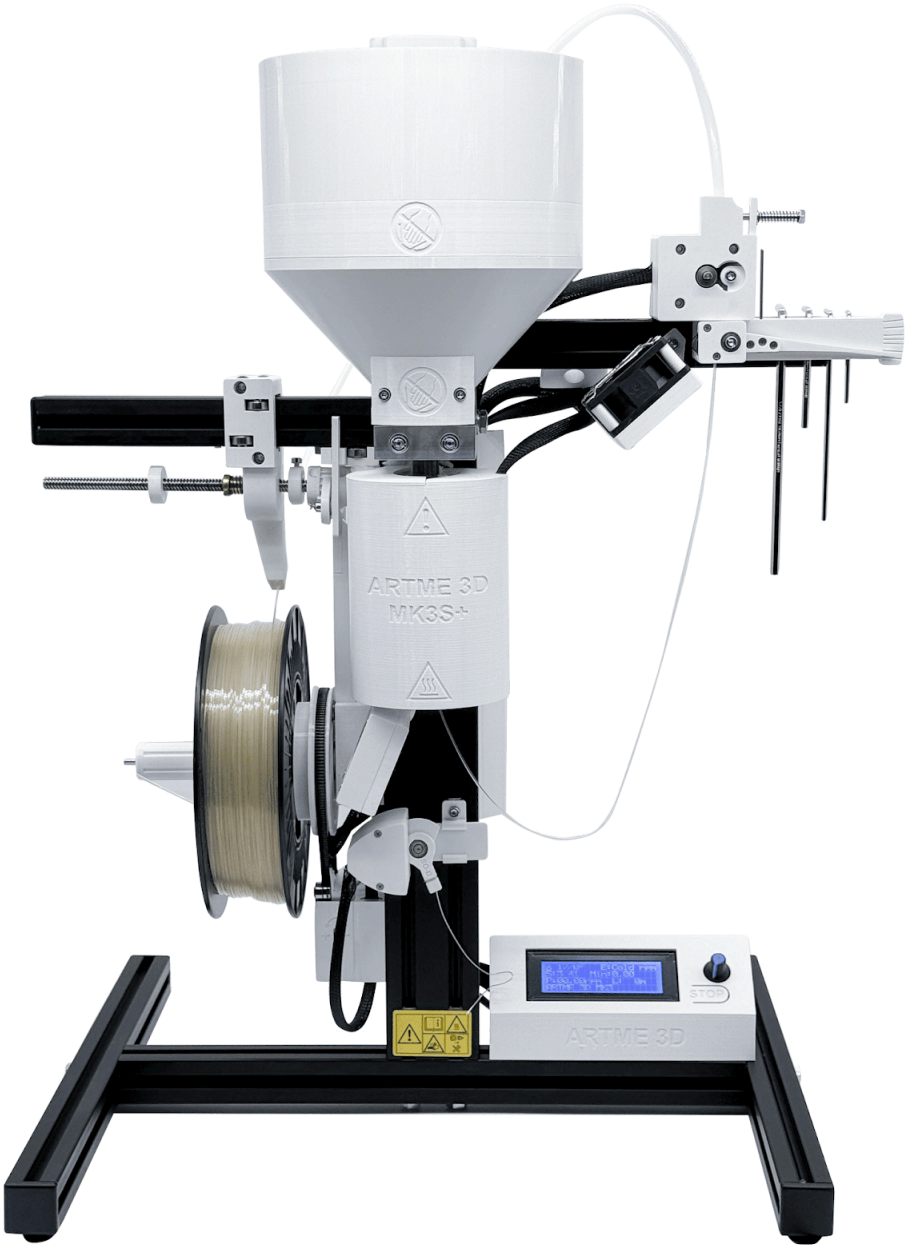
ARTME 3D®

ES



Instrucciones de uso

Extrusor de filamento de sobremesa original MK3S y MK3S+ de ARTME 3D®

Versión 1.1

CE

Gracias por comprar el kit extrusor de ARTME 3D®

Las instrucciones de montaje y los archivos de impresora 3D necesarios para su kit se pueden encontrar aquí:
www.artme-3d.de/produkte

Si tiene alguna pregunta o problema con nuestros productos, aquí encontrará ayuda y opciones de contacto:
www.artme-3d.de/contact

Si puede entender mejor estas instrucciones en otro idioma, puede encontrar estas instrucciones de funcionamiento en otros idiomas aquí:
www.artme-3d.de/produkte

Responsable del contenido de este manual de instrucciones:

Artme GmbH
Ludwigstrasse 202
67165 Waldsee
Alemania

Representado por: David Pfeifer
Número de registro mercantil: HRB 63531, tribunal de registro: Ludwigshafen
Correo electrónico de contacto: kontakt@artme-3d.de

La información de este manual está sujeta a cambios sin previo aviso. La última versión puede consultarse en www.artme-3d.de/produkte. Las imágenes de este manual son meramente ilustrativas y no están a escala.

Índice

00-Guía de inicio rápido **5**
01 Instrucciones de instalación y licencias de uso **5**
01.1 Instrucciones de montaje de su kit extrusor: 5
01.2 Utilización de las instrucciones y los archivos de la impresora 3D: 5
01.3 Utilización del firmware: 6
02-Información importante para el usuario de la extrusora **6**
02.1 Exclusión de responsabilidad 6
02.2 Explicación de los símbolos de seguridad 7
02.3 Instrucciones generales de seguridad 7
02.4 Uso previsto 8
02.5 Garantía 8
02.6 Instalación y uso básico 8
02.7 Seguridad eléctrica 8
02.8 Riesgos mecánicos 9
02.9 Riesgo de quemaduras 9
02.10 Transporte del aparato 9
03-Información sobre el producto **10**
03.1 Datos del kit 10
03.2 Dimensiones y dibujo 11
03.3 Definición 11
04-Vista general de los elementos de funcionamiento **13**
04.1 Encender, apagar, volver a encender 13
04.2 Elementos de visualización y manejo 14
04.3 Estructura de los menús 15
05- Ajustar y preparar el dispositivo **19**
05.1 Calibración del sensor 19
05.2 Calibración de la unidad de tracción 20
05.3 Preparación y ajuste del carrete 21
05.4 Calibrar la medición mecánica de filamentos 22
06-Requisitos de material **23**
06.1 Selección del material 23
06.2 Secado 24
06.3 Pureza varietal y separación de colores 24
06.5 Limpieza y almacenamiento 26
06.6 Experiencia y configuración 26
06.6.1 PLA: 26
06.6.2 PETG: 27
06.6.3 ABS: 27
06.7 Colorear el filamento 28
06.8 Selección del husillo de extrusión 29
06.9 Soluciones para trituradoras 29
07-Poner en marcha la extrusora **30**
07.1 Calentamiento 30
07.2 Llenado del embudo 31
07.3 Puesta en marcha de la función de extrusión y moldeo por inyección 32
08.1 Preparar las velocidades y la posición del ventilador 34

08.2 Preparación de la producción de filamentos 35
09-Calibrar el diámetro del filamento 38
09.1 Medición del diámetro del filamento 38
09.2 Definir el filamento utilizable 38
09.3 Calibración del diámetro del filamento 38
10-Filamento Spool 40
10.1 Desplazamiento de la guía del filamento 40
10.2 Ajuste de la inversión de sentido 41
10.3 Iniciar rebobinado 42
11-Cambio material 44
11.1 Vaciado del embudo 44
11.2 Cambio de material 45
12-Desmontar y limpiar el tornillo extrusor 45
12.1 Desmontaje de la caja de cambios para la versión MK3S 45
12.2 Desmontaje de la caja de cambios para la versión MK3S+ 47
12.3 Sustitución/limpieza del husillo extrusor 48
13 Limpiar / sustituir el filtro de fusión 50
13.1 Limpieza del filtro de masa fundida 50
13.2 Sustitución del filtro de masa fundida 52
14-Limpiar boquilla y rosca 53
14.1 Limpieza de la boquilla 53
14.2 Limpieza de la rosca en el tubo 55
15-Mensajes y errores 56
16-Soluciones de problemas 57
16.1 Extrusión no uniforme o sin extrusión 57
16.2 Bloqueo del husillo extrusor 58
16.3 Obstrucción muy frecuente del filtro de masa fundida. 60
16.4 El filamento se deforma 61
16.5 El sensor salta o se pega al filamento 61
16.6 El motor del accionamiento se para 61del carrete
16.7 La guía de filamento no conmuta 61
16.9 El filamento acabado vuelve a desenrollarse de la bobina 62
16.10. Problemas de visualización 62
17-Mantenimiento 62
18-Eliminación del aparato 63
19-Declaración de conformidad 64

00-Guía de inicio rápido

---

1. asegúrese de leer las notas importantes y las instrucciones de seguridad del capítulo 02.

2. Coloque la extrusora sobre una superficie estable y nivelada en un lugar seco y ventilado.

3. Encienda la extrusora conectando la fuente de alimentación a una toma de corriente.

4. realice los ajustes del capítulo 05.

5 Asegúrese de que el material a procesar cumple los requisitos del capítulo 06.

6. aprender el proceso de preparación en los capítulos 07 a 08.

7. Inicie la producción de filamento como se describe en los capítulos 09 a 10.

01 Instrucciones de instalación y licencias de uso

01.1 Instrucciones de montaje de su kit extrusor:

En la base de datos de conocimientos en línea **www.artme-3d.de/produkte** se describe cómo montar el kit del extrusor de filamento de sobremesa original MK3. Seleccione su idioma y su producto y encontrará las instrucciones de montaje.

01.2 Utilización de las instrucciones y los archivos de la impresora 3D:

Todas las partes del manual en línea y los componentes imprimibles en 3D se publican bajo una **licencia CC BY-SA**, que puede utilizar de la siguiente manera:

- Uso de la documentación y los archivos de la impresora 3D.
- Modificar la documentación y los archivos de la impresora 3D.

- Transmisión de la documentación y los archivos de la impresora 3D.

Este uso está sujeto a las siguientes condiciones:

- Mi nombre: David Pfeifer de ARTME 3D®
- Enlace a mi producto: www.artme-3d.de
- Indicar qué se ha modificado
- Publicar con la misma licencia

Encontrará más información sobre la licencia en

01.3 Utilización del firmware:

El firmware se publica bajo **licencia GPL**, lo que te permite hacer lo siguiente:

- Usando el firmware.
- Cambiar el firmware.
- Pasando el firmware.

Este uso está sujeto a las siguientes condiciones:

- No utilice este código en productos (extrusoras, impresoras 3D, CNC, etc.) que sean de código cerrado o estén protegidos por una patente.
- Mi nombre: David Pfeifer de ARTME 3D .®
- Enlace a mi proyecto: www.artme-3d.de
- Indicar qué se ha modificado
- Publicar bajo la misma licencia (posible a través de Github)

Encontrará más información sobre la licencia en https://gnu.org/licenses/gpl.html.

02-Información importante para el usuario de la extrusora

Lea detenidamente estas instrucciones de uso para garantizar un funcionamiento seguro y correcto.

02.1 Exclusión de responsabilidad

La inobservancia de las indicaciones de seguridad, de la documentación y de las instrucciones de funcionamiento puede provocar lesiones al operario, resultados de calidad inferior o daños en los componentes. Asegúrese siempre de que todas las personas que utilicen la extrusora conozcan y comprendan el contenido de estas instrucciones de funcionamiento. Asegúrese siempre de tener instalada la última versión del firmware en su extrusora. No podemos controlar las condiciones en las que se monta y utiliza el Extrusor de filamento de sobremesa original Mk3. Por este y otros motivos, no aceptamos responsabilidad alguna y declinamos expresamente cualquier responsabilidad por pérdidas, lesiones, daños o gastos derivados del montaje, manipulación, almacenamiento, uso o eliminación del producto. La información contenida en esta documentación se proporciona sin ninguna garantía expresa o implícita en cuanto a su exactitud.

02.2 Explicación de los símbolos de seguridad



Tenga especial cuidado al manipular o tocar las piezas marcadas con este símbolo y evite otros riesgos indicados por los siguientes símbolos.



¡Superficie caliente! El objeto marcado puede estar caliente y debe tocarse con especial cuidado.



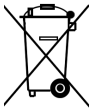
Las piezas mecánicas móviles sin protección pueden causar lesiones, tenga especial cuidado.



Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento, es necesario desconectar el aparato de la red eléctrica y familiarizarse con las instrucciones.



No introduzca la mano en el embudo.



Este aparato contiene componentes que deben eliminarse de acuerdo con la Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

02.3 Instrucciones generales de seguridad

- Tenga mucho cuidado con cualquier interacción con la extrusora. Esta extrusora es un dispositivo eléctrico con piezas móviles y rangos de temperatura elevados.
- Evite que los niños accedan a la extrusora sin supervisión, incluso cuando el aparato no esté en funcionamiento.
- Desconecte siempre inmediatamente la calefacción del extrusor si no está extruyendo ningún material.
- No deje nunca la extrusora desatendida mientras esté encendida y calentándose. La extrusora dispone de un sistema de control de la temperatura y de una serie de funciones inteligentes para aumentar la seguridad. No obstante, existe riesgo de incendio si se utiliza de forma contraria a las instrucciones de este manual o si fallan los componentes.
- El plástico se funde durante la extrusión, lo que provoca la formación de olores y vapores. La inhalación de estos vapores es perjudicial para la salud. Instale siempre la extrusora en una zona bien ventilada.
- Antes de procesar un plástico, infórmese siempre sobre sus propiedades y temperaturas de procesado. Consulta la ficha de datos de seguridad. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el fabricante del material.
- Algunos plásticos pueden descomponerse térmicamente si se calientan durante mucho tiempo o se sobrecalientan, dando lugar a vapores potencialmente tóxicos.
- No utilice el aparato en salones o dormitorios.
- Llevar máscaras respiratorias adecuadas.
- Se recomienda instalar un detector de monóxido de carbono.
- Utilizar sistemas de vigilancia para la detección de incendios.

02.4 Uso previsto

El aparato sólo es adecuado para la extrusión de termoplásticos con una temperatura de procesamiento inferior a 260°C. Cualquier otro uso no está previsto. Además, el extrusor está diseñado principalmente para procesar materiales de impresión 3D habituales, como PLA, PETG y ABS. No se puede garantizar la procesabilidad de otros plásticos.

02.5 Garantía

Las piezas del Extrusor de filamento original de sobremesa MK3 están cubiertas por una garantía de 24 meses para clientes finales en la UE y una garantía de 12 meses para clientes comerciales y clientes finales en el resto del mundo. Los consumibles y las piezas de desgaste están excluidos de esta garantía. El periodo de garantía comienza el día en que el cliente recibe la mercancía. El vendedor no se hace responsable de los daños causados por una manipulación inadecuada del producto adquirido o por una manipulación contraria a la información y recomendaciones contenidas en los manuales e instrucciones oficiales. La garantía también expira en caso de intervenciones indebidas y de uso de modificaciones no oficiales de hardware y software.

02.6 Instalación y uso básico

- Utilice siempre la extrusora en un entorno seco. Coloque la extrusora en un lugar seguro y seco, sobre una superficie horizontal y estable, por ejemplo, sobre una mesa de trabajo. Asegúrese de que la extrusora está colocada de forma que no pueda caerse ni caer al suelo. Debe haber al menos 30 cm de espacio alrededor del extrusor. Si hay obstáculos cerca de la extrusora, esto puede perjudicar el funcionamiento de la extrusora o provocar un desgaste excesivo de las fundas de los cables o incluso de los propios cables. Los cables desgastados pueden suponer un riesgo (descarga eléctrica, incendio).
- Este aparato está destinado exclusivamente para uso en interiores. No exponga el aparato al agua ni a la nieve. El contacto con el agua y otros líquidos puede provocar daños en los componentes electrónicos, cortocircuitos y otros desperfectos.
- Asegúrese de que la zona de trabajo esté suficientemente ventilada. El plástico se funde durante la extrusión, lo que provoca la formación de olores y vapores. La inhalación de estos vapores es perjudicial para la salud. Si la ventilación de la sala no es suficiente, debe complementarse con un sistema de extracción activo.
- Asegúrese de que no haya ventiladores ni aberturas de la carcasa bloqueados. Una refrigeración insuficiente puede provocar un sobrecalentamiento y daños graves en el aparato (riesgo de daños en la electrónica, incendio).
- Si el extrusor está dañado, deje de utilizar el aparato, apáguelo inmediatamente y póngase en contacto con nosotros para solicitar asistencia. Los cables dañados suponen un riesgo para la seguridad: existe riesgo de descarga eléctrica o incendio.
- Proteja el extrusor de la luz solar directa.
- Evite las corrientes de aire y no utilice ventiladores.

