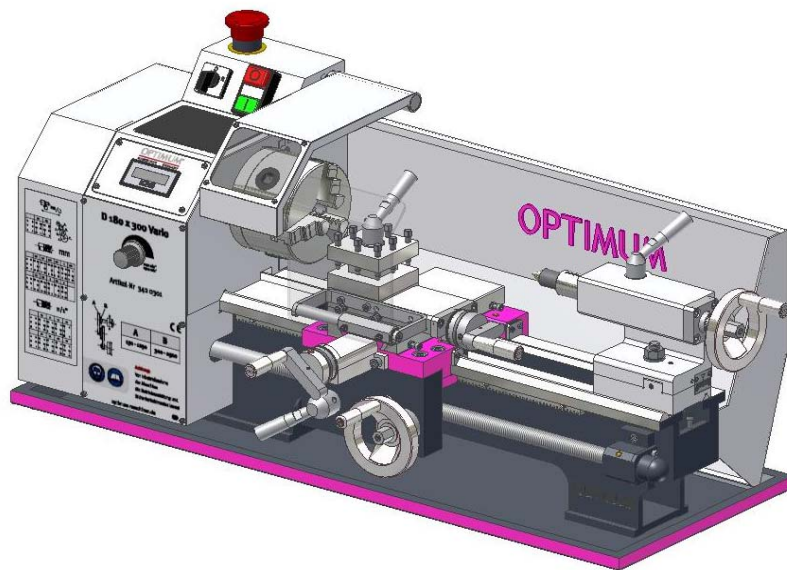


Manual de instrucciones

Versión 1.3.6

Torno

OPTI D 180 x 300 Vario / TU 2004 Vario



¡Guardar para consultas posteriores!

Índice

1	Seguridad	5
1.1	Advertencias de seguridad (Notas de advertencia)	6
1.1.1	Clasificación de peligros	6
1.1.2	Otros pictogramas	7
1.2	Utilización conforme a lo prescrito	7
1.3	Posibles peligros provocados por el torno.	8
1.4	Cualificación del personal	8
1.4.1	Grupo destinatario	8
1.4.2	Personas autorizadas	9
1.4.3	Obligaciones del operador	10
1.4.4	Obligaciones del operario	10
1.4.5	Requisitos adicionales de cualificación	10
1.5	Posiciones del operario	10
1.6	Medidas de seguridad durante el servicio	10
1.7	Dispositivos de seguridad	11
1.8	Pulsador de PARO DE EMERGENCIA tipo seta	11
1.8.1	Interruptor principal	12
1.8.2	Cobertura de protección con interruptor de seguridad	12
1.8.3	Protector del plato del torno con interruptor de posición	12
1.8.4	Llave de mandril	13
1.9	Comprobación de seguridad	13
1.10	Equipo de protección individual	14
1.11	Seguridad durante la operación	14
1.12	Desconectar y segurar el torno	15
1.13	Uso de equipos elevadores	15
1.14	Trabajo de mantenimiento mecánico	15
2	Datos técnicos	16
2.1	Conexión eléctrica	16
2.2	Datos de la máquina	16
2.3	Dimensiones	16
2.4	Material de servicio	16
2.5	Condiciones externas	16
2.6	Emisiones	17
2.7	Dimensiones, plano de instalación - D180x300 Vario	18
3	Desembalaje e instalación	19
3.1	Volumen de entrega	19
3.2	Transporte	19
3.3	Almacenamiento	20
3.4	Instalación y montaje	21
3.4.1	Requisitos del lugar de instalación	21
3.4.2	Punto de enganche de la carga	21
3.4.3	Montaje	22
3.5	Primera puesta en servicio	22
3.5.1	Limpieza y engrase	22
3.5.2	Accesorios opcionales	23
4	Manejo	25
4.1	Seguridad	25
4.2	Elementos de mando y de visualización	25
4.2.1	Elemento de maniobra	26
4.2.2	Conectar la máquina	26
4.2.3	Desconectar la máquina	27
4.2.4	Sujeción de la herramienta	27
4.3	Sujeción de una pieza en el plato	28
4.3.1	Cambio de las garras de sujeción en el plato	29
4.3.2	Alojamiento del husillo	29
4.3.3	Montaje luneta seguidora	31
4.3.4	Montaje luneta fija	31

4.3.5	Empleo de pinzas de sujeción	32
4.4	CONEXIÓN / DESCONEXIÓN	32
4.4.1	Selector de sentido de giro	32
4.5	Ajuste del número de revoluciones	33
4.5.1	Variación del rango de velocidad	33
4.6	Turning between centers	34
4.7	Ajuste de movimientos de avance y pasos de rosca	34
4.7.1	Conectar el avance	35
4.8	Notas de trabajo generales	36
4.8.1	Refrigerante	36
5	Mantenimiento	37
5.1	Seguridad	37
5.2	Revisión y mantenimiento	37
5.3	Reparación	40
6	Anomalías	41
6.1	Anomalías en el torno	41
7	Ersatzteile - Spare parts - D180x300 Vario	42
7.1	Ersatzteilzeichnung Antrieb - Drawing spare parts drive	42
7.2	Ersatzteilzeichnung Oberschlitten und Planschlitten - Drawing spare parts top slide and cross slide 43	
7.3	Ersatzteilzeichnung Bettschlitten - Drawing spare parts lathe saddle	44
7.4	Ersatzteilzeichnung Maschinenbett - Drawing spare parts lathe bed	45
7.5	Ersatzteilzeichnung Reitstock - Drawing spare parts teilstock	46
7.6	Ersatzteilzeichnung Zubehör - Drawing spare parts accessory	47
7.7	Schaltplan - Wiring diagram	48
7.7.1	Ersatzteilliste - Spare parts list	49
8	Anexo torneado	53
8.1	Sistema de denominaciones ISO para portabrocas, mecanizado interior	54
8.2	Sistema de denominación ISO para portabrocas, mecanizado exterior	55
8.3	Cuchilla de corte con placas de carburo soldadas	56
8.4	Arrancar las primeras virutas	56
8.5	Mecanizado exterior, cilindrado y refrentado plano	58
8.6	Mecanizado interior, taladrado y refrentado plano	58
8.7	Elaborar roscas exteriores e interiores	59
8.7.1	Tipos de rosca	60
8.7.2	Roscas métricas (60° ángulo de engrane)	61
8.7.3	Roscas inglesas (55° ángulo de engrane)	62
8.7.4	Placas de roscado	63
8.7.5	Ejemplo mecanizado de roscas	64
8.8	Punzonado, tronzado y perforado	66
8.9	Tornear conos con elevada precisión	68
8.10	Materiales de corte	71
8.10.1	Materiales de corte para el desprendimiento de viruta	71
8.11	Valores orientativos para datos de corte al mecanizar	72
8.11.1	Tabla de velocidades de corte	73
8.12	Rectificar y reparar características geométricas de cuchilla en herramientas de torno	73
8.12.1	Conceptos en las herramientas de torno	74
8.12.2	Características geométricas de la cuchilla para herramientas de torno	75
8.12.3	Etapas de control de viruta, ejecuciones	75
8.13	Operación de la herramienta y características de desgaste	77
9	Anexo	78
9.1	Derechos de propiedad	78
9.2	Terminología/Glosario	78
9.3	Reivindicaciones en concepto de garantía por causa de deficiencias / garantía	79
9.4	Indicación relativa al modo de hacer los desechos / posibilidades de reaprovechamiento de materiales: 79	
9.4.1	Puesta fuera de servicio	80
9.4.2	Eliminación del embalaje de aparatos nuevos	80
9.4.3	Eliminación del aparato viejo	80




OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

9.4.4	Eliminación de los componentes eléctricos y electrónicos	80
9.4.5	Eliminación de los medios lubricantes y agentes lubricantes de refrigeración ..	81
9.5	Eliminación de residuos	81
9.6	RoHS , 2002/95/EG	81
9.7	Seguimiento del producto	82
9.8	Declaración de conformidad según la CE.....	83
10	Índice alfabético	84

1 Seguridad

Glosario de símbolos

	da indicaciones adicionales
	exhorta la acción
	enumeraciones

Esta sección del manual de instrucciones

- le explica el significado y el uso de las notas de advertencia utilizadas en este manual,
- determina el uso del torno conforme a lo prescrito,
- destaca los peligros que le puedan surgir a usted y a otras personas en caso de no respetar estas instrucciones,
- le informa de cómo evitar peligros.

Como complemento de este manual de instrucciones, respete

- las leyes y los reglamentos pertinentes,
- las disposiciones legales acerca de la prevención de accidentes laborales,
- las etiquetas de prohibición, de advertencia y de indicación como las notas de advertencia en el torno.

Durante la instalación, el manejo, el mantenimiento y la reparación del torno deben respetarse las normas europeas.

En el caso de las normas europeas no aplicadas en la legislación nacional del país de destino, deben aplicarse los reglamentos válidos específicos de cada país.

Si es preciso, deben tomarse las medidas correspondientes para cumplir los reglamentos específicos de cada país antes de la puesta en servicio del torno.

GUARDE ESTA DOCUMENTACIÓN SIEMPRE EN UN LUGAR PRÓXIMO AL TORNO.

INFORMACIÓN



En caso de no poder solucionar un problema con la ayuda de este manual de instrucciones póngase en contacto con nosotros:

OPTIMUM Maschinen Germany GmbH
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt




Telefon: +49 (0) 900 - 19 68 220 (0,49 €/min.)

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

1.1 Advertencias de seguridad (Notas de advertencia)

1.1.1 Clasificación de peligros

Clasificamos las advertencias de seguridad en varios niveles. En la tabla adjunta se proporciona una vista general de la clasificación de símbolos (pictogramas) y expresiones de alarma para el peligro concreto y sus (posibles) consecuencias.

Pictograma	Expresión de alarma	Definición/ consecuencias
	¡PELIGRO!	Peligro inminente que provocará heridas graves o la muerte en el personal.
	¡ADVERTENCIA!	Riesgo: un peligro que provocará heridas graves o la muerte en el personal.
	¡PRECAUCIÓN!	Peligro o procedimiento no seguro que podría provocar heridas en personas o daños de propiedad.
	¡ATENCIÓN!	Situación que podría provocar daños en la máquina y el producto así como otros daños. No existen riesgos de lesión para personas.
	INFORMACIÓN	Consejos de aplicación y otros tipos de información y advertencia importante/ útil. No existen consecuencias peligrosas o perjudiciales para personas u objetos.

En el caso de peligros concretos, sustituimos el pictograma



1.1.2 Otros pictogramas



Aviso de arranque automático!



¡Prohibido accionar!



¡Desconectar el enchufe de la red!



¡Usar gafas de protección!



¡Usar protección de los oídos!



¡Usar guantes de protección



¡Usar botas de seguridad!



¡Usar traje de seguridad!



¡Proteger el medio ambiente!



Dirección de la persona de contacto

1.2 Utilización conforme a lo prescrito



¡ADVERTENCIA!

En el caso de utilización no conforme a lo prescrito del torno

- se generan peligros para el usuario,
- se ponen en peligro la máquina y otros bienes del operador o del usuario,
- puede verse afectada la operatividad de la máquina.

La máquina está diseñada y fabricada para su utilización en un entorno en el que potencialmente no haya peligro de explosión.

El torno está diseñado y fabricado para el torneado longitudinal y el refrentado de piezas redondas o piezas de tres, seis o doce cantos regulares de metal frío, material fundido, plástico u otros materiales que no sean perjudiciales para la salud o no general polvo como, por ejemplo, madera, Teflon® etc.

El torno debe instalarse y operarse en sitios secos y bien ventilados.

Utilización fuera del marco prescrito

Si el torno se utiliza de un modo distinto al indicado arriba, se modifica sin la autorización de Optimum Maschinen Germany GmbH, o se opera con distintos datos de proceso, ya no se utiliza conforme a lo prescrito.

No asumiremos responsabilidad de los daños causados por un empleo fuera del marco prescrito.

Hacemos incapié en que las modificaciones constructivas, técnicas o tecnológicas no autorizadas por Optimum Maschinen Germany GmbH también anularán la garantía.

También forma parte de la utilización conforme a lo prescrito que

- se respeten las limitaciones de la máquina,
- se respete el manual de instrucciones,
- se respeten las instrucciones de revisión y de mantenimiento. ➡ „Datos técnicos“ en página 16

El factor decisivo para conseguir el rendimiento de corte óptimo es de elección correcta de parámetros como la herramienta, el avance, la presión de corte, la velocidad de corte y el refrigerante.

➡ „Anexo torneado“ en página 53

**¡ADVERTENCIA!**

Lesiones muy graves.

Quedan prohibidas las modificaciones y alteraciones de los valores operativos del torno. Ponen en peligro a las personas y pueden provocar daños en la máquina.

1.3**Posibles peligros provocados por el torno.**

El diseño y la construcción del torno se han efectuado con los últimos avances tecnológicos, no obstante queda un riesgo residual, ya que el torno funciona

- a altas revoluciones,
- con piezas en rotación,
- a tensiones eléctricas y corrientes.

Hemos aprovechado medios constructivos y técnicas de seguridad para minimizar el riesgo para la salud de las personas a causa de estos peligros.

En caso de uso y mantenimiento del torno por personal no debidamente cualificado, éste puede generar riesgos a causa de la operación incorrecta o del mantenimiento no apropiado.

**INFORMACIÓN**

Todas las personas involucradas en el montaje, la puesta en servicio, la operación y el mantenimiento deben

- ser debidamente cualificadas,
- respetar este manual de instrucciones.

En el caso de utilización no conforme a lo prescrito

- pueden generarse peligros para el personal,
- pueden ponerse en peligro la máquina y otros valores reales,
- puede verse afectada la operatividad del torno.

Desconecte el torno siempre que efectúe trabajos de limpieza o de mantenimiento.

**¡ADVERTENCIA!**

EL TORNO SÓLO PUEDE UTILIZARSE CON LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ACTIVADOS.

¡Desconecte el torno en cuanto detecte una avería en los dispositivos de seguridad o cuando éstos estén desmontados!

Todas las instalaciones adicionales realizadas por el operador deben incorporar los dispositivos de seguridad prescritos.

¡Como operador, usted será el responsable de ello!

☞ „Dispositivos de seguridad“ en página 11

1.4**Cualificación del personal****1.4.1****Grupo destinatario**

Este manual está destinado a

- los operadores,
- los usuarios,
- los empleados de mantenimiento.

Por lo tanto, las notas de advertencia se refieren tanto al manejo como al mantenimiento de la máquina.



Siempre desconecte la máquina de la alimentación eléctrica. De este modo, se evita el uso por parte de personas no autorizadas.



INFORMACIÓN

Todas las personas involucradas en el montaje, la puesta en servicio, la operación y el mantenimiento deben

- estar debidamente cualificadas,
- respetar este manual de instrucciones.

En el caso de utilización no conforme a lo prescrito

- pueden generarse peligros para el personal,
- pueden ponerse en peligro la máquina y otros valores reales,
- puede verse afectada la operatividad del torno.

En estas instrucciones a continuación se enumeran las calificaciones de las personas para las diferentes funciones:

Operador

La empresa explotadora instruyó e informó al operador sobre las funciones que se le atribuyeron y sobre los posibles riesgos en caso de comportamiento inadecuado. El operador sólo puede ejecutar las funciones que exceden la operación normal si ello está indicado en estas instrucciones y si la empresa explotadora le confió expresamente esta función.

Electricista especializado

El electricista especializado debido a su formación, conocimientos y experiencias especializados, así como a su conocimiento de las normas y disposiciones correspondientes es capaz de ejecutar trabajos en las instalaciones eléctricas, de reconocer y evitar los posibles riesgos de forma independiente.

El electricista especializado se formó especialmente para el campo de trabajo en el que actúa y conoce las normas y disposiciones relevantes.

Personal especializado

El personal especializado debido a su formación, conocimientos y experiencias especializadas, así como debido a su conocimiento de las disposiciones correspondientes es capaz de ejecutar los trabajos que se le atribuyeron, de reconocer y evitar los posibles riesgos de forma independiente.

Persona instruida

Mediante instrucciones la empresa explotadora informó a la persona instruida sobre las funciones que le fueron atribuidas y sobre los posibles riesgos en caso de comportamiento inadecuado.

1.4.2

Personas autorizadas



¡ADVERTENCIA!

A causa de la utilización y del mantenimiento incorrectos del torno se generan peligros para personas, objetos y el medio ambiente.

¡Sólo pueden trabajar en la máquina las personas autorizadas!

Estas personas autorizadas para el uso y el mantenimiento son el personal técnico instruido y formado al servicio del operador y del fabricante.

1.4.3 Obligaciones del operador

El operador debe instruir como mínimo anualmente al personal acerca de

- todas las normas de seguridad correspondientes a la máquina,
- el manejo,
- las pautas acreditadas de la técnica.

Además, el operador debe

- verificar los conocimientos del personal,
- documentar las formaciones/instrucciones,
- hacer confirmar la participación en las formaciones/instrucciones con una firma,
- controlar si el personal es consciente de la seguridad y de los peligros en el trabajo y si éste respeta el manual de instrucciones.

1.4.4 Obligaciones del operario

El operario debe

- haber leído y entendido el manual de instrucciones,
- estar familiarizado con todos los dispositivos y reglamentos de seguridad,
- estar en condiciones de manejar la máquina.

1.4.5 Requisitos adicionales de cualificación

Para trabajos en componentes o equipos eléctricos se aplican requisitos adicionales:

- Sólo debe trabajar un electricista o un operario bajo sus instrucciones y supervisión.
- Antes de efectuar trabajos en componentes o equipos eléctricos deben llevarse a cabo las medidas siguientes en el orden indicado.
 - Desconectar todos los polos.
 - Segurar contra un nuevo encendido.
 - Verificar la ausencia de tensión.

1.5 Posiciones del operario

El operario debe posicionarse delante de la máquina.

1.6 Medidas de seguridad durante el servicio



¡PRECAUCIÓN!

Peligro por causa de inspirar polvos y vapores nocivos a la salud.

Dependiendo de las sustancias a procesar y de los medios auxiliares para ello empleados pueden originarse polvos y vapores que sean nocivos para la salud.

Ocúpese de que los polvos y vapores nocivos para la salud que se originen se aspiren con seguridad en el mismo lugar en el que surjan, que se expulsen de la zona de trabajo o se filtren. Emplee para ello una instalación de aspiración apropiada.



¡PRECAUCIÓN!

Peligro de incendios y explosiones por el empleo de sustancias o agentes refrigerantes-lubricantes inflamables.

Antes del procesamiento de sustancias inflamables (por ejemplo aluminio, magnesio) o del empleo de sustancias auxiliares (por ejemplo alcohol) ha de tomar Usted unas medidas de precaución adicionales a fin de evitar que su salud sufra daños.



¡PRECAUCIÓN!

Peligro de ser enrollado o sufrir cortes al emplearse herramientas manuales.

La máquina no se ha configurado para el empleo de herramientas manuales (por ejemplo telas de esmerilar o limas). En esta máquina está prohibido todo tipo de empleo de herramientas manuales.

1.7 Dispositivos de seguridad

Use el torno sólo con los dispositivos de seguridad funcionando correctamente.

Detenga el torno en cuanto se produzca una avería en el dispositivo de seguridad o cuando éste quede inactivo.

¡La responsabilidad es suya!

Tras la activación o el fallo de un dispositivo de seguridad, sólo debe utilizarse el torno cuando

- se haya eliminado la causa de la avería,
- se haya verificado que a causa de ello no se produce ningún peligro para personas u objetos.



¡ADVERTENCIA!

Si franquea, elimina o inhabilita un dispositivo de seguridad de otra forma, pondrá en peligro a sí mismo y a otras personas que trabajen en la máquina. Las posibles consecuencias son

- daños por piezas o partes de piezas que se desprendan a alta velocidad,
- contacto con componentes en rotación,
- una electrocución mortal.



¡ADVERTENCIA!

Los dispositivos de protección de limitación puestos a disposición y suministrados junto con la máquina tienen el cometido de reducir los riesgos de que las piezas a mecanizar o trozos de herramientas o piezas a mecanizar sean arrojados por efecto de la fuerza centrífuga; este riesgo no se elimina en todo caso completamente.

El torno posee los siguientes dispositivos de seguridad:

- pulsador de EMERGENCIA bloqueable con enclavamiento automático,
- una tapa protectora rígidamente atornillada en el cabezal,
- una llave especial para el plato de torno,
- una protector del plato de torno.

1.8 Pulsador de PARO DE EMERGENCIA tipo seta

El pulsador de PARO DE EMERGENCIA tipo seta desconecta la máquina.

El golpear el aparato de mando de urgencia tiene por consecuencia una parada de emergencia..

Gire el botón del pulsador tipo seta a la derecha tras accionarlo, para poder volver a conectar la máquina.

Pulsador de PARO DE EMERGENCIA tipo seta

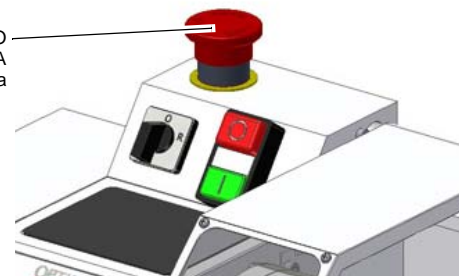


Fig.1-1: Pulsador de PARO DE EMERGENCIA tipo seta

1.8.1 Interruptor principal

La maquina de torrear se encuentra equipada con el interruptor principal.

Si el interruptor principal se encuentra desconectado el suministro de corriente de la máquina se encontrará completamente interrumpido.

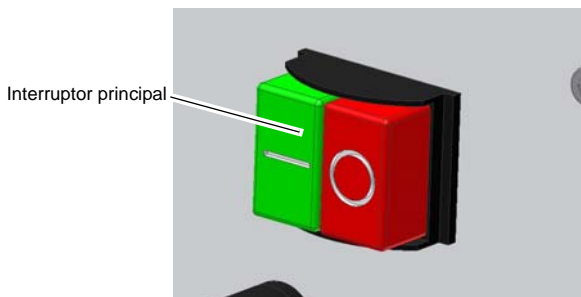


Fig. 1-2: Interruptor principal

1.8.2 Cobertura de protección con interruptor de seguridad

El cabezal del husillo de la máquina de torrear se encuentra dotado de una cobertura de protección fija separable.

La posición de cerrado se vigila por medio de un interruptor terminal de limitación eléctrico.

INFORMACIÓN



Mientras la cobertura de protección no se encuentre cerrada no puede manejarse la máquina.

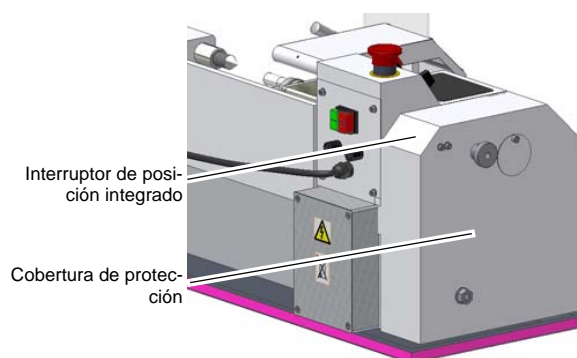


Fig. 1-3: Cobertura de protección del cabezal del husillo

1.8.3 Protector del plato del torno con interruptor de posición

El torno está equipado con un protector del plato del torno. El torno sólo permite la puesta en marcha cuando dicho protector está cerrado.

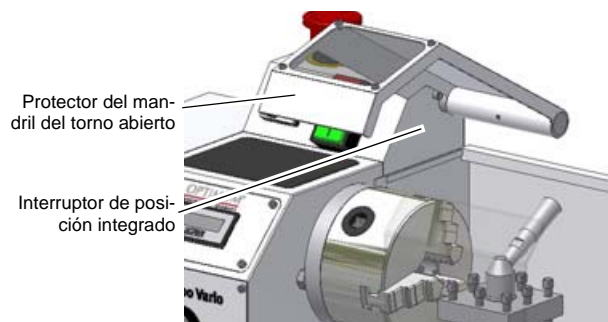
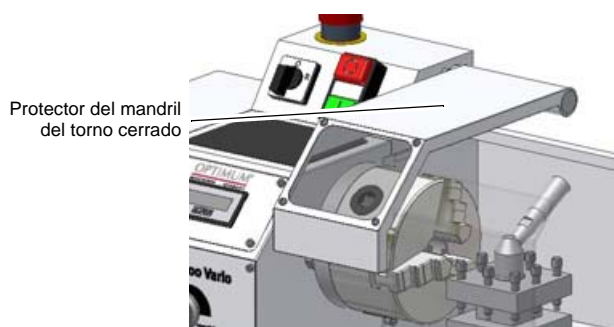
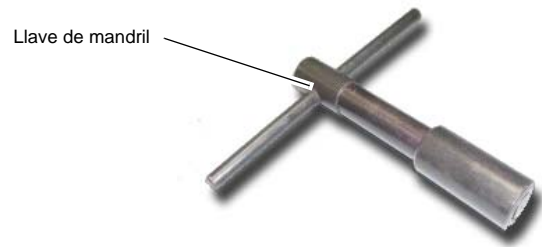


Fig. 1-4: Protector del plato del torno con interruptor de posición

1.8.4 Llave de mandril

El torno está equipado con una llave de mandril especial. Después de soltar la llave de mandril, ésta será expulsada del mandril por la fuerza de un muelle.



¡PRECAUCIÓN!

Para ajustar el mandril del torno, por favor, use únicamente la llave de mandril de seguridad.

Fig.1-5: Llave de mandril

1.9 Comprobación de seguridad

Compruebe el torno regularmente.

Compruebe todos los dispositivos de seguridad

- al principio de cada turno,
- una vez a la semana,
- tras cada mantenimiento y reparación.

Compruebe que las etiquetas de prohibición, de advertencia y de indicación así como las marcas del torno

- puedan identificarse (en caso dado, limpiarlas),
- estén completas.



INFORMACIÓN

Utilice el esquema siguiente para organizar las verificaciones.

Comprobación general		
Equipo	Comprobación	OK
Tapa protectora, protector del plato de torno	Montada, atornillada firmemente y no dañada	
Etiquetas, marcas	Instaladas y legibles	

Prueba de funcionamiento		
Equipo	Comprobación	OK
Pulsador de emergencia	Después de accionar el pulsador de emergencia debe desconectarse el torno.	
Llave de mandril	Después de soltar la llave de mandril, ésta deberá ser expulsada automáticamente del mandril.	
Protector del mandril del torno/ Cubierta de protección cabezal de husilo	La máquina de torneado solamente debe conectarse siempre que el protector del mandril del torno/ cubierta de protección cabezal de husilo se encuentre cerrado.	

1.10 Equipo de protección individual



En trabajos determinados son necesarios equipos de protección individual.

