

# TF72

## 튜브 단면 처리기



본 사용 설명서에는 Swagelok® TF72 시리즈 튜브 단면 처리기의 안전하고 효과적인 작동을 위한 중요한 정보가 들어있습니다. 반드시 사용 설명서의 내용을 숙지한 다음에 튜브 단면 처리기를 사용해야 합니다.



# 목차

- 안전 . . . . . 5**
  - 안전 사항 요약 . . . . . 5
  - 환경 보호/처리 방법 . . . . . 7
- 제품 정보 . . . . . 8**
  - 액세서리 . . . . . 9
- 사양 . . . . . 10**
  - 적용 범위 . . . . . 10
  - 튜브 재질 . . . . . 10
  - 기술 자료 . . . . . 10
- 설치 . . . . . 11**
  - 설명 . . . . . 11
  - 튜브 단면 처리기의 포장 해제 . . . . . 12
  - 절삭 인서트 및 공구 홀더 설치 . . . . . 12
  - 콜릿 세트 설치 . . . . . 13
  - 콜릿 세트 제거 . . . . . 13
- 작동 . . . . . 14**
  - 튜브 사이즈 조절 . . . . . 14
  - 튜브 고정 . . . . . 15
  - 튜브 제거 . . . . . 15
  - 공구 속도 범위 . . . . . 15
  - 튜브 정면 절삭 . . . . . 16
- 유지관리 . . . . . 18**
- 고장 수리 . . . . . 19**



# 안전

## 안전 사항 요약



본 제품을 사용하기 전, 전체 안전 정보 항목의 내용 및 튜브 단면 처리기의 사용 설명서를 읽고 숙지해 주시기 바랍니다. 미리 충분히 숙지하지 않고 사용하면, 심각한 상해를 당하거나 사망할 수도 있습니다.

## 본 사용 설명서에 사용된 문자 표시 신호 및 안전 경고 표시 기호

- 경고** 사전에 적절히 대처하지 않으면, 심각한 상해나 사망이 발생할 수 있는 위험한 상황을 표시하는 문구
- 주의** 사전에 적절히 대처하지 않으면, 경미하거나 심각하지 않은 상해가 발생할 수 있는 위험한 상황을 표시하는 문구
- 알림** 사전에 적절히 대처하지 않으면, 장비의 손상이나 금전적인 손실을 초래할 수 있는 위험한 상황을 표시하는 문구



신체적인 손상을 일으킬 수 있는 위험을 알려주는 안전 경고 표시 기호



감전에 의해 신체적인 손상을 일으킬 수 있다는 것을 알려주는 안전 경고 표시 기호

## 안전 정보



### 경고

#### 감전에 의한 사망 위험

- 전원 코드가 손상되는 경우, 전기 충전부에 직접 접촉하면 사망할 수도 있습니다.
- 공구는 부주의한 상태에서 함부로 작동하지 말아야 합니다.
- 공구는 GFCI 내장 콘센트에 연결해야 합니다.
- 전기 장비 작업은 반드시 자격있는 전기 기술자가 실행해야 합니다.
- 반드시 공구의 전원을 끄은 다음에 작동이 중지되어 더 이상 회전하지 않으면, 전원 콘센트에서 플러그를 뽑거나 충전 배터리를 분리한 후에 공구의 변경이나 유지보수 또는 운반 작업을 실행해야 합니다.

**경고****끝부분이 고온의 예리한 금속 절삭 부스러기에 의한 눈 손상 위험**

장비를 작동하거나 장비 근처에서 작업하는 동안에는, 반드시 눈 보호 장비를 착용해야 합니다.

**경고****건조한 상태를 유지해야 합니다. 장비 및 부품에는 방수 기능이 없습니다.**

전기 공구는 주변에 습기가 있거나 축축한 상태에서 사용하지 말아야 합니다.

**경고****화재 또는 폭발**

가연성 액체 또는 기체에 인접한 장소에서는 사용하지 말아야 합니다.