02.7 Seguridad eléctrica

- La extrusora se alimenta a través de una toma de corriente doméstica - 230 VAC / 50 Hz o 110 VAC / 60 Hz. No conecte nunca la fuente de alimentación de la extrusora a ninguna otra fuente de alimentación, ya que podría provocar un funcionamiento incorrecto o daños en la extrusora. No utilice nunca la extrusora si los cables de alimentación están dañados de algún modo. Esto se aplica al cable de alimentación, al cable de alimentación y al cableado del extrusor. Existe riesgo de lesiones eléctricas.
- No desmonte nunca la fuente de alimentación del extrusor. No contiene piezas que puedan ser reparadas por un trabajador no cualificado. Todas las reparaciones deben ser realizadas por un

técnico cualificado. La manipulación de la fuente de alimentación puede provocar daños en el aparato y/o riesgos eléctricos.

- El enchufe del cable de alimentación sirve de elemento separador. La toma de corriente debe ser fácilmente accesible.
- Coloque el cable de conexión a la fuente de alimentación de forma que no pueda tropezar con él, pisarlo o causarle cualquier otro daño. Asegúrese de que el cable de alimentación no esté dañado mecánicamente ni de ninguna otra forma. No utilice cables dañados y sustitúyalos.
- Utilice únicamente la fuente de alimentación original suministrada.

02.8 Riesgos mecánicos

- Precaución: ¡piezas giratorias y movimientos de arranque automático! No introduzca la mano en el interior de la extrusora mientras esté en funcionamiento. Las piezas giratorias pueden causar lesiones. Los dedos pueden ser aplastados. Las piezas giratorias pueden arrastrar piezas sueltas, ropa, pelo largo, joyas u otros objetos.
- Si se producen situaciones peligrosas durante el funcionamiento de la extrusora, puede desconectar inmediatamente todos los procesos peligrosos pulsando el botón STOP de la pantalla.

02.9 Riesgo de quemaduras

- No toque el elemento calefactor ni el tubo calentado cuando la extrusora esté en funcionamiento o calentándose. Tenga en cuenta que la temperatura de la boquilla y de los elementos calefactores puede alcanzar los 300 °C (572 °F). Las temperaturas superiores a 40 °C (104 °F) pueden dañar el cuerpo humano.

02.10 Transporte del aparato

- Si desea mover el Extrusor de filamento de sobremesa original MK3S, agarre el perfil del bastidor por la derecha y por la izquierda. No levante nunca el extrusor por los cables, los accesorios o la caja de engranajes.

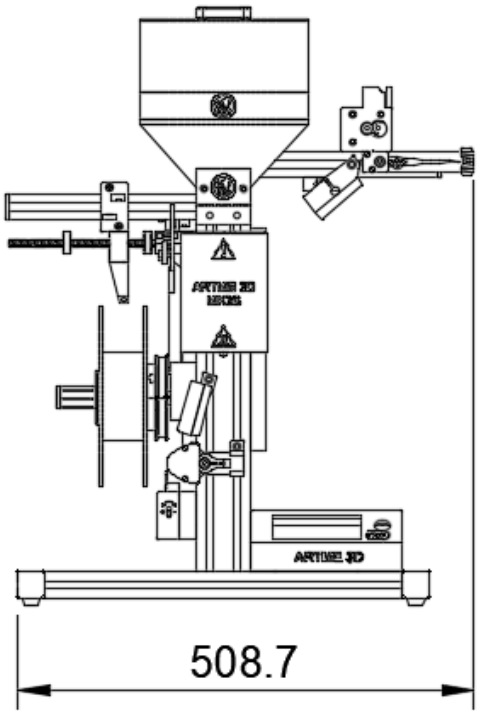


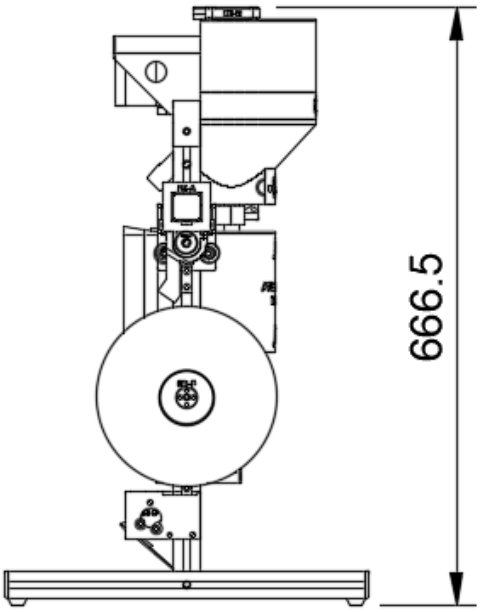
03-Información sobre el producto

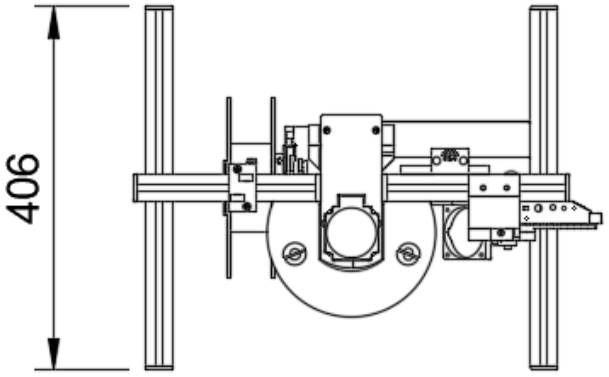
03.1 Datos del kit

- Nombre: Extrusor de filamento original de sobremesa MK3S y MK3S+ de ARTME 3D® (kit)
- Contacto: Correo electrónico: kontakt@artme-3d.de, Teléfono: +4915771417817
- Filamento: 1,75 mm y 2,85 mm
- Grupo EEE: 3 (dispositivos informáticos y/o de telecomunicaciones), uso del dispositivo: sólo en interiores
- Dimensiones: 509 mm de ancho, 667 mm de alto, 406 mm de fondo
- Fabricante: Artme GmbH, Ludwigstraße 202, 67165 Waldsee, Alemania
- Uso del dispositivo: sólo en interiores
- Fuente de alimentación: Fuente de alimentación conmutada CA/CC, entrada 100-240 V CA, 50/60 Hz, 2,0 A / salida 24 V, 5 A, 120 W máx., cumple la Parte 15 de las normas de la FCC.
- Fusible: Fusible SMD, soldado permanentemente
- Rango de temperatura de trabajo: 19 °C a 27 °C
- Humedad: máximo 70
- Gewicht des "MK3S light" Bausatzes (brutto / netto): 4,5 kg / 3,8 kg
- Gewicht des "MK3S" Bausatzes (brutto / netto): 8,40 kg / 7,0 kg
- Gewicht des "MK3S+" Bausatzes (brutto / netto): 8,75 kg / 7,3 kg
- El número de serie se suministra y debe pegarlo usted mismo en el cuadro.
- Temperatura máxima: 260°C
- Velocidad máxima: 30 rpm a 6NM
- Tiempo de calentamiento de 20 a 185°C aprox. 15 minutos
- Tornillo extrusor: ⌀12mm, 3 zonas. Relación de compresión 3:1 o 2:1 Relación L/D: 10:1.
- Tamaño máximo de bobina: bobinas de 2 kg con un diámetro de 300 mm y una anchura de 100 mm.
- Precisión del diámetro del filamento: +/- 0,05 mm cuando se utilizan gránulos/pellets. +/- 0,07 mm si se utilizan residuos de impresión 3D triturados.
- Rendimiento máximo de extrusión sin calibración del filamento, sin filtro de fusión y con boquilla de 1,7 mm:: 450 gramos por hora (probado con Ingeo 4043D PLA, 210°C, 30RPM, velocidad del extrusor con alta compresión)
- Rendimiento de extrusión normal con calibrado de filamento, filtro de fusión y matriz de 1,7 mm: de 250 a 350 gramos por hora (de 0,25 a 0,35 kg/h), dependiendo del material. (El filtrado, la refrigeración, el calibrado y el bobinado reducen ligeramente la capacidad máxima de extrusión).
- Velocidad máxima del sistema (produciendo y enrollando filamento fiel al tamaño): De 1,0 m a 1,6 m por minuto. La experiencia demuestra que se tarda una media de 4 a 6 horas en producir aproximadamente 1 kg de filamento con un diámetro de 1,75 mm.
- Materiales probados: PLA, ABS, ASA, PETG, TPU
- Relación de transmisión del motor: 15 : 1 (caja de cambios impresa en 3D en el MK3S o una caja de cambios planetaria en el MK3S+)

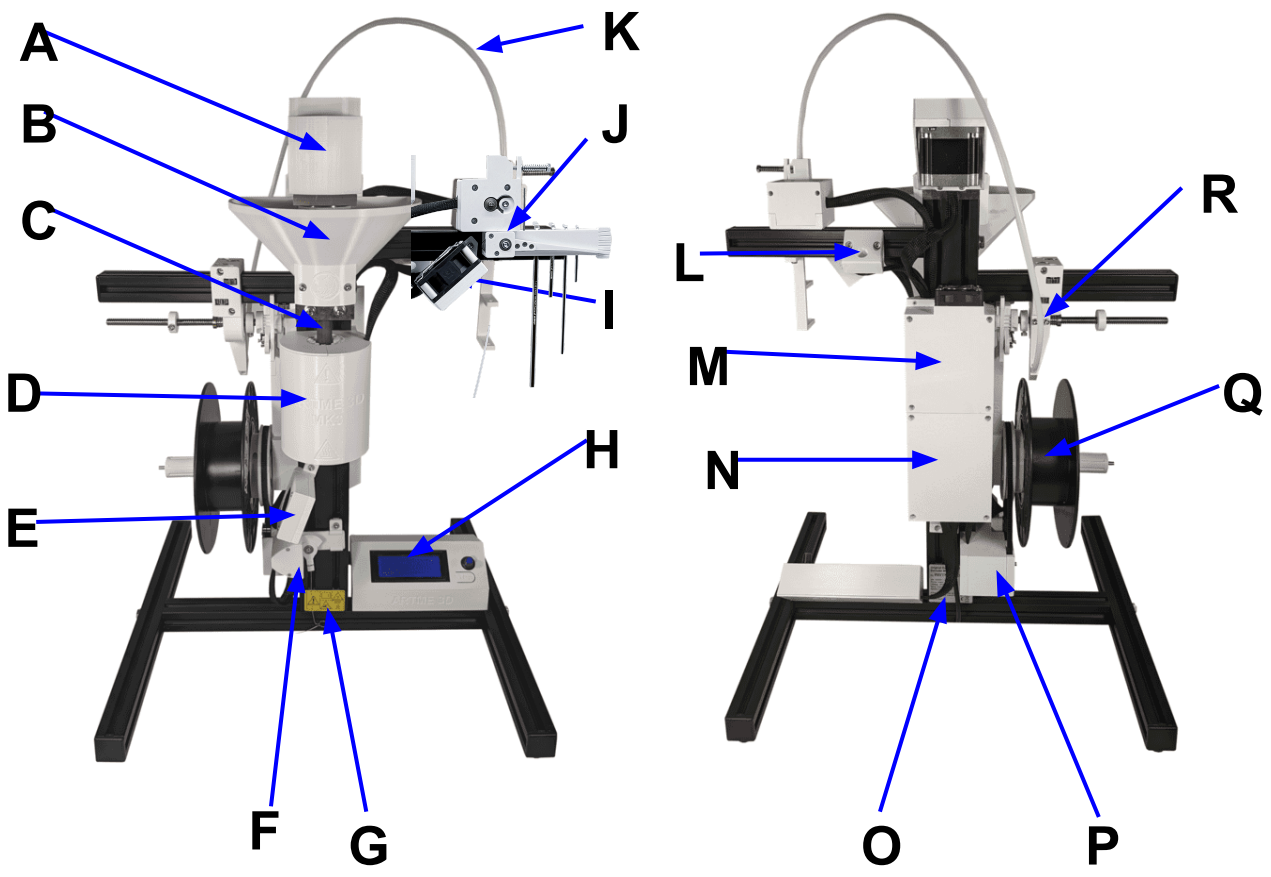
03.2 Dimensiones y dibujo







03.3 Definición



A: Motor de extrusión con reductor
B: Tolva
C: Tubo extrusor
D: Elemento calefactor y aislamiento
E: Ventilador de filamento 1
F: Sensor
G: Advertencias
H: Pantalla
I: Ventilador de filamento 2
J: Unidad de tracción con dispositivo de medición analógico y portaherramientas
K: Manguera de PTFE
L: Soporte para caja de cambios
M: Carcasa electrónica
N: Carcasa electrónica
O: Placa de características con número de serie
P: Accionamiento del carrete
P: Carrete
R: Guía de filamentos

04-Vista general de los elementos de funcionamiento

04.1 Encender, apagar, volver a encender

4.1.1 Encendido:

- Conecte la fuente de alimentación a una toma de corriente para encender el extrusor.

4.1.2 Desconexión

- Parar el motor del extrusor (Menú principal - PARAR Extrusor).
- Desconecte la calefacción (Menú principal - Enfriamiento).
- El enfriamiento llevará algún tiempo, ya que se pierde muy poco calor debido al aislamiento de la extrusora.
- Desconecte la extrusora de la red eléctrica sacando el enchufe de la fuente de alimentación de la toma de corriente. Asegúrese de que nadie pueda quemarse con las partes calientes de la extrusora. Asegúrese de que no haya tensión tras la desconexión.

4.2.3 Volver a encender

- Calentar el extrusor a la temperatura deseada.
- Una vez alcanzada la temperatura, puede arrancar el motor del extrusor.
- El sistema aún no es estable, ya que la distribución del calor en el sistema aún no es uniforme. Deje que la extrusora funcione hasta que el tornillo extrusor se llene de plástico nuevo y la extrusión sea uniforme. Esto puede tardar de 3 a 10 minutos. El plástico viejo puede haber cambiado sus propiedades (degradación) debido al lento proceso de enfriamiento tras la desconexión y puede ser ligeramente más fino o estar más quemado que el plástico nuevo que entra a continuación. Si la extrusión no es uniforme, consulte en el capítulo 16.1 las causas más comunes de los problemas.