Proteja su cara: Use un casco con protección facial en todos los trabajos que pongan en peligro su cara y sus ojos.



Utilice guantes de protección si sujeta piezas con aristas vivas.



Utilice botas de seguridad al transportar el torno .



Use protección de los oídos si el nivel de ruido (inmisión) en su puesto de trabajo supera los 80 dB(A).

Compruebe antes de iniciar el trabajo que está disponible en el puesto de trabajo el equipo de protección individual prescrito.



¡PRECAUCIÓN!

El equipo de protección individual sucio o incluso contaminado puede provocar enfermedades.

Límpielo tras cada uso y periódicamente una vez a la semana.

1.11 Seguridad durante la operación



¡ADVERTENCIA!

Antes de conectar la máquina, compruebe que a causa de ello no se provoquen peligros para las personas y que no se dañen objetos.

Absténgase de cualquier modo de trabajo que ponga en peligro la seguridad:

- Verifique que no ponga en peligro a nadie con su trabajo.
- Sujete la pieza fijamente antes de conectar el torno.
- Sólo utilice la llave de mandril especial suministrada para sujetar las piezas.
- Tenga en cuenta el diámetro máximo de sujeción del mandril.
- Use gafas de protección.
- No retire con la mano las virutas de torno producidas. Utilice un gancho de virutas y/o una escoba de mano para retirar las virutas de torno.
- Sujete la cuchilla de torno a la altura correcta y con el menor saliente posible.
- Desactive el torno antes de tomar las medidas de la pieza.
- Es imprescindible cumplir las instrucciones de este manual en el montaje, manejo, mantenimiento y reparación.
- No trabaje en el torno si su capacidad de concentración queda reducida por motivos como, por ejemplo, la influencia de medicamentos.
- Tenga en cuenta las prescripciones para la prevención de accidentes de su asociación para la prevención y el seguro de accidentes de trabajo correspondiente u otras autoridades inspectoras.
- Quédese en el torno hasta que todos los componentes en rotación se hayan detenido.
- Utilice los equipos de protección indicados. Procure llevar un traje de trabajo ajustado y, en caso dado, una redecilla.

En la descripción de los trabajos con y en máquina destacaremos los peligros concretos de aquellos trabajos.

1.12 Desconectar y asegurar el torno



- Antes de llevar a cabo cualquier trabajo de mantenimiento y conservación retire el enchufe de la red eléctrica o desconecte el suministro de tensión de la máquina de torneado. Se han desconectado todos los componentes de la máquina así como todas las tensiones y los movimientos peligrosos.
- Ponga una señal de advertencia en la máquina.

1.13 Uso de equipos elevadores



¡ADVERTENCIA!

Pueden producirse lesiones muy graves e incluso mortales por equipos elevadores y dispositivos de enganche de la carga insuficientemente estables que rompen bajo la carga.

Verifique si los equipos elevadores y dispositivos de enganche de la carga tienen la capacidad de carga suficiente y no presentan daños.

Tenga en cuenta las prescripciones para la prevención de accidentes de su asociación para la prevención y el seguro de accidentes de trabajo correspondiente u otras autoridades inspectoras.

Sujete bien las cargas.

¡Nunca pase por debajo de cargas suspendidas!

1.14 Trabajo de mantenimiento mecánico

Extraiga todos los dispositivos de protección y de seguridad antes de iniciar los trabajos de mantenimiento e instálelos después de concluir los trabajos. Entre ellos figuran:

- Tapas,
- advertencias de seguridad y señales de advertencia,
- toma de tierra.


Si desmonta dispositivos de protección o de seguridad, vuelva a montarlos inmediatamente después de concluir los trabajos.


¡Verifique su funcionamiento!

2 Datos técnicos

Los datos siguientes indican las dimensiones y el peso constituyendo los datos de la máquina autorizados por el fabricante.

2.1 Conexión eléctrica	
Valor total de la conexión	230V; 600 W ~ 50Hz

2.2 Datos de la máquina	
Altura de los puntos [mm]	90
Diámetro máximo de torneado [mm]	180
Diámetro máx. de giro por encima del carro transversal [mm]	110
Distancia entre puntos [mm]	300
1er rango de velocidad continua del cabezal [min^{-1}]	150 - 1250
2do rango de velocidad continua del cabezal [min^{-1}]	300 - 2500
Brida del cabezal	 „Alojamiento del husillo“ en página 29
Cono del husillo	MK 3
Paso de plato de tres garras [mm]	20
Recorrido del carro superior [mm]	55
Recorrido del carro transversal [mm]	75
Cono del cabezal móvil	MK 2
Recorrido, pínola del contrapunto [mm]	65
Avance longitudinal [mm/U]	0,1 y 0,2
Tipos de pasos de rosca métrica	0,5 0,7 0,8 1 1,25 1,5 1,75 2 2,5 3
Tipos de pasos de rosca de pulgadas [Gg/pulgadas]	10 11 14 19 20 22 40 44
Altura máx. de recepción en el soporte de acero [mm]	8
Diferencia de altura en la superficie del soporte [mm]	11

2.3 Dimensiones	
Altura /Longitud / Anchura [mm]	 „Dimensiones, plano de instalación - D180x300 Vario“ en página 18)
Peso total [kg]	55

2.4 Material de servicio	
Pistas de guía, engrasadores	Por ejemplo aceite de máquinas (Mobil, Fina,...) Le recomendamos aceite para armas no tiene ácido, manchas ni resina.
Ruedas de cambio	Encadene el aceite (rocíe la caja)

2.5 Condiciones externas	
Temperatura	5 - 35 °C
Humedad	25 - 80 %

2.6 Emisiones

La emisión de ruidos del torno no supera los 75 dB (A).



INFORMACIÓN

Este valor numérico ha sido medido en una máquina nueva bajo las condiciones de servicio prescritas. Dependiendo de la edad o bien del desgaste de la máquina concreta puede modificarse su nivel de ruidos.

Por lo demás el grado de las emisiones de ruidos depende también de factores de influencia relativos a la técnica de mecanizado como, por ejemplo, el número de revoluciones, el material a mecanizar o el modo de sujeción.



INFORMACIÓN

En el caso del valor numérico mencionado se trata de un nivel de emisión y no necesariamente de un nivel de trabajo seguro.

A pesar de darse una relación de dependencia entre el grado de la emisión de ruidos y el grado de las molestias causadas por el ruido mismo ésta no puede emplearse fiablemente para determinar si son necesarias demás medidas de precaución o no.

Los siguientes factores influyen en el grado real de las molestias causadas por el ruido que ha de soportar el operario:

- características del local de trabajo, por ejemplo el tamaño del comportamiento de la amortiguación,
- otras fuentes de ruidos como, por ejemplo, la cantidad de las máquinas,
- otros procesos que tengan lugar en las proximidades y la duración con la que un operario haya de estar expuesto a ruido.

Además los niveles de exposición admisibles pueden ser diferentes de un país a otro por causa de las prescripciones nacionales.

Estas informaciones relativas a la emisión de ruidos deben permitirle al explotador de la máquina no obstante llevar a cabo una mejor evaluación de la peligrosidad y los riesgos.

¡PRECAUCIÓN!

En relación a la exposición al ruido total y los valores límites habidos el operario de la máquina debe llevar una protección auricular adecuada.

Le recomendamos en general que emplee una protección contra los ruidos y una protección de los oídos.



2.7 Dimensiones, plano de instalación - D180x300 Vario

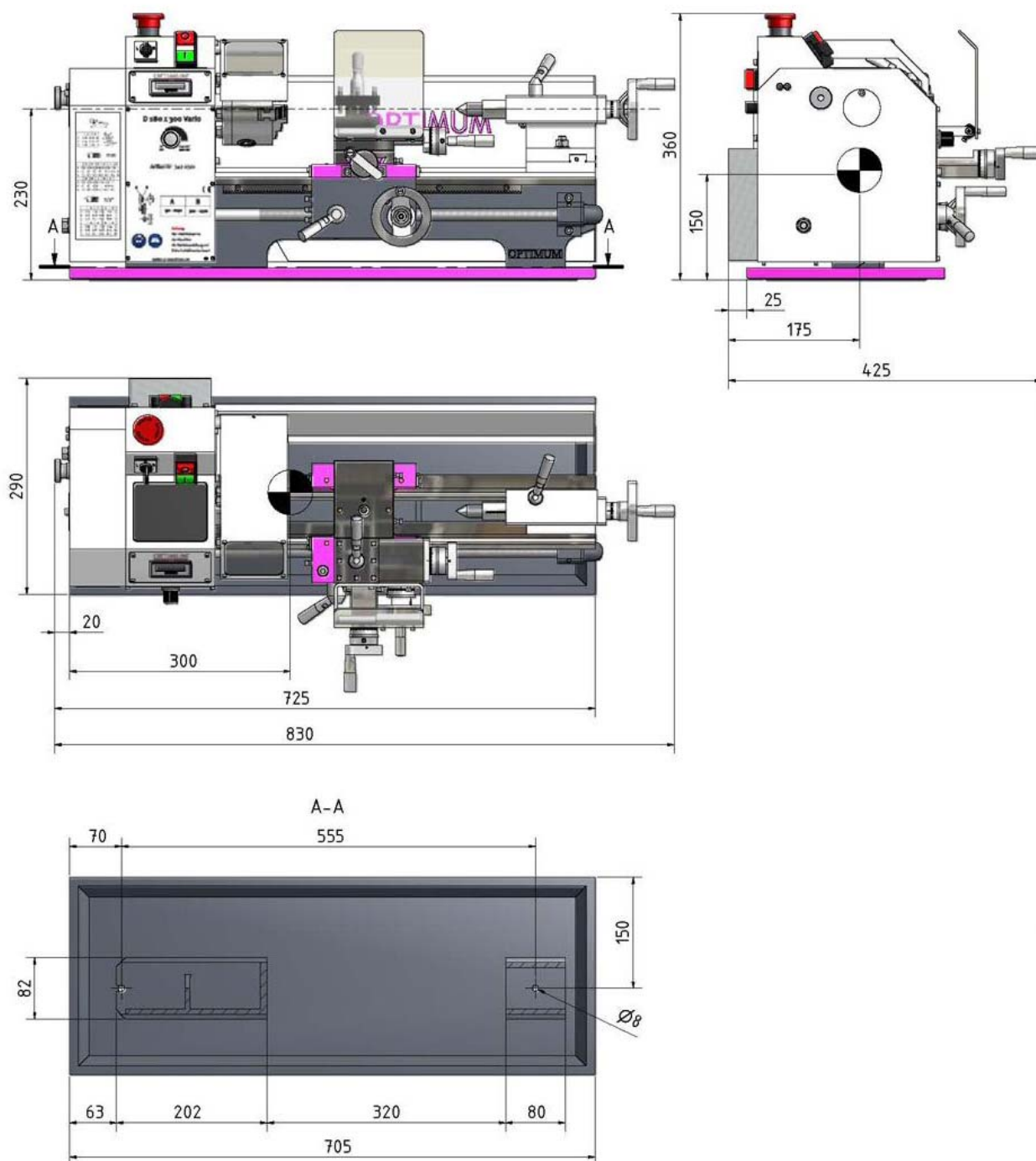


Fig.2-1: Dimensiones, plano de instalación - D180x300 Vario

3 Desembalaje e instalación



INFORMACIÓN

Se ha efectuado un premontaje del torno. Al recibir la entrega, compruebe inmediatamente si el torno presenta daños por el transporte, si incluye todos los componentes y presenta los tornillos de sujeción aflojados.

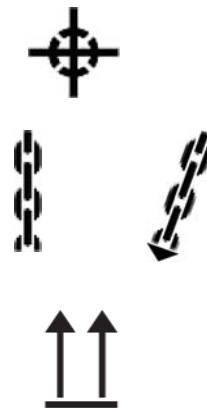
3.1 Volumen de entrega

Al recibir entrega, compruebe inmediatamente si el torno presenta daños por el transporte, si incluye todos los componentes y presenta los tornillos de sujeción aflojados.

Compare el volumen de entrega con los datos en la lista de empaquetado.

3.2 Transporte

- Puntos principales de carga
- Zonas de tope (señalización de las posiciones de los centros de tope de carga)
- Posición de transporte prescrita (señalización de la superficie de cobertura)
- Medios de transporte a emplear
- Pesos



¡ADVERTENCIA!



Pueden producirse lesiones muy graves e incluso mortales por la caída de componentes de la máquina de la carretilla de horquilla o del vehículo de transporte. Tenga en cuenta las instrucciones y los datos indicados en la caja de transporte.

¡ADVERTENCIA!



Pueden producirse lesiones muy graves e incluso mortales por equipos elevadores y equipos de suspensión de la carga insuficientemente estables que rompen bajo la carga. Verifique si los equipos elevadores y equipos de suspensión de la carga presentan una capacidad de carga suficiente, se encuentren en perfecto estado.

Tenga en cuenta las prescripciones para la prevención de accidentes de su asociación para la prevención y el seguro de accidentes de trabajo correspondiente u otras autoridades inspectoras.

Sujete bien las cargas. ¡Nunca pase por debajo de cargas suspendidas!

3.3 Almacenamiento



¡ATENCIÓN!

En caso de un mantenimiento no apropiado pueden dañarse y destruirse componentes importantes.

Almacene los componentes embalados o desembalados sólo en las condiciones externas indicadas.

Observe las indicaciones e instrucciones de la caja de transporte:

- Mercancía frágil (la mercancía requiere un trato cuidadoso)



- Proteger de los líquidos y de los entornos húmedos.
☞ „Condiciones externas“ en página 16.



- Posición cuidadosa de las cajas de embalaje (señalización de la superficie de cobertura; flecha hacia arriba)



- Altura de apilado máxima
Ejemplo: no apilable a partir de esta caja de embalaje; no debe apilarse ninguna más encima



Consulte Optimum Maschinen Germany GmbH en caso de que el torno y los accesorios deban almacenarse por un período superior a tres meses y en condiciones externas distintas a las prescritas ☞ „Información“ en página 5.

3.4 Instalación y montaje

3.4.1 Requisitos del lugar de instalación



¡ATENCIÓN!

Antes de emplazar la máquina deje que un especialista compruebe la capacidad portante del suelo. El suelo o bien el piso de la nave han de soportar el peso de la máquina además de todas las piezas y agregados accesorios así como al operario y reserva de materiales. En caso necesario ha de reforzarse el suelo.



INFORMACIÓN

El lugar de emplazamiento debe cumplir ciertos requisitos para obtenerse una buena capacidad de funcionamiento y una alta precisión de mecanizado así como una prolongada longevidad de la máquina.

Han de observarse los siguientes puntos:

- el aparato solamente debe emplazarse y funcionar en locales secos y aireados.
- Evite los lugares próximos a máquinas que produzcan virutas o polvo.
- El lugar de emplazamiento debe encontrarse libre de vibraciones, es decir, alejado de prensas, máquinas de cepillado, etc.
- La base debe ser apropiada para trabajos de torno. Ponga atención a la capacidad portante del suelo y a que éste sea llano.
- La base ha de prepararse de tal modo que el agente refrigerante que acaso haya de emplearse no penetre en el suelo.
- Las piezas que sobresalgan como, por ejemplo, el tope, las asas de mano, etc. deben asegurarse en caso necesario por medio de medidas constructivas de modo que las personas no se encuentren en peligro.
- Poner a disposición suficiente espacio para el equipamiento y el personal de servicio así como para el material de transporte.
- Considere también la accesibilidad necesaria con vista a los trabajos de ajuste y mantenimiento.
- El enchufe de red de la máquina de torneado debe encontrarse libremente accesible.
- Ponga a disposición una iluminación suficientemente intensa (al menos 300 lux medidos en el extremo de la herramienta). En el caso de una intensidad de iluminación menos intensa ha de ponerse a disposición una iluminación adicional como, por ejemplo, una lámpara de trabajo extra.



INFORMACIÓN

El enchufe de red de la torno debe encontrarse libremente accesible.

3.4.2 Punto de enganche de la carga

- Sujete el dispositivos de enganche de la carga alrededor de la bancada del torno.
- Tenga cuidado que se efectúe un enganche equilibrado de la carga y que el torno no pueda volcar al elevar la máquina.
- Procure que no se dañen piezas montadas o se provoquen daños en la pintura a causa del enganche de la carga.

3.4.3 Montaje



¡ADVERTENCIA!

Riesgo de aplastamiento y vuelco. La instalación del torno debe ser efectuada por lo menos por 2 personas.

- Compruebe la orientación horizontal del fundamento del torno con un nivel de burbuja.
- Compruebe si el fundamento presenta una capacidad de carga y una rigidez suficientes.



¡ATENCIÓN!

Una rigidez insuficiente del fundamento conlleva una superposición de vibraciones entre la máquina y el fundamento (frecuencia natural de componentes). En el caso de una rigidez insuficiente del conjunto del sistema se alcanzan rápidamente revoluciones críticas con vibraciones anómalas que provocan malos resultados del torneado.

- Deposite el torno sobre el fundamento previsto.
- Atornille el torno al fundamento o a la infraestructura de la máquina a través de los taladros practicados al respecto.

☞ „Dimensiones, plano de instalación - D180x300 Vario“ en página 18

3.5 Primera puesta en servicio



¡ATENCIÓN!

¡Antes de colocar la máquina en funcionamiento se deben controlar y si fuera necesario reapretar todos los tornillos, todas las fijaciones y retenciones!



¡ADVERTENCIA!

Una primera puesta en servicio del torno efectuada por personal inexperto pone en peligro a las personas y al equipo.

No asumiremos responsabilidad de los daños causados por una puesta en servicio realizada incorrectamente.

3.5.1 Limpieza y engrase

Limpia la máquina

- Quite el agente anticorrosivo aplicado sobre el torno para el transporte y el almacenamiento. Para ello, recomendamos el uso de petróleo.

- No utilice disolventes, nitrodiluyente u otros agentes limpiadores que podrían atacar la pintura de la máquina. Tenga en cuenta las indicaciones y notas del fabricante del agente limpiador.

- Aplique una película de aceite lubricante sin ácido sobre todos los componentes bruñidos de la máquina.

Controle el funcionamiento de las piezas móviles y fijas

- Engrase el torno según el esquema de engrase.
 - ☞ „Revisión y mantenimiento“ en página 37

- Verifique la suavidad de todos los husillos.

- Contróle si los tornillos de sujeción del plato de torno están bien apretados.

- Sujete una pieza en el plato de torno del torno o junte las garras del plato completamente antes de activar el torno.

Procure que exista una correcta alimentación de tensión

- Conecte el cable de alimentación eléctrica (enchufe con contacto de puesta a tierra).

¡ADVERTENCIA!

Procure no situarse justo delante del plato al conectar la máquina por primera vez.




3.5.2**Accesorios opcionales****¡ADVERTENCIA!**

Peligro por causa del empleo de herramientas de fijación de piezas a mecanizar inapropiadas o de servirse de ellas con un número de revoluciones no autorizado.

Emplee solamente las herramientas de sujeción de piezas a mecanizar (por ejemplo mandriles de torno) que se suministran con la máquina o bien que OPTIMUM ofrezca en tanto equipamiento optativo.

Emplee las herramientas de sujeción de piezas a mecanizar sólo en la gama de revoluciones prevista y autorizada.

Las herramientas de sujeción de piezas a mecanizar solamente deben ser modificadas de acuerdo con las recomendaciones de OPTIMUM o del fabricante de herramientas de sujeción.

Denominación:	Número de artículo	
Plato de 4 garras 100mm	344 0711	
Plato de torno	344 0295	
Luneta giratoria	344 0293	
Luneta fija	344 0294	
Juego de pinzas portapiezas 1-16mm de 15 piezas (ER25)	344 1109	
Soporte de pinzas portapiezas ER 25	344 0305	
Soporte de acero de cambio rápido AA	338 4311	
Soporte de acero individual WAAD	338 4312	

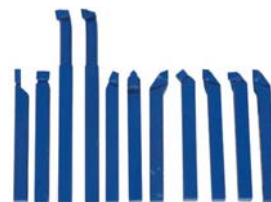
Juego de cuchillas de corte
Placas de corte reversibles de metal duro 10mm,
7 piezas

344 1111



Juego de cuchillas de corte 8mm, 11 piezas
equipado de metal duro

344 1008



4 Manejo

4.1 Seguridad

Ponga el torno en servicio sólo bajo las condiciones siguientes:

- El estado técnico del torno está en orden.
- El uso del torno es conforme a lo prescrito.
- Se respeta el manual de instrucciones.



Elimine o encargue inmediatamente la eliminación de anomalías. Pare de inmediato la máquina en caso de anomalías en el funcionamiento y séguela contra la puesta en marcha involuntaria o no autorizada.

Notifique inmediatamente cualquier modificación al cargo responsable.

📖 „Seguridad durante la operación“ en página 15

4.2 Elementos de mando y de visualización

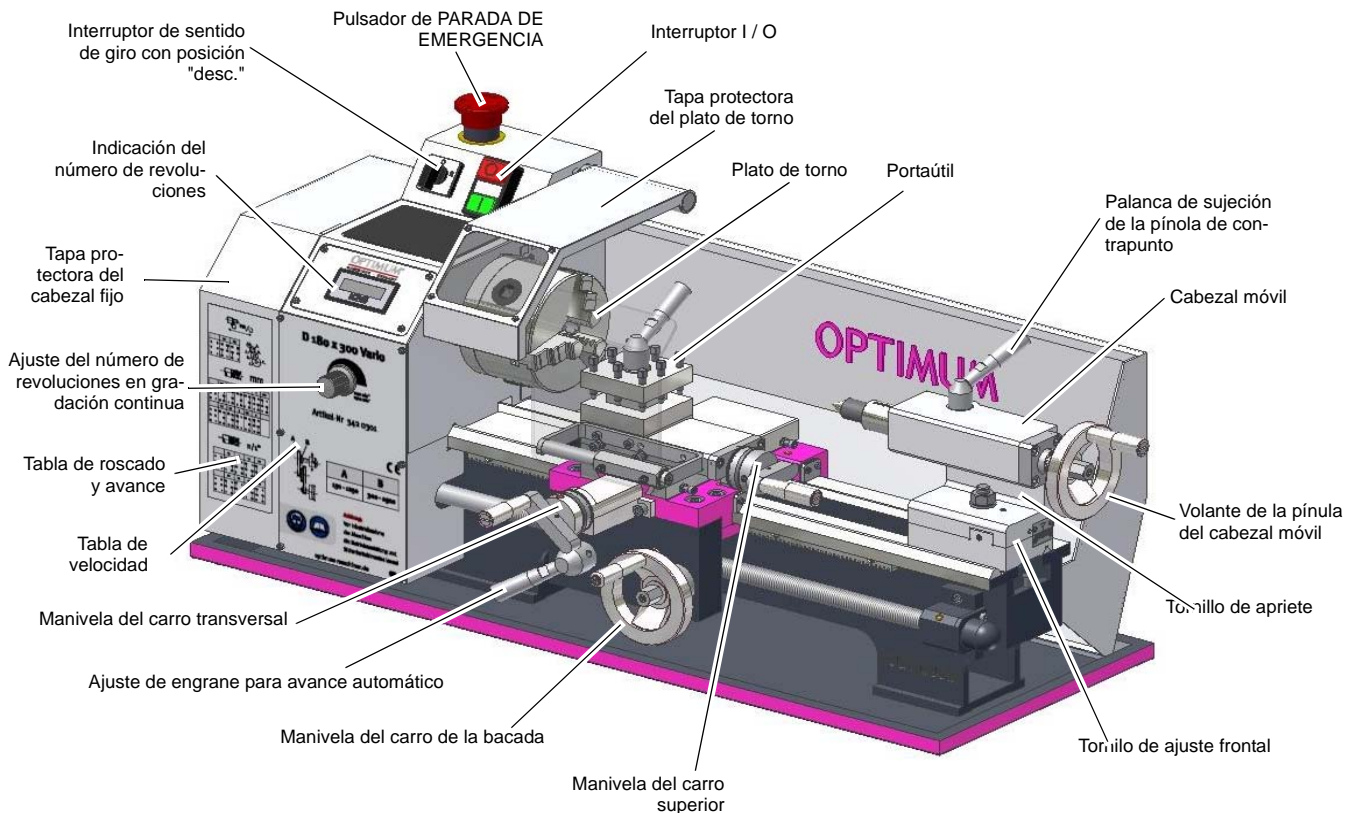
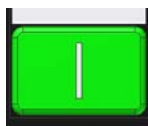


Fig.4-1: OPTI D180 x 300 VARIO

4.2.1 Elemento de maniobra



Botón de pulsación CONEC

El „botón de pulsación CONEC.“ conecta el giro de la máquina de tornear.



Botón de pulsación DESC

El „botón de pulsación DESC.“ desconecta el giro de la máquina de tornear.



Ajuste del número de revoluciones

Con el ajuste del número de revoluciones puede ajustarse el número de revoluciones que se desee.



Interruptor principal

Interrumpe o conecta la alimentación eléctrica.



Conmutador de sentido de giro

El sentido de giro de la máquina de tornear puede decidirse por medio del conmutador de sentido de giro.

Con el interruptor puede seleccionarse la velocidad de los sentidos de giro.

- La señalización „R“ significa el sentido a la derecha (el de las agujas del reloj).
- La señalización „L“ significa el sentido a la izquierda.



¡ATENCIÓN!

Espere hasta que el giro del husillo se haya parado por completo antes de cambiar el sentido por medio del conmutador de sentido de giro.

Un cambio del sentido de giro durante el funcionamiento puede tener como consecuencia la destrucción del motor y del conmutador de sentido de giro.

4.2.2 Conectar la máquina

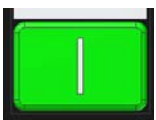
- Llevar a cabo el ajuste básico en la máquina de tornear (nivel de número de revoluciones, avance, etc.).
- Comprobar si el protector del mandril del torno y la cobertura de protección se encuentran cerrados; cerrar en caso necesario.



→ Encendido del interruptor principal.



→ Seleccionar el sentido de giro.



→ Accionar el botón de pulsación „Conec.“.

4.2.3 Desconectar la máquina



→ Accionar el botón de pulsación „desc.“.



→ En caso de paradas largas, apague la máquina mediante el interruptor principal.

