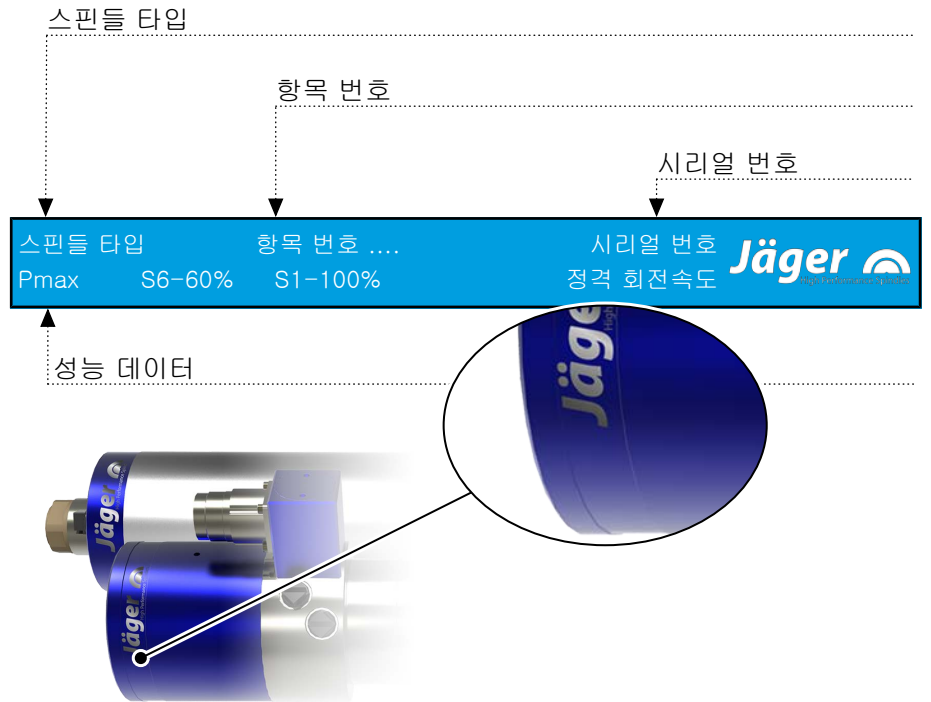


Z62-K360.12 S5A2

고주파 스피들

공압에 의한 테이퍼 교환 방식

## SF-스핀들의 표시



당사는 당사의 SF스핀들을 항상 최신 기술 개발 상태로 유지하기 때문에 기술상 변경이 있을 수 있고 매뉴얼에 설명된 사양과 차이가 있을 수 있습니다.

**MADE  
IN  
GERMANY**

본 매뉴얼의 텍스트는 세심한 주의를 기울여 작성되었습니다. **Nakanishi Jaeger GmbH**는 남아 있을 수 있는 내용상 오류 및 이에 따른 결과에 대해 법률상 책임 및 어떤 책임도 지지 않습니다.

번역 및 복사는 일부일지라도 **Nakanishi Jaeger GmbH**의 명시적인 문서상 승인이 없는 경우 허용되지 않습니다.

## 목차:

원본 매뉴얼 번역

|           |                            |           |  |  |  |
|-----------|----------------------------|-----------|--|--|--|
| <b>1</b>  | <b>사전 정보</b>               | <b>5</b>  |  |  |  |
| 1.1       | 본 매뉴얼의 목적                  | 5         |  |  |  |
| 1.2       | 심벌 설명                      | 5         |  |  |  |
| <b>2</b>  | <b>운송 및 포장</b>             | <b>6</b>  |  |  |  |
| 2.1       | SF-스핀들의 공급 사양              | 6         |  |  |  |
| 2.1.1     | 서비스 세트                     | 6         |  |  |  |
| 2.1.2     | 선택사양 액세서리                  | 6         |  |  |  |
| 2.1.3     | 함께 공급된 문서                  | 7         |  |  |  |
| 2.2       | SF-스핀들의 포장                 | 7         |  |  |  |
| <b>3</b>  | <b>규정에 맞는 사용</b>           | <b>8</b>  |  |  |  |
| 3.1       | 허용되는 가공 방법                 | 8         |  |  |  |
| 3.2       | 허용되는 재료                    | 8         |  |  |  |
| <b>4</b>  | <b>안전 지침</b>               | <b>9</b>  |  |  |  |
| 4.1       | 안전을 의식한 작업                 | 10        |  |  |  |
| 4.2       | SF-스핀들 작동 정지               | 11        |  |  |  |
| 4.3       | 설치 및 정비                    | 11        |  |  |  |
| 4.4       | 개조 및 수리                    | 11        |  |  |  |
| 4.5       | 허용되지 않는 작동 방법              | 11        |  |  |  |
| <b>5</b>  | <b>기술 설명</b>               | <b>12</b> |  |  |  |
| 5.1       | SF-스핀들의 연결부                | 12        |  |  |  |
| 5.2       | 전기 연결부                     | 12        |  |  |  |
| 5.3       | 냉각                         | 13        |  |  |  |
| 5.4       | 실링에어                       | 13        |  |  |  |
| 5.5       | 테이퍼 세정                     | 13        |  |  |  |
| 5.6       | 공압식 툴 교환                   | 13        |  |  |  |
| <b>6</b>  | <b>기술사양</b>                | <b>14</b> |  |  |  |
| 6.1       | 치수                         | 15        |  |  |  |
| 6.2       | 기술 데이터 시트 (KL4001 , AC 모터) | 16        |  |  |  |
| 6.2.1     | 성능 다이어그램                   | 17        |  |  |  |
| 6.3       | 회로도                        | 18        |  |  |  |
| 6.4       | 모터 보호 PTC 160°C            | 19        |  |  |  |
| 6.5       | 속도 감지(디지털 트랜스미터)           | 20        |  |  |  |
| 6.6       | ESD 보호                     | 20        |  |  |  |
| 6.7       | 공기 전파음 배출                  | 21        |  |  |  |
| <b>7</b>  | <b>작동 장소</b>               | <b>21</b> |  |  |  |
| <b>8</b>  | <b>설치</b>                  | <b>22</b> |  |  |  |
| 8.1       | SF-스핀들 설치                  | 22        |  |  |  |
| 8.2       | 매체 공급라인 직경                 | 23        |  |  |  |
| 8.3       | 냉각수                        | 23        |  |  |  |
| 8.3.1     | 냉각수 품질                     | 23        |  |  |  |
| 8.3.2     | 냉각 설정                      | 23        |  |  |  |
| 8.4       | 압축공기                       | 24        |  |  |  |
| 8.4.1     | 에어 순수 등급(ISO 8573-1)       | 24        |  |  |  |
| 8.4.2     | 실링에어 설정                    | 24        |  |  |  |
| 8.4.3     | 설정값                        | 25        |  |  |  |
| <b>9</b>  | <b>시운전</b>                 | <b>26</b> |  |  |  |
| 9.1       | 인렛 도식                      | 26        |  |  |  |
| 9.2       | 일상 시동                      | 27        |  |  |  |
| 9.3       | 정지 상태 메시지                  | 27        |  |  |  |
| 9.4       | 보관 이후 시운전                  | 27        |  |  |  |
| <b>10</b> | <b>툴 교환</b>                | <b>28</b> |  |  |  |
| 10.1      | 시계 방향 및 시계 반대 방향           | 28        |  |  |  |
| 10.2      | 공압에 의한 테이퍼 교환 방식           | 28        |  |  |  |
| 10.2.1    | 툴 교환                       | 29        |  |  |  |
| 10.2.2    | 최대 조임 토크                   | 30        |  |  |  |
| 10.3      | 툴 교환 스테이션(선택사양 액세서리)       | 30        |  |  |  |
| 10.3.1    | 공압에 의한 테이퍼 교환 방식           | 30        |  |  |  |
| 10.3.2    | 교환 스테이션 설치                 | 30        |  |  |  |
| 10.3.3    | 정비                         | 30        |  |  |  |
| <b>11</b> | <b>HSC 가공용 툴</b>           | <b>31</b> |  |  |  |
| <b>12</b> | <b>정비</b>                  | <b>32</b> |  |  |  |
| 12.1      | 볼 베어링                      | 32        |  |  |  |
| 12.2      | 일상 세척                      | 32        |  |  |  |
| 12.2.1    | 작업 시작 이전                   | 32        |  |  |  |
| 12.2.2    | 매 툴 교환 시                   | 32        |  |  |  |
| 12.2.3    | 고정 부품을 교체할 때마다             | 32        |  |  |  |
| 12.3      | 보관 시                       | 33        |  |  |  |
| 12.4      | 매월 정비                      | 33        |  |  |  |
| 12.5      | 오랜 기간 보관 시                 | 33        |  |  |  |
| 12.6      | 최대 보관기간                    | 33        |  |  |  |
| <b>13</b> | <b>분해</b>                  | <b>34</b> |  |  |  |
| 13.1      | 폐기 및 환경 보호                 | 34        |  |  |  |
| <b>14</b> | <b>서비스 &amp; 수리</b>        | <b>35</b> |  |  |  |
| 14.1      | 서비스 센터                     | 35        |  |  |  |
| 14.2      | 작동 장애                      | 36        |  |  |  |
| <b>15</b> | <b>장착 설명서</b>              | <b>39</b> |  |  |  |



## 1 사전 정보

고주파 스피들(SF스핀들)은 고속 절삭용 고급 정밀 톨입니다.

### 1.1 본 매뉴얼의 목적

본 매뉴얼은 SF스핀들의 중요한 일부입니다.

- ➔ 매뉴얼을 잘 보관하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 담당하는 모든 작업자에게 매뉴얼을 제공하십시오.
- ➔ 함께 공급된 전체 문서를 읽으십시오.
- ➔ 실행해야 하는 작업 전에 이 작업에 포함되는 매뉴얼의 단원을 다시 한 번 세심하게 읽으십시오.

### 1.2 심벌 설명

정보를 신속하게 할당하기 위해 본 매뉴얼에서는 심벌과 텍스트 강조 형태의 시각적인 도움말이 사용됩니다.

지침은 신호어와 컬러 프레임으로 표시됩니다.



#### 위험

##### 위험한 상황!

심각한 상해 또는 사망을 초래합니다.

- ▶ 위험을 방지하는 조치



#### 경고

##### 위험한 상황!

심각한 상해 또는 사망을 초래할 수 있습니다.

- ▶ 위험을 방지하는 조치



#### 주의

##### 위험한 상황!

경상부터 중간 단계의 상해까지 초래할 수 있습니다.

- ▶ 위험을 방지하는 조치



#### 지침

대물손상을 초래할 수 있습니다. 이 경고 심벌은 인명 상해에 대해 경고하지 않습니다.

