

SOLO

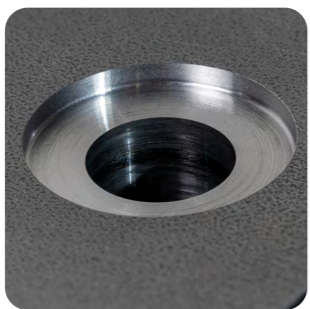
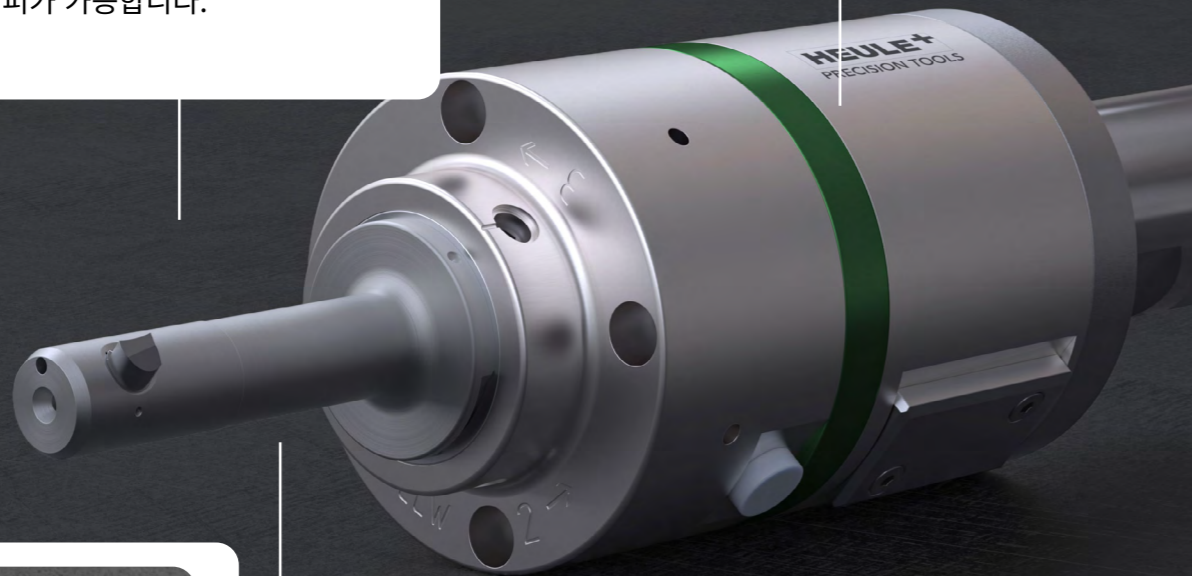
기계와 독립적인 카운터보어 및 카운터 싱크 툴입니다. 전후방.

장점 - 고객 이점



SOLO를 사용하면 가공소재를 돌리지 않고도 보어의 전면 및 후면에서 자동 카운터보어 및 금형 챔퍼가 가능합니다.

모듈식 설계로 다양한 용도로 활용 가능: 조절 유닛과 샹크는 기본으로 제공되며, 블레이드 하우징, 로커 및 블레이드는 고객의 용도에 따라 맞춤 제작됩니다.



비용 효율성을 극대화한 최적의 처리 결과를 보장합니다.



SOLO는 고객별 용도에 최적화된 설계와 신뢰성 중심의 단순한 구성 덕분에 공정능력과 성능을 극대화합니다.

제품군



보어 Ø 범위 mm	카운터 싱크 Ø 범위 mm	사용 용도	시리즈
Ø6.0~Ø25.0	≈ 1.9x 보어 Ø	알루미늄	SOLO
Ø6.0~Ø25.0	≈ 1.9x 보어 Ø	강철, 티타늄, 인코넬	SOLO2
Ø25.0~Ø45.0	≈ 1.9x 보어 Ø		SOLO25