4.2.4 Sujeción de la herramienta

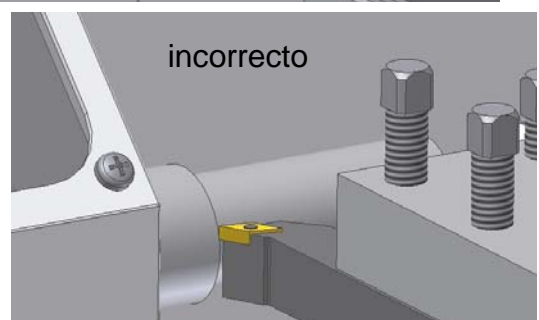
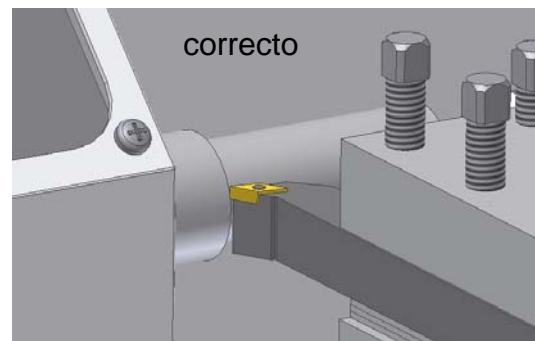
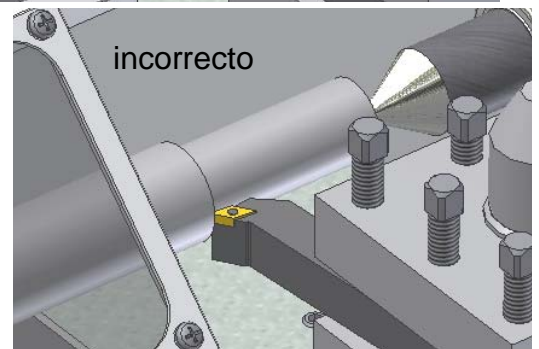
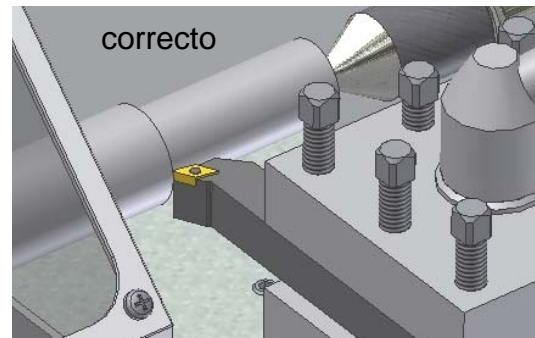
Sujete la cuchilla de torno dentro del portaútil.

Para el torneado, la cuchilla debe estar sujeta con el menor saliente posible y muy firmemente para soportar efectiva y fiablemente la fuerza de corte generada durante la formación de la viruta.



INFORMACIÓN

La altura máxima entre la superficie del soporte de acero cuádruple y el centro del plato asciendo a 11 mm.



Oriente la cuchilla en altura. Utilice el contrapunto con punta de centrar para determinar la altura necesaria.

Si fuera preciso, coloque una base de acero debajo de la cuchilla de corte para lograr la altura necesaria.

Fig.4-2: Sujeción de la cuchilla de corte

En el refrentado, la cuchilla con placa de corte ha de estar ajustada exactamente a la altura de la punta a fin de que se produzca una superficie frontal sin pivote. Mediante el refrentado se originan superficies planas que se encuentran en ángulo recto con el eje giratorio de la herramienta. En este manguito se distingue entre refrentado transversal, tronzado transversal y refrentado longitudinal.

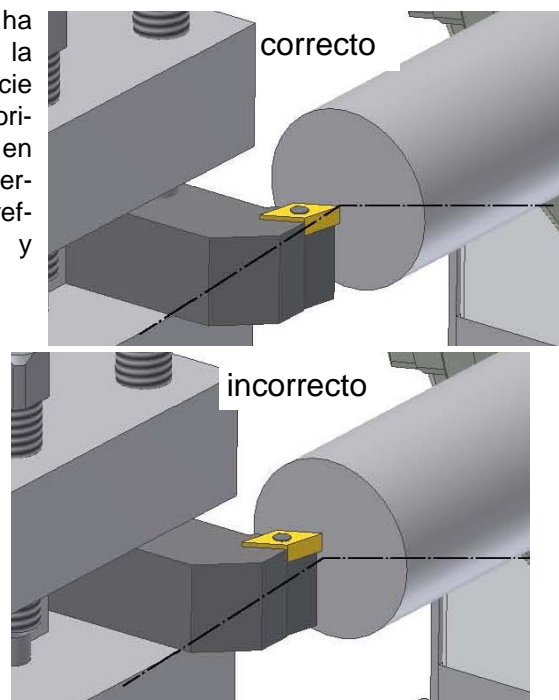


Fig. 4-3: Sujeción de la cuchilla de corte

4.3 Sujeción de una pieza en el plato

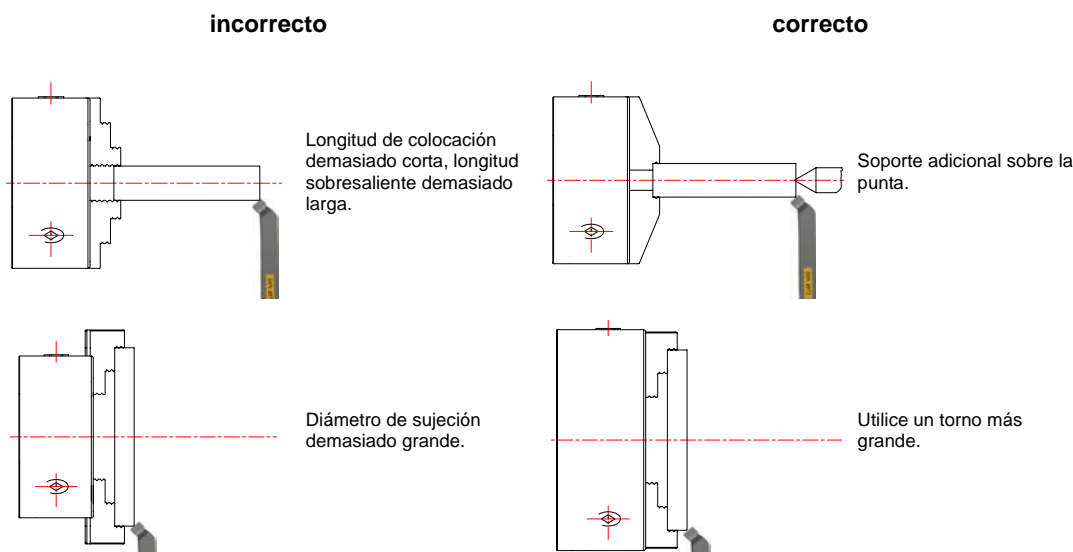
Al sujetar inadecuadamente existe el riesgo de lesiones por proyección de la pieza o rotura de las garras. Los ejemplos mostrados a continuación no reflejan todas las posibles situaciones de riesgo.

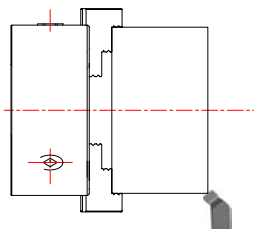
Las piezas han de sujetarse fiable y firmemente en el torno antes del mecanizado. La fuerza de sujeción debería estar dimensionada de forma que se garantice fiablemente el arrastre de la pieza y no se produzca ningún deterioro o ninguna deformación de la misma.



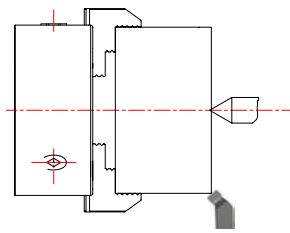
ADVERTENCIA

No sujete piezas que superen el rango de sujeción permitido del plato. La fuerza de sujeción del plato es demasiado pequeña cuando se supera dicho rango. Las garras de sujeción pueden soltarse.

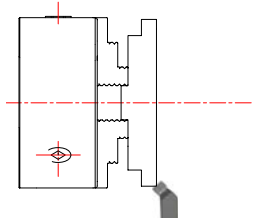




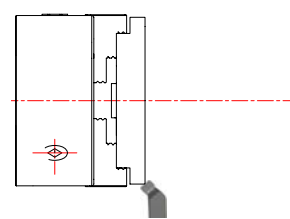
Pieza demasiado pesada y etapa de sujeción prolongada.



Soporte sobre la punta, etapa de sujeción prolongada.
No se hallan disponibles etapas de sujeción prolongadas para este plato de tres garras.
Utilice eventualmente un torno más grande.



Diámetro de sujeción demasiado pequeño.



Efectúe la sujeción en el mayor diámetro posible.

4.3.1 Cambio de las garras de sujeción en el plato

Las garras de sujeción y el plato de tres garras se hallan provistos de números. Coloque las garras de sujeción en el plato de tres garras en la posición y orden correcto.

Tras el cambio, gire completamente las garras de sujeción para controlar si se han colocado correctamente.

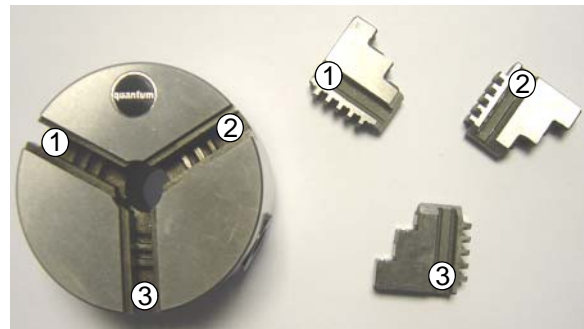


Fig.4-4: Plato de tres garras / garras de sujeción

4.3.2 Alojamiento del husillo

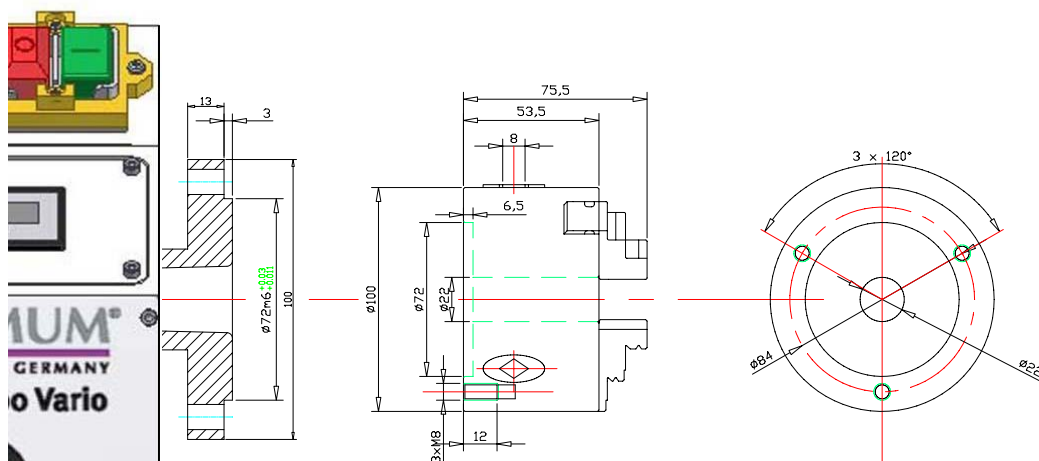


Fig.4-5: Brida del cabezal

➔ „Accesorios opcionales“ en página 23



¡ATENCIÓN!

En el proceso de desmontaje puede caerse el portaherramientas sobre la bancada de la máquina y dañar las barras de guía. Coloque una tabla de madera o cualquier otro objeto apropiado sobre la bancada para prevenir daños.



- Desconecte la máquina de la fuente de alimentación eléctrica.
- Bloquee el giro del cabezal insertando por ejemplo una prolongación, como palanca, en uno de los alojamientos cuadrados del plato. Procure en este caso que el brazo de la palanca no dañe la bancada de la máquina.
- Para desmontar el portapiezas, afloje las 3 tuercas del contraplato.
- Retire el portapiezas hacia delante.
- Si fuera necesario, afloje el portapiezas con golpes leves de una maza de goma o de plástico.

4.3.3 Montaje luneta seguidora

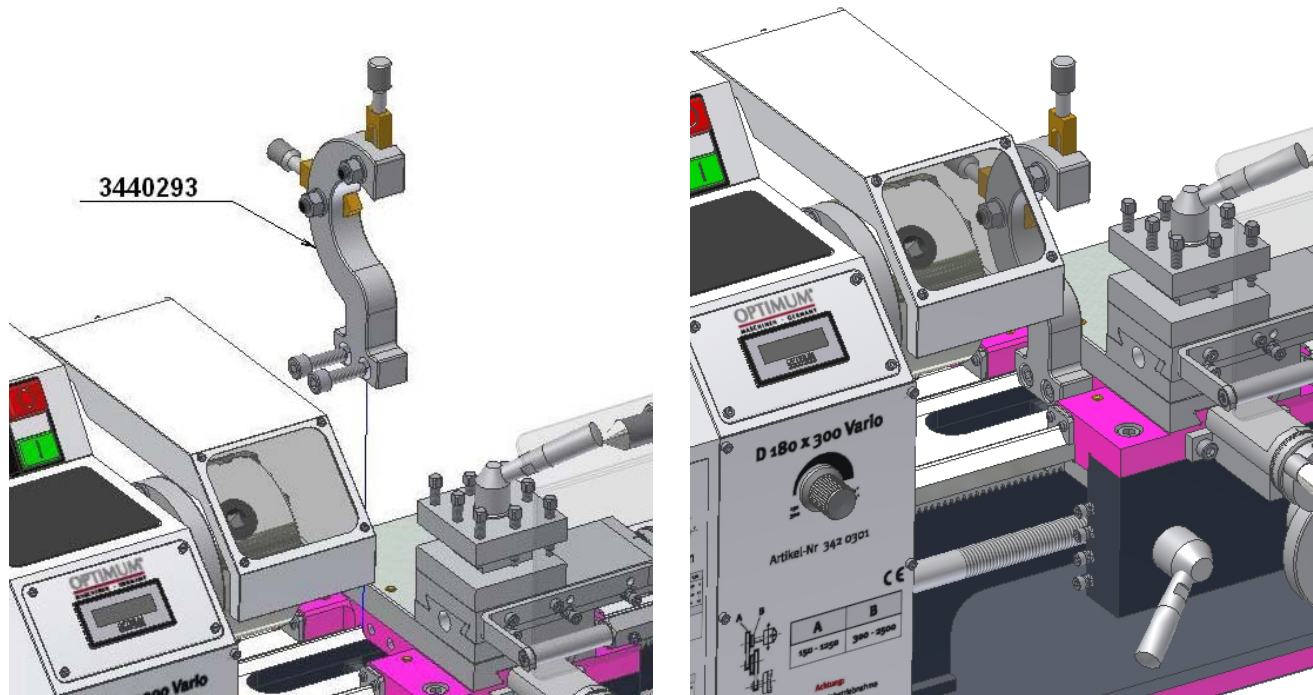


Fig.4-6: Luneta seguidora

4.3.4 Montaje luneta fija

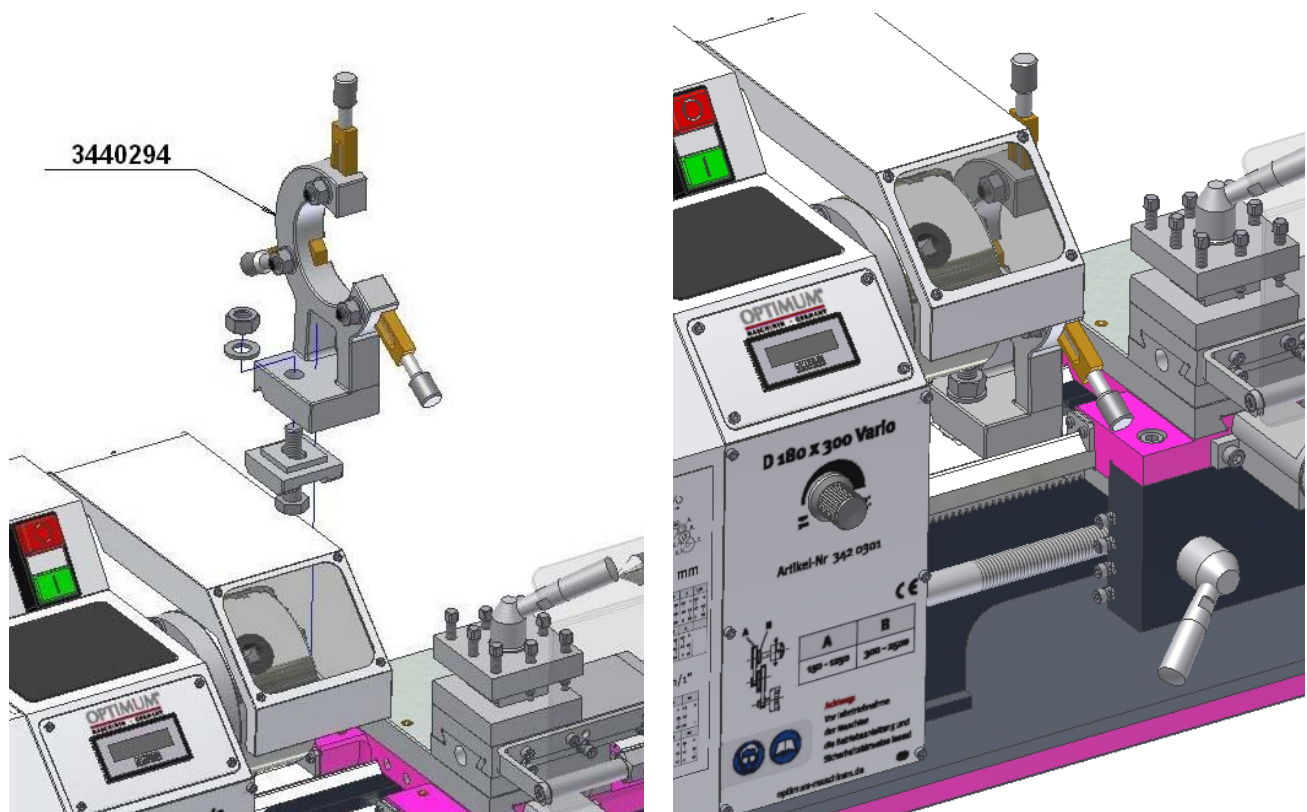


Fig.4-7: Luneta fija

4.3.5 Empleo de pinzas de sujeción

Empleando pinzas de sujeción para alojar la pieza de trabajo podrá obtener una mayor tolerancia al tratamiento. El cambio de la pinza de sujeción para un diámetro menor o mayor de la pieza de trabajo es sencillo y fácil de realizar.

La pinza de sujeción se presiona primero en el anillo de la tuerca de unión y allí debe entonces permanecer por si misma. La pieza de trabajo se sujeta apretando la tuerca de unión.

Compruebe que se emplea la correcta pinza de sujeción para el respectivo diámetro de pieza de trabajo, de modo que la pieza de trabajo quede segura y bien fija.

4.4 CONEXIÓN / DESCONEXIÓN



ATENCIÓN

Compruebe si la palanca de engrane para el roscado no se encuentra activada. (☞ Fig.4-13: „Palanca de engrane "posición desconectada"“ en página 35)

Al conectar la máquina a alta velocidad y con la palanca de engrane activada, el carro principal de la bancada se mueve a una velocidad elevada.



ATENCIÓN

Antes de conectar, gire el potenciómetro de ajuste de velocidad al valor más bajo posible. La electrónica puede dañarse si se conecta la máquina con el ajuste máximo de velocidad.

Mediante el pulsador I / O se enciende y se para la máquina. El torno se enciende si el selector de sentido de giro se encuentra en posición "R" o "L".

4.4.1 Selector de sentido de giro

El sentido de giro del torno se determina mediante el selector de sentido de giro.

- La marca "R" significa marcha a derechas (en el sentido de las agujas del reloj).
- La marca "L" significa marcha a izquierdas. Durante la marcha a izquierdas el carro principal de la bancada es movido para atrás, por ejemplo para el roscado. En la posición "O", el motor está desactivado.



¡ATENCIÓN!

Espere hasta el paro total de la máquina antes de modificar el sentido de giro mediante el selector de sentido de giro. Efectuar el cambio del sentido de giro durante la operación apagará la máquina.

4.5 Ajuste del número de revoluciones

El número de revoluciones se ajusta con el potenciómetro.

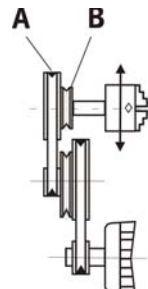
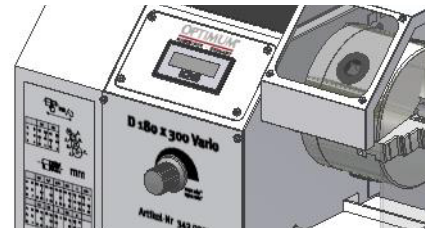
Para utilizar otro campo de revoluciones debe cambiarse la posición de la correa dentada sobre las poleas.



¡ADVERTENCIA!



Extraiga la clavija bipolar con tomatierra del torno de la toma de corriente antes de abrir la tapa protectora del cabezal.



A	B
150 - 1250	300 - 2500

Fig.4-8: Ajuste del número de revoluciones

4.5.1 Variación del rango de velocidad



- Extraiga la clavija bipolar con tomatierra del torno de la toma de corriente.
- Desmonte la tapa protectora del cabezal del husillo.
- Introduzca el tornillo allen; con ello se reduce la tensión de la correa dentada.
- Eleve la correa dentada superior hasta obtener el diámetro del disco deseado.
- Proceda en orden inverso para apretar las correas dentadas. Las correas dentadas tienen la tensión correcta si puede desviarse aproximadamente 3 mm con el dedo índice.



¡ATENCIÓN!

Preste atención a la tensión correcta de las correas dentadas. Una tensión demasiado elevada o reducida puede provocar daños.

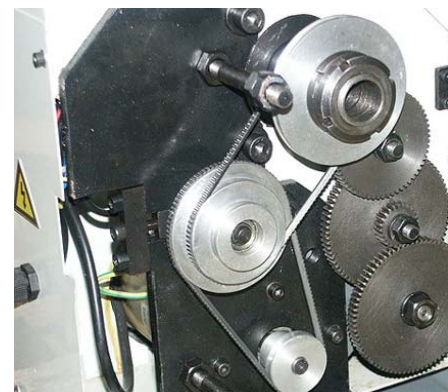


Fig.4-9: Cambio de posición de las correas dentadas

4.6 Turning between centers



¡ATENCIÓN!

Compruebe la sujeción del cabezal móvil y de la pinola, respectivamente, durante trabajos entre puntos.

Enrosque el tornillo de seguridad en el extremo de la bancada del torno para impedir la extracción accidental del cabezal móvil de la bancada del torno.

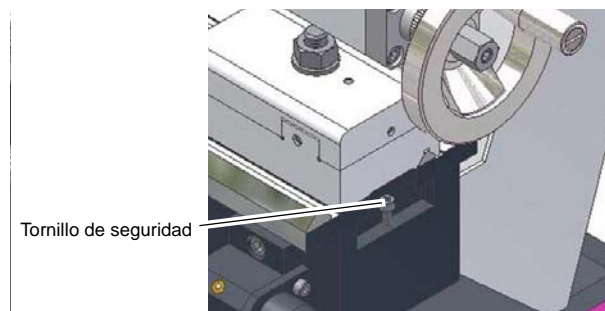


Fig.4-10: Bancada del torno

4.7 Ajuste de movimientos de avance y pasos de rosca

Las ruedas de cambio han de sustituirse según la tabla para lograr variaciones de avance o un determinado paso de rosca. La tabla completa se encuentra en el torno.

Ejemplo:

Paso de rosca 1,25mm			
A	B	52	H
C	D	40	50
E	F	H	80

- La rueda dentada de proyección de 40 dientes engrana en la rueda dentada A
- La rueda dentada A engrana en la rueda dentada C
- La rueda dentada D engrana en la rueda dentada F
- H alude a la denominación de espacio vacío (manguito). En lugar de un manguito también puede utilizar un rueda dentada más pequeña que no engrane con ninguna otra rueda dentada.

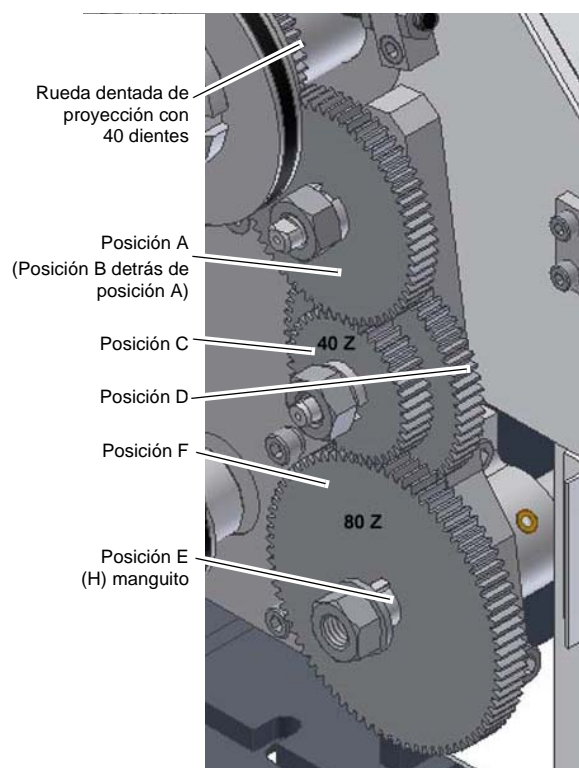


Fig.4-11: Gradiente de paso 1,25mm

Ejemplo de relación de transmisión: i

El paso de rosca del cabezal principal es de 2mm.

Ejemplo de paso de rosca 1,25mm:

$$i = 2 \times \frac{n1 \times n2 \times n4}{n2 \times n3 \times n5} = 2 \times \frac{40 \times A \times D}{A \times C \times E} = 2 \times \frac{40 \times 52 \times 50}{52 \times 40 \times 80} = 1,25 \text{ mm}$$

Ejemplo de paso de rosca 0,75mm:

$$i = 2 \times \frac{n1 \times n2 \times n4}{n2 \times n3 \times n5} = 2 \times \frac{40 \times B \times D}{A \times D \times F} = 2 \times \frac{40 \times 45 \times 40}{60 \times 40 \times 80} = 0,75 \text{ mm}$$

Paso de rosca 0,75mm			
A	B	60	45
C	D		40
E	F	H	80

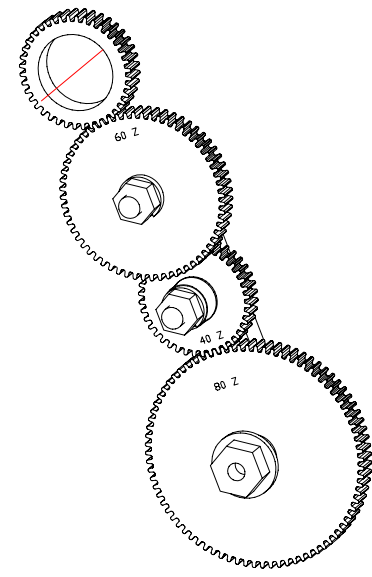


Fig.4-12: Gradiente de paso 0,75mm

- La rueda dentada de proyección de 40 dientes engrana en la rueda dentada A
- La rueda dentada B engrana en la rueda dentada D
- La rueda dentada D engrana en la ruda dentada F



INFORMACIÓN

Las roscas métricas se especifican como paso de rosca. En el ejemplo mostrado arriba, el carro principal de la bancada se mueve 1,25 mm en cada revolución del plato. Las roscas inglesas se especifican como el número de pasos de rosca en una longitud de una pulgada. Una pulgada tiene una longitud de 25,4mm .