#### 팁

팁은 사용자를 위한 유용한 참고사항을 표시합니다.

## 2

### 운송 및 포장

SF-스핀들의 볼 베어링이 손상될 수 있으므로 운송 시 강한 진동 또는 충격을 피해야 합니다.

- ➔ 모든 손상은 SF□스핀들의 정확도를 낮춥니다.
- ➔ 모든 손상은 SF□스핀들의 기능을 제한합니다.
- ➔ 모든 손상은 SF□스핀들의 수명을 단축합니다.

## 2.1

### SF-스핀들의 공급 사양

다음 부품은 SF□스핀들의 공급 사양에 포함됩니다.

- 고주파 스피들
- 서비스 세트
- 운송 포장
- ➔ 납품 시 고주파 스피들이 완전한지 점검하십시오.

### 2.1.1

#### 서비스 세트

- 펄트 재질의 세척 테이퍼
- 척 그리스

### 2.1.2

#### 선택사양 액세서리

희망에 따라 공급 가능

- 스피들 브래킷
- 주파수 컨버터
- 냉각장치
- 톨 테이퍼
- 콜릿척
- 다른 액세서리는 문의 요망

승인된 액세서리만이 작동 안전성과 기능 검사를 거쳤습니다.

- ➔ 다른 액세서리를 사용하지 않는데, 이를 준수하지 않는 경우 모든 보증 및 손해 배상 청구가 소실될 수 있습니다.
- ➔ 스피들 브래킷을 자체 제작해야 하는 경우 제작을 시작하기 전에 반드시 **Nakanishi Jaeger GmbH** 사에 연락하여 스피들 브래킷용 공차 및 제작 도면을 요청하십시오.

### 2.1.3 함께 공급된 문서

다음에 나열된 문서는 SF□스핀들의 공급 사양에 포함됩니다.

□ 매뉴얼

□ 장착 설명서는 매뉴얼의 일부입니다.

□ 테스트 프로토콜

➔ 납품 시 함께 공급된 문서가 완전한지 확인하십시오. 필요 시 새 복사본을 요청하십시오.

### 2.2 SF-스핀들의 포장



모든 운송 포장재는 해당 폐기 시설에서 재활용할 수 있습니다.

### 3 규정에 맞는 사용

SF-스핀들은 기계 가이드라인의 의미에서 “불완전한 기계”이며 자체적으로 기능을 충족할 수 없습니다. SF스핀들은 톨 기계 및 주파수 변환기와 연동한 상태로만 작동할 수 있습니다.

#### 3.1 허용되는 가공 방법

SF-스핀들은 다음과 같은 가공 방법을 위해서만 개발되었습니다.

- 밀링
- 보어 작업
- 조각
- 연삭
- ➔ 다른 가공 방법이 필요한 경우 [Nakanishi Jaeger GmbH](#)에 연락하십시오.

#### 3.2 허용되는 재료

SF-스핀들은 다음과 같은 재료를 위해서만 개발되었습니다.

- 금속(합금, 주물 등)
- 소결 재료
- 플라스틱
- 목재
- 그라파이트
- 돌(대리석 등)
- 종이 및 마분지
- 회로기판
- 유리 및 세라믹
- ➔ 다른 재료를 가공해야 하는 경우 [Nakanishi Jaeger GmbH](#)에 연락하십시오.



4

**안전 지침**

고주파 스피들은 인정된 기술 규정에 따라 제작되었기 때문에 안전하게 작동합니다.

그러나 다음 경우에 SF스핀들에서 위험이 발생할 수 있습니다.

- 교육을 받지 않은 작업자가 장착하는 경우
- U비전문적으로 사용하는 경우
- 규정에 맞지 않게 사용되는 경우

고주파 스피들은 반드시 전문 작업자가 장착하여 작동하고 정비해야 합니다.

**정의:** 전문 작업자는 제품의 위치 설정, 조립, 시운전 및 작동에 숙달되어 있고 자신의 작업을 위한 해당 자격을 갖춘 작업자입니다. 운영자는 작업자의 해당 업무 지정, 교육 및 모니터링을 정확하게 지정해두어야 합니다.



**위험: 폭발의 경우**

SF-스핀들을 폭발 위험이 있는 공간에서 사용하는 것은 허용되지 않습니다. 이 공간에서 사용하면 폭발할 수 있습니다.

- ▶ SF-스핀들을 폭발 위험이 있는 환경에서 사용하지 마십시오.



**위험: 부품이 튕겨 나오는 경우**

SF-스핀들은 빠른 회전속도로 작동하기 때문에 튕겨 나올 수 있습니다.

- ▶ 기계 내 또는 설비 내에 고정 장착된 경우에만 SF스핀들을 작동하십시오.



**지침: 한계값을 준수하십시오.**

- ▶ 기술사양에 제시된 한계값에 유의하십시오.



**지침: 기계 고려**

- ▶ SF-스핀들이 장착되는 기계의 매뉴얼에 유의하십시오.
- ▶ 기계의 제조사가 제시한 모든 안전 지침을 고려하십시오.
- ▶ 기계로부터 위험(예: 제어되지 않은 움직임)이 발생하지 않도록 확인하십시오. 이후 기계에 SF스핀들을 설치하십시오.



**지침 SF-스핀들을 손상하지 마십시오.**

- ▶ 모든 손상은 SF스핀들의 정확도를 낮춥니다.
- ▶ 모든 손상은 SF스핀들의 기능을 제한합니다.
- ▶ 모든 손상은 SF스핀들의 수명을 단축합니다.

4.1

**안전을 의식한 작업**

매뉴얼에 제시된 모든 안전 지침, 기존 국내 사고 예방 규정(UVV) 및 기존 사업장내 작업-, 작동- 및 안전 규정에 유의하십시오.



**위험: 부품이 튕겨 나오는 경우**

올바르지 않게 고정된 툴은 가공 중 원심력 때문에 밖으로 튕겨 나옵니다.

- ▶ 콜릿척의 클램핑 깊이를 완전히 사용하십시오.
- ▶ 툴을 단단히 고정하십시오.



**위험: 부품이 튕겨 나오는 경우**

회전 방향이 잘못된 경우 클램핑 시스템이 풀리고 툴이 밖으로 튕겨 나옵니다.

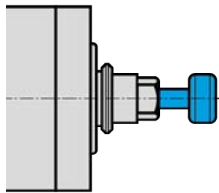
- ▶ SF-스핀들의 회전 방향을 반드시 준수하십시오.



**경고: 튕겨 나오는 부품에 의한 상해 위험**

SF-스핀들은 빠른 회전속도로 작동하기 때문에 금속칩이 큰 압력으로 튕겨 나옵니다.

- ▶ 기계 또는 설비의 보호 장치를 절대로 제거하지 마십시오.
- ▶ 항상 보안경을 착용하고 작업하십시오.



형상: 샤프트 삽입

**지침: 기능을 보장합니다.**

- ▶ SF-스핀들을 고정된 툴 샤프트 없이 절대로 작동하지 마십시오.

**고정된 툴 샤프트가 없는 경우:**

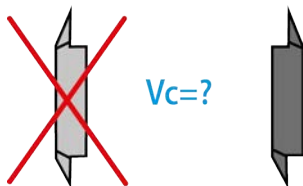
- 클램핑 시스템이 원심력 때문에 손상되었습니다.
- 클램핑 시스템이 잘못 조정되었습니다.
- SF-스핀들의 밸런싱이 영향을 받습니다.
- 베어링이 손상되었습니다.

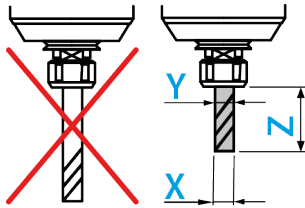
- ➔ 가공해야 하는 재료와 선택한 툴의 각 가공 방식에 따라 적합한 틱방지 조치를 취하십시오.
  - ➔ SF-스핀들이 장착되는 기계의 매뉴얼에 유의하십시오.
- ➔ 툴 공급업체에 사용된 툴의 최대 원주 속도를 문의하십시오.

**커팅 툴은 HSC 가공용으로 적합하지 않습니다.**

생산상의 이유 때문에 필요합니까?

- ➔ 밸런싱된 툴만을 사용하십시오.
  - ➔ DIN ISO 1940
  - ➔ 품질 단계 2,5





틀 (X)의 커팅 직경이 최대 클램핑 영역 (Y)보다 크면 안 됩니다.

- ➔ 틀을 항상 가능한 한 짧게 고정하십시오.
- ➔ 치수(Z)를 작게 유지하십시오.
- ↳ (Y) 참조 단원: 기술사양 [▶ 14].

#### 4.2 SF-스핀들 작동 정지

설치- 및 정비 작업용으로 고주파 스펀들의 작동을 정지하기 위해 다음과 같이 하십시오.

- ➔ 에너지 공급(전류)을 완전히 차단하십시오.
- ➔ 매체 공급(공기 및 액체)을 완전히 차단하십시오.
- ➔ SF-스핀들의 샤프트가 완전히 정지했는지 확인하십시오.

세척을 위해 SF-스핀들이 정지되는 경우:

- ➔ 실링에어 및 테이퍼 세정 에어만을 다시 연결하십시오.

#### 팁: 컨트롤로 데이터 전달

- ▶ 샤프트의 정지 상태 메시지를 감지하고 평가를 위해 기계의 컨트롤로 전달하는 것을 주파수 컨버터에서 이용하십시오.

#### 4.3 설치 및 정비

- ➔ 설치, 세척 및 정비 작업은 SF□스핀들의 작동을 정지하고 샤프트를 정지한 후에만 실시하십시오.
- ➔ 작업을 완료한 직후 기계의 모든 안전- 및 보호 장치를 설치하십시오.

#### 4.4 개조 및 수리

SF-스핀들의 개조 또는 변경은 **Nakanishi Jaeger GmbH**와 사전 협의한 후에만 허용됩니다.

"서비스 및 수리 [▶ 35]" 단원에 제시된 서비스 센터에서만 SF□스핀들을 개방하여 수리해야 합니다.

승인된 액세서리만이 작동 안전성과 기능 검사를 거쳤습니다.

#### 4.5 허용되지 않는 작동 방법

고주파 스펀들은 규정에 맞게 사용하는 경우에만 안전하게 작동합니다.

- ➔ 매뉴얼의 모든 단원에 있는 안전 지침에 유의하십시오. 이를 준수하지 않는 경우 사람, 환경, 기계 또는 SF□스핀들에 위험이 발생할 수 있습니다.

