

# TF16, TF24, TF48

## 튜브 단면 처리기



본 사용 설명서에는 Swagelok® TF16 시리즈, TF24 시리즈 및 TF48 시리즈 튜브 단면 처리기의 안전하고 효과적인 작동을 위한 중요한 정보가 들어있습니다. 반드시 사용 설명서의 내용을 숙지한 다음에 튜브 단면 처리기를 작동해야 합니다.



# 목차

## 안전

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 안전 사항 요약 . . . . .    | 4 |
| 환경 보호/처리 방법 . . . . . | 5 |

## 제품 정보

|                    |   |
|--------------------|---|
| TF16 시리즈 . . . . . | 6 |
| TF24 시리즈 . . . . . | 7 |
| TF48 시리즈 . . . . . | 8 |
| 액세서리 . . . . .     | 9 |

## 사양

|                 |    |
|-----------------|----|
| 적용 범위 . . . . . | 10 |
| 튜브 재질 . . . . . | 10 |
| 기술 자료 . . . . . | 10 |

## 설치

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 설명 . . . . .                             | 11 |
| 튜브 단면 처리기의 포장 해제 . . . . .               | 11 |
| 작업대 고정 브라켓의 설치 . . . . .                 | 11 |
| 절삭 인서트 및 공구 홀더 설치 . . . . .              | 12 |
| 콜릿 세트 설치 . . . . .                       | 13 |
| 콜릿 세트 제거 . . . . .                       | 13 |
| TF 절삭 비트(MS-TF-BIT) 및 도구 홀더 피팅 . . . . . | 14 |
| 고정 웰 TF48 삽입 및 교체 . . . . .              | 15 |
| TF48에서의 튜브 고정 . . . . .                  | 15 |

## 작동

|                        |    |
|------------------------|----|
| 튜브 고정 . . . . .        | 16 |
| 튜브 제거 . . . . .        | 16 |
| 공구 속도 범위 . . . . .     | 17 |
| 속도 조절: 유선 모델 . . . . . | 18 |
| 전원 끄기 . . . . .        | 18 |
| 절삭 속도 설정 . . . . .     | 18 |
| 기계 전원 켜기 . . . . .     | 18 |
| 튜브 처리 . . . . .        | 19 |
| 기계 전원 끄기 . . . . .     | 19 |
| 튜브 정면 절삭 . . . . .     | 20 |

|                |    |
|----------------|----|
| 유지관리 . . . . . | 22 |
|----------------|----|

|                 |    |
|-----------------|----|
| 고장 수리 . . . . . | 23 |
|-----------------|----|

# 안전

## 안전 정보



본 제품을 사용하기 전, 전체 안전 정보 항목의 내용 및 튜브 단면 처리기의 사용 설명서를 읽고 숙지해 주시기 바랍니다. 해당 사항을 충분히 숙지하지 않으면, 사용 시에 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 사망을 유발할 수 있는 위험 상황을 표시하는 문구

**주의** 사전에 적절히 대처하지 않으면, 심각하지 않거나 경미한 상해가 발생할 수 있는 위험 상황을 표시하는 문구

**알림** 사전에 적절히 대처하지 않으면, 장비의 손상이나 기타 재산상의 손실을 초래할 수 있는 위험 상황을 표시하는 문구.



신체 손상을 일으킬 수 있는 위험을 알려주는 안전 경고 표시 기호.



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



**경고**

#### 감전에 의한 사망 위험

- 전원 코드가 손상되는 경우, 전기 충전부 (electrically live part)에 직접 접촉하게 되면 사망에 이를 수도 있습니다.
- 세심한 주의 없이 공구를 함부로 작동하지 말아야 합니다.
- 공구는 GFCI(ground fault current interrupt: 접지 결함 보호용 차단기) 내장 콘센트에 연결해야 합니다.
- 반드시 사용 지침 및 안전 정보를 완전히 숙지한 다음에, TF16 시리즈, TF24 시리즈 또는 TF48 시리즈 무선 충전 배터리 및 충전기를 사용해야 합니다.
- 반드시 자격 있는 전기 기술자가 전기 장비를 다루어야 합니다.
- 반드시 공구의 전원을 끄고 작동이 종료되면서 더 이상 움직이지 않을 때까지 회전되고 나면, 전원 콘센트에서 플러그를 제거하거나 충전 배터리를 분리한 후에 공구의 변경이나 유지보수 또는 운반 작업을 실행해야 합니다.



**경고**

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 공구 및 충전 배터리는 주변에 습기가 있거나 축축한 상태에서 사용하지 말아야 합니다.



**경고**

#### 화재 또는 폭발

가연성 액체 또는 기체에 인접한 장소에서는 사용하지 말아야 합니다.



**경고**

#### 회전 부(rotating part)에 의한 손상 위험

손, 헐렁한 옷, 긴 머리카락은 이동 회전 부(rotating and moving part)로부터 일정한 거리를 유지해야 합니다.



**경고**

#### 예리한 절삭날에 의한 손상 위험

- 공구가 작동되는 동안에 절삭 인서트에 접촉하지 마십시오.
- 안전 장갑을 착용하십시오.
- 튜브 단면 처리기가 작동하고 있고 공구의 작동이 중단되지 않은 상태에서는 작업 구역에서 절삭 부스러기 또는 튜빙을 제거하지 마십시오.
- 안전 장갑을 착용하고 절삭 부스러기를 제거하십시오. 길고 구부러진 절삭 부스러기는 니들 플라이어(needle-nose pliers)로 제거하십시오.



## 경고

손상의 위험을 방지하기 위해서는 반드시 다음과 같은 안전 조치를 준수해야 합니다.

