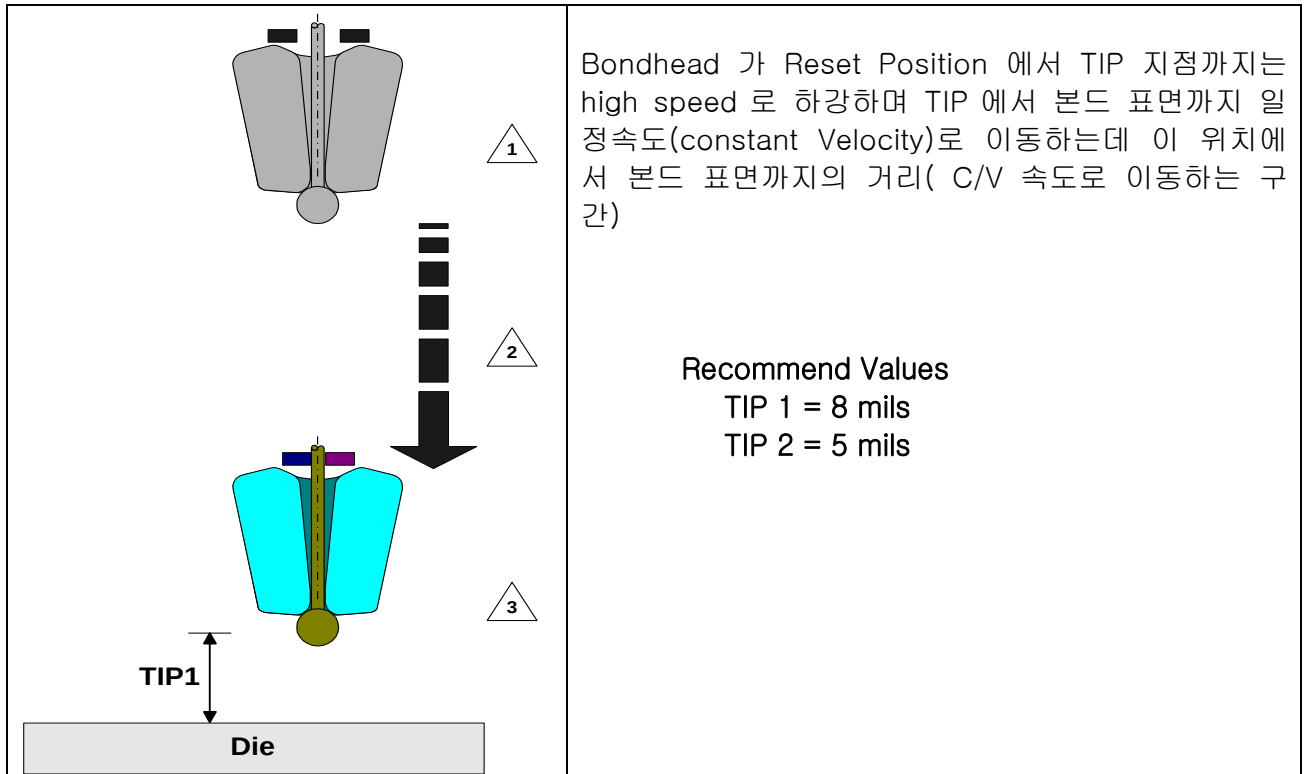


I. Bond Parameter

Tip (Tool Inflection Point)

:

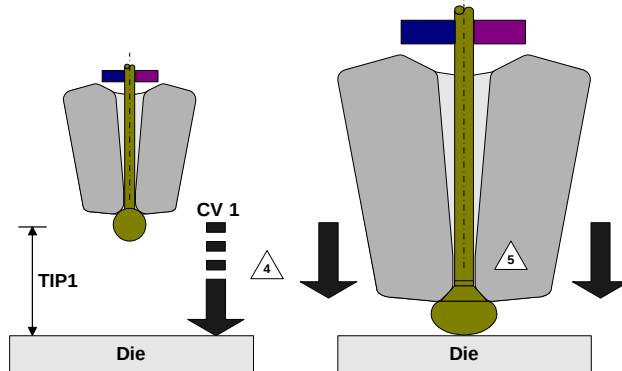


Application:

- TIP 을 너무 낮게 설정되면 capillary 가 자재 표면에 강하게 충돌할 우려가 있다 .
- 너무 높게 설정되면 bonding cycle time 이 길어진다.
- Tip 은 process program 의 첫번째 wire bonding 후 다음 wire bonding 시부터 적용되어진다.
- Tip 을 다시 설정하면 첫 wire bonding 후 다음 wire bonding 시부터 적용된다.
- Bondhead 는 Reset height 에서 hi-speed 로 TIP1 까지 하강한다.
- Reset 에서 TIP 까지 wire clamp 는 hi-speed 로 하강하는 동안(clamp open offset) 열려있다.
- Bondhead 가 constant velocity 로 바뀌는 Tip1 위치 이전에 Wire clamp 는 이미 닫혀 있어야 한다.
- Bondhead 는 TOL 에서 TIP2 까지는 LF4 설정 speed 로 하강한다.
- TOL 에서 Tip2 까지 LF4 speed 로 하강하는 동안 wire clamp 는 닫혀있다.

C/V (Constant Velocity)

: Tip 에서부터 Bondhead 가 자재 표면까지 하강하는 속도



Application:

- Contact Sensitivity 와 Impact force 에 영향을 줄 수 있다.
- 너무 높게 설정되면 squash bond 의 원인이 될 수 있다.
- 너무 낮게 설정되면 bonding cycle time 이 길어진다.
- C/V 와 Tip 은 ball 두께와 균일성을 유지하기에 매우 중요하다.
- Die 표면에 닿는 순간 Bondhead 는 C/V 의 바뀌는 것을 계산하여 Contact Threshold 에 도달하면 Contact 을 인식한다.

Recommended C/V Values

Squashed ball size	C/V (Recommend)	1
70um	0.6~0.8	
60um	0.5~0.6	
50um	0.4~0.45	
45um	0.3	

Capillary Tip Diameter	C/V 2 (Recommend)
4.0~4.5 mil	0.8~1.0
3.5~4.0 mil	0.6~0.7
2.8~3.3 mil	0.5~0.6

USG Mode

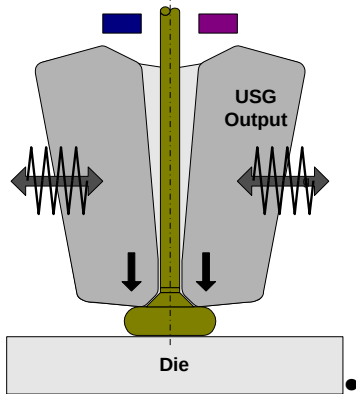
: USG Mode 는 bonding 시 transducer 동작을 제어하기 위한 feedback 으로 세 가지의 다른 type 들 중 하나를 선택한다.

Transducer 에 의해 전달되는 힘은 기본적으로 Y 축으로 문지른다. K&S 에서 권장하는 USG Mode 를 사용 해야한다. (Constant Current)

Constant Current Mode 는 impedance 변화에 대비해 가장 안정적인 호환성(portability)을 보여준다.

차후에 Transducer 나 USG board 가 바뀌면 recommend USG Mode 는 바뀔 수 있다.

1488 standard transducer 는 constant voltage mode 를 사용한다.



Application:

- 하나의 mode 를 선택하면 다른 두 mode 는 선택할 수 없다.
- 안정성 있는 Maximum parameter 를 위해선 constant current mode 를 권장한다.

Constant Current (CC Mode)

Application:

- C. C Mode 에서 1st bond 를 위한 전형적인 범위는 70mA ~ 120mA 이고 2nd bond 는 80mA ~ 150mA 까지이다.
- C. C Mode 는 서로 다른 transducer impedance 에서도 가장 일정한 USG bonding level 을 유지한다.

USG Profile Mode

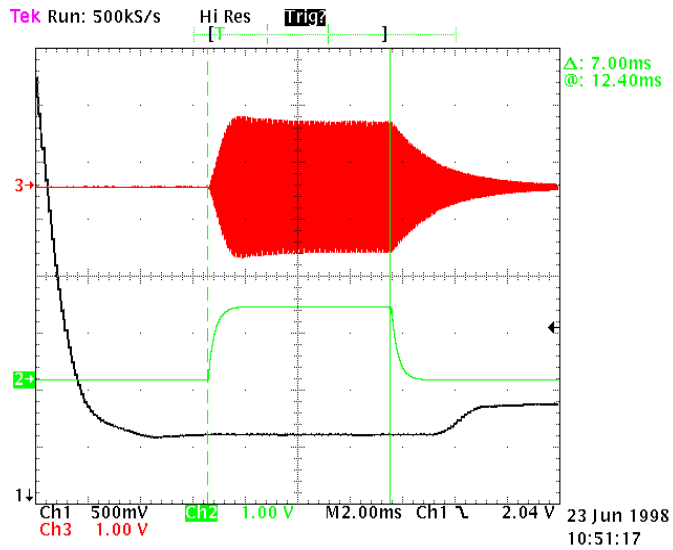
: 설정된 USG bond time 만큼 transducer 에 적용 되어지는 ultrasonic 전압 파형.
모든 USG profile 은 정해진 USG bond time 의 window 내에서 조절 된다..

1. Squire Mode

: Contact 점에서 프로그램된 bond time 동안 USG 가 일정하게 적용된다.