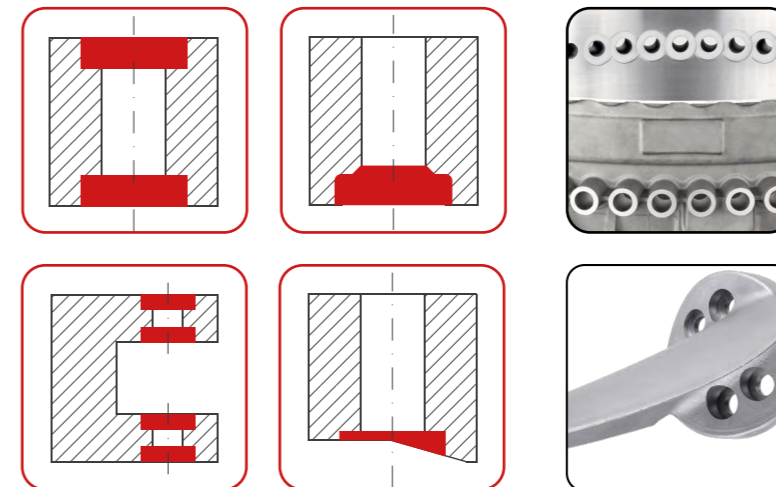
SOLO에는 표준화된 제품군이 없습니다. 각 SOLO 공구는 당사의 맞춤형 솔루션 범주에서 용도에 맞게 특별히 설계되었으며, 세 가지 조절 유닛 유형 중 하나가 사용됩니다.

SOLO를 고려하고 계십니까? 수익성을 계산해보실 수 있도록 실현 가능성을 확인하고 견적을 보내 드리겠습니다. 이를 위해 옆의 정보를 보내주세요.

실현 가능성 확인을 위한 정보

- 공차를 포함한 보어 Ø
- 공차가 있는 카운터 싱크 Ø 또는 챔퍼 Ø
- 보어 깊이
- 카운터 싱크 깊이 + 필요한 경우 모양 및 위치 공차
- 공차가 있는 챔퍼 개방 각도
- 가공소재의 3D 모델(STEP, DXF)
- 소재
- 간섭 윤곽선/거리
- 기계(타입, IK, 외부 절삭유, 압축 공기)
- 샹크 타입
- 연간 생산량
- 로트 크기
- 현재 솔루션
- 특수 요구 사항

사용 분야



작동원리

서로 다른 소재와 용도의 요구 사항을 충족하기 위해 두 가지 시스템이 개발되었습니다. 서로 다른 가공 처리 속도로 작동하는 이 두 시스템은 SOLO와 SOLO2입니다. 두 공구 시스템은 외형적으로 거의 차이가 없습니다. 그러나 기계적 구조는 다릅니다.

공구를 회전함으로써 특정 속도부터 두 개의 원심 질량이 정지할 때까지 바깥쪽으로 이동합니다. 두 질량에는 각각 하나의 랙 장치가 장착되어 피니언과 맞물려 로커를 회전시킵니다.

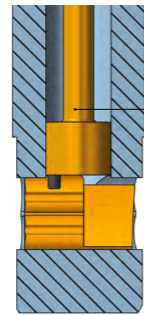
원심 질량의 경로로 인해 로커가 180° 회전합니다. 블레이드는 SOLO의 로커 볼트에 의해 바깥쪽으로 밀리고 SOLO2의 블레이드 하우징으로 당겨집니다.



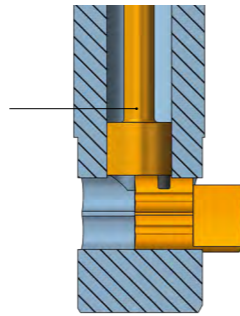
SOLO - 정지 상태(스핀들 스톱)에서는 블레이드가 접혀 있습니다. 이는 최소 1900 U/min의 속도로 작동합니다. 최저 속도를 초과하면 블레이드가 작업 위치까지 확장됩니다. 스톱을 정지하면 블레이드가 접힙니다.



SOLO2 - 정지 상태(스핀들 스톱)에서 블레이드가 확장됩니다. 이 공구는 최대 1500 U/min의 가공 속도까지 사용됩니다. 블레이드가 블레이드 하우징에 들어가는 속도는 1900 U/min입니다.



