


TYRAX ESR

Uddeholm Tyrax ESR

	 <small>a voestalpine company</small>	표준 규격		
		AISI	WNr.	JIS
ASSAB XW-42	SVERKER 21	D2	1.2379	(SKD 11)
CALMAX / CARMO	CALMAX /CARMO		1.2358	
VIKING	VIKING / CHIPPER		(1.2631)	
CALDIE	CALDIE			
ASSAB 88	SLEIPNER			
ASSAB PM 23 SUPERCLEAN	VANADIS 23 SUPERCLEAN	(M3:2)	1.3395	(SKH 53)
ASSAB PM 30 SUPERCLEAN	VANADIS 30 SUPERCLEAN	(M3:2 + Co)	1.3294	SKH 40
ASSAB PM 60 SUPERCLEAN	VANADIS 60 SUPERCLEAN		(1.3292)	
VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN	VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN			
VANADIS 8 SUPERCLEAN	VANADIS 8 SUPERCLEAN			
VANCRON SUPERCLEAN	VANCRON SUPERCLEAN			
ELMAX SUPERCLEAN	ELMAX SUPERCLEAN			
ASSAB 618 / 618 HH		(P20)	1.2738	
ASSAB 718 SUPREME / 718 HH	IMPAX SUPREME / IMPAX HH	(P20)	1.2738	
NIMAX / NIMAX ESR	NIMAX / NIMAX ESR			
VIDAR 1 ESR	VIDAR 1 ESR	H11	1.2343	SKD 6
UNIMAX	UNIMAX			
CORRAX	CORRAX			
ASSAB 2083		420	1.2083	SUS 420J2
STAVAX ESR	STAVAX ESR	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	(420)		
MIRRAX 40	MIRRAX 40	(420)		
TYRAX ESR	TYRAX ESR			
POLMAX	POLMAX	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
ROYALLOY	ROYALLOY	(420 F)		
COOLMOULD	COOLMOULD			
ASSAB 2714			1.2714	SKT 4
ASSAB 2344		H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 2M	ORVAR 2M	H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 SUPREME	ORVAR SUPREME	H13 Premium	1.2344	SKD 61
DIEVAR	DIEVAR			
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
FORMVAR	FORMVAR			

() - 개선 강종

“ASSAB” 및 로고는 등록된 상표입니다. 이 정보는 현재의 지식을 기반으로 우리의 제품 및 그 사용에 대한 일반사항을 제공하기 위한 것입니다. 따라서 설명된 제품 또는 특정 목적에 대한 적합성에 대한 보증의 특정 속성의 보증으로 해석되어서는 안 됩니다. ASSAB 제품의 사용자는 ASSAB 제품 및 서비스의 적합성 여부를 스스로 판단 할 책임이 있습니다.

20230724 판

20230924

TYRAX ESR

Tyrax ESR 은 프리미엄 고경도 및 내식성 플라스틱 금형 강으로 매우 높은 연성 / 인성으로 설계되었으며 경면 수준까지 가장 빠르고 쉽게 도달 할 수 있습니다. 이 강종은 유리 섬유 보강재 및 난연제와 같은 부식 첨가제 성분으로 채워진 고성능 플라스틱의 성형에 적합합니다. 표면 처리가 중요한 렌즈 용도에도 적합합니다.

일반특성

Tyrax ESR 은 높은 경도와 내식성 플라스틱용 고품질 금형강으로 다음과 같은 특성이 있습니다:

- 양호한 내부식성
- 탁월한 경면성
- 우수한 내마모성
- 우수한 기계 가공성
- 55-58HRC의 높은 경도로 놀림에 대한 저항성
- 우수한 연성 및 인성
- 열처리 및 시 우수한 치수 안정성
- 균일한 미세 조직 및 작은 입자 크기
- 양호한 소입성

Tyrax ESR 은 190 HB내외의 연화 소둔상태로 납품됩니다. Tyrax ESR은 Electro-Slag-Remelting (ESR) 기술을 사용하여 생산되므로 불순물 함유량이 매우 낮습니다.