04.2 Elementos de visualización y manejo

La extrusora se suministra con la unidad de control en inglés. Si desea cambiar el idioma, puede hacerlo reinstalando el firmware y seleccionando su idioma. Encontrará las instrucciones al respecto en.www.github.com/ARTME3D/Desktop-Filament-Extruder-MK3

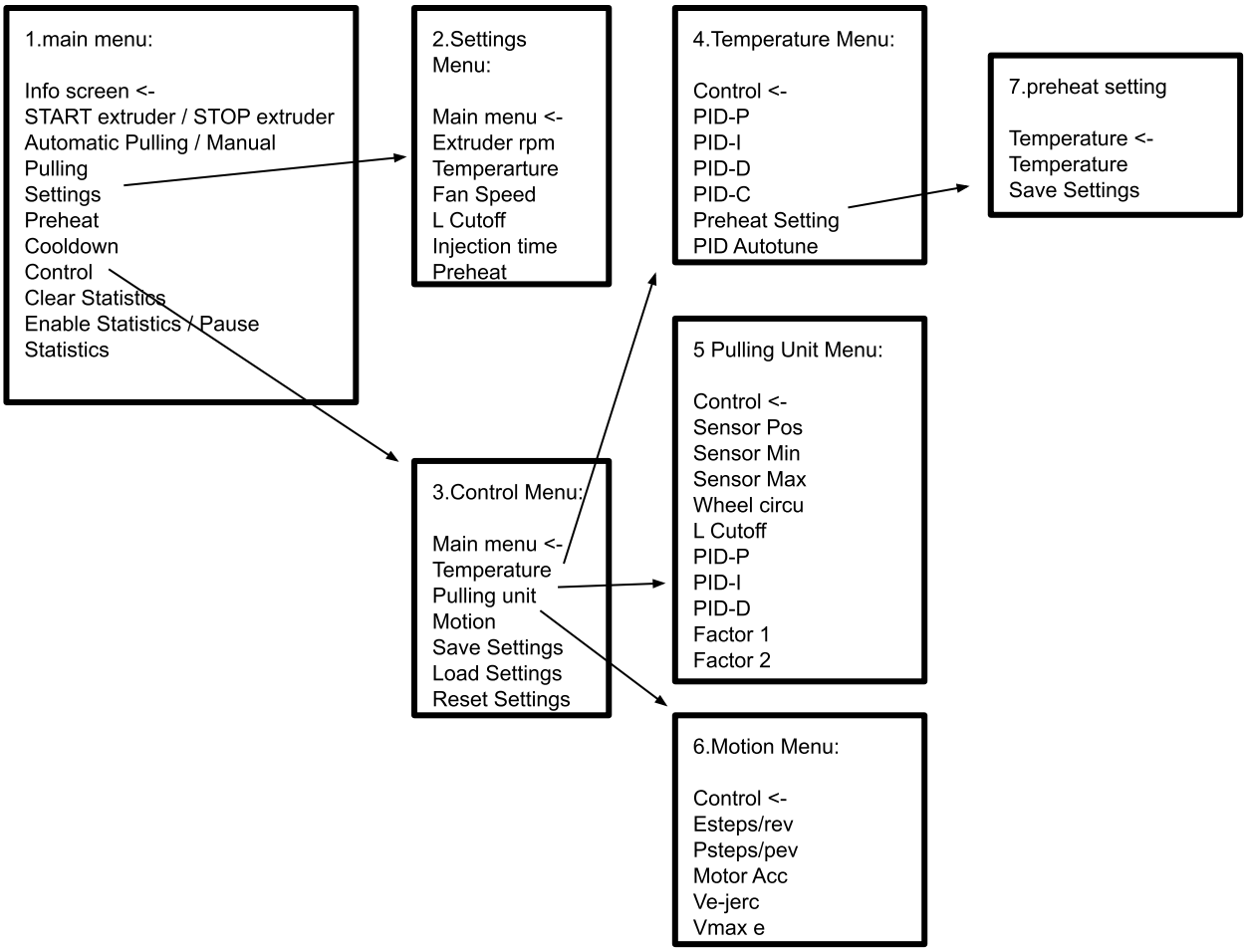
Después de conectar el extrusor, verá la **vista de información** (Pantalla de información). La traducción y la explicación se pueden encontrar aquí:



Pos.	Inglés	Español	Explicación
1	Temperature	Temperatura	Temperatura real / temperatura de consigna del extrusor en °C (grados centígrados)
2	E (extruder)	E (extrusora)	Velocidad del motor del extrusor en revoluciones por minuto (rpm) (sólo visible cuando el extrusor se calienta y el motor del extrusor se pone en marcha, de lo contrario, rpm FRÍO)
3	S (sensor)	S (sensor)	Valor medido del sensor
4	Avg: average, Max: maximum value , Min: minimum value	Avg: media, Max: valor máximo, Min: valor mínimo, del valor medido por el sensor	Valor medio, máximo y mínimo del valor medido por el sensor
5	P (Pulling Unit)	Z (unidad de tracción)	Velocidad del motor de la unidad de tracción en revoluciones por minuto (rpm)
6	L (Length)	L (longitud)	Longitud del filamento en metros
7			Línea de información.
8	STOP	STOP	Cuando se pulsa este botón, la extrusora apaga todos los motores y calentadores.
9	Rotary Knob	Botón giratorio	El mando giratorio situado junto a la pantalla se puede pulsar y girar hacia la izquierda y hacia la derecha. Para acceder al menú principal, pulse el botón giratorio. Para desplazarse hacia abajo en el menú principal, gire el botón giratorio hacia la derecha. Para desplazarse hacia arriba, gírelo hacia la izquierda. Para realizar una selección, pulse el botón giratorio en la posición correspondiente. **La entrada se realiza al soltar el mando. El mando debe haberse pulsado previamente durante al menos 120 milisegundos. Si se pulsa demasiado rápido, es posible que el mando no responda.**

04.3 Estructura de los menús

La traducción y explicación del menú se encuentra en la página siguiente. La estructura del menú se muestra aquí en inglés, ya que así es como se suministra el aparato:



1. menú principal / main menu:

Inglés	Español	Explicación
Info Screen	Imagen de inicio	Volver a la vista de información
START extruder / STOP extruder	START extrusor / STOP extrusor	Pone en marcha el motor del extrusor, tenga en cuenta que la temperatura del extrusor debe ser superior a 150°C, de lo contrario no podrá encenderse.
Automatic pulling / Manual pulling	Tirar automáticamente / Tirar manualmente	Inicia o detiene la regulación de la velocidad de arrastre automática
Settings	Configuración	Submenú para preajustar los parámetros más importantes
Preheat	Precalentamiento	Precalentar a 180°C, este valor puede modificarse, ver capítulo 07.1
Cooldown	Enfriamiento	Desconectar la calefacción
Control	Sistema de control	Submenú para ajustar los controles, véase más abajo
Clear Statistics	Estadísticas a 0	Pone a cero la lectura del contador de longitud del filamento y la lectura del sensor mín./máx.
Enable Statistics/ Pause Statistics	Estadísticas de inicio	Detiene la lectura del contador de longitud del filamento y del sensor mín./máx. A continuación, "Activar estadísticas" para reanudar

2. configuración / settings:

Inglés	Alemán	Explicación
Main	Menú principal	Volver al menú principal
Extruder RPM	Revoluciones del extrusor	Ajuste de la velocidad del extrusor en revoluciones por minuto
Temperature	Temperatura	Ajuste de la temperatura del extrusor en °C
Fan speed	Velocidad del ventilador	Velocidad del ventilador de filamento bajo la boquilla de 0 a 100 %.
L cutoff	Longitud objetivo	Ajuste de la longitud de filamento a la que se debe desconectar, especificada aquí en milímetros.
Injection time	Tiempo de inyección	Cuando se activa el modo de moldeo por inyección, la extrusora funciona durante el tiempo establecido. Véase el capítulo 07.3
Preheat	Precalentamiento	Precalentar a 180°C, este valor puede modificarse, ver capítulo 07.1

3. control / control:

Inglés	Alemán	Explicación
Main	Menú principal	Volver al menú principal
Temperature	Temperatura	Submenú para ajustar la temperatura del extrusor, véase a continuación
Motion	Movimiento	Submenú para controlar los ajustes del motor
Pulling Unit	Unidad de tracción	Submenú de ajuste del rebobinador automático
Save Settings	Guardar	Guarda la velocidad actual de la extrusora, la unidad de embutición y el ventilador.
Load Settings	Cargando	Carga los últimos valores de velocidad y de ajuste guardados.
Reset Settings	Ajuste de fábrica	Carga la configuración original por defecto del firmware

4. temperatura / temperature:

Inglés	Alemán	Explicación
Control	Sistema de control	Volver al menú Control
Temperature	Temperatura	Ajuste de la temperatura del extrusor en °C y calentamiento
PID-P	PID-P	Valor de ajuste P del comportamiento de regulación del control de temperatura PID
PID-I	PID-I	Valor de ajuste I del comportamiento de regulación del control de temperatura PID
PID-D	PID-D	Valor de ajuste D del comportamiento de regulación del control de temperatura PID
PID-C	PID-C	Valor de ajuste C del comportamiento de regulación del control de temperatura PID
Preheat setting	Ajustes de precalentamiento	Submenú para ajustar la temperatura de precalentamiento
PID Autotune	Autoajuste PID	Inicia varias fases de calefacción para determinar los valores PID de la calefacción; estos están preajustados para el MK3 y no es necesario modificarlos.

5. unidad de tracción / pulling unit:

Inglés	Alemán	Explicación
Control	Sistema de control	Volver al menú Control
Sensor Pos	Posición del sensor	Factor para la altura de la posición deseada del brazo del sensor, véase el capítulo 05.1
Sensor Min	Sensor Min	véase el capítulo 5.1

Sensor Max	Sensor Max	véase el capítulo 5.1
Wheel circ	Circunferencia de la rueda	Circunferencia en mm de la rueda en la unidad de tracción, véase el capítulo 05.2
L cutoff	Longitud objetivo	Ajuste de la longitud de filamento a la que se debe desconectar, especificada aquí en milímetros.
PID-P	PID-P	Valor de ajuste P del comportamiento de control de la rebobinadora
PID-I	PID-I	Valor de ajuste I del comportamiento de control del rebobinador
PID-D	PID-D	Valor de ajuste D del comportamiento de control de la rebobinadora
Factor 1	Factor 1	Experimental: Factor para la visualización del valor del sensor. Cuando se utiliza un sensor Hall para medir el diámetro del filamento.
Factor 2	Factor 2	Experimental: Factor para la visualización del valor del sensor. Cuando se utiliza un sensor Hall para medir el diámetro del filamento.

6. movimiento / movement:

Inglés	**Alemán**	**Explicación**
Control	Sistema de control	Volver al menú Control
Esteps/rev	Esteps/rev	Número de pasos por revolución del motor de la extrusora
P steps/mm	P pasos/mm	Número de pasos por revolución del motor de la unidad de tracción, véase el capítulo 05.2
Motor Acc	Motor Acc	Valor de aceleración
Ve-jerk	Ve-jerk	Ajuste Jerk
Vmax e	Vmax e	(V Ajuste

7. ajuste de precalentamiento / preheat:

Inglés	**Alemán**	**Explicación**
Temperature	Temperatura	Volver al menú Temperatura
Temperature	Temperatura	Ajuste la temperatura objetivo a la que se calentará la función "Precalentar".
Save Settings	Guardar	Guarda el ajuste de temperatura

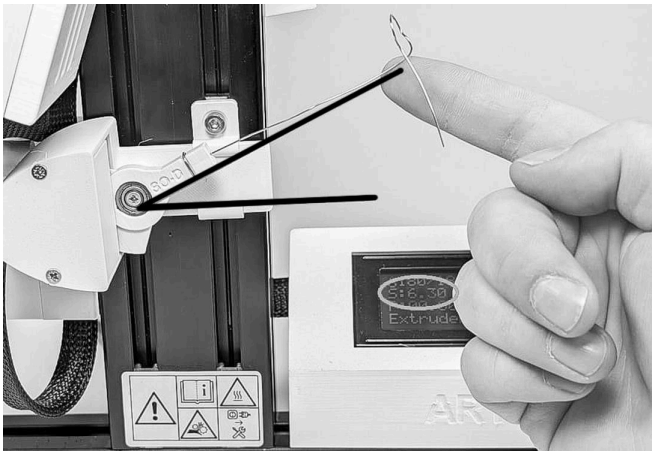
05-Ajustar y preparar el dispositivo

05.1 Calibración del sensor

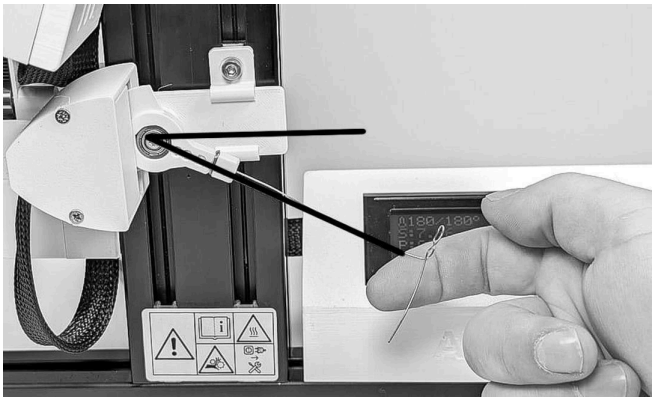
El sensor de la extrusora se encarga de regular automáticamente la velocidad de trefilado del filamento para que la fuerza de tracción sobre el filamento sea siempre la misma. El sensor consta de una barrera óptica de luz y un brazo sensor impreso en 3D con una abertura. Esta apertura debe imprimirse en color blanco (opaco). Esta abertura está iluminada por la barrera de luz. Para que la unidad de control funcione correctamente, es imprescindible que realice los siguientes pasos:



1. en la vista de información de la pantalla, verá el valor del sensor bajo "S:", que cambia cuando se mueve el sensor. Sujete el brazo del sensor en posición horizontal y lea el valor. Ahora ajuste este valor en Menú principal - Control - Unidad de tracción - Pos. del sensor. Guarde la entrada en Menú principal - Control - Guardar ajustes. La unidad de control siempre intenta mantener esta posición durante el rebobinado automático regulando la velocidad de la unidad de tracción.

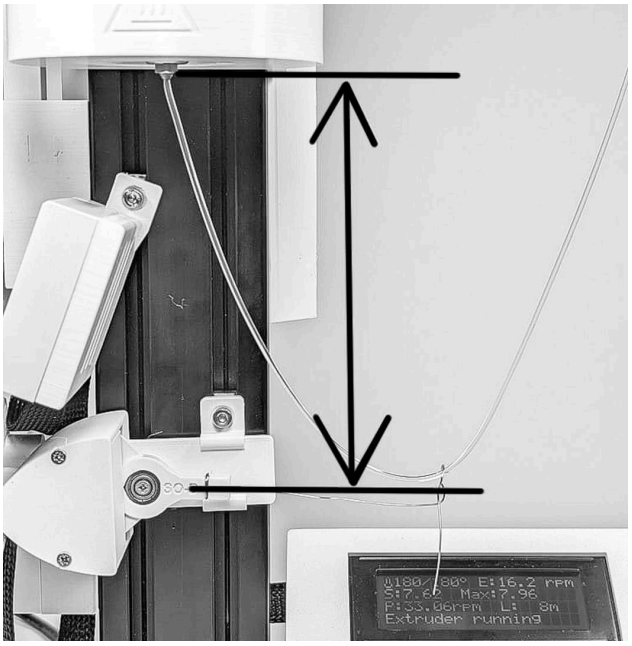


2. Mantenga ahora el sensor en la posición indicada y vuelva a leer el valor en la pantalla bajo "S:". Ajuste ahora este valor en Menú principal - Control - Unidad de tracción - Sensor Min. Guarde la entrada en Menú principal - Control - Guardar ajustes. Si durante el funcionamiento se sobrepasa esta posición durante más de 30 segundos, el extrusor se desconecta automáticamente (error del sensor). De este modo se evita que la extrusora extruya plástico de forma incontrolada en caso de avería del bobinado y se dañe a sí misma.



3. Mantenga ahora el sensor en la posición indicada y vuelva a leer el valor en la pantalla bajo "S:". 4. Ajuste ahora este valor en Menú principal - Control - Unidad de tracción - Sensor Máx. Guarde la entrada en Menú principal - Control - Guardar ajustes. Si durante el funcionamiento el valor queda por debajo de esta posición durante más de 30 segundos, el extrusor se desconecta automáticamente (desviación del sensor). De

este modo se evita que la extrusora extruya plástico de forma incontrolada en caso de avería del bobinado y se dañe a sí misma.



4. ajuste la distancia entre el sensor y la boquilla del extrusor aflojando el pequeño tornillo del portasensor, deslizando el sensor hacia arriba o hacia abajo y volviéndolo a fijar. La distancia a la boquilla se mide en el punto donde el filamento toca el sensor cuando está horizontal. Dependiendo del material, la distancia puede estar entre 60 y 120 mm. Los ajustes se encuentran en el capítulo 06.6. Lo mismo se aplica al ventilador situado debajo de la boquilla.



5. Ahora puede retirar el sensor tirando de él hacia la izquierda. Póngalo a un lado. Esto tiene la ventaja de que el sensor no se dañará si sale plástico blando y caliente de la boquilla cuando se pone en marcha la extrusora.

6. Asegúrese de que el sensor nunca esté expuesto a la luz solar directa durante el funcionamiento. Esto cambiaría el valor medido e interferiría con la calibración y rebobinado del filamento. Especialmente si el extrusor está situado cerca de una ventana y funciona durante varias horas, puede ocurrir que el sol incida sobre el extrusor después de algún tiempo. Esto debe evitarse.

05.2 Calibración de la unidad de tracción

La rueda dentada (componente SP-16 rueda de avance del extrusor) de la unidad de estirado tiene un diámetro de 12 mm. La unidad de control está ajustada a ello para que el cálculo de la longitud del filamento sea correcto. **Sólo si utiliza una rueda de avance con un diámetro distinto de 12 mm deberá realizar los siguientes pasos**:

1. Para ello, mide el diámetro de la rueda con un calibre.
2. Para poder introducir un valor en la unidad de control, primero hay que calcular la circunferencia de la rueda a partir del diámetro medido. Para ello, puede utilizar una calculadora circular en línea e introducir el diámetro para obtener el valor de la circunferencia. O puedes calcularla mediante la siguiente ecuación (el signo * significa multiplicar).