블레이드가 접힌 블레이드 하우징

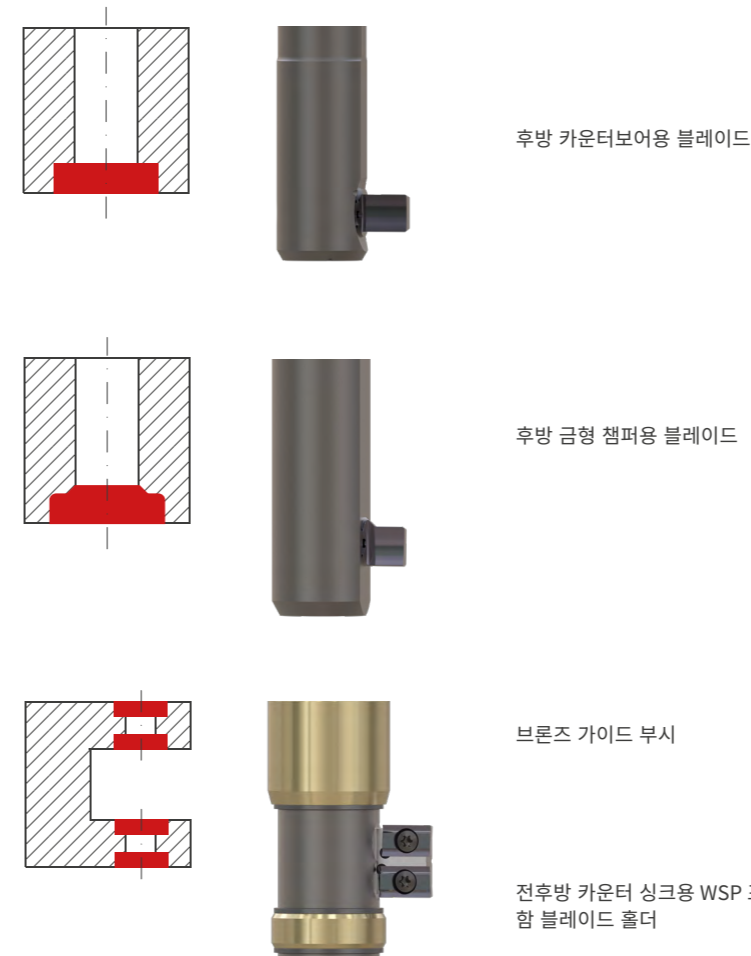


블레이드가 확장된 블레이드 하우징 - 로커가 피니언의 회전 운동을 통해 블레이드를 바깥쪽으로 이동시킵니다.

개요 차별화된 특징

	SOLO	SOLO2	SOLO25
센터 링 색상	흑색	녹색	미포함
스핀들 스톱 시 블레이드 위치	축소됨	확장됨	확장됨
확장 속도	1900 U/min.	0 = 스톱들 스톱	0 = 스톱들 스톱
축소 속도	0 = 스톱들 스톱	1900 U/min.	2200 U/min.
가공 속도	> 1900 U/min.	0 ~ 1500 U/min.	0 ~ 1500 U/min.

공구 구조



SOLO의 특징은 단순함과 사용자 친화성입니다. 블레이드는 기계에서 수동으로 교환할 수 있습니다.

먼지와 칩에 민감하지 않음: 블레이드 하우징을 통해 안내되는 방사형으로 확장 및 축소되는 블레이드는 높은 공정능력을 보장합니다. 이렇게 하면 칩이 끼이는 일을 방지할 수 있습니다.

마모성 구성품은 유지보수 중 매우 쉽게 교체할 수 있습니다.

블레이드

블레이드와 블레이드 하우징의 디자인은 용도별로 맞춤 제작됩니다.

반경, 챔퍼 또는 중단된 절단에서 발생할 수 있는 높은 횡력에는 브론즈 가이드 부시를 사용하는 것이 좋습니다. 보어 표면이 손상되지 않아야 하는 경우(예: 연성 소재 및 보어 표면에 대한 해당 요구 사항)에는 가이드 부시 또는 가이드 레일을 적용하는 것도 유용할 수 있습니다.

