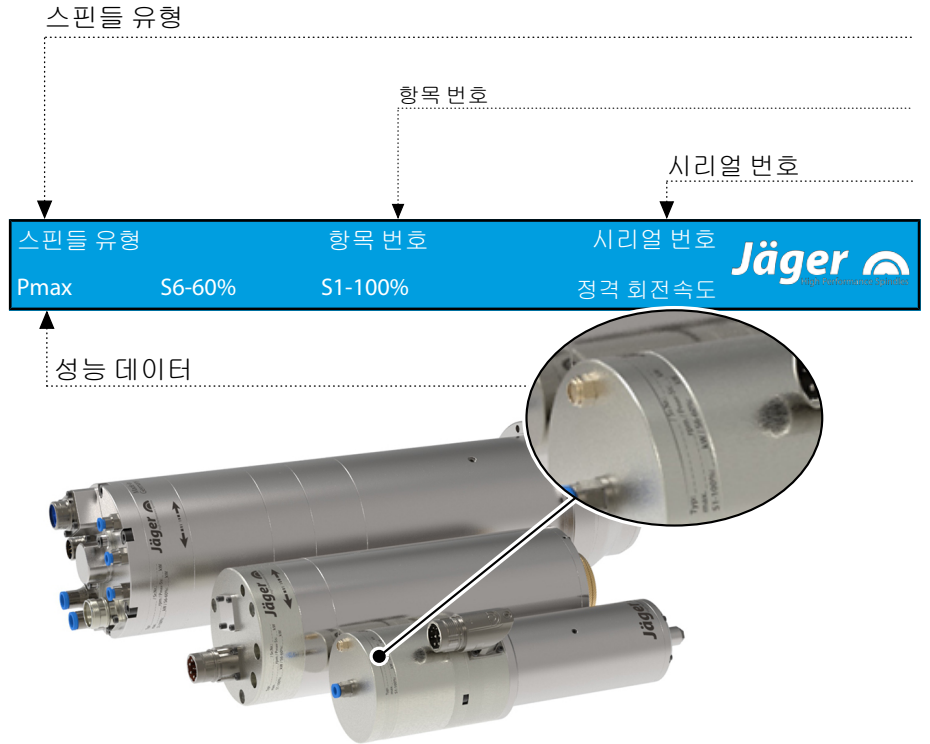


Z62-H360.02 S19W2/2

고주파 스피들

공압에 의한 테이퍼 교환 방식

## SF-스핀들의 표시



당사는 당사의 SF-스핀들을 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	선택사양 액세스리	6			
2.1.2	함께 공급된 문서	6			
2.2	SF-스핀들의 포장	7			
<b>3</b>	<b>규정에 맞는 사용</b>	<b>7</b>			
3.1	허용되는 가공 방법	7			
3.2	허용되는 재료	7			
<b>4</b>	<b>안전 지침</b>	<b>8</b>			
4.1	안전을 의식한 작업	9			
4.2	SF-스핀들 작동 정지	10			
4.3	설치 및 정비	10			
4.4	개조 및 수리	10			
4.5	허용되지 않는 작동 방법	10			
<b>5</b>	<b>기술 설명</b>	<b>11</b>			
5.1	SF-스핀들의 연결부	11			
5.2	전기 연결부	12			
5.3	냉각	13			
5.4	실링에어	13			
5.5	테이퍼 세정	13			
5.6	공압식 툴 교환	13			
5.7	실린더 배기	13			
<b>6</b>	<b>기술사양</b>	<b>14</b>			
6.1	치수	15			
6.2	모터 제원	16			
6.2.1	성능 다이어그램	17			
6.2.2	등가 회로도 데이터	17			
6.3	회로도	20			
6.4	모터 보호 PTC 130°C	22			
6.5	툴 교환 감지	22			
6.6	속도 감지(디지털 트랜스미터)	23			
6.7	공기 전파음 배출	24			
<b>7</b>	<b>작동 장소</b>	<b>25</b>			
<b>8</b>	<b>설치</b>	<b>26</b>			
8.1	SF-스핀들 설치	26			
8.2	매체 공급라인 직경	27			
8.3	냉각수	27			
8.3.1	냉각수 품질	27			
8.3.2	냉각 설정	27			
8.4	압축공기	28			
8.4.1	에어 순수 등급(ISO 8573-1)	28			
8.4.2	실링에어 설정	28			
8.4.3	설정값	29			
<b>9</b>	<b>시운전</b>	<b>30</b>			
9.1	인렛 도식	30			
9.2	일상 시동	31			
9.3	정지 상태 메시지	31			
9.4	보관 이후 시운전	31			
<b>10</b>	<b>툴 교환</b>	<b>32</b>			
10.1	시계 방향 및 시계 반대 방향	32			
10.2	공압에 의한 테이퍼 교환 방식	33			
10.2.1	자동 HSK 툴 텐서너	33			
10.3	툴 교환 스테이션(선택사양 액세스리)	34			
10.3.1	공압에 의한 테이퍼 교환 방식	34			
10.3.2	교환 스테이션 설치	34			
10.3.3	정비	34			
<b>11</b>	<b>HSC 가공용 툴</b>	<b>35</b>			
<b>12</b>	<b>정비</b>	<b>36</b>			
12.1	볼 베어링	36			
12.2	일상 세척	36			
12.2.1	작업 시작 이전	36			
12.2.2	매 툴 교환 시	36			
12.2.3	고정 부품을 교체할 때마다	36			
12.3	보관 시	37			
12.4	주간 정비	37			
12.5	매월 정비	37			
12.6	오랜 기간 보관 시	37			
12.7	최대 보관기간	37			
<b>13</b>	<b>분해</b>	<b>38</b>			
13.1	폐기 및 환경 보호	38			
<b>14</b>	<b>서비스 &amp; 수리</b>	<b>39</b>			
14.1	서비스 센터	39			
14.2	작동 장애	40			
<b>15</b>	<b>장착 설명서</b>	<b>42</b>			



## 1 사전 정보

고주파 스피들(SF-스핀들)은 고속 절삭용 고급 정밀 툴입니다.

### 1.1 본 매뉴얼의 목적

본 매뉴얼은 SF-스핀들의 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
- 펄트 재질의 세척 테이퍼
- 운송 포장
- ➔ 납품 시 고주파 스피들이 완전한지 점검하십시오.

## 2.1.1

### 선택사양 액세서리

희망에 따라 공급 가능

- 스피들 브래킷
- 주파수 컨버터
- 냉각장치
- 척 그리스
- 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.