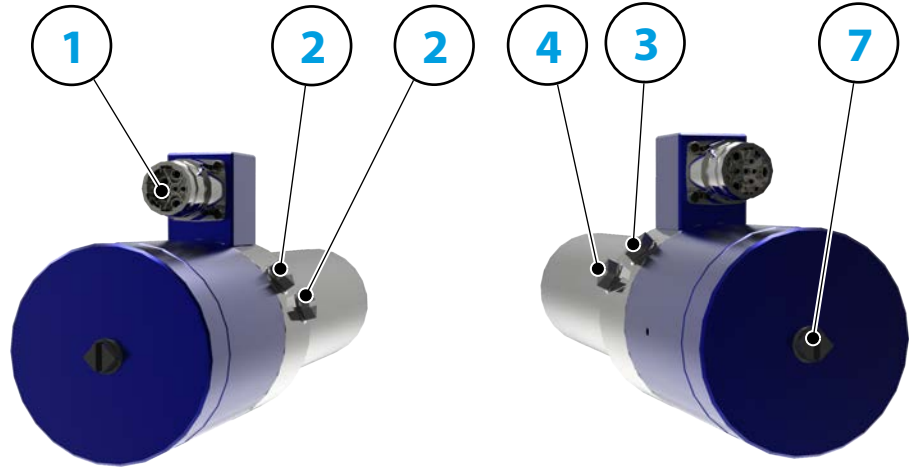
안전 지침을 유의하지 않는 경우 모든 보증- 및 손해 배상 청구가 소실될 수 있습니다.

5

기술 설명

5.1

SF-스핀들의 연결부



|   |            |        |
|---|------------|--------|
| 1 | 전기 연결부     |        |
| 2 | 냉각수        | G 1/8" |
| 3 | 실링에어       | G 1/8" |
| 4 | 테이퍼 세정     | G 1/8" |
| 7 | 툴 교환용 공압장치 | G 1/8" |

5.2

전기 연결부

SF-스핀들은 주파수 컨버터(FU)로만 작동해야 합니다.

- ➡ SF-스핀들의 전류, 전압 및 주파수 데이터가 FU의 출력 데이터와 일치하는지 점검하십시오.
- ➡ 가능한 한 짧은 모터 공급라인을 사용하십시오.
- ➡ FU를 이용하여 SF-스핀들의 회전속도를 설정하십시오.
- ➡ FU의 매뉴얼에서 상세한 정보를 참조하십시오.

FU는 각 사양에 따라 SF-스핀들의 다음 작동 상태를 감지합니다.

- SF-스핀들이 회전함
- SF-스핀들이 너무 뜨거움
- SF-스핀들이 정지함 등

FU는 SF-스핀들의 작동 상태를 기계의 컨트롤로 전달합니다.

**지침: SpeedTEC 급속 잠금 연결을 생성하십시오.**

- ▶ SpeedTEC 커플러 플러그/SpeedTEC 케이블 커넥터 조합의 경우:
- ▶ SpeedTEC 커플러 플러그에서 O 링을 제거하십시오.

### 5.3

#### 냉각

작동하는 동안 수냉이 SF스핀들을 일정한 온도로 유지합니다.



#### 지침: 열 전도에 의한 내구성 연장

SF-스핀들을 작동할 때 열이 발생합니다. 베어링의 수명이 단축되기 때문에 SF-스핀들의 온도가 + 45° C를 초과하면 안 됩니다.

▶ 하우징에서 SF스핀들의 온도를 확인하십시오.

### 5.4

#### 실링에어

에어 품질 규정 관련 참조 단  
원 "에어 순수 등급(ISO  
8573-1) [▶ 24]"

실링에어는 금속칩과 액체(예: 유제)와 같은 이물질이 SF스핀들 안으로 유입하는 것을 방지합니다.

➔ 하우징과 SF스핀들의 회전 부품 사이 앞에서 공기가 유출되는지 점검하십시오.

### 5.5

#### 테이퍼 세정

에어 품질 규정 관련 참조 단  
원 "에어 순수 등급(ISO  
8573-1) [▶ 24]"

테이퍼 세정은 툴 교환 동안 금속칩과 액체가 샤프트 안으로 밀려 들어가 내부 테이퍼와 클램핑 시스템을 오염하고 손상하는 것을 방지합니다.

### 5.6

#### 공압식 툴 교환

에어 품질 규정 관련 참조 단  
원 "에어 순수 등급(ISO  
8573-1) [▶ 24]"

툴 교환 또는 툴 테이퍼 교환은 공압식으로 실시됩니다.

이때 SF스핀들의 내부에서 툴 테이퍼 또는 콜릿척을 체결, 체결해제 또는 배출하는 기계장치가 작동됩니다.

6 기술사양

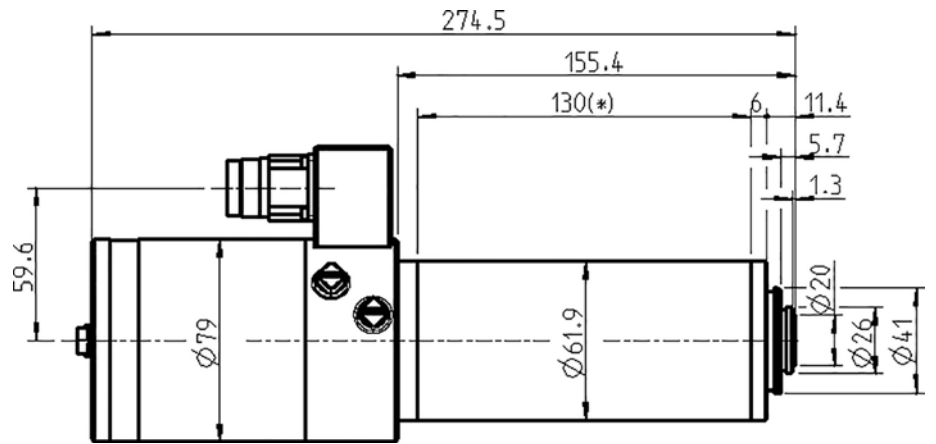
|     |                |              |
|-----|----------------|--------------|
| 베어링 | 하이브리드 볼 베어링(개) | 2            |
|     | 영구적 윤활 방식      | 사용자 유지보수 불필요 |

| 성능값<br>수냉식 | Pmax./5s | S6-60% | S1-100% |      |
|------------|----------|--------|---------|------|
|            | 정격 출력    | 2,5    | 1,4     | 1,2  |
| 토크         | 0,48     | 0,24   | 0,22    | [Nm] |
| 전압         | 249      | 211    | 206     | [V]  |
| 전류         | 11       | 6,5    | 6       | [A]  |

|       |               |                               |
|-------|---------------|-------------------------------|
| 모터 제원 | 모터 기술         | 3상 비동기식 드라이브<br>(브러시 및 센서 없음) |
|       | 주파수           | 1.000 HZ                      |
|       | 모터극 수         | 1                             |
|       | 정격 회전속도       | 60.000 rpm                    |
|       | 가속값/제동값<br>초당 | 10 000 rpm<br>(협의에 따라 다른 값)   |

|    |                    |                                 |
|----|--------------------|---------------------------------|
| 특징 | 속도 센서              | 트랜스미터 (TTL)<br>신호 회수 = 6        |
|    | 모터 보호              | PTC 160° C                      |
|    | 하우징                | 스테인리스 스틸                        |
|    | 하우징 직경             | 61,9 mm                         |
|    | 냉각                 | 수냉식                             |
|    | 작동 온도              | + 10° C ... + 45° C             |
|    | 실링에어               |                                 |
|    | 보호 방법<br>(실링에어 가동) | IP54                            |
|    | 테이퍼 세정             |                                 |
|    | ESD 보호             | 절연이 주도                          |
|    | 틀 교환               | 공압에 의한 테이퍼 교환 방식                |
|    | 틀 홀더               | WK 16                           |
|    | 콜릿 타입              | ER 11 / D 6<br><b>선택사양 액세서리</b> |
|    | 클램핑 범위 (최대)        | 7 mm (9/32" )                   |
|    | 시계 방향 및 시계 반대 방향   |                                 |
|    | 커플러 플러그            | 9핀(SpeedTEC)                    |
|    | 무게                 | ~ 3,8 kg                        |
|    | 테이퍼 내부 런-아웃        | < 1 μ                           |

6.1 치수



(\*) = 클램핑 범위

## 6.2

출력(S1, S6, S2)은 사인파형 전류와 사인파형 전압에 해당합니다.

SF-스핀들의 출력값은 사용된 FU에 따라 달라지며 제시된 값과 차이를 보일 수 있습니다.

## 기술 데이터 시트 (KL4001 , AC 모터)

|         |            |
|---------|------------|
| 모터 모델   | 4/7-2      |
| 정격 출력   | 1,2kW      |
| 정격 회전속도 | 60.000rpm  |
| 냉각      | 수냉식        |
| 모터 보호   | PTC 160° C |
| 코일 저항   | 2,25Ω      |

### 측정된 값: S1-100%

|         |        |        |        |        |        |        |        |        |     |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 정격 회전속도 | 10.000 | 15.000 | 20.000 | 25.000 | 30.000 | 40.000 | 50.000 | 60.000 | rpm |
| 회전속도    | 8.793  | 13.459 | 18.304 | 22.856 | 27.860 | 37.684 | 47.509 | 56.761 | rpm |
| 주파수     | 167    | 250    | 333    | 417    | 500    | 667    | 833    | 1.000  | Hz  |
| 정격 출력   | 0,192  | 0,289  | 0,419  | 0,524  | 0,633  | 0,853  | 1,044  | 1,249  | kW  |
| 토크      | 0,21   | 0,21   | 0,22   | 0,22   | 0,22   | 0,22   | 0,21   | 0,21   | Nm  |
| 전압      | 55     | 74     | 91     | 105    | 121    | 152    | 183    | 206    | V   |
| 전류      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | A   |
| Cos φ   | 0,78   | 0,75   | 0,77   | 0,77   | 0,77   | 0,77   | 0,76   | 0,78   |     |

### 측정된 값: S6-60%

|         |        |        |        |        |        |        |        |        |     |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 정격 회전속도 | 10.000 | 15.000 | 20.000 | 25.000 | 30.000 | 40.000 | 50.000 | 60.000 | rpm |
| 회전속도    | 8.537  | 13.918 | 18.095 | 23.101 | 27.778 | 38.705 | 47.427 | 57.987 | rpm |
| 주파수     | 167    | 250    | 333    | 417    | 500    | 667    | 833    | 1.000  | Hz  |
| 정격 출력   | 0,211  | 0,329  | 0,428  | 0,569  | 0,685  | 0,953  | 1,175  | 1,426  | kW  |
| 토크      | 0,24   | 0,23   | 0,23   | 0,24   | 0,24   | 0,24   | 0,24   | 0,23   | Nm  |
| 전압      | 57     | 77     | 90     | 107    | 120    | 150    | 182    | 211    | V   |
| 전류      | 6,5    | 6,5    | 6,5    | 6,5    | 6,5    | 6,5    | 6,5    | 6,5    | A   |
| Cos φ   | 0,79   | 0,75   | 0,76   | 0,77   | 0,77   | 0,78   | 0,78   | 0,78   |     |