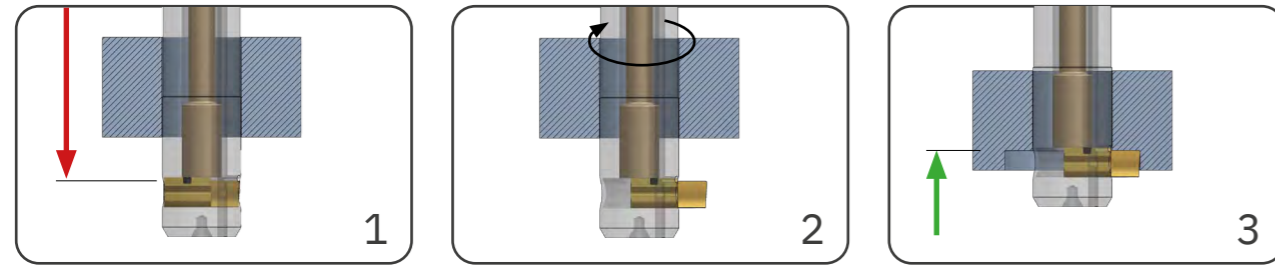
사용 설명서

- > 블레이드 교환
- > 조절 볼트 교체
- > 정비 매뉴얼

heule.com > 서비스 > 미디어 및 다운로드 센터

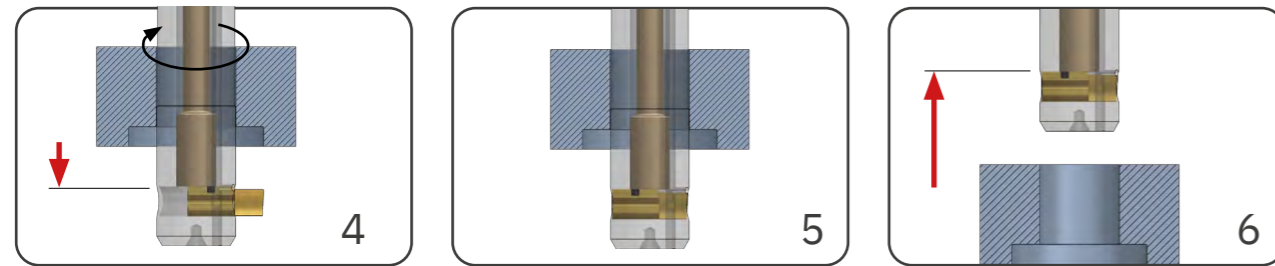


SOLO 공정 과정



- 스핀들 스톱! 블레이드가 접혀 있음
- 가공소재를 관통해 급속 이송
- 시계 방향으로 스핀들 회전
- 작동 속도(>1900 U/min.) - 블레이드가 확장됨
- 드릴 시간 1초 이상
- 외부/내부 냉각 켜기
- 카운터 싱크 깊이까지 작업 이송 수행

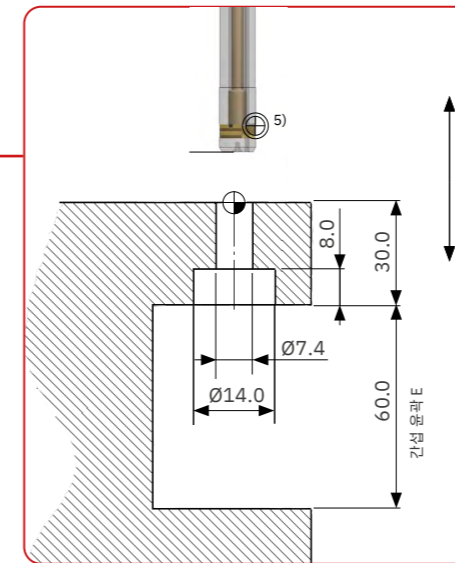
예시 M5 G0 Z-32.0 ¹⁾	S2729 M3 G4 X2 M8 (M88)	G1 Z-22.0 ²⁾ F136
¹⁾ 32.0=30.0+2.0(안전)		²⁾ 22.0=30.0-8.0