Application:

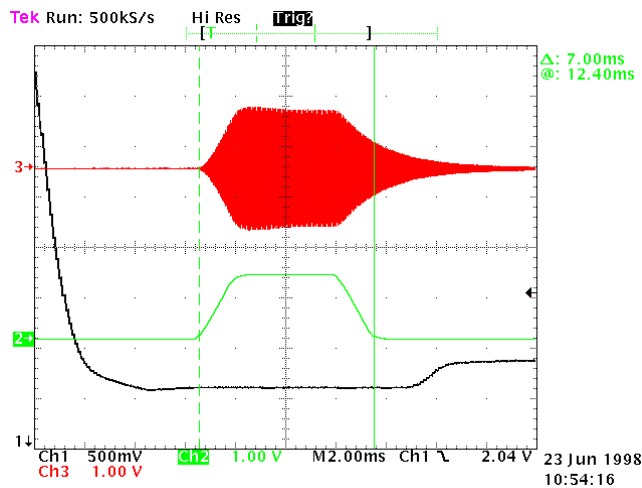
- 가장 일반적인 mode 이다. 일반적인 자재에 유용하다.



- Channel 1 (bottom) = Z actual position
- Channel 2 (middle) = USG TP3 - Vref
- Channel 3 (top) = USG TP2 - Current

2. Ramp-up / Ramp-down Mode

: Contact 점에서 USG 가 서서히 turn on/ turn off 된다. Ramp-up 과 Ramp-down 은 전체 bonding time 의 percentage 로 조절할 수 있다. Ramp-up 은 전체 bonding time 의 75%까지 가능 하며 Ramp-down 은 25%까지 가능하다. 민감한 device 에 사용되며 민감한 자재는 갑자기 USG Power 가 전달되면 자재에 damage 를 줄 수 있다.



Legend:

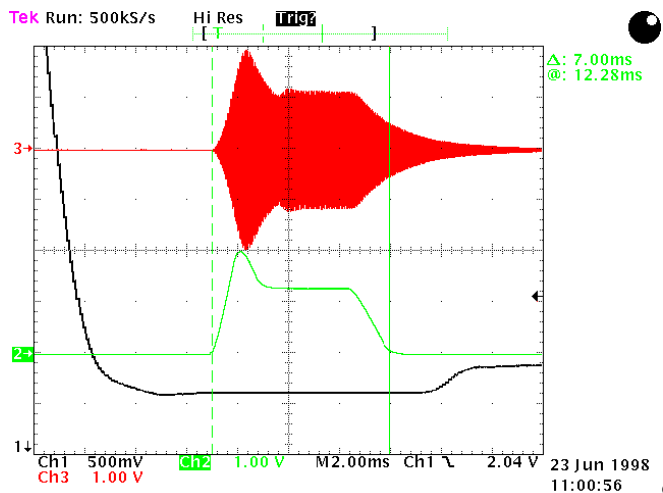
- 그림은 7ms 의 bond time 동안 20%의 Ramp-up/ Ramp-down 을 보여준다.
- Channel 1 (bottom) = Z actual position
- Channel 2 (middle) = USG TP3
- Vref
- Channel 3 (top) = USG TP2 - Current

3. Burst Mode

: 이 mode 의 Burst Time, Burst Level 로 조절할 수 있다. 산화층이 있어 Bonding 이 잘 되지 않은 경우에 사용할 수 있다.

Application:

- Initial Burst 는 bonding 표면의 산화층을 제거하기 위해 사용되어진다.
- Burst level 은 입력한 USG 비해 Burst time 동안 얼마나 세게 USG level 을 올리는지 결정하는 것으로 단위는 percentage 이다.

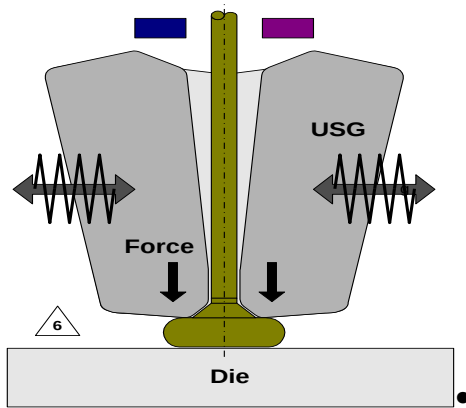


Legend:

- Channel 1 (top) = USG TP2 - Current
- Channel 2 (middle) = USG TP3 - Vref
- Channel 3 (bottom) = Z actual position
- 그림은 7ms bond time 중 2ms 의 Burst Time 과 150%의 Burst Level 그리고 20%의 Ramp-down time 을 보여준 것 이 다.

USG Bond Time

: bonding 시 USG 가 turn on 되는 시간이며 bond force 와는 시간이 다를 수 있다. USG Pre delay 를 쓰는 경우 Contact 후에 force 는 바로 시작되지만 USG 는 Pre delay time 만큼 delay 되어서 시작되고 Bond time 은 USG bond time 이므로 일정하며 bond force 는 pre delay 를 준 시간만큼 오래 지속된다.

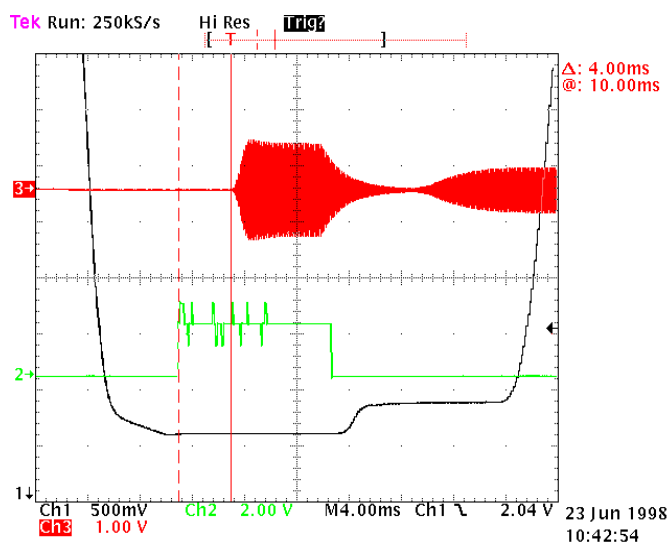


Application:

- 본딩 강도에 영향을 준다.
- 너무 낮거나 높으면 상대적으로 Bonding 이 약해질 수 있다.
- 일반적으로 6 ~ 15msec 을 많이 사용한다.
- Wire clamp 는 bonding 시 열려있다. Wire clamp 는 TIP 을 통과하면 다시 열린다.

USG Pre-Delay

: 일반적으로 Contact 과 동시에 USG, Force 가 동시에 시작 되지만 USG Pre delay 를 적용하면 contact 과 동시에 Force 는 시작되지만 USG 는 delay time 만큼 있다가 USG 가 시작한다.



	Legend: - Channel 1 (top) = USG TP2 - Current - Channel 2 (middle) = CPU2 TP5 - Force - Channel 3 (bottom) = Z actual position - 그림은 4ms 의 pre-delay 를 보여준 것이다. Default = 0 ms Min = 0 ms Max = 10ms
--	--

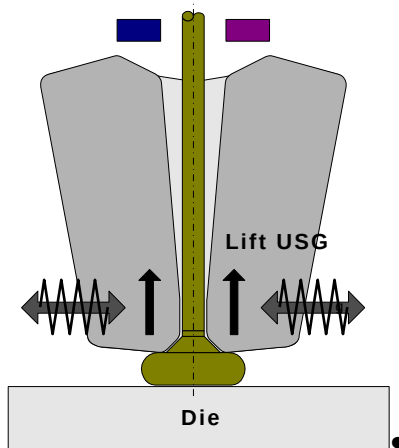
*USG Pre Bleed 를 사용할 경우에는 USG pre delay 사용을 권하지 않는다. USG pre bleed 는 Pad peel 이나 cratering 이 발생하는 경우에 사용한다. 사용 용도가 달라 같이 사용되는 경우는 드물다.

*또한 USG Pre delay 는 contact 후 ball 에 force 를 우선 적용해 ball 이 일정정도 눌러진 후 USG 를 적용해 Ball 의 균일함을 얻을 수 있다.

* Pre Delay 를 사용해도 Bond time 은 변화하지 않는다. 하지만 Bond Force 는 그만큼 오랫동안 작동한다.

Lift USG Ratio

: Kink height motion 으로 오르는 동안 적용되는 것으로 1st bond 의 USG 양의 percentage 로 적용할 수 있다. 1 차 Bonding 후 Capillary 와 눌러진 Ball 은 압착되어 있으며 Kink Height로 Motion 이 일어나면 압착된 ball 은 Capillary 에 달라 붙는 경향이 있다. 이를 줄여 주기 위해 Lift USG 를 적용하면 capillary 는 쉽게 본딩된 ball 에서 떨어진다. Random 한 NSOP 가 발생하면 이것을 적용할 수 있으며 20 % 이하를 주로 적용한다. 과도하게 적용하면 오히려 Ball Neck Damage 를 초래할 수 있다.



--	--

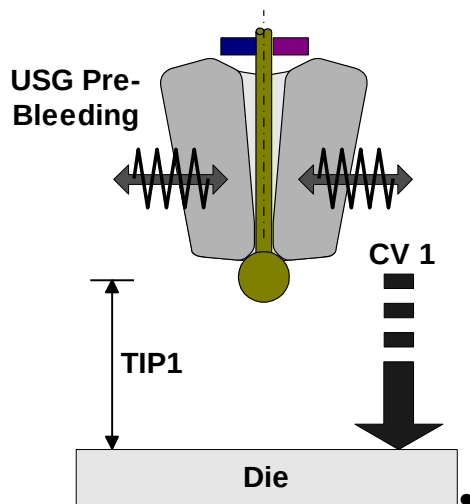
	Application: - Squashed ball 은 Capillary 안에 달라붙는 경향이 있어 NSOP 나 약한 1st bond shear/pull 결과를 나타낸다. - 이때 작은 양의 USG 는 capillary 안쪽에 달라붙는 ball 을 자유롭게 해준다. Recommend: 20% 이하
--	--

Lift Throttle

이것은 1 차 본딩 후 Kink Height 도 이동하는 구간의 속도를 제어하는 Parameter 이다. 원래는 100%의 속도로 이동하지만 간혹 NSOP 가 발생하면 이 속도를 줄여 문제를 해결할 수 있다.

