

DentaDrive 60V S21

고주파 스피들

전동식 다이렉트 툴 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

1	사전 정보	5	8	설치	28
1.1	본 매뉴얼의 목적	5	8.1	SF-스핀들 설치	28
1.2	심벌 설명	5	8.2	매체 공급라인 직경	28
2	운송 및 포장	6	8.3	압축공기	29
2.1	SF-스핀들의 공급 사양	6	8.3.1	에어 순수 등급(ISO 8573-1)	29
2.1.1	서비스 세트	6	8.3.2	실링에어 설정	29
2.1.2	선택사양 액세서리	7	8.3.3	설정값	30
2.1.3	함께 공급된 문서	7	9	시운전	30
2.2	SF-스핀들의 포장	7	9.1	인렛 도식	31
3	규정에 맞는 사용	8	9.2	일상 시동	31
3.1	허용되는 가공 방법	8	9.3	정지 상태 메시지	31
3.2	허용되는 재료	8	9.4	보관 이후 시운전	31
4	안전 지침	9	10	툴 교환	32
4.1	안전을 의식한 작업	10	10.1	시계 방향	32
4.2	SF-스핀들 작동 정지	11	10.2	전동식 다이렉트 툴 교환 방식	32
4.3	설치 및 정비	11	10.2.1	연결 예시	33
4.4	개조 및 수리	11	10.2.2	콜릿척 교환	34
4.5	허용되지 않는 작동 방법	11	10.3	툴 교환 스테이션(선택사양 액세서리)	35
5	기술 설명	12	10.3.1	전동식 다이렉트 툴 교환 방식	35
5.1	SF-스핀들의 연결부	12	10.3.2	교환 스테이션 설치	35
5.2	전기 연결부	13	10.3.3	정비	35
5.3	냉각	14	11	HSC 가공용 툴	36
5.3.1	스핀들 브래킷으로 냉각	14	11.1	부러진 툴	36
5.4	실링에어	15	12	정비	37
5.5	테이퍼 세정	15	12.1	볼 베어링	37
5.6	전기식 툴 교환	15	12.2	일상 세척	37
6	기술사양	16	12.2.1	작업 시작 이전	37
6.1	치수	17	12.2.2	매 툴 교환 시	37
6.2	모터 제원	18	12.2.3	고정 부품을 교체할 때마다	37
6.2.1	성능 다이어그램	19	12.3	보관 시	38
6.2.2	등가 회로도 데이터	19	12.4	매월 정비	38
6.3	모터 제원	21	12.5	오랜 기간 보관 시	38
6.3.1	성능 다이어그램	22	12.6	최대 보관기간	38
6.3.2	등가 회로도 데이터	22	13	분해	39
6.4	회로도	24	13.1	폐기 및 환경 보호	39
6.5	모터 보호 PTC 100°C	26	14	서비스 & 수리	39
6.6	ESD 보호	26			
6.7	공기 전파음 배출	27			
7	작동 장소	27			



목차:

원본 매뉴얼 번역

14.1	서비스 센터	39
14.2	작동 장애	40
15	장착 설명서	43

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



형상: 샤프트 삽입

운송 및 포장

지침: 기능 보장

- ▶ SF-스핀들을 운송할 때 항상 적합한 샤프트를 콜릿척 안으로 삽입하십시오.

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

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

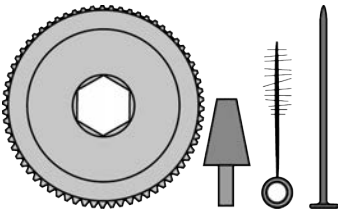
2.1

SF-스핀들의 공급 사양

다음 부품은 SF스핀들의 공급 사양에 포함됩니다.

- 고주파 스피들
- 서비스 세트
- 호스 커플링
- ESD 보호
- 운송 포장
- ➔ 납품 시 고주파 스피들이 완전한지 점검하십시오.

2.1.1



서비스 세트

- 척 그리스
- 이젝터 핀
- 콜릿척 조임 보조장치
- 펠트 재질의 세척 테이퍼
- 러그 포함 실린더 브러시

2.1.2 선택사양 액세서리

희망에 따라 공급 가능

- 스피들 브래킷
- 주파수 컨버터
- 콜릿척
- 모터 케이블
- 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-스피들의 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-스피들의 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
- 그래파이트
- 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 [▶ 16].

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:

- ➔ 실링에어만을 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.

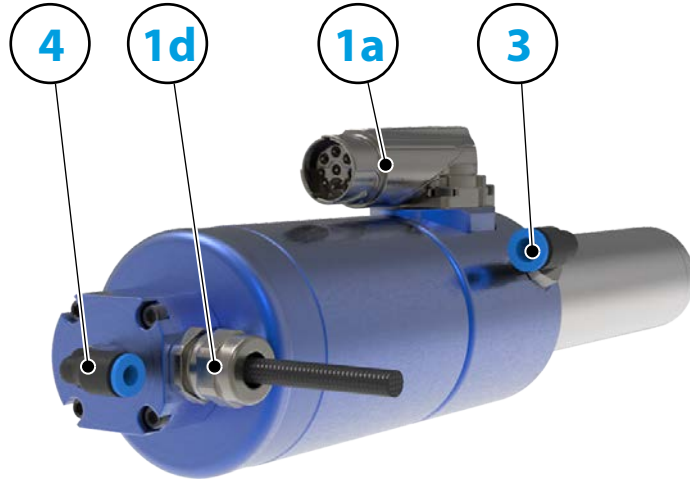
4.5 허용되지 않는 작동 방법

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	
1d	전기 연결부: 톨 교환	
3	실링에어	G 1/8"
4	테이퍼 세정	M5

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

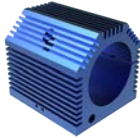
본 SF□스핀들에는 냉각 장치가 장착되지 않았습니다. 따라서 냉각 장치가 있는 SF□스핀들보다 출력이 낮습니다.

지침: 열 전도에 의한 내구성 연장

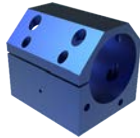
SF-스핀들을 작동할 때 열이 발생합니다. 베어링의 수명이 단축되기 때문에 SF-스핀들의 온도가 + 45° C를 초과하면 안 됩니다.

- ▶ 하우징에서 SF□스핀들의 온도를 확인하십시오.
- ▶ 스팀 브래킷을 이용하여 열을 배출합니다.

5.3.1



형상:
공냉식 스팀 브래킷



형상:
수냉식 스팀 브래킷

스핀들 브래킷으로 냉각

SF-스핀들의 성능을 높이려면 발생한 열을 스팀 브래킷(선택사양 액세서리)을 통해 배출해야 합니다.