- 가공소재에서 급속 이송
- 외부/내부 냉각 끄기
- 스핀들 스톱! 블레이드가 접힘
- 드릴 시간 1초 이상
- 가공소재에서 급속 이송

G0 Z-32.0 ³⁾ M9 (M89)	M5 G4 X2	G0 Z+13.3 ⁴⁾
³⁾ 32.0=30.0+2.0(안전)		⁴⁾ 13.3=11.3+2.0(안전)

적용사례 및 프로그램 예시



보어 뒷면의 실린더 카운터 싱크

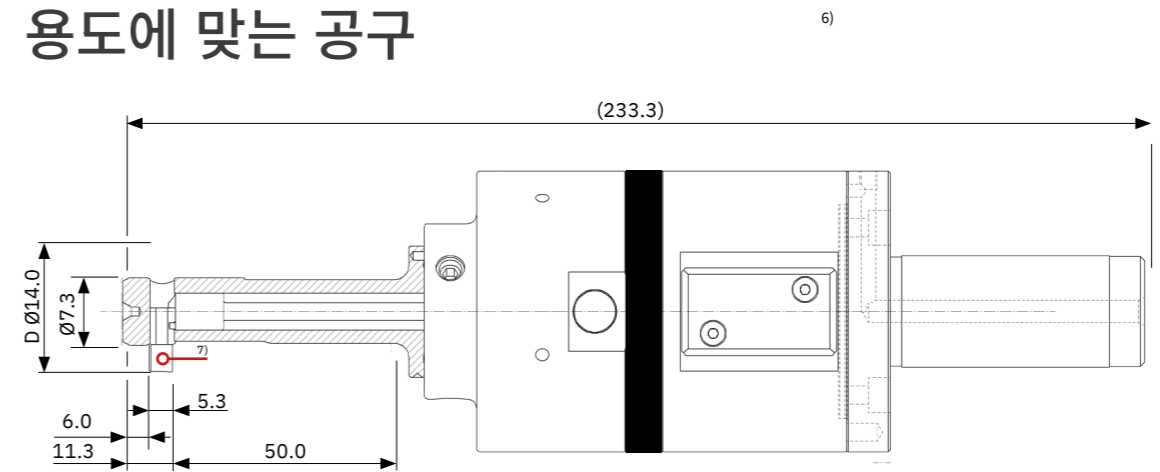
용도 데이터
 소재: 알루미늄
 카운터 싱크 Ø: 14.0 mm
 카운터 싱크 깊이: 8.0 mm
 보어 Ø: 7.4 mm

공구 및 블레이드 선택
 공구: 아래 참조
 블레이드: 뒷면 절삭 전용

절삭 데이터
 절삭 속도 Vc: 120 m/min.
 작업 이송 fz: 0.05 mm/U

⁵⁾ 공구의 영점을 블레이드 날에 맞추도록 권장합니다.

용도에 맞는 공구



⁶⁾ 모든 SOLO 공구는 맞춤형으로 설계됩니다. 따라서 이 공구의 치수를 자체 용도 프로그래밍에 사용해서는 안 됩니다. 유효한 값은 자체 공구 도면에서만 확인할 수 있습니다.

⁷⁾ 주의: 스핀들 스톱 시 블레이드 위치 접힘

카운터 보링 공차

보어 Ø 공차(mm)	+0.1 0	+0.2 0
카운터 싱크 Ø 공차(mm)	±0.2	±0.3

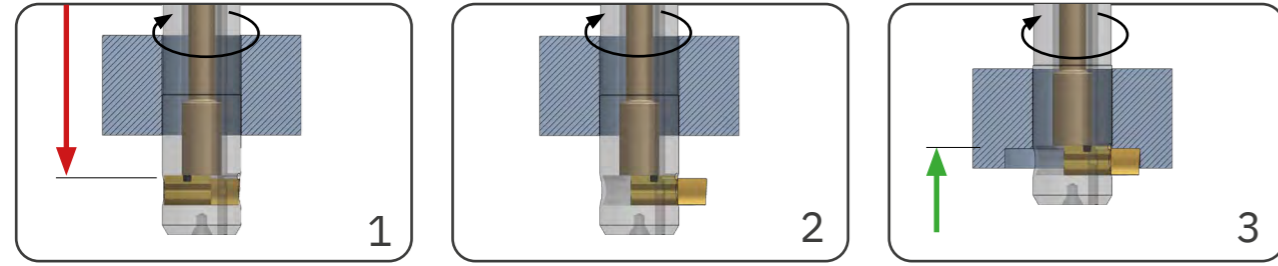
! 보어경 d의 공차 권장값을 준수하십시오. 공차를 크게 선택할수록 더 많은 부작용(보어 손상, 놀림, 카운터 보어경 감소)이 발생할 수 있습니다.