USG Pre-Bleed Ratio

: Z 축이 Tip 1 에 도달했을 때 시작되고 Bondhead 가 자재표면에 닿아 USG 가 시작 될때까지 지속된다. 이것은 1st bond USG 양의 percentage 로 조절할 수 있으며 만약 USG Pre Delay 를 적용하면 Contact 이후에도 계속 적용되며 일반 USG 가 적용되면 USG Pre Bleed 는 끝난다. Pad Peeling 과 cratering 문제에 주로 적용되며 주로 20%~45% 정도를 많이 사용하며 많게는 75%까지 사용하는 경우도 있다.

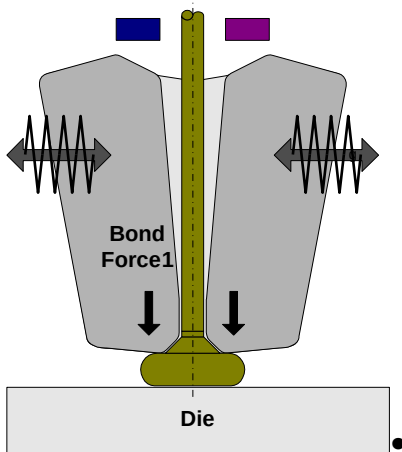


	Application: - Pad-peeling 과 Cratering 문제를 줄일 수 있다. - Ball centering 에 문제가 생길 우려가 있다. - Tip 1 과 C/V 에 따라 Pre-bleeding time 이 달라질 수 있다.
--	---

Force

: Bonding 시 wire 에 가해지는 force 이다. Force 는 1, 2 차 본딩에 가해지는 압력으로 단위는 Grams 이다. Force 는 USG 와 함께 1, 2 차 본딩에 중요한 역할을 하며 Force 는 BALL 두께에 많은 영향을 준다.

USG 가 Force 에 비례해 상대적으로 더 많이 Bonding 강도에 영향을 준다. 일정 정도의 Force 양은 Ball Shear 에 도움을 주지만 과도한 Force 사용은 Bonding 에 좋지 않다. 아래의 Table 을 참고해 적용 하세요.



Application:

- 1 차 본딩은 2 차 본딩에 비해 상대적으로 적은 양의 Force 를 .
- Fine-pitch 적용을 위해선 15 gram 이하도 사용되어 질 수 있다.

Ball target size	Bond force 1	Tip Dia	Bond force 2
70um	15-20gm	100um	80-100gm
60um	10-15gm	76um	40-60um
50um	8-10gm	71um	35-60um

Power Equalization Factor

- X 축 wire bonding 시 1 차 bond power 가 비례적으로 늘어나고, Y 축 bonding 의 강도는 그대로 적용한다. 단지 USG 만 적용되고 Force 에서는 적용되지 않는다.
- 거의 모든 Application 에서 사용하지 않는다. 단지 Ball Shear Standard Deviation 에

차이가 많은 경우에 이것을 사용해 문제를 해결할 수 있다.

Contact Threshold

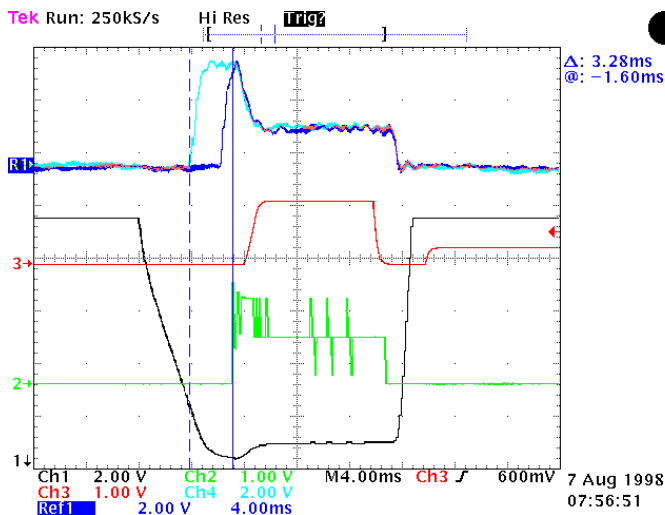
: Bond Head 가 Contact 을 인식하는 감도를 조절하는 Parameter 이다. 낮은 값이 더 민감한 감도이다.

만약 너무 낮은 값을 사용하면 더 많은 False contact detection 이 발생할 수 있다.

일반적으로 70%를 사용하며 꼭 필요하지 않으면 변화시키지 않는다. 거의 모든 Application 에서 50% 이하는 사용하지 않는다. Fine pitch 에서 70%이하를 사용할 수 있다.

Application:

- 예를 들어 C/V 를 1.0 mils/msec 로 정하고 Contact Threshold 를 70%로 주어진다면 servo controller 는 Z 축의 속도가 70% 변한 시점인 0.3 mils/msec 로 떨어지는 지점에서 Contact 을 인식한다.
- 낮은 C/V 에서 낮은 contact threshold 는 false detection (잘못된 감지)를 유발할 수 있다.
- 8028 에서 Z 축은 Velocity mode 로 하강한다. Velocity mode 는 Position mode 보다 매우 작은 gain 값을 가지고 contact 될 때 전류 level 은 증가하지 않는다. Contact 감지하는 방식이 velocity mode 로 사용되기 때문이다.



Legend:

- Channel 1 (bottom) = Z actual position
- Channel 2 (middle, bottom) = CPU2 TP5 Force
- Channel 3 (middle, top) = USG TP3 - Vref

	- Channel 4 (top) = Force Transducer - 그림은 10 %와 90 %의 Contact Threshold 를 비교한 것이다.
--	--

Force Profiling

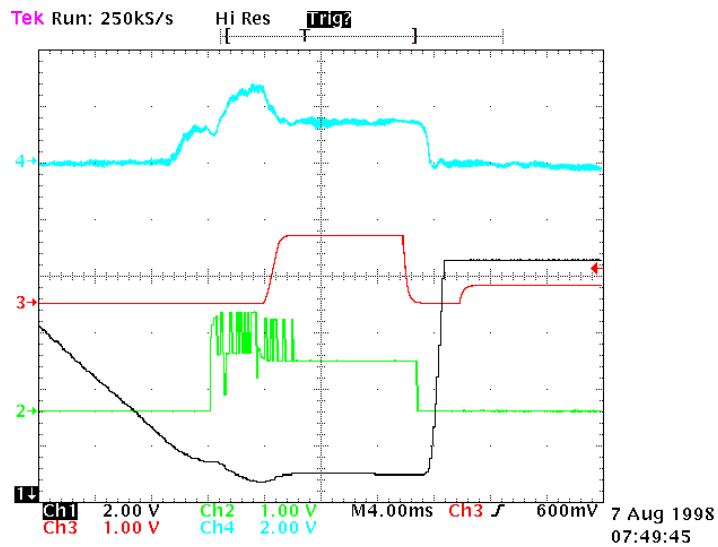
이 기능을 사용하려면 On 을 선택하고 Initial force, Initial force time 을 적용해야 한다.

Initial Force

: Contact 점에서 적용되는 force.

Application:

- USG 가 적용되기 전에 ball 변형을 완전히 하게 하기 위해 사용할 수 있다.
- Force profiling 을 Off 하면 이 기능은 사용할 수 없다.
- Force profile 을 적절히 사용하기 위해서는 USG pre-delay 를 사용하는 것이 좋다.
- Servo controller 는 Impact force 에서 Initial force 까지 자동적으로 변환을 수행한다. 예를 들면, 만약 C/V 가 낮고 Initial force 가 높다면 controller 는 약 5 ms 내에서 Initial force 로 ramp up 할 것이다. 만약 Impact force 가 Initial force 보다 높다면 controller 는 같은 시간 내에서 Initial force 로 ramp down 할 것이다.

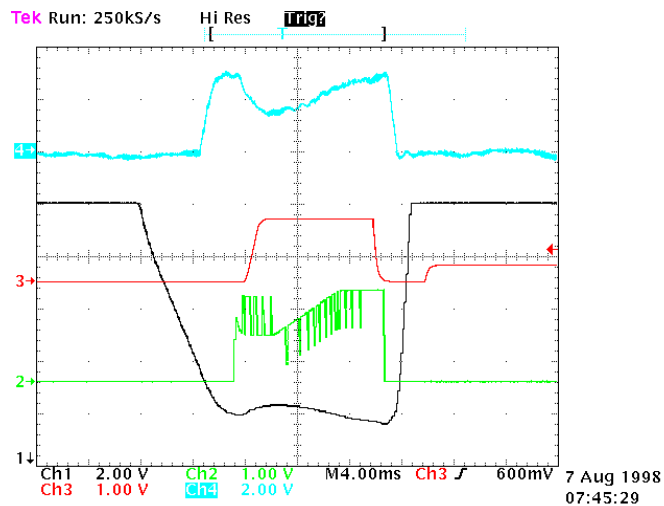


Legend:

- Channel 1 (bottom) = Z actual position
- Channel 2 (middle, bottom) = CPU2 TP5 - Force
- Channel 3 (middle, top) = USG TP3 - Vref
- Channel 4 (top) = Force transducer
- 그림은 Initial Force = 60 grams,
- Initial Force Time = 33 %, Final Force = 30grams, USG Pre-Delay = 3 ms

Initial Force Time

: 전체 force time 중의 %로써 Initial Force 가 적용되는 시간.