**경고****예리한 절삭 날에 의한 손상 위험**

- 공구가 작동되는 동안에 절삭 인서트에 접촉하지 마십시오.
- 안전 장갑을 착용하십시오.
- 튜브 단면 처리기가 아직 멈추지 않고 작동하고 있는 상태에서는, 작업 구역으로부터 튜빙 또는 절삭 부스러기를 제거하지 마십시오.
- 반드시 안전 장갑을 착용하고 절삭 부스러기를 제거하십시오. 길고 구부러진 절삭 부스러기는 니들 플라이어로 제거하십시오.

**경고****회전부(rotating part)에 의한 손상 위험**

절대로 손, 헐렁한 옷, 길게 늘어진 머리카락을 이동 회전부(rotating and moving part) 근처에 있도록 하지 말아야 합니다.



**경고**

손상의 위험을 예방하기 위해서는 다음의 안전 조치를 반드시 준수해야 합니다.

- 매일 튜브 단면 처리기의 결함이나 손상을 육안으로 검사하십시오. 만약 결함이나 손상이 발견되면, 즉시 수리해야 합니다.
- 항상 기기를 양호한 상태로 유지하면서 안전 수칙을 준수해야 합니다.
- 본 설명서에 명시된 튜브 외경, 벽두께 및 재질만 사용해야 합니다. 만약 다른 재질을 사용하려면, 반드시 사전에 Swagelok 지정 판매 대리점에 문의하여 동의를 얻어야 합니다.
- 작업용 부품이 제대로 고정 됐는지 확인해야 합니다.
- 전원 코드를 이용해 튜브 단면 처리기를 운반하지 말아야 하며, 전원 코드를 이용해서 플러그를 콘센트에서 뽑지 말아야 합니다. 전원 코드를 열기, 오일 및 예리한 절삭날(절삭 부스리기)로부터 보호해야 합니다.
- 튜브의 정면 절삭 작업 이전은 물론 진행 중에도, 반드시 표시 창을 닫은 상태로 유지해야 합니다.
- 진동을 줄일 수 있도록 항상 예리한 절삭기로 작업해야 합니다.
- 작업이 완료되면, 공구의 전원을 차단하여 더 이상 회전하지 않을 때까지 기다려야 합니다.

**환경 보호/처리 방법**

- 절삭 부스리기 및 기어용 폐윤활유는 해당 지역의 규정에 따라 처리하시기 바랍니다.

전기 공구 및 액세서리에는 재활용이 가능한 막대한 분량의 귀중한 원자재 및 합성 소재가 들어있습니다. 따라서, 반드시 다음 사항을 유념해야 해야 합니다.

- 그림 1의 기호가 표시된 전기(전자) 기기는 유럽 연합(EU)의 규정에 따라 가정용 쓰레기와 함께 처리하지 못합니다.
- 각 지역별 회수 및 수집 시스템을 활용하면, 전기(전자) 기기의 재사용, 재활용 및 유익한 이용에 기여하게 됩니다.
- 중고 전기(전자) 기기에는 EU 규정에 따라 선별 처리해야 하는 부품이 들어있습니다. 개별 수집 및 선별 처리 작업은 친환경 처리 및 신체적인 건강 유지에 기초적인 토대가 됩니다.



