

Pokolm



AND YET IT MOVES

Galileo Galilei

| 스피ن웝스 |

인서트 가공중 커터 바디에서 회전하여
절삭부하 감소로 인한 공구수명 증가



THE ROTATING INSERT

스핀웝스(SPINWORX)는 라운드 인서트를 사용하는 새로운 시스템으로서 커터의 본체와 인서트 견고하게 조립하여 사용한다. 그렇지 않으면 인서트 시트가 파손될 수 있다는 수십 년간의 정설에 대한 질문으로부터 시작되었습니다. **스핀웝스(SPINWORX)**는 수작업으로 돌려서 사용하던 것을 밀링 커터의 시트에서 인서트가 회전하여 경계마모(Notch)가 더이상 발생하지 않으며 100% 인서트의 절삭날을 이용할 수 있어 조금의 손실없이 최대한 사용을 할 수 있습니다. **스핀웝스(SPINWORX)**의 새로운 표준은 생산 시간을 줄여주며 비생산시간을 없애 줍니다. **스핀웝스(SPINWORX)**를 사용하면 공작물의 효율적 가공을 통하여 귀사의 설비 능력을 증가시켜 줍니다. **스핀웝스(SPINWORX)** 커터는 나사로 체결되는 엔드 밀 타입, 페이스밀링커터 타입뿐만 아니라 Pokolm의 특이인 **듀오플러그(Duoplug)**가 최대의 강성과 고정밀도로 체결됩니다.

위에서 언급 한 장점과 같이 인서트 마모를 줄여 주며 공구수명을 길게 연장하는 긍정적인 효과는 칩에 걸리는 압력과 절삭 동력을 저하시켜주기 때문이고 이로 인하여 기계 스피ن들을 보호할 수 있습니다. 조용한 절삭은 소음을 줄여줍니다. 보통의 라운드 인서트와 같은 인서트 사이즈가 있으며 **스핀웝스(SPINWORX)** 커터의 직경은 25mm 부터 200mm까지 있습니다.



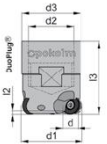
YOU PROFIT FROM THIS SUMMARY OF ADVANTAGES:

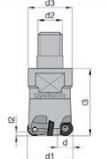
- 인서트 날의 100% 사용
- 4배의 공구 수명 증가
- 절삭조건에 따라 중단하지 않는 작업을 통하여 4배의 절삭 능력 가능.
- 인서트를 손으로 돌려 사용 하지 않으므로 기계의 중지 시간 감소.
- 칩 생성 시 압력을 덜 받기 때문에 기계 동력 감소와 기계 스피ن들 보호.

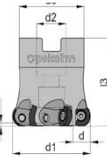
DIMENSIONS AND OPERATION DATA

Spinworx® - radius 5 mm


MILLING CUTTER BODIES	Catalogue No.	d ₁	d	r	d ₂	d ₃	l ₂	l ₃	z
-----------------------	---------------	----------------	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	---

Duo Plug*									
	3 25 200/7 SG DR	25	10	5	M16	23,5	2,5	35	3

Threaded shank end mill bodies									
	3 25 200/7 DR	25	10	5	M12	21	2,5	32,5	3
	5 35 200/7 DR	35	10	5	M16	29	2,5	43	5



Shell type milling cutter bodies									
	7 52 310/7 DR	52	10	5	22	40	2,5	52,5	7

Spinworx® - inserts



INDEXABLE INSERTS	Catalogue No.	DIN-Identification	Kind for material	kind of chips	d	r
	02 10 8A0 DR	RQHX10	steel/cast iron	short-chipping	10	5
	02 10 8B0 DR	RQHX10	steel	long-chipping	10	5

Inserts and pins only available as kits. Threaded stud bolt supports have left hand thread!

Cutting Speeds V_c in m/min

MATERIAL		d	r	kind of machining	*8A0 DR	*8B0 DR
Steel		10	5	roughing finishing	100 – 300 150 – 350	100 – 300 150 – 350
Cast Iron		10	5	roughing finishing	120 – 220 150 – 250	

Application data (f_z/a_p)

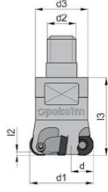
MATERIAL		d	r	machining rates	*8A0 DR	*8B0 DR
Steel		10	5	f _z (mm) a _p (mm)	0,15 – 0,7 0,1 – 1,0	0,2 – 0,7 0,2 – 1,5
Cast Iron		10	5	f _z (mm) a _p (mm)	0,15 – 0,7 0,1 – 1,0	

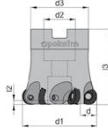
These speed and feed values are approximate.