- 튜브 단면 처리기의 결함이나 손상 여부를 매일 검사하십시오. 만약 결함이나 손상이 발견된다면 즉시 수리해야 합니다.
- 기기를 항상 양호한 상태로 유지하면서 안전 수칙을 준수해야 합니다.
- 이 설명서에 명시된 튜브 외경, 벽 두께 및 재질만 사용하십시오. 스웨즈락 지정 판매 대리점에 문의하여 승인을 받은 경우에만, 다른 재질을 사용하십시오.
- 작업 부품이 제대로 고정되었는지 점검하십시오.
- 튜브 단면 처리기를 전원 코드를 사용하여 운반하지 않도록 장치 하고 코드를 잡고서 플러그에서 뽑지 않도록 하십시오. 전원 코드를 열기, 오일 및 예리한 절삭날(절삭 부스러기)로부터 보호해야 합니다.
- 튜브를 정면 절삭하는 동안은 물론 그 이전에도 반드시 표시 창을 닫거나(TF24 시리즈) 보호 가드가 제자리에 있도록(TF16 시리즈) 하십시오.
- 진동을 줄일 수 있도록 항상 예리한 절삭기로 작업하십시오.
- 작업이 완료되면, 공구의 전원을 끄고 회전이 멈출 때까지 가동하십시오.

## 환경 보호/처리 방법

- 절삭 부스러기 및 사용한 기어용 윤활유는 현지 규정에 따라 폐기하십시오.

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

- 그림 1의 기호가 표시된 전기(전자) 기기는 유럽 연합(EU)의 규정에 따라 가정용 쓰레기와 함께 처리할 수 없습니다.
- 각 지역별 회수 및 수집 시스템을 활용함으로써, 전기(전자) 기기의 재사용, 재활용 및 유익한 이용에 기여하게 됩니다.
- 중고 전기(전자) 기기에는 EU 규정에 따라 선별 처리가 필요한 부품이 들어있습니다. 개별 수집 및 선별 처리는 친환경 처리 및 건강 증진의 밑바탕이 됩니다.
- 그림 2의 기호 표시 배터리는 EU directive 2006/66/EC에 따라 가정의 생활 쓰레기(household garbage)와 함께 처리하지 못합니다.
- 유해 물질이 들어있는 배터리의 경우, 함유된 중금속의 화학 기호가 수거 용기 아래에 표시됩니다.  
Cd = Cadmium(카드뮴)



그림 1 2012/19/EU

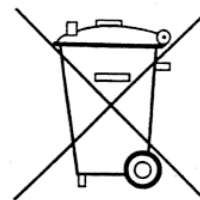


그림 2 Cd 기호

# 제품 정보

## TF16 시리즈



그림 3 TF16 시리즈 유선 모델

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1 콜릿 하우징       | 5 개폐형 잠금장치       |
| 2 표시 창         | 6 개폐형 스위치        |
| 3 눈금선 폭 피드 다이얼 | 7 작업대 고정 브라켓(선택) |
| 4 모터           | 8 튜브 클램프         |



그림 4 TF16 시리즈 무선 모델

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1 콜릿 하우징       | 5 충전 배터리          |
| 2 표시 창         | 6 개폐형 스위치/속도 조절장치 |
| 3 눈금선 폭 피드 다이얼 | 7 튜브 클램프          |
| 4 모터           |                   |

## TF24 시리즈

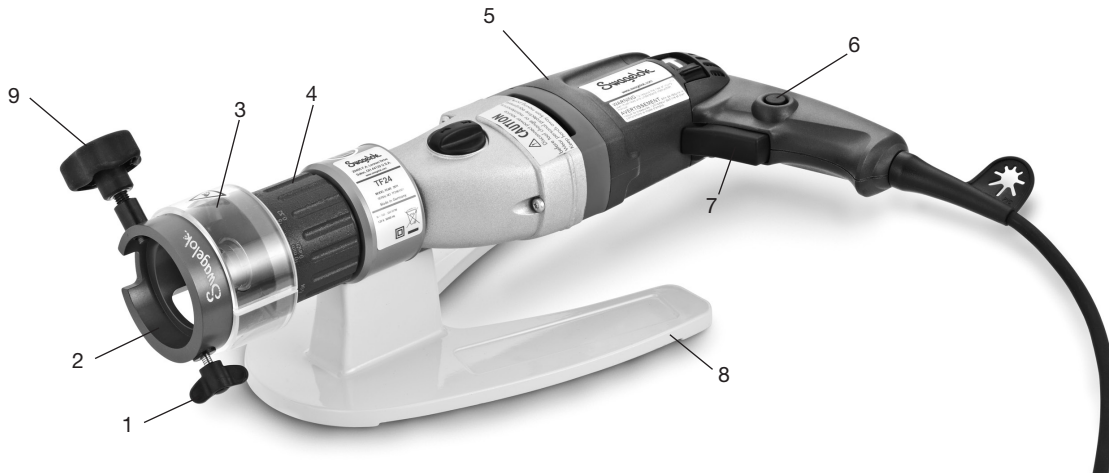


그림 5 TF24 시리즈 유선 모델

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1 콜릿 잠금        | 6 개폐형 잠금장치       |
| 2 콜릿 하우징       | 7 개폐형 스위치        |
| 3 표시 창         | 8 작업대 고정 브라켓(선택) |
| 4 눈금선 폭 피드 다이얼 | 9 튜브 클램프         |
| 5 모터           |                  |



그림 6 TF24 시리즈 무선 모델

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1 콜릿 잠금        | 6 충전 배터리          |
| 2 콜릿 하우징       | 7 개폐형 스위치/속도 조절장치 |
| 3 표시 창         | 8 튜브 클램프          |
| 4 눈금선 폭 피드 다이얼 |                   |
| 5 모터           |                   |