유형 %	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	N
	0.4	0.2	0.5	12.0	2.3	0.5	+
공급조건	연화소둔 상태 190 HB.						

적용

Tyrax ESR 은 장시간 생산 금형, 강화 플라스틱 및 압축 성형에 적합합니다. 플라스틱 사출 스크류와 같은 적용에도 사용될 수 있습니다. Tyrax ESR은 습기가 있는 작업 / 보관 조건 또는 부식성 플라스틱 생산을 위해 적합하므로 부식조건에서 금형으로 사용할 수 있습니다. 높은 인성 / 연성은 복잡한 금형에 적합합니다. Tyrax ESR은 고광택 표면 처리가 필요한 경우에도 적합합니다.

- 유리 섬유 및 부식성 첨가제로 채워진 고성능 플라스틱
- PVC와 같은 부식성 플라스틱
- 높은 표면 마감, 즉 광학 부품 생산

특성

물리적 특성

실온 및 온도상승에 따른 데이터

적용	20 °C	200 °C	400 °C
밀도, kg/m ³	7 750	-	-
탄성계수 MPa	216 000	-	-
열팽창계수 /°C from 20°C	-	11.3 × 10 ⁻⁶	12.0 × 10 ⁻⁶
열전도도* W/m °C	-	23.5	24.6
비열 J/kg °C	460	-	-

* 열전도도는 측정하기가 매우 어렵습니다. 산포는 ± 15 %만큼 높을 수 있습니다.

실온에서의 인장 강도

인장 강도 값은 근사치입니다. 시험 샘플은 1050-1080°C에서 소입되었으며 진공로에서 가스 퀘칭되고 530°C에서 2시간동안 온도에 맞는 경도로 뜨임되었습니다. 모든 시험편은 254x102 mm 크기의 막대에서 채취했습니다.

경도	56 HRC	58 HRC
인장강도, R _m MPa	2 060	2 260
항복강도 R _{p0.2} MPa	1 460	1 610

압축 강도

개략적인 압축 강도는 아래 표에 나와 있습니다. 시험 샘플은 1050°C에서 소입되었으며 진공로에서 가스 퀘칭되고 525°C에서 2시간동안 온도에 맞는 경도로 뜨임되었습니다.

압축 강도 HRC	압축 항복 강도, R _{c0.2} (MPa)
56	1820

충격 인성

Tyrax ESR은 다른 W.-Nr.1.2083 / AISI 420 계열의 다른 스테인레스 공구강에 비해 훨씬 높은 인성 / 연성을 가지고 있습니다. 단조 블록의 중앙에서 두께-폭 방향으로 채취한 샘플로 측정된 개략적인 실온 충격 강도는 아래와 같습니다.

원 소재 크기 : 250x80mm

시편 크기 : 7 x 10 x 55 mm (무노치).

1050 °C 및 1080 °C에서 30 분간 소입. 진공로 고압가스 퀘칭. 2 x 2h로 뜨임.