DIMENSIONS AND OPERATION DATA


Spinworx® - radius 6 mm

MILLING CUTTER BODIES	Catalogue No.	d ₁	d	r	d ₂	d ₃	l ₂	l ₃	z
-----------------------	---------------	----------------	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	---

Threaded shank end mill bodies									
	4 35 200/7 DR	35	12	6	M16	29	3	42,5	4

Shell type milling cutter bodies									
	6 52 610/7 DR	52	12	6	22	40	3,5	52,5	6
	7 66 310/7 DR	66	12	6	27	48	3,5	52,5	7

Spinworx® - inserts



INDEXABLE INSERTS	Catalogue No.	DIN-Identification	kind for material	kind of chips	d	r
	03 12 8A0 DR	ROHX12	steel/cast iron	short-chipping	12	6
	03 12 8B0 DR	ROHX12	steel	long-chipping	12	6

Inserts and pins only available as kits.

Cutting Speeds V_c in m/min

MATERIAL		d	r	kind of machining	*8A0 DR	*8B0 DR
Steel		12	6	roughing finishing	100 – 300 150 – 350	100 – 300 150 – 350
Cast Iron		12	6	roughing finishing	120 – 220 180 – 300	

Application data (f_z/a_p)

MATERIAL		d	r	machining rates	*8A0 DR	*8B0 DR
Steel		12	6	f _z (mm) a _p (mm)	0,15 – 0,8 0,1 – 1,5	0,2 – 0,8 0,2 – 2,0
Cast Iron		12	6	f _z (mm) a _p (mm)	0,15 – 0,8 0,1 – 1,5	

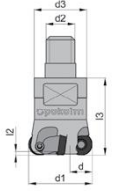
These speed and feed values are approximate.

DIMENSIONS AND OPERATION DATA

Spinworx® - radius 8 mm

MILLING CUTTER BODIES	Catalogue No.	d ₁	d	r	d ₂	d ₃	l ₂	l ₃	z
-----------------------	---------------	----------------	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	---

Threaded shank end mill bodies									
	3 35 201/7 DR	35	16	8	M16	29	4	43,5	3




Shell type milling cutter bodies									
	4 52 300/7 DR	52	16	8	22	40	3,8	53	4
	5 52 300/7 DR	52	16	8	22	40	3,8	53	5
	6 66 300/7 DR	66	16	8	27	48	3,8	53	6
	8 80 300/7 DR	80	16	8	27	60	3,8	53	8
	7 100 300/7 DR	100	16	8	32	70	4,8	53	7
	9 100 300/7 DR	100	16	8	32	70	4,8	53	9



Spinworx® - inserts

INDEXABLE INSERTS	Catalogue No.	DIN-Identification	kind for material	kind of chips	d	r
	04 16 8A0 DR	ROHX16	steel/cast iron	short-chipping	16	8
	04 16 8B0 DR	ROHX16	steel	long-chipping	16	8



Inserts and pins only available as kits.

Cutting Speeds V_c in m/min

MATERIAL	d	r	kind of machining	*8A0 DR	*8B0 DR
Steel	16	8	roughing finishing	100 – 300 150 – 350	100 – 300 150 – 350
Cast Iron	16	8	roughing finishing	120 – 220 150 – 250	

Application data (f_z/a_p)

MATERIAL	d	r	machining rates	*8A0 DR	*8B0 DR
Steel	16	8	f _z (mm) a _p (mm)	0,2 – 0,5 0,5 – 3,0	0,25 – 1,0 0,2 – 3,0
Cast Iron	16	8	f _z (mm) a _p (mm)	0,2 – 0,5 0,2 – 3,0	

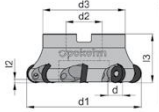
These speed and feed values are approximate.