그림 1 RL 2002/96/EC 기호

# 제품 정보

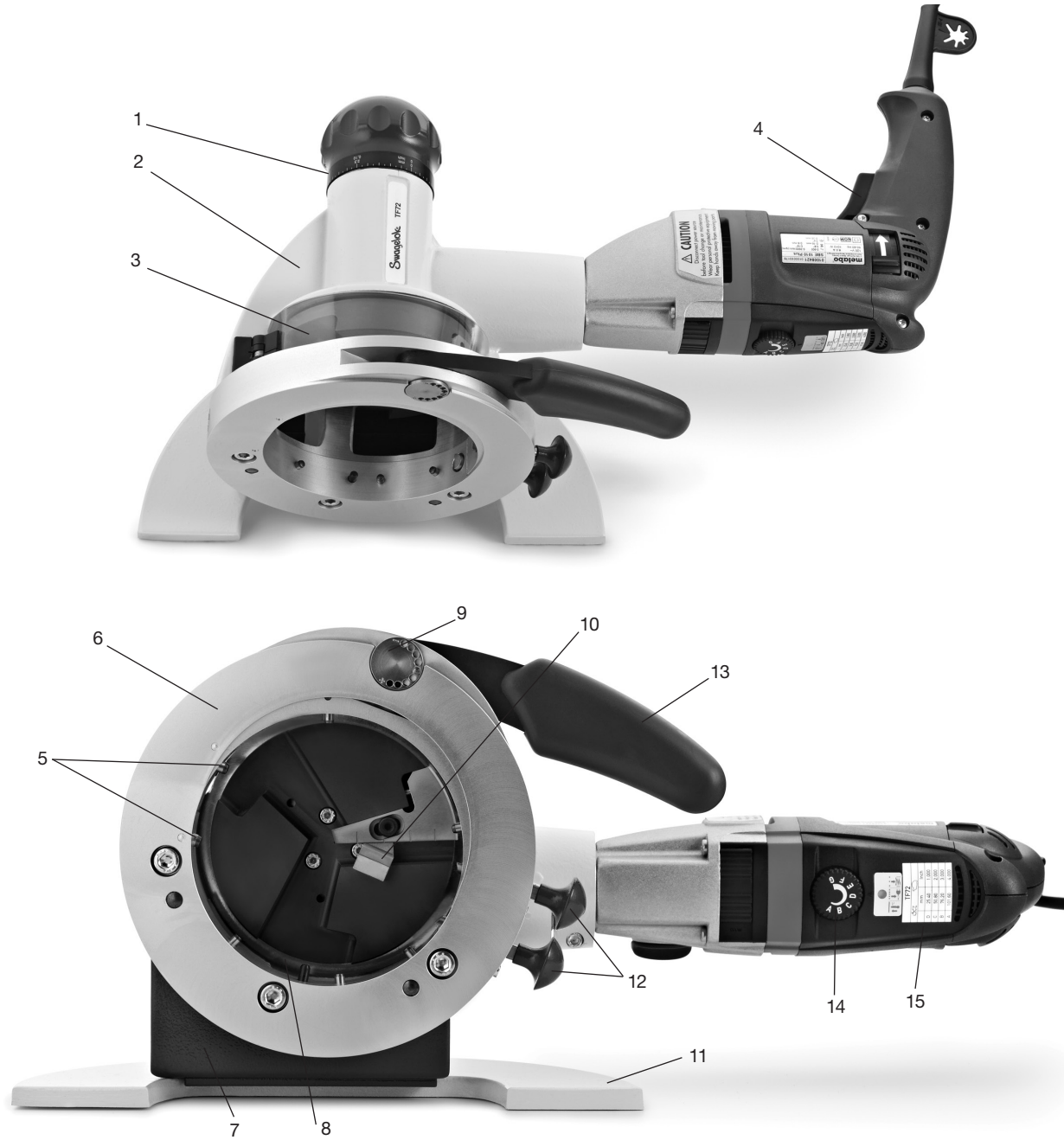


그림 2 TF72 시리즈

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1 눈금선 폭 피드 다이얼 | 9 튜브 클램프 조절 다이얼   |
| 2 하우징          | 10 공구 홀더 및 절삭 인서트 |
| 3 표시 창         | 11 작업대 고정 브라켓     |
| 4 전원 스위치       | 12 콜릿 잠금 장치       |
| 5 콜릿 가이드       | 13 튜브 클램프         |
| 6 콜릿 하우징       | 14 속도 조절 다이얼      |
| 7 절삭 부스러기 운반용기 | 15 모터             |
| 8 공구 장착 플레이트   |                   |



## 액세서리

### TF 시리즈 절삭 인서트

절삭 인서트가 제공되며, 절삭 인서트는 모든 TF 시리즈 공구 홀더와 함께 사용할 수 있습니다.