## 2.1.2

### 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. SF-스핀들은 툴 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 SF-스핀들에서 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 SF-스핀들을 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 SF-스핀들을 설치하십시오.



**지침 SF-스핀들을 손상하지 마십시오.**

- ▶ 모든 손상은 SF-스핀들의 정확도를 낮춥니다.
- ▶ 모든 손상은 SF-스핀들의 기능을 제한합니다.
- ▶ 모든 손상은 SF-스핀들의 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.

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



#### 위험: 부품이 튕겨 나오는 경우

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

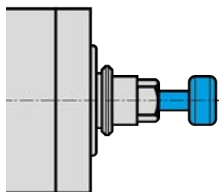
- ▶ SF-스핀들의 회전 방향을 반드시 준수하십시오.



#### 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:

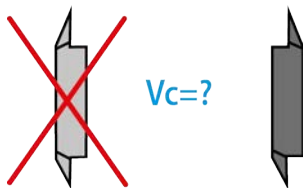
- 클램핑 시스템이 원심력 때문에 손상되었습니다.
- 클램핑 시스템이 잘못 조정되었습니다.
- SF-스핀들의 밸런싱이 영향을 받습니다.
- 베어링이 손상되었습니다.

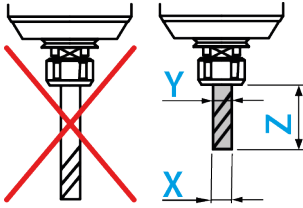
- ➔ 가공해야 하는 재료와 선택한 툴의 각 가공 방식에 따라 적합한 틱방지 조치를 취하십시오.
  - ↳ SF-스핀들이 장착되는 기계의 매뉴얼에 유의하십시오.
- ➔ 툴 공급업체에 사용된 툴의 최대 원주 속도를 문의하십시오.

#### 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 [▶ 39]" 단원에 제시된 서비스 센터에서만 SF-스핀들을 개방하여 수리해야 합니다.

승인된 액세서리만이 작동 안전성과 기능 검사를 거쳤습니다.

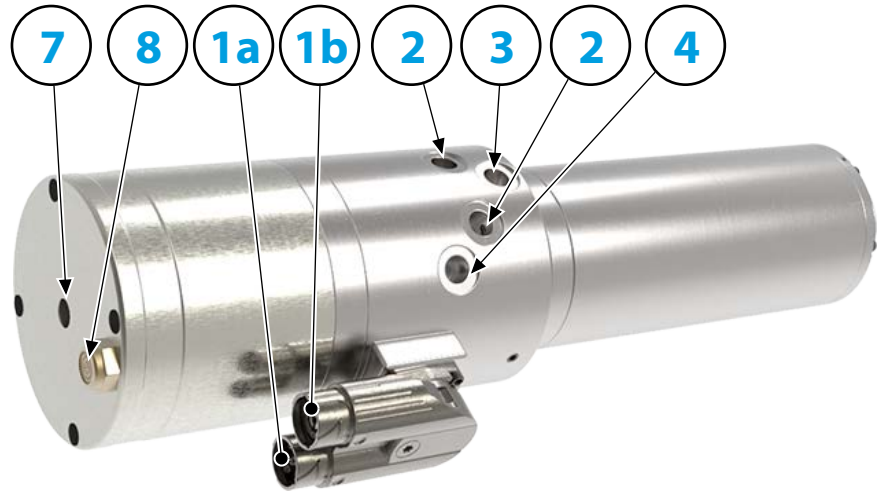
#### 4.5 허용되지 않는 작동 방법

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



1a	전기 연결부: 모터 단계	
1b	전기 연결부: 톨 테이퍼 감지	
2	냉각수	G 1/8"
3	실링에어	G 1/8"
4	테이퍼 세정	G 1/8"
7	톨 교환용 공압장치	G 1/8"
8	실린더 배기 흡음재(필요시에만 제거해야 합니다!)	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.

## 5.3

## 냉각

작동하는 동안 수냉이 SF-스핀들을 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 SF-스핀들의 온도를 확인하십시오.

## 5.4

## 실링에어

에어 품질 규정 관련 참조 단  
원 "에어 순수 등급(ISO  
8573-1) [▶ 28]"

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

➔ 하우징과 SF-스핀들의 회전 부품 사이 앞에서 공기가 유출되는지 점검하십시오.

## 5.5

## 테이퍼 세정

에어 품질 규정 관련 참조 단  
원 "에어 순수 등급(ISO  
8573-1) [▶ 28]"

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) [▶ 28]"

툴 교환 또는 툴 테이퍼 교환은 공압식으로 실시됩니다.

이때 SF-스핀들의 내부에서 툴 테이퍼 또는 콜릿척을 체결, 체결해제 또는 배출하는 기계장치가 작동됩니다.

## 5.7

## 실린더 배기

실린더가 테이퍼/툴을 고정할 때 공기를 흡입합니다. 이 공기는 깨끗하고 건조한 상태여야 합니다.

**필요 시에만 해당:**

- ➔ 흡음재를 제거하십시오.
- ➔ 흡음재 대신 적합한 호스 피팅을 조립하십시오.
- ➔ 해당 호스를 호스 피팅에 조립하십시오.
- ➔ 오염이나 습기가 더 이상 호스 안으로 흡입되지 않을 때까지 호스의 비어 있는 끝이 호스 피팅으로부터 돌출되도록 충분한 길이의 호스를 선택하십시오.