4.7.1

Conectar el avance



¡ATENCIÓN!

Con la conexión del torno a alta velocidad y la palanca de engrane activada, el carro principal de la bancada se mueve a alta velocidad.

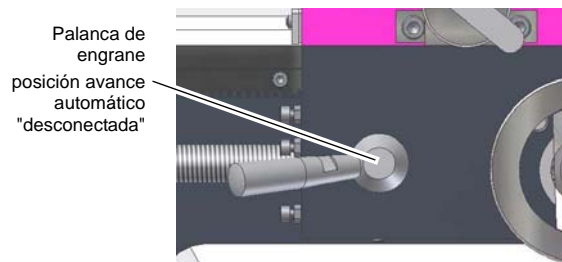


Fig.4-13: Palanca de engrane "posición desconectada"



¡ATENCIÓN!

Si conecta por ejemplo el torno en la disposición de rueda dentada para paso de rosca de 1,25mm a velocidad máxima de 2500rpm, el carro principal de la bancada recorrerá un trayecto de 52 mm en un segundo.

Las roscas se mecanizan siempre a menor velocidad posible.

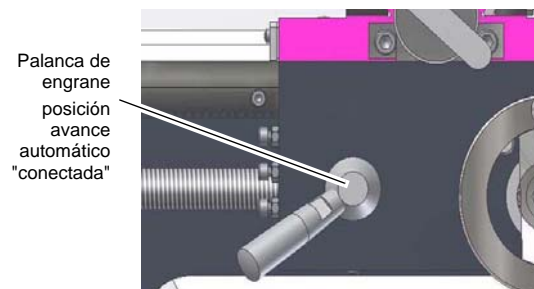


Fig.4-14: Palanca de engrane "posición conectada"

4.8 Notas de trabajo generales

4.8.1 Refrigerante

En el filo de la herramienta se generan temperaturas altas debido al calor de fricción generado.

Por ello, debería refrigerarse la herramienta en los trabajos de torneado. Utilizando un lubricante/ refrigerante apropiado para la refrigeración se consigue un mejor resultado de trabajo y una duración elevada de la cuchilla.



INFORMACIÓN

Es recomendable utilizar como refrigerante una emulsión soluble en agua y no contaminante que se puede adquirir en los distribuidores autorizados.



Ponga atención en recoger el refrigerante después del uso. Es imprescindible la eliminación de los lubricantes y refrigerantes utilizados respetando el medio ambiente. Tenga en cuenta las indicaciones de eliminación de los fabricantes.

5 Mantenimiento

En este capítulo encontrará información importante acerca de

- la revisión
- el mantenimiento
- la reparación

del torno.



¡ATENCIÓN!

El mantenimiento periódico realizado apropiadamente es una condición previa esencial para

- **la seguridad de funcionamiento,**
- **un funcionamiento sin anomalías,**
- **una larga vida útil del torno y**
- **la calidad de los productos fabricados por usted.**

Las instalaciones y los equipos de otros fabricantes también deben estar en condiciones óptimas.

5.1 Seguridad



¡ADVERTENCIA!

Las consecuencias de unos trabajos de mantenimiento y de reparación no realizados apropiadamente pueden ser las siguientes:

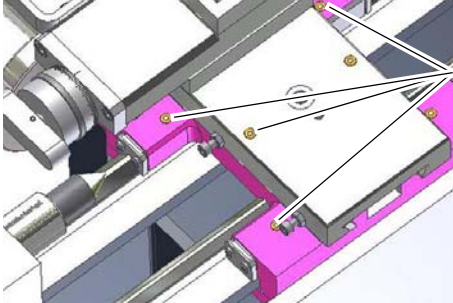
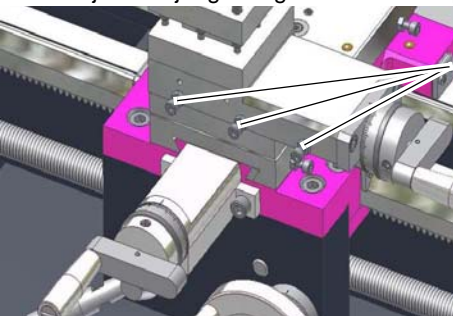
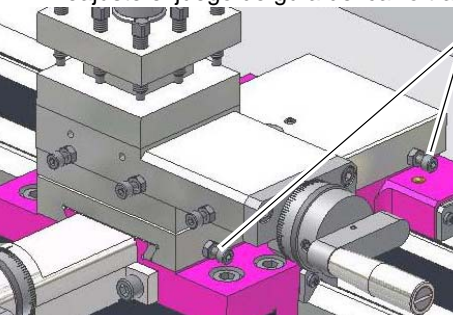
- **Lesiones muy graves en las personas que trabajan en el torno,**
- **Daños en la máquina.**

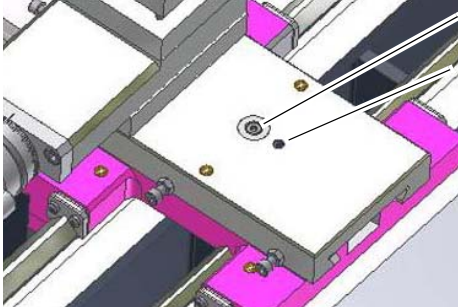
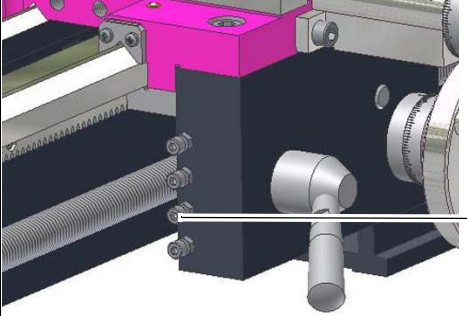
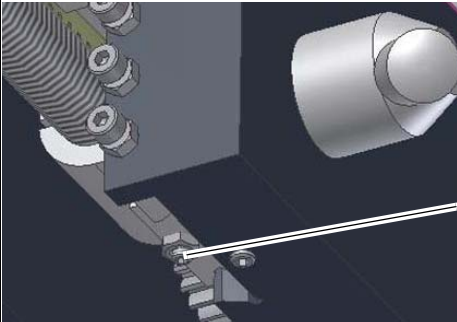
Sólo el personal cualificado debe efectuar trabajos de mantenimiento y reparación en el torno.

5.2 Revisión y mantenimiento

El modo y el grado de desgaste depende, en gran medida, de las condiciones individuales de uso y de servicio. Por ello, todos los intervalos sólo son válidos para las pertinentes condiciones autorizadas.

Intervalo	¿Dónde?	¿Qué?	¿Cómo?
cada semana	Bancada de la máquina	Lubricar	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase todas las piezas brillantes con un aceite sin ácido. ➡ „Material de servicio“ en página 16
	Cabezal del husillo	Comprobar	<ul style="list-style-type: none"> • Controle la tensión de las correas dentadas. (➡ Fig.4-9: „Cambio de posición de las correas dentadas“ en página 33)
		Engrasar	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase ligeramente las ruedas de cambio y el cabezal principal con una grasa de litio.

Intervalo	¿Dónde?	¿Qué?	¿Cómo?
cada semana	Carro de la bancada	Engrasar	<ul style="list-style-type: none"> Engrase el carro principal de la bancada en los engrasadores.  <p>Engrasadores</p> <p>Fig. 5-1: Carro principal de la bancada</p>
cada seis meses	Cabezal del husillo	Inspección visual	<ul style="list-style-type: none"> Controle las ruedas dentadas acerca de porosidad y desgaste.
según necesidad	Carro superior	Reajustar	<ul style="list-style-type: none"> Reajuste el juego de guía del carro superior.  <p>Tornillos de ajuste</p> <p>Fig. 5-2: Carro principal de la bancada</p>
según necesidad	Carro de refrentar	Reajustar	<ul style="list-style-type: none"> Reajuste el juego de guía del carro transversal.  <p>Tornillos de ajuste</p> <p>Fig. 5-3: Carro principal de la bancada</p>

Intervalo	¿Dónde?	¿Qué?	¿Cómo?
según necesidad	Tuerca del husillo carro de refrentar	Reajustar	<ul style="list-style-type: none"> El tornillo prisionero expande el flanco de rosca de la tuerca del cabezal. Si fuera necesario, gire el tornillo prisionero ligeramente. Los flancos de rosca demasiado expandidos originan un desgaste considerable.  <p>Fig.5-4: Carro principal de la bancada</p>
según necesidad	Tuerca de cerradura	Reajustar	<ul style="list-style-type: none"> Se puede reajustar el juego de guía de la tuerca de cerradura para abrir y cerrar.  <p>Fig.5-5: Carro principal de la bancada</p>
según necesidad	Tuerca de cerradura	Reajustar	<ul style="list-style-type: none"> Se puede reajustar la hendidura de cierre de la tuerca de cerradura en estado cerrado. Las hendiduras de cierre con ajuste demasiado pequeño o grande también originan un desgaste considerable.  <p>Fig.5-6: Carro principal de la bancada</p>



INFORMACIÓN

El alojamiento del cabezal principal se halla permanentemente lubricado. No se requiere una nueva lubricación.

5.3 Reparación

Solicite la asistencia de un empleado del servicio técnico de Optimum Maschinen Germany GmbH para cualquier trabajo de reparación o envíenos el torno.

En caso de que el personal técnico cualificado del operador realice las reparaciones, debe respetar las indicaciones de este manual.

Optimum Maschinen Germany GmbH no asume la responsabilidad y la garantía para daños y anomalías de funcionamiento como consecuencia de la infracción de este manual de instrucciones. Para las reparaciones, solamente utilice recambios originales o piezas de serie expresamente autorizadas por Optimum Maschinen Germany GmbH.

6 Anomalías

6.1 Anomalías en el torno

Anomalía	Causa / posibles efectos	Solución sugerida
Superficie demasiado rugosa de la pieza	<ul style="list-style-type: none"> Cuchilla de torno desafilada Cuchilla de torno es flexible Avance demasiado grande Radio en la punta de la cuchilla demasiado pequeño 	<ul style="list-style-type: none"> Reafilarse cuchilla de torno Fijar cuchilla con menos saliente Reducir avance Aumentar radio
Pieza queda cónica	<ul style="list-style-type: none"> Carro superior no está puesto exactamente en cero (en el torneado con el carro superior) 	<ul style="list-style-type: none"> Poner el carro superior exactamente en cero
Torno traquetea	<ul style="list-style-type: none"> Avance demasiado grande Juego en los rodamientos de bancada 	<ul style="list-style-type: none"> Reducir avance Encargar reajuste de rodamientos
Punto de torno se calienta	<ul style="list-style-type: none"> Pieza se ha dilatado 	<ul style="list-style-type: none"> Aflojar contrapunta del cabezal móvil
Duración reducida de la cuchilla	<ul style="list-style-type: none"> Corteza de colada dura Velocidad de corte demasiado alta Aproximación demasiado alta Refrigeración insuficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Romper corteza de colada antes Elegir una velocidad de corte un poco más lenta Aproximación inferior (demasiado de acabado no superior a 0,5 mm) Más refrigeración
Desgaste del flanco demasiado grande	<ul style="list-style-type: none"> Ángulo de incidencia demasiado pequeño (herramienta "repuja") Punta de cuchilla no ajustada a la altura de punta 	<ul style="list-style-type: none"> Elegir un ángulo de incidencia más grande Corregir ajuste de altura de la cuchilla de torno
Filo se desportilla	<ul style="list-style-type: none"> Ángulo de ataque demasiado reducido (estancamiento térmico) Grietas de rectificado por refrigeración inadecuada Demasiado juego en el alojamiento del husillo (generación de vibraciones) 	<ul style="list-style-type: none"> Elegir un ángulo de ataque más grande Refrigeración continua Encargar reajuste del juego en el alojamiento del husillo
Rosca tallada equivocada	<ul style="list-style-type: none"> Cuchilla de filetear mal fijada o mal afilada Paso incorrecto Diámetro incorrecto 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustar cuchilla en el centro Afilarse bien el ángulo Ajustar paso correcto Pretornear la pieza hasta conseguir el diámetro correcto