DIMENSIONS AND OPERATION DATA

Spinworx® - radius 10 mm


MILLING CUTTER BODIES	Catalogue No.	d ₁	d	r	d ₂	d ₃	l ₂	l ₃	z
-----------------------	---------------	----------------	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	---

Shell type milling cutter bodies									
	7 100 340/7 DR	100	20	10	32	70	5,5	53	7
	8 125 340/7 DR	125	20	10	40	90	5,5	53	8
	10 160 340/7 DR	160	20	10	40	120	5,5	53	10
	12 200 340/7 DR	200	20	10	60	160	7	58	12



Spinworx® - inserts

INDEXABLE INSERTS	Catalogue No.	DIN-Identification	kind for material	kind of chips	d	r
	06 20 8A0 DR	ROHX20	steel/cast iron	short-chipping	20	10



Inserts and pins only available as kits.

Cutting Speeds V_c in m/min

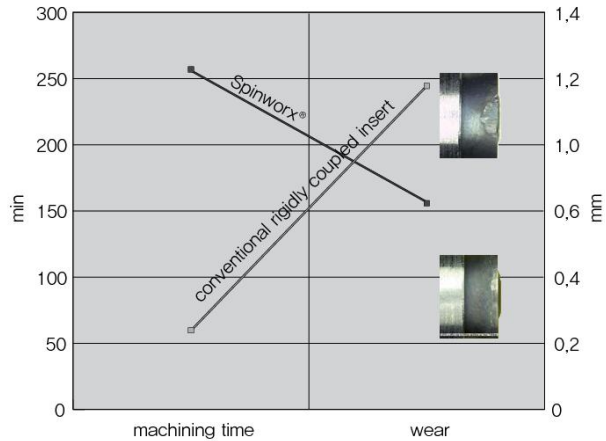
MATERIAL	d	r	kind of machining	*8A0 DR
Steel	20	10	roughing finishing	100 – 300 150 – 350
Cast Iron	20	10	roughing finishing	120 – 220 160 – 300

Application data (f_z/a_p)

MATERIAL	d	r	machining rates	*8A0 DR
Steel	20	10	f _z (mm) a _p (mm)	0,25 – 0,6 0,2 – 4,0
Cast Iron	20	10	f _z (mm) a _p (mm)	0,25 – 0,6 0,2 – 4,0

These speed and feed values are approximate.

COMPARISON



265분 기계 가공 후에 우리의 스피너웁(SPINWORX) 랜드의 마모가 0.63mm 확인되었으며 인서트 수명까지 많은 시간을 계속 더 인서트를 사용할 수 있었다.

견고하게 조립된 일반적인 인서트의 마모는 1.17mm 이었으며 그 후 60분을 더 사용하였고 인서트의 수명이 종료되었다.

FROM PRACTICE TO PRACTICE

Hermesmeyer & Greweling, Marienfeld:

Hermesmeyer & Greweling은 Gutersloh시 근처의 Marienfeld에 있으며 아주 많은 밀링의 경험을 가지고 있습니다. 1982년 Hubert Hermesmeyer 및 Herman Greweling에 의하여 설립 되었으며 이 회사는 밀링의 메커니즘, 플랜트 엔지니어링, 금형뿐만 아니라 기계 제작에 관하여 아주 전문적인 지식에 보유하고 있습니다. 고성능 소프트웨어와 NC 기계를 통합하여 링크시키고 고속가공 기계를 최고의 품질과 유연성으로 제품을 생산하고 있습니다. 처음으로 그들은 우리의 스피너웁(SPINWORX) 테스트하게 되었는데 인서트가 자동으로 회전하는 장점을 잘 활용 하고 있습니다. Klaus Greweling이 말하기를 "처음에는 인서트가 회전한다는 아이디어에 대하여 많은 회의적인 생각을 가졌습니다. 그러나 테스트의 결과 좋았고 이 기술은 어떤 종류의 소재에서는 매우 많은 이익을 주며 작업이 아주 효율적입니다."

FROM PRACTICE TO PRACTICE

JOB Title

이 테스트는 자동차 산업의 주문과 관련한 테스트로서 정밀성과 정확성 그리고 시간 감소 효과가 매우 중요합니다. 처음의 공작물은 공구강재이고 요청사항은 탱크캡의 측면 벽을 얇게 밀링하는 것으로서 최종 정삭 공정에서 이 부품이 금형에 조립될 수 있도록 하는 것입니다. 목표는 각재 소재를 기계가공 몇 시간 만에 무인 가공으로 부품을 완성하는 것입니다. 테스트는 스피너웁(SPINWORX) 6 52 310/7DR 52mm커터와 인서트 R6 직경 12mm, 기계 DMU200P의 42Kw출력에 공구 테이퍼 SK50로 하였습니다.