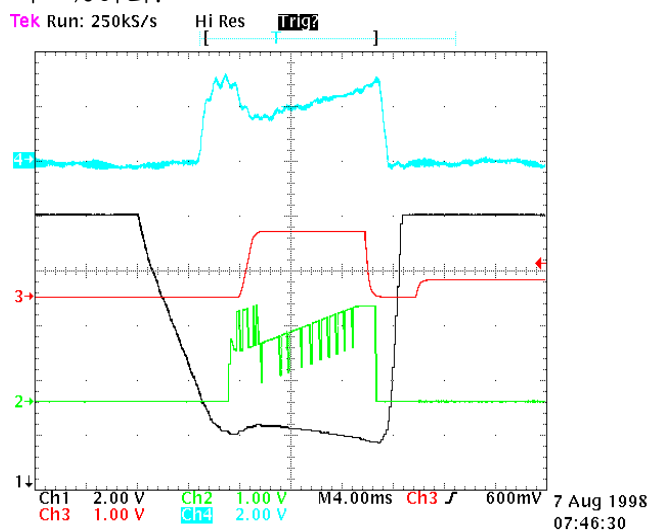
●Legend:

Legend:

- Channel 1 (bottom) = Z actual position
- Channel 2 (middle, bottom) = CPU2 TP5 - Force
- Channel 3 (middle, top) = USG TP3 - Vref
- Channel 4 (top) = Force transducer
- 그림은 Initial Force = 30 grams,
- Initial Force Time = 33 %, Final Force = 60 grams,
- Force Ramp Time = 50 %

Force Ramp Time

: Initial force level 부터 Final force level 까지 올라 가는데 걸리는 시간, 단위는 Bond time 의 %이다.



Legend:

- Channel 1 (bottom) = Z actual

	position - Channel 2 (middle, bottom) = CPU2 TP5 - Force - Channel 3 (middle, top) = USG TP3 - Vref - Channel 4 (top) = Force transducer - 그림은 Initial Force = 30 grams, Initial Force Time = 5 %, Final Force = 60 grams, Force Ramp Time = 100 %
--	--

Sec Equ PF (USG power factor)

: 2nd Bond 의 Pull 값이 균일하지 않을 경우에 적용하는 Parameter 이다. 일반적으로 X 축 방향(3, 9 시 방향)으로 2nd Pull 값이 적게 나오는데 이를 경우 2nd bond 에 Y 축에 비해 USG power 를 증가시켜 본딩한다. 2nd bond power 는 X 축 방향에 적용한 %가 작동하고 Y 축 방향으로 각도가 바뀌면서 적게 작용한다.

- Equalization 을 사용치 않으려면 100%로 놓는다.
- 일반적으로 120 ~ 150%를 많이 사용한다.
- 예를 들어 135%로 설정하고 2nd USG 가 100mA 로 사용하면 6 시와 12 시 방향(Y 축 방향)의 wire 들은 100mA 로 USG 전류가 전달되고 한편 3 시와 9 시 방향(X 축 방향)의 wire 들은 $100\text{mA} \times 135\% = 135\text{ mA}$ 로 전달된다. 중간 방향의 wire 들은 각도에 따라 다르게 자동으로 작동한다.
- 이것은 Transducer 가 Y 방향으로만 작동을 하여 Transducer 의 작용방향과 일치하는 wire 에서 Pull 값이 많이 나오고 transducer 의 작용방향과 일치하지 않은 X 축 방향의 wire 들은 Pull 값이 적게 나와서 이 parameter 를 사용해야 균일한 Pull 값을 가진다.

Sec Equ FF (USG Force Factor)

: Power equalization factor 와 같은 경우에 사용되며 일반적으로 110~120%를 많이 사용한다.

Application:

- Equalization 을 사용치 않으려면 100%로 놓는다.
- 예를 들어 110%로 설정하고 2nd Force 가 80grams 로 사용되었다면 6 시와 12 시 방향(Y 축 방향)의 wire 들은 80grams 의 force 가 적용되고 한편 3 시와 9 시 방향(X 축 방향)의 wire 들은 $80\text{grams} \times 110\% = 88\text{grams}$ 이 적용된다.

Z – Tear State

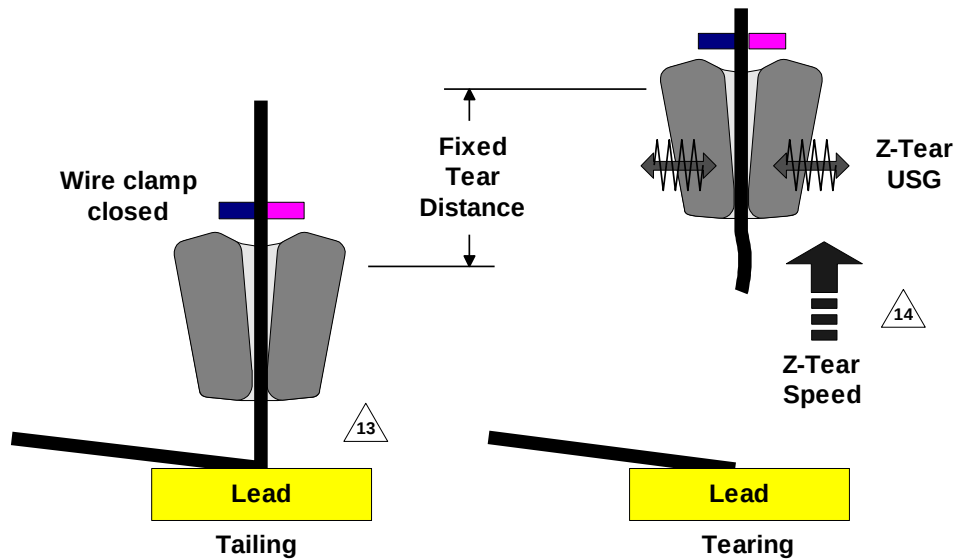
: Z-Tear function 의 On/ Off 를 선택한다.

Application:

- Leaning wire 를 제거하기 위함.
- Z-Tear USG 와 Z-Tear Speed 로 조절할 수 있다.

Z-Tear USG

: 2nd bond 이후 tail 을 만들고 tail height 에서 Tear 하는 동안 적용하는 USG power 로서 Tear motion 동안 capillary 와 wire 사이의 wire stress 를 최소화 하기 위함.



Application:

- BGA 적용을 위해선 200mA 에서 Tear USG 를 시작하고 bonded wire 형태를 살펴보며 점차 줄여준다.
- QFP 적용을 위해선 100mA 에서 Tear USG 를 시작하고 bonded wire 형태를 살펴보며 점차 높여준다.

Z-Tear Speed

: Tear 하는 동안 Z-Tear 속도를 조절하여 tear 하면서 나타나는 wire kink 를 방지하기 위한 parameter 이다.

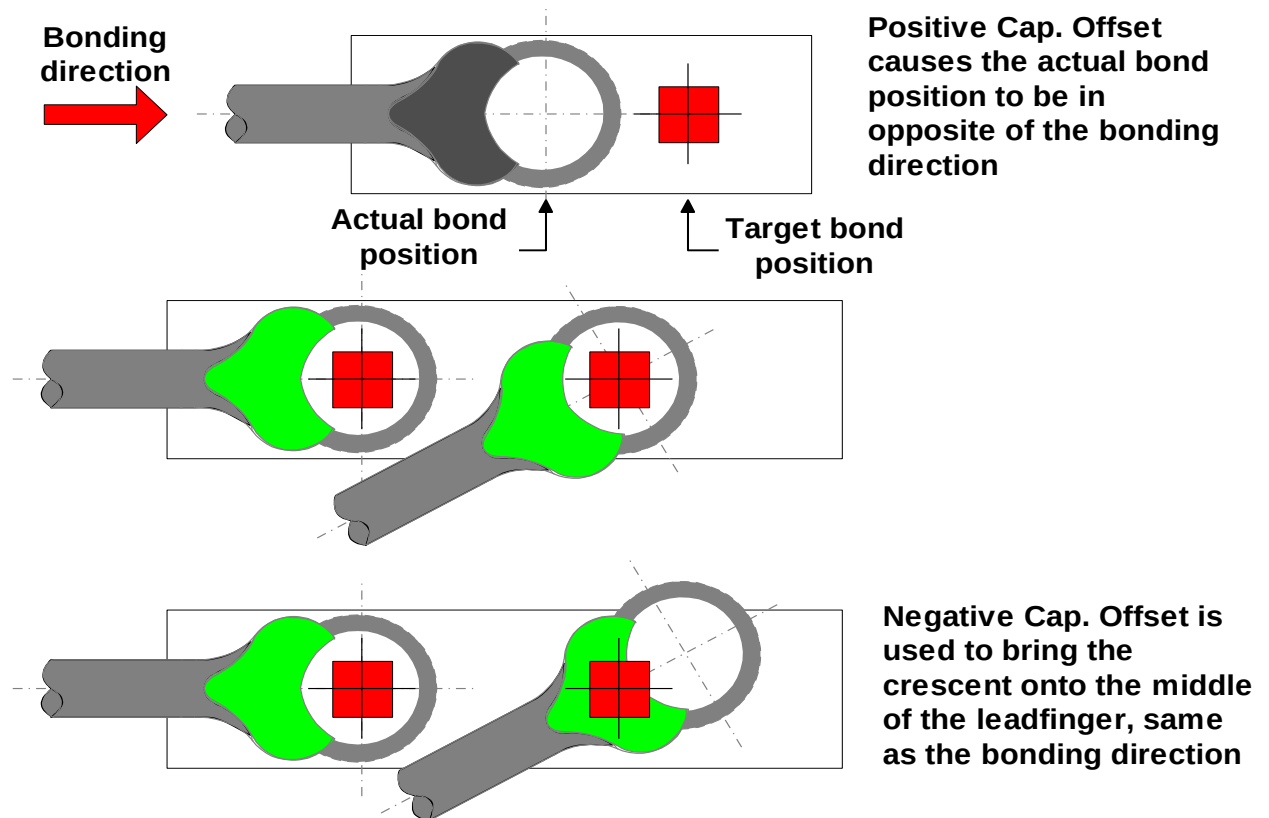
Application:

- Tear motion 동안 wire 의 Kink 를 최소화 하기위함.
- Z-Tear speed 를 100%에서 시작하여 점차 줄여 가며 적용한다.