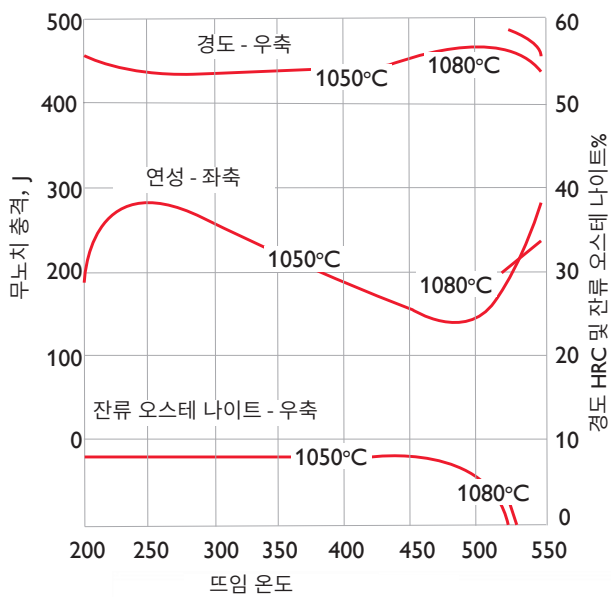
내식성

Tyrax ESR 은 저온에서 템퍼링되고 경면으로 연마 될 때 최고의 부식 저항성을 나타냅니다. Tyrax ESR은 물, 수증기, 약한 유기산, 질산염, 탄산염 및 기타 염류의 희석 된 용액에 의한 부식성 공격에 내성이 있습니다.

Tyrax ESR로 만든 공구는 습기가 많은 작업 및 보관 조건으로 인해 일반적인 생산 조건에서 부식성 플라스틱을 성형 할 때 부식 및 얼룩에 잘 견딥니다.

무노치 충격인성에 대한 온도 온도의 영향

모든 테스트는 실온에서 수행되었습니다.



열처리

연화 소둔

무산화 무탈탄 분위기에서 860 °C까지 가열하십시오. 그 후 노내에서 650 °C까지 시간당 10 °C 로 냉각 후 공기중 방냉합니다.

응력 제거

황삭 가공 후 650 °C까지 가열하여 2시간 유지하고, 500 °C까지 서서히 노냉 후 공냉 합니다.



소입 및 경화능

예열 온도: 600 - 850°C

추천 소입 온도: 1050 - 1080°C

유지 시간 : 30분

담금질 매체

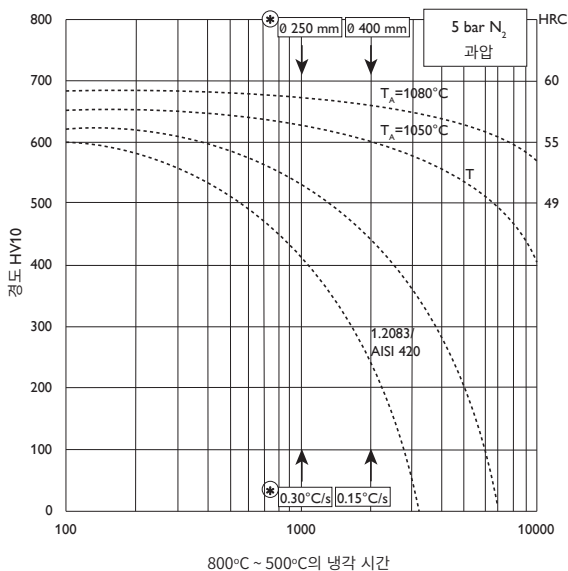
- 충분한 압력을 가진 고속 가스 진공로
- 250-550°C에서 유동층 또는 염욕 후 에어 블라스트 냉각
- 고속 가스/순환 분위기

금형 공구의 최적의 특성을 얻기 위해, 냉각 속도를 빠르게 합니다. 그러나 지나친 변형이나 크랙 발생할 정도로 빠르게 냉각해서는 안됩니다. 진공로에서 최소 4-5 bar 압력의 권장합니다. 온도가 50 - 70°C 도달하는 즉시 뜨임 합니다.

Tyrax ESR 은 W.-Nr.1.2083 / AISI 420 타입의 소재보다 경화능이 훨씬 더 높은 강재이므로 대형 금형의 중심부에서도 고경도가 유지됩니다. 매우 우수한 경화능은 또한 인성 및 내 부식성과 같은 다른 특성에도 결정적인 영향을 미칩니다.