스핀들 브래킷을 자체 제작해야 하는 경우:

- ➔ [Nakanishi Jaeger GmbH](#)에 연락하십시오.
- ➔ 스팀 브래킷용 공차- 및 제작 도면을 요청하십시오.
- ➔ 스팀 브래킷을 열전도성 재료(예: 알루미늄)로 제작하십시오.
- ➔ 기술 사양 [▶ 16] 단원의 클램핑범위 치수에 유의하십시오. 스팀 브래킷이 SF□스핀들을 제시된 길이로 고정하도록 유의하십시오.
- ➔ 스팀 브래킷의 외부면에 추가로 냉각핀 또는 보어를 갖추십시오(더 높은 열 전도).

5.4

에어 품질 규정 관련 참조 단
원 "에어 순수 등급(ISO
8573-1) [▶ 29]"

실링에어

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

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



지침: 기능을 보장합니다.

- ❑ 테이퍼 세정은 전자기 툴 교환과 함께만 작동하십시오.
이것을 고려하지 않는 경우 SF-스핀들이 손상 또는 파손됩니다.

5.6

전기식 툴 교환

툴 교환 또는 툴 테이퍼 교환은 전동식으로 실시됩니다.

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

6

기술 사양

베어링

스틸 볼 베어링(개)	2
영구적 윤활 방식	사용자 유지보수 불필요

성능값
스핀들 브래킷 냉각

	Pmax./5s	S6-60%	S1-100%	
정격 출력	0,55	0,5	0,43	[kW]
토크	0,1014	0,0931	0,0817	[Nm]
전압	57	57	57	[V]
전류	10	9,4	8,6	[A]

성능값
없음

	Pmax./5s	S6-60%	S1-100%	
정격 출력	0,4	0,34	0,25	[kW]
토크	0,08	0,075	0,06	[Nm]
전압	47	47	44	[V]
전류	8,2	7,8	8,1	[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 (협의를 따라 다른 값)

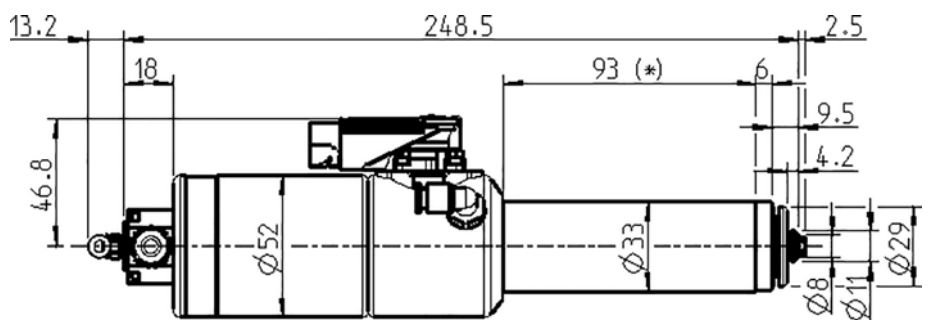
전자기 실린더

펄스 기간	< 0.2초
전압	48 V _{DC}
전류	10 A
해제력	> 2000 N

특징

모터 보호	PTC 100° C
하우징	스테인리스 스틸
하우징 직경	33 mm
냉각	없음
열 전도	스핀들 브래킷 사용
하우징 온도	< + 45° C
작동 온도	+ 10° C … + 45° C
실링에어	
보호 방법 (실링에어 가동)	IP54
툴 교환 시 콜릿을 통한 공기 순환	
ESD 보호	
툴 교환	전동식 다이렉트 툴 교환 방식
콜릿 타입	5,1P-5° 선택 사양 액세서리
클램핑 범위 (최대)	3.5 mm(1/8인치)
시계 방향	
커플러 플러그	9핀(I-TEC)
무게	~ 1,5 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.

모터 제원

스핀들 특성 그래프	1016
모터 기술	AC 모터
모터 모델	ACM 26/15/45-2E
정격 출력	0,43 kW
정격 회전속도	60.000 rpm
냉각 장치	스핀들 브래킷 냉각 (수냉식 스팀들 브래킷)
열 전도	마운팅 사용
모터 보호	PTC 100° C
감김 저항(위상-위상)	0,476 Ω
손실 전력	174 W - 최대 (S1)

S1-100%

정격 회전속도	5 000	10 000	30 000	60 000	rpm
회전속도	2 905	7 888	27 887	57 985	rpm
주파수	83	167	500	1 000	HZ
정격 출력	0,025	0,066	0,223	0,431	kW
토크	0,0817	0,0802	0,0765	0,0709	Nm
전압	7	12	29	57	V
전류	8,2	8,2	8,2	8,6	A
cos φ	0,93	0,87	0,8	0,73	

S6-60%

정격 회전속도	5 000	10 000	30 000	60 000	rpm
회전속도	2 720	7 755	27 744	57 588	rpm
주파수	83	167	500	1 000	HZ
정격 출력	0,027	0,074	0,249	0,5	kW
토크	0,0931	0,091	0,0857	0,083	Nm
전압	8	12	30	57	V
전류	9	9	9	9,4	A
cos φ	0,94	0,88	0,81	0,76	

S2-Pmax./5s

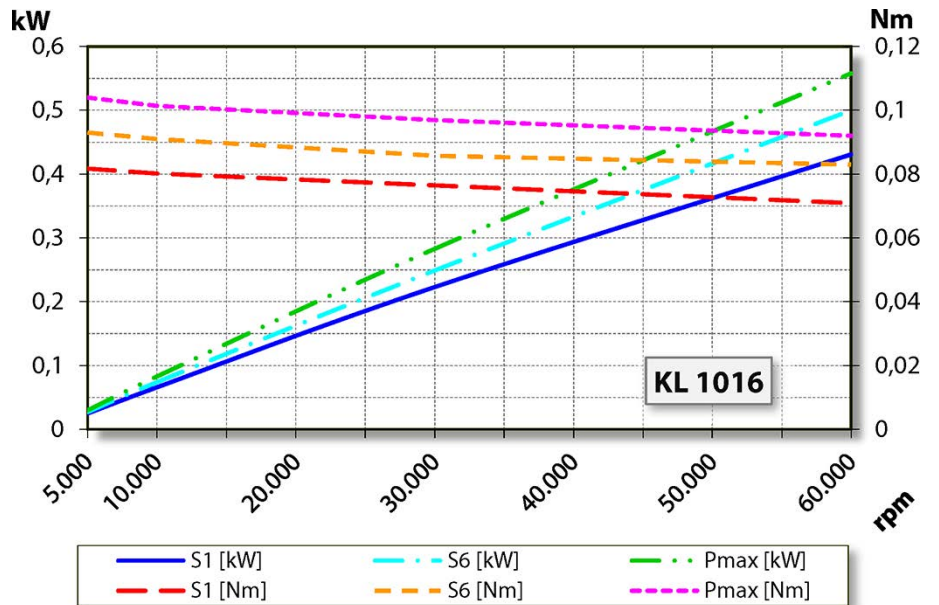
정격 회전속도	5 000	10 000	30 000	60 000	rpm
회전속도	2 769	7 814	27 870	57 935	rpm
주파수	83	167	500	1 000	HZ
정격 출력	0,03	0,083	0,283	0,558	kW
토크	0,104	0,1014	0,0969	0,092	Nm
전압	8	13	30	57	V
전류	10	10	10	10	A
cos φ	0,94	0,88	0,8	0,77	