Cap Bond Offset

: 원래 Teach 한 위치를 본딩하지 않고 wire 진행 방향으로 일정한 위치를 벗어난 곳에 본

딩할 수 있는 parameter 이다. 하지만 Teach 한 위치는 변하지 않는다. Lead 가 좁고 wire 진행 방향이 lead 와 일치 하지 않으면 Capillary 자국은 Lead 의 center 에 위치하지만 crescent 부분은 한쪽으로 치우치거나 lead 에서 벗어날 수 있다. 이러한 경우에 적용할 수 있다.

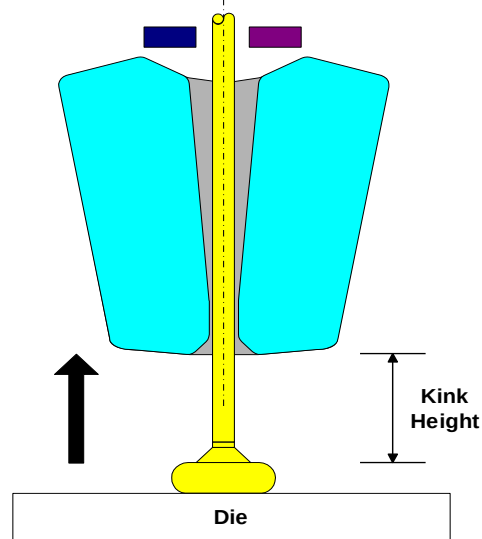


Application:

- Negative Cap Bond Offset 은 Teach 한 지점에서 wire 진행 방향과 같은 방향으로 더 진행하여 본딩할 수 있다. 일반적으로 Negative 값을 사용한다.
Positive Cap Bond Offset 은 Teach 한 지점에서 wire 진행 방향과 같은 방향으로 덜 가서 본딩할 수 있다
- 작업할 수 있는 범위는 lead 폭과 사용되는 capillary 치수를 고려해야 한다.
- SSB bonding 을 하는 경우 Bump ball 을 만들고 Reverse bonding 을 할 때 거의 대부분 적용해야 한다.
- 이것을 적용하면 2nd stich bond 가 bump ball center 에 위치 할수 있다.

Kink Height

: kink height 는 1 차 bond 에서 Reverse motion 이 시작되기 전까지 위쪽으로 올라가며 wire 가 공급되어 지는 거리로서 Reverse motion 과 함께 ball 위의 loop height 와 loop 형태에 영향을 준다.

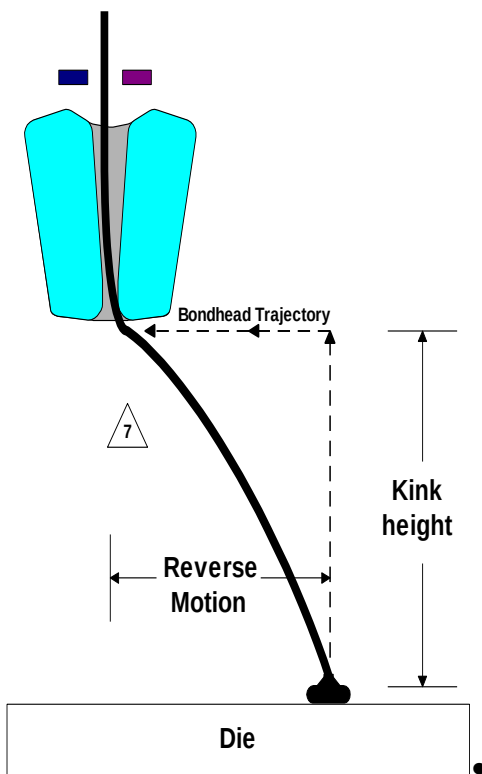


Application:

- 낮은 값은 neck damage 를 발생시킬 우려가 있다.
- Kink height 는 Reverse motion 이 시작되기 전의 height 이다.
- Z 축이 Kink height 까지 오르는 동안 wire clamp 는 열려있다.

Reverse Motion

: Kink Height 에서 2nd Bond Position 으로 Capillary 는 진행하지 않고 반대 방향으로 이동하는 거리를 Reverse Motion 이라 한다. 이 Parameter 는 ball 위쪽의 loop height 와 loop의 모양을 조정한다.

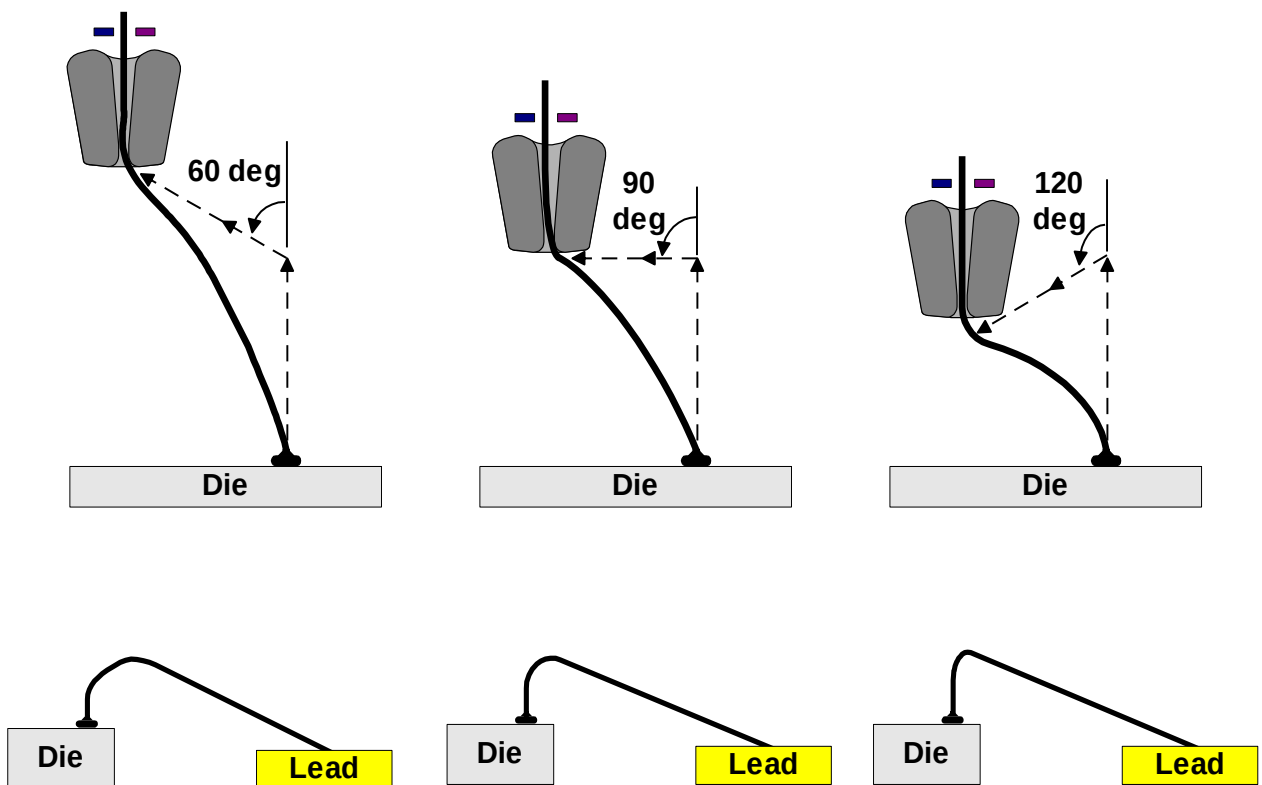


Application:

- Loop Height 8mil 이상의 일반적인 loop height 에서는 kink height 와 reverse motion 을 loop height 의 80% 정도를 사용하지만 low loop 일 경우 Reverse motion 은 kink height 보다 적은 값을 사용한다.
- 과도한 Reverse motion 을 사용하면 ball neck damage 를 가져 올수 있다.
- Kink height 를 초과하는 reverse motion 이나 90° 를 이상의 Rmot angle 은 ball neck damage 를 줄 수 있으므로 사용에 유의 해야 한다.

Rmot Angle (Reverse Motion Angle)

: kink height 에서 Reverse motion 이 일어나는 각도를 말한다.



Application:

- 일반적인 R mot angle 은 90°이고 좀더 강한 neck 이 필요할 때 90 이상을 사용할 수 있다.