냉각 속도에 따른 경도

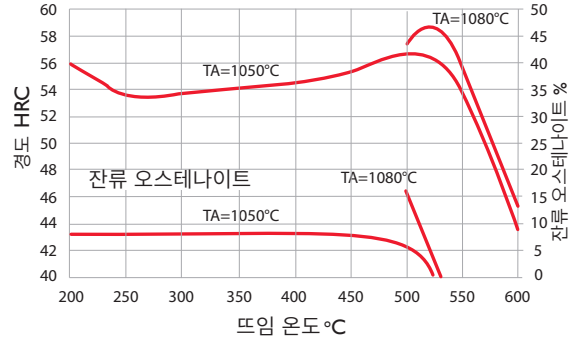
1050 °C 및 1080 °C에서 소입.



* 두가지 치수 중심에서의 냉각속도 측정.

뜨임

뜨임 온도는 아래 그림과 같이 원하는 정도에 따라 선택합니다. 뜨임 간에는 실온까지 냉각해야 합니다. 가장 낮은 뜨임 온도는 200 °C입니다. 뜨임 시간은 2 시간입니다.



뜨임 곡선은 15 x 15 x 40 mm 크기의 샘플을 열처리 한 후 진공로에서 냉각 한 결과입니다.

참고 : 200-250°C에서 뜨임하면 인성, 경도 및 내식성이 가장 잘 결합됩니다. 그러나 복잡한 설계의 경우 잔류 응력과 잔류 오스테 나이트를 최소한으로 줄이기 위해 고온 템퍼링 (최저 525°C)을 사용하는 것이 좋습니다.

1080°C에서의 소입은 530°C에서 뜨임 할 때 58 HRC 까지 경도가 나오지만 여전히 우수한 연성을 유지합니다

특수한 경우에는 1100°C 의 소입 온도를 사용할 수 있습니다. 경도는 525-530 °C 에서 뜨임 할 때 60HRC 까지 증가합니다. 1100°C는 강인성이 중요 할 때만 권장됩니다.

Tyrax ESR은 소입 온도로 1020 °C를 사용하고 2 시간 동안 250°C에서 두 번 뜨임하여 2 % 미만의 잔류 오스테나이트가 있는 52 HRC의 일반 AISI 420 경도에서도 사용할 수 있습니다.

치수 변화

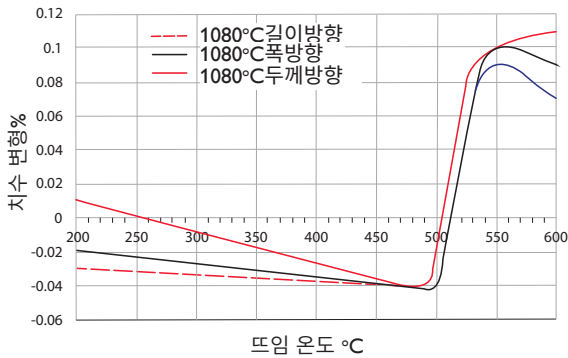
치수 변화는 소입 및 뜨임 후에 측정되었습니다.

오스테나이징 : 1080 °C / 30 분. 진공로에서 800 °C ~ 500 °C 구간에서 0.64 °C / 초로 냉각.

뜨임 : 다양한 온도에서 2 x 2 시간

샘플 크기 : 100 x 40 x 20 mm.

Tyrax ESR에는 0.15 %의 가공 공차가 권장됩니다.