고정식 주파수 컨버터에서 작동과 관련한 참고사항

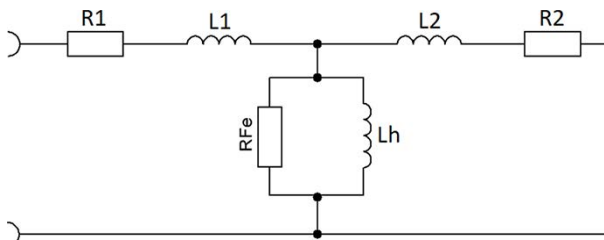
주파수 컨버터 작동 시 효율적인 기본파 전압이 제시된 모터 전압과 일치해야 합니다.

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)	57	Vrms
p0305	정격 전류	8,6	Arms
p0307	측정 출력	0,431	kW
p0308	측정 출력 계수	0,73	cos φ
p0310	측정 주기	1.000	Hz
p0311	측정 회전 속도	57.958	rpm
---	측정 소실 출력	174	W
---	정격 회전속도	60.000	rpm
p0312	측정 토크	0,071	Nm
p0314	모터극 수	1	---
p0320	측정 자기장 전류	5,17	Arms
p0322	최대 회전 속도	60.000	rpm
p0326	터닝 토크 수정 계수	100	%
p0335	엔진 냉각 유형	스핀들 브래킷 냉각	
p0341	관성 토크	0,0000043	kgm ²
p0348	약화 계자 사용 회전 속도 VDC=600V	253.070	rpm
p0350	스테이터 저항, 냉간(스트링)	0,238	Ω
p0353	피드 포워드 인덕턴스(스트링)	0	mH
p0354	로터 저항, 냉간	0,136	Ω
p0356	스테이터 제어 유도	0,058	mH
p0358	로터 제어 유도	0,083	mH
p0360	메인 유도	0,89	mH
p0604	모터 온도 경고 한계값	80	°C
p0605	모터 온도 장애 한계값	100	°C
p0640	전류 한계값	10	Arms
p1800	펄스 주기	16	kHz
---	중간 회로 전압	80	VDC
---	밸러스트 용량		μF
---	최대 전압		V
---	공회전 하강		%
---	스테이터 누출 리액턴스 X1	0,367	Ω
---	로터 누출 리액턴스 X2	0,519	Ω
---	메인 필드 리액턴스 Xh	5,59	Ω

(*) Siemens SINAMICS 120 파라미터

6.3

모터 제원

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

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

스핀들 특성 그래프	1012
모터 기술	AC 모터
모터 모델	ACM 26/15/45-2E
정격 출력	0,25 kW
정격 회전속도	60.000 rpm
냉각	없음
열 전도	마운팅 사용
모터 보호	PTC 100° C
코일 저항	0,476 Ω
손실 전력	69 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	3 953	8 458	18 000	27 953	37 806	47 954	58 182	rpm
주파수	83	167	333	500	667	833	1 000	HZ
정격 출력	0,022	0,053	0,112	0,169	0,207	0,232	0,245	kW
토크	0,0536	0,0603	0,0595	0,0577	0,0522	0,0462	0,0403	Nm
전압	8	11	18	25	31	37	44	V
전류	8,1	6,7	6,8	6,8	6,5	6,1	5,6	A
cos φ	0,85	0,84	0,83	0,81	0,81	0,79	0,77	

측정된 값: S6-60%

정격 회전속도	5 000	10 000	20 000	30 000	40 000	50 000	60 000	rpm
회전속도	3 512	7 925	17 928	27 956	37 866	47 504	57 580	rpm
주파수	83	167	333	500	667	833	1 000	HZ
정격 출력	0,023	0,062	0,135	0,201	0,257	0,303	0,343	kW
토크	0,0629	0,0751	0,0718	0,0686	0,0649	0,061	0,057	Nm
전압	7	11	19	28	35	40	47	V
전류	6,8	7,8	7,7	7,5	7,4	7,3	7	A
cos φ	0,91	0,87	0,82	0,8	0,79	0,81	0,8	

측정된 값: S2-Pmax./5s

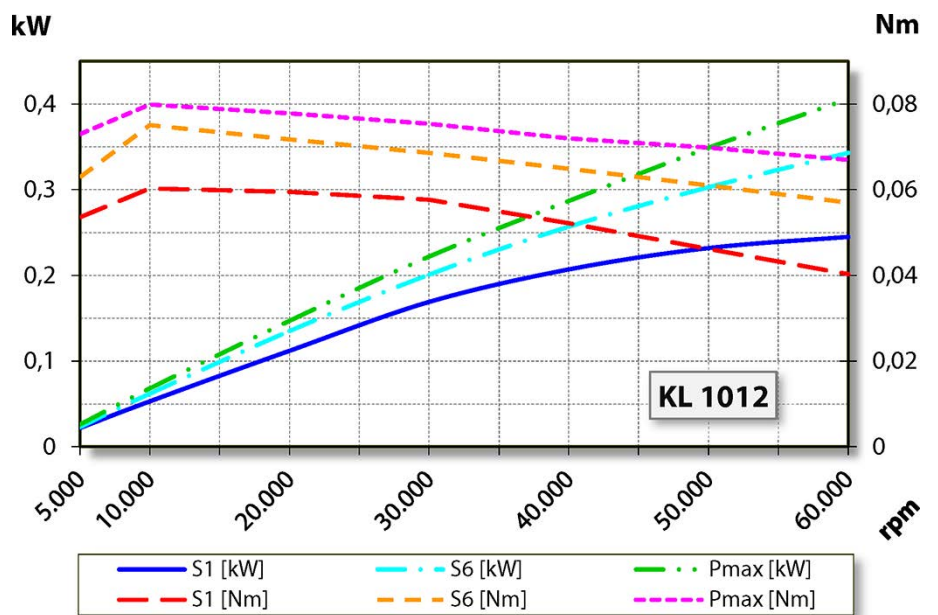
정격 회전속도	5 000	10 000	20 000	30 000	40 000	50 000	60 000	rpm
회전속도	3 462	8 127	18 020	28 161	38 025	47 687	57 722	rpm
주파수	83	167	333	500	667	833	1 000	HZ
정격 출력	0,026	0,068	0,147	0,222	0,287	0,349	0,406	kW
토크	0,073	0,0799	0,0778	0,0754	0,072	0,0699	0,067	Nm
전압	7	12	19	28	35	40	47	V
전류	7,7	8,2	8,2	8,1	8	8,1	8	A
cos φ	0,91	0,87	0,83	0,8	0,8	0,82	0,81	