! 장기간 사용 중단 후 시운전 시 참고 사항
 공구의 사용 수명이 길어지면 수동 작동확인을 수행해야 합니다. 사용하지 않으면 절삭유와 오염이 달라붙어 블레이드와 로커가 서로 달라붙을 수 있습니다. 이러한 접착 효과로 인해 오작동 및 비활성화가 발생할 수 있습니다. 이를 다시 해제하려면 공구에서 로커와 블레이드를 수동으로 조작한 후 다시 작동시켜야 합니다.

SOLO

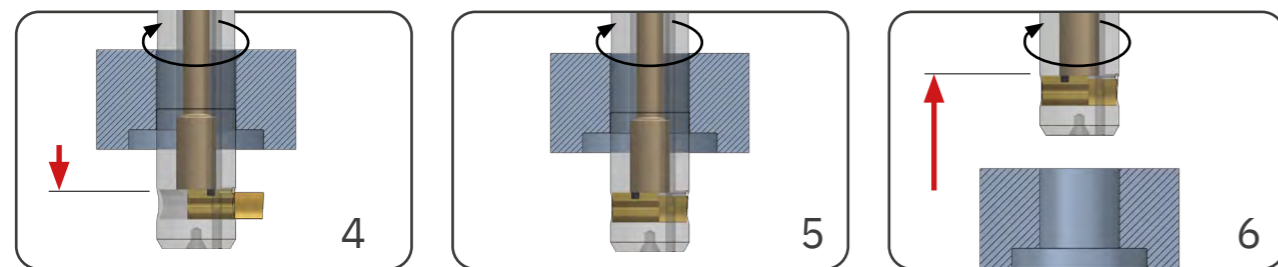
SOLO

SOLO2/SOLO25 공정 과정



- 동작되는 속도 (>1900 U/min). - 블레이드가 접힘
- 드웰 시간 1초 이상
- 가공소재를 관통해 급속 이송
- 스피들 스톱! 블레이드가 확장됨
- 드웰 시간 1초 이상
- 외부/내부 냉각 켜기
- 작업 속도(최대 1500 U/min.)
- 카운터 싱크 깊이까지 작업 이송 수행

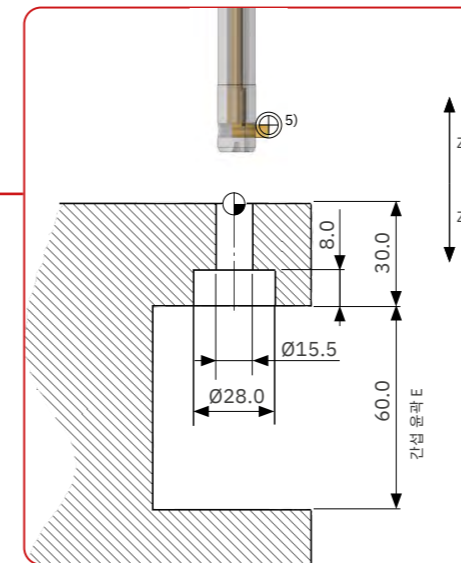
예시 S1900 M3 G4 X2 G0 Z-32.0 ¹⁾ <small>¹⁾ 32.0=30.0+2.0(안전)</small>	M5 G4 X2 M8 (M88) S227 M3	G1 Z-22.0 ²⁾ F7 <small>²⁾ 22.0=30.0-8.0</small>
--	---------------------------------	--