Loop Height	Kink Height	R mot	R mot Angle
7mil 이하	5~6	3~4	110
9 mil 이하	7~8	5~6	110
10 mil 이하	9	7	110

leaning 현상이 발생하면 다음의 값을 사용하시요

Loop Height	Kink Height	R mot	R mot Angle
7mil 이하	5~6	4~5	80~85
9 mil 이하	7~8	6~7	80~85
10 mil 이하	9	7~8	80~85

Bleed Voltage

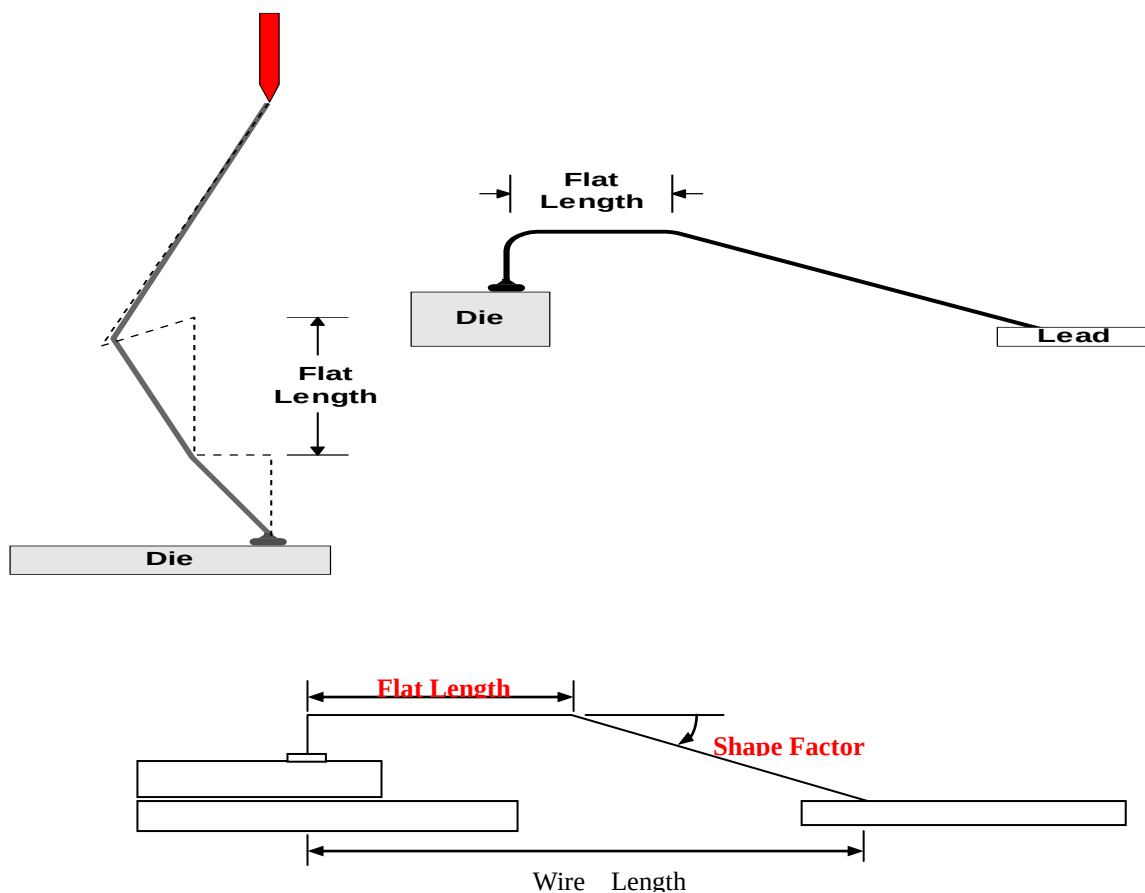
: Reverse motion 에서 시작하여 TOL 위치까지 사용하는 USG 로서 wire 를 pay out 하는 동안 Capillary 와 wire 사이의 저항을 줄이기 위해 사용된다.

Application:

- wire pay-out 동안 capillary 와 wire 사이의 저항을 줄이기 위함.
- 주로 500 ~ 1000 mV 를 사용하지만 CSP 같은 자재를 할때는 4000mV 까지 사용할 수 있다.
- 만약 wire 에 scratch 가 발생하면 값을 내려주어야 한다.
- 일반적으로 대부분의 자재에서 사용한다.

Flat Length

: Worked type loop 모양을 만들기 위하여 사용되는 parameter 로서 loop 가 형성된 후 flat 한 loop 의 wire 길이로 단위는 mil 이다.



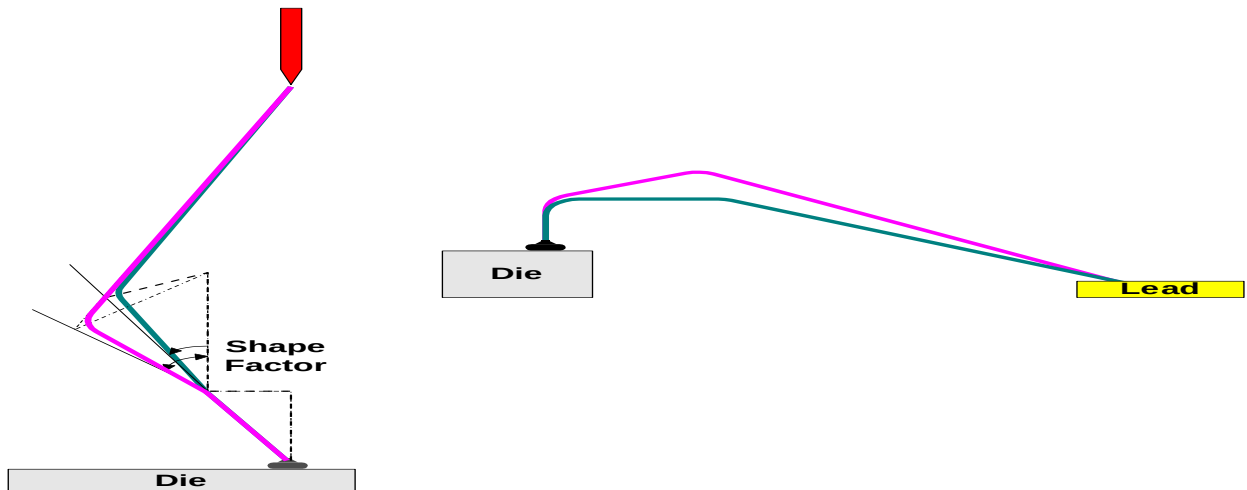
Application:

- 일반적으로 swaying wire 를 줄이거나 loop 에 힘을 만들어 주기 위해 low loop 나 long loop 에 사용된다.

Total wire length 의 50% 이하의 Flat length 를 사용해야 제어가 잘 된다.

Shape Factor

: Shape factor 는 wire 가 Span length 를 만든 후 Span length 위치의 끝에서 wire 가 얼마나 심하게 각도를 만드는지 설정한다.



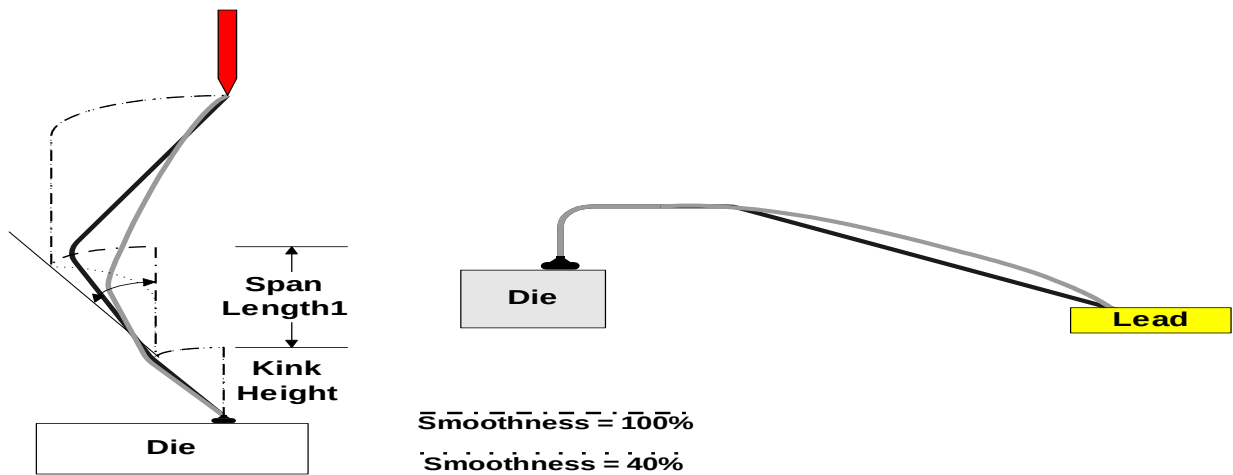
Application:

- 일반적으로 Flat-length 를 사용하면 대부분의 loop 에서 Shape factor 는 약 15 ~ 25deg 를 사용한다.
- Shape Factor 는 1488 에서 Theta 로 알려져 있다.
- Span Length 와 Shape Factor 를 0 으로 설정하면 Standard loop 형태를 만들 수 있다.
- First bond 위에 loop 의 가장 높은 점을 만들기 위해 일반적으로 약 20°를 넣어준다.
더 많은 값을 주면 loop 의 중간이 더 높을 수 있다.

Smoothness

: Shape Factor 에 의해 만들어지는 wire 가 각도를 이루는 부분을 어떠한 모양으로 만들 것인가를 결정한다. BGA loop 에서 Smoothness 를 사용하며 부드러운 모양의 loop 를 만들기 위해 사용한다.

- 부드러운 BGA type 의 loop 를 원한다면 Smoothness 는 Span Length 보다 적은 값을 적용한다.
- Smoothness 가 span length 보다 같거나 많으면 Worked loop 가 형성된다.