## TF48 시리즈

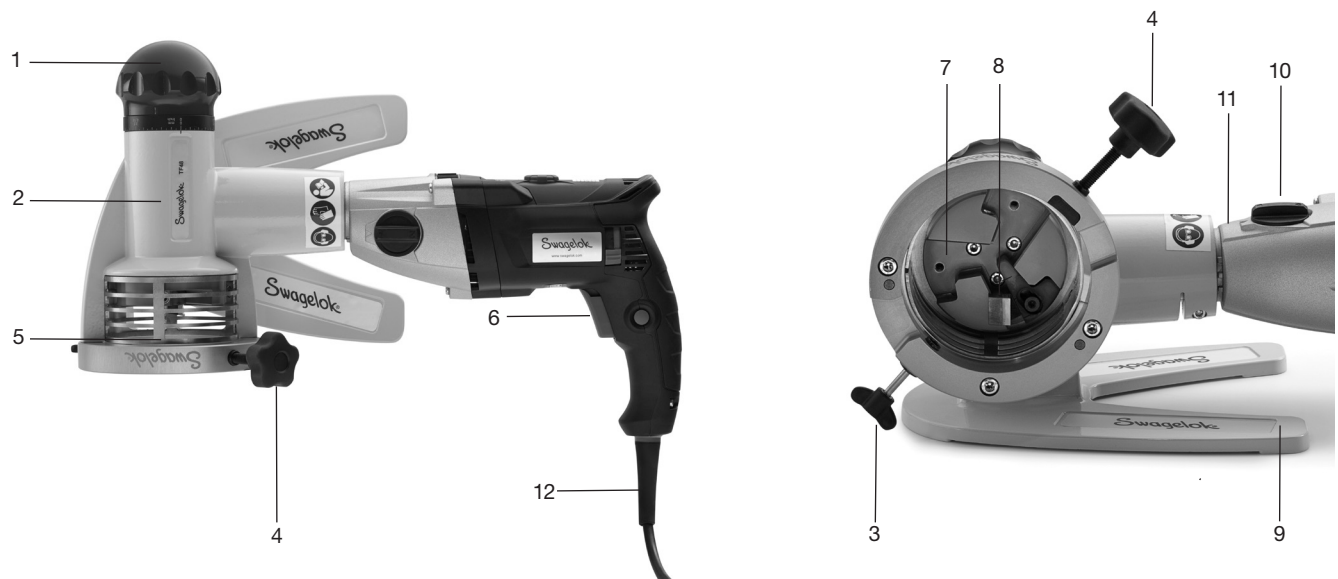


그림 7 TF48 시리즈 유선 모델

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1 조정 가능한 다이얼이 있는 피드 핸들 | 7 도구 서포트           |
| 2 하우징                  | 8 다기능 도구가 있는 도구 홀더 |
| 3 고정 나사                | 9 베이스 플레이트         |
| 4 텐서닝 나사               | 10 속도 사전 설정용 조정 휠  |
| 5 보호 장치                | 11 드라이빙 모터         |
| 6 전원 스위치               | 12 전원 플러그가 있는 케이블  |



그림 8 TF48 시리즈 무선 모델

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1 텐서닝 나사               | 5 개폐형 스위치/속도 조절장치 |
| 2 보호 장치                | 6 하우징             |
| 3 조정 가능한 다이얼이 있는 피드 핸들 | 7 베이스 플레이트        |
| 4 교체 배터리               |                   |



## 액세서리

### TF 시리즈 절삭 인서트

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



그림 9 절삭 인서트

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

표준 애플리케이션 범위 내에서 튜빙과 사용하기 위한 톱스 나사 (Torx screw)와 함께 조절 가능한 공구 홀더가 포함됩니다. 튜빙 추가 크기와 다른 베벨 각도로 사용하기 위한 추가 도구 홀더를 사용할 수 있습니다. 크기 정의는 10페이지의 적용 범위 표를 참조하십시오.



그림 10 도구 홀더

### 스테인레스강 콜릿 세트

스테인레스강 콜릿 세트의 용도는 튜빙을 변형없이 고정시키는 것입니다(deformation-free clamping). 분명히 튜빙 또는 Micro-Fit® 피팅을 정확히 장착할 수 있으며 공구 없이 콜릿 세트를 신속히 변경할 수 있습니다. 외경이 0.125 ~ 3.000 in. 또는 3 ~ 76.2 mm인 모든 튜빙 재료에 사용됩니다.

추가 정보는 [튜브 단면 처리기 카탈로그, MS-02-426](#)을 참조하십시오.



그림 11 스테인리스강 콜릿 세트

# 사양

## 적용 범위

| 시리즈                                                  | TF16                                | TF24                                | TF48                                                        |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 표준:<br>튜브 외경(최소 ~ 최대)                                | 0.236 ~ 1.00 in.<br>(6.0 ~ 25.4 mm) | 0.236 ~ 1.50 in.<br>(6.0 ~ 38.1 mm) | 0.245 <sup>①</sup> ~ 3.00 in.<br>(6.0 <sup>①</sup> ~ 76 mm) |
| 액세서리<br>(MS-TF-16-24-40-HOLDER-S):<br>튜브 외경(최소 ~ 최대) | 0.118 ~ 0.236 in.<br>(3.0 ~ 6.0 mm) | 0.118 ~ 0.236 in.<br>(3.0 ~ 6.0 mm) | —                                                           |
| 최대 벽두께                                               | 0.118 in.(3.0 mm)                   | 0.118 in.(3.0 mm)                   | 0.118 in.(3.0 mm)                                           |

① 콜릿 세트 어답터(옵션)가 요구됩니다.