- 가공소재에서 급속 이송
- 스피들 스톱! 블레이드가 계속 확장 되어 있음
- 외부/내부 냉각 끄기
- 동작되는 속도 (>1900 U/min). - 블레이드가 접힘
- 드웰 시간 1초 이상
- 가공소재에서 급속 이송

G0 Z-32.0 ³⁾ M5 M9 (M89) <small>³⁾ 32.0=30.0+2.0(안전)</small>	S1900 M3 G4 X2	G0 Z+13.3 ⁴⁾ <small>⁴⁾ 13.3=11.3+2.0(안전)</small>
---	-------------------	---

적용사례 및 프로그램 예시



보어 뒷면의 실린더 카운터 싱크

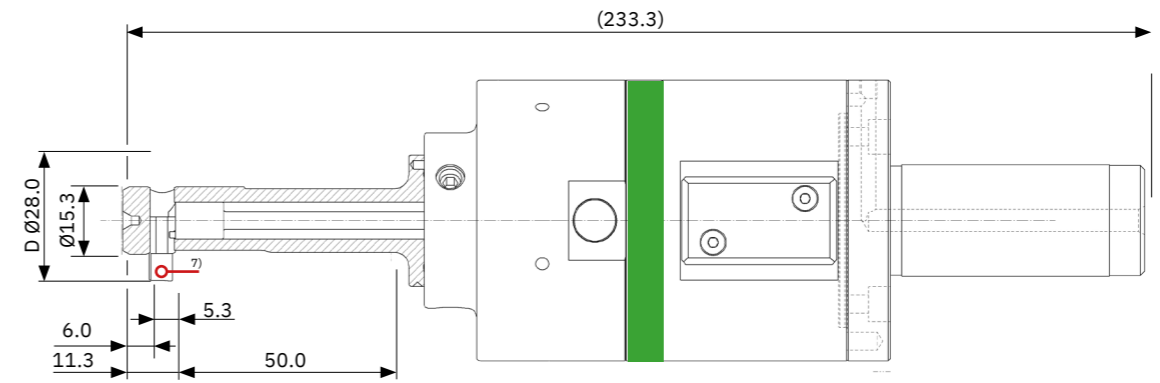
용도 데이터
 소재: X5CrNi1810
 카운터 싱크 Ø: 28.0 mm
 카운터 싱크 깊이: 8.0 mm
 보어 Ø: 15.5 mm

공구 및 블레이드 선택
 공구: 아래 참조
 블레이드: 뒷면 절삭 전용

절삭 데이터
 절삭 속도 Vc: 20 m/min.
 작업 이송 fz: 0.03 mm/U

⁵⁾ 공구의 영점을 블레이드 날에 맞추도록 권장합니다.

용도에 맞는 공구



⁶⁾ 모든 SOLO 공구는 맞춤형으로 설계됩니다. 따라서 이 공구의 치수를 자체 용도 프로그래밍에 사용해서는 안 됩니다. 유효한 값은 자체 공구 도면에서만 확인할 수 있습니다.

⁷⁾ 정지 상태의 블레이드 확장됨. 동작되는 속도가 1900 U/min이므로, 최대 작동 속도는 1500 U/min입니다.

카운터 보링 공차

보어 Ø 공차(mm)	+0.1 0	+0.2 0
카운터 싱크 Ø 공차(mm)	±0.2	±0.3

! 보어경 d의 공차 권장값을 준수하십시오. 공차를 크게 선택할수록 더 많은 부작용(보어 손상, 놀림, 카운터 보어경 감소)이 발생할 수 있습니다.

! 장기간 사용 중단 후 시운전 시 참고 사항

공구의 사용 수명이 길어지면 수동 작동확인을 수행해야 합니다. 사용하지 않으면 절삭유와 오염이 말라서 블레이드와 로커가 서로 달라붙을 수 있습니다. 이러한 접착 효과로 인해 오작동 및 비활성화가 발생할 수 있습니다. 이를 다시 해제하려면 공구에서 로커와 블레이드를 수동으로 조작한 후 다시 작동시켜야 합니다.