   U=2*π*r

   Entonces calculas 2 * 3,14 * la mitad del diámetro medido.
   Un ejemplo:
   Si mide un diámetro de 12 mm en la rueda del extractor, calcule 2 * 3,14 * 6. El resultado es una

circunferencia de 37,7 mm.

Introduzca este valor en Menú principal - Control - Puller PID - P circ. El valor debe introducirse en milímetros. A continuación, guarde el ajuste (Menú principal - Control - Guardar memoria)

3. Ahora hay que ajustar el número de pasos del motor paso a paso de la unidad de tracción. Para ello, debe realizarse el siguiente cálculo:

   pasos/rev motor paso a paso*(factor micropaso/diámetro medido)

   En el caso de la extrusora MK3, el valor "pasos/rev motor paso a paso" es: 200
   El valor del "factor Microstepping" para esta extrusora MK3 es: 2
   El valor del diámetro calculado en base al ejemplo anterior: 37.7

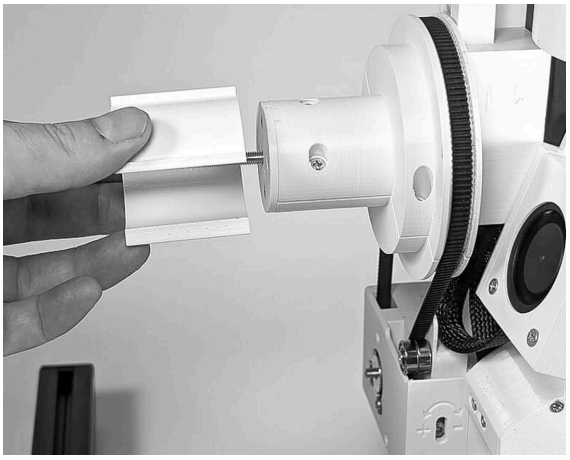
   Para completar el ejemplo anterior, calcule
   200*(2/37,7)

   Así que primero calcula 2 / 37,7 = 0,05305. Guarda el valor o anótalo.
   A continuación, calcule 200 * 0,05305 = 10,61

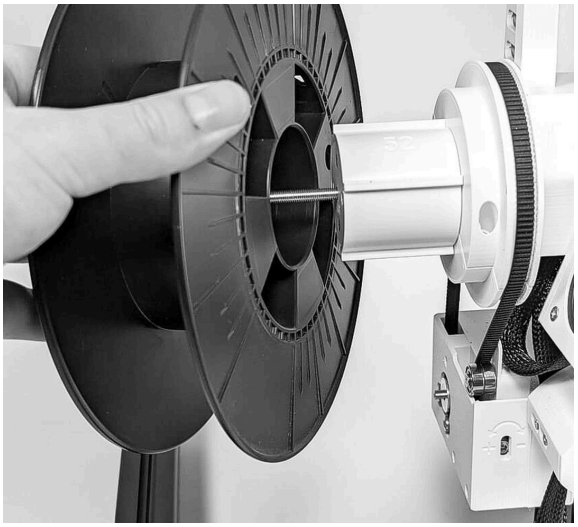
   Introduzca el valor calculado en Menú principal - Control - Motion - Psteps/mm. A continuación, guarde el ajuste (Menú principal - Control - Guardar ajustes)

05.3 Preparación y ajuste del carrete

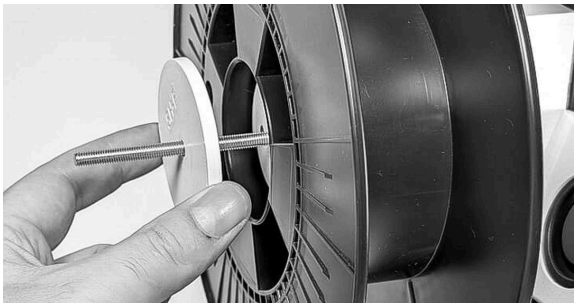
La correa dentada de la transmisión del carrete se utiliza para mantener el filamento bajo tensión mientras se enrolla. Por lo tanto, gira ligeramente durante el funcionamiento, de forma similar a un embrague deslizante. Si la fuerza de tracción es demasiado baja, esto puede tener un efecto negativo en el proceso de bobinado. Si la fuerza de tracción es demasiado alta, el motor de la bobina puede bloquearse. Por lo tanto, es necesario ajustar la tensión de la correa. Para ello, instale primero el carrete:



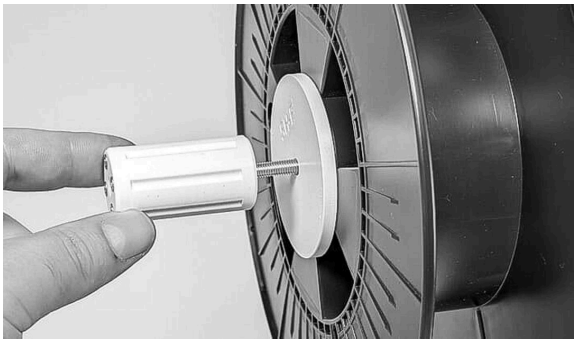
1. Imprima el adaptador adecuado (pieza impresa en 3D SH-G), en función del diámetro interior del carrete. 2. Desliza el adaptador en el portacarretes.



2. A continuación, coloque una bobina de filamento vacía en el portacarretes.



3. Coloque la arandela en el tornillo de fijación.

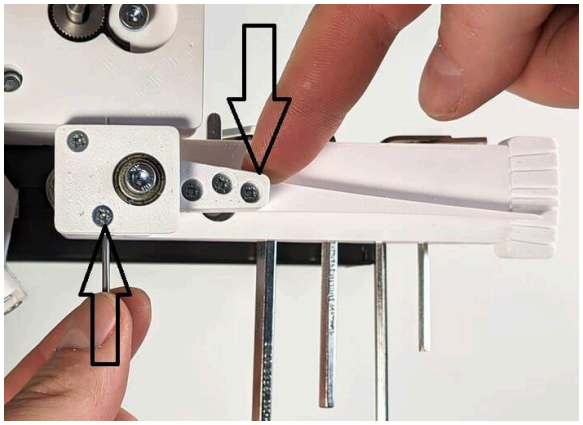


4. apriete el tornillo de apriete. Dependiendo de la anchura de la bobina que esté utilizando, puede utilizar el tornillo de apriete por ambos lados. **Apriételo de forma que la arandela se doble ligeramente hacia dentro. Es importante que este tornillo no se afloje durante el funcionamiento.**

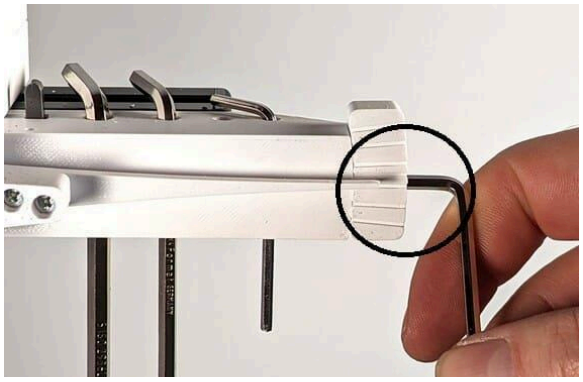


5. Arranque ahora el extrusor (cuando esté frío). Para ello, seleccione START Extruder en el menú principal. El carrete girará ahora. **Sujete el carrete con la mano y sienta aproximadamente la fuerza de tracción. Si apenas siente fuerza de tracción, debe tensar la correa. Si tira con fuerza o el motor se para, hay que aflojar la correa. En cualquier caso, la correa debe poder seguir moviéndose cuando detenga el carrete con la mano.** Para ello, en el accionamiento de la bobina hay un tornillo de ajuste. Puede girar este tornillo con una llave Allen de 3 mm. Si gira el tornillo en sentido contrario a las agujas del reloj, aumenta la tensión de la correa. Si gira el tornillo en el sentido de las agujas del reloj, se reduce la tensión de la correa. Realice el ajuste en pequeños pasos. Si el margen de ajuste no produce el resultado deseado, el accionamiento del carrete debe montarse 1 ó 2 mm más arriba.

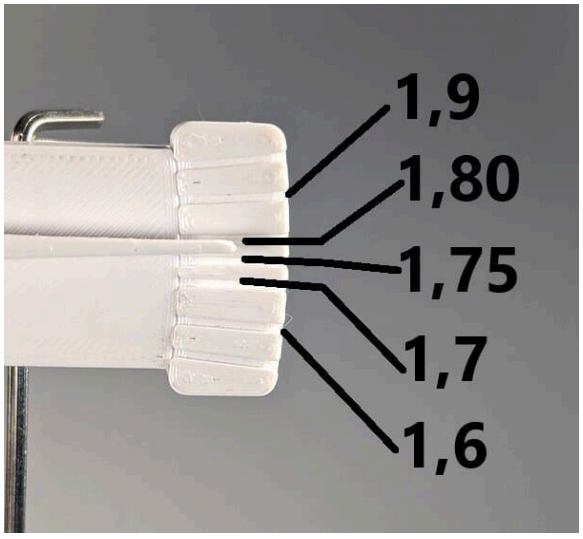
05.4 Calibrar la medición mecánica de filamentos



05.4.1 En el kit se suministra un alambre de acero para muelles con un diámetro de 1,8 mm (bolsa número 13). Se inserta en la medición analógica desde abajo. A continuación, presione la aguja de la medición hacia abajo con un dedo para que los componentes y los rodamientos de bolas no tengan holgura.



05.4.2 La calibración puede efectuarse aflojando el tornillo de la báscula.



05.4.3 **Ajuste la escala de modo que el puntero se encuentre en la línea situada sobre el punto central. Esto corresponde a 1,8 mm. Véase la foto. A continuación, puede volver a apretar el tornillo de apriete.**



05.4.4 El pasador de acero para la calibración, así como las herramientas comunes y la llave de pluma del accionamiento del extrusor pueden guardarse aquí. **Repita la calibración de vez en cuando y compruebe también el diámetro del filamento con un calibre.**

06-Requisitos de material

El material que se va a procesar debe estar bien preparado. Independientemente de si procesa pellets o material triturado con el extrusor, existen criterios estrictos para que la producción de filamento tenga éxito. Lea atentamente este capítulo. Estos requisitos se aplican en general a todas las extrusoras.

06.1 Selección del material

06.1.1 Básicamente, el extrusor está diseñado para procesar plásticos aptos para ser procesados en impresoras 3D. Para poder producir filamento de alta calidad, necesitas saber qué tipo de material estás procesando. Si compra pellets de PLA en Internet, por ejemplo, siempre debe solicitar una hoja de datos. Esto se debe a que existen pellets de PLA para su uso como filamento en impresoras 3D, pero también para la producción de películas o el moldeo por inyección. Estos pellets tienen un aspecto muy similar, pero pueden diferir mucho en su comportamiento de fusión. Esto es muy crítico para el procesamiento en un extrusor de este pequeño diseño. Lo mismo ocurre con el PETG y el ABS. Por lo tanto, intente siempre obtener la hoja de datos del material en cuestión.
06.1.2 Lo mismo se aplica al tratamiento de residuos de impresoras 3D. Debe poder rastrear el fabricante y el tipo de plástico del que proceden los residuos.
06.1.3 También existen cada vez más grados altamente modificados como el PLA+ y otros bioplásticos de alto rendimiento como los materiales de "Extrudr", así como los denominados filamentos de "alto flujo". Estos se vuelven muy fluidos y puede resultar más difícil fabricar un filamento dimensionalmente estable a partir de ellos. También es posible que estos materiales no puedan procesarse en absoluto con este pequeño sistema. Siempre depende del experimento, ya que es difícil de predecir.
06.1.4 Otros materiales como PP, PA o PE son casos especiales. Aunque normalmente se pueden extruir, a menudo no es posible calibrar un buen filamento con esta configuración. Esto se debe a que estos materiales se endurecen muy rápidamente después de salir de la boquilla. Por lo tanto, la calibración por gravedad no suele funcionar.
06.1.5 El PET procedente de botellas trituradas también es un caso especial. La extrusora de filamento de sobremesa original MK3S no está diseñada en general para procesar PET y especialmente botellas de PET trituradas. El PET es un polímero técnico que tiene altas temperaturas de procesamiento y generalmente no es fácil de procesar. El PET está disponible como termoplástico amorfo o semicristalino. Cuando se recicla, a menudo no se sabe de qué material se trata realmente. La extrusora puede extrudir algunos tipos de PET en forma de gránulos. Pero procesar botellas de PET trituradas es mucho más difícil. Si se trituran las botellas de PET, se obtiene un triturado muy "escamoso". Este material triturado no gotea bien y simplemente no se desliza por la tolva. Además, el triturado tiene un alto contenido de aire, lo que significa que la geometría de los tornillos de la extrusora actual puede no ser óptima. También es importante saber que, aunque el extrusor extruye después el material, la calibración a filamento a menudo no funciona en ese momento, sencillamente porque el PET vuelve a solidificarse muy rápidamente una vez que ha salido de la boquilla. En consecuencia, la calibración utilizada aquí puede no funcionar debido a su propio peso. Es posible que haya que modificar la calibración y la disposición del extrusor. También es importante mencionar que es difícil cambiar de PET a otro material. Para ello puede ser necesario limpiar los gránulos.
06.1.6 Los materiales blandos como TPE y TPU suelen funcionar con ambos tornillos de extrusión. Pero no he hecho muchas pruebas. Por lo tanto, no puedo garantizarlo.

06.2 Secado

Los gránulos de plástico deben secarse antes de procesarlos, ya que muchos plásticos absorben la humedad del aire, lo que tiene un efecto negativo en la extrusión y provoca burbujas en el filamento. Si no se tiene acceso a un armario de secado o a un secador de granulados, esto también se puede conseguir con un deshidratador comercial. Recientemente, también se ha mencionado en Internet el secado en un microondas. Sin embargo, aún no lo he probado. También hay cada vez más secadores de filamentos comerciales. Éstos también son adecuados para secar gránulos. Los valores de experiencia son: PLA 45°C durante 4-8 horas. PETG 60°C durante 4-8 horas. ABS 60°C durante 3 a 7 horas. Si no circula aire durante el proceso de secado o no se suministra aire fresco, el tiempo de secado puede ser mayor.

06.3 Pureza varietal y separación de colores

Mantenga los plásticos sin mezclar. Nunca mezcle distintos tipos de plástico. También es aconsejable separar los materiales por fabricantes. Aunque procese un tipo como el PLA, las propiedades de otros fabricantes pueden ser diferentes.
También tiene sentido separar por colores, ya que así puede crear un nuevo color si mezcla específicamente dos o más colores. Si mezclas demasiados colores, acabarás con un filamento marrón o gris.

06.4 Granulometría y fluidez

06.4.1 Para gránulos/pellets listos para el uso (industrial):



Cada grano puede tener una longitud máxima de 5 mm en el lado más largo. Todos los demás lados deben ser inferiores a 4 mm. **Los gránulos deben tamizarse antes de introducirlos en la tolva. Utilice un tamiz con agujeros redondos (aprox. de 4,5 a 4,8 mm de diámetro).** La razón de ello es que, a veces, durante la producción pueden aparecer algunos grumos o pellets de mayor tamaño que bloquean la zona de alimentación del tornillo de la extrusora:

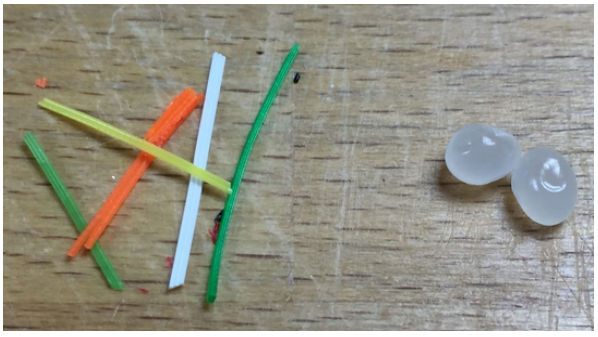




06.4.2 Para granulado de producción propia (remolido/triturado 3d caída de presión):



Cada grano no debe ser más largo de 4,5 mm en todos sus lados. Las piezas finas y alargadas suelen ser ligeramente más largas (6-7 mm). Esto puede garantizarse tamizando el material antes de utilizarlo. El tamiz debe tener agujeros redondos con un diámetro de 4 a 5 mm (componente ED-I). Los gránulos de producción propia deben mezclarse de forma homogénea. Otro criterio para los gránulos de producción propia es su fluidez. En comparación con el granulado nuevo, el granulado autoproducido fabricado a partir de residuos plásticos suele escurrir con mucha menos facilidad. También tiende a formar puentes. Esto significa que se forman cavidades en el granulado al quedar atascado en puntos estrechos de la tolva y, por lo tanto, es posible que no llegue material al tornillo de la extrusora, aunque la tolva esté aparentemente llena. Esto puede ocurrir especialmente con el material triturado hecho de PLA con un tamaño de grano pequeño. Si tiene problemas con la formación de puentes, instale el componente ED-A.2 en el acoplamiento del tornillo del extrusor (en ese caso también es necesaria la tapa ED-F para la tolva). Al recoger los residuos de impresión 3D, tenga en cuenta lo siguiente: Las tiras finas, que resultan de un "borde" o falda en la cama de impresión, son difíciles de triturar y pueden obstruir el flujo de material en la zona de alimentación del extrusor. Por lo tanto, separe dichas piezas o tritúrelas más.