고정식 주파수 컨버터에서 작동과 관련한 참고사항

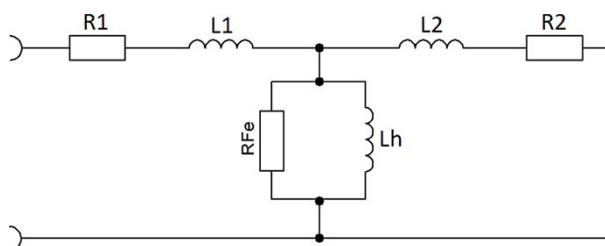
주파수 컨버터 작동 시 효율적인 기본파 전압이 제시된 모터 전압과 일치해야 합니다.

측정된 전류가 상부파 비율 때문에 제시된 값보다 클 수 있습니다.

6.3.1 성능 다이어그램



6.3.2 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.

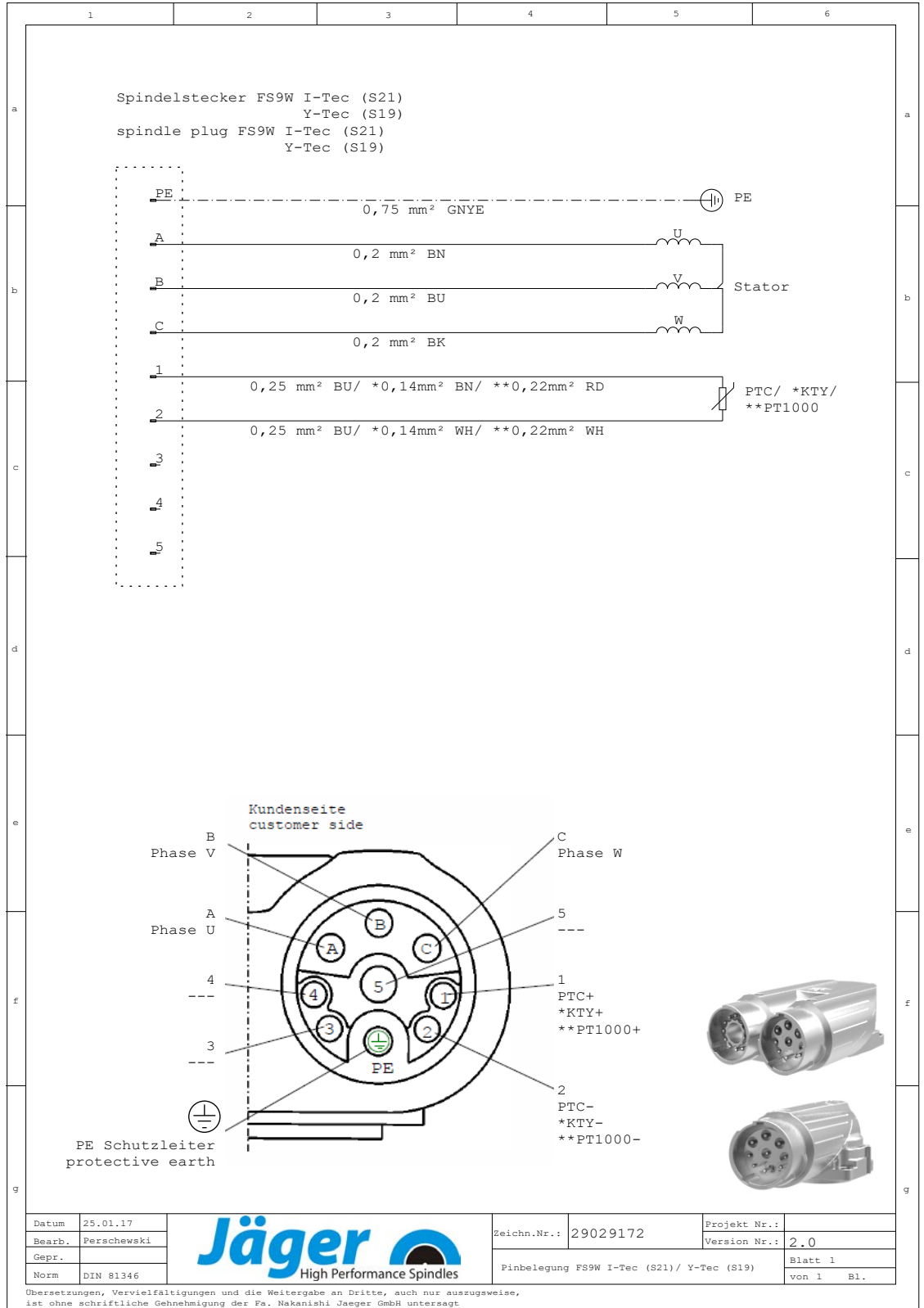
파라미터*	설명	값	단위
p0304	정격 전압(위상-위상)	44,4	Vrms
p0305	정격 전류	5,6	Arms
p0307	측정 출력	0,245	kW
p0308	측정 출력 계수	0,77	cos φ
p0310	측정 주기	1.000	Hz
p0311	측정 회전 속도	58.182	rpm
---	측정 소실 출력	69	W
---	정격 회전속도	60.000	rpm
p0312	측정 토크	0,04	Nm
p0314	모터극 수	1	---
p0320	측정 자기장 전류	2,71	Arms
p0322	최대 회전 속도	60.000	rpm
p0326	터닝 토크 수정 계수	100	%
p0335	엔진 냉각 유형		없음
p0341	관성 토크	0,0000043	kgm²
p0348	약화 계자 사용 회전 속도 VDC=600V	324.887	rpm
p0350	스테이터 저항, 냉간(스트링)	0,238	Ω
p0353	피드 포워드 인덕턴스(스트링)	0	mH
p0354	로터 저항, 냉간	0,136	Ω
p0356	스테이터 제어 유도	0,087	mH
p0358	로터 제어 유도	0,121	mH
p0360	메인 유도	1,323	mH
p0604	모터 온도 경고 한계값	60	°C
p0605	모터 온도 장애 한계값	70	°C
p0640	전류 한계값	8	Arms
p1800	펄스 주기	16	kHz
---	중간 회로 전압	65	VDC
---	밸러스트 용량		μF
---	최대 전압		V
---	공회전 하강		%
---	스테이터 누출 리액턴스 X1	0,546	Ω
---	로터 누출 리액턴스 X2	0,758	Ω
---	메인 필드 리액턴스 Xh	8,31	Ω