측정된 값: S2-Pmax./5s

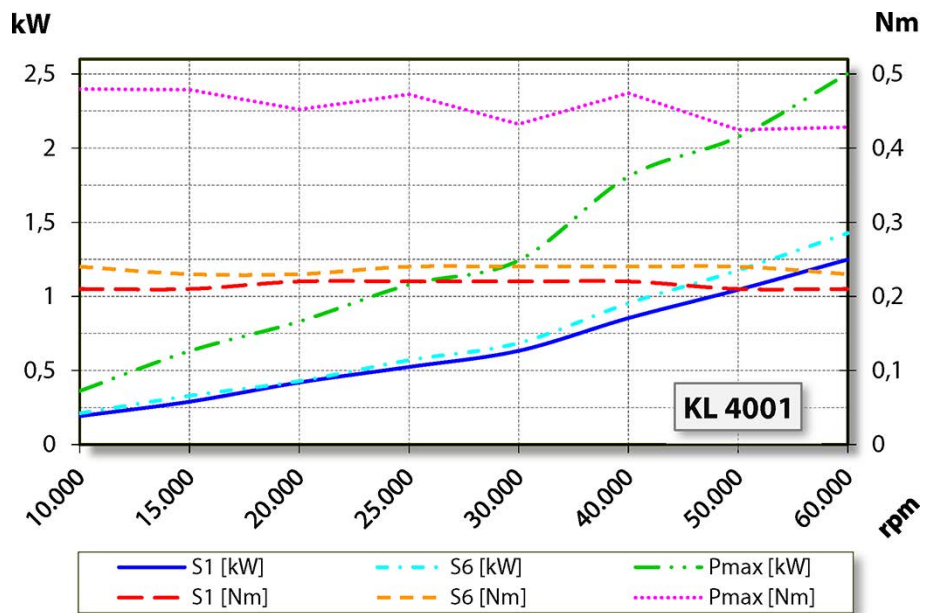
|         |        |        |        |        |        |        |        |        |     |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 정격 회전속도 | 10.000 | 15.000 | 20.000 | 25.000 | 30.000 | 40.000 | 50.000 | 60.000 | rpm |
| 회전속도    | 7.190  | 12.562 | 17.525 | 21.793 | 27.451 | 36.418 | 46.671 | 55.842 | rpm |
| 주파수     | 167    | 250    | 333    | 417    | 500    | 667    | 833    | 1.000  | Hz  |
| 정격 출력   | 0,361  | 0,63   | 0,83   | 1,078  | 1,243  | 1,808  | 2,076  | 2,503  | kW  |
| 토크      | 0,48   | 0,479  | 0,452  | 0,473  | 0,432  | 0,474  | 0,425  | 0,428  | Nm  |
| 전압      | 68     | 93     | 111    | 128    | 149    | 184    | 214    | 249    | V   |
| 전류      | 10     | 10,4   | 10,6   | 10,5   | 10,9   | 11     | 10,5   | 10,6   | A   |
| Cos φ   | 0,89   | 0,84   | 0,83   | 0,82   | 0,83   | 0,81   | 0,80   | 0,79   |     |

고정식 주파수 컨버터에서 작동과 관련한 참고사항

주파수 컨버터 작동 시 효율적인 기본파 전압이 제시된 모터 전압과 일치해야 합니다.

측정된 전류가 상부파 비율 때문에 제시된 값보다 클 수 있습니다.

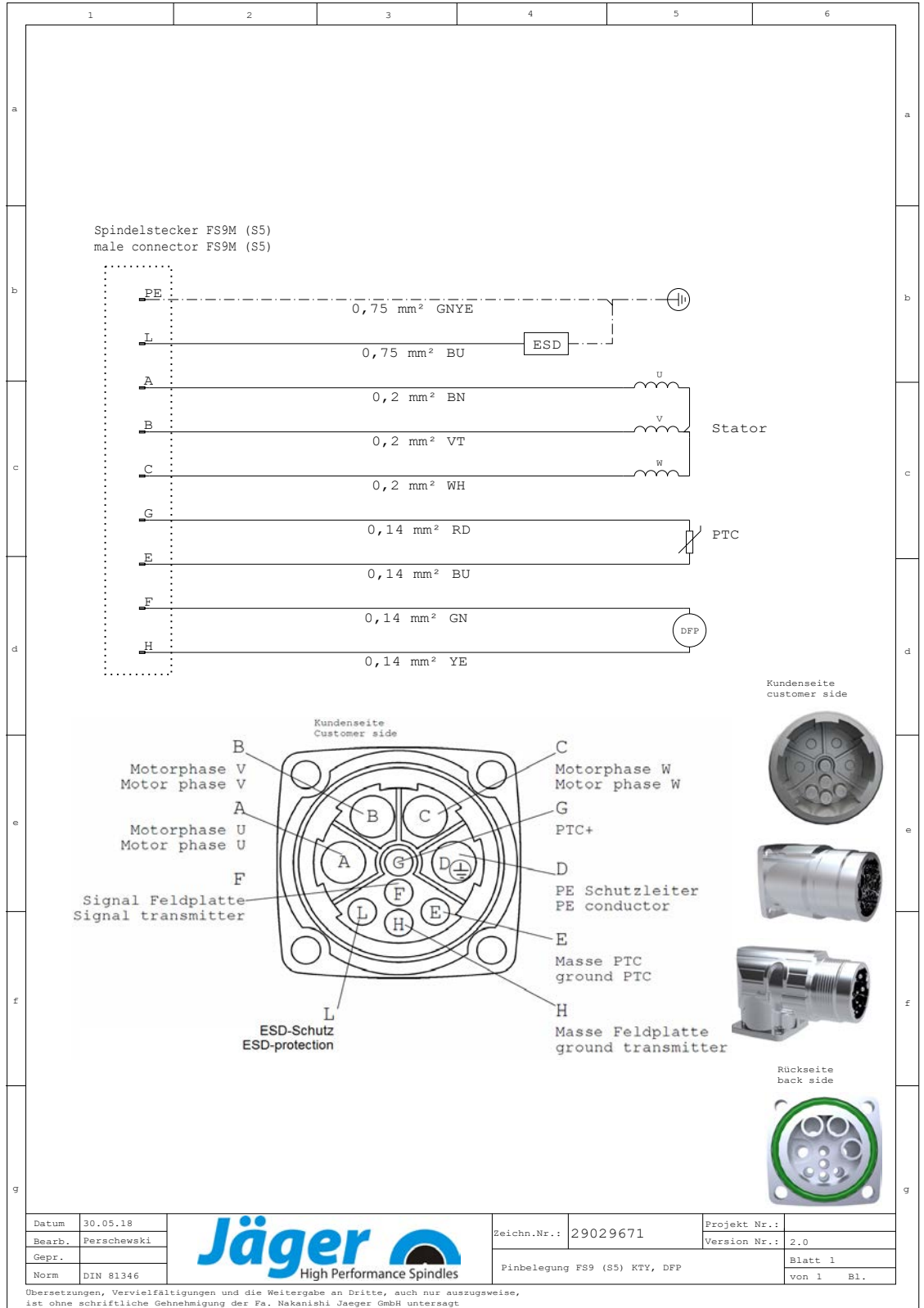
6.2.1 성능 다이어그램



6.3 회로도

**지침: 공장에서 실시한 배치를 변경하지 마십시오.**

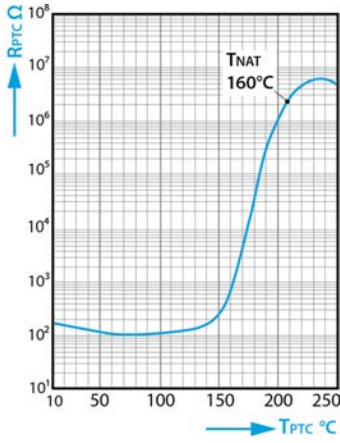
모드 변경은 전기 부품(예: PTC, 전계판)에서 과전압을 유발할 수 있습니다.



### 6.4 모터 보호 PTC 160°C

보호 절연이 포함된 PTC 저항기

DIN VDE V 0898-1-401에 따른 정격 반응 온도 90°C - 160°C의 특성곡선



PTC 저항기 온도  $T_{PTC}$ 에 따른  
PTC 저항기 저항  $R_{PTC}$  (소신호 저항값)

#### 기술 사양

|          |                                                        |                                          |
|----------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 타입       |                                                        | M135                                     |
| 최대 작동 전압 | $(T_A = 0 \dots 40^\circ\text{C})$                     | $V_{\max} = 30\text{V}$                  |
| 최대 측정 전압 | $(T_A - 25\text{K} \dots T_{\text{NAT}} + 15\text{K})$ | $V_{\text{Mes, max}} = 7.5\text{V}$      |
| 정격 저항    | $(V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V})$                    | $R_N \leq 250\Omega$                     |
| 절연검사 전압  |                                                        | $V_{\text{is}} = 3\text{kV} \sim$        |
| 반응 시간    |                                                        | $t_a < 2.5\text{s}$                      |
| 작동 온도 범위 | $(V=0)$                                                | $T_{\text{op}} = -25/+180^\circ\text{C}$ |

#### 저항값

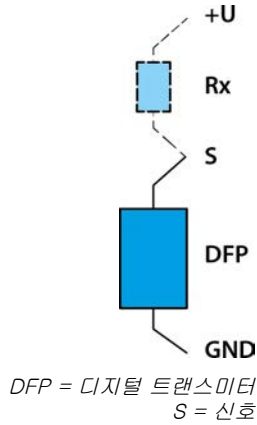
| $T_{\text{NAT}} \pm \Delta T$ | $R(T_{\text{NAT}} - \Delta T)$<br>$(V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V})$ | $R(T_{\text{NAT}} + \Delta T)$<br>$(V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V})$ | $R(T_{\text{NAT}} + 15\text{K})$<br>$(V_{\text{PTC}} \leq 7.5\text{V})$ | $R(T_{\text{NAT}} + 23\text{K})$<br>$(V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V})$ |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| $160 \pm 5^\circ\text{C}$     | $\leq 550\Omega$                                                      | $\geq 1330\Omega$                                                     | $\geq 4\text{k}\Omega$                                                  | ----                                                                    |

## 6.5

### 속도 감지(디지털 트랜스미터)

장애 없는 측정을 위해 올바른 배선이 필요합니다.