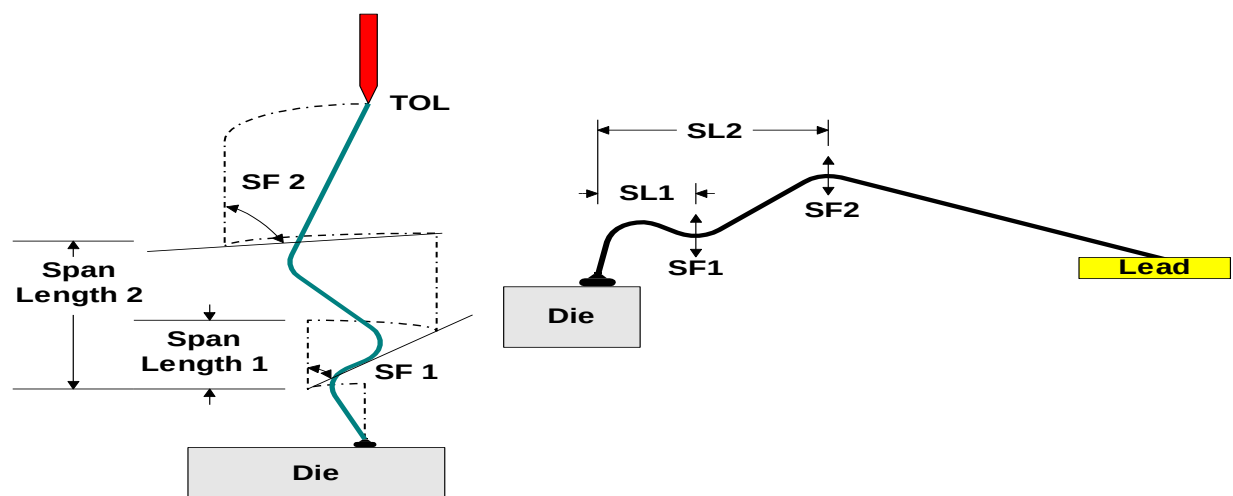
- 일반적으로 loop 가 원만한 곡선이 필요한 곳에 사용된다.
- Rounded loop 를 원할 때는 항상 Span length 보다 적은 값을 사용한다.
- Worded loop 를 원할 때는 Span length 와 같거나 많은 값을 사용한다.

Span Length 1

- : BGA trajectory 에서 사용되는 것으로 Worked loop 에서 Flat Length 와 같은 작용을 한다.
- Span Length 는 wire 길이의 %로서 조절된다.

Span Length 2

- : “ M ” type loop 를 만들기 위해 사용되는 것이다.



Application:

- Shape Factor 2 와 함께 사용되어지며 Span Length 2 를 사용하기 위해서는 항상 Span

length1 보다 많은 값을 사용해야 한다.

- Second kink 를 원하지 않을 때는 Shape Factor 2 와 Span Length 2 를 0 으로 놓는다.

Shape Factor 1

: BGA trajectory 에서 사용되는 것으로 Worked loop 에서 Shape Factor 와 같은 작용을 한다.

- Shape Factor 1 또한 negative value 로 사용된다.
- Positive 값은 2 차측 방향에 대해 반대 방향으로 loop trajectory 가 발생되어지고 loop 가 올라갈수 있다.
- Negative 값은 2 차측 방향에 대해 같은 방향으로 loop trajectory 가 발생되어지고 loop 가 낮아질수 있다.

Shape Factor 2

: Span length 2 위치에서의 wire 가 얼마나 심하게 각도를 만드는지 설정한다.

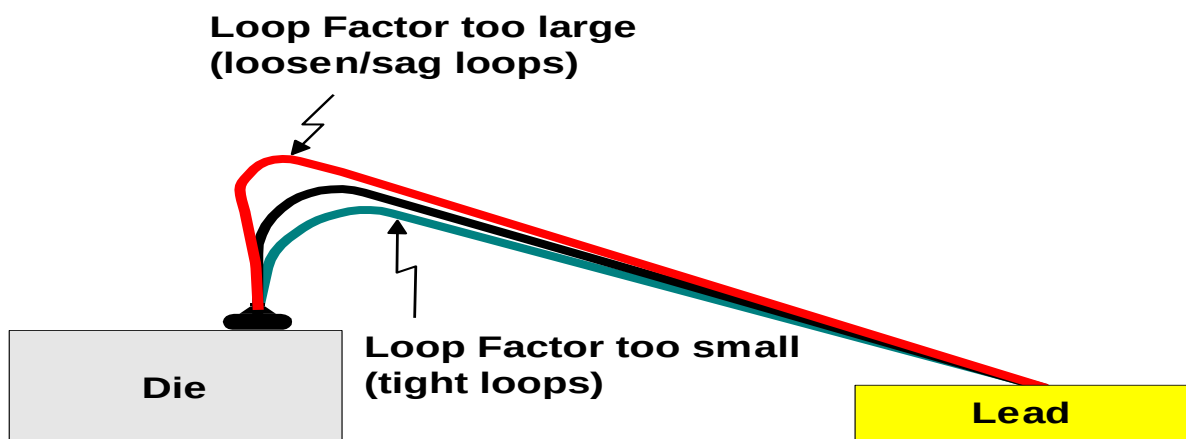
1st bond (upbonding)보다 일반적으로 더 높은 2nd bonding 를 요구하는 SBGA 에 주로 사용한다.

Application:

- SBGA 사용을 위해선 일반적으로 Shape Factor 1 은 negative (first bend down 을 위해서) 값이고 한편 Shape Factor 2 에서는 positive 값(loop 이 올라갈때)을 사용한다.

Loop Factor

: Top of loop 로 이동하며 Wire clamp 가 닫히기 전에 원하는 loop height 를 만들기 위해 필요한 wire 양을 설정한다.



Application:

- Loop factor 를 과도하게 사용하면 Loop height 가 올라가며 Sway wire 가 발생할수 있다.
- 1488 에서와 같이 %를 사용하는 것이 아니고 8028 에서는 mil 을 사용한다.
- 8028 에서 사용되는 주로 사용되는 값은 - 4mil 이며 loop height 가 낮으면 이 값을 0 쪽으로 올려 주고 loop 가 너무 높으면 loop 를 낮추기 위해 - 4 보다 적은 값을 사용한다 .

X/Y Balance

: X Balance 는 left-side 와 right-side wire 사이에서 상대적인 loop height 를 조절하기 위한 factor 이다.

Y Balance 는 front wire 와 rear wire 사이에서 상대적인 loop height 를 조절하기 위한 factor 이다.

Application:

- X Balance 를 100% 이상 사용하면 left-side wire loop 가 올라가는 동시에 right-side wire loop 가 낮아지는 효과를 가져오고 100%보다 낮은 값은 반대로 작동한다.
- Y Balance 를 100% 이상 사용하면 Rear wire loop 가 올라가는 동시에 Front wire loop 가 낮아지는 효과를 가져온다. 100% 이하를 사용하면 반대로 작동한다.
- 상하 좌우의 Loop Height 를 균일하게 만들기 위해 사용되는 parameter 이다. 이것을 사용 할때는 0.2%씩 조금씩 바꾼다. Loop height 가 일정해진 후에 Loop Height 가 원하는 높이가 아니면 loop factor 를 다시 조정하여 원하는 Loop height 를 만들어 주는 것이 필요하다.

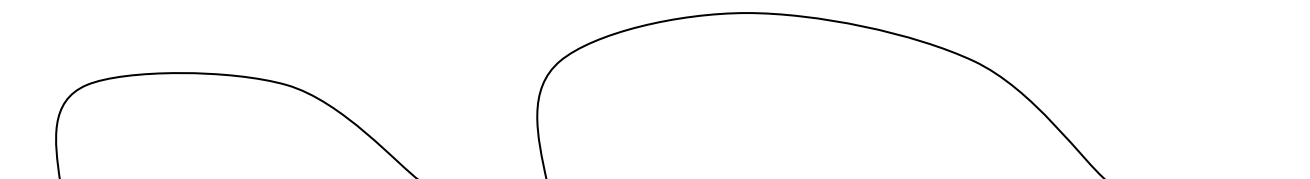
Loop Balance

: 같은 group 에서 다양한 길이의 wire 사이에서 상대적인 loop height 를 조정하기 위해 사용되는 factor 이다.

Application:

100%이상을 사용하면 long wire 의 height 를 높이고 short wire 의 height 는 낮춘다.

100%이하를 사용하면 long wire 의 height 를 낮추고 short wire height 는 늘린다.



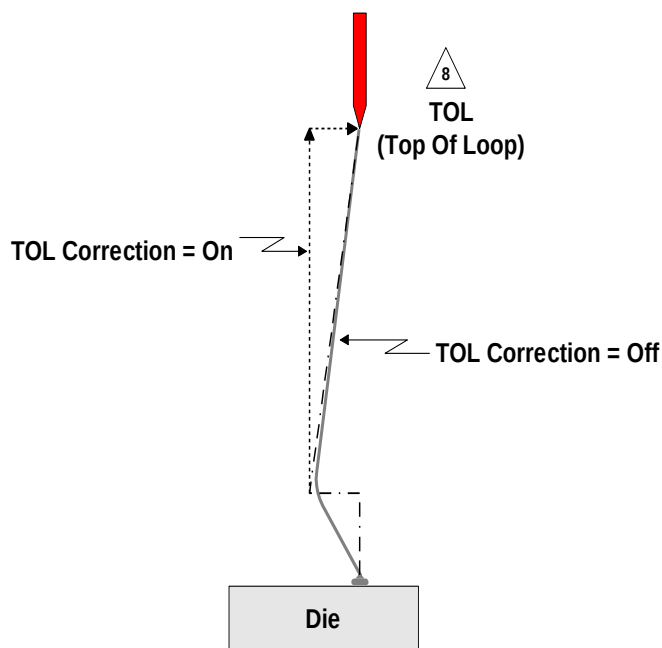
Short wire

Long wire

TOL Correction (Top of Loop Correction)

: Reverse Motion 에서 TOL 까지의 capillary 가 이동하는 구간을 다르게 할 수 있다. 이 TOL 을 사용하면 wire pay-out 을 균일 하게 하여 Loop height 의 균일성을 가져올 수 있다.