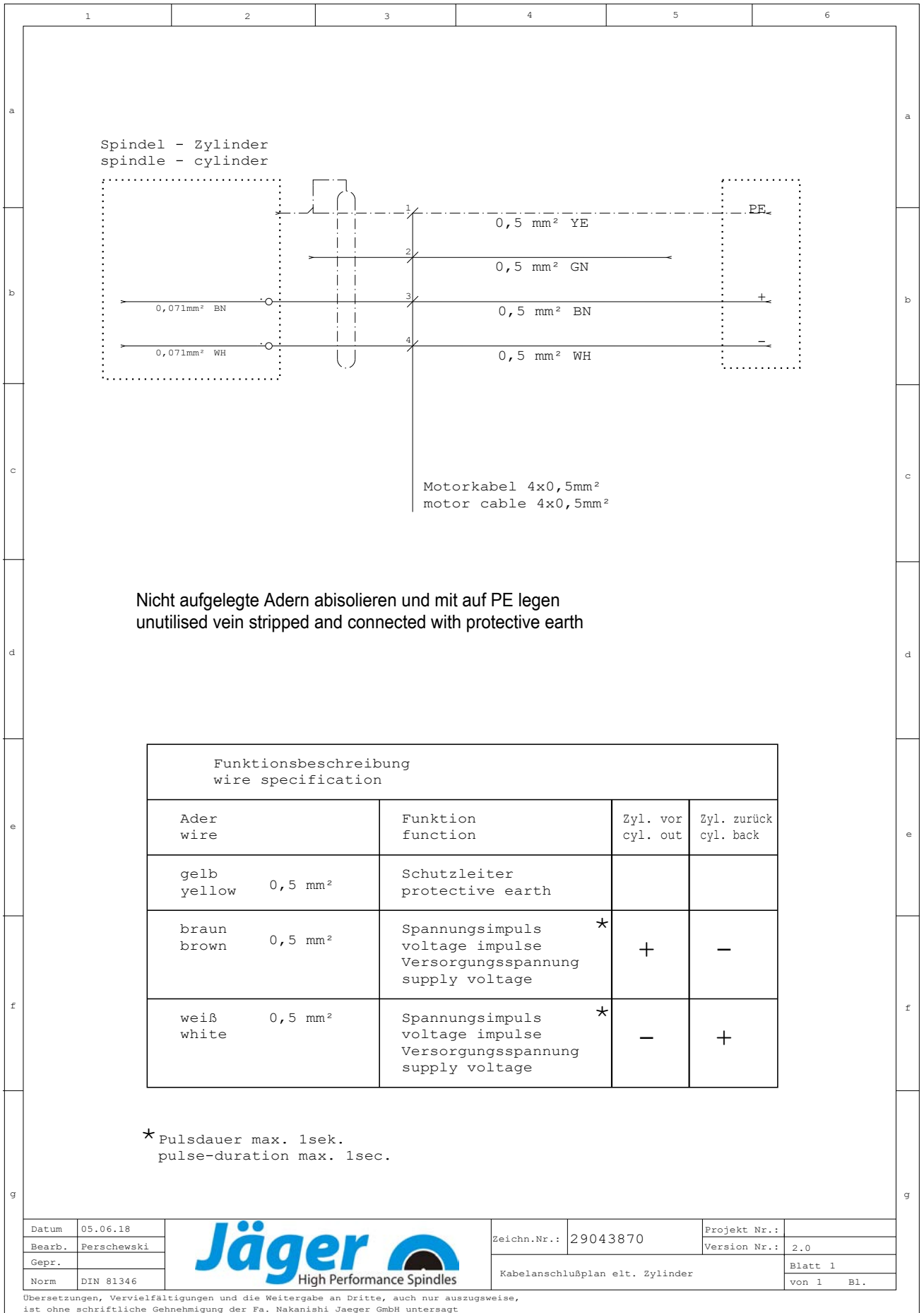
(*) Siemens SINAMICS 120 파라미터

6.4 회로도

지침: 공장에서 실시한 배치를 변경하지 마십시오.

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



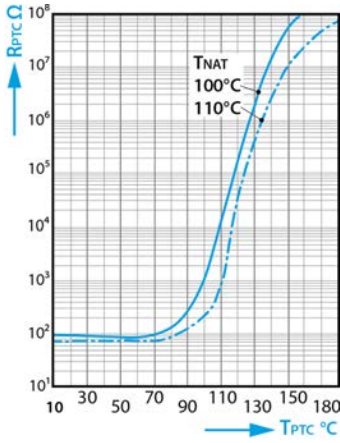


6.5

모터 보호 PTC 100°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	($V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V}$)	RN $\leq 250\Omega$
절연검사 전압		V_{is} 3kV~
반응 시간		t_a < 2.5s
작동 온도 범위	($V=0$)	T_{op} -25/+180°C

저항값

$T_{\text{NAT}} \pm \Delta T$	$R(T_{\text{NAT}} - \Delta T)$ ($V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V}$)	$R(T_{\text{NAT}} + \Delta T)$ ($V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V}$)	$R(T_{\text{NAT}} + 15\text{K})$ ($V_{\text{PTC}} \leq 7.5\text{V}$)	$R(T_{\text{NAT}} + 23\text{K})$ ($V_{\text{PTC}} \leq 2.5\text{V}$)
100 ±5°C	≤ 550Ω	≥ 1330Ω	≥ 4kΩ	----

6.6

ESD 보호

SF-스핀들의 회전 샤프트와 모터 하우징 사이에서 전기 전도성 연결을 구축해 ESD 보호를 실행합니다.

- 이 슬라이딩 접점의 전기 저항은 각 작동 시간에 따라 <1 kΩ 입니다.
- 슬라이딩 접점의 마모는 모니터링되지 않습니다.