그림 3 절삭 인서트

### 베벨링 및 스쿼링(Beveling and Squaring)을 위한 절삭기 홀더

토스 나사(Torx screw)와 함께 조절 가능한 공구 홀더가 첨부됩니다. 다양한 베벨 각도(bevel angle)의 공구 홀더가 추가 제공됩니다.



그림 4 절삭기 홀더

### 스텐레스강 콜릿 세트

스텐레스강 콜릿 세트는 튜빙의 무변형 고정(deformation-free clamping)을 위해 사용됩니다. 스텐레스강 콜릿 세트에 의해 분명히 공구 없이 콜릿 세트를 신속히 변경할 수 있으며 튜빙 또는 Micro-Fit® 피팅을 정확히 장착할 수 있습니다. 외경이 1.00 ~ 4.50 in.(25.4 mm ~ 114 mm)인 모든 튜빙 재료에 사용됩니다.

옵션 액세서리에 관한 추가 정보는 *튜브 단면 처리기*, MS-02-426를 참조하십시오.



그림 5 스텐레스강 콜릿 세트

# 사양

## 적용 범위

시리즈	TF72
튜브 외경(최소 ~ 최대)	1/2 ~ 4 1/2 in. (12 ~ 114.3 mm)
최대 벽두께	0.118 in.(3.0 mm)

## 튜브 재질

- 스테인레스강
- 니켈 합금 -(예) 600 합금, 625 합금, 825 합금
- 알루미늄

재질에 대한 추가 정보는 Swagelok 지정 판매 대리점에 문의하시기 바랍니다.

## 기술 자료

시리즈	TF72
치수, in.(mm)	20.7 W, 10.1 H, 8.9 D (525 W, 256 H, 226 D)
액세서리를 제외한 무게, lb(kg)	22.5(10.2)
입력 전압	단상 교류, 보호 등급 II 110 V 50/60 Hz 230 V 50/60 Hz
전력, W	1100
속도, r/min	0 ~ 52
소음 수준(EN 23741), dB	약 83
진동 수준(EN 50144), m/s <sup>2</sup>	2.5
작동 요구 전류, A	최소 10

# 설치

## 설명

튜브 단면 처리기는 산업 표준에 준하는 용접 작업을 위해 튜브 끝부분을 정면 절삭하여 준비하는 용도로 사용됩니다. 튜브 단면 처리기의 특성은 다음과 같습니다.

- 다양한 절삭 날이 내장된 절삭기. 여러가지 튜브 벽 두께 (0.118 in./3 mm 이하) 및 다양한 튜브 재질(철강 재질 전용)에 단지 1개의 절삭기만 사용하면 됩니다.
- 속도 안정화 기능이 있는 속도 제어 전기 모터
- 재시작 방지 기능을 통해 기기가 전원에 재연결되거나 정전된 후에 기기가 제어할 수 없는 상태에서 시작되는 것을 예방
- 콜릿 세트의 신속한 변경 시스템
- 눈금선 폭 피드 다이얼:
  - 전체 이동 거리(Total travel): 0.591 in.(15 mm)
  - 1회전당 이동 거리: 0.118 in.(3 mm)
- 표시 창의 보호 기능.

## 튜브 단면 처리기의 포장 해제

### 운반 상자의 구성 품목

- 튜브 단면 처리기 1개
- 작업대 고정 브라켓 1개
- 1개의 절삭 인서트가 있는 공구 홀더 1개
- 풀림 방지 나사(breakaway) 1개
- 칩 트레이(Chip tray) 1개
- 공구 세트 1개(4 mm T-handle 육각 키, 3 mm 육각 키, T15 Torx 드라이버)
- 사용 설명서 1개

분실되거나 손상된 부품이 있으면, 즉시 Swagelok 지정 판매 대리점에 연락해 주시기 바랍니다.

### 절삭 인서트 및 공구 홀더 설치



주의

다기능 공구를 장착하는 동안, 예리한 절삭 날에 접촉하지 마십시오. 보호 장갑을 착용하십시오.