- ➔ 연선 및 차폐 케이블을 사용하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 아래에 표시된 연결 예시와 연결하십시오.



#### 지침: 저항(Rx).

측정기(FU)에 이미 저항(Rx\*)이 내장된 경우:

- ▶ 신호와 접지만을 연결하십시오.

| 공급 전압(U) | Rx(*) | 신호(**) |
|----------|-------|--------|
| + 8V     | 220Ω  | 1000mV |
| + 8V     | 450Ω  | 2000mV |
| + 12V    | 220Ω  | 1000mV |
| + 12V    | 680Ω  | 3000mV |
| + 15V    | 220Ω  | 1000mV |
| + 15V    | 680Ω  | 3000mV |
| + 24V    | 220Ω  | 1000mV |
| + 24V    | 680Ω  | 3000mV |

\*측정기(주파수 컨버터 등)에 저항이 내장된 경우 제외됩니다.

\*\*값은 각 측정 방식에 따라 ±20%의 편차가 있을 수 있습니다.

## 6.6

### ESD 보호

#### 절연되어 배출됨

SF-스핀들의 회전 샤프트와 모터하우징 방향으로 절연되어 배출되는 별도 PE 접지선 사이에서 전기 전도성 연결을 구축해 ESD 보호를 실행합니다.

- 이 슬라이딩 접점의 전기 저항은 각 작동 시간에 따라 <1 kΩ 입니다.
- 마모와 ESD 보호 기능은 두 번째 슬라이딩 접점으로 모니터링할 수 있습니다.

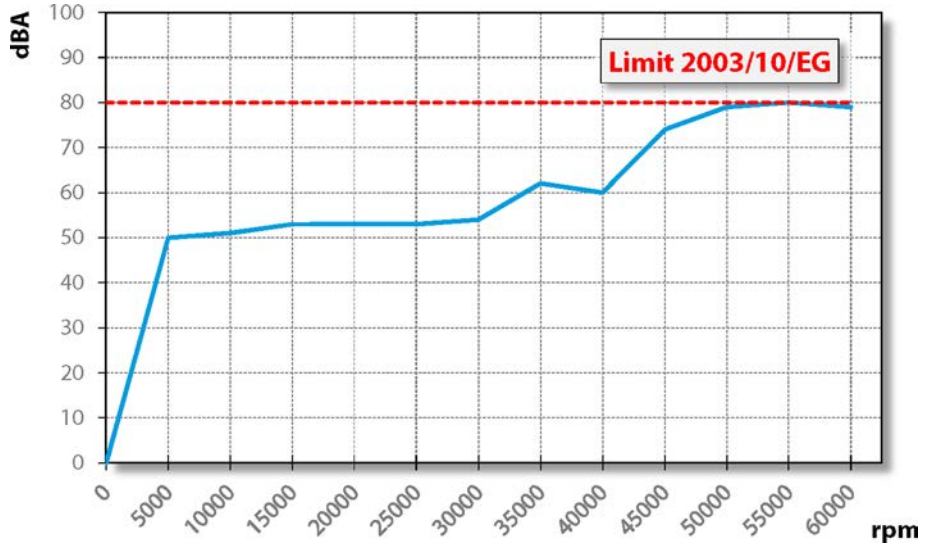
6.7

공기 전파음 배출



**주의: 소음은 건강에 영향을 미칩니다.**

▶ 반드시 귀마개를 착용한 상태로 SF-스핀들을 작동하십시오.



7

작동 장소



**위험: 부품이 튕겨 나오는 경우**

잘못 고정하는 경우 SF-스핀들이 작동 시 풀리고, 발생하는 힘 때문에 튕겨 나올 수 있습니다.

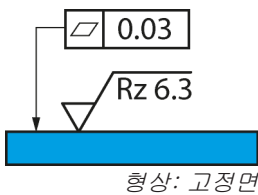
▶ SF-스핀들을 단단히 고정하십시오.



**경고: 튕겨 나오는 부품에 의한 상해 위험**

SF-스핀들은 빠른 회전속도로 작동하기 때문에 금속칩이 큰 압력으로 튕겨 나옵니다.

- ▶ 기계 또는 설비의 보호 장치를 절대로 제거하지 마십시오.
- ▶ 항상 보안경을 착용하고 작업하십시오.



SF-스핀들을 설치하기 전에 다음 항목에 유의하십시오.

- ➔ SF-스핀들에 적합한 스피들 브래킷이 기계에 조립되었는지 확인하십시오.
- ➔ 연결 호스에 손상이 있는지 확인하십시오.
- ➔ 연결 케이블에 손상이 있는지 확인하십시오.
- ➔ 손상되지 않은 호스와 케이블만을 사용하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 열원 근처에서 작동하지 마십시오.

8

설치

설치 이전:

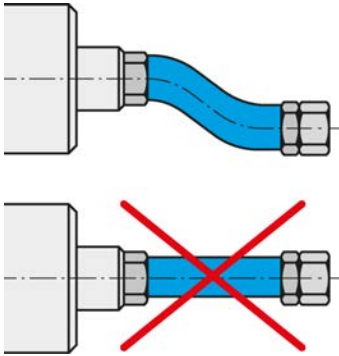
➔ SF-스핀들이 완전하고 손상이 없는지 확인하십시오.

SF-스핀들을 오랫동안 보관한 경우:

➔ 보관 이후 시운전 단원에 제시된 모든 단계를 실행하십시오.

8.1

SF-스핀들 설치



매체와 케이블을 유연하게 연결하십시오.

SF-스핀들을 설치하기 위해 다음 단계를 순서대로 실행하십시오.

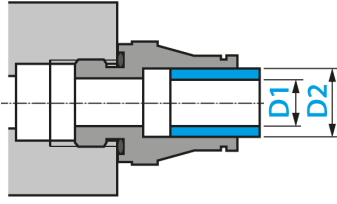
- ➔ 운송 시 연결부를 손상과 불순물로부터 보호하는 잠금 플러그를 제거하십시오.
- ➔ 이 잠금 플러그 대신 적합한 호스 피팅을 조립하십시오.
- ➔ 해당 호스를 호스 피팅에 조립하십시오.
- ➔ 연결부가 유연하고 부하가 없는지 확인하십시오.
- ➔ 조임 방향으로 축방향 압축공기용 모든 연결부를 밀폐하십시오.
- ➔ 조임 방향으로 축방향 냉각수용 모든 연결부를 밀폐하십시오.
- ➔ SF-스핀들에 실링에어가 있는 경우:
  - ↗ 베어링 영역에 공기 유동이 발생하지 않도록 확인하십시오.
  - ↗ 전기 케이블을 연결할 때 항상 밀폐된 케이블 박스를 사용하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 기계에서 고정하십시오.
- ➔ 호스를 해당 매체의 연결부와 연결하십시오.
- ➔ 작동 연결 라인의 커넥터를 SF스핀들의 해당 연결부와 주파수 컨버터에 연결하십시오.
- ➔ 커넥터를 잠그십시오.

**지침: SpeedTEC 급속 잠금 연결을 생성하십시오.**

- ▶ SpeedTEC 커플러 플러그/SpeedTEC 케이블 커넥터 조합의 경우:
- ▶ SpeedTEC 커플러 플러그에서 O 링을 제거하십시오.

## 8.2

## 매체 공급라인 직경



➔ 다음 표에서 매체 공급라인의 적정 너비를 참조하십시오.

| DN  | 매체   | D1     |                   | D2    |                   |
|-----|------|--------|-------------------|-------|-------------------|
| 2.8 | 압축공기 | 2.8 mm | $\frac{7}{64}$ "  | 4 mm  | $\frac{5}{32}$ "  |
| 4   | 압축공기 | 4 mm   | $\frac{5}{32}$ "  | 6 mm  | $\frac{15}{64}$ " |
| 6   | 압축공기 | 6 mm   | $\frac{15}{64}$ " | 8 mm  | $\frac{5}{16}$ "  |
| 5.5 | 냉각수  | 5.5 mm | $\frac{7}{32}$ "  | 8 mm  | $\frac{5}{16}$ "  |
| 7   | 냉각수  | 7 mm   | $\frac{9}{32}$ "  | 10 mm | $\frac{25}{64}$ " |

## 8.3

## 냉각수

## 8.3.1

## 냉각수 품질

증류된 물은 가공되지 않은 부품에서 즉시 부식을 유발하는데, 처음에는 인지하지 못한 채 유지되지만, 나중에 심각한 부식 손상을 발생합니다.

➔ 일반 물 또는 증류수를 사용하지 마십시오.

부적합한 냉각수로 인한 냉각 덕트에서 침전 때문에 열전도를 방해합니다.

➔ 다음 특성을 갖춘 냉각수를 사용하십시오.

|           |                  |
|-----------|------------------|
| 음료수       | 98/83/EC 규격      |
| 경도        | 1 - 15°dH        |
| PH 값      | 7-9              |
| 추가(부식 방지) | 20% Antifrogen N |

## 8.3.2

## 냉각 설정

➔ 수냉용 다음 값을 준수하십시오.

|          |             |
|----------|-------------|
| 호스 직경(*) | 최소 DN 5.5   |
| 공급 온도    | 최소 20°C     |
| 체적 유량    | 최소 1.5L/min |
| 리턴 온도    | 최대 40°C     |

(\*) UV 불투과성 냉각 호스를 사용하십시오.