MACHINE

MATERIAL

Deckel Maho
DMU 200P

1.7131 (S55C)

이 작업의 주 부하는 각재 밀링에서 걸리는 것으로 작업은 절삭 깊이 1.25mm에 분당이상 4,500m/min으로 114분이 걸렸으며 바닥 부분은 58분이 더 소요되었다. 작업자는 이 결과에 대하여 매우 만족 하였으며 이렇게 이야기하였다. "완성된 부품은 트리밍 틀에 즉시 조립되었다. 인서트의 날 위치 변경 없이 작업하여 시간을 절감 할 수 있었다는 것은 스피너웁(SPINWORX)의 큰 이점이다. 나에게 보다 중요한 것은 작업자가 고속 가공을 신뢰할 수 있다는 것이다."

테스트 조건:

결과:

- 부 품: tank cap-insert
- 소 재: 1.7131 (S55C)
- 아 버: 100 22 710 (22 mm diam, SK 50; DIN 69 871 A)
- cutter body: 6 52 310/7 DR (52 mm diam., r6)
- 인서트: 03 12 8A0 DR.(12 mm diam)
- 커터 오버행: 155 mm
- cooling: air through spindle
- Vc (절삭속도) 250 m/min
- Vr (분당이송) 4500 m/min
- S (회전수) 1530 1/min
- Fz (날당이송) 0.49 mm
- ap (절입깊이) 1.25 mm
- ae (측면절입) 38 mm
- 가공시간: 1. side 114 min
2. side 58 min

총 172시간 가공 후 인서트에 마모는 없었으며 계속적으로 이 인서트를 다른 공정에 사용할 수 있다.
결론: Pokolm의 스피너웁(SPINWORX)는 기계가공 시간을 최대로 줄여 주며 동시에 공구비를 최소화시켰다.
장점: 공정을 신뢰성 있게 최적화 시켰으며 무인화시켜 기계의 새로운 포지션 셋업이 필요없었다.
결과: 대폭적으로 부품 가공비를 절감하였고 가공 시간을 줄였다.



MILLING RATHER THAN GRINDING

연마 보다 밀링

밀러웍스(MIRROWORX)는 표면 가공용 밀링 커터로서 평면도와 표면조도를 향상시켜 연마의 영역에 해당하는 범위까지 가능하며 높은 경제적 효과를 갖기 위하여 특별히 개발되었습니다. 이 커터를 사용하면 연마 공정을 없앨 수도 있습니다.

새롭게 설계 된 커터는 오직 두 개의 인서트로 간단하고 두 개의 세트스쿠류를 사용하여 인서트의 조정이 필요 없으며 쉽고 효율적으로 기계와 공구의 평면을 마이크론 셋팅을 할 수 있습니다. 뿐만 아니라 **밀러웍스(MIRROWORX)**는 아주 부드러운 절삭을 하며 안정적이지 않는 공정에서도 적합합니다. 인서트 두 개 만 사용하는 우리의 개념이 떨림이 있는 기계 작업의 어려운 부품의 밀링에서 확실히 입증되었습니다.

밀러웍스(MIRROWORX) 밀링 커터는 이송을 10,000mm/min 까지 가능하고 90,000cm²의 표면을 가공하여 가공비용을 최소화 할 수 있습니다. 우리의 혁신적인 새로운 개발과 인서트 재증으로 가능하게 되었습니다.

YOU BENEFIT FROM FOLLOWING ADVANTAGES:

- 표면조도 Rz =(2,5 μm : 보통의 연마 공정을 없애도 됩니다.
- 부드러운 절삭.
- 우리의 세팅 시스템으로 축 방향의 흔들림을 조정할 수 있습니다. (인서트 조정은 필요하지 않습니다)
- 불안정한 공정에도 사용이 가능합니다.
- 우리의 정삭 인서트는 세 코너를 사용하므로 아주 경제적입니다.



혁신적인 새로운 개발은 우리의 우수한 성능의 생산 시설과 특수한 인서트 재종, 최신 코팅 기술의 결합으로 모든 기계 가공에서 가능하게 하였고 POKOLM 은 금형 작업에서 어려운 공정을 보다 쉽게 가공할 수 있도록 하였습니다.