### 절삭 인서트

공구 홀더로부터 일정한 거리에 있는 인서트의 굴곡면을 통해 절삭 인서트를 공구 홀더에 부착합니다. 첨부된 T15 Torx 드라이버를 사용하여 나사를 단단히 조입니다.

### 공구 홀더



주의

공구의 작동이 중지되어 더 이상 회전하지 않으면, 전원 콘센트에서 공구의 플러그를 분리한 다음에 공구의 변경이나 유지보수 또는 운반 작업을 실행해야 합니다.

1. 공구 홀더를 튜브 단면 처리기 하우징의 가이드 홈(guiding groove)에 설치합니다.
2. 공구 홀더를 하우징에 대고 누른 다음에 4 mm T-handle 육각 키를 사용하여 고정 나사를 조입니다.

참고: 공구 홀더는 반드시 하우징과 수평이 되어야 합니다.

공구 장착 플레이트는 튜브의 사이즈에 따라 다양한 공구 홀더



그림 6 절삭 인서트 설치



그림 7 공구 홀더 설치

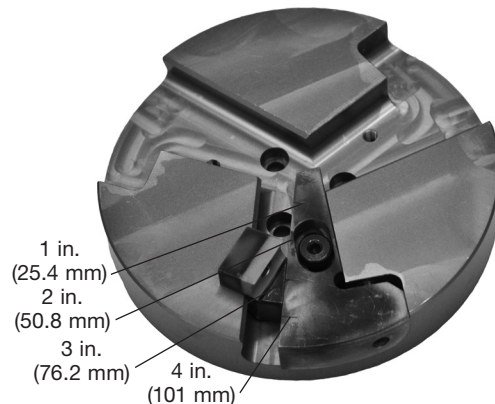


그림 8 공구 장착 플레이트

장착 옵션을 제공합니다.

## 콜릿 세트 설치

1. 튜브 외경에 따라 적합한 콜릿 세트를 선택합니다.
2. 튜브 클램프를 움직여 열림 상태(open position)가 되도록 합니다.
3. 콜릿 가이드(collet guide)에서 하위 콜릿을 하우징 안에 넣습니다. 콜릿 잠금 장치가 제자리에서 잠겨질 때까지 하위 콜릿을 시계 방향으로 밀어줍니다.
4. 콜릿 가이드에서 상위 콜릿을 하우징 안에 넣습니다. 콜릿 잠금 장치가 제자리에서 잠겨질 때까지 상위 콜릿 계측장치를 시계 방향으로 밀어줍니다.



그림 9 하위 콜릿 설치

## 콜릿 세트 제거

콜릿 세트를 제거하려면, 콜릿 세트가 제거될 때까지 콜릿 잠금 장치를 잡아 당깁니다.

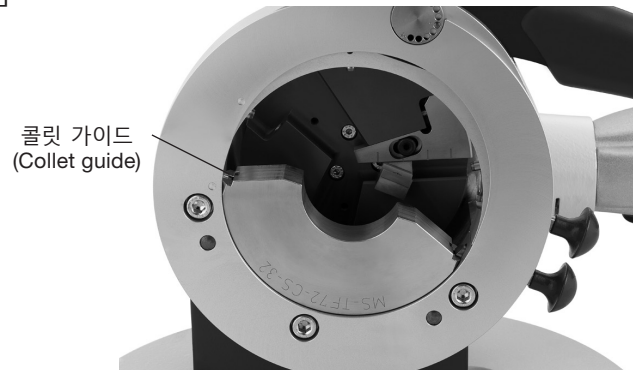


그림 10 하위 콜릿(Lower Collet) 설치, 클로즈업

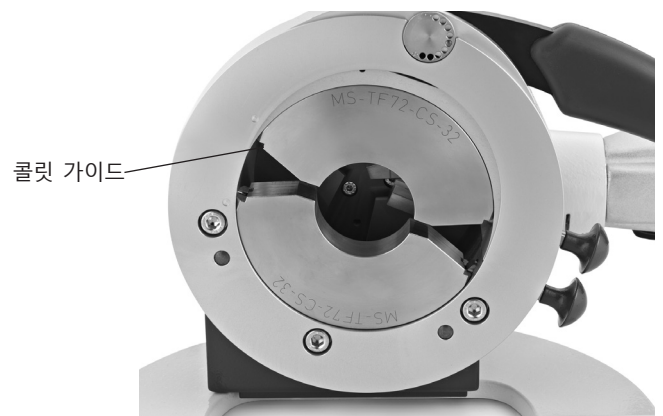


그림 11 상위 콜릿 설치

# 작동

공구는 GFCI 내장 콘세트를 사용하는 경우에만 작동해야 합니다.

