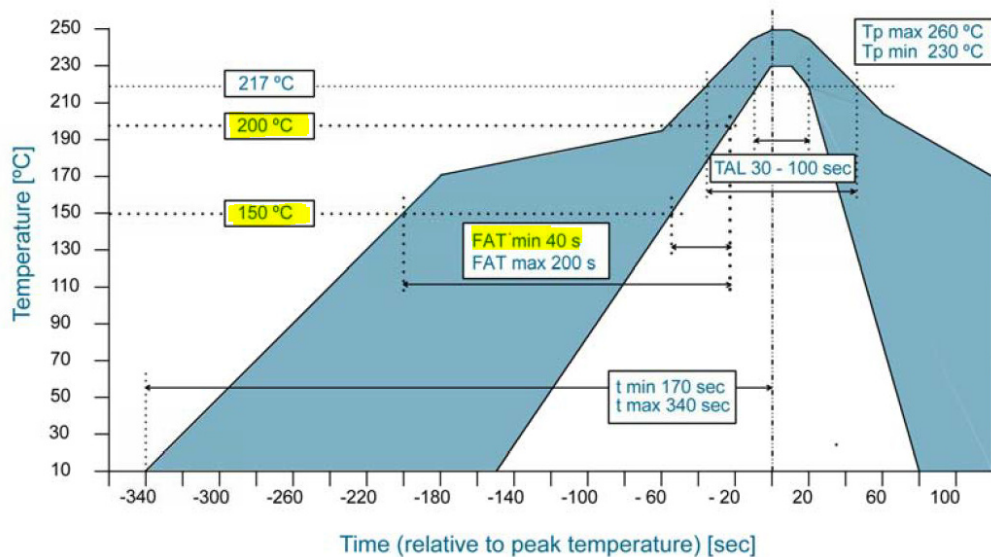


Abbildung: Vorgabe der Aktivierungsdauer aus dem Datenblatt der verwendeten Lotpaste

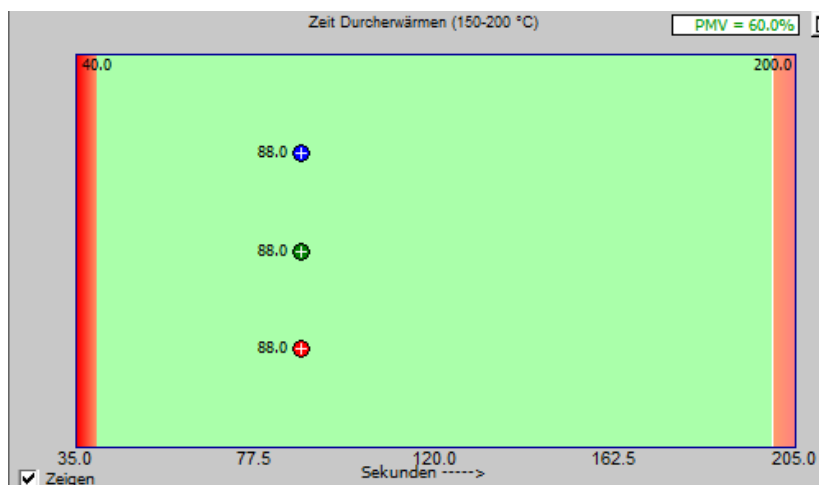
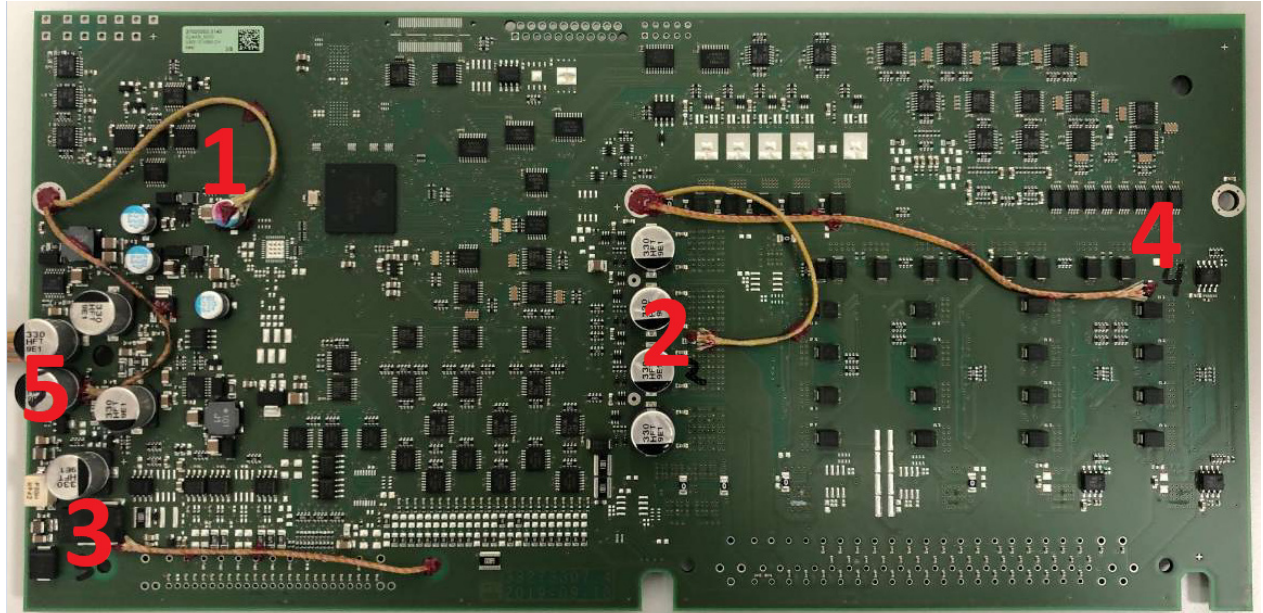