## 튜브 재질

- 스테인리스강
- 니켈 합금 — 600 합금, 625 합금, 825 합금
- 알루미늄

추가 재질 정보에 관해서는 Swagelok 지정 판매 대리점에 문의하시기 바랍니다.

## 기술 자료

| 시리즈                                  | TF16                                                 | TF16 무선                                              | TF24                                                  | TF24 무선                                              | TF48                                                | TF48 무선                                             |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 치수,<br>in.(mm)                       | 15.4 W, 7.87 H,<br>2.76 D<br>(390 W, 200 H,<br>70 D) | 10.3 W, 10.0 H,<br>3.15 D<br>(261 W, 255 H,<br>80 D) | 15.8 W, 13.8 H,<br>6.30 D<br>(400 W, 350 H,<br>160 D) | 10.8 W, 10.0 H,<br>3.54 D<br>(275 W, 255 H,<br>90 D) | 18.1 W, 9.6 H,<br>7.3 D<br>(460 W, 245 H,<br>185 D) | 12.8 W, 9.6 H,<br>7.3 D<br>(325 W, 245 H,<br>185 D) |
| 액세서를<br>제외한 무게,<br>lb(kg)            | 9.13(4.14)                                           | 6.35(2.88)                                           | 10.4(4.7)                                             | 7.58(3.44)                                           | 17.2(7.8)                                           | 15.7(7.1)                                           |
| 입력 전압                                | 단상 교류, 보호 등급 II<br>110 V 50/60 Hz<br>230 V 50/60 Hz  |                                                      |                                                       |                                                      |                                                     |                                                     |
| 전력, W                                | 1100                                                 | —                                                    | 1100                                                  | —                                                    | 1100                                                | —                                                   |
| 전압 충전<br>배터리, V                      | —                                                    | 18                                                   | —                                                     | 18                                                   | —                                                   | 18                                                  |
| 속도<br>r/min                          | 145 ~ 380                                            | 0 ~ 400                                              | 145 ~ 380                                             | 0 ~ 400                                              | 8 ~ 52                                              | 0 ~ 30                                              |
| 소음 수준(EN<br>23741), dB               | 약 78                                                 |                                                      |                                                       |                                                      |                                                     |                                                     |
| 진동 수준(EN<br>50144), m/s <sup>2</sup> | < 2.5                                                | < 2.5                                                | < 2.5                                                 | < 2.5                                                | < 2.5                                               | < 2.5                                               |
| 작동 요구 전류<br>A                        | 최소 10                                                | —                                                    | 최소 10                                                 | —                                                    | 최소 10                                               | —                                                   |

# 설치

## 설명

튜브 단면 처리기의 용도는 산업 표준에 준하는 용접 작업을 위해 튜브 끝부분 또는 Micro-Fit 피팅을 정면 절삭하여 준비하는 것입니다. 튜브 단면 처리기의 특성은 다음과 같습니다.

- 절삭기의 다양한 절삭 날. 여러 가지 벽 두께(0.118 in./3 mm 이하) 및 다양한 튜브 재질(철강 재질 전용)에도 1개의 절삭기만 사용하면 됩니다.
- 무선 모델의 특성:
  - 견고한 탈착형 배터리
    - 리튬 이온 재질 사용으로 작동 시간 연장
    - 충전 표시장치 내장
  - 높은 성능과 작은 사이즈
  - 배터리에 메모리 효과가 없음
  - 배터리 팩에서 단일 셀(Single-cell) 모니터링
  - 통합 온도 모니터에 의해 전자 과부하 예방
  - 짧은 충전 시간과 긴 사용 수명을 위한 공기 냉각 기술
- 유선 모델의 특성:
  - 속도 조정 전기 모터에 의한 속도 안정화
  - 재 시작 방지 기능을 통해 기기가 전원에 재 연결되거나 정전된 후에 기기가 제어할 수 없는 상태에서 시작되는 것을 예방
- 콜릿 세트에 대한 신속한 변경 시스템
- 눈금선 폭 피드 다이얼
  - 전체 이동 거리(Total travel): 0.394 in.(10 mm)
  - 회전당 이동 거리: 0.354 in.(9 mm)
  - 눈금 표시당(graduation mark): 0.004 in.(0.1 mm)
- 표시 창의 보호 기능

## 튜브 단면 처리기의 포장 해제 운반 상자 내용물

- 튜브 단면 처리기 1개
- 충전 배터리 2개, 배터리 충전기 1개(무선 모델 전용)
- 교체용 풀림 방지(breakaway) 너트 1개(TF48 시리즈 전용)
- 튜브 클램프 1개(TF16 및 TF24 시리즈 전용)
- 장력 조절 나사 1개(TF48 시리즈 전용)
- 벤치 마운트 브라켓 1개(TF48 시리즈 전용)
- 공구 홀더 1개, 절삭 인서트 1개 포함
- 공구 세트 1개(4 mm T-핸들 육각 키, 3 mm 육각 키, TF16 및 TF24 시리즈 전용, T15 Torx 드라이버)
- 운반 상자용 키(2개) 세트 1개(TF16 및 TF24 시리즈 전용)
- 사용 설명서 1부

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

## 작업대 고정 브라켓의 설치

필요시, 제공되는 4.0 mm 육각 키로 나사를 단단히 조여 작업대 고정 브라켓을 튜브 단면 처리기에 부착합니다.