## 6 기술사양

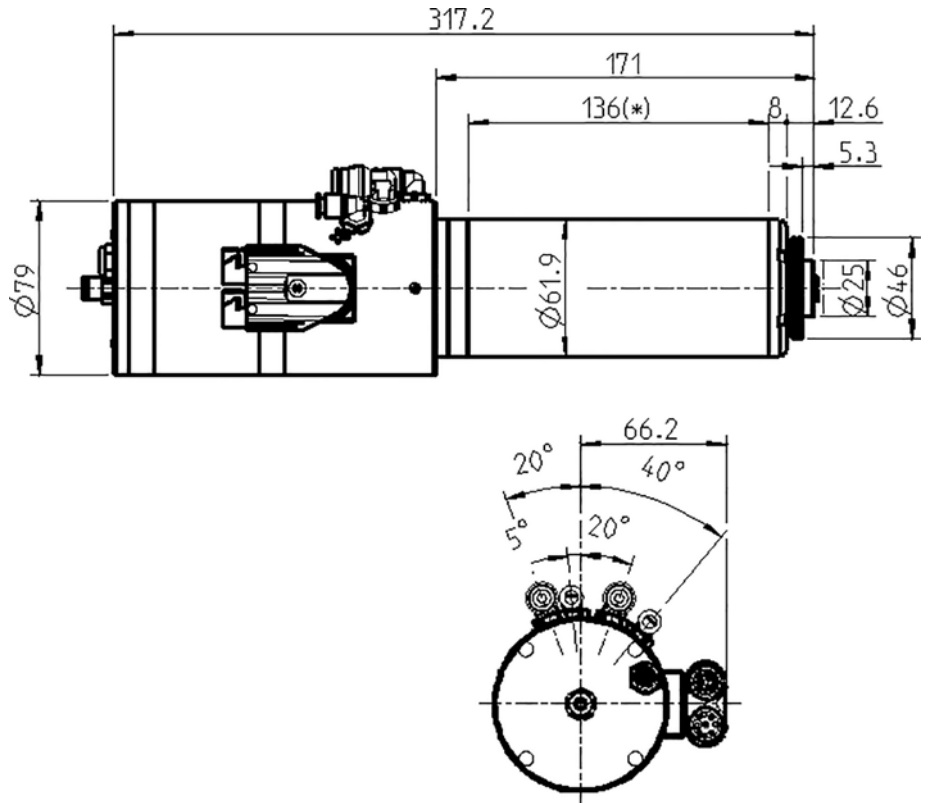
베어링	하이브리드 볼 베어링(개)	4
	영구적 윤활 방식	사용자 유지보수 불필요

성능값 수냉식	Pmax./5s	S6-60%	S1-100%	
	정격 출력	3,2	2,1	1,8
토크	0,65	0,345	0,323	[Nm]
전압	185	188	188	[V]
전류	16	10,5	9,1	[A]

모터 제원	모터 기술	3상 비동기식 드라이브 (브러시 및 센서 없음)
	주파수	1.000 Hz
	모터극 수	1
	정격 회전속도	60.000 rpm
	가속값/제동값 초당	10 000 rpm (협약에 따라 다른 값)

특징	속도 센서	트랜스미터 (TTL) 신호 회수 = 6
	모터 보호	PTC 130° C
	하우징	스테인리스 스틸
	하우징 직경	61,9 mm
	냉각	수냉식
	작동 온도	+ 10° C ... + 45° C
	실링에어	
	보호 방법 (실링에어 가동)	IP54
	테이퍼 세정	
	틀 교환	공압에 의한 테이퍼 교환 방식
	틀 홀더	HSK-E 25
	틀 교환 감지	유도
	틀 포지션 시그널 2	체결됨, 방출됨
	클램핑 범위 (최대)	10 mm
	시계 방향 및 시계 반대 방향	
	커플러 플러그	Y-TEC 9핀 (모터 단계) 12핀 (센서)
	무게	~ 6,2 kg
	테이퍼 내부 런-아웃	< 1 μ
	축방향 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.

## 모터 제원

스핀들 특성 그래프	3702
모터 기술	AC 모터
모터 모델	ACM 48/30/45-2E
정격 출력	1,8 kW
정격 회전속도	60.000 rpm
냉각	수냉식
모터 보호	PTC 130° C
감김 저항(위상-위상)	0,85 Ω
손실 전력	320 W - 최대 (S1)

### 측정된 값: S1-100%

정격 회전속도	5 000	10 000	20 000	30 000	40 000	50 000	60 000	rpm
회전속도	4 026	8 819	18 770	28 697	38 767	48 775	58 700	rpm
주파수	84	167	333	500	667	833	1 000	Hz
정격 출력	0,128	0,299	0,616	0,93	1,241	1,55	1,826	kW
토크	0,31	0,323	0,313	0,31	0,306	0,303	0,297	Nm
전압	23	40	68	98	129	161	188	V
전류	8,8	9	9	9	9	9,1	9,1	A

### 측정된 값: S6-60%

정격 회전속도	5 000	10 000	20 000	30 000	40 000	50 000	60 000	rpm
회전속도	3 910	8 970	18 900	28 840	38 910	48 754	58 570	rpm
주파수	84	167	333	500	667	833	1 000	Hz
정격 출력	0,137	0,318	0,68	1,035	1,4	1,765	2,117	kW
토크	0,345	0,345	0,345	0,345	0,344	0,344	0,344	Nm
전압	24	39	70	100	133	167	188	V
전류	9,5	9,5	9,7	9,8	9,9	10	10,5	A

### 측정된 값: S2-Pmax./5s

정격 회전속도	5 000	10 000	20 000	30 000	40 000	50 000	60 000	rpm
회전속도	3 910	6 960	17 375	27 596	37 818	48 040	57 314	rpm
주파수	84	167	333	500	667	833	1 000	Hz
정격 출력	0,137	0,47	1,14	1,82	2,49	3,17	3,17	kW
토크	0,345	0,65	0,63	0,63	0,63	0,63	0,53	Nm
전압	24	44	75	112	148	185	185	V
전류	9,5	16	16	16	16	15,9	15,5	A