Abbildung: Messwerte unter Berücksichtigung der Vorgabe der Lotpaste

6 Messaufbau - TOP



Messkanal	Thermoelement	Toleranz Thermoelement nach ANSI MC96.1	Messposition	Fixierungsmethode
1	Typ K	Class 2	C451 (34521020)	Becher / SMD-Kleber
2	Typ K	Class 2	RV3 (34366510)	Gehäuse / SMD-Kleber
3	Typ K	Class 2	D54 (34144525)	Massefläche / SMD-Kleber
4	Typ K	Class 2	C489 (34506020)	Gehäuse / SMD-Kleber
5	Typ K	Class 2	C432 (34520045)	Anschluss / SMD-Kleber

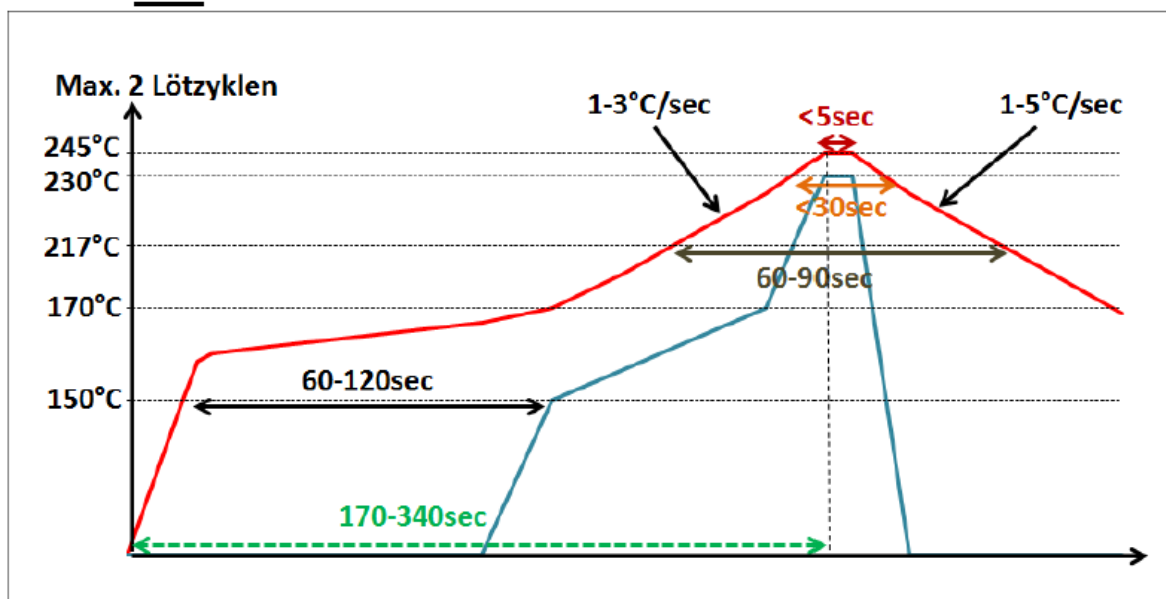
 A TRIMBLE COMPANY	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 10 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