SOLO

SOLO

SOLO 및 SOLO2/SOLO L 절삭 데이터

설명	인장 강도 RM(MPa)*	경도 (HB)	경도 (HRC)	절삭 속도 (Vc)	작업 이송 (fz)
P0 저탄소 강철, 긴 칩핑, C < 0.25%	<530	<125	-	50-90	0.03-0.1
P1 저탄소 강철, 짧은 칩핑, C < 0.25%	<530	<125	-	50-90	0.03-0.1
P2 탄소 함량 C가 0.25%보다 높은 강철	>530	<220	<25	50-90	0.03-0.1
P3 합금강 및 공구강, C > 0.25%	600-850	<330	<35	50-90	0.03-0.08
P4 합금강 및 공구강, C > 0.25%	850-1400	340-450	35-48	30-50	0.02-0.05
P5 페라이트계, 마르텐사이트계 및 스테인리스 PH 스틸	600-900	<330	<35	40-80	0.03-0.08
P6 고강도 페라이트계, 마르텐사이트계 및 스테인리스 PH 스틸	900-1350	350-450	35-48	30-50	0.02-0.05
M1 오스테나이트계 스테인리스 스틸	<600	130-200	-	30-50	0.03-0.08
M2 고강도 오스테나이트계 스테인리스 스틸	600-800	150-230	<25	15-25	0.02-0.05
M3 2상계 스테인리스 스틸	<800	135-275	<30	30-50	0.02-0.05
K1 회주철	125-500	120-290	<32	50-110	0.03-0.1
K2 최대 중간 강도의 구상 흑연 주철	<600	130-260	<28	50-90	0.03-0.08
K3 고강도 주철 및 베이네틱 주철	>600	180-350	<43	50-90	0.03-0.08
N1 가단 알루미늄 합금	-	-	-	100-200	0.03-0.12
N2 Si 함량이 낮은 알루미늄 합금	-	-	-	100-200	0.03-0.12
N3 Si 함량이 높은 알루미늄 합금	-	-	-	100-200	0.03-0.12
N4 구리, 황동 및 아연 베이스	-	-	-	50-90	0.03-0.08
S1 내열성 철 기반 합금	500-1200	160-260	25-48	15-25	0.02-0.05
S2 내열성 코발트 기반 합금	1000-1450	250-450	25-48	15-25	0.02-0.05
S3 내열성 니켈 기반 합금	600-1700	160-450	<48	15-25	0.02-0.05
S4 티타늄 및 티타늄 합금	900-1600	300-400	33-48	15-25	0.02-0.05

정비 주기/서비스

필수 정비 주기: 18개월 후 또는 스트로크 200,000회 후

나사의 봉인을 열어 수행해야 하는 모든 서비스 작업은 HEULE Werkzeug AG의 공인 인력 또는 승인을 받은 사람만 수행해야 합니다.

HEULE Werkzeug AG는 모든 제품의 기술 지원 및 서비스를 제공합니다.

전문 정비 및 서비스 주기 준수에 의해 공정능력이 뛰어난 작업이 보장됩니다.

필수 정비/안전

정비 주기에 도달하면 반드시 정비를 수행해야 합니다. 반드시 HEULE의 승인을 받은 사람만 수행해야 하는 작업 외에 다음 세 가지 작업은 고객이 직접 수행해도 됩니다.

- 블레이드 교환
- 블레이드 하우징 교환
- 로커 교환

중요: 제어 장치는 승인을 받은 공인 인력만 열어야 합니다.

HEULE Werkzeug AG는 승인을 받지 않은 사람에 의한 개방이 발생한 경우 일체의 책임을 지지 않습니다.



절삭 데이터는 기준값입니다! 고르지 않은 보어 에지의 불균일 정도에 따라 달라집니다 (예: 불균일 정도 큼 > 작은 절삭값). 작업 이송도 불균일 정도 비율에 따라 달라집니다. 가공하기 어렵고 보어 에지가 고르지 않은 소재의 경우 일반적으로 낮은 범위의 절삭 속도를 사용해야 합니다.



안전 지침

상기 규정을 준수하지 않으면 사용 시 심각한 부상 위험이 있습니다!