## 절삭 인서트 및 공구 홀더 설치



### 주의

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

### 절삭 인서트

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



그림 12 절삭 인서트 설치

### 공구 홀더

튜브 사이즈에 따라 공구 홀더를 선택합니다.

| 공구 홀더<br>스타일 | 적용 대상 |     | 베벨 각도<br>[°] | TF16                          | TF24                          | TF48                           |
|--------------|-------|-----|--------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|              | 스퀘어링  | 베벨링 |              |                               |                               |                                |
| 표준           | x     | -   | -            | 0.236 ~ 25.4<br>(6.0 ~ 1.00)  | 0.236 ~ 63.5<br>(6.0 ~ 2.50)  | 0.236 ~ 3.00<br>(6.0 ~ 76)     |
| 옵션           | x     | -   | -            | 0.118 ~ 6.0<br>(3.0 ~ 0.236)  | 0.118 ~ 6.0<br>(3.0 ~ 0.236)  | -                              |
| 옵션           | x     | -   | -            | 0.500 ~ 25.4<br>(12.7 ~ 1.00) | 0.500 ~ 63.5<br>(12.7 ~ 2.50) | -                              |
| 옵션           | x     | -   | -            | -                             | 0.118 - 0.835<br>(3.0 ~ 21.2) | 0.250 - 0.835<br>(6.35 ~ 21.2) |
| 옵션           | -     | x   | 30°          | 최대 1.00(25.4)                 | 최대 1.378<br>(35.0)            | 최대 2.374(59.3)                 |
| 옵션           | -     | x   | 35°          | 최대 1.00(25.4)                 | 최대 1.339<br>(34.0)            | 최대 2.335(60.3)                 |

옵션 공구 홀더의 정보에 관해서는 Swagelok 지정 판매 대리점에 연락해 주시기 바랍니다.



### 경고

반드시 공구의 전원을 끄고 전원 콘센트에서 플러그를 제거하거나 충전 배터리를 분리한 후에, 공구의 변경이나 유지보수 또는 운반 작업을 실행해야 합니다.

튜브 단면 처리기의 가운데 있는 나사 홈과 공구 홀더의 홈을 일직선으로 연결하여 공구 홀더를 튜브 단면 처리기에 설치합니다.



그림 13 공구 홀더, TF16 및 TF24 시리즈 설치

## 콜릿 세트 설치

1. 동일한 크기의 2개로 나누어진 콜릿을 한꺼번에 누르고 콜릿 하우징에 설치하여 콜릿 세트를 몸체에 삽입합니다.

참고: TF24 시리즈, 콜릿 세트의 나사 없는 설치 지점 (unthreaded set point)을 콜릿 하우징의 붉은 점 모양과 일치선이 되도록 정렬합니다. (콜릿 잠금 장치는 콜릿 세트의 나머지 반쪽의 나사 홀드(threaded hold)에 연결됩니다)



그림 14 콜릿 세트에 몸체 삽입

2. TF16 시리즈: 튜브 클램프를 움직이지 않을 때까지 시계 방향으로 돌려 콜릿 세트를 견고하게 고정시킵니다.  
TF24 시리즈: 콜릿 잠금 장치를 시계 방향으로 한 번 돌려 콜릿 세트를 견고하게 고정시킵니다. 튜브 클램프를 움직이지 않을 때까지 시계 방향으로 돌립니다.



그림 15 TF16 시리즈

그림 16 TF24 시리즈

## 콜릿 세트 제거

콜릿 세트를 제거하려면, 콜릿 하우징의 개구부를 통해 동일한 크기의 2개로 나누어진 콜릿 세트를 한꺼번에 눌러 콜릿 세트가 제거될 때까지 콜릿 잠금 장치 및 튜브 클램프를 느슨하게 풀어줍니다.

## TF 절삭 비트(MS-TF-BIT) 및 도구 홀더 피팅



### 경고

튀는 뜨겁고 날카로운 조각, 튜브 표면, 절삭면 및 도구.

- 작업 중 돌아가는 도구에 손을 뺀지 마십시오.
- 설치된 커버 후드 또는 보호 장치 없이 작업하지 마십시오.
- 권장 보호복을 착용하십시오.
- 작업장을 가동하거나 바꾸기 전에는 기계의 스위치를 끄고, 기계/도구가 작동을 멈출 때까지 기다린 뒤 메인 플러그를 뽑으십시오. 적절한 도구(집게 또는 드라이버)를 사용하여 조여진 피팅 안전 장갑으로 조각을 제거하십시오(DIN EN 388 및 EN 407에 따라)
- 커버 후드 또는 보호 장치가 기능하는지 확인하십시오.



### 경고

**MS-TF-BIT** 다기능 도구는 튜브를 잘못 삽입하면 손상이 갈 수 있습니다. 도구에 손상이 갑니다.

- 튜브를 고정하기 전에, MS-TF-BIT와 튜브 사이에 충분한 거리를 두십시오.
1. Torx 드라이버를 사용하여 도구 홀더에 TF 절삭 비트(MS-TF-BIT)를 돌려 조이십시오(그림 17).
  2. 피트된 MS-TF-BIT로 도구 홀더를 가이드링 그루브에 측면으로 삽입하고 자리를 맞추십시오(그림 18).
  3. 도구 서포트의 베어링 표면에 도구 홀더를 누르고 동시에 Allan 키(1)을 이용해 나사를 조이십시오.
  4. 작업 영역에서 육각 키(1)을 제거하십시오.

### 알림

TF48 기계의 설정 절차를 쉽게 하기 위한 3개의 시각적 표시가 1, 2, 3 in. 파이프에 있습니다.