The Mirroworx-Range:

Dimensions:	Catalogue No.	d ₁	d ₂	d ₃	l ₂	l ₃	z
	2 42 384	42	16	35	1	43	2
	2 52 384	52	22	48	1	43	2
	2 66 384	66	27	60	1	53	2
	2 80 384	80	27	60	1	53	2
	2 100 384*	100	32	70	1	53	2

*without Internal Coolant Supply

INDEXABLE INSERTS	Catalogue No.	DIN-Identification	l	s	r	Torx-Screwdriver	Grade	Coating
	04 84 835	TE-HX 16T3 ZF	approx 16,6	4	0,2	M 3,5	HSC 05	PVTi

Machining Suitability Table	Steel	High Temperature Alloys	Stainless Steels	Cast Iron	Non-ferrous Materials	Hardened Steel	Grade	Coating
	▽	▽	▽	▽	▽	▽	HSC 05	PVTi

MATERIAL		Steel	High Temperature Alloys	Stainless Steels	Cast Iron	Hardened Steel
04 84 835	v _c	m/min	150 – 250*	150 – 200	80 – 180	150 – 250*
	f _z	mm	0,5 – 2	0,5 – 1,5	0,3 – 1,5	0,5 – 2
	a _p	mm	0,05 – 0,2	0,05 – 0,1	0,05 – 0,15	0,05 – 0,2

*related to kind of machining and microstructure of material to be machined

SAFETY INSTRUCTIONS | 안전지침 :



모든 밀링 커터 본체에있는 세트스쿠류는 흔들림을 제거할 수 있습니다. 이 스쿠류들을 꼭 조이고 사용을 하여야 합니다. 이 작업은 꼭 필요 합니다!!! 그렇지 않으면 작업 중에 자동으로 풀림이 발생하여 작업자, 공구, 공작물에 위험을 초래할 수 있습니다.

APPLICATION EXAMPLES FROM OUR PRACTICE

JOB :

상판 펀치와 하판 접촉면은 평면으로 가공되어야 하고 표면에 가공 마크가 있어서는 안되며 가공된 부품의 측면에도 보여서는 안된다. 압출 금형의 표면 조도는 항상 고객이 확인 관심을 가지고있다. 이 공정은 우리의 밀러웍스(Mirroworx) 최적의 공구입니다. 이 새로운 공구의 특징을 설명을 통하여 우리의 고객은 알게 되었으며 여러번에 걸친 테스트가 진행되었고 결과는 모든 테스트에서 성공을 하였습니다!

MACHINE	MATERIAL	CAD/CAM-SYSTEM
Deckel Maho DMU 64V SK 40	1.2343 (SKD61) 경도 HRC 55	Mastercam

아래쪽 접촉면의 평면가공 밀링은 내부에서 바깥쪽으로 프로그램을 이용하여 스파이럴 밀링을 하였습니다. 금형의 콘투어 부분은 축방향 플런징 작업을 하였습니다. 공작물은 기계 테이블에 견고하게 클램핑 되었으며 기계는 Deckel-Maho사의 DMC64V 수직형 머시닝센터이고 스피indle 테이블은 SK40/DIN69871A 입니다. 우리 커터를 사용하기 전에는 라운드 인서트 커터를 사용하였습니다. 우리의 커터는 모든 요구에 부응하였고 거울과 같은 표면 조도에 도달할 수 있었습니다.

첫 번째 사례:

결과:

공작물: drawing mould
재 질: 1.2343 55 HRC
아 바: 25 22 750 (Ø 22 SK 40)
밀링커터: 2 52 384 (Ø 52)
인서트팁: 04 84 835, HSC 05
코 텅: PVTi
커터 오버행: approx 68 mm
Vc (절삭속도) 204 m/min
Vf (분당이송) 1120 m/min
S (회전수) 1250 rpm
Fz (날당이송) 0.448 mm
ap (절입깊이) 0.05 mm
ae (측면절입) 5 mm

Z축으로 0.5mm씩 10회를 밀링 하였는데 인서트에 어떠한 마모도 발견할 수 없었습니다. 밀링 표면은 거울면이 되었으며 파형은 0.06mm 이하였습니다. 이것은 고객의 요청 사항보다 충분한 결과였습니다.