06.5 Limpieza y almacenamiento

Proteja todos los tipos de gránulos del polvo y la contaminación. Utilice recipientes con tapa. El filtro de fusión en la boquilla del extrusor solo garantiza que el filamento pueda procesarse en impresoras 3D con una boquilla de 0,4 mm. El filtro no es adecuado para filtrar grandes cantidades de material contaminado. Muchos otros tipos de contaminantes no pueden ser detenidos por el filtro o hacen que el filtro se obstruya prematuramente.
Almacene todas las formas de granulado plástico en recipientes con tapa. Lo ideal es que el recipiente sea lo más hermético posible. Coloque una bolsa grande de gel de sílice en el contenedor para mantener el material seco. Almacene también de este modo los residuos de impresión 3D que recoja para su posterior procesamiento.

06.6 Experiencia y configuración

Aquí hay algunos ejemplos de ajustes para varios materiales probados. Puede utilizar estos valores para poner en marcha el extrusor. Dependiendo del material que estés utilizando, pueden ser necesarios otros valores. Si estoy hablando de PLA o PETG, todavía es posible que el material que está utilizando se comporte de manera diferente. Un ejemplo: En ebay se vende granulado de PLA para aplicaciones en impresoras 3D, he solicitado la hoja de datos del material. En la hoja de datos, el PLA está etiquetado para aplicaciones de

envasado. Así que PLA no es lo mismo que PLA. Una vez que hayas encontrado los ajustes adecuados para tu material, poner en marcha el extrusor es muy rápido y fácil. Para calibrar el diámetro del filamento, sigue los siguientes capítulos del manual de instrucciones (capítulos 07, 08 y 09). Utiliza estos valores como valor inicial:

06.6.1 PLA:

Pellets de PLA:
Tornillo extrusor: baja compresión
Temperatura 170 - 200 °C
RPM del extrusor: 12-20 (depende del tamaño, forma y marca de los pellets)
RPM del extractor 30-40
Sensor de distancia - matriz: 70-120mm
Potencia del ventilador: 80-100
Tamaño de la boquilla: 1,7 mm
Nota: Ventilador inclinado hacia el sensor, corriente del motor en el ajuste de fábrica (2.2A)

Rectificado de PLA (residuos de impresión 3D triturados):
Tornillo extrusor: alta compresión
Temperatura 170 - 185 °C
RPM del extrusor: 18-20 (depende del tamaño, forma y marca del material triturado)
RPM del extractor 30-40
Sensor de distancia - boquilla: 70-120mm
Potencia del ventilador: 50-100
Tamaño de la boquilla: 1,7 mm
Nota: Ventilador inclinado hacia el sensor, mantener la tolva llena, corriente del motor en el ajuste de fábrica (2.2A)

06.6.2 PETG:

Pellets de PETG (sin masterbatch):
Tornillo extrusor: baja compresión
Temperatura: 205 - 220 °C
RPM de la extrusora 10-14
RPM del extractor 30-35
Sensor de distancia - boquilla: 90-120mm
Potencia del ventilador: 40-80
Tamaño de la boquilla: 1,7 mm
Nota: Ventilador inclinado hacia el sensor. El PETG debe secarse muy bien, el PETG sin aditivos como el masterbatch requiere mucha potencia del motor ya que es muy duro y muy viscoso. Por lo tanto, la velocidad debe mantenerse relativamente baja. El motor de la extrusora puede perder pasos. Puede producirse un chirrido, ya que el proceso de fusión en la zona de compresión es relativamente lento a favor de la reconexión. En algunos casos, debe aumentarse la corriente del controlador del motor paso a paso (2,9 A). A continuación, puede ser necesario refrigerar activamente el motor.

Pellets de PETG (con 3,5% de micro masterbatch):
Tornillo extrusor: baja compresión
Temperatura: 205 - 210 °C
RPM de la extrusora 17
RPM del extractor: 24-27
Sensor de distancia - boquilla: 170mm
Distancia ventilador - boquilla: 100mm
Potencia del ventilador: 10-13

Tamaño de la boquilla: 1,7 mm
Nota: Corriente del motor con ajuste de fábrica (2.2A)

PETG triturado (residuos de impresión 3D triturados):
Tornillo extrusor: alta compresión
Temperatura 195 - 230 °C
RPM del extrusor: 7-20 (depende del tamaño, la forma y la marca del material triturado)
RPM del extractor 30-35
Sensor de distancia - boquilla: 100 mm
Potencia del ventilador: 30-60
Tamaño de la boquilla: 1,7 mm
Nota: Ventilador inclinado hacia el sensor, corriente del motor en el ajuste de fábrica (2.2A)

06.6.3 ABS:

Pellets de ABS:
Tornillo extrusor: alta o baja compresión
Temperatura 195 - 205 °C
RPM de la extrusora 13-20 (depende del tamaño, forma y marca de los pellets)
RPM del extractor 30-40
Sensor de distancia - boquilla: 120mm
Potencia del ventilador: 20-60
Tamaño boquilla: 1.5mm o menor
Nota: Ventilador inclinado hacia el sensor, el filamento tiende a torcerse delante de la unidad de tracción, a continuación, producir más rápido o enfriar más bajo. ABS debe estar muy bien seca, la corriente del motor en el ajuste de fábrica (2.2A)

06.7 Colorear el filamento

06.7.1 Coloración con masterbatches:

La capacidad de mezcla de una extrusora de este diseño tan pequeño es naturalmente limitada. La coloración con masterbatches es posible, pero está limitada en términos de homogeneidad. Hay masterbatches que pueden influir negativamente o alterar el rendimiento de la extrusión. Por lo tanto, empiece sólo con una pequeña cantidad y vaya aumentando hasta la adición máxima. El tornillo agitador en el acoplamiento del tornillo de la extrusora no debe instalarse si se utilizan pellets con masterbatches. La adición de masterbatch se calcula por peso y debe ser del 2,5% al 3,5% del peso de los pellets. A continuación, deben ajustarse los parámetros de calibración del filamento. Suele ser necesario aumentar la velocidad del motor de la extrusora, ya que el masterbatch reduce la fricción en el tubo de la extrusora. Si desea cambiar el color o pasar a material de color natural, puede ser necesario extraer el tornillo extrusor y limpiarlo manualmente. Consulte el capítulo 12 del manual de instrucciones.



El uso de micro masterbatch ha demostrado su eficacia con extrusoras pequeñas. La homogeneidad del color es significativamente mejor que con el masterbatch estándar. La dosificación de micro masterbatch puede oscilar entre el 2% y el 4% en peso. Micro Masterbatch en los colores blanco, negro, rojo y azul ya está disponible en mi tienda online. Pronto habrá más colores disponibles.

Es importante saberlo: Cuando se utilizan masterbatches en extrusoras pequeñas, la tolerancia de diámetro del filamento puede verse afectada negativamente. El filamento sigue siendo fácil de imprimir, pero las fluctuaciones de diámetro pueden ser visibles posteriormente en la imagen de impresión. Para evitarlo, es aconsejable realizar la coloración en dos

procesos de extrusión. En la primera pasada, la coloración se realiza con masterbatch y se produce con relativa rapidez sin prestar atención al diámetro del filamento. El diámetro también puede ser mayor que el requerido de 1,75 mm. A continuación, el filamento producido se vuelve a transformar en pellets. Esto se hace con un granulador (dispositivo para triturar el filamento). A continuación, los pellets se transforman de nuevo en filamento mediante la extrusora, lo que permite obtener una buena tolerancia de diámetro y homogeneidad de color.

06.7.2 Coloración con pigmento



Los clientes informan de que los pigmentos para colorear resina epoxi también funcionan bien para colorear gránulos de plástico. Sin embargo, el material se vuelve semitransparente. Sin embargo, la manipulación de los pigmentos puede resultar difícil y sucia.

06.7.3 Colorear con restos de filamentos



La mayoría de los filamentos comerciales del mercado están muy pigmentados. Si se trituran los restos de filamento para volverlos a granular (por ejemplo, con un granulador) y se utilizan como "sustituto de masterbatch", a menudo se obtienen buenos resultados de color.

06.8 Selección del husillo de extrusión

El kit extrusor se suministra con dos tornillos extrusores diferentes:

El tornillo extrusor de alta compresión está diseñado para procesar **residuos triturados de impresoras** 3D de PLA, ABS y PETG. Simplemente porque a menudo hay un alto contenido de aire en el material triturado de producción propia. Además, el husillo extrusor de alta compresión ofrece una mayor abertura en la zona de alimentación, lo que supone una ventaja con el material triturado. Sin embargo, dependiendo del tamaño de las partículas, la baja compresión también puede ser necesaria para el triturado de PETG. Además, la alta compresión también puede utilizarse para procesar determinados plásticos en forma de granza, como los tipos PLA (optimizados para impresión 3D, no para aplicaciones de envasado) y ABS. Este tornillo está marcado para distinguirlo del otro (2 hendiduras redondas en el eje).
El tornillo extrusor de baja compresión está diseñado para procesar plásticos **en forma de pellets**, como PLA, ABS, ASA, PETG. Este tornillo está marcado para distinguirlo del otro (1x avellanado redondo en el eje).

06.9 Soluciones para trituradoras

La trituración de residuos de impresoras 3D suele requerir máquinas potentes y caras. A continuación me gustaría mostrarte varias opciones:

06.9.1 La solución más cómoda y con la mejor calidad de granulado es una trituradora industrial normal, también conocida como granuladora. En el mejor de los casos, estos dispositivos tienen cuchillas de corte dentadas y una criba reemplazable para poder determinar el tamaño del granulado. Sin embargo, esto costará un poco más y suele requerir una conexión eléctrica.

06.9.1 Actualmente también existen trituradoras de mesa para reciclar residuos de impresoras 3D. Por ejemplo, de Hellweg, Polystruder, etc.). Sin embargo, siguen siendo bastante caras.

06.9.2 Una solución de código abierto para conseguir trituradoras potentes procede del movimiento Precious Plastic. También se pueden comprar máquinas ya hechas en el bazar en línea: https://bazar.preciousplastic.com. Pero incluso estos dispositivos no son muy baratos y a menudo sólo son adecuados para el reciclaje en máquinas de moldeo por inyección y prensas de planchas. Y ATENCIÓN: En el pasado han surgido problemas con este modelo. Este tipo de trituradora no está diseñado para el tamaño de partícula requerido de menos de 5 mm y a menudo se encuentra abrasión metálica en el material triturado, que luego muy rápidamente y con frecuencia obstruye la boquilla de la extrusora.

06.9.3 A pequeña escala, también se puede utilizar la llamada fresadora lateral o fresadora de bebederos. Este tipo de molinos se pueden adquirir ocasionalmente a bajo precio en anuncios clasificados o en subastas industriales. Estos molinos también tienen un tamiz incorporado. La desventaja de estos molinos es que la entrada es bastante pequeña y las impresiones 3D más grandes tienen que ser pre-trituradas y también se requiere una conexión eléctrica.

06.9.4 Una alternativa a estas máquinas grandes y caras puede ser la trituración de residuos de impresoras 3D en una batidora de cocina. Los clientes informan de referencias iniciales en este ámbito de los siguientes aparatos:
-Batidora de pie de Blendtec (precio de compra aprox. 400 euros)
-Batidora Arendo de 2000 W incl. jarra batidora de 2,0 L y 32.000 rpm (precio de compra aprox. 55 euros)
Es importante que estas licuadoras tengan un motor potente en combinación con cuchillas romas. Esto tritura los residuos de impresión 3D de forma relativamente uniforme sin cortarlos. El corto tiempo de funcionamiento genera poco calor. El material debe pasar por un tamiz y, a continuación, puede utilizarse en el extrusor. Sin embargo, hasta ahora sólo se han probado PLA y PETG. Las batidoras de cocina baratas con cuchillas afiladas no cumplen este propósito. La potencia no es suficiente y el material puede fundirse debido al desarrollo de calor.

06.9.5 Otro método favorable es la trituradora de rodillos. Es importante utilizar una trituradora con un rodillo de cuchillas que gire lentamente. Las trituradoras normales de cuchillas de rotación rápida fundirían el plástico. Sin embargo, he comprobado que los aparatos muy baratos introducen cierta abrasión metálica en el material triturado, lo que puede decolorar el material y hacer que el filtro de fusión se obstruya prematuramente. Por eso es mejor optar por aparatos de entre 200 y 250 euros. Sin embargo, estos aparatos suelen funcionar bastante bien, tienen potencia suficiente y pueden operarse desde un enchufe normal. Las trituradoras de rodillos de alta calidad también son bastante silenciosas. Sin embargo, el tamaño de los residuos a procesar tiene un límite. Los trozos grandes tienen que triturarse con un martillo o una sierra. Sin embargo, las pruebas iniciales fueron muy prometedoras. Estoy trabajando en la instalación de una especie de tamiz portador en estos aparatos. Esto hace girar el

material en círculo y lo tritura hasta que puede caer a través del tamiz. Así se obtiene material triturado aprovechable.

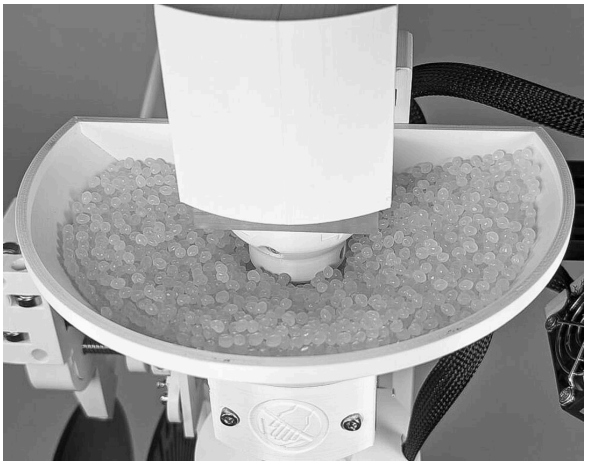
07-Poner en marcha la extrusora

PRECAUCIÓN ¡Peligro de quemaduras! La boquilla y las piezas metálicas del extrusor se calientan mucho. Cuando el filamento sale de la boquilla en forma de hilo de plástico blando, está muy caliente (de 150°C a 260°C). Para iniciar el proceso de bobinado, debe manipular el filamento en estado blando. Por lo tanto, utilice guantes protectores o herramientas como pinzas para manipular el filamento en esta zona. El filamento se enfría considerablemente después de unos centímetros en la superficie, pero permanece muy caliente durante mucho tiempo en el interior. Por lo tanto, tenga mucho cuidado al manipular el filamento.

07.1 Calentamiento

Caliente el extrusor seleccionando Precalentar en el menú principal. El extrusor se calienta ahora a la temperatura preestablecida de 180°C. Esta temperatura es un valor inicial aproximado para PLA. Si desea ajustar una temperatura de precalentamiento diferente, puede hacerlo en Menú principal - Control - Temperatura - Ajuste de precalentamiento. Cambie la temperatura sólo cuando haya alcanzado el valor de precalentamiento. A continuación, puede modificar la temperatura en cualquier momento en Menú principal - Ajuste - Temperatura. En el capítulo 06.6 encontrará una lista de valores empíricos para diferentes tipos de plástico. Cuando la extrusora se ha calentado, la unidad de control emite dos pitidos. Esto sirve para que no olvide que el aparato está en funcionamiento. Si la extrusora se ha calentado pero no se pone en marcha durante más de 30 minutos, aparece el mensaje de error "Enfriamiento de seguridad". En ese caso, es necesario volver a poner en marcha la extrusora.