8.4 압축공기  
8.4.1 에어 순수 등급(ISO 8573-1)

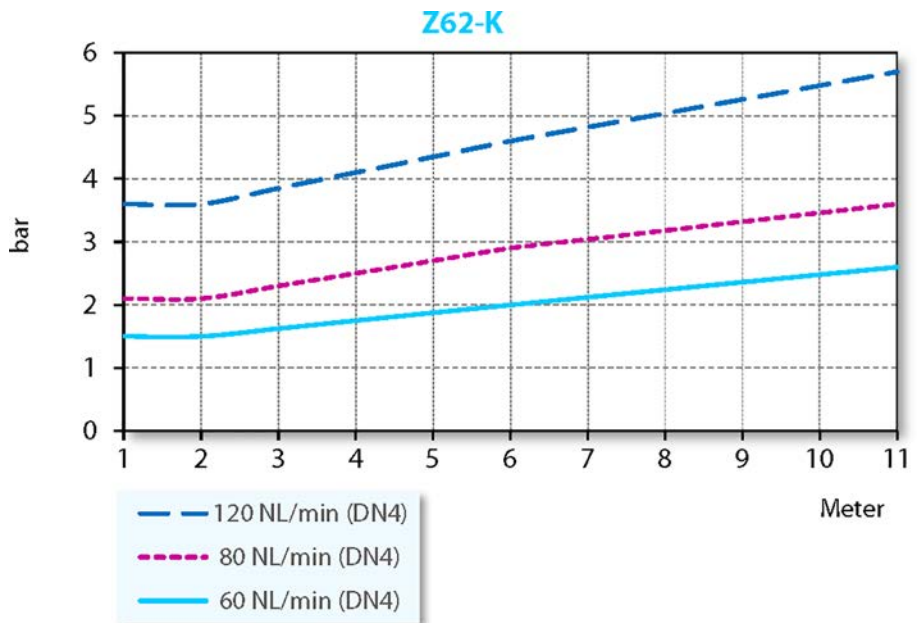
|         |                                             |
|---------|---------------------------------------------|
| 고착된 불순물 | <b>등급 3</b><br>고체용으로 필터 등급 5µm 이상           |
| 물 함량    | <b>등급 4</b><br>최대 압력 노점 +3°C                |
| 총 오일 함량 | <b>등급 3</b><br>최대 오일 함량 1 mg/m <sup>3</sup> |

8.4.2 실링에어 설정

에어 품질 규정 관련 참조 단  
원 "에어 순수 등급(ISO  
8573-1) [▶ 24]"

실링에어용 설정값은 호스 직경과 호스 길이에 따라 상이합니다.

- ➡ 호스 직경: DN 4
- ➡ 다음 다이어그램에서 설정값을 참조하십시오.
- ➡ 컨트롤 기술상의 실링에어와 냉각을 기계를 켤 때 함께 켜십시오. 그러면 SF스핀들이 정지 상태에서도 보호됩니다.



|             |                    |
|-------------|--------------------|
| 최저 실링에어 필요량 | 건식 가공              |
| 중간 실링에어 필요량 | 분무수를 이용하는 가공       |
| 최고 실링에어 필요량 | 철분이 함유된 물을 이용하는 가공 |



### 8.4.3

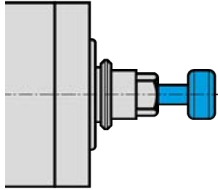
에어 품질 규정 관련 참조 단  
 원 "에어 순수 등급(ISO  
 8573-1) [▶ 24]"

### 설정값

➔ 다음 값을 준수하십시오.

|            |            |
|------------|------------|
| 테이퍼 세정     | 4,5 – 6bar |
| 툴 교환용 공압장치 | ≥ 6,0bar   |

9



형상: 샤프트 삽입

시운전

**위험: 부품이 튕겨 나오는 경우**

회전속도를 잘못 선택한 경우 SF□스핀들 또는 툴이 파손될 수 있고 해당 파편이 튕겨 나올 수 있습니다.

- ▶ 선택된 툴용 최대 회전속도에 유의하십시오.
- ▶ SF-스핀들의 최대 회전속도에 유의하십시오.
- ▶ 시운전 / 가공용 SF-스핀들의 최대 허용 회전속도는 항상 입력된 회전속도의 **최저값**입니다.

**지침: 기능을 보장합니다.**

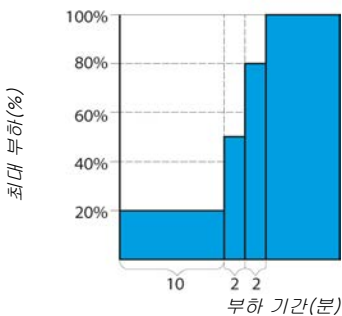
- ▶ SF-스핀들을 고정된 툴 샤프트 없이 절대로 작동하지 마십시오.

**고정된 툴 샤프트가 없는 경우:**

- 클램핑 시스템이 원심력 때문에 손상되었습니다.
- 클램핑 시스템이 잘못 조정되었습니다.
- SF-스핀들의 밸런싱이 영향을 받습니다.
- 베어링이 손상되었습니다.

- ➔ 스팀들의 샤프트를 최소한 10회 손으로 돌리십시오.
- ➔ 보관 이전 및 시운전 이전에 냉각 덕트만을 압축공기로 세척하십시오.

9.1



인렛 도식

- ➔ SF-스핀들을 툴이 고정된 상태에서 약 10분 동안 작동하십시오(가공 없이).
- ➔ 이때 회전속도는 SF□스핀들 최대 허용 회전속도의 최고 20%입니다.  
↳ 정의 참조: 최대 허용 회전속도
- ➔ SF-스핀들을 약 2분 동안 최대 회전속도의 최고 50%로 작동하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 약 2분 더 최대 회전속도의 최고 80%로 작동하십시오.  
SF-스핀들이 이제 사용 대기 상태입니다.

## 9.2 일상 시동

베어링의 윤활을 예열하고 보호하기 위해 다음과 같이 하십시오.

➔ 톨이 고정된 상태에서 SF스핀들을 작동하십시오(가공 없이).

↳ 약 2분

↳ 최대 허용 회전속도에서 최대 50%로.

(참조 단원: 시운전 ▶ 26]

그러면 SF스핀들이 작동 온도에 도달합니다.

## 9.3 정지 상태 메시지

샤프트의 정지 상태 메시지를 감지하고 평가를 위해 기계의 컨트롤로 전달하는 것을 주파수 컨버터에서 이용하십시오.

## 9.4 보관 이후 시운전

➔ 해당 온도가 조정된 경우에만(보관 장소의 온도에서 사용 장소의 온도에 맞게 조정됨) SF스핀들을 작동하십시오.

↳ 사용 장소와 비교하여 SF스핀들의 온도 편차가 10°C 이상이면 안 됩니다.

➔ "정비정비 ▶ 32]" 단원에 제시된 모든 단계를 실행하십시오.

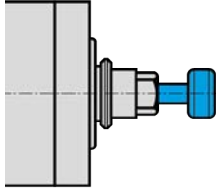
➔ SF-스핀들을 약 5분 동안 허용 회전속도의 최고 50%로 작동하십시오.

↳ (참조 단원: 시운전 ▶ 26]

➔ SF-스핀들을 약 2분 더 허용 회전속도의 최고 80%로 작동하십시오.

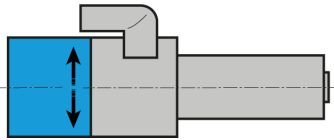
이로 인해 베어링의 윤활장치가 예열되고 보호됩니다.

10



형상: 샤프트 삽입

10.1



형상: 회전 방향 표시

10.2

툴 교환

**주의: 회전하는 샤프트에 의한 얽힘 위험**

샤프트가 여전히 회전하는 경우 손가락과 손이 얽혀 들어가 압착될 수 있습니다.

- ▶ 샤프트가 정지한 경우에만 툴을 교환하십시오.

**지침: 기능을 보장합니다.**

- ▶ SF-스핀들을 고정된 툴 샤프트 없이 절대로 작동하지 마십시오.

**고정된 툴 샤프트가 없는 경우:**

- 클램핑 시스템이 원심력 때문에 손상되었습니다.
- 클램핑 시스템이 잘못 조정되었습니다.
- SF-스핀들의 밸런싱이 영향을 받습니다.
- 베어링이 손상되었습니다.

시계 방향 및 시계 반대 방향

SF-스핀들의 클램핑 시스템은 시계 방향 및 시계 반대 방향으로 회전하도록 설계되었습니다.

- ➔ 회전 방향이 SF-스핀들에 적합한 툴만을 사용하십시오.
- ➔ 회전 방향이 SF-스핀들에 적합한 툴 홀더만을 사용하십시오.
- ➔ FU에서 SF-스핀들의 회전 방향을 사용하는 툴/툴 홀더의 회전 방향에 따라 설정하십시오.

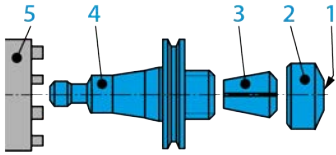
공압에 의한 테이퍼 교환 방식

**팁: 동심도 품질 보장**

- ▶ 콜릿척, 텐셔닝 너트, 평면 가공설비, 샤프트, 툴 테이퍼 및 툴 홀더를 항상 깨끗하게 유지하십시오.
  - ▶ 툴 테이퍼 홀더를 점검하십시오.
- SF-스핀들로 변경할 때 손상이 없고 깨끗한 상태여야 합니다.

- ➔ SF-스핀들의 샤프트가 완전히 정지했는지 확인하십시오.
- ➔ 툴 교환용 압축공기를 켜십시오.
- ➔ 툴 홀더를 꺼내십시오.
- ➔ 툴 홀더의 내부 테이퍼와 샤프트의 내부 테이퍼를 펠트 재질의 세척 테이퍼로 세척하십시오.
- ➔ 툴 홀더를 삽입하십시오.
- ➔ 툴 교환용 압축공기를 끄십시오.
- ➔ 툴 교환을 실시한 후 10초 동안 일시 정지를 준수하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 시동하십시오.

### 10.2.1 틀 교환



#### 지침: 동심도 품질 보장

▶ DIN ISO 1940 품질 단계 GDIN ISO 1940에 따라 밸런싱된 툴 홀더, 클램핑 척 및 클램핑 장치만을 사용하십시오.

|   |        |             |
|---|--------|-------------|
| 1 | 전면부    |             |
| 2 | 텐셔닝 너트 | (선택사양 액세서리) |
| 3 | 콜릿척    | (선택사양 액세서리) |
| 4 | 툴 홀더   | (선택사양 액세서리) |
| 5 | 클램핑 장치 | (선택사양 액세서리) |

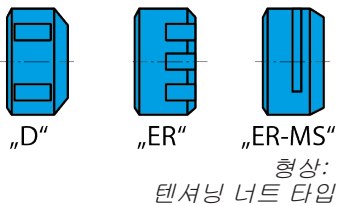
틀을 교환하기 위해 다음과 같이 하십시오.

- ➔ 텐셔닝 너트 타입 "D" 및 타입 "ER"을 돌려 푸십시오.
  - ↪ 이때 콜릿척이 함께 풀려 나옵니다.
- ➔ 텐셔닝 너트 타입 "ER-MS" 및 콜릿척을 타이트닝 렌치를 사용하여 푸십시오.
  - ↪ SF 스피들의 공급 사양에 있는 타이트닝 렌치를 사용하십시오.
- ➔ 툴을 꺼내십시오.
- ➔ 콜릿척 타입 "D" 및 타입 "ER"을 텐셔닝 너트로부터 제거하십시오.
- ➔ 콜릿척 타입 "ER-MS"를 마운트의 콘으로부터 제거하십시오.

#### 지침: 기능을 보장합니다.

모든 불순물은 콜릿척, 텐셔닝 너트, 툴 홀더를 손상하고, 이로 인해 SF-스피들의 기능이 더 이상 보장되지 않습니다.