7 Prozessparameter - TOP

Lötanlage	ERSA Hotflow 3/14
Lottyp	Sn98.3.Cu0.7Ag1.0Ni0.05Ge0.005 (Körnung 3)
Transportgeschwindigkeit	650 mm/min
Schutzgas (N2)	Ja
Restsauerstoffgehalt	450 ppm (+/- 500ppm)

7.1 Prozessfenster (Vorgabe)

Lötcurve ohne kritische Bauteile:



Löt-Parameter ohne kritische Bauteile:

Kriterium	Abkürzung	Wert	Bemerkung
Aktivierungstemperatur	Ts	150-170°C	34320124: 130-160°C 34122210: 160-190°C
Aktivierungsdauer	ts	60-120sec	34320124: <120sec 34122210: 90-120sec
Aufschmelztemperatur	TL	>217°C	Und zusätzlich: >230°C für max. 30sec
Aufschmelzdauer	tL	60-90sec	
Peak-Temperatur	Tp	230-245°C	
Peak-Dauer	tp	<5sec	
Temperaturerhöhung	Tru	1-3°C/sec	
Temperatursenkung	Trd	1-5°C/sec	
Zeit bis zum Peak	Tbp	170-340sec	
Anzahl max. Reflow-Durchläufe	Cycle	2	

 A TRIMBLE COMPANY	Messprotokoll Reflow			Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 11 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4			Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

Kritische Bauteile und deren kritische Werte:

Artikelnr.	Hersteller	Freigabe	Kritische Werte/Punkte	Bemerkung
34320124	Ohmite	MCS1632R015FER	>220°C für max. 60sec	Auf lager aber 2 i.O. Alternativen freigegeben
34520045	Chemicon	EMZR500ADA331MJA0G	>217°C für max. 60sec	2 i.O. Alternativen freigegeben
34521020	Chemicon	APXE6R3ARA331MF80G	>217°C für max. 60sec	Keine Alternativen
34521020	Chemicon	APXF6R3ARA331MF61G	>217°C für max. 60sec	Keine Alternativen
34521020	Chemicon	APXF6R3ARA331MF80G	>217°C für max. 50sec	Keine Alternativen

Vernachlässigungen:

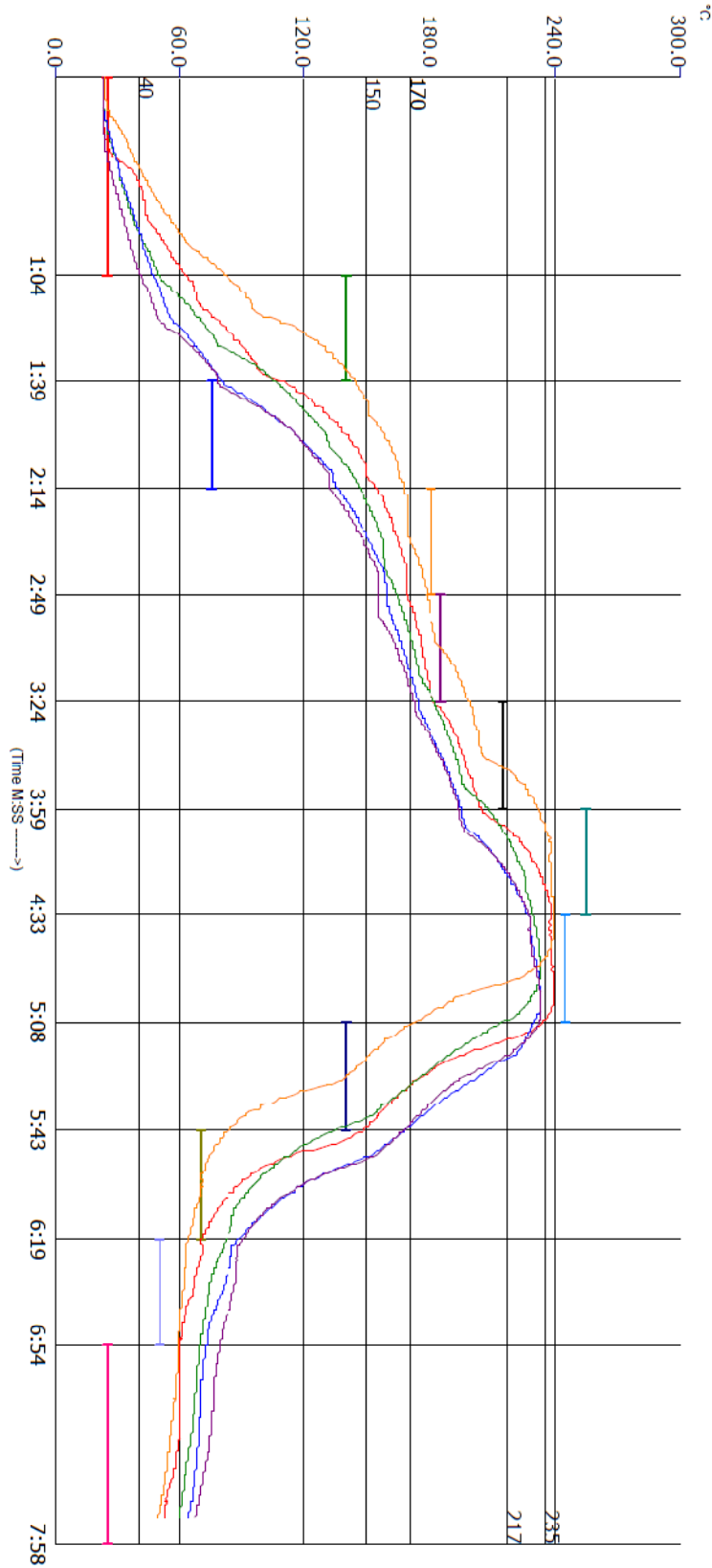
- tL muss laut J-STD-020 größer als 60sec sein
- tp muss laut J-STD-020C größer als 20sec sein
- Tp muss laut IEC 61760-1 größer als 235°C sein

7.2 Zonen-Einstellungen Reflow-Anlage (Hotflow 3/14)

Zonen	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12
Oberheizung (°C)	-	140	175	180	185	215	255	245	140	60	60	-
Konvektion oben (%)	-	50	50	50	50	50	80	80	80	100	100	-
Unterheizung (°C)	-	140	175	180	185	215	255	245	-	-	-	-
Konvektion unten (%)	-	50	50	50	50	50	80	80	-	-	-	-
		Vorheizung					Reflow		Abkühlung			