07.2 Llenado del embudo



1. Llene el embudo con granulado de plástico. **Asegúrese de que cumple todos los criterios del capítulo 06.** La tolva parte 1 está instalada permanentemente en la extrusora y debe estar siempre llena como mínimo para conseguir resultados de extrusión homogéneos.



2. La parte 2 de la tolva tiene una especie de abertura para que los gránulos fluyan hacia la zona de alimentación de forma controlada cuando se procesan gránulos (gránulos industriales). **Cuando se procesan residuos de impresión 3D triturados (regrind), la parte 2 de la tolva debe retirarse para evitar la formación de puentes en el material.**



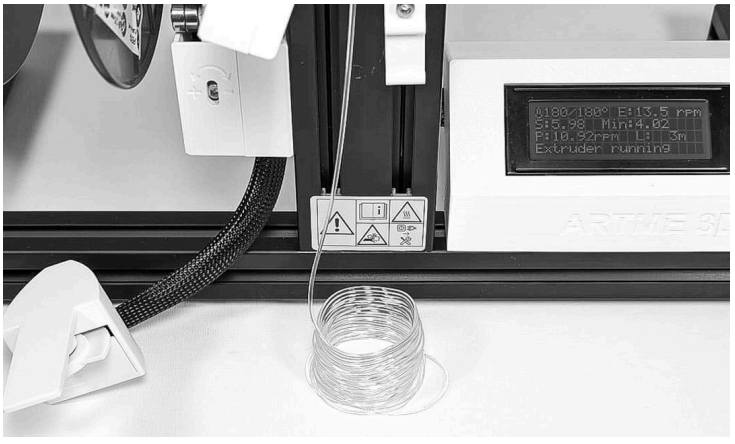
3 La pieza del embudo 3 amplía el embudo y permite un mayor tiempo de funcionamiento. Esta pieza es apilable para que pueda añadir otra pieza de embudo encima. Cuando esta pieza está llena, puede producir al menos 1 kg de filamento.

07.3 Puesta en marcha de la función de extrusión y moldeo por inyección

07.3.1 Puesta en marcha de la extrusora para la producción de filamento:

Ponga en marcha el motor de la extrusora (Menú principal - START Extruder). El motor sólo puede encenderse si la temperatura actual del extrusor es superior a 150°C para evitar daños por plástico frío (puede modificar este valor, véase el capítulo 15). En el ajuste de fábrica, el motor arranca a 7 revoluciones por minuto (RPM). Este es un valor inicial relativamente lento al que hay que acostumbrarse. El motor de tracción y el motor de la bobina también arrancan, por lo que la bobina de filamento también girará. Puede cambiar la velocidad del extrusor en cualquier momento (Menú principal - Ajustes - RPM del extrusor). Cuando el extrusor funciona por primera vez, o cuando el tornillo del extrusor está libre de plástico, el material puede tardar unos minutos en salir por la boquilla. Cuando el plástico sale por la boquilla, la extrusora aún necesita un momento hasta que la curva de presión y temperatura a lo largo del tornillo extrusor sean uniformes. Por lo tanto, déjela funcionar de 2 a 4 minutos más. El sensor debe retirarse y colocarse a un lado para evitar daños. Lo mejor es colocar una alfombrilla sobre la superficie de trabajo para que el plástico caliente no la dañe.

Ahora hay que asegurarse de que la extrusión se realiza sin problemas. El filamento blando se enrolla bajo la boquilla. Si la extrusión es uniforme, tendrá este aspecto:



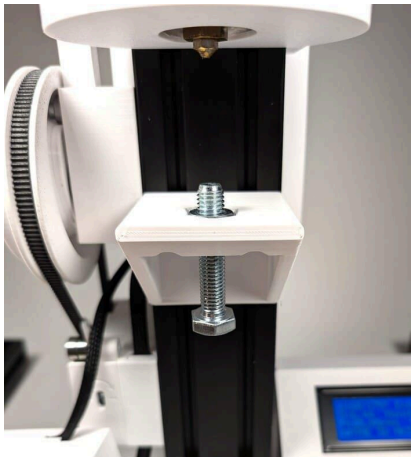
Sin embargo, si la extrusión NO es uniforme, tiene un aspecto parecido a éste:



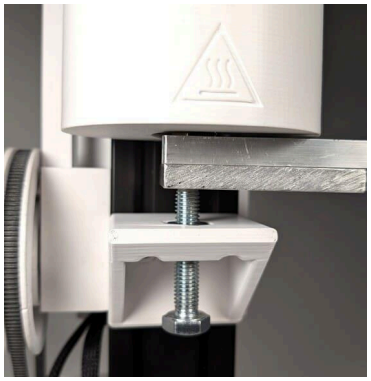
Si la extrusión es irregular o se producen otros problemas, como el bloqueo del tornillo extrusor, consulte el capítulo 16.

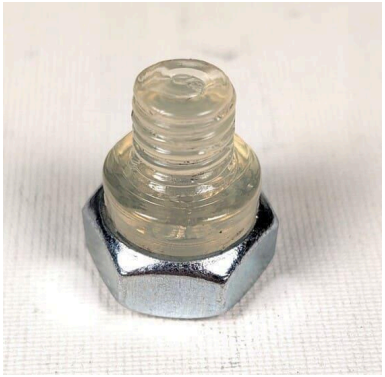
07.3.2 Puesta en marcha de la extrusora para moldeo por inyección:

La función de moldeo por inyección sólo puede utilizarse si la temperatura actual del extrusor es superior a 150°C para evitar daños por plástico frío (puede modificar este valor, véase el capítulo 15). Ajuste la temperatura deseada y la velocidad deseada (Menú principal - Ajustes - RPM del extrusor). A continuación, seleccione el tiempo de inyección deseado (Menú principal - Ajustes - Tiempo de inyección). Puede oscilar entre 1 y 180 segundos. Cambie a la pantalla de inicio. Si ahora mantiene pulsado el botón giratorio situado junto a la pantalla durante 2 segundos, el extrusor funcionará durante el tiempo establecido.



Retire el sensor y el ventilador situado debajo de la boquilla. Puede montar el soporte de sujeción (componente IM-A) en las tuercas correderas. En la bolsa 3 del kit encontrará una tuerca hexagonal M10x50 y en la bolsa 5 encontrará una tuerca roscada M10. Puede insertarlas en el componente IM-A y utilizarlas como dispositivo de sujeción para el molde de inyección a llenar. Es aconsejable calentar el molde. Para obtener la máxima cantidad de extrusión, debe averiguar a qué temperatura se extruye más rápidamente el material utilizado. A veces son necesarias temperaturas más altas para generar mucho flujo de material. A veces, sin embargo, la fricción en el sistema se reduce a temperaturas más altas, de modo que sale menos material por la boquilla. No utilice un filtro de fusión. No deje que la extrusora se caliente durante demasiado tiempo sin iniciar la extrusión, ya que de lo contrario el material podría degradarse debido al estrés térmico.





08 Preparar la producción de filamentos

08.1 Preparar las velocidades y la posición del ventilador

Para empezar a enrollar el filamento más tarde, necesitas las dos manos y no tienes mucho tiempo para concentrarte en otras cosas. Por lo tanto, hay algunas cosas que se pueden preestablecer:

1. Ajuste aproximadamente la velocidad del motor de la extrusora y del motor de la unidad de estirado en función del material. En el capítulo 06.6 encontrará una lista con valores empíricos en función del tipo de plástico. La velocidad del extrusor se ajusta a través del menú principal-Ajustes-RPM del extrusor. Evite velocidades más altas (por encima de 15 RPM) si no se conocen los valores de los ajustes del material. Una velocidad demasiado alta puede provocar el bloqueo del tornillo extrusor si los ajustes no son los adecuados.
2. la velocidad de la unidad de tracción se ajusta girando el botón giratorio de la pantalla mientras se muestra la vista de información. Puede leer la velocidad correspondiente en la pantalla bajo "P:". También en este caso puede utilizar como guía los valores del capítulo 06.6.
3. Ajuste aproximadamente la velocidad del ventilador situado debajo de la boquilla. Menú principal - Ajustes - Velocidad del ventilador. Aquí también puede utilizar los valores del capítulo 06.6 como guía. Hay dos razones para enfriar el filamento de camino a la rebobinadora. En primer lugar, generalmente enfría el filamento para que esté lo suficientemente frío como para ser enrollado correctamente. En segundo lugar, enfría la superficie del filamento en la zona del sensor hasta tal punto que el brazo del sensor no se pegue al filamento blando.

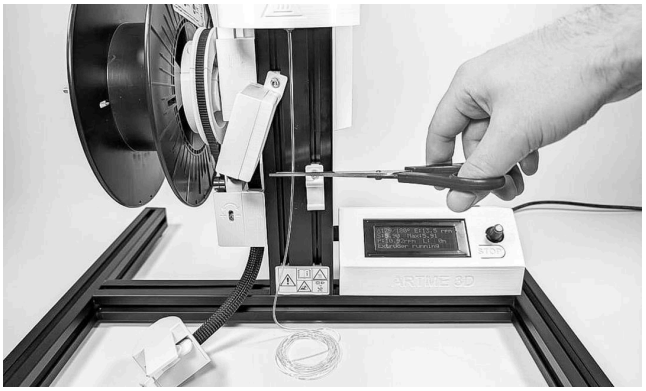


4. Ajuste aproximadamente la alineación del ventilador bajo la tobera. **Suele ser ventajoso inclinar el ventilador bajo la boquilla ligeramente hacia abajo. De este modo se evita que el filamento se adhiera al sensor y se perturbe su funcionamiento. También evita que el filamento se solidifique demasiado pronto y se deforme. Sin embargo, si el filamento sigue siendo demasiado blando cuando llega a la unidad de embutición, puede ser necesario enderezar el ventilador situado debajo de la boquilla. Este ajuste es muy sensible. Utilice el dedo para sentir exactamente de dónde procede el flujo de aire.**



5 **El ventilador situado junto a la unidad de embutición también puede inclinarse hacia abajo. De este modo se amplía la zona de refrigeración. Sin embargo, también hay materiales que se solidifican muy rápidamente. En este caso, demasiada refrigeración puede interrumpir el proceso de bobinado, ya que el filamento se deforma. En este caso, coloque los ventiladores rectos.**

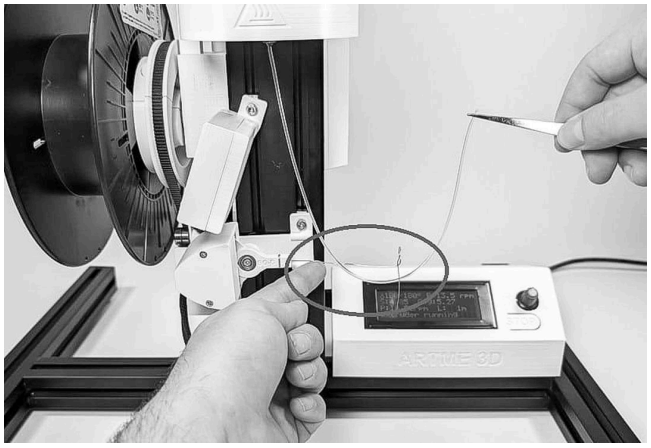
08.2 Preparación de la producción de filamentos



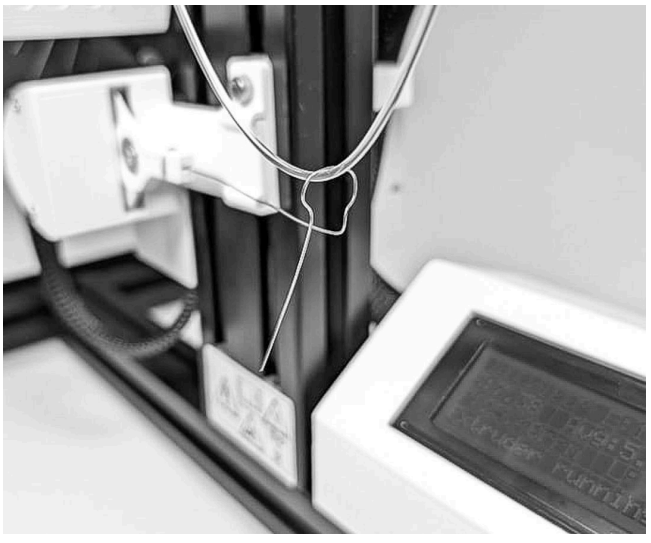
08.2.1 Corte el filamento aún blando unos 7 a 10 centímetros después de la boquilla con unas tijeras o un cúter lateral.



08.2.2 Vuelva a insertar el sensor en el soporte empujándolo hacia la izquierda.



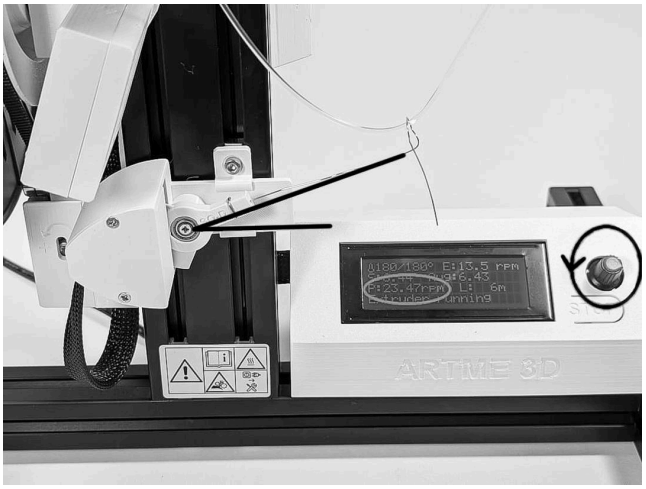
08.2.3 Guíe el filamento formando un arco en la dirección de la unidad de tracción y coloque el sensor sobre el filamento. Asegúrese de que la punta del alambre del sensor descansa sobre el filamento. Tire del filamento aproximadamente a la misma velocidad a la que sale de la boquilla, manteniendo el sensor aproximadamente horizontal.



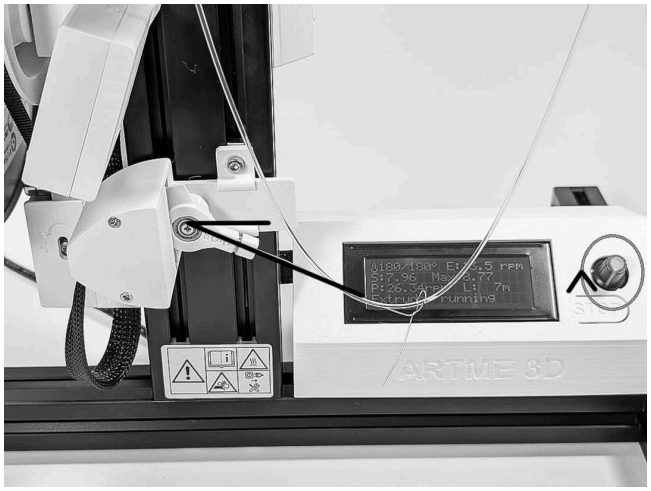
08.2.4 **Si el enfriamiento por el ventilador es demasiado rápido o la velocidad de extrusión es demasiado baja, el filamento puede deformarse, dificultando el proceso posterior. En este caso, lea el punto 8 a continuación. Si el enfriamiento es demasiado lento, el filamento puede pegarse al sensor. El sensor "salta" entonces sobre el filamento. En este caso, aumente la velocidad del ventilador y asegúrese de que está inclinado para que sople sobre el sensor.**



08.2.5 Empuje el filamento a través del orificio del dispositivo de medición hasta la unidad de estirado. El filamento debe introducirse por sí solo. Si no es así, deberá abrir ligeramente con la mano la palanca de tensión de la unidad de estirado.