7 Ersatzteile - Spare parts - D180x300 Vario

7.1 Ersatzteilzeichnung Antrieb - Drawing spare parts drive

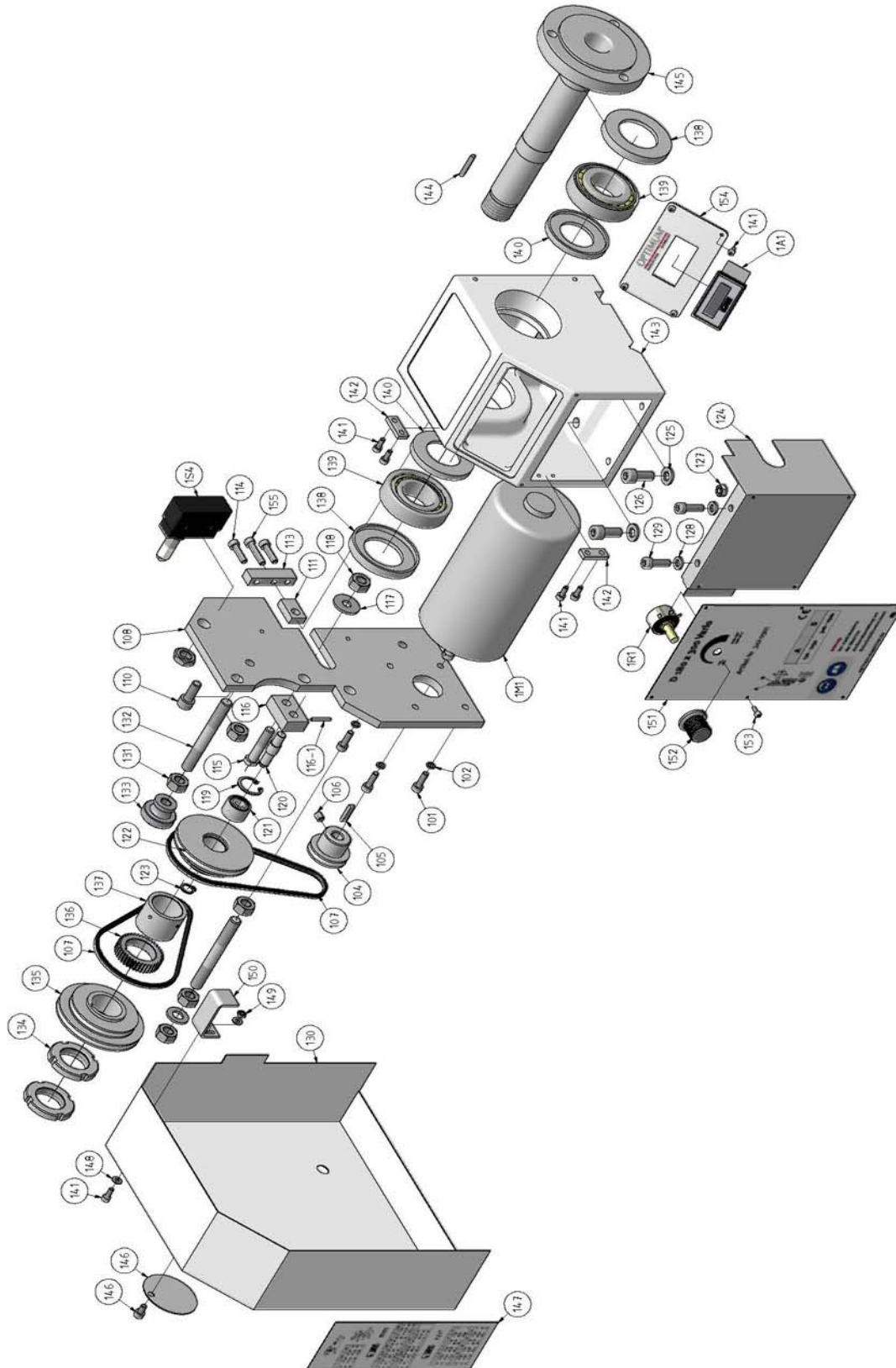


Abb.7-1: Antrieb - Drive

7.2 Ersatzteilzeichnung Oberschlitten und Planschlitten - Drawing spare parts top slide and cross slide

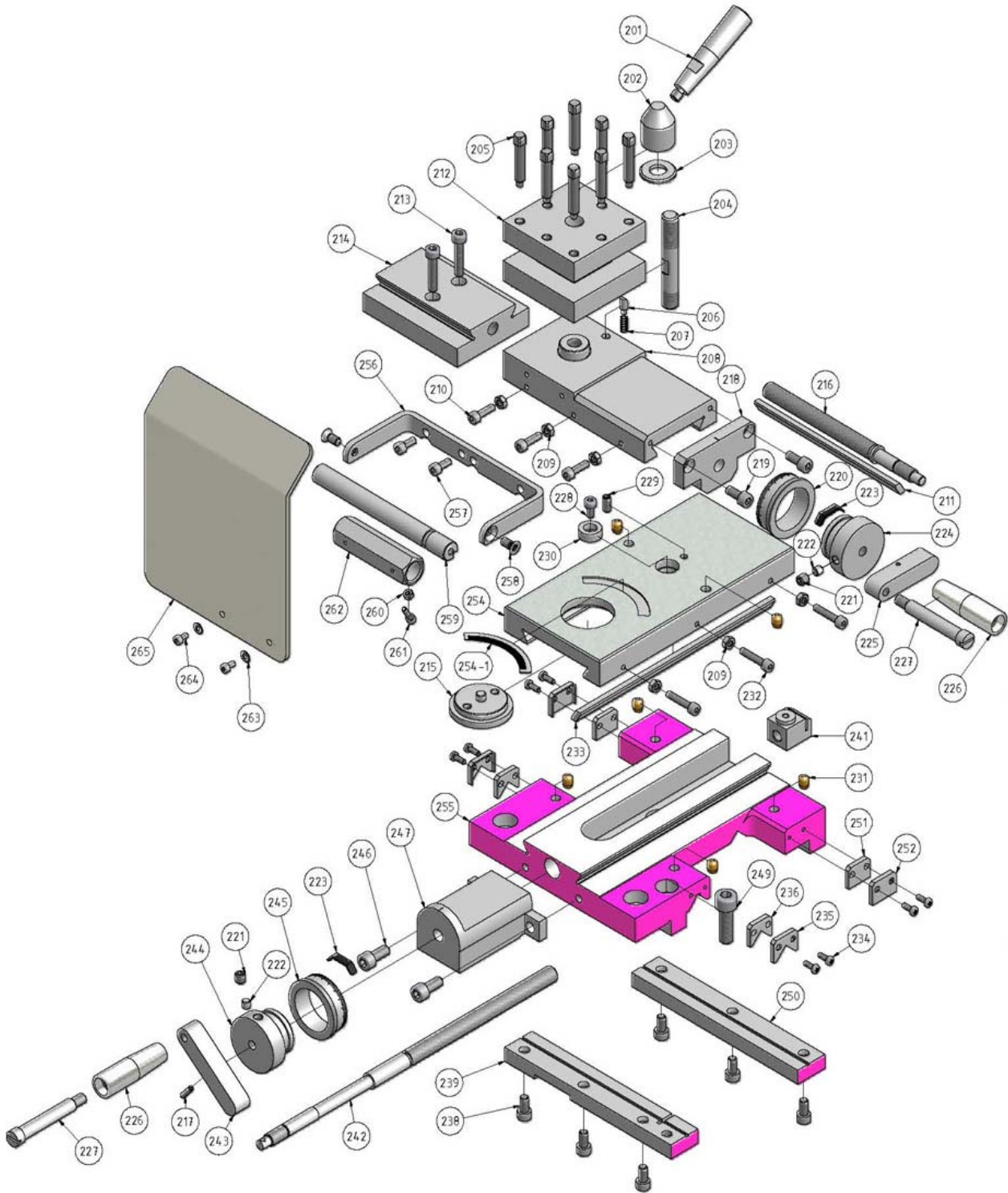


Abb. 7-2: Oberschlitten und Planschlitten - Top slide and cross slide

7.3 Ersatzteilzeichnung Bettschlitten - Drawing spare parts lathe saddle

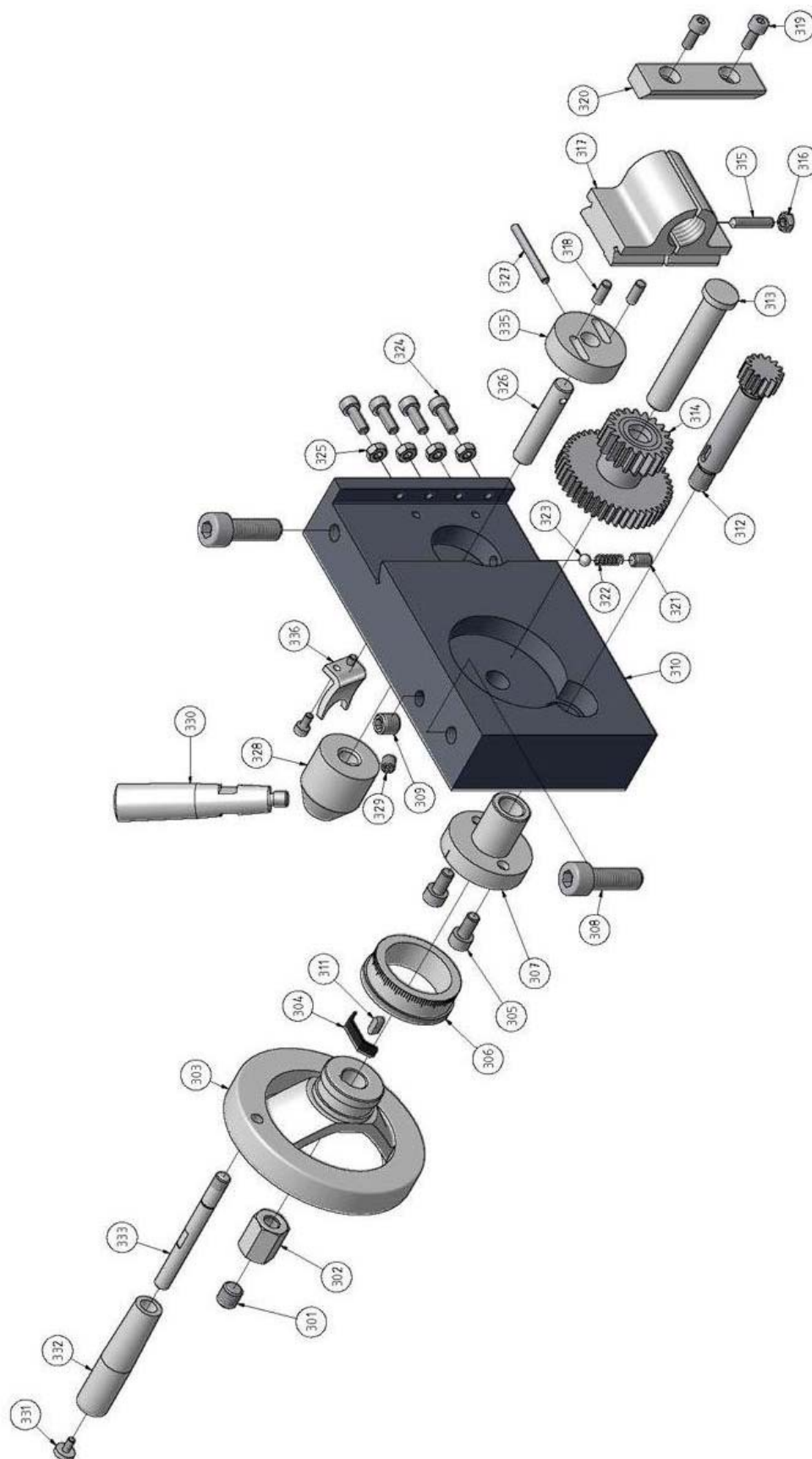


Abb.7-3: Bettschlitten - Lathe saddle

7.4 Ersatzteilzeichnung Maschinenbett - Drawing spare parts lathe bed

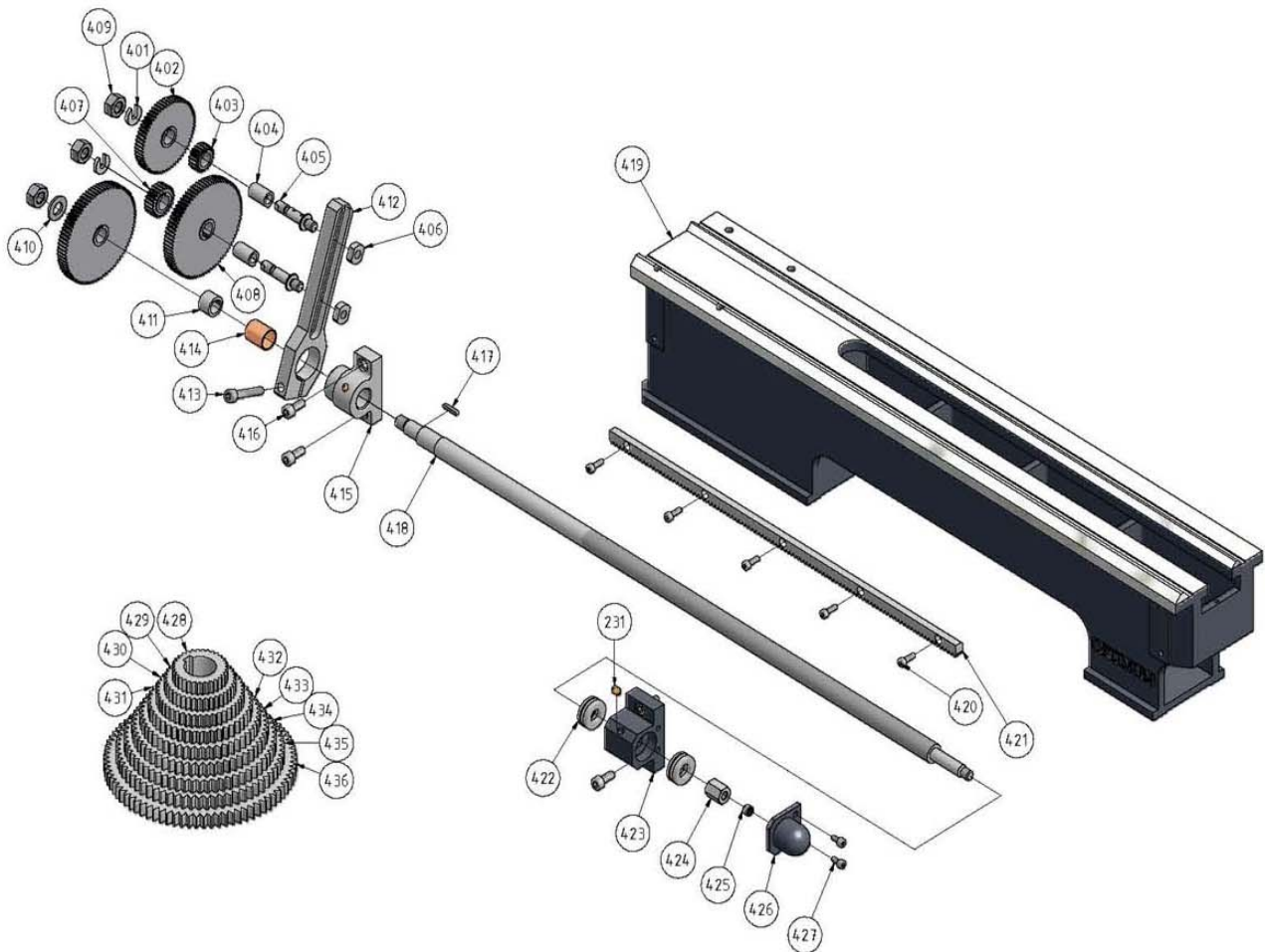


Abb. 7-4: Maschinenbett - Lathe bed

7.5 Ersatzteilzeichnung Reitstock - Drawing spare parts teilstock

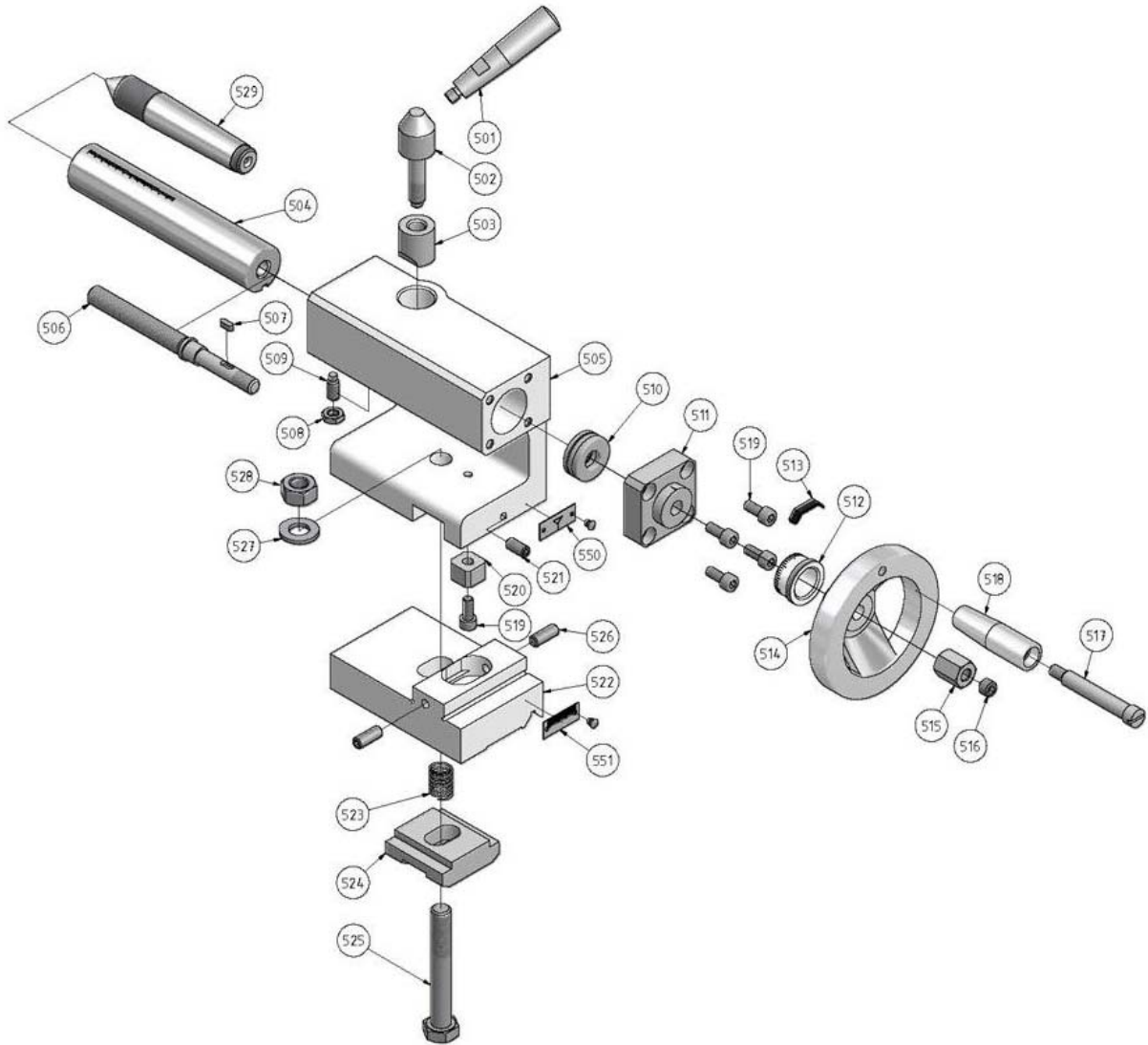


Abb.7-5: Reitstock - Teilstock

7.6 Ersatzteilzeichnung Zubehör - Drawing spare parts accessory

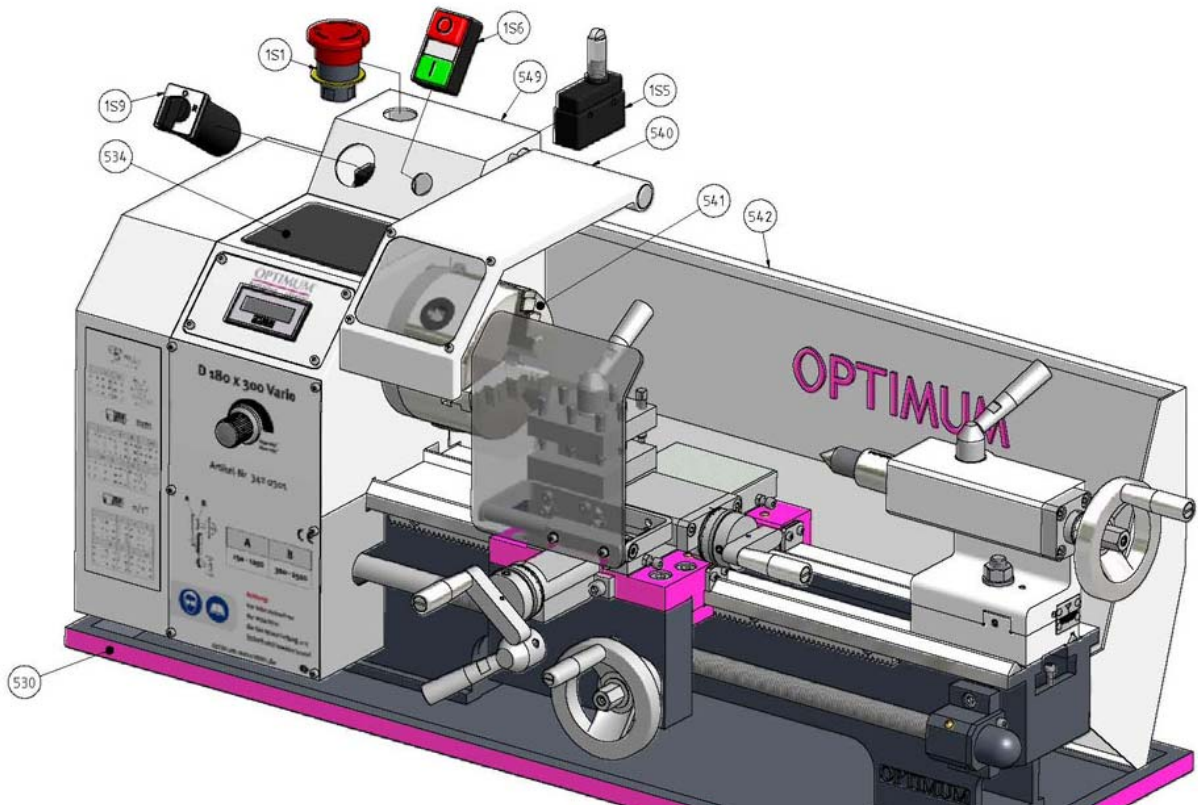


Abb.7-6: Vorderansicht - Front view

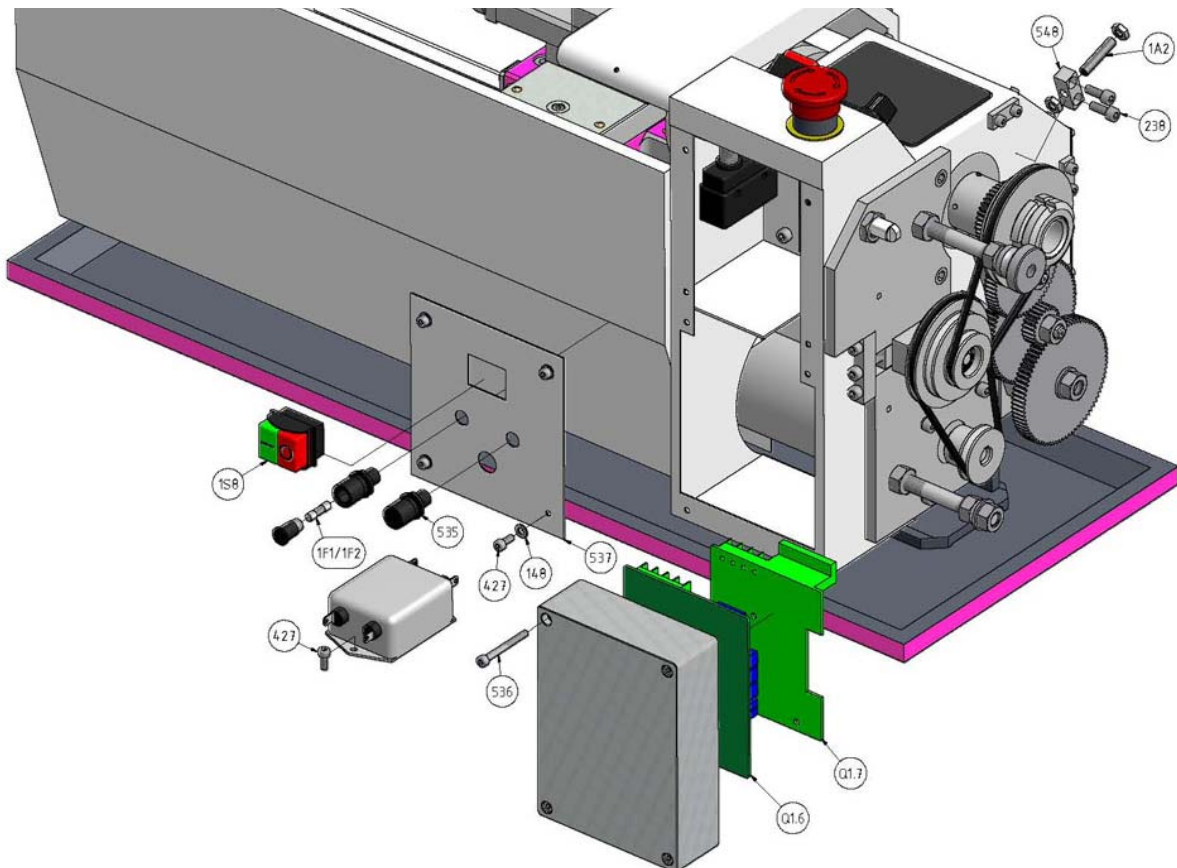


Abb.7-7: Hinteransicht - Back view

7.7 Schaltplan - Wiring diagram

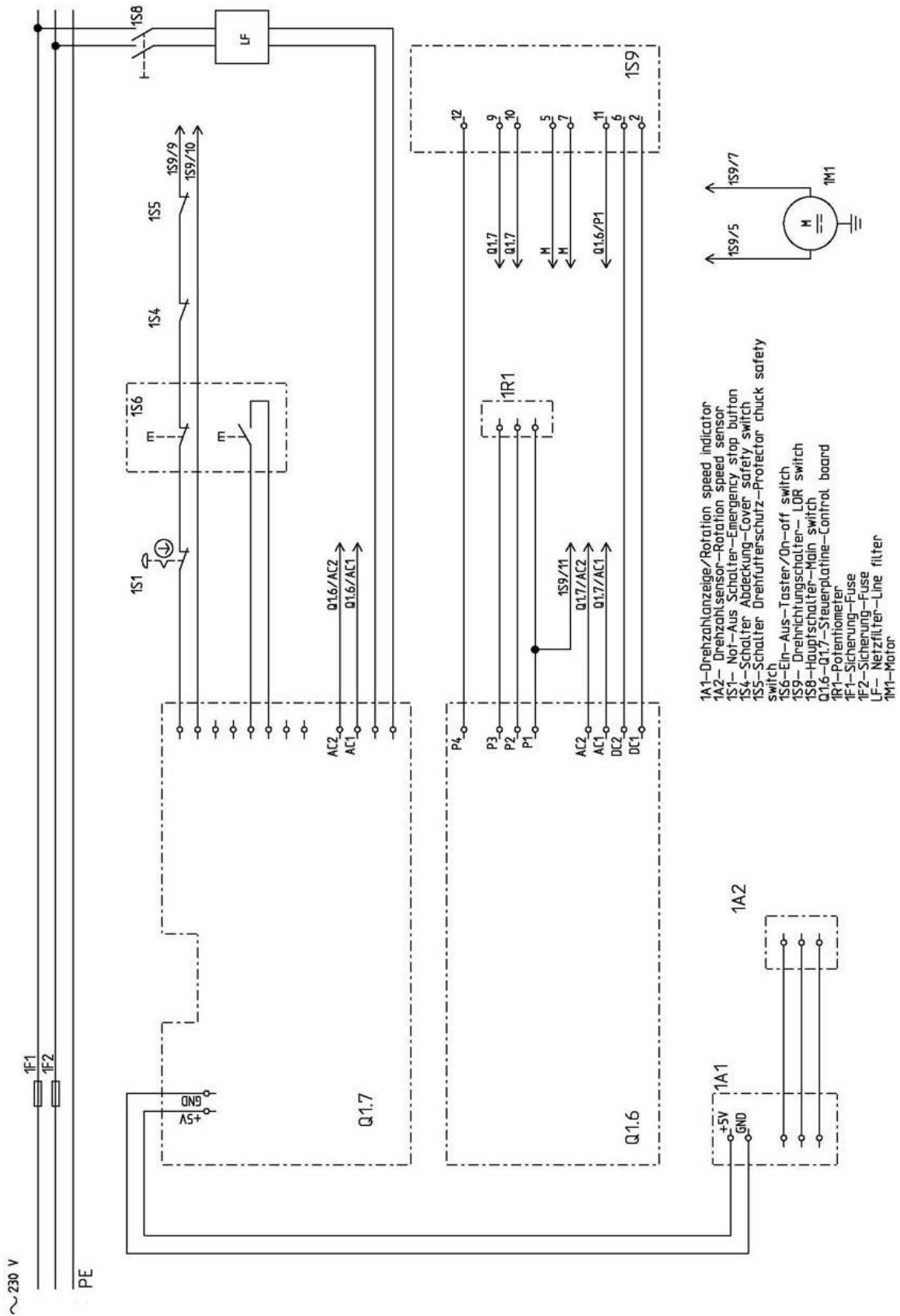


Abb.7-8: Schaltplan - Wiring diagram

7.7.1 Ersatzteilliste - Spare parts list

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
101	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	DIN 912 M5x25	
102	Federring	Split washer	4	DIN 127 5	03420301102
104	Riemenscheibe Motor	Motor pulley	1		03420301104
105	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A4x4x20	03420301105
106	Gewindestift	Set screw	1	DIN 915 M6x8	
107	Zahnriemen	Synchronous belt	2	Gates 5M-365	03420301107
108	Trägerplatte	Supporting plate	1		03420301108
109	Scheibe	Washer	3	8	
110	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	3	DIN 912 M8x20	
111	Gleitstein	Sliding nut	1		03420301111
112	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M6 x 30	
113	Gegenlager	Thrust bearing	1		03420301113
114	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M6 x 20	
115	Achse	Axis	1		03420301115
116	Lagerbock	Bearing block	1		03420301116
116-1	Passstift	Alignment pin	1	4x22	034203011161
117	Scheibe	Washer	1	8	
118	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	M8	
119	Sicherungsring	Locking ring	1	DIN 471-8 x 0.8	03420301119
120	Zwischenwelle	Countershaft	1		03420301120
121	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	2	608-RZ	040608.2R
122	Riemenscheibe Zwischenwelle	Pulley countershaft	1		03420301122
123	Sicherungsring	Locking ring	1	DIN 471-22 x 1	03420301123
124	Abdeckung	Bottom cover	1		03420301124
125	Scheibe	Washer	4	M8	
126	Schraube	Screw	4	M8x25	
127	Mutter	Nut	2	M5	
128	Scheibe	Washer	2	5	
129	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN912/M5x25	
130	Riemenabdeckung	Pulley cover	1		03420301130
131	Mutter	Nut	2	M10	
132	Gewindebolzen	Threaded bolt	2	M10x80	03420301132
133	Rändelmutter	Knurled nut	2	M10	03420301133
134	Nutmutter	Groove nut	2	DIN 1804-M27x1-w	03420301134
135	Riemenscheibe Antrieb	Drive pulley	1		03420301135
136	Zahnrad	Toothed wheel	1	40 theeth	03420301136
137	Hülse	Bushing	1		03420301137
138	Lagerabdeckung	Bearing cover	2		03420301138
139	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	30206/P5	04030206
140	Lagerabdeckung	Bearing cover	2		03420301140
141	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	DIN 912 M4 x 10	
142	Fixierplatte	Fixing plate	2		03420301142
143	Gehäuse Spindelstock	Headstock housing	1		03420301143
144	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A3x3x15	03420301144
145	Spindel	Spindle	1		03420301145
146	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M4 x 10	
147	Gewindeführtafel	Thread cutting table	1		03420301632
148	Scheibe	Washer	4	DIN 125/4	
149	Sechskantmutter	Sechskantmutter	2	ISO 4032/M4	
150	Winkel	Angle	1		03420301150
151	Label Spindelstock	Label Headstock	1		03420301151
152	Drehknopf	Knob	1		03420301152
153	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	6	DIN 912 M3 x 8	
154	Abdeckung	Cover	1		03420301154
155	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M5 x 25	
201	Griff	Handle	1		03420301201
202	Klemmmutter	Clamping nut	1		03420301202
203	Unterlagscheibe	Washer	1		03420301203
204	Gewindebolzen	Threaded bolt	1		03420301204
205	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	8	DIN 912 M6 x 25	
206	Rastbolzen	Stop bolt	1		03420301206
207	Feder	Spring	1	∅5x10x ∅1	03420301207
208	Oberschlitten	Top slide	1		03420301208
209	Mutter	Nut	12	M4	
210	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	3	DIN 912 M4x14	

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
211	Keilleiste	Gib	1		03420301211
212	Vierfachstahlhalter	Tool holder	1		03420301212
213	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M5 x 30	
214	Schwalbenschwanzführung	Dovetail guide	1		03420301214
215	Drehring	Swivel	1		03420301215
216	Spindel	Spindle	1		03420301216
217	Spannstift	Dowel pin	2	3x12	03420301217
218	Lagerbock	Bearing block	1		03420301218
219	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M5 x 12	
220	Skalenring	Scale ring	1		03420301220
221	Gewindestift	Set screw	2	DIN 915 M6 x 6	
222	Stift	Pin	2		03420301222
223	Federblech	Spring steel sheet	2		03420301223
224	Führungsscheibe	Guiding disk	2		03420301224
225	Hebel	Lever	1		03420301225
226	Griffhülse	Handle	2		03420301226
227	Befestigungsschraube	Fixing screw	2		03420301227
228	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M4x8	
229	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M5 x 10	
230	Hülse	Bushing	1		03420301230
231	Oler	Oiler	6	D=6mm	03420301231
232	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	3	DIN 912 M4x20	
233	Kelleiste	Gib	1		03420301233
234	Linsenkopfschraube	Tallow-drop screw	8	M3 x 8	
235	Halter Abstreifer	Holder stripper	2		03420301235
236	Abstreifer	Stripper	2		03420301236
238	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	6	DIN 912 M5x10	
239	Befestigungsschiene	Fastening gib	1		03420301239
240	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	6	M4 x 10	
241	Spindelmutter	Spindle nut	1		03420301241
242	Spindel	Spindle	1		03420301242
243	Hebel	Lever	1		03420301243
244	Führungsscheibe	Guide disk	1		03420301244
245	Skalenring	Scale ring	1		03420301245
246	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M6x50	
247	Lagerbock	Bearing block	1		03420301247
249	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M8x25	
250	Befestigungsschiene	Fixing gib	1		03420301250
251	Abstreifer	Stripper	2		03420301251
252	Halter Abstreifer	Holder stripper	2		03420301252
254	Planschlitten	Cross slide	1		03420301254
254-1	Skala	Scale	1		034203012541
255	Bettschlitten	Bed slide	1		03420301255
256	Bügel	Holder	1		03420301256
257	Innensechskantschraube	Hexagonal socket screw	2	GB70-85/M4x10	
258	Schraube	Screw	2	M5x10	
259	Welle	Shaft	1		03420301259
260	Sechskantmutter	Hexagonal nut	1	GB6170-86/M3	
261	Innensechskantschraube	Hexagonal socket screw	1	GB70-85/M3x10	
262	Sechskanthülse	Hexagonal case	1		03420301262
263	Scheibe	Washer	2	GB77.1-85/3	
264	Innensechskantschraube	Hexagonal socket screw	2	GB70-85/M3x6	
265	Späneschutzschild	Splinter shield	1		03420301265
301	Gewindestift	Set screw	1	DIN 9124 M8 x 8	
302	Befestigungsmutter Handrad	Fixing nut handwheel	1	M8 H=16mm	
303	Handrad	Handwheel	1		03420301303
304	Federblech	Spring steel sheet	1		03420301304
305	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 914 M5x10	
306	Skalenring	Scale ring	1		03420301306
307	Gleitlagerung	Track bed shaft	1		03420301307
308	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M8x25	
309	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M5x8	
310	Schlosskasten	Apron	1		03420301310
311	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A3x3x8	03420301311
312	Zahnwelle	Gear shaft	1	14 theeth, module 1	03420301312
313	Welle	Shaft	1		03420301313
314	Zahnradkombination	Gear combination	1	44/21 theeth, module 1 / 1,25	03420301314

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
315	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M4x35	
316	Mutter	Nut	1	M4	
317	Schlossmutter	Apron nut	1		03420301317
318	Passstift	Alignment pin	2	Ø4 x 10	
319	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M4x10	
320	Nachstelleiste	Gib	1		03420301320
321	Gewindestift	Set screw	1	DIN 913 M6x8	
322	Feder	Spring	1	Ø0.6x Ø3.5x12	03420301322
323	Stahlkugel	Steel ball	1	Ø 4.5	03420301323
324	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	DIN 912 M4x12	
325	Mutter	Nut	4	M4	
326	Welle	Shaft	1		03420301326
327	Spannstift	Dowel pin	1	DIN 1481 3x30	03420301327
328	Drehknopf	Turning knob	1		03420301328
329	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M5x6	
330	Einrückhebel	Engaging lever	1		03420301330
331	Schraube	Screw	1		03420301331
332	Hülse	Sleeve	1		03420301332
333	Welle	Shaft	1		03420301333
334	Sicherungsring	Retaining ring	1		03420301334
335	Scheibe	Washer	1		03420301335
336	Rastblech	Locking plate	1		03420301336
401	Sicherungsscheibe	Locking washer	2		03420301401
402	Zahnrad	Gear	1	60 theeth	03420301402
403	Zahnrad	Gear	1	20 theeth	03420301403
404	Hülse	Bushing	2		03420301404
405	Achswelle	Axle shaft	2		03420301405
406	Nutenstein	Nut stone	2	M8	03420301406
407	Zahnrad	Gear	1	24 theeth	03420301407
408	Zahnrad	Gear	2	80 theeth	03420301408
409	Mutter	Nut	1	M10	
410	Scheibe	Disk	1	10	
411	Hülse	Bushing	1		03420301411
412	Wechselradschere	Change gear shear	1		03420301412
413	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	1	DIN 912 M6x35	
414	Gleitlager	Slide bearing	1		03420301414
415	Lagerbock	Bearing block	1		03420301415
416	Schraube	Screw	4	M6x14	
417	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A3x3x16	03420301417
418	Leitspindel	Leadscrew	1		03420301418
419	Maschinenbett	Bed	1		03420301419
420	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	5	DIN 912 M4x12	
421	Zahnstange	Rack	1		03420301421
422	Axial- Rillenkugellager	Axial deep groove ball bearing	2	51100	04051100
423	Lagerbock	Bearing block	1		03420301423
424	Befestigungsmutter	Fixing nut	1		03420301424
425	Stellschraube, Gewindestift	Adjusting screw set screw	1	DIN 915 M8x6	
426	Schutzabdeckung	Protective cover	1		03420301426
427	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	2	DIN 912 M4x10	
428	Zahnrad	Gear	1	25 theeth	03420301428
429	Zahnrad	Gear	1	30 theeth	03420301429
430	Zahnrad	Gear	1	33 theeth	03420301430
431	Zahnrad	Gear	1	35 theeth	03420301431
432	Zahnrad	Gear	1	40 theeth	03420301432
433	Zahnrad	Gear	1	45 theeth	03420301433
434	Zahnrad	Gear	1	50 theeth	03420301434
435	Zahnrad	Gear	1	52 theeth	03420301435
436	Zahnrad	Gear	1	66 theeth	03420301436
501	Klemmhebel	Clamping lever	1		03420301501
502	Klemmschraube	Clamping screw	1		03420301502
503	Klemmhülse	Clamping bushing	1		03420301503
504	Reitstockpinole	Pinole	1		03420301504
505	Reitstockgehäuse	Tailstock housing	1		03420301505
506	Reitstockspindel	Tailstock spindle	1		03420301506
507	Passfeder	Key	1	DIN 6885-A3x3x8	03420301507
508	Mutter	Nut	1	M6	
509	Gewindestift	Set screw	1	DIN 915 M6x14	

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
510	Axial-Rillenkugellager	Axial deep groove ball bearing	1	51100	04051100
511	Lagerbock	Bearing block	1		03420301511
512	Skalering	Scale ring	1		03420301512
513	Federblech	Spring steel sheet	1		03420301513
514	Handrad	Handwheel	1		03420301514
515	Befestigungsmutter	Fixing nut	1	M8 H=16mm	
516	Gewindestift	Set screw	1	DIN 914 M8 x 6	
517	Befestigungsschraube	Fixing screw	1		03420301517
518	Griff	Grip	1		03420301518
519	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	5	DIN 912 M5x12	
520	Anschlag	Stop	1		03420301520
521	Gewindestift	Set screw	2	DIN 915 M6x12	
522	Reitstock Unterteil	Tailstock bottom part	1		03420301522
523	Feder	Spring	1	1x12xL	03420301523
524	Klemmplatte	Clamping plate	1		03420301524
525	Sechskantschraube	Hexagon screw	1	DIN 931 M10x70	
526	Gewindestift	Set screw	2	DIN 915 M6x16	
527	Scheibe	Washer	1	10	
528	Mutter	Nut	1	M10	
529	Mitlaufende Körnerspitze	Revolving centre	1		03420301529
530	Spänwanne	Chip tray	1		03420301997
533	Abdeckung	Cove	1		03420301633
534	Gummiablage/ Werkzeug	Rubber place for tools	1		03420301631
535	Sicherungsgehäuse	Fuse housing	2		03420301535
536	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	DIN 912 M4x45	
537	Abdeckung	Cover	1		03420301537
540	Drehfutterschutz	Protection lathe chuck	1		0342030100
541	Dreibackenfutter	3-jaw chuck	1		03420301639
542	Spritzwand	Rear splash guard	1		03420301998
545	Abdeckung	Cover	1		03420301545
548	Halter	Holder	1		03420301548
549	E-Box	E-Box	1		03420301549
550	Skala oben	Scale top			03420301550
551	Skala unten	Scale below			03420301551
Ersatzteilliste Elektrik/ Spare parts electrical					
1A1	Drehzahlanzeige	Rotation speed indicator	1		03020245167
1A2	Drehzahlsensor	Rotation speed sensor	1		03338120279
1S1	Not-Aus-Schalter	Emergency stop button	1		03338120S1.2
1S4	Schalter Abdeckung	Cover safety switch	1		0460015
1S5	Drehfutterschutz	Protector chuck safety switch	1		0460015
1S6	Ein-Aus-Taster	On-off switch	1		03338120S1.3
1S8	Hauptschalter	Main switch	1		03338120S1.1
1S9	Drehrichtungsschalter	Change-over switch	1		0460009
Q1,6	Steuerplatine	Control board	1		03338120Q1.6
Q1,6	Steuerplatine	Control board	1		03338120Q1.7
1R1	Potentiometer	Potentiometer	1		03338120R1.5
1F1/ 1F2	Sicherung	Fuse	2		034203011F1
LF	Netzfilter	Line filter	1		03420301LF
1M1	Motor	Motor	1		03420301103
					03420301M1
Teile ohne Abbildung - Parts without illustration					
	Drehfutterschlüssel	Key for lathe chucks	1		0340200
	Zubehör kplt.	Accessory box cpl.	1		03420301000
	Oberschlitten kplt.	Top slide cpl.	1		03420301999
	Wechselradsatz kplt.	Change gear set cpl.	1		03420301437
	Reitstock kplt.	Tailstock cpl.	1		03420301996

8 Anexo torneado

Tornear es un proceso de acabado con arranque de viruta y determinadas coordinadas geometrías de corte, positivas o negativas.