그림 17 도구 홀더에  
MS-TF-BIT를  
조이십시오



그림 18 도구 홀더를  
사선으로  
삽입하십시오

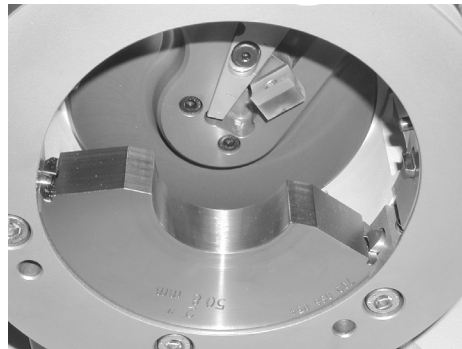


그림 19 1, 2, 3 in. 표시

## 고정 웰 TF48 삽입 및 교체

1. 파이프 직경에 맞는 고정 웰을 선택합니다.
2. 고정 나사를 풉니다.
3. 고정 나사를 서서히 눌러 하우스징으로 삽입합니다.
4. 그림 20처럼 고정 웰의 스웨즈락 로고가 고정 나사와 맞아야 합니다.
5. 고정 애로우를 조입니다.
6. 고정 웰 제거는 반대 순서로 진행합니다.

### 알림

고정 웰은 고정되었을 때 올바르게 적용됩니다. 고정되지 않았을 경우, 천천히 고정 웰을 돌려 재조정할 수 있습니다.

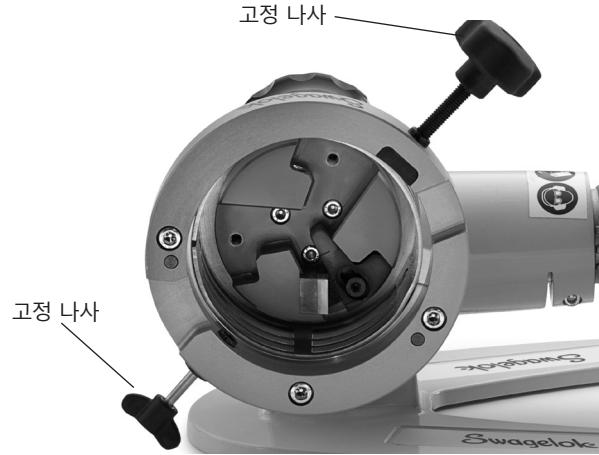


그림 20 고정 웰 TF48 삽입 및 교체

## TF48에서의 튜브 고정



### 경고

부품이 튀어서 혹은 도구가 고장나서 부상을 유발할 수 있습니다.

- 손상되거나 변형되지 않은 절삭기(MS-TF-BIT)를 사용해야 합니다.
- 튜브를 단단히 고정하여 고정 유닛에 장착하십시오.
- 닳아 해진 도구는 즉시 교체하십시오.
- 고정 웰의 내부 직경은 장착할 튜브의 외부 직경과 일치해야 합니다. 내부 직경은 고정 웰에 표시되어 있습니다. 튜브의 외부 직경이 측정되어야 합니다.
- 낮은(측정된) 인피드(최대 고정 굵기: 0.2 mm)와 올바른 설정 속도를 확인하여 도구 고장을 예방하십시오.
- 필요한 경우 도구 홀더와 TF 절삭 비트 (MS-TF-BIT)가 단단히 고정되었는지 확인하십시오.
- 조각과 먼지로부터 고정 턱의 고정 표면을 멀리하십시오.



그림 21 TF48에서의 튜브 고정

1. 고정 나사를 느슨하게 하여 고정 웰이 완전히 열리도록 하십시오.
  2. 절삭 비트가 최대한 뒤로 멀어졌는지 확인하십시오. 튜브를 절삭 비트로부터 1/4 ~ 1/2 in. 만큼 놓으십시오.
  3. 고정 나사를 조여 튜브를 고정하십시오.
  4. 튜브가 단단히 고정되었는지 확인하십시오.
- 기계에서 튜브를 느슨하게 하려면 고정 나사를 느슨하게 하십시오.

## 작동

공구는 GFCI 내장 콘세트를 사용하는 경우에만 작동해야 합니다.

### 튜브 고정



**주의**  
튜빙 부품의 길이가 길면 적합한 고정기로 지지하십시오.  
공구 틸팅(tilting) 및/또는 튜빙 틸팅으로 인해 손상이  
발생할 수 있습니다.



**주의**  
튜브가 고정되기 전에는 절대로 튜브 단면 처리기가  
회전하지 않도록 하십시오.

#### 알림

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

1. 튜브를 튜브 단면 처리기의 콜릿 세트에 삽입합니다.
2. 튜브 클램프를 움직이지 않을 때까지 시계 방향으로 돌려  
튜브를 견고하게 고정시킵니다.

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



그림 22 튜브 고정

### 튜브 제거

튜브를 단면 처리기에서 제거하려면, 튜브가 느슨하게 풀어져  
제거될 때까지 튜브 클램프를 시계 반대 방향으로 돌립니다.



## 공구 속도 범위

### 속도 범위 선택

드릴 모델에 따라 이미지나 레벨이 보여집니다.

| 시리즈     | 속도 범위, rpm |            |
|---------|------------|------------|
|         | 레벨 1<br>저속 | 레벨 2<br>고속 |
| TF16    | 145 ~ 380  | (사용 불능)    |
| TF16 무선 | 0 ~ 400    | (사용 불능)    |
| TF24    | 145 ~ 380  | (사용 불능)    |
| TF24 무선 | 0 ~ 400    | (사용 불능)    |

### TF48 시리즈

| 속도 레벨 | 속도, rpm |
|-------|---------|
| 4     | 0 ~ 19  |
| 5     | 0 ~ 22  |
| 6     | 0 ~ 28  |

또는

| 속도 레벨      | 속도, rpm  |
|------------|----------|
| 레벨 1<br>저속 | 9 ~ 52   |
| 레벨 2<br>고속 | 27 ~ 153 |