08.2.6 Ahora puede modificarse la velocidad del motor de la unidad de tracción girando el botón giratorio de la pantalla (la vista de información debe estar visible). Ajuste la velocidad de forma que el sensor permanezca aproximadamente horizontal. **Si el sensor apunta hacia arriba (línea de la segunda imagen), la velocidad debe ser inferior.**



08.2.7 Si el sensor apunta hacia abajo (línea en la imagen), debe aumentarse la velocidad.



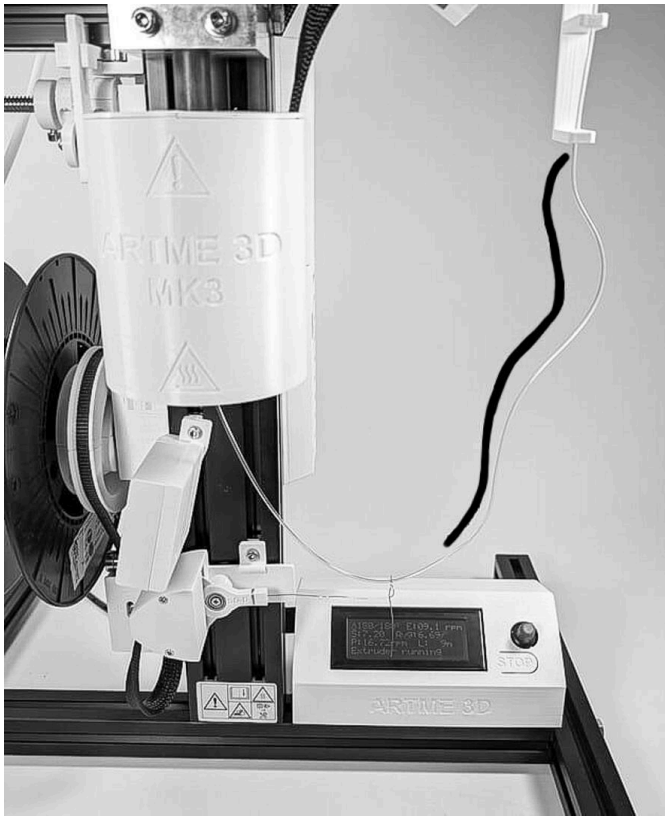
08.2.8 **Si el sensor permanece aproximadamente horizontal, puede activar el rebobinado automático. Para ello, haga clic en "tiro automático" en el menú principal.** La velocidad del motor de arrastre se regula ahora en función de la altura del sensor. Si el sensor está más bajo, la velocidad aumenta y viceversa. De este modo se garantiza que el filamento blando, que discurre en arco hacia el motor de arrastre, cuelgue siempre a la misma

altura. Así se mantiene uniforme el peso muerto y, por tanto, el diámetro del filamento. Con un poco de práctica, todo el proceso es bastante rápido. El sensor se puede mover un poco hacia la derecha o hacia la izquierda en su soporte, de modo que el alambre del sensor toque la hoja de filamento en el punto más bajo.



08.2.9 El filamento corre ahora a través del tubo de PTFE y sale por encima de la bobina en la guía de filamento. Déjelo correr primero hasta el fondo para darle tiempo a realizar los siguientes ajustes para calibrar el diámetro exacto.

08.2.10 Puede interrumpir en cualquier momento la regulación automática de la velocidad (menú principal/manual) y controlarla de nuevo con el botón giratorio en la vista de información. Esto es especialmente necesario si realiza grandes cambios en los ajustes. Reinicie el control automático de la velocidad sólo cuando el sensor esté aproximadamente horizontal.



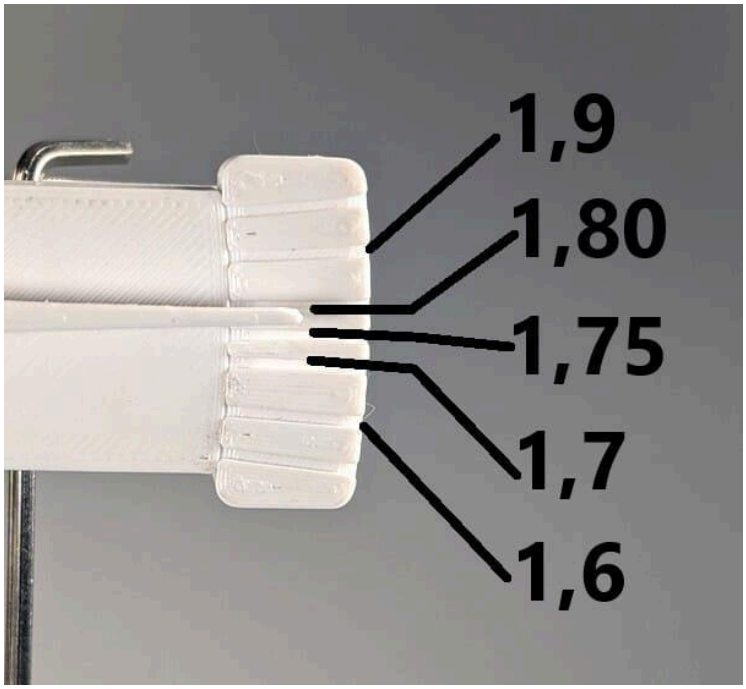
08.2.11 **<u>Si el ventilador se enfría demasiado rápido o si la velocidad de extrusión es demasiado baja, el filamento puede retorcerse en su camino hacia la unidad de estirado</u>**. **<u>Esto puede dañar el sensor y bloquear el motor de la unidad de estirado, imposibilitando el rebobinado. En este caso, tiene las siguientes opciones</u>**:

- Reduzca la velocidad del ventilador (en pequeños pasos).
- Incline hacia abajo el ventilador situado debajo de la boquilla para que apunte hacia el sensor y el filamento, que está tirado hacia arriba, se enfríe menos.
- Aumente la velocidad del motor del extrusor (en pequeños pasos).
- para reducir la distancia entre el sensor y la boquilla.
- Aumentar la temperatura del extrusor (en pequeños pasos).
- Limpie o sustituya el filtro de fusión, ya que puede estar obstruido o resbalar.

- Hay algunos materiales que no se adaptan bien a este proceso, ya que solidifican demasiado rápido o son demasiado quebradizos. Suelen ser materiales para los que no se diseñó la extrusora (HDPE, materiales rellenos de fibra, etc.). Tendrás que experimentar un poco para ver si es posible calibrar el filamento.
- Si no funciona la primera vez, simplemente inténtalo de nuevo cortando el filamento. Después de un poco de práctica, podrás hacerlo muy rápidamente.

09-Calibrar el diámetro del filamento

09.1 Medición del diámetro del filamento



Puede leer el diámetro con relativa precisión en la pantalla analógica. No obstante, compruebe de vez en cuando el resultado de la medición con un calibre de alta calidad y repita la calibración de la pantalla analógica si es necesario. Véase el capítulo 05.4.

09.2 Definir el filamento utilizable

Por ejemplo, si estableces un diámetro de filamento entre 1,6 y 1,8 mm (con un sistema de filamento de 1,75 mm), éste se puede procesar bien con las impresoras 3D estándar. En caso de duda, puedes aumentar el caudal de la impresora, por ejemplo, si el diámetro es inferior a 1,75 mm. O puede introducir el diámetro del filamento en la cortadora. Sin embargo, si el diámetro del filamento fluctúa mucho durante la producción, aunque el rebobinado esté funcionando automáticamente, hay algo que no funciona en el sistema (calidad del granulado, velocidad demasiado alta, filtro de fusión sucio, material inadecuado, etc.) Un diámetro de filamento superior a 1,85 mm puede provocar atascos en la mayoría de las impresoras 3D. En caso de duda, manténgase ligeramente por debajo del diámetro objetivo de 1,75 mm. Con un poco de práctica, sin embargo, es muy posible alcanzar este diámetro. Véase el paso siguiente.

09.3 Calibración del diámetro del filamento

Si está procesando un material nuevo sin experiencia, este proceso puede llevar algún tiempo, ya que el sistema reacciona con bastante lentitud. Así que si cambia la temperatura para optimizar el diámetro del filamento, por ejemplo, espere un momento hasta que la temperatura se haya ajustado en todo el sistema. Lo mismo se aplica a todas las opciones enumeradas a continuación.

Es importante saberlo: Los plásticos se dilatan más o menos al salir de la boquilla. Por lo tanto, el orificio de la boquilla sólo determina de forma aproximada el diámetro del filamento:

Tamaño de los orificios para filamento de 1,75 mm:
PLA y PETG: aprox. 1,7 mm de orificio (valor empírico, puede variar)
ABS: aprox. 1,5 mm de orificio (valor empírico, puede variar)

Existen las siguientes opciones para influir en el diámetro del filamento:

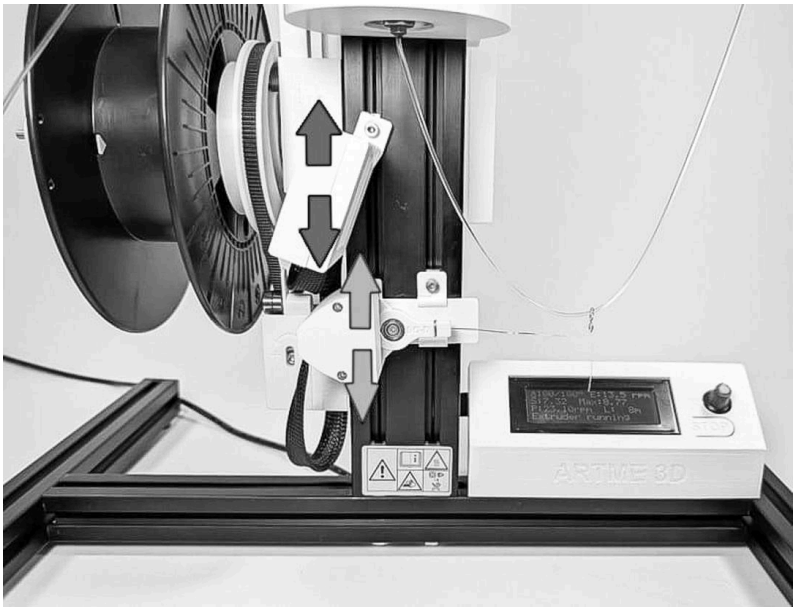
1. El tamaño del orificio de la boquilla
2. La presión en el sistema en función de la velocidad, el material y la temperatura.
3. El nivel de llenado del embudo. (Al menos la parte 1 del embudo debe estar siempre llena para garantizar una presión uniforme en el sistema).
4. La distancia entre la boquilla y el sensor. (una distancia mayor aumenta el peso del filamento).
5. La propiedad del material en función de la temperatura (duro o blando)
6. El peso del sensor.
7. La distancia del ventilador a la boquilla. Cuanto más cerca esté el ventilador de la boquilla, más fría estará la boquilla y el filamento se enfriará antes.
8. El plástico se daña durante cada proceso de fusión (degradación debida a la frecuencia y duración de los procesos de fusión). Esto puede cambiar las propiedades del plástico. El PLA, por ejemplo, parece volverse más fino y ya no se expande tanto cuando sale de la boquilla cuantas más veces se funde. Esto reduce el diámetro del filamento y requiere nuevos ajustes.
9. Incluso los plásticos del mismo tipo pueden tener propiedades diferentes. Esto depende, por ejemplo, de la formulación del fabricante o de la antigüedad del material.
10. Evite las corrientes de aire en la habitación.
11. Seque siempre el material antes de procesarlo.

Por lo tanto, es aconsejable utilizar los valores empíricos y, a continuación, proceder como se indica a continuación para el ajuste fino:

1. El orificio de la boquilla puede variar de tamaño en función del material a procesar. Cambie el diámetro de la boquilla sólo con el objetivo de cambiar el diámetro del filamento si NO puede conseguirlo con la ayuda de las siguientes opciones de ajuste.
2. Si el diámetro del filamento es demasiado grande, puede:
    a. Aumente la distancia entre el sensor y la boquilla. Aumente el peso del filamento para que el filamento se dibuje un poco más fino (flechas en la imagen inferior).
    b. Aumente ligeramente la distancia del ventilador a la boquilla. De esta forma, el filamento está más blando poco después de la boquilla y se estira un poco más (flechas en la imagen inferior).
    c. Aumente ligeramente la temperatura. Esto hace que el plástico se ablande y tire más fino. Si el plástico aún está demasiado caliente cuando llega al sensor, el brazo del sensor puede frenarse o rebotar. En este caso, aumente la velocidad del ventilador del filamento.
    d. Reduce la velocidad del motor del extrusor. Esto reduce la presión en el sistema y el filamento se expande menos cuando sale de la boquilla.
    e. Reduzca la velocidad del ventilador. Así, el filamento se enfría un poco más tarde y tiene más tiempo para ser arrastrado por su propio peso.
    f. Coloque un pequeño peso adicional (por ejemplo, una arandela M5) en el sensor, esto tira del filamento un poco más.
3. Si el diámetro del filamento es demasiado pequeño, puede por lo tanto:
    a. Reduzca la distancia entre el sensor y la boquilla (flechas en la imagen de la página siguiente).
    b. Reduzca la distancia entre el ventilador y la boquilla (flechas en la imagen de la página siguiente).
    c. Reducir ligeramente la temperatura.
    d. Aumenta la velocidad.
    e. Aumente la velocidad del ventilador.
    f. Reducir el peso del sensor.

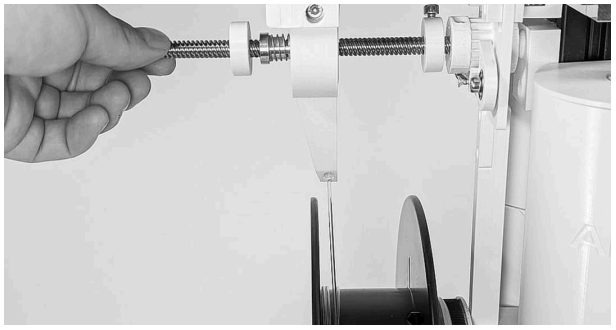
4. **Recuerde que sólo debe hacer cambios en pequeños pasos y dar tiempo al sistema después de cada cambio hasta que el efecto sea estable.**

5. Anote los valores de ajuste y, si es necesario, guárdelos. (Menú principal - Control - Guardar ajustes)

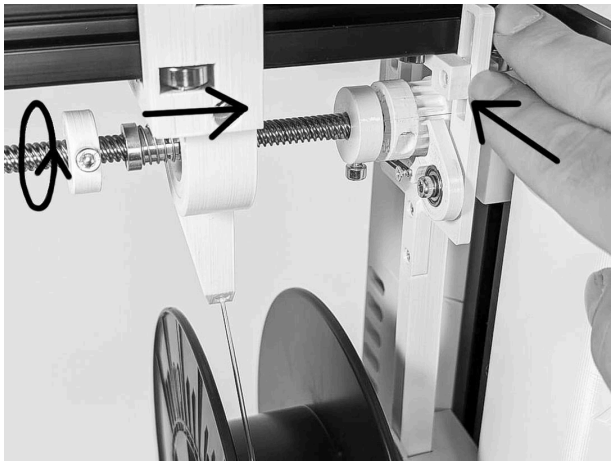


10-Filamento Spool

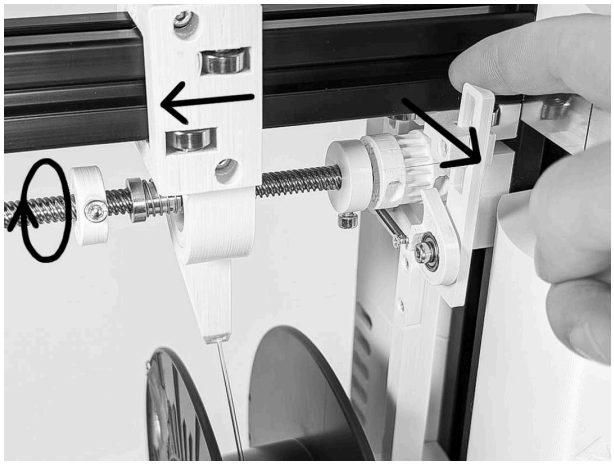
10.1 Desplazamiento de la guía del filamento



10.1.1 La guía del filamento se desplaza girando el husillo roscado. Esto es necesario para poder iniciar correctamente el proceso de bobinado.



10.1.2 Para desplazar la guía del filamento hacia la derecha, presione el mecanismo con la mano y gire el husillo roscado en sentido antihorario.



10.1.3 Para desplazar la guía del filamento hacia la izquierda, tire del mecanismo con la mano y gire el husillo roscado en el sentido de las agujas del reloj.