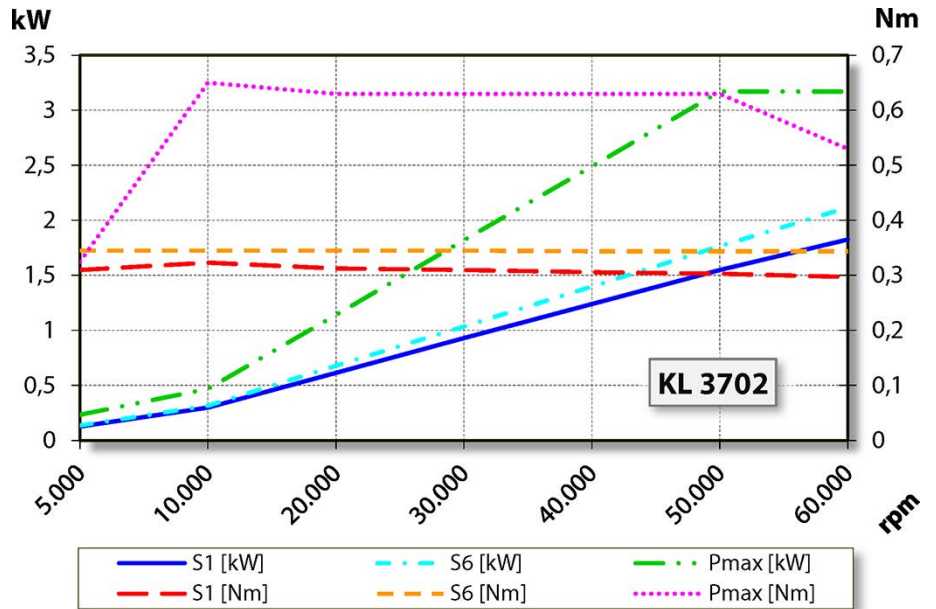


### 고정식 주파수 컨버터에서 작동과 관련한 참고사항

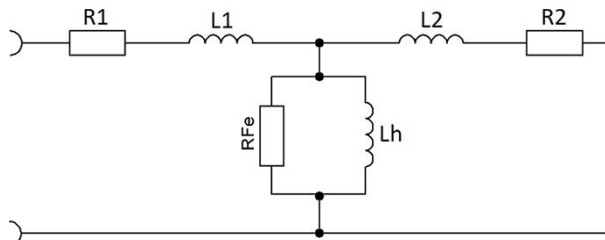
주파수 컨버터 작동 시 효율적인 기본파 전압이 제시된 모터 전압과 일치해야 합니다.

측정된 전류가 상부파 비율 때문에 제시된 값보다 클 수 있습니다.

## 6.2.1 성능 다이어그램



## 6.2.2 등가 회로도 데이터



**지침: 올바르지 않은 출력 값으로 인해 손상이 발생합니다.**

파라미터 값은 모터에만 해당됩니다.

▶ SF 스피들 값: 표 S1-100%, S6-60% 및 S2-Pmax.를 참조하십시오.

파라미터*	설명	값	단위
p0304	정격 전압(위상-위상)	188	Vrms
p0305	정격 전류	9,1	Arms
p0307	측정 출력	1,899	kW
p0308	측정 출력 계수	0,74	cos φ
p0310	측정 주기	1.000	Hz
p0311	측정 회전 속도	58.700	rpm
---	측정 소실 출력	320	W
---	정격 회전속도	60.000	rpm
p0312	측정 토크	0,298	Nm
p0314	모터극 수	1	---
p0320	측정 자기장 전류	5,21	Arms
p0322	최대 회전 속도	58.700	rpm
p0326	터닝 토크 수정 계수	100	%
p0335	엔진 냉각 유형		수냉식
p0341	관성 토크	0,0000889	kgm <sup>2</sup>
p0348	약화 계자 사용 회전 속도 VDC=600V	75.066	rpm
p0350	스테이터 저항, 냉간(스트링)	0,427	Ω
p0353	피드 포워드 인덕턴스(스트링)	0	mH
p0354	로터 저항, 냉간	0,241	Ω
p0356	스테이터 제어 유도	0,121	mH
p0358	로터 제어 유도	0,182	mH
p0360	메인 유도	3,068	mH
p0604	모터 온도 경고 한계값	110	°C
p0605	모터 온도 장애 한계값	130	°C
p0640	전류 한계값	15,5	Arms
p1800	펄스 주기	16	kHz
---	중간 회로 전압	325	VDC
---	밸러스트 용량		μF
---	최대 전압		V
---	공회전 하강		%
---	스테이터 누출 리액턴스 X1		Ω
---	로터 누출 리액턴스 X2		Ω
---	메인 필드 리액턴스 Xh		Ω

(\*) Siemens SINAMICS 120 파라미터

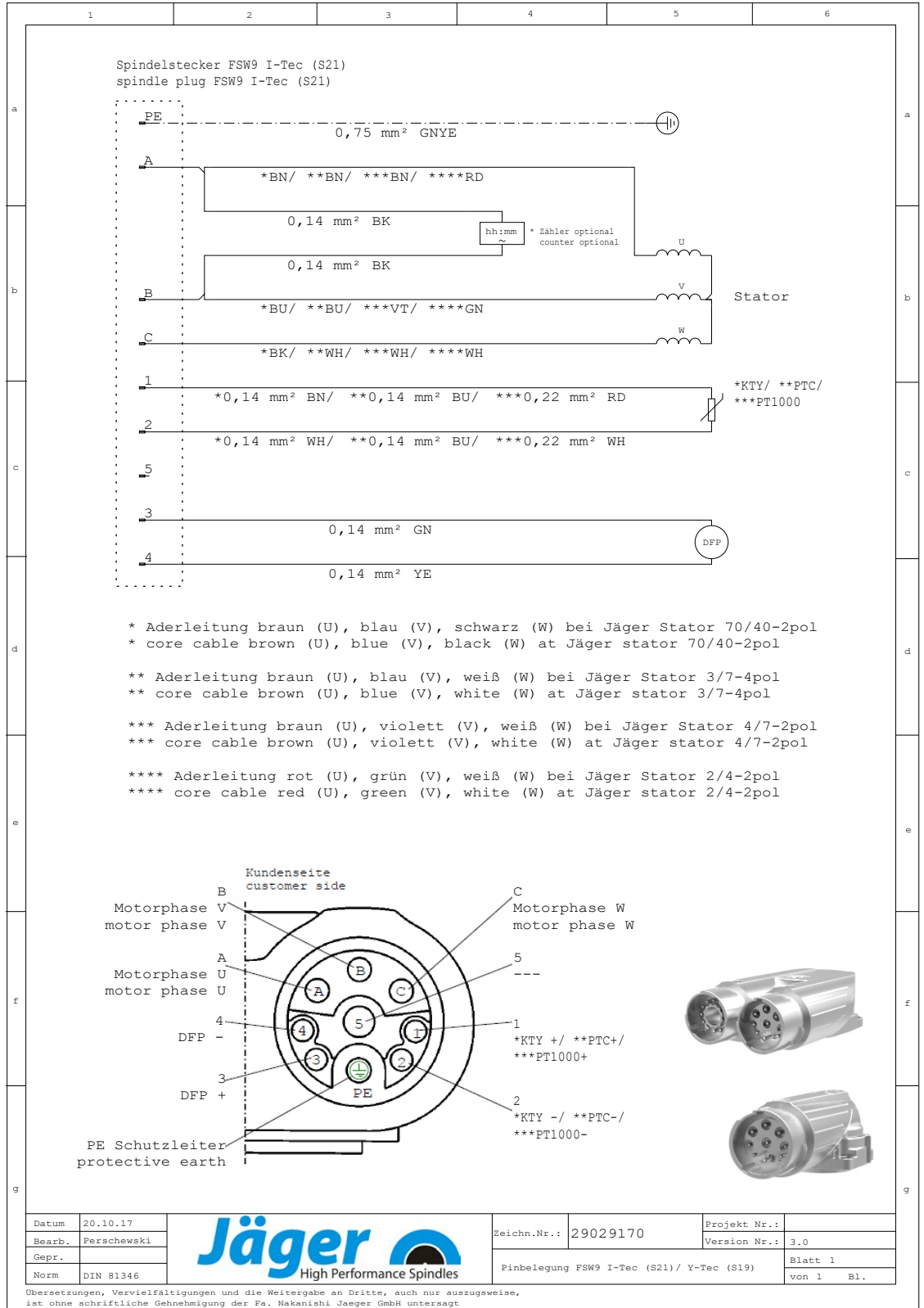
파라미터	설명	값	단위
---	포화도 저하 속도 **	58.700	rpm
---	최대 속도에서의 주요 유도용량 **	3,068	mH
---	포화 요소 **	1	%
---	틸팅 토크 감쇠 요소 **	52,14	%