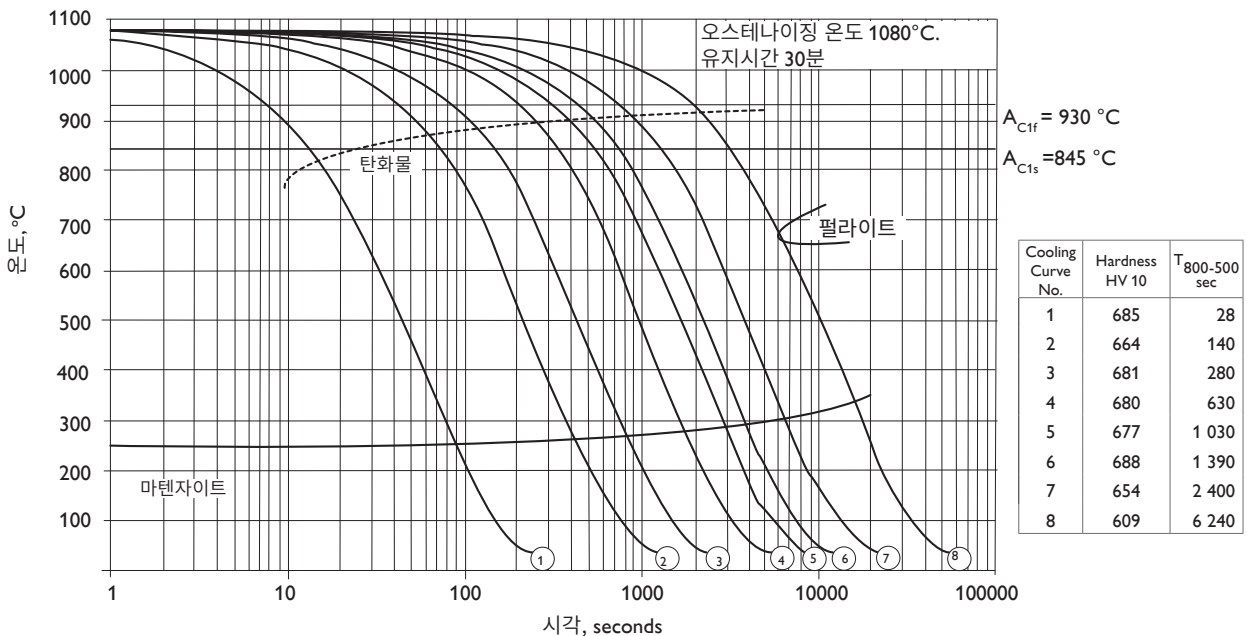
서브제로 처리

열처리 후 치수 안정성에 대한 요구가 높은 금형은 액체 질소 (-120°C ~ -196°C)에서 서브제로 처리가 수행될 수 있습니다. 이 처리는 뜨임 전에 수행해야 합니다. 그러나 크랙의 위험 때문에 복잡한 형상에서는 피해야 합니다. 저온 뜨임 전에 심냉처리는 잔류 오스테나이트 성분을 줄이고 그 결과로 경도와 내마모가 향상되는 특이한 결과를 가져옵니다. 내식성은 200°C ~ 480°C의 저온 뜨임을 적용하는 것이 525°C 이상의 온도 뜨임에 비해 개선됩니다.

1080°C / 30분 소입 -196°C 심냉 처리	뜨임 200°C/2x2h
경도	58.5 HRC
잔류 오스테나이트	<2%

CCT-GRAPH

오스테나이징 온도 1080°C. 유지시간 30분



가공조건

다음 가공조건은 연화소둔상태에서 소재를 가공한 조건으로 자체적으로 최적 가공 조건을 파악 하기 위하여 처음 가공을 시작하는 데 참고합니다.

다음 표의 권장 사항은 약 190HB의 연화 소둔조건에서 Tyrax ESR에 유효합니다.

선반가공

절삭조건 항목	초경 커터		고속도강
	황삭	정삭	정삭
절삭속도(V_c) m/min	140 - 190	190 - 240	15 - 20
이송 (f) mm/rev	0.2 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3
절입깊이(a_p) mm	2 - 4	0.5 - 2	0.5 - 3
ISO 지정 초경	P20 - P30 코팅 초경	P10 코팅 초경 서멧	-

드릴가공

고속도강 트위스트 드릴

드릴지름 mm	절삭속도 (V_c) m/min	이송 (f) mm/rev
≤ 5	12 - 16 *	0.05 - 0.15
5 - 10	12 - 16 *	0.15 - 0.20
10 - 15	12 - 16 *	0.20 - 0.25
15 - 20	12 - 16 *	0.25 - 0.35

* 코팅 고속도강 드릴 $v_c = 22 - 24$ m/min.