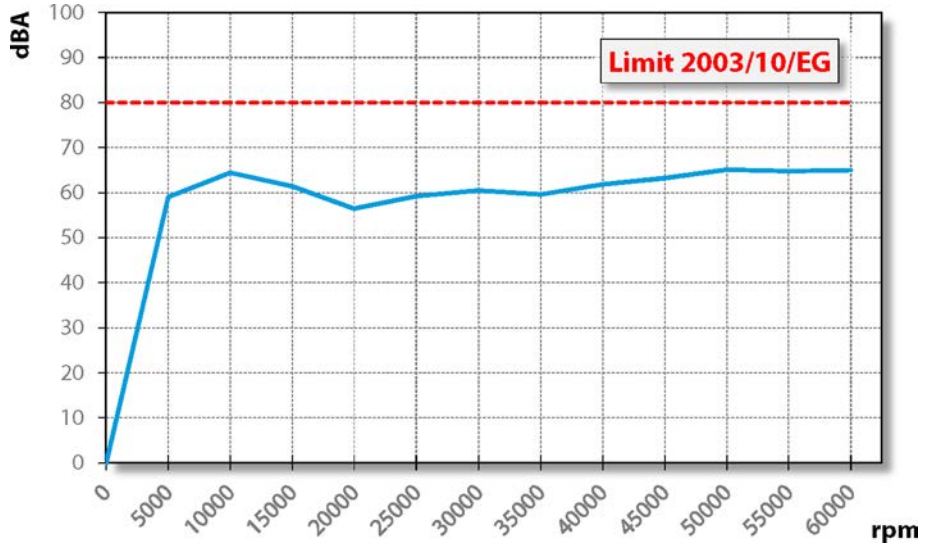
6.7

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.

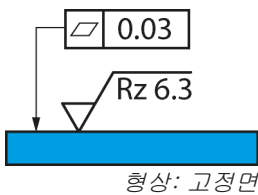


경고: 튕겨 나오는 부품에 의한 상해 위험

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.

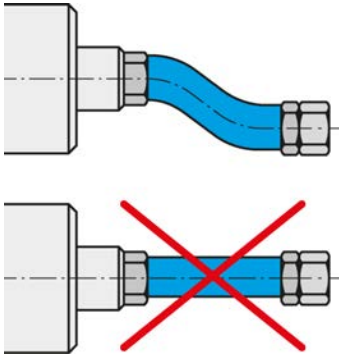
SF-스핀들을 오랫동안 보관한 경우:

➔ 보관 이후 시운전 단원에 제시된 모든 단계를 실행하십시오.

8.1

SF-스핀들 설치

SF-스핀들을 설치하기 위해 다음 단계를 순서대로 실행하십시오.



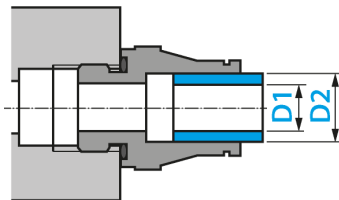
매체와 케이블을 유연하게 연결하십시오.

- ➔ 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.
- ➔ 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 SF스핀들의 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"

8.3 압축공기

8.3.1 에어 순수 등급(ISO 8573-1)

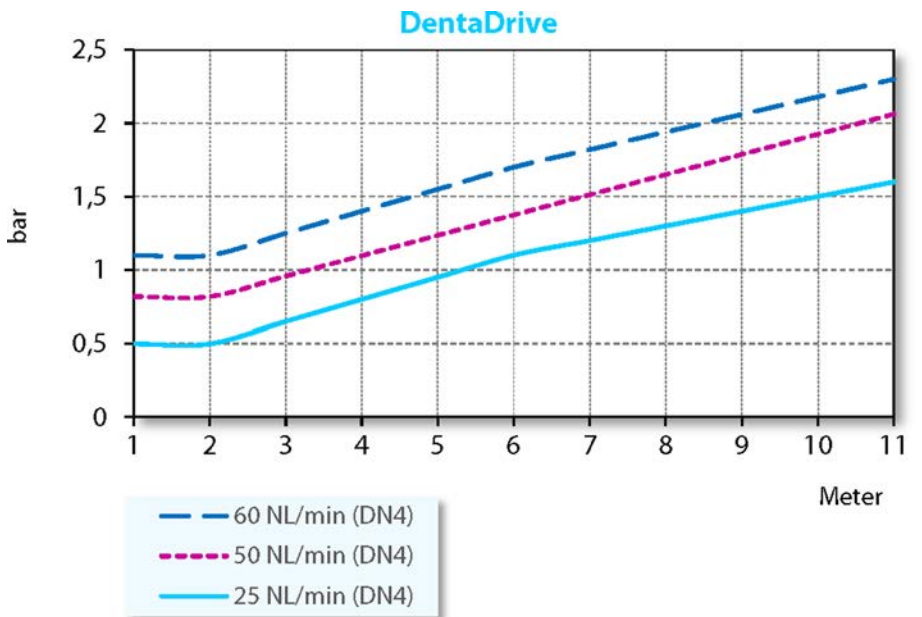
고착된 불순물	등급 3 고체용으로 필터 등급 5µm 이상
물 함량	등급 4 최대 압력 노점 +3°C
총 오일 함량	등급 3 최대 오일 함량 1 mg/m ³

8.3.2 실링에어 설정

에어 품질 규정 관련 참조 단
원 "에어 순수 등급(ISO
8573-1) [▶ 29]"

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 SF₆스핀들이 정지 상태에서도 보호됩니다.



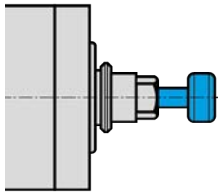
최저 실링에어 필요량	건식 가공
중간 실링에어 필요량	분무수를 이용하는 가공
최고 실링에어 필요량	철분이 함유된 물을 이용하는 가공

8.3.3

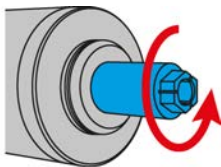
에어 품질 규정 관련 참조 단
원 "에어 순수 등급(ISO
8573-1) [▶ 29]"



9



형상: 샤프트 삽입



형상: 시계 방향

시운전

설정값

➔ 다음 값을 준수하십시오.

테이퍼 세정	0,5 – 2,5bar
--------	--------------

지침: 기능을 보장합니다.

- ❑ 테이퍼 세정은 전자기 툴 교환과 함께만 작동하십시오.
이것을 고려하지 않는 경우 SF-스핀들이 손상 또는 파손됩니다.

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.

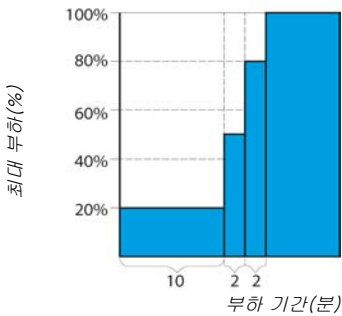
▶ SF-스핀들을 고정된 툴 샤프트 없이 절대로 작동하지 마십시오.

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.