Para el mecanizado exterior se utilizan portaplacas con mango cuadrado, y para el mecanizado interior, barras de taladrado con mango redondo o aplanado (véase el código ISO para portabrocas y barras de taladrado).

Al determinar el sentido de ejecución se distingue entre herramientas derechas, izquierdas y neutras.

En este tipo de tornos se trabaja generalmente con herramientas derechas, pues las mismas se aproximan desde el centro de torno.

Sentido de ejecución para portabrocas

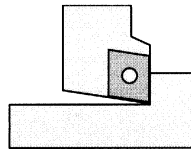


Fig.8-1: Portador derecho

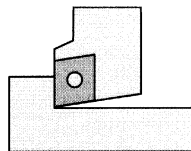


Fig.8-3: Portador izquierdo

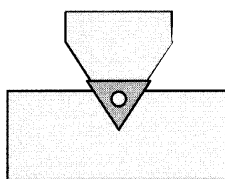


Fig.8-5: Portador neutro

Sentido de ejecución para barras de taladrado

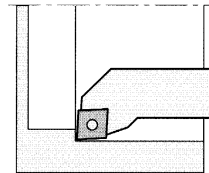


Fig.8-2: Barra derecha

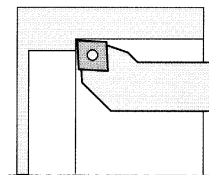


Fig.8-4: Barra izquierda

Para mecanizar una pieza en el diámetro exterior o interior, se necesitan herramientas con diferentes formas para cilindrado, refrentado, perfilado o roscado, así como para punzonado, tronzado y perforado.

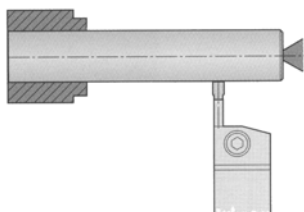


Fig.8-6: Portabrocas para punzonado, tronzado y perforado

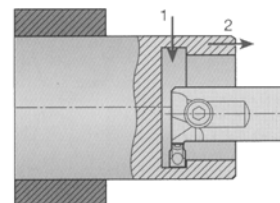


Fig.8-7: Barras de taladrado para punzonado

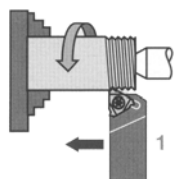


Fig. 8-8: Portabrocas para roscado

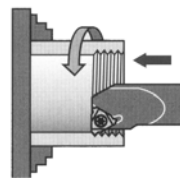
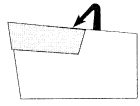

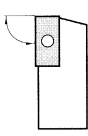
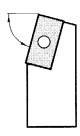
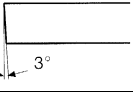

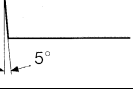
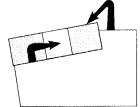

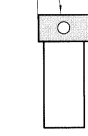
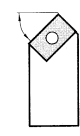
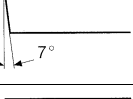

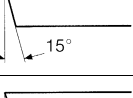

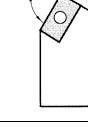
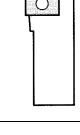
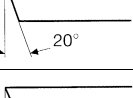
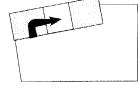

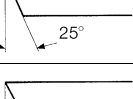

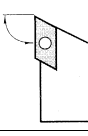
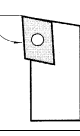
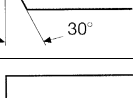
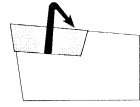

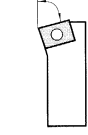
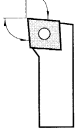
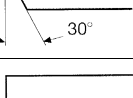

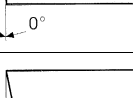

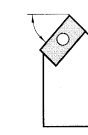

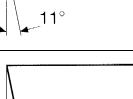

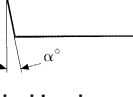

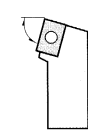
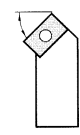


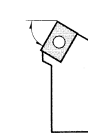
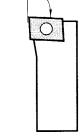


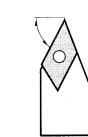
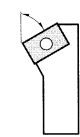
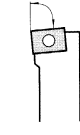


Fig. 8-9: Barras de taladrado para roscado

8.1 Sistema de denominaciones ISO para portabrocas, mecanizado interior

Material de la estructura			Diámetro del mango	Longitud de herramienta	Tipo de sujeción
Letra indicadora	material de la estructura	Características de construcción			<p>C</p> <p>sujetado desde arriba</p>
S A B D	Stahlschaft	ninguno con alimentación interna de refrigerante con amortiguación de vibraciones vibraciones y alimentación interna de refrigerante			
C E F G	Mango de metal pesado con cabeza de acero	ninguno con alimentación interna de refrigerante con amortiguación de vibraciones con amortiguación de vibraciones y alimentación interna de refrigerante	<p>08 10 12 16 20 25 32 40 50</p>	<p>M</p> <p>sujetado desde arriba por taladro</p>	
H J	Metal pesado	ninguno con alimentación interna de refrigerante	<p>Letras indicadoras para las longitudes</p> <p>A 32 mm B 40 mm C 50 mm D 60 mm E 70 mm F 80 mm G 90 mm H 100 mm J 110 mm K 125 mm L 140 mm M 150 mm N 160 mm P 170 mm Q 180 mm R 200 mm S 250 mm T 300 mm U 350 mm V 400 mm W 450 mm X Sonderlänge Y 500 mm</p>		<p>P</p> <p>sujetado por taladro</p>
		con amortiguación de gerante		<p>S</p> <p>atornillado por taladro</p>	

8.2 Sistema de denominación ISO para portabrocas, mecanizado exterior

Tipo de sujeción	Forma de placa giratoria	Forma de portabrocas	Ángulo de incidencia de placa giratoria
C  Sujetado desde arriba	A  85°	A  90° B  75°	A  3°
	B  82°		B  5°
M  Sujetado desde arriba por encima del taladro	C  80°	C  90° D  45°	C  7°
	D  55°		D  15°
	E  75°	E  60° F  90°	F  20°
P  Sujetado por encima del taladro	H  120°		E  25°
	K  55°	G  90° J  93°	F  30°
S  Atornillado por encima del taladro	L  90°	K  75° L  95°	G  30°
	M  86°		N  0°
	O  135°	M  50° N  63°	P  11°
	P  108°		O  α°
	R  -	R  75° S  45°	Ángulo de incidencia en el que se requieren datos especiales.
	S  90°		
	T  60°	T  60° U  93°	
	V  35°		
W  80°	V  72,5° W  60°		
		Y  85°	

8.3 Cuchilla de corte con placas de carburo soldadas



Fig. 8-10: Cuchillas de corte rectas DIN 4971 ISO 1



Fig. 8-11: Cuchillas de corte acodadas DIN 4972 ISO 2

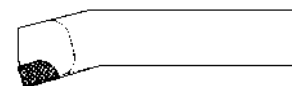


Fig. 8-12: Cuchillas de corte interiores DIN 4973 ISO 8



Fig. 8-13: Cuchillas de corte interiores DIN 4974 ISO 9

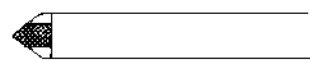


Fig. 8-14: Cuchillas de corte de ángulo interior DIN 4975



Fig. 8-15: Cuchillas de corte puntiagudas DIN 4976 ISO 4



Fig. 8-16: Cuchillas de corte frontales escalonadas DIN 4977 ISO 5

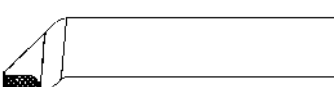


Fig. 8-17: Cuchillas de corte angulares escalonadas DIN 4978 ISO 3

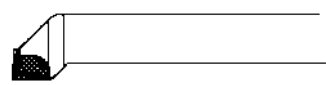


Fig. 8-18: Cuchillas de corte lateral escalonadas DIN 4980 ISO 6

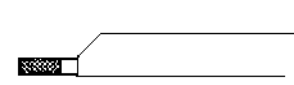



Fig. 8-19: Cuchilla de corte de perforación DIN 4981 ISO 7

Las herramientas de torno de acero rápido (HSS) y las plaquitas de metal duro son herramientas de una pieza. Aquí ha de rectificarse la geometría de corte para el mecanizado correspondiente.

En portabrocas con herramientas de corte inversor, la geometría de corte se preestablece por el portabrocas y la correspondiente herramienta de corte inversor. En este tipo de herramienta existen cuatro formas de sujeción de la placa de corte inversor.  „Sistema de denominación ISO para portabrocas, mecanizado exterior“ en página 55

8.4 Arrancar las primeras virutas

Para arrancar las primeras virutas, se necesita un portaplacas para el mecanizado exterior y una barra de taladrado para el mecanizado interior. También se necesitan algunas brocas espirales (HSS) para taladrar la parte giratoria de forma centrada.

Para el "tornero aficionado", se recomienda herramientas con placas de corte inversor y sujeción por tornillo. La herramienta del torno no requiere rectificarse, y las placas de corte inversor tienen una etapa de viruta positiva.

Antes de que puedan determinarse las herramientas, se tiene que establecer la altura, anchura y el diámetro del mango.

La altura indicada de la punta es la medida de la punta de corte en la bancada de la máquina. Debido a que no existe aún ningún portaplacas, se ha de determinar la diferencia de altura de la superficie de apoyo del portaplacas de altura con relación al eje giratorio. En algunas máquinas, la diferencia de altura con relación al eje giratorio se encuentra indicada en los datos técnicos .

En las herramientas según ISO o DIN, la altura del mango es igual a la altura de la punta de corte. La altura de la punta ha de verificarse una vez colocado el portabrocas. En barras de taladrado según ISO, la altura de la punta de corte es la mitad del diámetro del mango, y en barras de taladrado aplanadas, la mitad de la altura aplanada. En cuchillas de corte interiores según DIN, la altura de la punta de corte equivale a 0,8 x diámetro o altura del mango.

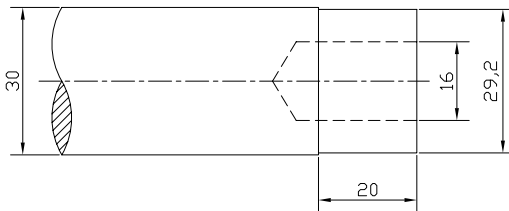


¡ATENCIÓN!

Si por diferencias de tolerancia se observara un resto o cono en la superficie refrentada plana, tendría que encontrarse la altura exacta de la punta mediante intentos de refrentado (subir el portabrocas si se forman restos, bajarlo si se forman conos).

¡La altura de la punta debería verificarse siempre que se cambie una cuchilla de torno!

Como ejemplo, debe mecanizarse un eje de C45 con diámetro de 30 mm. La pieza debe repasarse y refrentarse exteriormente 20mm, y efectuarse un taladro de 16mm en la misma.



Elegir la herramienta

- Portabrocas para cilindrado y refrentado con ángulo de ajuste de 95°.
- Placa de corte inversor con ángulo de punta de 80°.
- Como material de corte elegimos metal duro recubierto HC M15/K10. Con esta herramienta pueden realizarse aproximadamente un 75% de todos los trabajos de torneado en diámetro exterior.

Elegir los datos de corte

- Como material de corte se elige metal duro con denominación HC M15/K10, velocidad de corte $v_c = 80$ m/min
- $a_p = 0,4$ mm en mecanizado exterior; $a_p = 0,2$ mm en mecanizado interior
- $f = 0,05$ mm/U (valor de avance automático)

El número de revoluciones necesario,

se calcula según la fórmula siguiente:
$$n = \frac{v_c \times 1000}{d \times 3,14} = \frac{80 \times 1000}{30 \times 3,14} = 849 \text{ min}^{-1}$$

8.5 Mecanizado exterior, cilindrado y refrentado plano

En el cilindrado, el portabrocas se mueve en paralelo al eje giratorio. El avance se produce girando el volante manual del carro superior (para ello, el carro de la bancada ha de fijarse con el tornillo de apriete). Se ha de procurar además que la escala angular del carro superior se encuentre a cero, para que no se produzcan conos.

No obstante, el avance también puede producirse automáticamente a través del husillo principal cambiando la palanca de engrane de la tuerca de roscar. Se ha de procurar no desconectar automáticamente el avance.

¡El avance ha de desconectarse manualmente!

¡También ha de prestarse atención al emparejamiento de los piñones del engranaje de cambio de ruedas!

La aproximación de la profundidad de corte se realiza a través del volante manual del carro transversal, en sentido al eje giratorio.

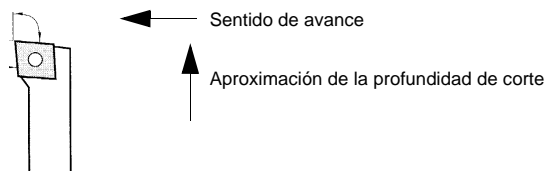


Fig.8-20: Refrentado plano

Para el refrentado plano, el carro de la bancada ha de fijarse con el tornillo de apriete. El avance se produce girando el volante manual del carro transversal. La aproximación de la profundidad de corte se produce a través del volante manual del carro superior.

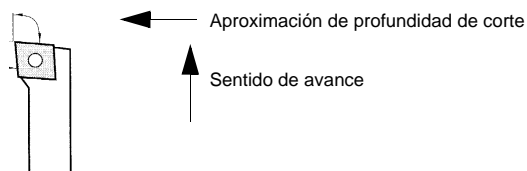


Fig.8-21: Refrentado plano

8.6 Mecanizado interior, taladrado y refrentado plano

Elección de las herramientas

- Portabrocas con alojamiento de cono Morse.
- Broca espiral con broca de centrado.
- Barra de taladrado con ángulo de ajuste de 95°. Esta barra de taladrado tiene un diámetro de mango de 8,0mm, o sea, una altura de punta de corte de 4,0 mm. En un mango de barra de taladrado con la parte superior aplanada, debajo de la herramienta puede colocarse una base para obtener la altura de punta necesaria. Si la barra de taladrado tuviera un mango redondo, se requeriría un prisma o un alojamiento especial para el mango.
- En barras de taladrado ha de procurarse que posean un diámetro mínimo de giro reestablecido, en este ejemplo 11mm.
- Esta elección de herramientas tiene la ventaja de que pueden utilizarse las mismas placas de corte inversor que en el mecanizado exterior.
- Con esta herramienta puede realizarse aproximadamente un 75% de todos los trabajos de torneado en el diámetro interior.
- Para realizar un taladro centrado en el torno, se necesitan brocas espirales (HSS). También se necesita un portabrocas con una distancia máxima entre mordazas de 1-13mm o 3-16mm, con un alojamiento de cono Morse (ejemplo de alojamiento de cono Morse de tamaño 2).

El portabrocas con el alojamiento de cono Morse se coloca en la pinola del contrapunto y las brocas espirales se introducen en el portabrocas. El avance en el taladrado se realiza con el volante manual de la pinola del contrapunto una vez sujetado el mismo en su posición.

- La pieza debería centrarse con una broca de centrado para garantizar que la broca espiral no se tuerce. en taladros a partir de 6,0mm, debería realizarse un taladro previo con una broca más pequeña. ¡El diámetro de la broca ha de ser igual que el diámetro del núcleo de la broca del diámetro del agujero que ha de taladrarse! Para taladrar, se utiliza una broca de 4,0mm y 11,5mm.
- El diámetro especificado se mecaniza ahora con la barra de taladrado. El avance se produce girando el volante manual del carro superior en paralelo al eje giratorio (aquí han de tenerse también en cuenta las indicaciones que se siguen en el cilindrado). La aproximación de profundidad de corte se realiza por medio del volante manual del carro transversal en sentido opuesto al centro del torno.
- En el caso de las barras de taladrado ha de procurarse que el tramo de sujeción sea lo más corto posible (para evitar vibraciones). Como fórmula empírica puede preverse una longitud sobresaliente del alojamiento de la barra de taladrado de 4 x diámetro del agujero.

8.7 Elaborar roscas exteriores e interiores

Las roscas de diámetros pequeños y pasos estándar deberían mecanizarse con machos o mordazas de roscar girando manualmente el mandril, aprovechando que es más fácil su ejecución en el torno.



¡PRECAUCIÓN!

Saque el enchufe del torno cuando desee mecanizar una rosca con el procedimiento descrito.

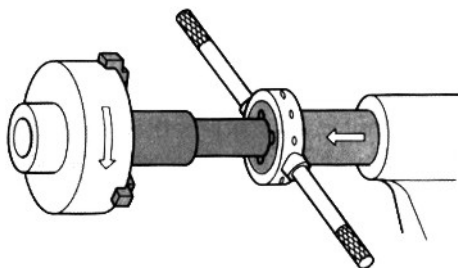


Fig. 8-22: Mordaza de roscar

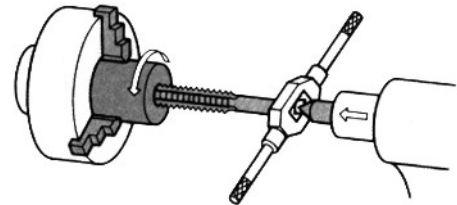


Fig. 8-23: Macho de roscar

Los pernos y tuercas con roscas de diámetro grande, los pasos de rosca variable o los tipos de rosca especiales, rosca derecha e izquierda, pueden mecanizarse por torneado de rosca. Para esta elaboración existen igualmente portaplacas y barras de taladrado con placas de corte intercambiables (uno o varios cortes).

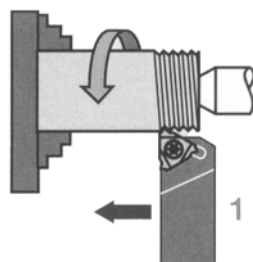


Fig. 8-24: tornear rosca exterior

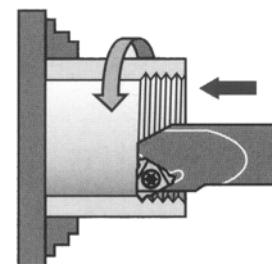
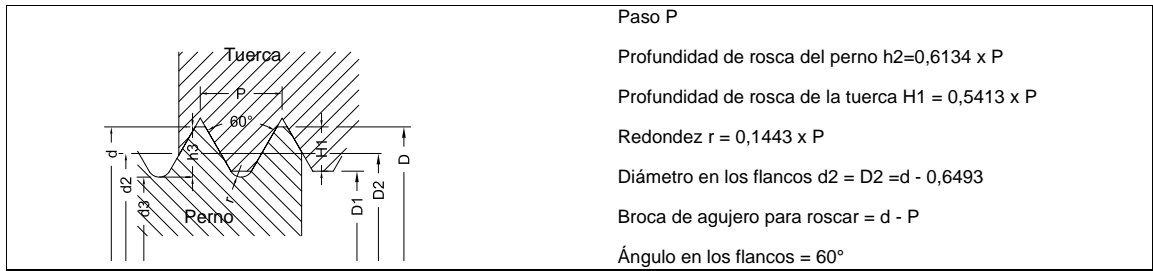


Fig. 8-25: tornear rosca exterior

8.7.1 Tipos de rosca

Denominación	Perfil	Letras de identificación	Denominación abreviada (p.ej.)	Aplicación
Rosca ISO		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12 1/4" - 20UNC - 2A 0,250 - UNC - 2A	Máquinas herramientas y construcción general de máquinas
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Industria aeronáutica y aeroespacial
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. -20 B.S.W.	Rosca cilíndrica, rosca tubular, o rosca tubular cónica para uniones de obturación por rosca
Rosca trapezoidal ISO (uno y varios pasos)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Rosca de movimiento husillos principales y de transporte
Rosca circular		RD	RD DIN 405	Valvulería y para aplicaciones de bomberos
NPT		NPT	1" - 11 1/2" NPT	Valvulería y atomilladuras tubulares

8.7.2 Roscas métricas (60° ángulo de engrane)



Paso P
 Profundidad de rosca del perno $h_2 = 0,6134 \times P$
 Profundidad de rosca de la tuerca $H_1 = 0,5413 \times P$
 Redondez $r = 0,1443 \times P$
 Diámetro en los flancos $d_2 = D_2 = d - 0,6493$
 Broca de agujero para roscar = $d - P$
 Ángulo en los flancos = 60°

Rosca métrica gruesa

Medidas en mm: ls roscas se utilizan preferentemente en la columna 1

Denominación de rosca d = D		Paso P	Diámetro en los flancos d2 = D2	Diámetro menor		Profundidad de rosca		Redondez r	Broca de agujero para roscar
Columna 1	Columna 2			Perno d3	Tuerca D1	Perno h3	Tuerca H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8
M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8
M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2
	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12
M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14
	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32
M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Rosca métrica fina

Denominación de rosca d x P	Diámetro en los flancos d2 = D2	Diámetro menor		Denominación de rosca d x P	Diámetro en los flancos d2 = D2	Diámetro menor	
		Bolzen	Mutter			Perno	Tuerca
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

8.7.3 Roscas inglesas (55° ángulo de engrane)

BSW (Ww.): British Standard Withworth Coarse Thread Series es la rosca basta más utilizada en Inglaterra y equivale a la rosca métrica basta en su tipo de aplicación. En este caso, la denominación de un tornillo de cabeza hexagonal (Hexagon head screw) sería 1/4" - 20 BSW x 3/4", aquí, 1/4" el diámetro nominal del tornillo y 20 el número de pasos de rosca en una longitud de 1".

BSF: British Standard Fine Thread Series. BSW y BSF son las roscas elegidad para los tornillo shabituales. Esta rosca fina se halla ampliamente extendida en la industria británica de máquinas herramientas, aunque está siendo desbancada por la rosca americana UNF.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Rosca tubular cilíndrica; Denominación en Alemania: R 1/4" (diámetro nominal del tubo en pulgadas). Las roscas tubulares tienen un mayor diámetro que las "BSW ". Denominación 1/8" - 28 BSP

BSPT: British Standard Pipe - Taper Thread. Rosca tubular cónica, cono 1:16 ; Denominación: 1/4" - 19 BSPT

BA: British Association Standard Thread (ángulo de engrane: 47 1/2°). Aunque se usa habitualmente en instrumentos y relojes, será sustituida por la rosca métrica ISO y la rosca miniatura ISO. La misma se identifica por números entre 25 y 0 = 6,0 mm diámetro máximo.

Tabla de roscas inglesas

Diámetro nominal de rosca		Pasos de rosca en 1"				Pasos de rosca en 1"		
pulgadas	mm	BSW	BSF	BSP/BSPT		rosca BA		
				(R)	D. [mm]	Nr.		D. [mm]
				55° ángulo de engrane		47 1/2° ángulo de engrane		
1/16	1,588	60	-	-	-	16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-	-	15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0
7/8	22,226	9	11	14	30,20			
15/16	23,813	9	11	-	-			
1"	25,401	8	10	11	33,25			
1 1/8	28,576	7	9	-	-			
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91			
1 3/8	34,926	6	8	-	-			
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80			
1 5/8	41,277	5	8	-	-			
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75			
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-			
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62			

8.7.4 Placas de roscado

Existen placas de roscado con perfil parcial y total. La placa de roscado con perfil parcial está concebida para un margen de paso determinado (p.ej. 0,5 a 3 mm).