초경 드릴

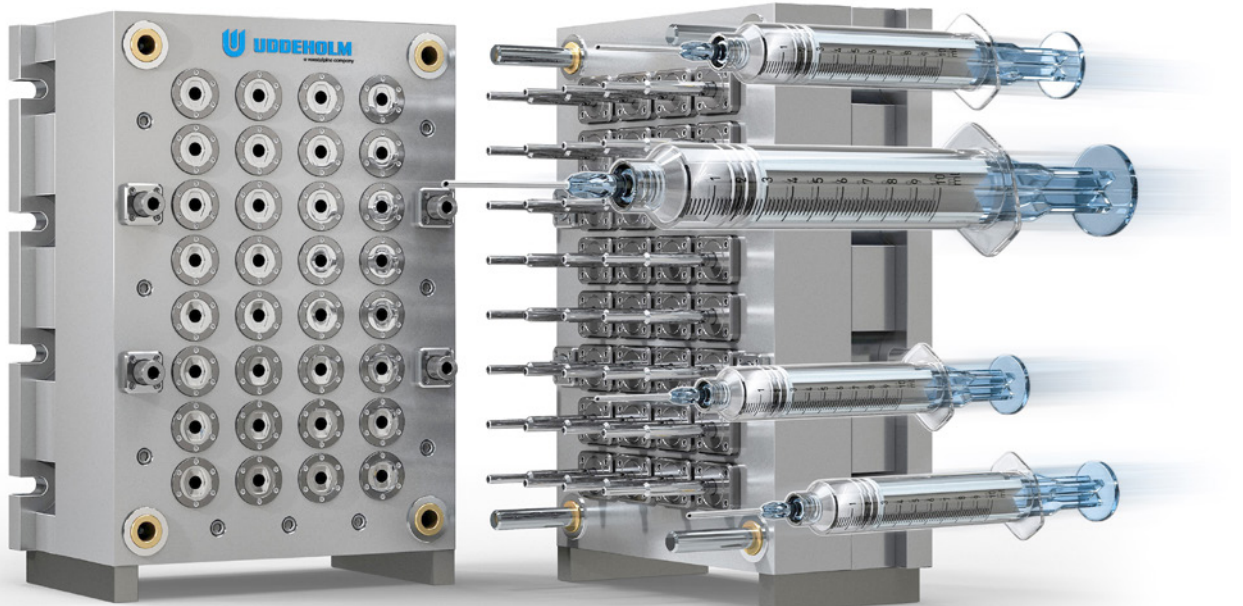
절삭조건 항목	드릴 타입		
	인덱서블 인서트	슬리드 초경	초경 팁 ¹⁾
절삭속도 (V_c) m/min	160 - 200	80 - 100	60 - 90
이송 (f) mm/rev	0.03 - 0.10 ²⁾	0.10 - 0.25 ³⁾	0.15 - 0.25 ⁴⁾

¹⁾ 교체가능하거나 용접 초경 팁 드릴

²⁾ 절입속도 20 - 40 mm

³⁾ 절입속도 5 - 20 mm

⁴⁾ 절입속도 10 - 20 mm



밀링가공

페이스 및 스퀘어 숄더 밀링

절삭조건 항목	초경 밀링	
	황삭	정삭
절삭속도 (V _c) m/min	120 – 170	170 – 210
이송(f) mm/tooth	0.2 – 0.4	0.1 – 0.2
절입깊이 (a _p) mm	2 – 4	0.5 - 2
ISO 지정 초경	P30 – P40 코팅 초경	P20 코팅 초경 또는 써멧

엔드밀가공

절삭조건 항목	밀링 타입		
	솔리드 초경	초경 인덱서블 인서트	고속도강
절삭속도(V _c) m/min	120 – 150	110 – 150	20 – 25 ¹⁾
이송 (f) mm/tooth	0.01 – 0.20 ²⁾	0.06 – 0.20 ²⁾	0.01 – 0.30 ²⁾
ISO 지정 초경	–	P30 – P40	–

¹⁾ 코팅 고속도강 엔드밀 vc 35-40 m/min

²⁾ 커터의 직경과 절삭폭에 따라서

연삭

아래 에 서 는 일 반 연 삭 휠 권 장 사 향 을 제 시 합 니 다. 자세한 정보는 “공구강의 연삭” 브로슈어 에서 확인하실 수 있습니다.