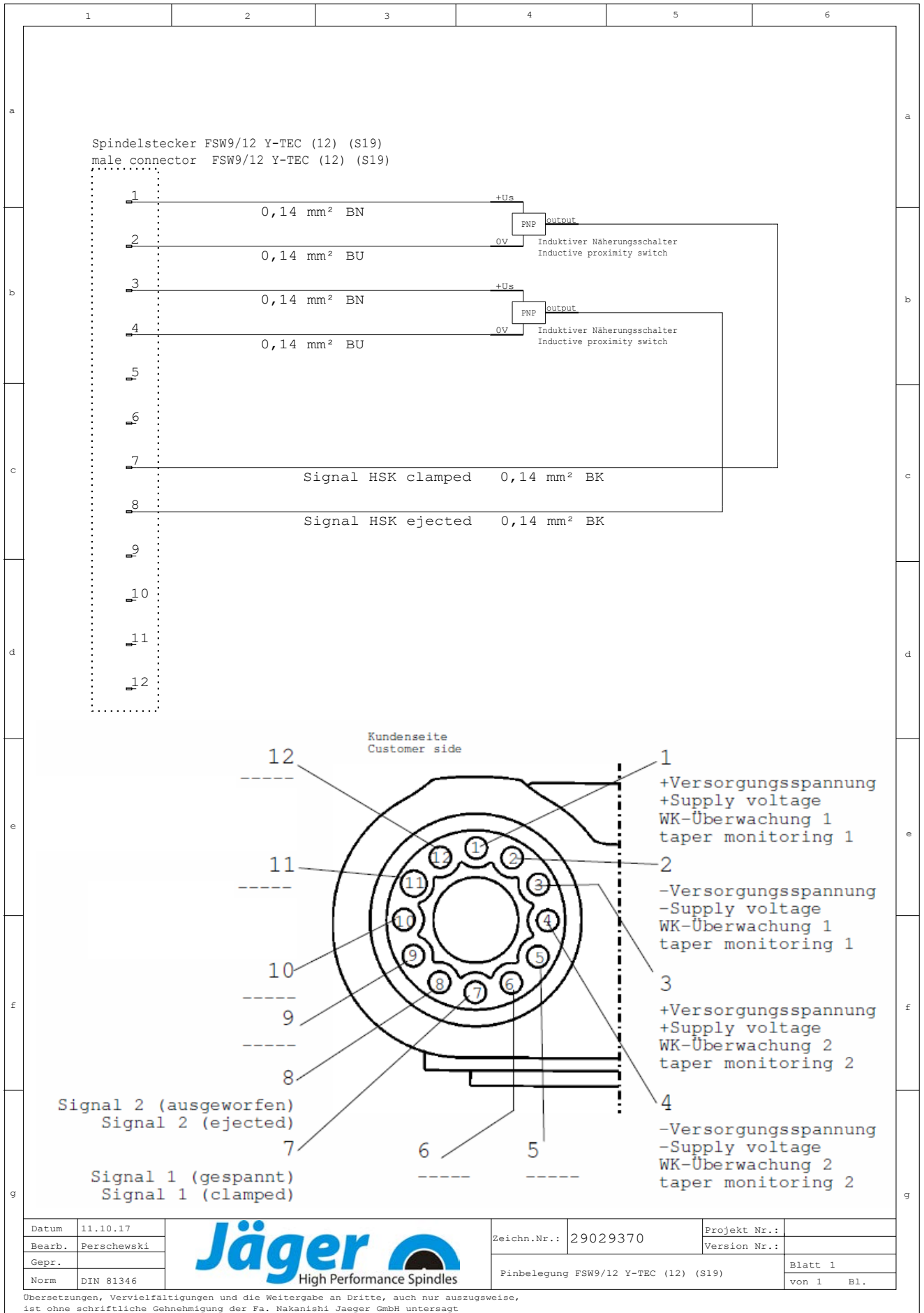
(\*\*) Heidenhain 추가 매개변수

6.3 회로도

**지침: 공장에서 실시한 배치를 변경하지 마십시오.**

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



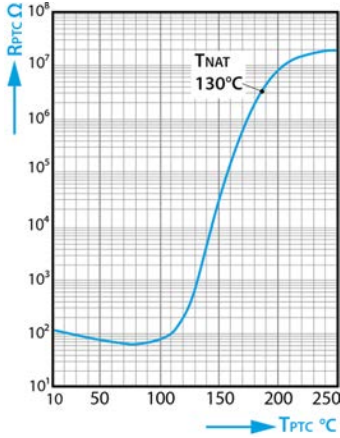


### 6.4

### 모터 보호 PTC 130°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)

#### 기술사양

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

#### 저항값

$T_{\text{NAT}} \pm \Delta T$	$R(T_{\text{NAT}} - \Delta T)$ ( $V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V}$ )	$R(T_{\text{NAT}} + \Delta T)$ ( $V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V}$ )	$R(T_{\text{NAT}} + 15\text{K})$ ( $V_{\text{PTC}} \leq 7.5\text{V}$ )	$R(T_{\text{NAT}} + 23\text{K})$ ( $V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V}$ )
$130 \pm 5^\circ\text{C}$	$\leq 550\Omega$	$\geq 1330\Omega$	$\geq 4\text{k}\Omega$	----

### 6.5

### 틀 교환 감지

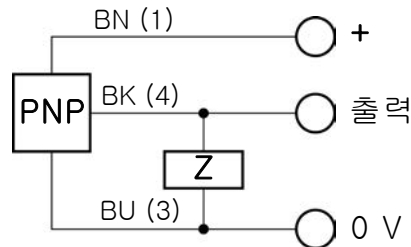
틀 테이퍼 감지(WK 모니터링)는 조작자에게 SF-스핀들의 준비 상태를 표시하고 기계의 컨트롤로 해당 신호를 전달합니다.