그림 23 고속/저속 모터 설정 다이얼

### 속도 조절: 유선 모델

속도 다이얼을 돌려 속도를 설정합니다.

| TF16 |                  | TF24 |                  | TF48 |                  |
|------|------------------|------|------------------|------|------------------|
| 레벨   | 튜브 외경<br>in.(mm) | 레벨   | 튜브 외경<br>in.(mm) | 레벨   | 튜브 외경<br>in.(mm) |
| 3    | 0.125<br>(3.18)  | 3    | 0.125<br>(3.18)  | 6    | 1.00<br>(25.4)   |
| 2    | 0.250(6.35)      | 2    | 0.250<br>(6.35)  | 6    | 1.500<br>(38.1)  |
| 1    | 0.500(12.70)     | 1    | 0.500<br>(12.7)  | 5    | 2.000<br>(50.8)  |
| 1    | 1.000(25.4)      | 1    | 1.500<br>(38.1)  | 4    | 2.500<br>(63.5)  |
| —    | —                | —    | —                | 4    | 3.00<br>(76.2)   |



그림 24 속도 조절 다이얼

## 속도 조절: 무선 모델

무선 모델의 속도 레벨은 출고 시 설정됩니다. 속도 범위 정보에 관해서는 앞 페이지의 표를 참조하시기 바랍니다.

전원 스위치/속도 조절장치로 속도 범위를 조절할 수 있습니다.

- 전원 스위치/속도 조절장치를 누르면 속도가 증가합니다.
- 전원 스위치/속도 조절장치의 압력을 점점 낮추면, 속도가 감소합니다.

## 전원 끄기(긴급 상황 포함)



### 경고

전원 플러그가 뽑혀 있으면 긴급 정지 기능이 동작하지 않습니다. 여러 신체 부상 및 물질적 손상.

- 모난 전원 플러그를 사용하지 마십시오.
- 클릭-인 소켓 아울렛과 클릭-인 전원 플러그(청색 CEE 전원 플러그)를 전원 연결로 사용하지 마십시오. 긴급 정지 기능이 동작하지 않습니다. 사용자는 전원 플러그를 케이블로 아울렛에서 뽑을 수 있는지 확인해야 합니다.
- 오리지널 스웨즈락 도구 부품만을 사용하십시오.
- 전원 플러그에 손이 쉽게 닿을 수 있도록 하십시오.

기계를 멈추게 하기 위해서는(긴급 상황 포함), 해당 단계를 수행하고 기계가 멈출 때까지 위험 요소를 즉시 제거하십시오.

- 잠금 버튼이 **활성화되지 않을 경우** 전원 스위치의 연결을 해제합니다(배터리 포함).
- 잠금 버튼이 **활성화된 경우** 전원 스위치를 누르고 연결을 해제합니다(배터리 포함).
- 전원 스위치가 **작동하지 않는 경우** 전원 플러그를 뽑거나 최대한 빨리 위험 구역을 벗어난 후 전원 플러그를 뽑으십시오.

## 절삭 속도 설정

- 조정 휠을 돌려 원하는 수준으로 다양한 속도를 설정합니다(그림 26 및 27) "I"이 가장 회전 속도가 낮으며 "7"이 가장 높습니다.

## 기계 전원 켜기

- TF 시리즈를 연결합니다.
- 튜브가 단단히 고정되었는지 확인합니다.
- 전원 스위치를 누릅니다.



### 경고

전원이 꺼지는 데 방해가 되므로 잠금 버튼을 사용하지 마십시오.



### 경고

작동이 시작된 후에 진동이 발생하면, 절삭 속도가 너무 높은 것입니다.



그림 25 전원 스위치/속도 조절장치



그림 26 조정 휠(전기)



그림 27 조정 휠(배터리)

## 튜브 처리



### 경고

절삭 시 조각의 두께는 0.002 in.(0.05 mm)를 초과하지 마십시오.

- 도구가 튜브에 닿을 때까지 피드 핸들로 도구를 튜브 쪽으로 이동시키십시오.
- 도구의 절삭 각도가 튜브의 전체 둘레를 절삭하는 경우, 같은 압력으로 도구를 조정하십시오.



### 경고

하우징의 표시에 따라 다이얼은 0으로 설정될 수 있습니다. 각 구분 표시는 0.002 in.(0.05 mm)의 피드 모션에 해당합니다.

## 기계 전원 끄기

- 전원 스위치의 연결을 해제합니다.
- 메인 플러그를 전원에서 연결 해제합니다/배터리 드라이브에서 배터리를 제거합니다.
- 기계에서 튜브를 뺍니다.
- 각 공정 후에는 알맞은 도구(집게)로 하우징에서 조각을 제거합니다.
- 조각을 제거한 후에는 커버를 닫습니다.

## 튜브 정면 절삭



**경고**  
손상을 방지할 수 있도록, 튜브를 절삭한 후에 멈출 때까지 기기를 계속 작동시키십시오.



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



**경고**  
튜브가 고정되고(모든 시리즈) 표시 창이 닫힌(TF24 시리즈) 상태에서만 공구를 작동하십시오.



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



**경고**  
손, 헐렁한 옷, 긴 머리카락은 이동 회전 부(rotating and moving part)로부터 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 과열될 수 있습니다.

**알림**  
절삭기의 손상이 방지되도록, 반드시 절삭 인서트와 튜브 사이에 공간을 확보한 다음에 튜브를 고정합니다. 절삭기는 직각으로 절삭되지 않은 튜브로 인해 손상될 수 있습니다.

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

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

## 유선 모델 작동 “실행(On)”

1. TF24: 표시 창이 닫혀 있는지 점검하고, 필요하면 표시 창을 닫습니다.
2. 속도 조정 다이얼로 원하는 속도를 설정합니다.
3. 전원 스위치를 작동합니다.

참고: 공구의 작동이 시작된 후에 진동이 발생하면, 절삭 속도가 너무 높은 것입니다. **속도 조정**에 따라 속도를 낮춥니다.