연마휠 타입	연화소둔 조건	열처리 조건
평면 연삭	A 46 HV	A 46 HV
로타리 연삭	A 24 GV	A 36 GV
원통 연삭	A 46 LV	A 60 KV
내면 연삭	A 46 JV	A 60 IV
프로파일 연삭	A 100 LV	A 120 JV

경면사상

Tyrax ESR은 소입 및 뜨임 조건에서 매우 뛰어난 경면성을 갖고 있습니다. 매우 적은 단계로도 고 수준의 표면 마감으로 경면 사상할 수 있습니다. 경면 사상에 관한 더 자세한 정보는 "금형의 경면 사상" 브로슈어를 참고하시기 바랍니다.

용접

용접 작업 전/중/후에 적절한 예방조치를 취하면 최선의 결과를 얻을 수 있습니다. 접합면, 예열, interpass 온도, 후열 처리 및 용접재 조작 모두 최종 결과에 결정적인 조치입니다.

경면 사상 및 포토 에칭 후에 최상의 결과를 얻으려면 아래 용접재를 사용하십시오.

용접방법	TIG
예열온도*	330 °C ± 25 °C
용접재	TYRAX TIG Weld
최대 Interpass 온도	480 °C
용접 후 냉각 속도	처음 2 시간 동안 20 - 40 °C / h, 그 다음 공기중에서 방냉.
용접 후 경도	56 - 58 HRC
용접 후 열처리	
열처리 상태	뜨임온도 보다 25°C 낮은 온도에서 뜨임
연화 소둔 상태	무탈탄, 무산화 분위기에서 860 °C에서 연화 소둔. 650°C까지 10°C/로 노냉 후 공기중에서 방냉.

추가정보

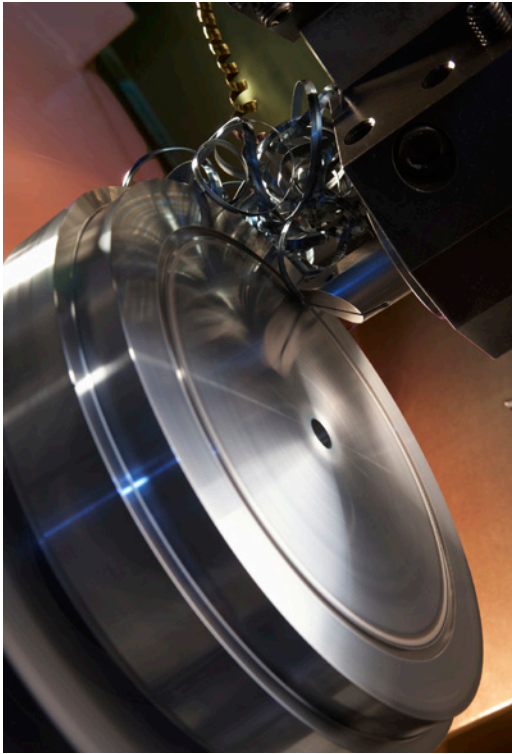
철강의 선택, 열처리의 적용 및 참고사항이나 추가 정보는 가장 가까운 ASSAB 지사로 연락 주시기 바랍니다.