- Turn on 했을 때 Z 축은 Reverse Motion 에서 곧장 위로 올라가고 그 다음 XY 축으로 이동하여 first bond position 위의 TOL 까지 순차적으로 움직인다.
- Turn off 했을 때 모든 축이 reverse motion 에서 TOL 까지 동시에 움직인다.



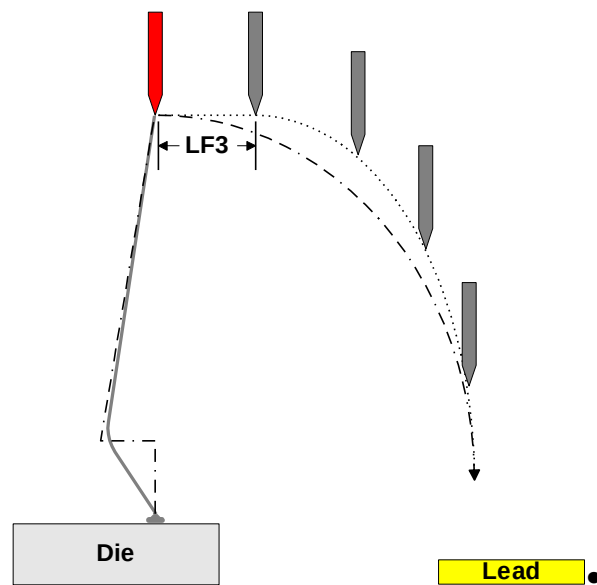
Application:

- 균일한 loop height 를 만들기 위해 사용된다.

LF3

: TOL 에서 Wire clamp 가 달히고 2nd bond 로 하강하기 전에 capillary 가 수평으로 이동하

는 거리.



Application:

- Low standard loop 에서 loop height 의 균일성을 가져올 수 있다.
- Bonding speed 가 떨어진다.
- 일반적인 경우 거의 사용하지 않는다.

LF4

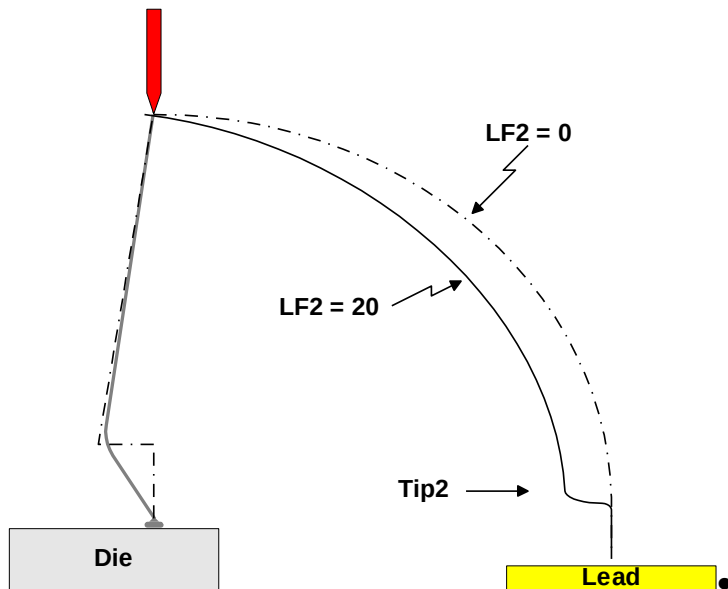
: TOL 에서 2nd Tip 까지 이동구간에 설정하는 speed .

Application:

- 일반적으로 100%를 사용하고 low loop 이거나 loop 가 까다로운 경우 적은 값을 사용한다.
- LF4 를 내려 주면 UPH 가 떨어진다. 하지만 좀 더 안정적인 Loop 를 만들 수 있다.

LF 2

: Bondhead 가 TOL 에서 2nd TIP 까지 이동하는 구간을 조정한다. LF2 를 사용하면 Loop 의 직진성을 가져 올 수 있다.

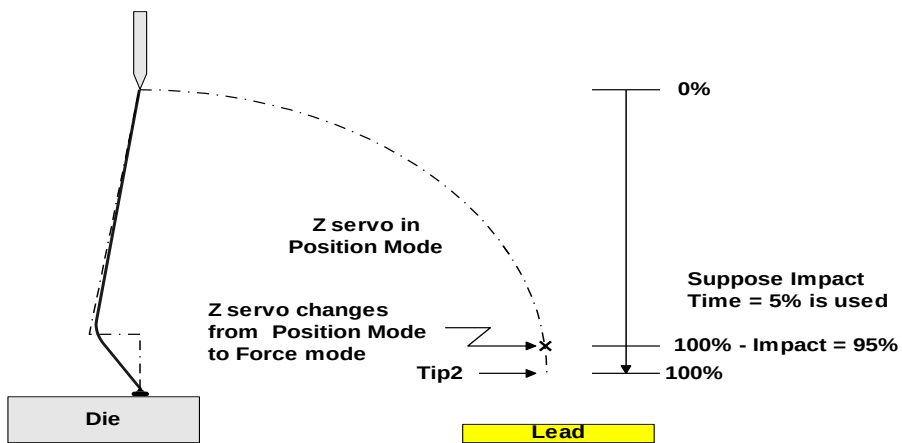


Application:

- Wire lay-down 을 제어하기 위해 사용.
- S-ing 과 sagging wire 를 없애기 위한 wire 의 straightness 를 좋게 한다.

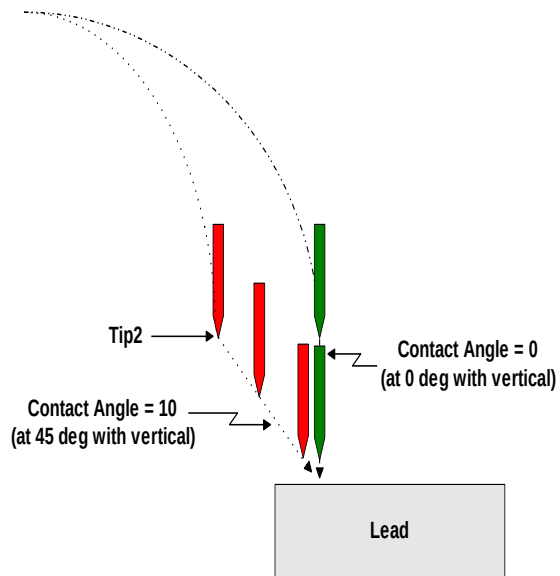
Impact Time

: Impact time 을 사용하면 2nd Bond 에 high impact 를 가져와 wire 에 직진성을 좋게 한다 하지만 이것은 2nd Bond 의 Pull 값에 나쁘다. 권장하지 않는 Parameter 이다.



Contact Angle

: 2nd bond 에 대한 capillary 의 접근 각도.



●Application:

Application:

- Loop 의 직진성을 위해 사용하는 것이다.
- 3 이상의 값을 사용하면 short tail 이나 2nd bond 를 약하게 할수 있다.
- Contact Angle 을 너무 높게 사용하면 skidding 또는 weak bond 가 발생할 우려가 있다.

Contact Offset

: Capillary 가 Teach 한 2nd bond position 이전에 contact 하여 원래의 위치로 이동하는 거리이다.

- 2nd bond 가 약해질 수 있지만 loop 의 직진성이나 sway wire 에 대해서는 도움이 된다.
- 일반적으로 적용을 하면 0.1~0.2 까지 사용할 수 있다.
- 직진성에는 좋지만 2nd Bond 강도가 약해지고 short tail 을 유발할 수 있다.

First speed (Hidden)

: Reset height 에서 1st TIP height 까지 이동하는 속도. leaning 이 발생하면 줄일 수 있다.

Rmot Speed (Hidden)

: Reverse Motion 동안의 속도를 조절한다. Fine pitch 의 경우 Reverse motion 을 하는 동안 NSOP 를 만들 수 있으므로 속도를 줄이면 도움이 된다.

Loop Speed (Hidden)

: Reverse Motion 의 끝에서 TOL 로 이동하는 동안의 속도.

Tail Speed (Hidden)

: 2nd Bond 후에 Tail height 로 오르는 동안의 속도.

Reset Speed (Hidden)

: Tail height 에서 Reset position 으로 이동하는 동안의 속도. 만약 Z-Tear State 가 on 이라면 Reset Speed 는 무시되고 Z Tear speed 로 이동한다.

Wire Diameter

: 실제 사용하는 wire 의 diameter 를 입력한다.

FAB Size

: 원하는 free-air ball size 를 입력한다.

EFO Current

: FAB 을 만들기 위해 사용되는 Current 를 입력한다. 너무 낮은 Current 를 사용하면 small ball 이 많이 나올 수 있다. 너무 높아도 EFO box 에 noise 를 발생시켜 EFO Open 을 발생시킬 수 있다.

Recommend EFO Current

Wire Diameters	EFO Current
0.8 mil	25- 30mA

0.9 mil	30 mA
1.0 mil	30-35 mA
1.2 mil	40-45 mA
1.3 mil	50-60 mA
1.5 mil	60-80 mA

EFO Gap

: Wire tail 의 끝과 EFO wand 의 수직적 거리. 일반적으로 30mil 을 주로 사용한다.

Tail Extension

: Capillary tip 아래쪽의 wire tail 의 length.

- Tail Extension 가 너무 크면 leaning wire 의 한 요인이 된다. 보통 10mils 이 주로 사용된다.