그림 28 속도 조절 다이얼

## 무선 모델 작동 “실행(On)”

1. TF24 시리즈: 표시 창이 닫혀 있는지 점검하고, 필요하면 표시 창을 닫습니다.
2. 충전 배터리를 부착합니다.
3. 전원 스위치/속도 조정장치를 작동합니다.

참고: 공구의 작동이 시작된 후에 진동이 발생하면, 절삭 속도가 너무 높은 것입니다. **속도 조정**에 따라 속도를 낮춥니다.



그림 29 배터리 부착

## 튜브 정면 절삭

- 피드 다이얼에서 눈금이 1단계 이동하면, 절삭 작업은 0.004 in. (0.1 mm) 진행된 것입니다.
- 절삭 부스러기 제거할 때, 클램프 두께는 0.002 in.(0.05 mm) 이하가 되도록 권장합니다. 피드 레벨이 과도해지면, 기기의 속도가 낮아지거나 작동이 중단됩니다.

1. 절삭 인서트를 튜브에 접촉할 때까지 천천히 삽입합니다.
2. 원하는 결과를 얻을 때까지 절삭 인서트의 삽입을 계속합니다.

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 클램프 계측장치를 움직이지 않을 때까지 시계 방향으로 돌려 튜브를 제거합니다.

# 유지보수



## 경고

반드시 공구의 전원을 끄고 전원 콘센트에서 플러그를 제거하거나 충전 배터리를 분리한 후에, 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 TF48 분리 너트의 주문번호는 MS-TF48-NUT-SQ입니다.

1. 반드시 공구의 플러그를 뽑거나 배터리를 제거해야 합니다.
2. 첨부된 4 mm 육각 키를 사용하여 M5 × 16 고정 나사를 느슨하게 합니다.
3. 공구의 중간 지점에서 콜릿 하우징을 제거합니다.
4. 15 mm 렌치를 사용하여 분리 너트를 제거합니다.
5. 새로운 분리 너트를 설치합니다. 분리 너트를 모터 축 (motor shaft)에 단단히 고정합니다.
6. 콜릿 하우징의 절반을 교체하고 M5 × 16 고정 나사를 조입니다.
7. 무선 모델은 배터리를 교체합니다.



그림 30 고정 나사 풀기



그림 31 콜릿 하우징을 공구의 중간 정도까지 제거



그림 32 분리 너트 제거



그림 33 공구에서 제거된 분리 너트

| 문제                                                      | 원인                                                                  | 대응 조치                                                         |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 정면 절삭 작업을 진행하는 동안, 절삭 인서트에 의해 “표면에 충전 상태(step)”가 발생합니다. | 튜브가 공구 안으로 너무 깊이 삽입됐거나 배터리가 거의 전부 방전됐습니다.                           | 튜브를 공구에서 분리하고 공구 홀더를 분해합니다.                                   |
|                                                         |                                                                     | 플라이어를 사용하여 절삭 부스러기를 제거합니다. 충전 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 조입니다.                                        |
| 절삭 인서트가 회전하지 않습니다.                                      | 배터리가 완전히 방전됐습니다.                                                    | 배터리를 충전합니다(첨부된 충전기의 작동 지침 참조).                                |
|                                                         |                                                                     | 예비용 배터리를 사용합니다.                                               |
|                                                         | 배터리가 올바르게 삽입되지 않았습니다.                                               | 배터리를 완전히 제거한 다음에 다시 삽입합니다.                                    |
|                                                         | 분리 너트가 고장났습니다.                                                      | 분리 너트를 교체합니다. 유지 관리 (Maintenance)를 참조합니다.                     |
| 모터가 작동하지 않는 상태에서 신호 표시기(signal indicator)가 켜집니다.        | 빠르게 반짝이는 불빛 (flashing light) - 재시작 억제장치(restart inhibitor)가 실행됐습니다. | 공구의 전원을 끄고 나서 다시 켭니다. 안전상의 이유로, 공구는 정전된 다음에 자동적으로 재시작되지 않습니다. |
|                                                         | 느리게 반짝이는 불빛 - 탄소 브러시(carbon brush)가 마모됐습니다.                         | Swagelok 지정 판매 대리점을 통해 탄소 브러시를 교체합니다.                         |
|                                                         | 불빛 지속(Constant light) - 모터가 과열됐습니다.                                 | 공구의 플러그를 뽑고 냉각시킵니다.                                           |
| 공구가 과도하게 진동합니다.                                         | 속도가 너무 높습니다.                                                        | 속도를 낮춥니다.                                                     |
|                                                         | 부품 안에서 축 방향 또는 반경 방향 유격(Axial or radial play)이 발생했습니다.              | 콜릿 세트가 올바르게 설치됐는지 점검합니다.                                      |
|                                                         | 절삭 인서트가 느슨합니다.                                                      | 절삭 인서트를 조입니다.                                                 |
| 마감 처리된 튜브 표면이 부드럽지 않거나 꺼스름이 많습니다.                       | 절삭 인서트가 마모됐습니다.                                                     | 절삭 인서트를 교체합니다.                                                |

### 보증에 대한 정보

Swagelok 제품은 Swagelok Limited Lifetime 보증을 받습니다. [Swagelok.com](https://www.swagelok.com)이나 Swagelok 지정 판매 대리점에서 보증서를 받으실 수 있습니다.