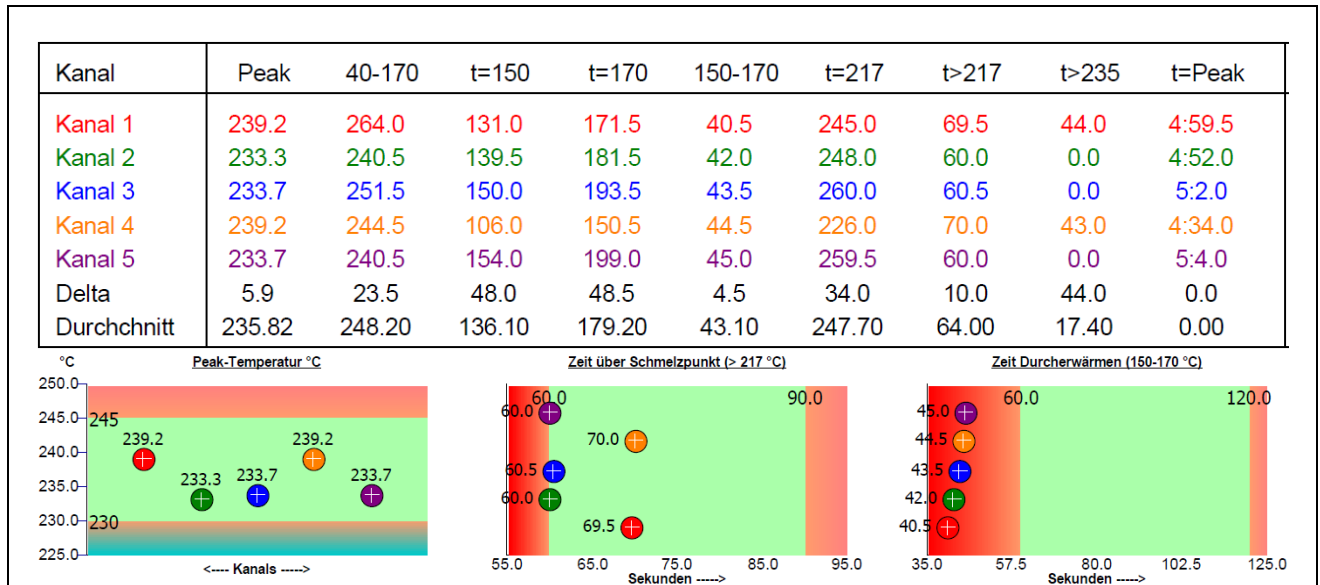
Z1 = Einlauf
Z12 = Auslauf

7.3 Temperaturkurve



 A TRIMBLE COMPANY	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 13 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

8 Prozessdaten - TOP



Zonenanstieg (°C/s)

Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12	Max+	Max-
1.8	2.6	2.2	0.8	0.5	1.2	2.2	-0.9	-4.3	-5.3	-0.5	0	2.6	-5.3
0.7	2.4	1.6	0.7	0.8	1.5	1.0	-2.2	-3.6	-2.9	-0.5	0	2.4	-3.6
0.5	1.4	2.3	1.0	0.6	0.7	1.4	-0.7	-2.8	-3.3	-0.7	0	2.3	-3.3
1.8	2.7	1.2	0.5	1.2	1.9	0.6	-4.9	-5.3	-1.3	-0.2	0	2.7	-5.3
0.5	1.9	2.6	1.0	0.7	1.0	1.7	0.3	-3.1	-3.9	-0.5	0	2.6	-3.9
1.3	1.3	1.4	0.5	0.7	1.2	1.6	5.2	2.5	4.0	0.5	0.0	0.4	2.0
1.06	2.20	1.98	0.80	0.76	1.26	1.38	-1.68	-3.82	-3.34	-0.48	0.00	2.52	-4.28

	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 14 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

9 Fazit - TOP

- Die (Flussmittel) Aktivierungsdauer in dem Temperaturbereich 150°C – 170°C kann mit der Reflowanlage prozesstechnisch nicht eingehalten werden. Die optische Inspektion mittels AOI und Sichtkontrolle zeigt dass alle Lötverbindungen eine gute Benetzung aufweisen. Übermäßige Flussmittelrückstände sind nicht sichtbar. Da sich die Aktivierungsdauer auf die Lotpaste bezieht, sollte hier die Vorgabe aus dem Datenblatt der Lotpaste Richtlinie sein.

Vorgabe Lotpaste

Aktivierungstemperatur: 150°C – 200°C

Aktivierungsdauer (FAT): 40 Sek. – 200 Sek.