ASSAB

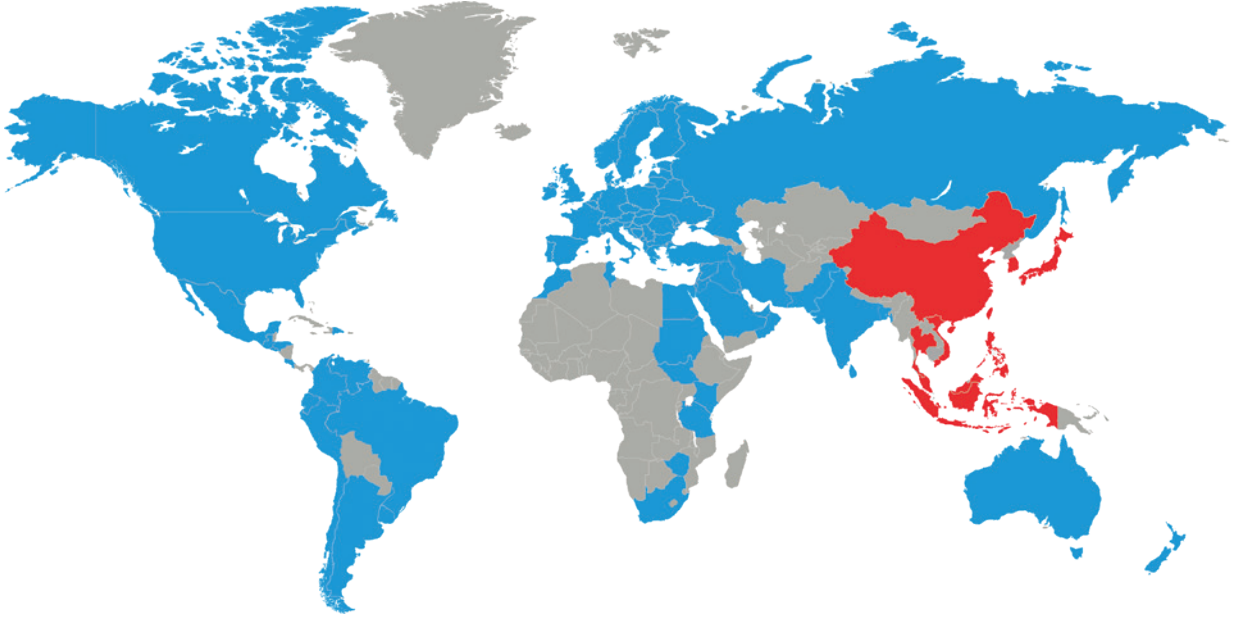
우수한 툴링 솔루션

원 스톱 공급 업체



ASSAB은 뛰어난 툴링 솔루션을 제공하는 공급자로서 원스톱 제품 공급 및 서비스는 타의 추종을 불허합니다. 금형강 등 특수강의 공급 뿐만 아니라, 기계 가공, 열처리, 코팅 서비스와 같은 광범위한 부가가치 서비스, 우리의 범위는 고객 강철의 편의상, 책임 및 최적 이용을 위해 전체 공급 체인에 걸쳐. ASSAB은 시장 출시 시점 및 총 가공 경제성에 맞춰고객을 위한 솔루션을 달성하기 위해 최선을 다하고있습니다.





올바른 강재를 선택하는 것은 매우 중요합니다. ASSAB기술자와 설비는 항상 최적의 강종 및 각 적용 분야에 있어 최선의 처리가 되도록 고객을 도울 준비가 되어 있습니다.

ASSAB은 뛰어난 품질의 철강 제품을 공급할 뿐만 아니라 철강 특성을 향상시키는 최첨단 가공, 열처리 및 표면 처리 서비스를 제공하여 짧은 리드 타임으로 고객의 요구 사항을 충족시킵니다. 원 스톱 솔루션 공급자로서 전반적인 접근 방식을 사용하여, 다른 금형 공구강 공급 업체보다 더 경쟁력이 있습니다.

ASSAB은 350년 이상 공구강을 제조해 온 선도적인 스웨덴 제철소 Uddeholm의 제품을 공급합니다. 이 두 회사는 90여개국 이상에서 모든 산업 분야에 걸쳐 활동하는 주요 다국적 기업에 서비스를 제공합니다.

자세한 내용은 www.assab.com를 방문하시기 바랍니다.