9.1



인렛 도식

- ➔ SF-스핀들을 톨이 고정된 상태에서 약 10분 동안 작동하십시오(가공 없이).
- ➔ 이때 회전속도는 SF스핀들 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 [▶ 30])

그러면 SF스핀들이 작동 온도에 도달합니다.

9.3

정지 상태 메시지

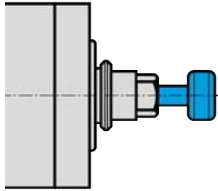
샤프트의 정지 상태 메시지를 감지하고 평가를 위해 기계의 컨트롤로 전달하는 것을 주파수 컨버터에서 이용하십시오.

9.4

보관 이후 시운전

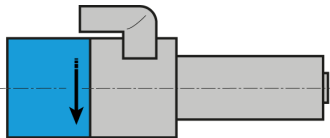
- ➔ 해당 온도가 조정된 경우에만(보관 장소의 온도에서 사용 장소의 온도에 맞게 조정됨) SF스핀들을 작동하십시오.
 - ↳ 사용 장소와 비교하여 SF스핀들의 온도 편차가 10°C 이상이면 안 됩니다.
- ➔ "정비정비 [▶ 37]" 단원에 제시된 모든 단계를 실행하십시오.
- ➔ SF-스핀들을 약 5분 동안 허용 회전속도의 최고 50%로 작동하십시오.
 - ↳ (참조 단원: 시운전 [▶ 30])
- ➔ SF-스핀들을 약 2분 더 허용 회전속도의 최고 80%로 작동하십시오. 이로 인해 베어링의 윤활장치가 예열되고 보호됩니다.

10



형상: 샤프트 삽입

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

SF-스핀들의 클램핑 시스템은 시계 방향으로 회전하도록 설계되었습니다.

- ➡ 회전 방향이 SF□스핀들에 적합한 툴만을 사용하십시오.
- ➡ 회전 방향이 SF□스핀들에 적합한 툴 홀더만을 사용하십시오.
- ➡ FU에서 SF-스핀들의 회전 방향을 SF-스핀들의 화살표 표시에 따라 설정하십시오.

전동식 다이렉트 툴 교환 방식

지침: 기능을 보장합니다.

전자기 실린더에 너무 느리게 전류가 공급되는 경우 과열될 수 있습니다. 이로 인해 SF□스핀들과 컨트롤의 전원장치가 파손될 수 있습니다.

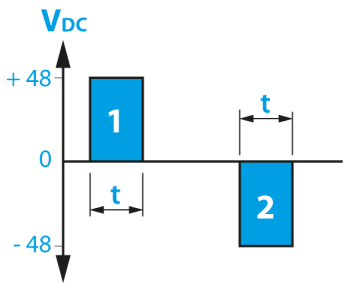
- ▶ 0.2초의 최대 펄스 기간을 준수하십시오.
- ▶ 분당 최대 5회의 툴 교환을 실시하십시오.

팁: 동심도 품질 보장

- ▶ 콜릿척, 텐서닝 너트, 평면 가공설비, 샤프트, 툴 테이퍼 및 툴 홀더를 항상 깨끗하게 유지하십시오.
- ▶ SF-스핀들을 운송할 때 항상 적합한 샤프트를 콜릿척 안으로 삽입하십시오.

지침: 기능을 보장합니다.

- 테이퍼 세정은 전자기 툴 교환과 함께만 작동하십시오. 이것을 고려하지 않는 경우 SF-스핀들이 손상 또는 파손됩니다.



형상: 펄스 기간

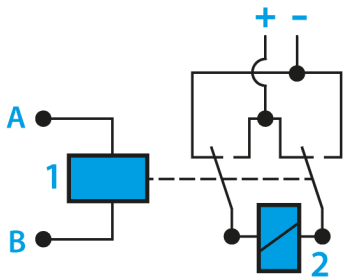
	툴	펄스 기간 [t]
1	실린더 전진	방출됨 0.1 ~ 0.2초 (*)
2	실린더 후진	체결됨 0.1 ~ 0.2초 (*)

(*) 협의에 따라 다른 값.

- ➔ SF-스핀들의 샤프트가 완전히 정지했는지 확인하십시오.
- ➔ 전자기적 툴 교환을 하십시오.
 - ↳ 실린더 전진
- ➔ 툴을 꺼내십시오.
- ➔ 툴 홀더의 내부 테이퍼와 샤프트의 내부 테이퍼를 펄트 재질의 세척 테이퍼로 세척하십시오.
- ➔ 툴을 삽입하십시오.
- ➔ 전자기적 툴 교환을 하십시오.
 - ↳ 실린더 후진

SF-스핀들이 이제 사용 대기 상태입니다.

10.2.1



연결 예시

1	릴레이
2	솔레노이드

툴 해제/고정은 극 전환으로 실시됩니다.

- ➔ SPS를 툴 기계에 맞게 프로그래밍하십시오.
- ➔ 대안:
 - ↳ 릴레이를 2개의 교환기와 함께 삽입하십시오.

10.2.2 콜릿척 교환

콜릿척을 교환하기 위해 다음과 같이 하십시오.

- ➔ 전자기적 툴 교환을 하십시오.
 - ↳ 실린더 전진
- ➔ 툴을 꺼내십시오.



지침: 기능을 보장합니다.

▶ 콜릿을 고정된 툴 샤프트 없이 절대로 달지 마십시오.

고정된 툴 샤프트가 없는 경우:

□ 클램핑 시스템이 손상됩니다.

- ➔ 적합한 툴 샤프트를 콜릿척 안으로 삽입하십시오.
- ➔ 조임 보조장치와 함께 콜릿척을 SF-스핀들의 샤프트로부터 돌려 푸십시오.

팁: 동심도 품질 보장

▶ 콜릿척 내에 불순물이 있는지 확인하고 세척 시 불순물이 유입하지 않도록 유의하십시오.

- ➔ 샤프트의 내부 테이퍼를 서비스 세트의 펠트 테이퍼로 세척하십시오.
- ➔ 콜릿척을 브러시로 세척하십시오.
- ➔ 콜릿척의 테이퍼에 그리스막을 가볍게 바르십시오. 이를 위해 서비스 세트의 칩 그리스만을 사용하십시오.
- ➔ 적합한 툴 샤프트를 콜릿척 안으로 삽입하십시오.
- ➔ 콜릿척을 조임 보조장치와 함께 스토퍼까지 샤프트 안으로 조이십시오.
 - ↳ 조임 토크 $M_A \text{ max.}: 0.5 \text{ Nm}$
- ➔ 전자기적 툴 교환을 하십시오.
 - ↳ 실린더 후진

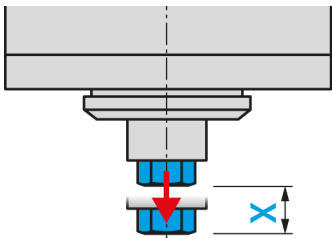
팁: 툴 교환 점검

▶ 툴 교환을 2-3회 실시하십시오.