## 튜브 사이즈 조절

TF72 시리즈는 클램프 조절 다이얼에 의해 튜브 허용 오차의 변수를 보정하여 조절할 수 있습니다. 조절 다이얼의 3가지 표시 (mark)는 다음과 같습니다. • (출고시 설정), +, - 조절 옵션은 다음과 같습니다.

	튜브가 공칭 사이즈입니다.	튜브가 공칭 사이즈보다 작습니다.	튜브가 공칭 사이즈보다 큽니다.
튜브 클램프의 위치	튜브 클램프의 위치가 적합합니다.	튜브 클램프가 공구 프레임에 있어서, 튜브를 고정하지 않습니다.	튜브 클램프를 내릴 수 없습니다.
필요한 조절 동작:	•	-	+

1. 필요시, 튜브 클램프를 올리고 튜브를 제거합니다.
2. 첨부된 4 mm T-handle 육각 키를 사용하여 튜브 클램프 조절 다이얼의 소켓 나사를 느슨하게 풀어줍니다.
3. 튜브 클램프 조절 다이얼을 원하는 방향으로 돌립니다. 핀을 조절 다이얼에 넣어 맞물리게 합니다.
4. 첨부된 4 mm T-handle 육각 키를 사용하여 튜브 클램프 조절 다이얼의 소켓 나사를 조입니다.

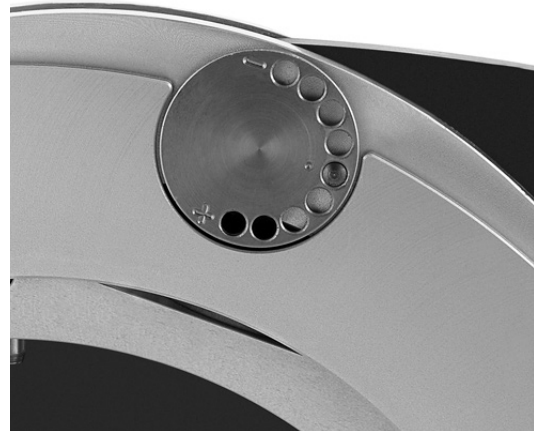


그림 12 튜브 클램프 조절 다이얼



그림 13 소켓 나사 느슨하게 풀기

## 튜브 고정



주의

튜브 부품의 길이가 길면 적합한 고정기로 지지하십시오.  
공구 틸팅(tilting) 및/또는 튜브 틸팅으로 인해 손상이 생길 수 있습니다.



주의

반드시 튜브 단면 처리기가 더 이상 회전하지 않는 상태에서 튜브를 고정 하십시오.

알림

절삭기는 올바르게 설치되지 않으면 손상이 생길 수 있습니다. 반드시 절삭 인서트와 튜브 사이에 공간을 확보한 다음에 튜브를 고정합니다.

1. 튜브 클램프를 시계 반대 방향으로 움직이지 않을 때까지 올려 콜릿을 엽니다.
2. 튜브를 튜브 단면 처리기의 콜릿 세트에 삽입합니다.
3. 튜브 클램프를 시계 방향으로 움직이지 않을 때까지 내려 콜릿을 견고하게 고정합니다.

참고: 튜브와 콜릿 세트의 정면이 서로 수직이 되도록, 튜브를 직각으로 고정합니다. 튜브의 끝부분이 올바르게 고정되지 않으면 직각으로 절삭되지 않습니다.