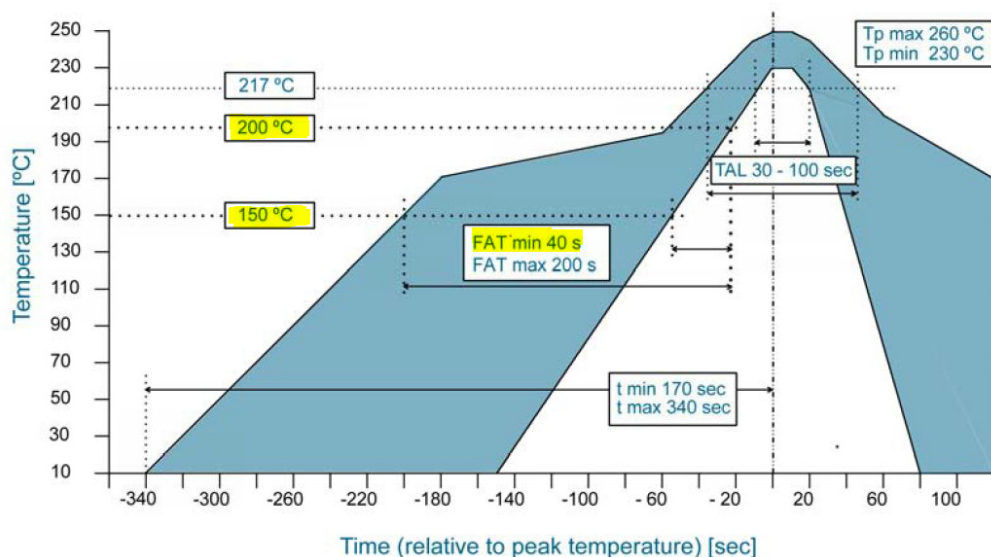


Abbildung: Vorgabe der Aktivierungsdauer aus dem Datenblatt der verwendeten Lotpaste

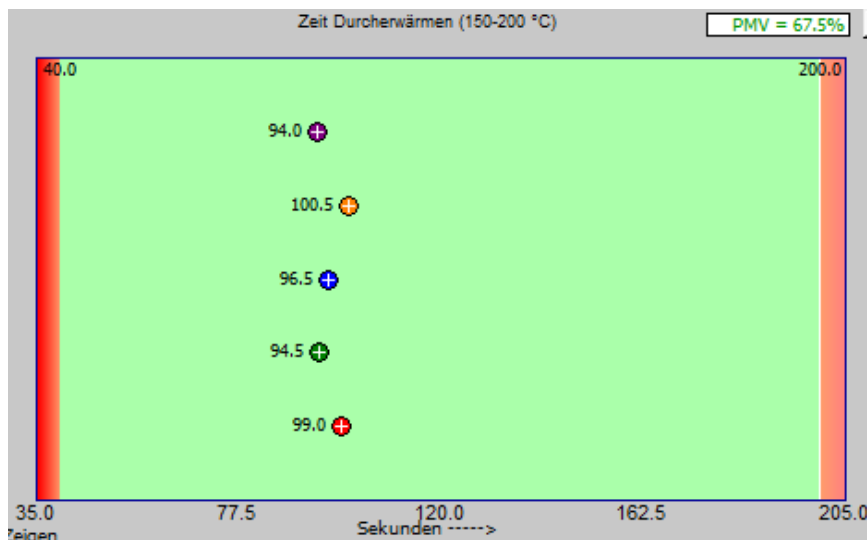


Abbildung: Messwerte unter Berücksichtigung der Vorgabe der Lotpaste

 A TRIMBLE COMPANY	Messprotokoll Reflow	Dokument Nr.: 33273307.4-001	Seite 15 von 15
	Leiterplatte: 33273307.4	Erstellt am: 06.05.2020	Ersetzt Ausgabe vom: -/-

- Die Vorgabe „Aufschmelzdauer“ (60 Sek. – 120 Sek.) konnte für die kritischen Bauteile 34320124 und 34520045 auf den Punkt genau eingehalten werden. Für das Bauteil 34521020 wurde die Vorgabe um 9,5 Sek. bzw. 19,5 Sekunden (Freigabe: APXF6R3ARA331MF80G) überschritten.

Soll: max. 60 Sekunden
Ist: 69,5 Sekunden

- Die Vorgabe „>230 °C für max. 30sec“ konnte nicht eingehalten werden. Bitte nach Möglichkeit die restringierende Freigabe „SK54B-LTP“ für das Bauteil „34122210“ entfernen.

63	34122210	D1Y 40V5A SMB kA kA -50+150°C	Micro Commercial Components	SK54B-LTP	SONDER
64	34122210	D1Y 40V5A SMB kA kA -50+150°C	Panjit Semiconductor	SR54F_R2_00001	J-STD-020D
65	34122210	D1Y 40V5A SMB kA kA -50+150°C	LRC	SM540BF	J-STD-020E
66	34122210	D1Y 40V5A SMB kA kA -50+150°C	LRC	SM540BF-E	J-STD-020E