- ➔ 콜릿척의 위치를 점검하십시오.
 - ↳ 경우에 따라 콜릿척을 다시 조이십시오.
- ➔ 전자기적 툴 교환을 하십시오.
 - ↳ 실린더 전진
- ➔ 콜릿척으로부터 샤프트를 꺼내십시오.
- ➔ 툴을 삽입하십시오.
- ➔ 전자기적 툴 교환을 하십시오.
 - ↳ 실린더 후진

SF-스핀들이 이제 사용 대기 상태입니다.

10.3



형상: 배출 행정

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

전동식 다이렉트 툴 교환 방식

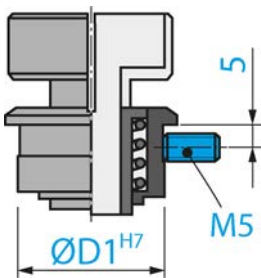
SF-스핀들은 스톱퍼 링까지 교환 스테이션 안으로 삽입됩니다. 이후에만 실린더가 콜릿척을 샤프트로부터 밀어 냅니다.

- ➔ 콜릿척이 열립니다.
- ➔ 툴만 교환 스테이션에 내려집니다.

팁: 급속 툴 교환

- ▶ 스톱퍼 링이 포함된 툴을 사용하십시오.
- 따라서 매 툴 교환 이후 삽입 깊이 재조정이 필요하지 않습니다.

10.3.2



10.3.3

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.

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 ▶ 16] 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

11.1

부러진 툴



주의: 화상 위험

부러진 툴은 뜨거울 수 있습니다.

- ▶ 상해를 방지하기 위해 장갑을 사용하십시오.

부러진 툴의 잔여물을 서비스 세트의 이젝터 핀을 사용하여 콜릿척으로부터 제거하십시오.

이를 위해 다음과 같이 하십시오.

- ➔ SF-스핀들의 샤프트로부터 콜릿척을 제거하십시오.
- 콜릿척의 내부에는 보어가 포함된 스톱퍼 나사가 있습니다.
- ➔ 이 보어를 통해 이젝터 핀을 넣으십시오.
- ➔ 부러진 툴을 이젝터 핀과 함께 콜릿척으로부터 앞으로 눌러 빼십시오.
- ➔ 콜릿척을 세척하십시오.
- ➔ 콜릿척을 다시 SF□스핀들의 샤프트 안으로 삽입하십시오.

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, 톨 홀더 및 톨 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.

12.2.2 매 톨 교환 시

- ➔ 톨 홀더 및 톨 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.
- ➔ 톨 테이퍼를 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:

- ➔ 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 툴이 삽입된 상태에서 약 10분 동안 작동하십시오.
 - ✦ 이때 회전속도는 SF□스핀들 최대 허용 회전속도의 최고 20%입니다. (참조 단원: 시운전 [▶ 30])

12.6 최대 보관기간

최대 보관 기간은 2년입니다.

- ➔ "오랜 기간 보관 시 [▶ 38]" 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.
- ➔ 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.

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 & 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"> <input type="checkbox"/> 주파수 컨버터(FU)를 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 기계를 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 모든 전기 연결부를 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 모터 케이블에서 모든 라인을 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 시작/리셋 버튼을 작동하십시오.
열 보호가 켜졌음	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SF-스핀들이 냉각될 때까지 기다리십시오. <input type="checkbox"/> FU에 오류 메시지가 있는지 점검하십시오. 메시지가 표시되지 않는 경우 FU를 시동하십시오. ("스핀들이 뜨거워짐 ▶ 40)" 또한 참조)
FU가 차단됨	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> FU의 매뉴얼에서 오류 메시지를 점검하십시오.
툴 교환이 작동됨	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 전자기적 툴 교환을 하십시오. (실린더 후진)

SF-스핀들이 뜨거워짐

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

SF-스핀들의 소리가 커짐

원인	장애 제거
부적합한 톨	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 밸런싱된 톨만을 사용하십시오. ("HSC 가공용 톨 [▶ 36]" 단원도 참조) <input type="checkbox"/> 톨의 손상이 있는지 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 손상된 톨을 교환하십시오.
SF-스핀들이 잘못 고정되었거나 응력이 있음	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 순정 액세서리의 스펀들 브래킷 또는 Nakanishi Jaeger GmbH의 공차 정보에 따라 제작된 스펀들 브래킷만을 사용하십시오.
SF-스핀들이 너무 단단히 끼임	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 스펀들 브래킷의 클램핑 나사를 수동으로만 조이십시오. <input type="checkbox"/> SF-스핀들을 조일 때 기술 보조장치를 사용하지 마십시오.
베어링이 손상됨	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nakanishi Jaeger GmbH의 서비스에 연락하십시오.

자동 톨 교환 불가

원인	장애 제거
불순물	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SF-스핀들의 샤프트와 톨 테이퍼 사이의 모든 불순물을 제거하십시오. ("톨 교환 [▶ 32]" 및 "정비 [▶ 37]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)
콜릿척이 열리지 않음	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 실린더의 전기 연결부를 점검하십시오. ("톨 교환 [▶ 32]" 및 "정비 [▶ 37]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)
위상 없음	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 모터 케이블에서 파손이 있는지 모든 라인을 점검하십시오.

센서가 신호를 전송하지 않음

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

SF-스핀들이 떨림 / 진동함

원인	장애 제거
부적합한 툴	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 밸런싱된 툴만을 사용하십시오. ("HSC 가공용 툴 [▶ 36]" 단원도 참조) <input type="checkbox"/> 툴이 목적에 적합한지 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 툴의 손상이 있는지 점검하십시오. <input type="checkbox"/> 손상된 툴을 교환하십시오.
불순물	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SF-스핀들의 샤프트와 툴 테이퍼 사이의 모든 불순물을 제거하십시오. ("툴 교환 [▶ 32]" 및 "정비 [▶ 37]" 단원의 모든 항목에 유의하십시오.)
FU가 잘못 설정됨	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SF-스핀들의 값을 FU의 설정된 값과 비교하십시오.
너무 강한 가공	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 가공의 부하 강도를 줄이십시오.
느슨한 고정 볼트	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 나사를 단단히 조이십시오.
SF-스핀들이 손상됨	<ul style="list-style-type: none"> <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	DentaDrive 60V S21
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, 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

시리얼 번호



타입

DentaDrive 60V S21

항목 번호

153AC021PRA-02

개정

02a

날짜

01.09.2023

Sprache

KO