- La placa de roscado de perfil parcial es perfectamente adecuada para acabado individual.
- La placa de roscado de perfil total sólo está concebida para un paso determinado.

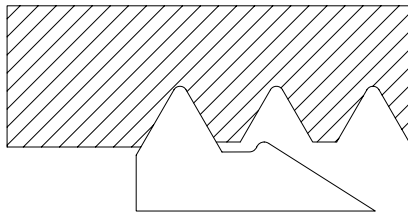


Fig. 8-26: Placa de roscado de perfil parcial

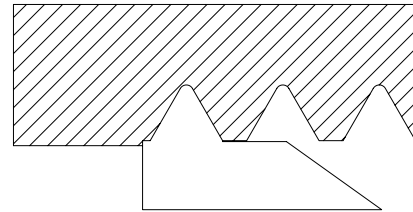


Fig. 8-27: Placa de roscado de perfil total

Determinación de los métodos de mecanizado de roscas derechas e izquierdas:

Se utilizan portabrocas derechas o barras de taladrado. Para mecanizar una rosca derecha, se selecciona el sentido de avance con dirección al mandril y el husillo de la máquina gira hacia la derecha (para determinar el sentido de giro del husillo de la máquina, se mira al husillo por detrás). Si debe mecanizarse una rosca izquierda, se selecciona el sentido de avance con dirección al contrapunto y alejándose del mandril, y el husillo de máquina gira hacia la derecha.

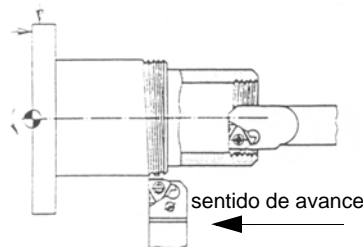


Fig. 8-28: Rosca derecha en giro derecho del husillo de máquina

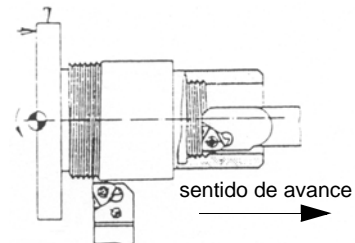


Fig. 8-29: Rosca izquierda en giro derecho del husillo de máquina

Debido a que en el roscado existen otras condiciones que en el cilindrado, la cuchilla de avance previo ha de presentar un mayor ángulo de incidencia que el ángulo de paso de la rosca.

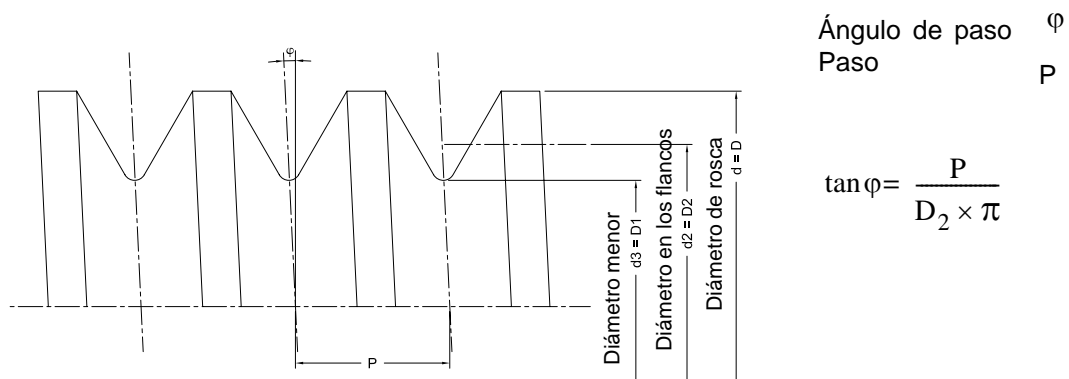


Fig. 8-30: Ángulo de paso

8.7.5 Ejemplo mecanizado de roscas

Como ejemplo debe mecanizarse una rosca métrica exterior de latón de M30 x 1,0 mm.

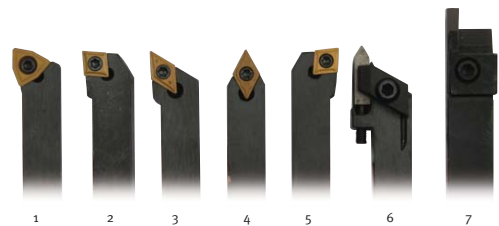
Selección del portabrocas:

Para el torno D140 y D180, cuchilla de corte No.6, y para el torno D210, D240, D250, D280 cuchilla de corte Nr. 13

También es adecuada la cuchilla de corte puntiaguda con placa de metal duro soldada proveniente del kit para el torno D140 und D180, 8mm, de 11 piezas, número del artículo 344 1008 y para el torno D210, D240, D250, D280, 8mm, de 11 piezas, número del artículo 344 1108 .

Todas las cuchillas de roscar indicadas arriba tienen un ángulo puntiagudo de 60°.

Juego de cuchillas de corte HM 8mm 344 1011
de 7 piezas con placas giratorias HM
Recubrimiento TiN en caja de madera
Denominación ISO del portaplacas
cuchilla de corte 1: SWGCR/L0810D05
cuchilla de corte 2: SCLCR/L0810D06
cuchilla de corte 3: SDJCR/L0810D07
cuchilla de corte 4: SDNCN/L0810D07
cuchilla de corte 5: SCLCL0810D06
cuchilla de corte 6: LW0810R/L 04
cuchilla de corte 7: QA0812R/L03



Juego de cuchillas de corte HM 10mm344 1111
de 7 piezas con placas giratorias HM
Recubrimiento TiN en caja de madera
Denominaciones ISO del portaplacas
cuchilla de corte 8: SWGCR/L1010E05
cuchilla de corte 9: SCLCR/L1010E06
cuchilla de corte 10: SDJCR/L1010E07
cuchilla de corte 11: SDNCN/L1010E07
cuchilla de corte 12: SCLCR/L1010E06
cuchilla de corte 13: LW1010R/L04
cuchilla de corte 14: QA1012R/L03



- El portaplacas completo o la cuchilla de corte ha de colocarse debajo con chapas, para llegar al centro de giro.
- ¡Se ajusta la velocidad mínima del husillo para que el retardo del torno no sea excesivo!
- ¡Monte el emparejamiento de los piñones para un paso de 1,0mm en el engranaje de cambio de ruedas!

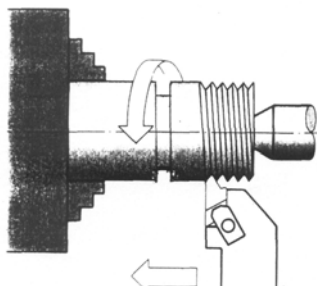


Fig. 8-31: Mecanizado de roscas

El diámetro exterior se mecanizó a 30,0mm y el portaplacas de roscado se sujeta en el soporte cuádruple, orientado en ángulo con el eje giratorio. Se verifica la altura de la punta (como se describió anteriormente).

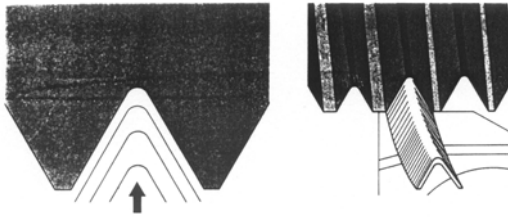


Fig. 8-32: Aproximación radial

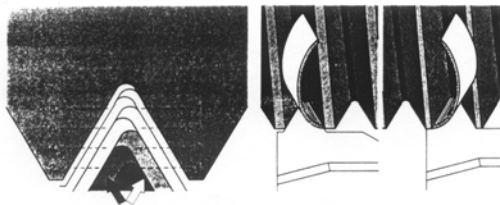


Fig. 8-33: Zustellung wechselseitig

La profundidad de la rosca se mecaniza en varios pasos. Debe reducirse la aproximación tras cada paso.

El primer paso se realiza con una aproximación de 0,1 a 0,15mm.

La aproximación no deberá ser inferior a 0,04mm en el último paso.

La aproximación puede realizarse radialmente en pasos de hasta 1,5mm.

Para nuestro ejemplo se establecen 5 a 7 pasos.

En pasos mayores, se selecciona la aproximación de flancos alternativa. A partir del 2º paso, el carro superior se retoca alternativamente 0,05 a 0,10 mm a la izquierda y derecha. Los dos últimos pasos se realizan sin ajuste lateral. Una vez alcanzada la profundidad de la rosca, se efectúan dos pasos sin aproximación.

En el mecanizado de rosca interior, deberían seleccionarse aprox. 2 pasos adicionales para la aproximación (las barras de taladrado son inestables).

El diámetro exterior con la punta de corte se roza girando el volante manual del carro transversal y la escala gira hacia cero. Se trata del punto inicial para la aproximación.

La escala del carro superior también se pone a cero (importante para el ajuste lateral en el rosado de pasos de rosca mayores).

Accionando el volante manual del carro de la bancada, la punta de corte se coloca justo delante del punto inicial del comienzo de la rosca.

Cuando el torno se encuentre parado, cambiando la palanca de engrane de la tuerca de rosca, se establece una unión con el husillo principal. El paso de rosca ajustado se transmite al carro de la bancada y al portabrocas a través de dicha unión.



¡ATENCIÓN!

¡Esta unión no debe separarse hasta el acabado de la rosca!

Iniciar el roscado:

- Efectúe la aproximación radial a través del volante manual del carro de refrentado.
- Coloque el interruptor de sentido de giro a la derecha.
- Conecte la máquina y efectúe el primer proceso de corte.



¡ATENCIÓN!

¡Tenga siempre el dedo preparado en el interruptor de desconexión para evitar colisiones con la pieza o el mandril!

- Desconecte inmediatamente la máquina en la salida de la rosca y aleje la cuchilla de la zona de acceso girando el volante manual del carro de refrentado.
- Coloque el interruptor de sentido de giro a la izquierda.
- Conecte la máquina, retroceda el carro de la bancada hasta el punto de inicio y desconecte la máquina.
- Efectúe una aproximación radial a través del volante manual del carro de refrentado.
- Coloque el interruptor de sentido de giro a la derecha.
- Conecte la máquina y efectúe el segundo proceso de corte.
- Repita este proceso hasta que se alcance la profundidad de roscado.
- Para comprobar la rosca, se utiliza un calibre o una pieza con rosca interior M30 x 1,0.
- El proceso de roscado puede finalizar cuando la rosca tiene la medida adecuada. Ahora, con la máquina parada, puede cambiarse de nuevo la palanca de engrane de la tuerca de roscar. Con ello, se separa la unión entre el husillo principal y el carro de la bancada
- ¡Ahora han de montarse de nuevo las ruedas dentadas para el avance longitudinal!

8.8 Punzonado, tronzado y perforado

En el punzonado se generan ranuras en el diámetro exterior o interior, por ejemplo para juntas tóricas y anillos de seguridad. También existe la posibilidad de realizar escotaduras en la superficie refrentada plana (punzonado plano).

En el tronzado, la pieza acabada se separa del material inicial.

El perforado es una combinación de punzonado y cilindrado.

Para cada uno de estos métodos de mecanizado existen placas de corte con etapas sinterizadas de arranque de viruta.

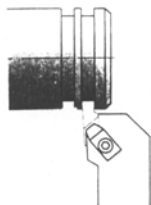


Fig. 8-34: Punzonado exterior

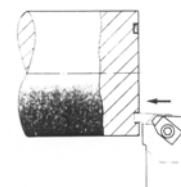


Fig. 8-35: Punzonado plano

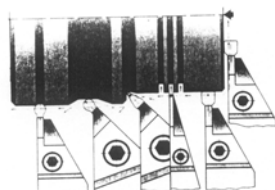


Fig. 8-36: Tronzado perforado

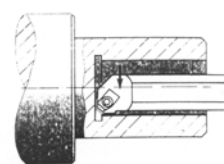


Fig. 8-37: Punzonado interior

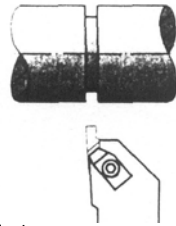


Fig. 8-38: Tronzado 1

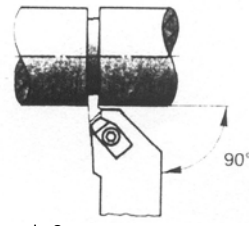


Fig. 8-39: Tronzado 2

En un eje de latón debe realizarse una entalladura para una rosca M30. Ranura: 5,0mm de anchura y 2,5mm de profundidad.

Elección del portabrocas: para los tornos D140 y D180, cuchilla de corte número 7, y para los tornos D210, D240, D250, D280 cuchilla de corte número 14.

En tornos pequeños, la velocidad de corte de este mecanizado debería reducirse en aproximadamente 60% con relación a la velocidad de corte de cilindrado a fin de evitar vibraciones.

Velocidad de corte $V_c = 40 \text{ m/min}$, la velocidad ajustable sería 425 min^{-1} .

El portaplacas se sujeta en el soporte cuádruple, orientado en ángulo con el eje giratorio y se verifica la altura de la punta.

La herramienta se coloca en posición con el carro de la bancada y luego se fija. La posición exacta se ajusta con el volante manual del carro superior. El diámetro exterior se roza con la placa de corte (girando el volante manual del carro de refrentado). Coloque la escaia a cero para que pueda mecanizarse el primer proceso de punzonado de 3,0mm de anchura. ¡Aplique un poco de aceite de máquina en la cuchilla a efectos de lubricación! Para lograr la anchura de ranura de 5,0mm es necesario un proceso adicional de punzonado de 2,0mm.

8.9 Tornear conos con elevada precisión

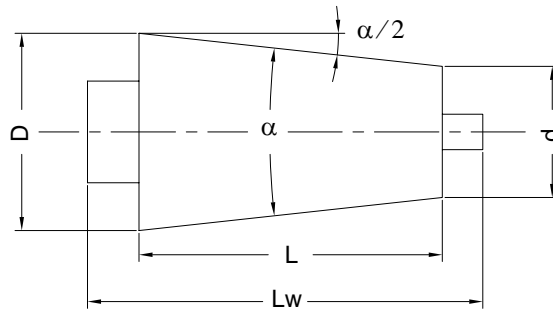


Fig. 8-40: Denominaciones en el cono

- D = diámetro grande [mm]
- d = diámetro pequeño [mm]
- L = longitud del cono [mm]
- Lw = longitud de la pieza [mm]
- α = ángulo del cono
- α/2 = ángulo de ajuste
- Kv = relación de cono
- Vr = desplazamiento del cabezal móvil
- Vd = modificación de dimensión [mm]
- Vo = medida de giro carro superior [mm]

Existen distintas posibilidades de mecanizar un cono en un torno pequeño convencional:

1. **Girando el carro superior y ajustando el ángulo del cono a través de la escala angular.**
Pero para ello, la división de grados de la escala es demasiado imprecisa. La escala angular es suficiente para chaflanes y transiciones cónicas.
2. **Por medio de un cálculo simple, un calibre normal de 100 mm de longitud (acabado intrínseco) y un comparador de reloj con soporte.**

Cálculo

del ajuste del carro superior relacionado con un calibre normal de 100mm de longitud

Paso por paso		
$K_v = \frac{L}{D-d}$	$V_d = \frac{100\text{mm}}{K_v}$	$V_o = \frac{V_d}{2}$

En un sólo paso (resumido)

$$V_o = \frac{100\text{mm} \times (D-d)}{2 \times L}$$

Ejemplo:

D = 30,0mm ; d = 24,0mm ; L = 22,0mm

$$V_o = \frac{100\text{mm} \times (30\text{mm} - 24\text{mm})}{2 \times 22\text{mm}} = \frac{100\text{mm} \times 6\text{mm}}{44\text{mm}} = 13,63\text{mm}$$

El calibre normal (100mm) ha de colocarse entre un tope fijo y el carro de la bancada. Coloque el comparador de reloj con soporte sobre la bancada de torno y ponga la punta de medida en posición horizontal de forma que contacte con el carro superior (90° orientada hacia el carro

superior). La medida de giro se calcula con la fórmula arriba mencionada. El carro superior se gira este valor (ponga luego a cero el comparador de reloj). El carro de la bancada se coloca contra el tope una vez retirado el calibre normal. En el comparador de reloj ha de indicarse el valor determinado "Vo". Luego se sujetan la pieza y la herramienta y se colocan en posición (fijar el carro de la bancada). El avance se produce a través del volante manual del carro superior. La profundidad de corte se ajusta a través del volante manual del carro de refrentado.

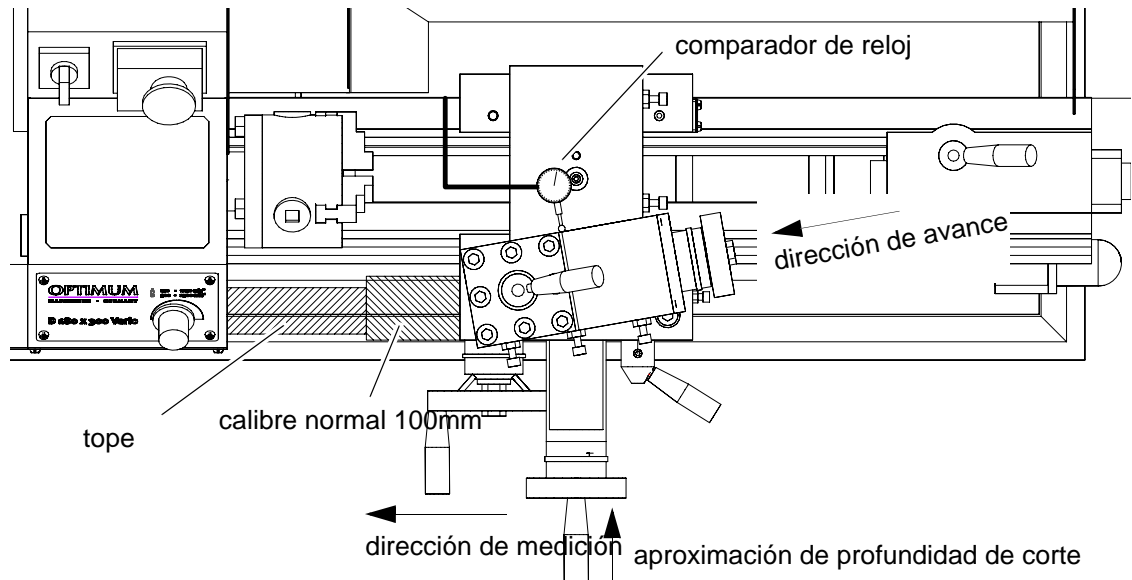


Fig.8-41: Ajuste de cono con calibre normal

3. Midiendo un cono existente, con comparador de reloj y soporte.

El soporte se coloca sobre el carro superior. El comparador de reloj se alinea horizontalmente y a 90° del carro superior. El carro superior se ajusta de forma basta al ángulo del cono y la punta de medida se pone en contacto con la superficie del mismo (fijar el carro de la bancada). Gire ahora el carro superior hasta que no se mueva la aguja del comparador de reloj en toda la longitud del cono (ajuste a través del volante manual del carro superior).

A continuación puede arrancarse como en el punto 2 una vez preparado el torno. La pieza podría ser un contraplato o un plato de torno.

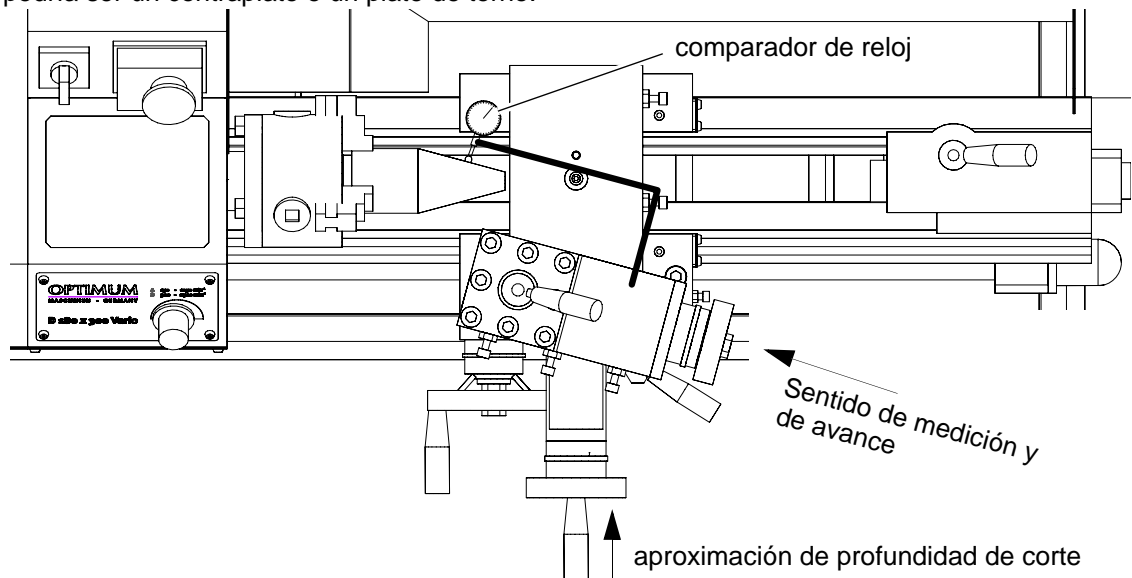


Fig.8-42: Determinación de cono con comparador de reloj

4. Ajustando el contrapunto, ya que la longitud del cono es mayor que el trayecto de ajuste del carro superior.

La pieza se sujeta entre dos puntas; para ello se requieren agujeros centrados en la parte frontal. Los mismos han de taladrarse antes de retirar el plato de torno. El arrastre de la pieza se realiza a través de un bulón y un perno de arrastre.

El valor calculado "Vr" es la medida de ajuste del contrapunto. El ajuste se controla con el comparador de reloj (al igual que la reposición). ➡ „Denominaciones en el cono“ en página 68
 ¡En este tipo de mecanizado de conos ha de trabajarse con la velocidad mínima!

Observación:

Para comprobar la posición del eje del contrapunto con relación al eje giratorio, se sujeta un eje con dos centrajes entre las puntas. El soporte con comparador de reloj se coloca sobre el carro de la bancada. El comparador de reloj se orienta 90° con relación al eje giratorio y se pone en contacto con el eje de forma horizontal. El comparador de reloj se desplaza a lo largo del eje con el carro de la bancada, y su aguja no debe moverse por toda la longitud del eje. Si se muestra una variación, tendría que corregirse el contrapunto.

Cálculo:

$$V_r = \frac{Lw}{2 \times K_v} \quad \text{ó} \quad V_r = \frac{D-d}{2 \times L} \times Lw$$

$$V_{r_{\max}} = \frac{Lw}{50} \quad \text{¡El ajuste del contrapunto no debe superar el valor "Vr_{\max}" para que no vibre la pieza !}$$

Ejemplo:

$$K_v = 1 : 40 ; Lw = 150\text{mm} ; L = 100\text{mm}$$

$$V_r = \frac{150}{2 \times 40} = 1,875\text{mm} \quad V_{r_{\max}} = \frac{150}{50} = 3\text{mm}$$

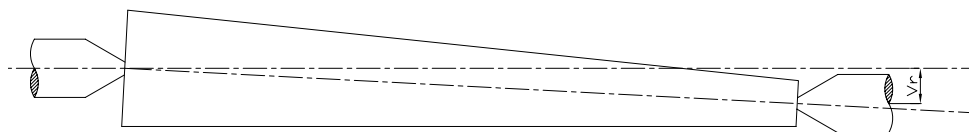


Fig.8-43: Pieza entre puntas: ajuste del contrapunto Vr

8.10 Materiales de corte

Los materiales de corte han de ser necesariamente más duros que el material susceptible de mecanizado. Cuanto mayor sea la diferencia, mayor será la resistencia al desgaste del material de corte.

8.10.1 Materiales de corte para el desprendimiento de viruta

Acero rápido (HSS)

El acero rápido es un material de herramienta de alta aleación y gran resistencia. Los bordes de corte pueden rectificarse con cantos vivos y las herramientas pueden trabajar a menor velocidad de corte.

Metal duro (sin recubrir y recubierto)

El metal duro es un material sinterizado basado en carburo de tungsteno que puede emplearse para casi todos los materiales de desprendimiento de viruta gracias a diferentes composiciones. Existen tipos de metales más duros y más resistentes al desgaste y otros con mayor resistencia.

Los metales duros se clasifican en tres grupos principales:

P - para materiales de viruta larga (acero, fundición maleable)

M - para materiales de viruta larga y corta (acero inoxidable, acero para tornos automáticos)

K - para materiales de viruta corta (fundición de hierro, metales no ferrosos, acero templado)

Se puede efectuar una subdivisión adicional por medio de un sufijo numérico:

Cuanto menor es la cifra (P10), mayor será la resistencia al desgaste (trabajo de acabado).

Cuanto mayor es la cifra (P40), mayor será la tenacidad (trabajo de desbastado).

Los metales duros pueden recubrirse de materiales endurecidos para ser aún más resistentes al desgaste.

Existen dos procedimientos para ello:

- PVD / Physical Vapor Deposition,
- CVD / Chemikal Vapor Deposition.

Las capas de metal duro más frecuentes son:

- TiN / nitruro de titanio,
- TiC / carburo de titanio,
- TiCN / carbonitruro de titanio,
- Al₂O₃ / óxido de aluminio,

así como combinaciones de las mismas.

Las placas de corte recubiertas de PVD tienen unos bordes más afilados y menores fuerzas de corte por consiguiente. Son, por lo tanto, muy adecuadas para tornos pequeños.

Cermet (sin recubrir y recubierto)

Cermet (cerámica-metal) es un metal duro basado en carburo de titanio. El material de corte tiene una buena resistencia al desgaste y de los cantos. Las placas de corte de Cermet se emplean para el trabajo de acabado a gran velocidad de corte.

Materiales cerámicos de corte

Los materiales cerámicos de corte se componen de productos inorgánicos no metálicos.

Materiales cerámicos basados en óxido de aluminio y suplementos de circonio. La aplicación principal se centra en el mecanizado de fundición de hierro.

Los materiales cerámicos mixtos de óxido de aluminio y suplementos de carburo de titanio tienen una buena resistencia al desgaste y de los cantos. Este material de corte encuentra aplicación en el mecanizado de fundición dura.

Los materiales cerámicos sin óxido basados en nitruro de silicio son insensibles a los choques térmicos (se puede utilizar taladrina). La fundición de hierro sin aleación puede someterse a desprendimiento de viruta.

Nitruro de boro cúbico (CBN)

El nitruro de boro cúbico posee una gran tenacidad, una buena resistencia térmica y es adecuado para el trabajo de acabado de materiales endurecidos.