그림 14 튜브 고정

## 튜브 제거

튜브를 단면 처리기에서 제거하려면, 튜브 클램프를 움직이지 않을 때까지 올립니다.

## 공구 속도 범위

### 속도 조절

속도 다이얼을 돌려 속도를 설정합니다.

TF72	
레벨	튜브 외경, in.(mm)
D	1.0(25.4)
C	1.5(38.1)
C	2.0(50.8)
B	2.5(63.5)
B	3.0(76.2)
A	3.5(88.9)
A	4.0(102)
A	4.5(114)



그림 15 속도 다이얼

## 튜브 정면 절삭



경고

튜브를 절삭한 다음에 손상을 방지할 수 있도록, 기기가 움직이지 않을 때까지 공구가 작동되도록 하십시오.



경고

공구가 작동되는 동안, 공구 홀더 또는 절삭 인서트에 접촉하지 마십시오.



경고

튜브가 고정되고 표시 창이 닫힌 상태에서만 공구를 작동하십시오.



경고

본 장비를 작동하거나 장비 근처에서 작업하는 동안, 반드시 눈 보호장비를 착용하십시오.



경고

손, 헐렁한 옷, 긴 머리카락은 이동 회전부로부터 일정한 거리를 유지해야 합니다.



경고

안전 장갑을 착용하고 절삭 부스러기를 제거하십시오. 길고 구부러진 절삭 부스러기는 니들 플라이어나 유사 공구를 이용해서 제거하십시오.

알림

절삭 인서트를 튜브에 과도하게 삽입하면, 절삭기가 손상되거나 공구가 과열될 수 있습니다.

알림

절삭기의 손상이 방지되도록, 튜브를 고정하기 전에 절삭 인서트와 튜브 사이에 반드시 공간이 생기도록 해야 합니다. 절삭기는 직각으로 절삭되지 않은 튜브에 의해 손상될 수 있습니다.

알림

속도가 너무 급격히 낮아지면, 공구가 튜브 안으로 “들어가서(dig)” 튜브 표면 및 공구에 손상을 일으킬 수 있으며 공구의 작동이 중지될 수도 있습니다. 절삭 인서트의 삽입 속도 및 공구 속도를 점차적으로 낮추십시오.



## 알림

모터가 햄머 모드(hammer mode)로 장착되어 있으면 반드시 드릴 모드(drill mode)로 전환하십시오. 공구를 햄머 모드에서 작동하면, 공구 및 튜브가 손상됩니다.

### TF72 시리즈 작동 “실행(On)”

1. 표시 창이 닫혀 있는지 점검하고, 필요하다면 표시 창을 닫습니다.
2. 속도 조절 다이얼로 원하는 속도를 설정합니다.
3. 전원 스위치를 연결합니다.

참고: 공구의 작동이 시작된 후에 진동이 발생하면, 절삭 속도가 너무 높은 것입니다. **속도 조절(Adjusting the Speed)**에 따라 속도를 낮춥니다.

### 튜브 정면 절삭

- 피드 다이얼에서 눈금이 한 단계 이동하면, 절삭 작업은 0.002 in.(0.05 mm) 진행된 것입니다.
  - 튜브 정면 절삭 작업 동안, 절삭 부스러기의 두께는 0.002 in. (0.05 mm) 이하가 되도록 권장합니다. 지나치게 많이 삽입되면, 기기의 속도가 낮아지거나 작동이 중단됩니다.
1. 절삭 인서트를 튜브에 접촉할 때까지 천천히 전진시킵니다.
  2. 원하는 결과를 얻을 때까지 절삭 인서트를 계속 전진시킵니다.  
참고: 최적의 표면 및 마감 작업을 통해 표면을 매끄럽게 하려면, 절삭 인서트가 더 이상 전진하지 않은 상태에서 공구가 2~3회 회전하도록 해야 합니다.
  3. 전원 스위치의 연결을 해제합니다.
  4. 튜브 클램프를 움직이지 않을 때까지 시계 반대 방향으로 돌려 튜브를 제거합니다.