□ 유도성 근접 스위치를 이용한 틀 테이퍼 감지

#### 신호

틀 체결됨	틀 방출됨
SF-스핀들	SF-스핀들
↓	↓
작동 대기 상태	작동 대기 상태 아님

작동 전압 범위:  
10 - 30VDC(UL - 등급 2)  
스위칭 거리: Sn 2.0mm  
무단락 및 역극 방지

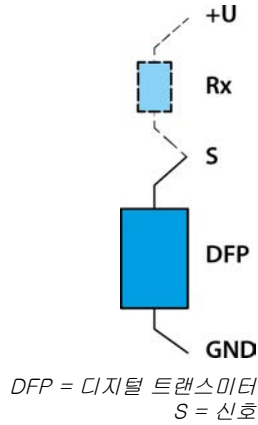


BN = 갈색  
BK = 흑색  
BU = 청색  
NO = 표준 열림

### 6.6 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.

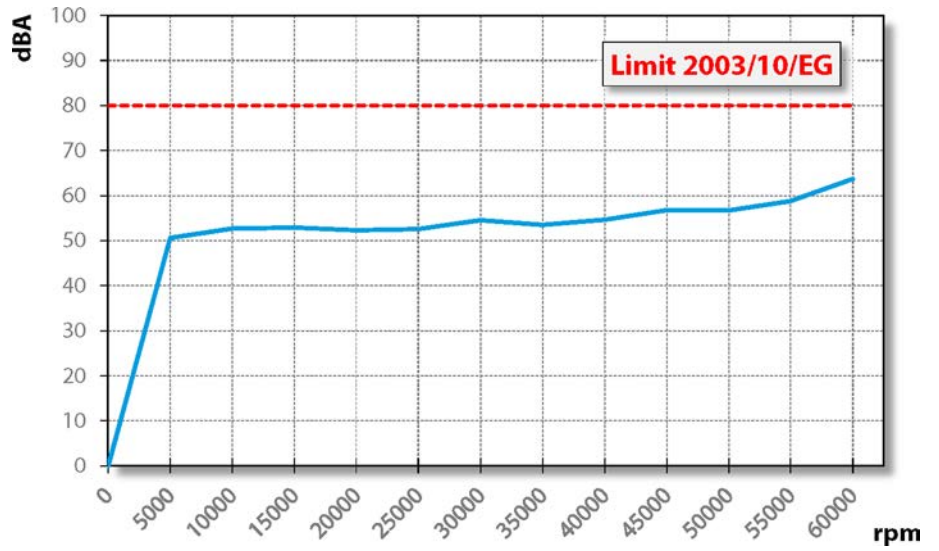
6.7

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.

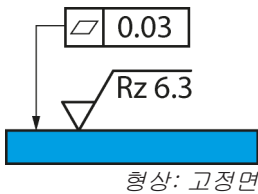
- ▶ SF-스핀들을 단단히 고정하십시오.



**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 스펀들 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.

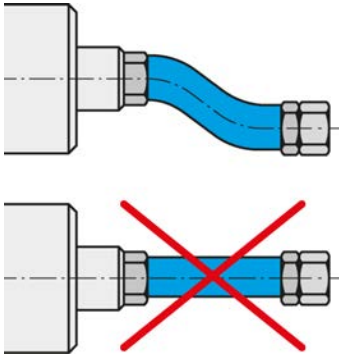
SF-스핀들을 오랫동안 보관한 경우:

➔ 보관 이후 시운전 단원에 제시된 모든 단계를 실행하십시오.

8.1

SF-스핀들 설치

SF-스핀들을 설치하기 위해 다음 단계를 순서대로 실행하십시오.



매체와 케이블을 유연하게 연결하십시오.

➔ 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.

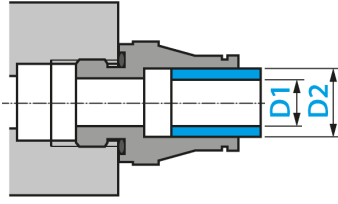
➔ 운송 시 샤프트를 손상과 불순물로부터 보호하는 보호캡을 제거하십시오.

➔ 작동 연결 라인의 커넥터를 SF-스핀들의 해당 연결부와 주파수 컨버터에 연결하십시오.

➔ 커넥터를 잠그십시오.

## 8.2

## 매체 공급라인 직경



➔ 다음 표에서 매체 공급라인의 적정 너비를 참조하십시오.

DN	매체	D1		D2	
2.8	압축공기	2.8 mm	7/64"	4 mm	5/32"
4	압축공기	4 mm	5/32"	6 mm	15/64"
6	압축공기	6 mm	15/64"	8 mm	5/16"
5.5	냉각수	5.5 mm	7/32"	8 mm	5/16"
7	냉각수	7 mm	9/32"	10 mm	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)

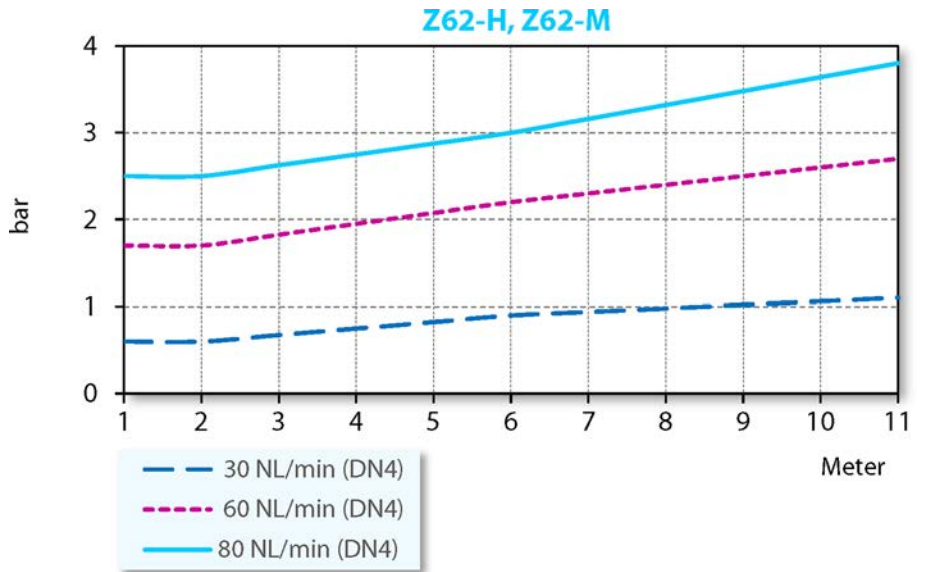
고착된 불순물	<b>등급 3</b> 고체용으로 필터 등급 5 $\mu$ m 이상
물 함량	<b>등급 4</b> 최대 압력 노점 +3°C
총 오일 함량	<b>등급 3</b> 최대 오일 함량 1 mg/m <sup>3</sup>