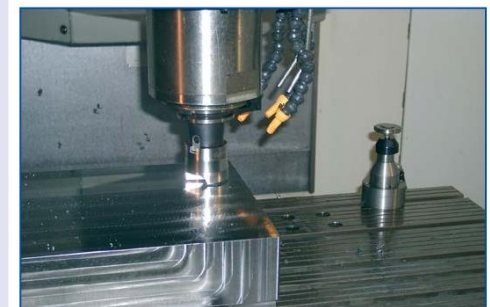


새로운 밀링커터 인 밀러웍스(Mirroworx)의 정밀성과 효능을 보여주기 위하여 POKOLM 자체적으로 테스트를 하였습니다. 기계는 Deckel-Maho의 DMC103 테이블 SK40이며 공구 수명과 표면조도 및 가공능력을 테스트 하였습니다. 공작물은 공구강 400 x 250 x 250mm 직사각형이고 매우 견고하게 기계 테이블에 고정하였습니다. 기계가공을 25.00mm²을 하였을 때 아래와 같은 데이터와 표면조도를 얻었습니다.



두 번째 사례:

가공종류: 장삭 | finishing
소재: 공구강 | 1.2312
아 바: 25 22 750
밀링커터: 2 52 384 (Ø 52)
인서트팁: 04 84 835, HSC 05
코 텅: PVTi
커터 오버행: approx 68 mm
Vc (절삭속도) 204 m/min
Vf (분당이송) 5000 m/min
S (회전수) 1250 rpm
Fz (날당이송) 2 mm
ap (절입깊이) 0.1 mm
ae (측면절입) 40 mm
표면품질: Rz 2,56 µm



SPINDLE SYSTEMS

최신의 스피들 시스템으로 밀링의 성능 효율 제고

많은 밀링 기계들은 새것 이거나 오래 되었거나 RPM이 낮다. 낮은 RPM 기계는 오직 황삭 가공에서 약간의 장점을 가지고 있으나 효율적인 이송을 하는 것에서는 큰 문제점을 가지고 있습니다. RPM이 낮으면 CNC의 응용을 사용하는 데에도 효율이 떨어집니다. 따라서 기계 가공 시간이 늘어나서 기계 가공에서의 이익을 꺾을 수 없습니다.

표면조도 향상과 공정 시간 단축

우수한 장점: 고속 회전과 최대 이송 속도의 활용으로 작은 엔드밀에서도 표면 정도를 향상시켜 방진가공의 양을 줄여줍니다. 이러한 결과로 기계 가공 시간을 대폭 줄여주며 CNC기계의 활용도를 최대한 올릴 수 있습니다.

기계의 다양한 스피들 테이퍼에 대응하기 위하여 POKOLM은 여러가지 아버를 준비 하였습니다.

POKOLM의 스피들 시스템을 사용하여 기계의 최대 스피드를 얻을 수 있습니다. 최소 직경의 엔드밀을 최고의 회전 속도에서 사용할 수 있게 하는 것이 우리의 목표이며 이 결과는 귀하의 시간을 절약하여 줄 것입니다.

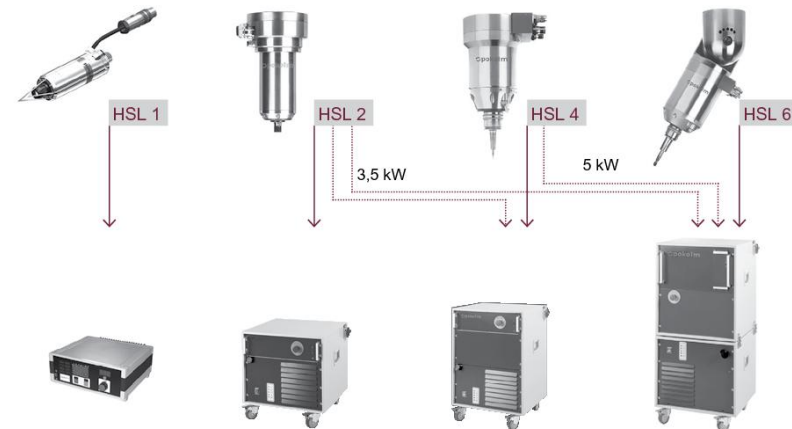


YOU BENEFIT FROM FOLLOWING ADVANTAGES:

- 스피들의 길이가 짧고 슬립하다.
- 테이퍼로 구성된 앞쪽 형상은 가공물의 좁은 공간을 쉽게 접근할 수 있습니다.
- 두 개의 노즐을 쉽게 조절할 수 있습니다.
- 하이브리드 세라믹 베어링 채택으로 모든 속도에서 안정성을 확보하였습니다.
- 고속 스피들의 아버 부분을 쉽게 교환할 수 있어 다양한 기계 스피들 테이퍼에 대응합니다.
- 고속스피들을 빠르고 쉽게 조립하고 해체할 수 있습니다.
- 베어링에 급유가 필요하지 않습니다.
- 절삭유 사용을 해도 기계 스피들에 영향을 주지않습니다.
- 모든 아버가 준비 되어 있습니다. BT40, BT50, SK40, SK50, HSK

	HSL 1	HSL 2	HSL 3	HSL 4
Spindle housing	Ø 37 mm	Ø 61,9 mm	Ø 126/105 mm	Ø 126 mm
Revolutions	up to 80,000 rpm	5,000 – 60,000 rpm	up to 40,000 rpm	up to 24,000 rpm
max.continuous rating : 100% continuous duty	0,3 kW	2,0 kW	3,5 kW (5,0kW)	8,0 kW
maximum output	0,5 kW	2,0 kW	6,0 kW (9,0 kW)	14,0 kW
type of motor	synchron	asynchron, 3-phases	asynchron, 3-phases	asynchron, 3-phases
Voltage	48 V	220 V	380 V	380 V
strength of current	4,8/5,5 A (max. 7,6 A)	7 A (max. 21 A)	10,5 A (max. 21 A)	15 A (max. 20 A)
Frequency	up to 1333 Hz	up to 1000 Hz	up to 1333 Hz	up to 800 Hz
Spindle-bearings	hybrid-ceramic bearings	hybrid-ceramic bearings	hybrid-ceramic bearings	hybrid-ceramic bearings
Bearing lubrication	permanent lubrication	permanent lubrication	permanent lubrication	permanent lubrication
Cooling system	labyrinth air cooling	circulation system	circulation system	circulation system
Rate of flow	–	min. 0,6 l/min.	min. 0,8 l/min.	min. 0,8 l/min.
Temperature control	–	PTC	PTC	PTC
Arbor system	diam. 10	Collet Chuck	HSK 40 C	HSK 40 C
Collet capacity	up to 7 mm	up to 6 mm	up to 12 mm (max. 16 mm)	up to 12 mm (max. 16 mm)
Sealing by air+ labyrinth	1 – 2 bar	0,5 – 0,8 bar	0,5 – 0,8 bar	0,5 – 0,8 bar
Weight	approx 0,8 kg	approx 3,5 kg	approx 12 kg	approx 14 kg

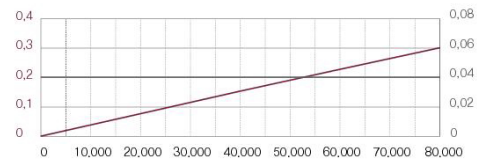
Technical data of Service units				
Power connection	115 V, 60 Hz	400/380 V, 50/60 Hz	380 V, 50/60 Hz	400 V, 50/60 Hz
Dimensions (width x height x depth)	290 x 107 x 295 mm	512 x 500 x 510 mm	512 x 720 x 510 mm	512 x 1070 x 510 mm
Weight	6 kg	60 kg	80 kg	100 kg



SPINDLE SYSTEMS

HIGH SPEED SPINDLES

High speed spindle HSL1



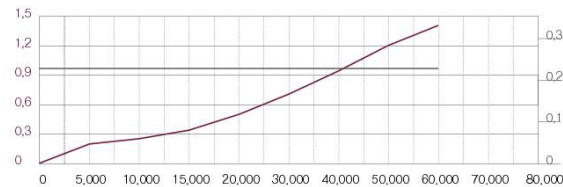
Capacity- and torque-characteristic curve HSL 1 up to 80000 rev/min.

Characteristics:

- u maximum continuous rating: 0,3 KW, 100% continuous duty
- u Revolutions: up to 80000 rev./min.
- u also suitable for smallest engraving applications
- u fits in every M 16 - arbor
- u short and slim shape allows plunging into narrow moulds



High speed spindle HSL2



Capacity- and torque-characteristic curve HSL 2 up to 60000 rev/min.

Characteristics:

- u maximum continuous rating: 14 KW, 100% continuous duty
- u 5000 up to 60000 rev./min
- u also suitable for smallest engraving applications
- u short and slim shape allows plunging into narrow moulds