- ▶ 콜릿척을 세척하십시오.
- ▶ 텐셔닝 너트를 세척하십시오.
- ▶ 샤프트의 나사산을 세척하십시오.
- ▶ 샤프트의 내부 테이퍼를 세척하십시오.

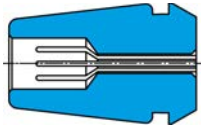


- ➔ 텐셔닝 너트의 나사산에 그리스를 바르십시오.
- ➔ 텐셔닝 너트 타입 "ER-MS":
  - ↪ 콜릿척을 마운트의 콘으로 밀어 넣으십시오.
- ➔ 텐셔닝 너트 타입 "D" 및 타입 "ER":
  - ↪ 지정된 홈에 고정될 때까지 콜릿척을 텐셔닝 너트 안으로 밀어 넣으십시오.

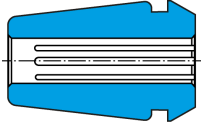
텐셔닝 너트의 전면부와 차단되는 경우 콜릿척이 올바르게 삽입된 것입니다. 이 경우에만 텐셔닝 너트를 풀 때 콜릿척이 함께 외부로 당겨지도록 보장됩니다.

- ➔ 툴을 삽입하십시오.
- ➔ 텐셔닝 너트를 조인 후 고정된 툴의 샤프트가 툴 홀더의 내부 스톱퍼로 눌리지 않도록 유의하십시오.
- ➔ 텐셔닝 너트가 느슨해지는 것을 배제하기 위해 잠시 작업에 사용한 이후 및 샤프트가 정지한 상태에서 텐셔닝 너트를 다시 조이십시오.

### 10.2.2



축소된 클램핑 보어



관통하는 클램핑 보어

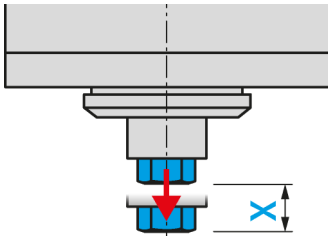
### 최대 조임 토크

너무 높은 조임 토크( $M_A$ )는 콜릿척, 텐서닝 너트 및 샤프트의 콜릿척 홀더를 손상 또는 파손할 수 있습니다.

다음 값을 준수하십시오.

- ➔ 축소된 클램핑 보어
  - ↻ 클램핑 직경: 1,0 – 2,5mm
  - ↻  $M_A$  max.: 11Nm
- ➔ 관통하는 클램핑 보어
  - ↻ 클램핑 직경: 3,0 – 7,0mm
  - ↻  $M_A$  max.: 18Nm

### 10.3



형상: 배출 행정

### 틀 교환 스테이션(선택사양 액세서리)

틀 교환 시 SF□스핀들이 고정된 틀과 함께 교환 스테이션 안으로 이동합니다.

- ➔ 배출 행정 (X)를 보정하기 위해 교환 스테이션을 제작할 때 다음 값에 유의하십시오.

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| 탄력 있게 고정됨 | $X = 2 - 5 \text{ mm}$ |
| 스프링 장력    | 40 – 80 N              |

### 10.3.1

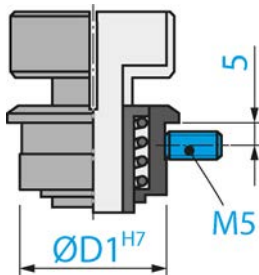
#### 공압에 의한 테이퍼 교환 방식

틀 홀더가 틀 교환 시 샤프트로부터 실린더에 의해 눌러집니다.

### 10.3.2

#### 교환 스테이션 설치

교환 스테이션을 설치하기 위해 다음과 같이 하십시오.



- ➔ 틀 홀더에 적합한 직경(□ D1 H7)으로 구멍을 뚫으십시오.
- ➔ 나사산 M5를 설치하십시오.
- ➔ 교환 스테이션을 보어 안으로 삽입하십시오.
- ➔ 교환 스테이션을 설정나사(M5)로 고정하십시오.

### 10.3.3

#### 정비

작업 시작 이전:

- ➔ 모든 표면이 깨끗하고 분진, 그리스, 냉각액, 가공 잔여물 및 금속 조각이 없는지 확인하십시오.
- ➔ 교환 스테이션에 손상이 없는지 확인하십시오.

## 11

## HSC 가공용 툴

**위험: 부품이 튕겨 나오는 경우**

회전 방향이 잘못된 경우 부하를 가할 때 툴이 손상됩니다. 원심력으로 인해 부러진 조각이 밖으로 튕겨 나옵니다.

- ▶ 회전 방향이 SF-스핀들에 적합한 툴만을 사용하십시오.

**위험: 부품이 튕겨 나오는 경우**

회전속도를 잘못 선택한 경우 SF-스핀들 또는 툴이 파손될 수 있고 해당 파편이 튕겨 나올 수 있습니다.

- ▶ 선택된 툴용 최대 회전속도에 유의하십시오.
- ▶ SF-스핀들의 최대 회전속도에 유의하십시오.
- ▶ 시운전 / 가공용 SF-스핀들의 최대 허용 회전속도는 항상 입력된 회전속도의 **최저값**입니다.

- ➔ 기술적으로 하자 없는 툴만 사용하십시오.
- ➔ 툴 샤프트의 직경이 콜릿척의 내부 직경과 일치하는 툴만을 사용하십시오. 예를 들어, 직경이 3mm인 샤프트를 1/8"(=3.175mm)용 콜릿척에 삽입하지 마십시오.
  - ↳ 기술사양 ▶ 14] 단원도 참조
- ➔ 직경 공차가 h6인 툴 샤프트만을 사용하십시오.
- ➔ 직경 공차가 h6인 마운팅만을 사용하십시오.
- ➔ 클램핑 면이 포함된 툴 샤프트(예: Weldon)를 사용하지 마십시오.
- ➔ 밸런싱된 툴만을 사용하십시오.
  - ↳ DIN ISO 1940, 품질 등급 2,5

12

정비

**반드시 전문 작업자가 스피들을 정비해야 합니다.**

정비 작업 전에 항상 SF□스핀들의 작동을 정지해야 합니다.

- ➔ SF-스핀들의 샤프트가 완전히 정지했는지 확인하십시오.
- ➔ 실행해야 하는 작업 전에 이 작업에 포함되는 매뉴얼의 단원을 다시 한 번 세심하게 읽으십시오.
- ➔ SF-스핀들이 장착되는 기계의 매뉴얼에 유의하십시오.
- ➔ 모든 안전 지침과 안전 규정에 유의하십시오.

12.1

볼 베어링



**지침: 이물질에 의한 수명 감소**

SF-스핀들의 베어링에는 영구적 윤활 방식이 적용되었습니다. 따라서 정비가 필요하지 않습니다.

- ▶ 볼 베어링에 윤활하지 마십시오.
- ▶ 그리스, 오일 또는 세척제를 SF□스핀들의 오프닝으로 넣지 마십시오.

12.2

일상 세척

SF-스핀들의 안전하고 정확한 기능을 보장하기 위해 SF-스핀들, SF-스핀들용 마운팅, 툴 홀더 및 툴 브라켓의 모든 접촉면이 깨끗해야 합니다.



**지침: 이물질에 의한 수명 감소**

- ▶ SF-스핀들을 세척하기 위해 압축공기를 사용하지 마십시오.
  - ▶ SF-스핀들을 세척하기 위해 초음파를 사용하지 마십시오.
  - ▶ SF-스핀들을 세척하기 위해 스팀 분사를 사용하지 마십시오.
- 이 과정에서 불순물이 베어링 영역으로 유입할 수 있습니다.

12.2.1

작업 시작 이전

- ➔ 모든 표면이 깨끗하고 분진, 그리스, 냉각액, 가공 잔여물 및 금속 조각이 없는지 확인하십시오.
- ➔ SF-스핀들에 손상이 없는지 확인하십시오.
- ➔ SF-스핀들에 실링에어가 있는 경우 세척 시 실링에어를 항상 켜십시오.
- ➔ 세척을 위해 깨끗하고 부드러운 헝겊 또는 깨끗하고 부드러운 핀셋만을 사용하십시오.

**SF-스핀들에 테이퍼 세정이 있는 경우:**

- ➔ 테이퍼 세정을 세척 후 2-3초 동안 켜십시오.

이를 통해 여전히 접촉되어 있을 수 있는 불순물이 테이퍼 세정 에어에 의해 샤프트로부터 분리됩니다.

12.2.2

매 툴 교환 시

- ➔ 툴 홀더 및 툴 샤프트가 깨끗한지 확인하십시오.
  - ↳ 들러 붙은 오염물질이 있을 경우 모두 제거하십시오.

12.2.3

고정 부품을 교체할 때마다

- ➔ SF-스핀들 샤프트의 내부 테이퍼를 세척하십시오. 내부 테이퍼에 금속 칩과 불순물이 없어야 합니다.
- ➔ 툴 테이퍼를 세척하십시오.
- ➔ 콜릿척과 콜릿척 홀더를 세척하십시오.



- ➔ 세척 후 콜릿척의 테이퍼에 그리스막을 가볍게 바르십시오.
  - ↳ 서비스 세트의 척 그리스만을 사용하십시오.
- 이로 인해 슬라이딩이 개선되고 콜릿척의 장력이 향상됩니다.

### 12.3 보관 시

SF-스핀들이 오랫동안 필요하지 않을 경우:

- ➔ 보관 이전 및 시운전 이전에 냉각 덕트만을 압축공기로 세척하십시오.
- ➔ 모든 냉각제 잔여물을 제거하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 수평으로 보관하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 습도, 분진 및 다른 환경 영향으로부터 보호한 상태로 보관하십시오.
- ➔ 다음의 보관 조건에 유의하십시오.

|          |                   |
|----------|-------------------|
| 보관 장소 온도 | +10°C ... + 45° C |
| 상대 습도    | < 50 %            |

### 12.4 매월 정비

- ➔ SF-스핀들의 샤프트를 4주마다 최소한 10회 손으로 돌리십시오.

### 12.5 오랜 기간 보관 시

- ➔ SF-스핀들의 샤프트를 3주마다 최소한 10회 손으로 돌리십시오.
- ➔ 이어서 SF□스핀들을 틀이 삽입된 상태에서 약 10분 동안 작동하십시오.
- ↳ 이때 회전속도는 SF□스핀들 최대 허용 회전속도의 최고 20%입니다. (참조 단원: 시운전 [▶ 26])

### 12.6 최대 보관기간

최대 보관 기간은 2년입니다.