### 8.4.2 실링에어 설정

에어 품질 규정 관련 참조 단  
원 "에어 순수 등급(ISO  
8573-1) [▶ 28]"

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 SF-스핀들이 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

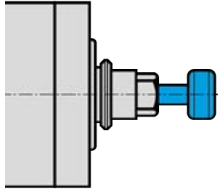
에어 품질 규정 관련 참조 단  
 원 "에어 순수 등급(ISO  
 8573-1) [▶ 28]"

### 설정값

➔ 다음 값을 준수하십시오:

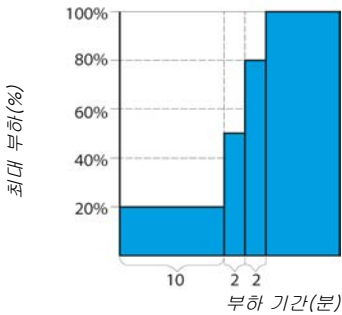
테이퍼 세정	4,5 – 6bar
툴 교환용 공압장치	≥ 6,0bar

9



형상: 샤프트 삽입

9.1



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.

**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 SF-스핀들을 작동하십시오(가공 없이).
  - ↳ 약 2분
  - ↳ 최대 허용 회전속도에서 최대 50%로.  
(참조 단원: 시운전 ▶ 30)

그러면 SF-스핀들이 작동 온도에 도달합니다.

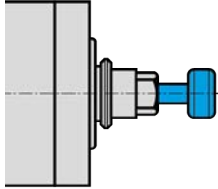
## 9.3 정지 상태 메시지

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) SF-스핀들을 작동하십시오.
  - ↳ 사용 장소와 비교하여 SF-스핀들의 온도 편차가 10°C 이상이면 안 됩니다.
- ➔ "정비정비 ▶ 36" 단원에 제시된 모든 단계를 실행하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 약 5분 동안 허용 회전속도의 최고 50%로 작동하십시오.
  - ↳ (참조 단원: 시운전 ▶ 30)
- ➔ SF-스핀들을 약 2분 더 허용 회전속도의 최고 80%로 작동하십시오. 이로 인해 베어링의 윤활장치가 예열되고 보호됩니다.

10



형상: 샤프트 삽입

틀 교환

**주의: 회전하는 샤프트에 의한 얽힘 위험**

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

▶ 샤프트가 정지한 경우에만 틀을 교환하십시오.

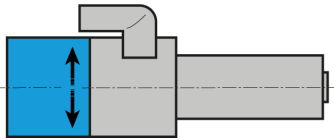
**지침: 기능을 보장합니다.**

▶ SF-스핀들을 고정된 틀 샤프트 없이 절대로 작동하지 마십시오.

**고정된 틀 샤프트가 없는 경우:**

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

10.1



형상: 회전 방향 표시

시계 방향 및 시계 반대 방향

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

- ➡ 회전 방향이 SF-스핀들에 적합한 틀만을 사용하십시오.
- ➡ 회전 방향이 SF-스핀들에 적합한 틀 홀더만을 사용하십시오.
- ➡ FU에서 SF-스핀들의 회전 방향을 사용하는 틀/틀 홀더의 회전 방향에 따라 설정하십시오.



## 10.2

### 공압에 의한 테이퍼 교환 방식



#### 위험: 부품이 튀겨 나오는 경우

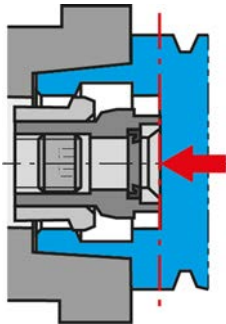
테이퍼 세정은 툴 테이퍼 교환 시 중공축 테이퍼(HSK)에서 공기압을 구축할 수 있습니다. 이 공기압이 갑작스럽게 노출되는 경우 HSK를 밖으로 튕길 수 있습니다.

- ▶ HSK가 평면 가공설비 앞 약 102mm에 위치한 경우 테이퍼 세정을 반드시 끄십시오.

#### 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.



클램핑 콘의 접촉면까지 툴을 밀어 넣으십시오.

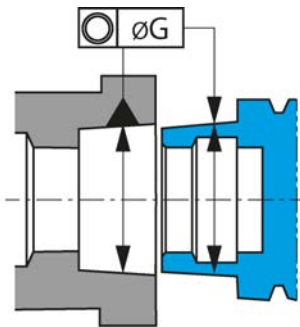
- ➡ SF-스핀들의 샤프트가 완전히 정지했는지 확인하십시오.
- ➡ 툴 교환용 압축공기를 켜십시오.
- ➡ 툴을 꺼내십시오.
- ➡ 툴 홀더의 내부 테이퍼와 샤프트의 내부 테이퍼를 펠트 재질의 세척 테이퍼로 세척하십시오.
- ➡ 툴을 삽입하십시오.
  - ↳ 클램핑 콘의 접촉면까지 툴을 밀어 넣으십시오.
- ➡ 툴 교환용 압축공기를 끄십시오.
- ➡ 툴 교환을 실시한 후 102초 동안 일시 정지를 준수하십시오.
- ➡ SF-스핀들을 시동하십시오.

### 10.2.1

#### 자동 HSK 툴 텐셔너

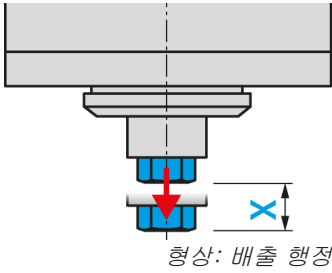
다음 값을 권장합니다.

- ➡ 툴 교환 시 동축 공차
  - ↳ 동축( $\varnothing G$ ): 0,6mm
- ➡ 클램핑 콘에서의 접촉력
  - ↳ 최대: 100N



동축 공차

### 10.3



### 툴 교환 스테이션(선택사양 액세서리)

툴 교환 시 SF-스핀들이 고정된 툴과 함께 교환 스테이션 안으로 이동합니다.