Diamante policristalino (PKD)

El diamante policristalino tiene una buena resistencia al desgaste y con el mismo se logra una buena calidad de superficie en condiciones de corte estables. Los ámbitos de aplicación son materiales no féreos ni metálicos en el mecanizado de acabado.

Para otras indicaciones de uso, véase los fabricantes de herramientas.

8.11 Valores orientativos para datos de corte al mecanizar

Cuanto mejor se seleccionen los datos de corte, mejor será el resultado de mecanizado. En las siguientes páginas pueden extraerse algunos valores orientativos de la velocidad de corte de diferentes materiales. ☞ „Tabla de velocidades de corte“ en página 73

Criterios de las condiciones de corte:

Velocidad de corte: V_c (m/min)

Profundidad de corte: a_p (mm)

Avance: f (mm/U)

Velocidad de corte:

Para obtener las revoluciones del ajuste de máquina para la velocidad de corte seleccionada ha de aplicarse la fórmula especificada posteriormente.

$$n = \frac{V_c \times 1000}{d \times 3,14}$$

Velocidad: n (1/min)

Diámetro de la pieza: d (mm)

En tornos sin accionamiento continuo (accionamiento de correas trapezoidales, engranajes de velocidad) se selecciona la velocidad que sigue a continuación.

Profundidad de corte:

Para lograr un buen arranque de viruta, la profundidad de corte dividida por el avance debería dar como resultado un valor entre 4 y 10.

Ejemplo: $a_p = 1,0\text{mm}$; $f = 0,14\text{mm/U}$; ¡Esto da como resultado un valor de 7,1!

Avance:

El avance para el desbastado debería seleccionarse de modo que no supere la mitad del valor del radio angular.

Ejemplo: $r = 0,4\text{mm}$; da un resultado de $f_{\text{máx.}} = 0,2\text{mm/U}$!

En el acabado, el avance debería ser 1/3 del radio angular como máximo.

Ejemplo: $r = 0,4\text{mm}$; da un resultado de $f_{\text{máx.}} = 0,12\text{mm/U}$!

8.11.1 Tabla de velocidades de corte

Materiales	Tornear								Taladrar
	Materiales de corte								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/K10	HSS
Acero sin aleación; fundición de acero; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
Acero de baja aleación; fundición de acero; 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
Acero de alta aleación; fundición de acero; X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
Acero inoxidable; X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
Fundición gris GG10 ; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Fundición de hierro con grafito esférico GGG35 ; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Cobre, latón	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Aleaciones de aluminio	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

Descripción de los metales duros recubiertos:

HC P40 = eine PVD - recubrimiento TiAlN

HC K15 = eine CVD - recubrimiento TiN-Al₂O₃ - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - recubrimiento TiAlN

8.12 Rectificar y reparar características geométricas de cuchilla en herramientas de torno

Esto afecta a todas las cuchillas de corte de acero rápido y herramientas con cuchillas de metal duro (acero soldado) según DIN 4971 - 4977 y 4980 - 4981.

Las herramientas de acero soldado pueden emplearse con la cuchilla rectificada suministrada, aunque no siempre se trata de las óptimas características geométricas de la cuchilla.

Las piezas cortantes de cuatro bordes HSS DIN 4964 forma B no están rectificadas y tienen que rectificarse antes de la primera aplicación.

Como material de rectificado puede utilizarse coridón especial en HSS y carburo de silicio o diamante en metal duro.

8.12.1 Conceptos en las herramientas de torno

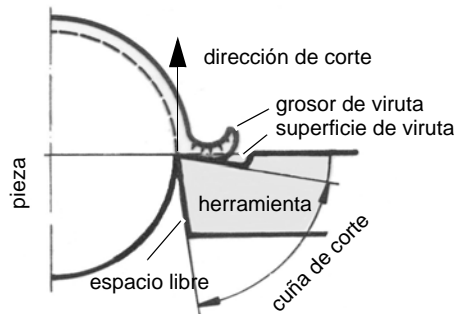


Fig.8-44: Cuchilla determinada geoméricamente en proceso de separación

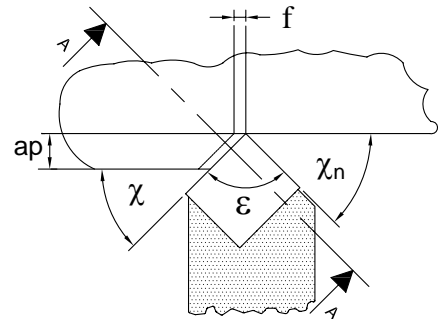


Fig.8-45: Condiciones de corte y de virutas

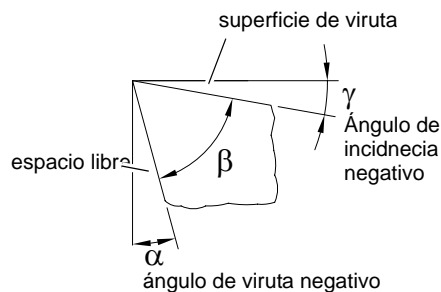


Fig.8-46: Corte A - A, cuchilla positiva

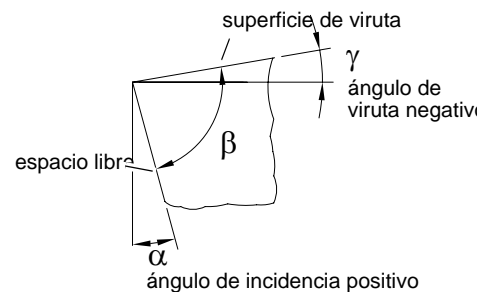


Fig.8-47: Corte A - A, cuchilla negativa

Ángulo de cuña de corte	β	Los siguientes factores influyen en la rotura de viruta al mecanizar
Ángulo de virutas	γ	Ángulo de ajuste
Ángulo de incidencia	α	Radio angular
Ángulo de incidencia cuchilla auxiliar	α_n	Schneidengeometrie
Ángulo de ajuste	χ	Velocidad de corte
Ángulo de ajuste cuchilla auxiliar	χ_n	Profundidad de corte
Ángulo de punta	ϵ	Avance
Profundidad de corte	ap (mm)	
Avance	f (mm/U)	

El ángulo de ajuste depende de la pieza en la mayoría de los casos. Para el desbastado es adecuado un ángulo de ajuste de 45° a 75° . Para el acabado, se selecciona un ángulo de ajuste de 90° a 95° (ninguna inclinación por vibraciones).

El radio angular sirve como transición de la cuchilla principal a la secundaria. El mismo determina la calidad superficial junto con el avance. El radio angular no debe ser demasiado grande, pues en otro caso pueden producirse vibraciones.

8.12.2 Características geométricas de la cuchilla para herramientas de torno

	Acero rápido		Metal duro	
	Ángulo de incidencia	Ángulo de viruta	Ángulo de incidencia	Ángulo de viruta
Acero	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Fundición	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Metales NE	+5° bis +7°	+6° bis +12°	+5° bis +11°	+5° bis +12°
Aleaciones de aluminio	+5° bis +7°	+6° bis +24°	+5° bis +11°	+5° bis +24°

8.12.3 Etapas de control de viruta, ejecuciones

Usted tiene la tarea de controlar el desarrollo y forma de la viruta para lograr óptimas condiciones de desprendimiento de la misma.

Ejemplos de ejecución

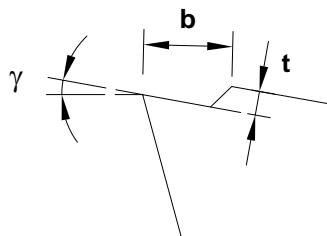


Fig. 8-48: Etapa de control de viruta

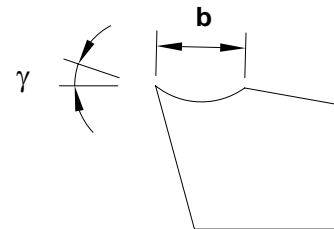


Fig. 8-49: Etapa de control de viruta con garganta hueca

b = 1,0mm a 2,2mm
t = 0,4mm a 0,5mm

b = 2,2mm con garganta hueca

Para avances de 0,05 a 0,5mm/U y profundidades de corte de 0,2mm a 3,0mm

Los diferentes ángulos de abertura (φ) de las etapas de control de viruta tienen el cometido de guiar la viruta.

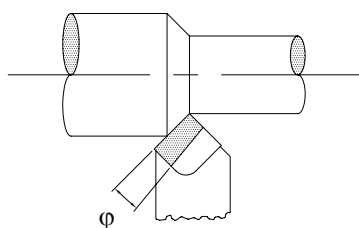


Fig. 8-50: Ángulo de abertura positivo para acabado

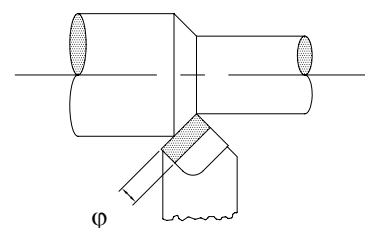


Fig. 8-51: Ángulo de abertura neutro para acabado y desbastado

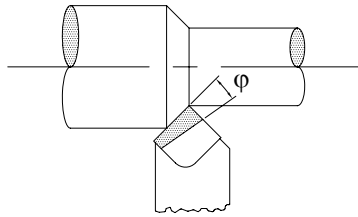


Fig.8-52: Angulo de abertura negativo para desbastado

La cuchilla principal terminada de rectificar tiene que repasarse con una piedra de suavizar para el acabado.

Para el desbastado ha de generarse un pequeño chaflán con la piedra de suavizar para estabilizar el borde de corte contra el impacto de virutas ($b_f = f \times 0,8$).

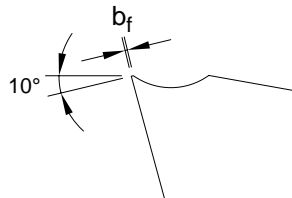


Fig.8-53: Borde de corte estabilizado

Rectificado para punzonado y tronzado

(ángulo de viruta: véase la tabla)

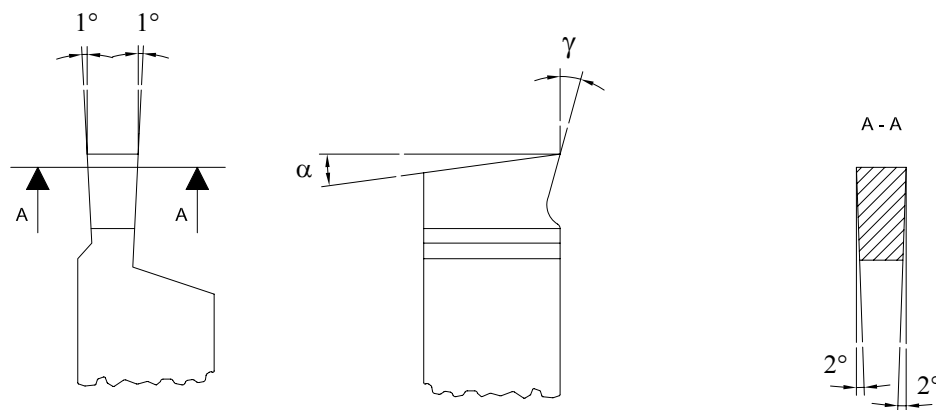


Fig.8-54: Rectificado para punzonado y tronzado

Rectificado para roscado

En el acero roscado, el ángulo de la punta o la forma depende del tipo de rosca.

véase también:

- „Tipos de rosca“ en página 60

La medida X ha de ser mayor que la profundidad de la rosca. Se ha de procurar que no se rectifiquen ángulos de viruta, pues en otro caso se produce una deformación del perfil.

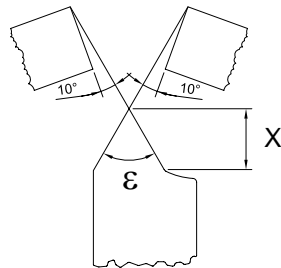


Fig.8-55: Rectificado para roscado

8.13 Operación de la herramienta y características de desgaste

En la conformación de los extremos de la viruta, por operación de la herramienta se entiende el tiempo que trabaja una cuchilla (tiempo real de operación).

La operación finaliza por alguna de las siguientes causas:

- variaciones de medida
- presión de corte demasiado alta
- deficiente calidad de superficie
- gran formación de rebaba en la salida de la herramienta

El desgaste de la superficie de incidencia V_B y el desgaste erosivo K_T en la superficie de la viruta son las formas más conocidas de desgaste de herramientas. El desgaste se produce principalmente por fricción. El desgaste de la superficie de incidencia afecta a la precisión de las piezas y a la fuerza de corte (la fuerza de corte aumenta un 10% cada 0,1mm V_B). El desgaste de la superficie de incidencia se utiliza generalmente como criterio de operación de la herramienta.

Los bordes de corte pueden desmenuzarse por cortezas de fundición o de forjado. Una causa adicional pueden ser fisuras con forma de peine (fisuras transversales a la cuchilla), las cuales pueden producirse en materiales de corte muy duros por cargas de choque térmicas y mecánicas, como cortes interrumpidos o breves tiempos de operación.

Las roturas del borde de corte pueden producirse por la selección de materiales de corte frágiles y la selección errónea de los datos de corte.

Si existiera una sobrecarga térmica del material de corte, se originaría en la cuchilla una deformación de los datos de corte.

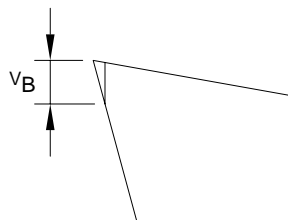


Fig.8-56: Desgaste de la superficie de incidencia

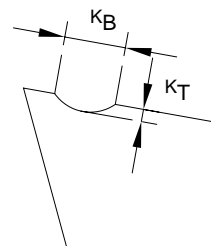


Fig.8-57: Desgaste de erosión

9 Anexo

9.1 Derechos de propiedad

© 2011

Quedan reservados los derechos de autor de esta documentación. También quedan reservados los derechos derivados de ello, especialmente los de la traducción, de la reimpresión, de la toma de imágenes, de la radioemisión, de la reproducción por medios fotomecánicos o similares y de la grabación en sistemas de tratamiento de datos, ya sea de modo parcial o total.

Reservadas las modificaciones técnicas sin previo aviso.

9.2 Terminología/Glosario

Concepto	Explicación
Cabezal del husillo	Carcasa para el engranaje de avance y las poleas para correa dentada.
Plato de torno	Herramienta de sujeción para alojar la pieza
Portabrocas	Alojamiento para la broca
Carro de la bancada	Carro situado sobre la guía de conducción de la bancada de la máquina que se desliza en sentido longitudinal del eje del útil
Carro de refrentar	Carro situado sobre el carro de la bancada para efectuar movimientos transversales al eje del útil
Carro superior	Carro giratorio situado sobre el carro de refrentar
Mandril cónico	Cono de la broca, del portabrocas o del punto de torno
Herramienta	Cuchilla, broca, etc.
Pieza	Material a tornearse o a mecanizar
Cabezal móvil	Medio auxiliar desplazable de torneado
Luneta	Apoyo fijo o de giro simultáneo para el torneado de piezas largas
Perro de torno	Dispositivo, medio auxiliar de sujeción para arrastrar piezas a tornearse en el torneado entre puntos

9.3 Reivindicaciones en concepto de garantía por causa de deficiencias / garantía

Al margen de las reivindicaciones en concepto de garantía por causa de deficiencias legales por parte del comprador frente al vendedor, el fabricante del producto, la empresa OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, no le concede demás garantías siempre que no se encuentren aquí alistadas o hayan sido confirmadas en el marco de una regulación contractual individual.

- El procesamiento de una reivindicación en concepto de garantía o responsabilidad se realiza a elección de la empresa OPTIMUM GmbH bien directamente con la empresa OPTIMUM GmbH bien a través de uno de sus comerciantes. Los productos defectuosos o con partes defectuosas se reparan o se substituyen por otros sin defectos. Los productos substituidos pasan a ser de nuestra propiedad.
- El requisito para las reivindicaciones en concepto de garantía o responsabilidad es la entrega de un comprobante de compra original editado a máquina en el que se haga constar la fecha de la compra, el tipo de la máquina y, en su caso, en número de serie. Sin la presentación de un comprobante de compra original no pueden hacerse ningunas prestaciones.
- Quedan excluidas de las reivindicaciones en concepto de garantía o responsabilidad las faltas que se hayan originado por las siguientes causas:
 - empleo del producto al margen de las posibilidades técnicas y de uso que deba dársele según lo prescrito, especialmente en el caso de sometimiento a esfuerzo del producto;
 - incurrir en culpa propia por manejo incorrecto o no observancia de nuestras instrucciones de servicio;
 - manejo negligente o incorrecto y empleo de medios de servicio inapropiados;
 - modificaciones o reparaciones no autorizadas;
 - emplazamiento y puesta a seguro de la máquina insuficientes;
 - no observación de los requisitos para la instalación y las condiciones de empleo;
 - descarga atmosférica, sobretensión y caída de rayo así como efectos de productos químicos
- Tampoco son motivo de reivindicaciones en concepto de garantía o responsabilidad los siguientes casos:
 - piezas desgastadas y piezas que hayan de pasar por un desgaste normal y concorde a las prescripciones como, por ejemplo, correas trapezoidales, cojinetes de bolas, bombillas, filtros, juntas, etc.
 - errores de software no reproducibles
- Las prestaciones que la empresa OPTIMUM GmbH o uno de sus ayudantes en el cumplimiento de estas prestaciones en el marco de una garantía adicional no suponen ni el reconocimiento de una falta ni el reconocimiento de un caso en que las prestaciones sean obligadas. Estas prestaciones no merman ni interrumpen el plazo de vigencia de la garantía.
- El distrito judicial para comerciantes es Bamberg.
- Caso que uno de los acuerdos anteriores quede completa o parcialmente inválido y/o carezca de validez, se acuerda lo que más se aproxime a la voluntad de quien concede la garantía y permanezca en el marco de los límites de la garantía y responsabilidad determinados por el presente contrato.

9.4 Indicación relativa al modo de hacer los desechos / posibilidades de reaprovechamiento de materiales:

Por favor deseche su aparato preservando el medio ambiente sin arrojar los desechos al medio ambiente sino de un modo técnicamente correcto.

Por favor, no tire simplemente el embalaje y posteriormente el aparato que haya concluido su vida útil sino elimínelos de acuerdo a las prescripciones de su ciudad o ayuntamiento o bien según las directrices de la empresa de desechos pertinente.

9.4.1 Puesta fuera de servicio



¡PRECAUCIÓN!

Los aparatos que hayan cumplido su vida útil han de ponerse inmediatamente y de un modo técnicamente correcto fuera de servicio a fin de evitar que en el futuro se empleen indebidamente así como el peligro que suponen para el medio ambiente o para las personas

- Retire el enchufe o la clavija de red.
- Seccione el cable de conexión.
- Retire del aparato viejo todos los medios de servicio que pongan en peligro el medio ambiente.
- Si el aparato tuviera pilas y acumuladores, elimínelos.
- Desmonte la máquina en caso necesario en grupos constructivos y elementos manejables a mano y reciclables.
- Lleve los componentes de la máquina y los medios de servicio a los lugares de eliminación previstos en cada caso.

9.4.2 Eliminación del embalaje de aparatos nuevos

Todos los materiales y medios de embalaje empleados en la máquina son reciclables y por principio general deben entregarse a los lugares de reaprovechamiento de materiales.

La madera empleada para el embalaje puede entregarse a una planta de desechos o reaprovechamiento.

Los elementos del embalaje de cartón pueden seccionarse y entregarse al lugar de colecta de papel viejo.

Las láminas son de polietileno (PE) y las piezas de acolchado de poliestireno (PS). Estos materiales pueden reaprovecharse tras ser procesados siempre que se entreguen a una planta de colecta de materiales reciclables o a la empresa de desechos pertinente.

Entregue los restos del embalaje tras haber hecho la separación por materiales de modo que puedan suministrarse directamente a la planta de reaprovechamiento.

9.4.3 Eliminación del aparato viejo



INFORMACIÓN

En su propio interés y en interés del medio ambiente observe que todos los componentes de la máquina se desechen a través de las vías para ello previstas y autorizadas.

Por favor, observe que los aparatos eléctricos contiene numerosos materiales reaprovechables así como componentes nocivos para el medio ambiente. Coopere a que estos componente puedan desecharse por separado y de un modo técnicamente correcto. En caso de dudas sírvase consultar al departamento de desechos de basuras de su ayuntamiento. Para la preparación acaso sea necesario también solicitar la ayuda de una empresa especializada en la eliminación de desechos.

9.4.4 Eliminación de los componentes eléctricos y electrónicos

Por favor, al desechar los elementos constructivos eléctricos proceda de un modo técnicamente correcto y de acuerdo a las prescripciones legales.

El aparato contiene componentes eléctricos y electrónicos y no debe eliminarse con la basura doméstica. Según la directiva europea 2002/96/CE relativa a los aparatos eléctricos y electrónicos viejos y su aplicación en el derecho nacional las herramientas eléctricas y las

máquinas eléctricas que han concluido su vida útil han de colectarse por separado y entregarse a una planta de reaprovechamiento preservadora del medio ambiente.

En tanto explotador de la máquina debe solicitar Usted informaciones sobre el sistema autorizado de colecta y eliminación que sea vigente para Usted.

Por favor, observe que la eliminación de las pilas y/o los acumuladores debe llevarse a cabo de un modo técnicamente correcto y de acuerdo a las prescripciones legales. Por favor, arroje a los contenedores de colecta de los comercios o de las empresas municipales de desechos solamente los acumuladores descargados.

9.4.5 Eliminación de los medios lubricantes y agentes lubricantes de refrigeración



ATENCIÓN

Observe bajo cualquier circunstancia la eliminación preservadora del medio ambiente de los medios lubricantes y agentes lubricantes de refrigeración empleados. Observe las indicaciones relativas al modo de hacer los desechos de su empresa municipal de desechos.



INFORMACIÓN

Las emulsiones de agentes lubricantes de refrigeración y aceites usados no deben mezclarse entre sí ya que solamente los aceites viejos no mezclados pueden volver a emplearse sin tratamiento previo.

Las indicaciones relativas al modo de eliminarse los agentes lubricantes usados son puestas a disposición por el fabricante mismo de los agentes lubricantes. Solicite en caso necesario las hojas de datos relativas a los productos específicos.

9.5 Eliminación de residuos



Eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos usados (de aplicación en los países de la Unión Europea y en otros países europeos con un sistema selectivo de recogida de residuos para estos aparatos).

El símbolo colocado sobre el producto o sobre su embalaje indica que este producto no debe tratarse como basura doméstica normal, sino que debe entregarse a un centro de recogida para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos. Con su contribución a la adecuada eliminación de este producto está Ud. protegiendo el medio ambiente y la salud de sus conciudadanos. Una incorrecta eliminación de residuos pone en peligro el medio ambiente y la salud. El reciclaje de los materiales contribuye a aminorar el consumo de materias primas. Puede solicitar más información sobre el reciclaje de este producto en su ayuntamiento, en las empresas municipales de eliminación de residuos o en el establecimiento donde adquirió el producto.

9.6 RoHS , 2002/95/EG



El icono que presenta el producto o su embalaje indica que el producto se corresponde a la directiva europea 2002/95/CE.

9.7 Seguimiento del producto

Estamos obligados a efectuar un seguimiento de nuestros productos incluso después de la entrega.

Rogamos que nos comunique los detalles de especial interés para nosotros:

- Datos de ajuste modificados
- Experiencia con el torno que resulta importante para otros usuarios
- Anomalías repetidas

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Telefax +49 (0) 951 - 96 822 - 22

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

9.8 Declaración de conformidad según la CE

El fabricante / Optimum Maschinen Germany GmbH
el distribuidor: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

declara por la presente que el siguiente producto

Denominación de pro- Torno
ducto:

Denominación de OPTI D180 x 300 VARIO
tipo:

Número de serie: J _ _ _ _ _

Año de construcción: 20__

se corresponde con las cláusulas pertinentes de la directiva **de maquinaria (2006/42/EG)** .

La máquina observa por lo demás todas las prescripciones de las directivas relativas a **medios de servicio eléctricos(2006/95/EG)** y **compatibilidad electromagnética (2004/108/EG)**.

Se han observado las siguientes normas armonizadas:

DIN EN 12100-1:2003/ A1:2009 Relativa a la seguridad de las máquinas - conceptos básicos, principios constructivos generales, parte 1: terminología básica, metódica

DIN EN 12100-2:2003/ A1:2009 Relativa a la seguridad de las máquinas - conceptos básicos, principios constructivos generales, parte 2: principios y especificaciones técnicos

DIN EN 60204-1 Relativa a la seguridad de las máquinas – equipamiento eléctrico de máquinas, parte 1: requisitos generales

Se han observado las siguientes normas técnicas:

DIN EN 12840: 06/2001 Relativa a la seguridad de las máquinas de herramienta, tornos controlados a mano con o sin control automático.

Responsable de la documentación: Kilian Stürmer.
Teléfono: +49 (0) 951 96822-0

Dirección: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt



Kilian Stürmer
(Gerente)

Hallstadt, a 9. März 2011

10 Índice alfabético

A

Ajuste de movimientos de avance y pasos de rosca	34
Ajuste del número de revoluciones	33
Alojamiento del husillo	29
Anexo	78
Anomalías	41

B

Bediensymbole	26
---------------------	----

C

Cambio de las garras de sujeción en el plato	29
Condiciones externas	16
Conectar el avance	35
CONEXIÓN / DESCONEXIÓN	31
Conexión eléctrica	16
Cualificación del personal	8
Cuchilla de corte	56

D

Datos de la máquina	16
Datos técnicos	16
Condiciones externas	16
Declaración de conformidad según la CE	83
Dimensiones	16

F

Futterschlüssel	13
-----------------------	----

L

Llave de mandril	13
------------------------	----

M

Mantenimiento	37
Material de servicio	16
Materiales de corte	71
Montaje	22

O

Obligaciones del operador	10
Obligaciones del operario	10

P

perforado	66
Punto de enganche de la carga	21
Punzonado	66

R

Requisitos del lugar de instalación	21
Revisión y mantenimiento	37
RoHS , 2002/95/EG	81
Rosca exterior	59
Rosca interior	59
Roscado	34
Roscas inglesas	62
Roscas métricas	61

S

Seguimiento del producto	82
Selector de sentido de giro	32
Sujeción de una pieza en el plato	28

T

Tabla de velocidades de corte	73
Terminología/Glosario	78
Tipos de roscas	60
Torneado	53
Torneado cónico mediante el cabezal móvil	34
Tornear conos con elevada precisión	68
Trabajo de mantenimiento mecánico	15
Transporte	19
tronzado	66

U

Uso de equipos elevadores	15
Utilización conforme a lo prescrito	7

V

Variación del rango de velocidad	33
Velocidad de corte	72