- ➔ "오랜 기간 보관 시 [▶ 33]" 단원의 모든 항목에 반드시 유의하십시오. 그래야만 SF□스핀들의 기능을 유지할 수 있습니다.

## 13

### 분해

SF-스핀들을 탈거하려면 다음과 같이 하십시오.

- ➔ 에너지 공급(전류)을 완전히 차단하십시오.
- ➔ 매체 공급(공기 및 액체)을 완전히 차단하십시오.
- ➔ SF-스핀들의 샤프트가 완전히 정지했는지 확인하십시오.
- ➔ SF-스핀들로부터 모든 연결부를 제거하십시오.
- ➔ SF-스핀들의 냉각 덕트를 비우십시오.
- ➔ 기계로부터 SF-스핀들을 탈거하십시오.

### 13.1



#### 폐기 및 환경 보호

SF-스핀들에 사용된 재료의 90% 이상은 재활용이 가능합니다(알루미늄, 스테인리스 스틸, 강철, 동 등).

**SF-스핀들을 일반적인 가정 쓰레기로 폐기하면 안 됩니다.**

- ➔ 재활용 불가능한 모든 재료를 제거하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 승인된 재활용 처리 시설에서 폐기하십시오.
- ➔ 해당 관리 관공서의 모든 규정에 유의하십시오.
- ➔ 냉각수를 하수로 배출하지 않습니다.
- ➔ 냉각 매체는 지역 규정에 맞게 폐기하십시오.

SF-스핀들의 분해가 불가능한 경우 SF-스핀들을 [Nakanishi Jaeger GmbH](#)로 보내십시오. 운송에 필요한 비용과 재활용 처리 설비 사용료는 [Nakanishi Jaeger GmbH](#)가 부담하지 않습니다.

## 14

## 서비스 &amp; 수리

**위험: 전기 쇼크**

전기 쇼크는 심각한 화상과 생명에 위험한 상해를 초래할 수 있습니다. 전기 에너지에 의한 위험을 봉쇄하십시오(개별사항은 예를 들어 VDE 및 지역 에너지 공급 기업의 규정 참조).

▶ 작업을 시작하기 전에 SF스핀들의 전원 공급을 차단하십시오.

**지침: 정전기 방전에 의한 손상**

SF-스핀들에서 정전기와 관련해 위험한 부품을 건드리지 마십시오.

## 14.1

## 서비스 센터

반드시 인증된 서비스 센터에서 스팀들을 개방하여 수리해야 합니다. 준수하지 않는 경우 모든 보증- 및 손해배상 청구가 소멸됩니다.

➔ 다음 웹사이트의 파트너 목록을 참조하십시오.

<https://www.nakanishi-jaeger.com/ko/contact/service-partners>

## 14.2

### 작동 장애

다음의 목록에 따라 장애를 신속하게 진단하여 제거할 수 있습니다.

#### SF-스핀들이 회전하지 않음

| 원인        | 장애 제거                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전원 공급 없음  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 주파수 컨버터(FU)를 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 기계를 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 모든 전기 연결부를 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 모터 케이블에서 모든 라인을 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 시작/리셋 버튼을 작동하십시오.</li> </ul> |
| 열 보호가 켜졌음 | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> SF-스핀들이 냉각될 때까지 기다리십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> FU에 오류 메시지가 있는지 점검하십시오. 메시지가 표시되지 않는 경우 FU를 시동하십시오.<br/>("스핀들이 뜨거워짐 ▶ 36)" 또한 참조)</li> </ul>                                                                                           |
| FU가 차단됨   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> FU의 매뉴얼에서 오류 메시지를 점검하십시오.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| 툴 교환이 작동됨 | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 툴 교환용 공압장치를 끄십시오.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |

#### SF-스핀들이 뜨거워짐

| 원인          | 장애 제거                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 냉각이 충분하지 않음 | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 냉각장치의 출력을 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 냉각장치의 워터 레벨을 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 연결부와 냉각 호스를 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 냉각 회로를 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 냉각장치에 오류 메시지가 있는지 점검하십시오.</li> </ul> |
| 위상 없음       | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 모터 케이블에서 파손이 있는지 모든 라인을 점검하십시오.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| 너무 강한 가공    | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 고주파스핀들의 회전 방향을 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 툴의 회전 방향을 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 툴의 손상이 있는지 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 가공의 부하 강도를 줄이십시오.</li> </ul>                                                         |
| FU가 잘못 설정됨  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 고주파스핀들의 값을 FU의 설정된 값과 비교하십시오.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |

### SF-스핀들의 소리가 커짐

| 원인                       | 장애 제거                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 부적합한 툴                   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 밸런싱된 툴만을 사용하십시오.<br/>("HSC 가공용 툴 [▶ 31]" 단원도 참조)</li> <li><input type="checkbox"/> 툴의 손상이 있는지 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 손상된 툴을 교환하십시오.</li> </ul> |
| SF-스핀들이 잘못 고정되었거나 응력이 있음 | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 순정 액세서리의 스피들 브래킷 또는 <b>Nakanishi Jaeger GmbH</b>의 공차 정보에 따라 제작된 스피들 브래킷만을 사용하십시오.</li> </ul>                                                                      |
| SF-스핀들이 너무 단단히 끼임        | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 스피들 브래킷의 클램핑 나사를 수동으로만 조이십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> SF-스핀들을 조일 때 기술 보조장치를 사용하지 마십시오.</li> </ul>                                                       |
| 베어링이 손상됨                 | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Nakanishi Jaeger GmbH</b>의 서비스에 연락하십시오.</li> </ul>                                                                                                             |

### 자동 툴 교환 불가

| 원인          | 장애 제거                                                                                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 불순물         | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> SF-스핀들의 샤프트와 툴 테이퍼 사이의 모든 불순물을 제거하십시오.<br/>("툴 교환 [▶ 28]" 및 "정비 [▶ 32]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)</li> </ul> |
| 콜릿척이 열리지 않음 | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 실린더의 전기 연결부를 점검하십시오.<br/>("툴 교환 [▶ 28]" 및 "정비 [▶ 32]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)</li> </ul>                   |

### 센서가 신호를 전송하지 않음

| 원인        | 장애 제거                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 센서와 연결 없음 | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 라인과 연결부를 점검하십시오.</li> </ul> |

SF-스핀들이 떨림 / 진동함

| 원인          | 장애 제거                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 부적합한 툴      | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 밸런싱된 툴만을 사용하십시오.<br/>("HSC 가공용 툴 [▶ 31]" 단원도 참조)</li> <li><input type="checkbox"/> 툴이 목적에 적합한지 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 툴의 손상이 있는지 점검하십시오.</li> <li><input type="checkbox"/> 손상된 툴을 교환하십시오.</li> </ul> |
| 불순물         | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> SF-스핀들의 샤프트와 툴 테이퍼 사이의 모든 불순물을 제거하십시오.<br/>("툴 교환 [▶ 28]" 및 "정비 [▶ 32]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)</li> </ul>                                                                                                                  |
| FU가 잘못 설정됨  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> SF-스핀들의 값을 FU의 설정된 값과 비교하십시오.</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
| 너무 강한 가공    | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 가공의 부하 강도를 줄이십시오.</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| 느슨한 고정 볼트   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 나사를 단단히 조이십시오.</li> </ul>                                                                                                                                                                                               |
| SF-스핀들이 손상됨 | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Nakanishi Jaeger GmbH</b>의 서비스에 연락하십시오.</li> </ul>                                                                                                                                                                   |

모든 항목을 점검한 후 장애가 제거되지 않은 경우 담당 서비스 센터에 연락하십시오.

- ➔ 서비스 센터에 수리 반송 송장을 요청하십시오.
- ➔ 기계의 매뉴얼을 확인하십시오.
- ➔ 기계의 제조사에 연락하십시오.

## 15

함께 공급된 제품 문서의 안전 지침에 유의해야 합니다.

## 장착 설명서

EC 기계 가이드라인 적용

**Nakanishi Jaeger GmbH**

고주파 전기 기계 제작

Siemensstr. 8

D-61239 Ober-Mörlen

전화 +49 (0) 60029123 -0

본 문서를 통해 다음 제품,

|        |                  |
|--------|------------------|
| 제품     | 고주파 스피들          |
| 타입     | Z62-K360.12 S5A2 |
| 시리얼 번호 | 매뉴얼 마지막 페이지 참조   |

공급 사양에 따라 가능한 한 기계 가이드라인 2006/42/EC의 기본적인 요구사항을 충족함을 확인합니다.

적용된 기계 가이드라인의 해당 장: 1.1.1; 1.1.2; 1.1.5; 1.3.2; 1.3.4; 1.5.1; 1.5.2; 1.5.4; 1.5.5; 1.5.6; 1.5.8; 1.5.9; 1.6.4; 1.6.5; 1.7.1; 1.7.1.1; 1.7.2; 1.7.3; 1.7.4;

불완전한 기계는 해당 표준 사양이 가이드라인의 모든 규정과 일치합니다.

|             |                             |
|-------------|-----------------------------|
| 적용되어 융합된 규격 | DIN EN ISO 12100<br>기계의 안전성 |
|-------------|-----------------------------|

불완전한 기계가 장착될 기계가 기계 가이드라인 2006/42/EC의 규정 및 경우에 따라 적용해야 하는 다른 지시사항과 일치하는 것이 확인된 경우에만 불완전한 기계를 작동해도 됩니다.

당사, Nakanishi Jaeger GmbH는 요구가 있는 경우 불완전한 기계에 대한 별도의 문서를 각 지방 정부에 전달해야 할 의무가 있습니다.

부록 VII B권에 따라 기계에 포함되는 별도의 기술 문서가 작성되었습니다.

전권을 위임 받은 사람이 부록 VII B권에 따라 문서를 종합해야 합니다.

**Nakanishi Jaeger GmbH**

Ober-Mörlen, 01.09.2023



### Nakanishi Jaeger YouTube 채널

이 QR 코드를 임의의 QR 코드 스캐너로 스캔하십시오.



### Nakanishi Jaeger GmbH

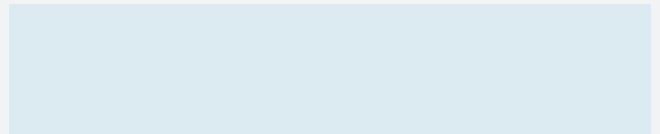
Siemensstraße 8  
61239 Ober-Mörlen  
GERMANY

☎ +49 (0)6002-9123-0

✉ sales@nakanishi-jaeger.com

[www.nakanishi-jaeger.com](http://www.nakanishi-jaeger.com)

시리얼 번호



타입

**Z62-K360.12 S5A2**

항목 번호

**10403039-A**

개정

04

날짜

01.09.2023

Sprache

KO