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

탄력 있게 고정됨	X = 2 - 5 mm
스프링 장력	40 - 80 N

#### 10.3.1

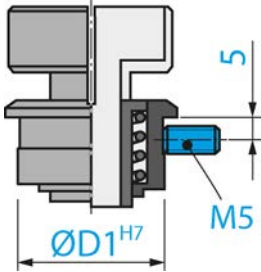
### 공압에 의한 테이퍼 교환 방식

툴 홀더가 툴 교환 시 샤프트로부터 실린더에 의해 눌러집니다.

#### 10.3.2

### 교환 스테이션 설치

교환 스테이션을 설치하기 위해 다음과 같이 하십시오.



- ➔ 툴 홀더에 적합한 직경(Ø 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.
- ➔ 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 브래킷의 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.

### 12.3 보관 시

SF-스핀들이 오랫동안 필요하지 않을 경우:

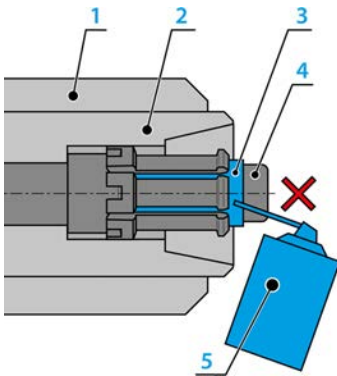
- ➔ 보관 이전 및 시운전 이전에 냉각 덕트만을 압축공기로 세척하십시오.
- ➔ 모든 냉각제 잔여물을 제거하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 수평으로 보관하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 습도, 분진 및 다른 환경 영향으로부터 보호한 상태로 보관하십시오.
- ➔ 다음의 보관 조건에 유의하십시오.

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

### 12.4 주간 정비

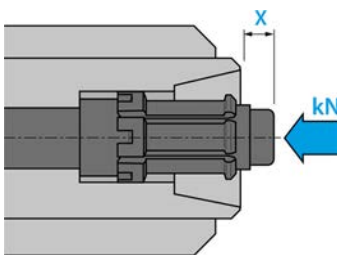
다음에 대한 클램핑 시스템 육안 점검:

- ➔ 손상
- ➔ 기능
- ➔ 윤활
  - ↪ 균일하게 유지되는 체결력에 도달하기 위해 클램핑 시스템의 기능면에 추가 윤활해야 합니다.
  - ↪ 당사에서는 METAFUX 70-81 슬라이딩 메탈 스프레이를 추천합니다.
  - ↪ 다양한 그리스를 혼합해서 사용할 수 없습니다.



1	SF-스핀들
2	샤프트
3	기능면
4	클램핑 시스템
5	슬라이딩 메탈 스프레이(옵션 액세서리)

### 12.5 매월 정비



- ➔ SF-스핀들의 샤프트를 4주마다 최소한 10회 손으로 돌리십시오.
- ➔ 클램핑 시스템 치수 X를 점검하십시오
  - ↪ 규정 치수: 6,3 ± 0,1 mm
- ➔ 클램핑 시스템의 체결력을 점검하십시오
  - ↪ 규정값: 3,2 - 4,5 kN

값이 올바르지 않을 경우, SF-스핀들을 회사 [Nakanishi Jaeger GmbH](#) 또는 인증된 서비스 파트너에 점검 및 정비를 위해 전달하십시오.

### 12.6 오랜 기간 보관 시

- ➔ SF-스핀들의 샤프트를 3주마다 최소한 10회 손으로 돌리십시오.
- ➔ 이어서 SF-스핀들을 톨이 삽입된 상태에서 약 10분 동안 작동하십시오.
  - ↪ 이때 회전속도는 SF-스핀들 최대 허용 회전속도의 최고 20%입니다. (참조 단원: 시운전 [▶ 30])

### 12.7 최대 보관기간

최대 보관 기간은 2년입니다.

- ➔ "오랜 기간 보관 시 [▶ 37]" 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 SF-스핀들의 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.</li> </ul> <p>("스핀들이 뜨거워짐 ▶ 40)" 또한 참조)</p>
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.</li> <li>("HSC 가공용 툴 ▶ 35)" 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 스팀들 브래킷 또는 <b>Nakanishi Jaeger GmbH</b>의 공차 정보에 따라 제작된 스팀들 브래킷만을 사용하십시오.</li> </ul>
SF-스핀들이 너무 단단히 끼임	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 스팀들 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.</li> </ul> <p>("툴 교환 ▶ 32)" 및 "정비 ▶ 36]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)</p>
콜릿척이 열리지 않음	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 실린더의 전기 연결부를 점검하십시오.</li> </ul> <p>("툴 교환 ▶ 32)" 및 "정비 ▶ 36]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)</p>



센서가 신호를 전송하지 않음

원인	장애 제거
센서와 연결 없음	<input type="checkbox"/> 라인과 연결부를 점검하십시오.
툴의 잘못된 위치	<input type="checkbox"/> 툴이 올바르게 고정되어 있는지 점검하십시오.
툴 인서트의 잘못된 위치	<input type="checkbox"/> Nakanishi Jaeger GmbH의 서비스에 연락하십시오.

SF-스핀들이 떨림 / 진동함

원인	장애 제거
부적합한 툴	<input type="checkbox"/> 밸런싱된 툴만을 사용하십시오. ("HSC 가공용 툴 [▶ 35]" 단원도 참조) <input type="checkbox"/> 툴이 목적에 적합한지 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 툴의 손상이 있는지 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 손상된 툴을 교환하십시오.
불순물	<input type="checkbox"/> SF-스핀들의 샤프트와 툴 테이퍼 사이의 모든 불순물을 제거하십시오. ("툴 교환 [▶ 32]" 및 "정비 [▶ 36]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)
FU가 잘못 설정됨	<input type="checkbox"/> SF-스핀들의 값을 FU의 설정된 값과 비교하십시오.
너무 강한 가공	<input type="checkbox"/> 가공의 부하 강도를 줄이십시오.
느슨한 고정 볼트	<input type="checkbox"/> 나사를 단단히 조이십시오.
SF-스핀들이 손상됨	<input type="checkbox"/> Nakanishi Jaeger GmbH의 서비스에 연락하십시오.

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-H360.02 S19W2/2
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 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, 18.06.2024





### 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-H360.02 S19W2/2**

항목 번호

**10404082**

개정

04

날짜

18.06.2024

Sprache

KO