# 유지관리

## ⚠ 주의

공구의 작동이 중지되어 더 이상 회전하지 않으면, 전원 콘센트에서 공구의 플러그를 분리한 다음에 공구의 변경이나 유지보수 또는 운반 작업을 실행해야 합니다.

튜브 단면 처리기 세정 시, 콜릿 세트 및 공구 몸체의 더러운 오물과 부스러기를 제거해야 합니다.

절삭 인서트 변경 시, 공구 홀더를 세정하면서 손상 여부를 검사해야 합니다.

## 분리 너트 교체

참고: 교체용 분리 너트의 주문번호는 MS-TF-ADAPTER-2입니다.

1. 반드시 공구의 플러그를 연결 해제하도록 합니다.
2. 첨부된 4 mm 육각 키를 사용하여 M5 x 16 고정 나사를 느슨하게 풀어줍니다.
3. 공구의 중간 지점에서 콜릿 하우징을 제거합니다.
4. 19 mm 딥 소켓 라쳇 렌치(deep-socket ratchet wrench)를 사용하여 분리 너트를 제거합니다.
5. 새로운 분리 너트를 설치합니다. 분리 너트를 모터 축(motor shaft)에 견고하게 고정합니다.
6. 콜릿 하우징의 절반을 교체하고 M5 x 16 고정 나사를 단단히 조입니다.



그림 16 고정 나사 느슨하게 풀기



그림 17 공구의 중간 지점에서 콜릿 하우징을 제거합니다.



그림 18 분리 너트를 제거합니다.



그림 19 공구에서 제거된 분리 너트

# 고장 수리

문제	원인	대응 조치
정면 절삭 작업을 진행하는 동안, 절삭 인서트에 의해 “표면에 층진 상태(step)”가 발생합니다.	절삭 인서트가 튜브 안으로 너무 깊이 삽입되었습니다.	튜브를 공구에서 분리하고 공구 홀더를 분해합니다.
		플라이어를 사용하여 절삭 부스러기를 제거합니다. 층진 표면을 매끄럽게 다듬습니다.
	새로 절삭 작업을 진행하는 동안, 절삭 인서트를 튜브 방향으로 천천히 전진시킵니다.	
절삭 인서트 또는 공구 홀더가 느슨해졌습니다.	절삭 인서트 또는 공구 홀더를 단단히 조입니다.	
튜브 클램프가 정확히 고정되지 않았거나 유격(play)이 과도합니다.	튜브 치수가 공구에 설정된 치수에서 상당히 벗어났습니다.	<b>튜브 사이즈 조절(Adjusting for Tube Size)</b> 에 따라 공구를 조절합니다.
모터가 작동하지 않는 상태에서 신호 표시등이 켜집니다.	빠르게 반짝이는 불빛 (flashing light) - 재시작 억제장치(restart inhibitor)가 실행되었습니다.	공구의 전원을 끄고 나서 다시 켵니다. 안전상의 이유로, 공구는 정전된 다음에 자동으로 재시작되지 않습니다.
	느리게 반짝이는 불빛 - 탄소 브러시(carbon brush)가 마모되었습니다.	Swagelok 지정 판매 대리점을 통해 탄소 브러시를 교체합니다.
	불빛 지속(Constant light) - 모터가 과열되었습니다.	공구의 플러그를 뽑고 냉각시킵니다.
공구가 과도하게 진동합니다.	속도가 너무 높습니다.	속도가 너무 높습니다.
	부품 안에서 축 방향 또는 반경 방향 유격(Axial or radial play)이 발생했습니다.	콜릿 세트가 제대로 고정됐는지 점검합니다.
	절삭 인서트가 느슨합니다.	절삭 인서트를 단단히 조입니다.
마감 처리된 튜브 표면이 매끄럽지 않거나 꺼스름이 많습니다.	절삭 인서트가 마모되었습니다.	절삭 인서트를 교체합니다.

## **보증 정보**

Swagelok 제품은 Swagelok Limited Lifetime 보증을 받습니다. Swagelok.com이나 Swagelok 지정 판매 대리점에서 보증서를 받으실 수 있습니다.