10.2 Ajuste de la inversión de sentido

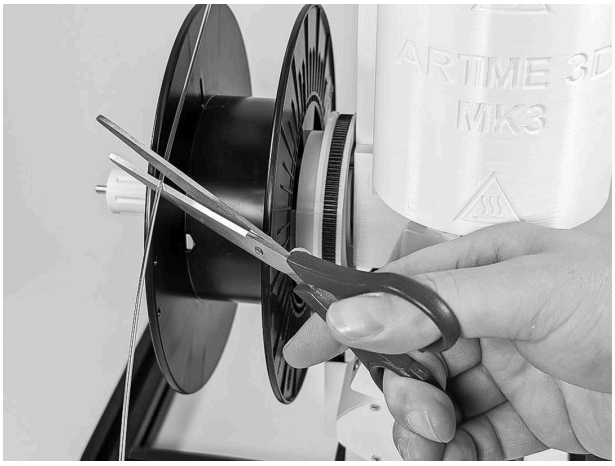


10.2.1 Afloje los tornillos del cilindro en el componente FG-N y seleccione la posición de forma que el filamento pueda desplazarse desde la guía hasta el lado izquierdo de la bobina. A continuación, vuelva a apretar el tornillo.



10.2.2 Afloje los tornillos del cilindro en el componente FG-N y seleccione la posición de modo que el filamento pueda desplazarse desde la guía hasta el lado derecho de la bobina. A continuación, vuelva a apretar el tornillo.

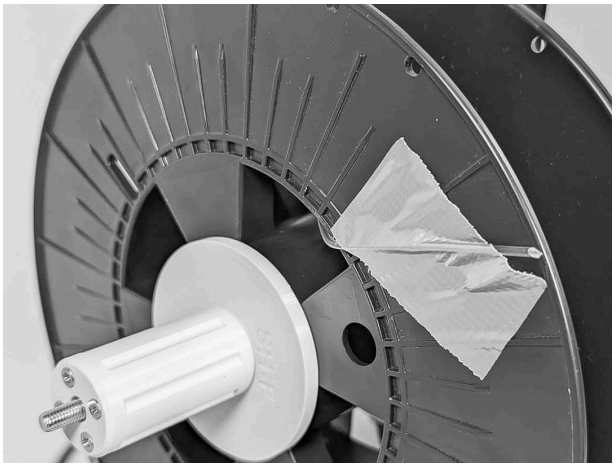
10.3 Iniciar rebobinado



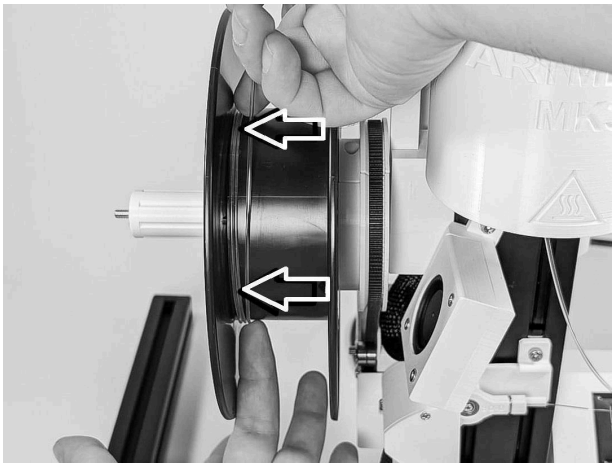
10.3.1 Corte el filamento por encima de la bobina.



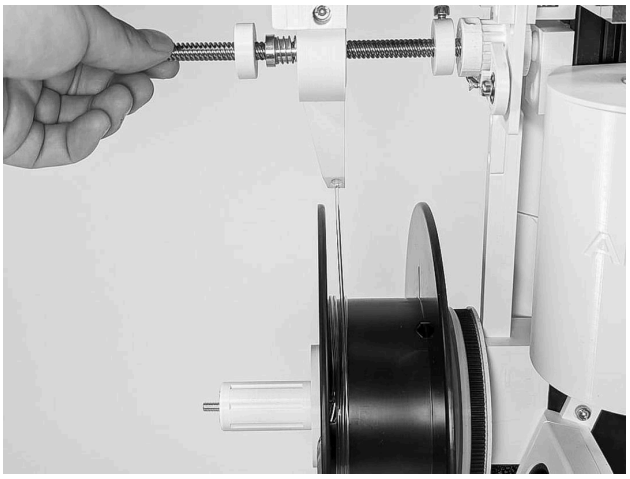
10.3.2 A continuación, el filamento se enhebra en la abertura situada en la parte inferior de la bobina. Para ello, gire la bobina vacía con la mano hasta una posición en la que pueda ver la abertura. Empuje el filamento a través de ella.



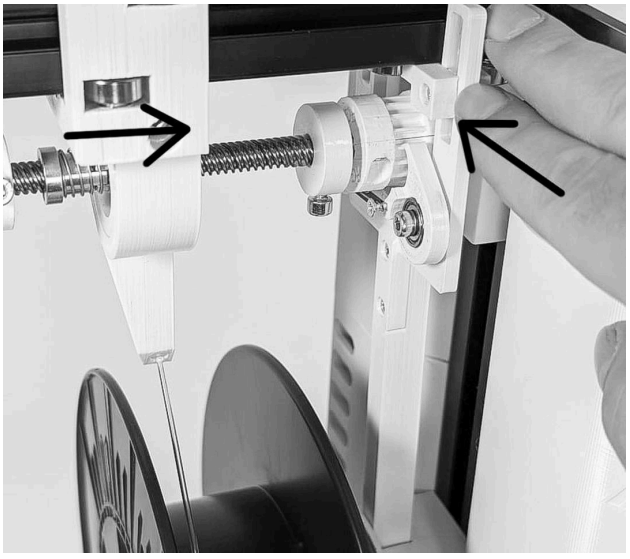
10.3.3 El filamento se dobla por la parte exterior de la bobina y se fija con cinta adhesiva. Con un poco de práctica y material bien seco, también se puede hacer esto sin cinta adhesiva doblando el filamento. Asegúrate de que el filamento se mantiene razonablemente tenso. El extremo que sobresale del filamento debe cortarse.



10.3.4 Desplace los primeros devanados hacia el lado izquierdo.



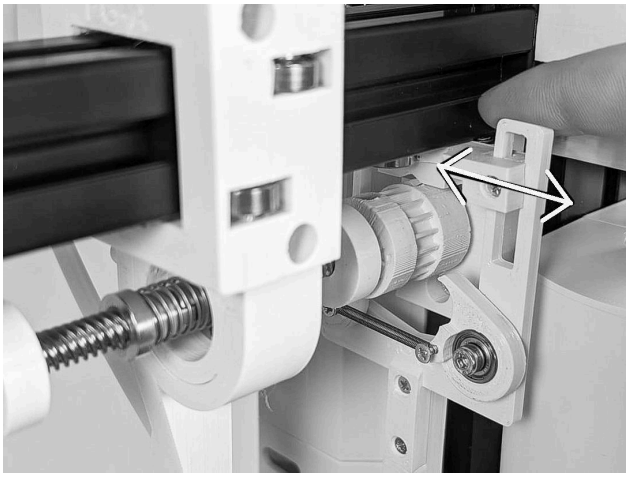
10.3.5 Corrija la posición de la guía del filamento.



10.3.6 Por último, asegúrese de que el mecanismo esté ajustado de modo que la guía del filamento se mueva en la dirección de la izquierda.



10.3.7 Puede ocurrir que un gancho se retuerza. Es importante que el gancho se enderece de nuevo.



10.3.8 Para ello, puede mover el mecanismo hacia delante y hacia atrás y/o girar ligeramente el husillo roscado.

10.3.9 Una vez que el bobinado se ha iniciado correctamente, puede restablecer el contador de longitud de filamento (Menú principal-Borrar estadísticas). El extrusor se desconecta automáticamente cuando se alcanza una longitud de filamento preajustada. Antes de volver a ponerlo en marcha, el aparato debe apagarse una vez y volver a encenderse. El ajuste predeterminado es 200000 mm (200 m), lo que corresponde a aproximadamente 570 g (con filamento de 1,75 mm). Puede establecer el ajuste predeterminado para la desconexión. (Menú principal - Ajustes - Corte L). El valor de la longitud de corte se muestra en milímetros (mm). Puede leer la longitud de filamento producida en la vista de información de la pantalla en "L:". Este valor se visualiza en metros (m). Puede restablecer o pausar la visualización (Menú principal - Borrar estadísticas o Pausar estadísticas).

11-Cambio material

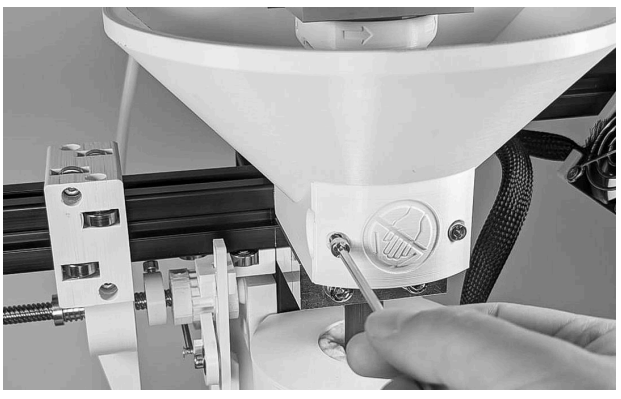
11.1 Vaciado del embudo



11.1.1 Si es necesario vaciar el embudo, retire los dos tornillos cilíndricos de la boca del embudo.



11.1.2 A continuación, coloque un recipiente debajo de la boquilla y tire de la boquilla del embudo. Los gránulos saldrán por sí solos. Si desea vaciar el remolido, puede ser necesario ayudarse con la mano o con una herramienta, ya que el remolido no gotea bien.



11.1.3 No olvide volver a cerrar el embudo.

11.2 Cambio de material

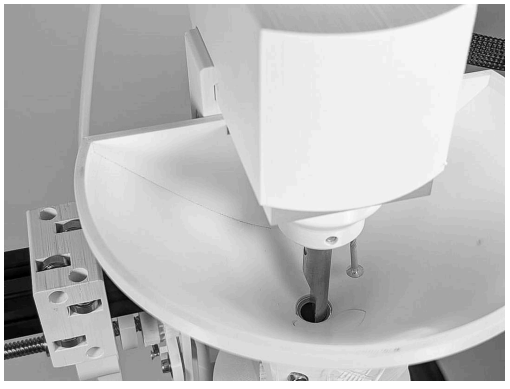
Existen varias opciones para cambiar el tipo de plástico que se va a procesar:

1. Rellene con material nuevo durante el funcionamiento y deje que la extrusora funcione hasta que el tornillo, el tubo de extrusión y la boquilla se hayan limpiado. Dependiendo del material y de los requisitos de temperatura del material, esto puede tardar entre 10 y 40 minutos. Esto sólo es posible si los materiales tienen una temperatura de procesamiento que se solapa, por ejemplo PLA, PETG y ABS.
2. Si cambia de un plástico con una temperatura de procesado alta a otro con una temperatura de procesado más baja (por ejemplo, de PETG a PLA), es posible que queden residuos del plástico antiguo en varios puntos del sistema. Esto ocurre especialmente en la zona de estrechamiento de la boquilla. Esto puede provocar la contaminación del filamento. Por lo tanto, puede ser necesario limpiar la zona de la boquilla y retirar el tornillo extrusor para limpiar la zona de alimentación. Véase el capítulo 12. Limpie también la zona de la rosca del tubo extrusor, véase el capítulo 14.
3. Sin embargo, la acumulación también puede producirse en la zona de alimentación del tornillo extrusor. Esto puede provocar una extrusión irregular. En ese caso, debe desmontarse y limpiarse el husillo extrusor. Véase el capítulo 12.
4. Si las temperaturas de transformación de los plásticos que se van a cambiar están muy alejadas, puede ser necesario trabajar con granulados de limpieza. Esto permite cambiar de material sin desmontar el tornillo de la extrusora. Sin embargo, son muy caros y solo sirven para determinados tipos de plástico.

12-Desmontar y limpiar el tornillo extrusor

12.1 Desmontaje de la caja de cambios para la versión MK3S

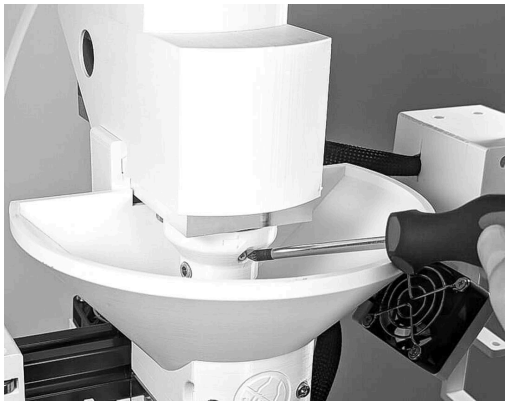
(para la versión MK3S+ vaya al capítulo siguiente)



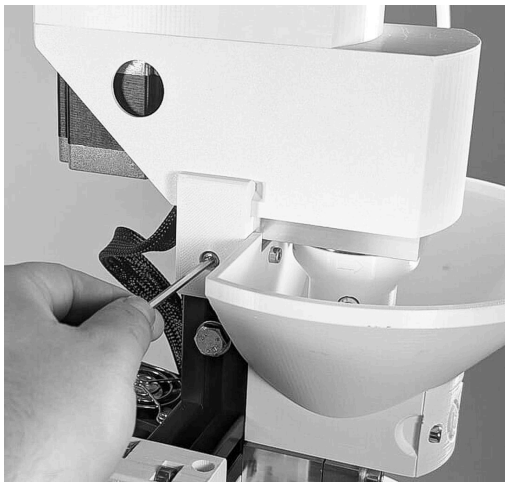
12.1.1 Saque el material de la tolva y deje primero que la extrusora funcione en vacío en la medida de lo posible cuando se caliente.



12.1.2 Aunque apenas salga nada por la boquilla, deja que la extrusora funcione unos minutos más. Es importante que se adhiera al tornillo la menor cantidad posible de plástico.



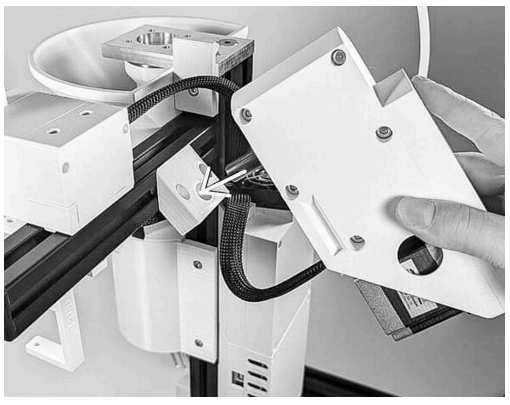
12.1.3 Detenga el motor de modo que el pequeño tornillo de sujeción apunte hacia delante. A continuación, aflójelo. Media vuelta es suficiente.



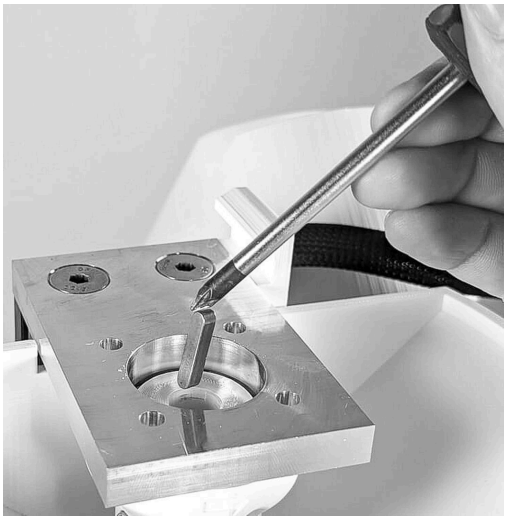
12.4 Afloje la abrazadera del lado izquierdo del extrusor y retírela por completo.



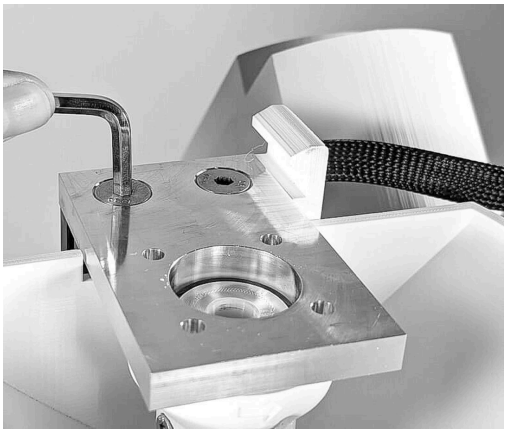
12.5 Gire la caja de cambios ligeramente hacia la izquierda y extráigala por la parte superior.



12.7 Introduzca la caja de cambios en el soporte suministrado.



12.9 La llave de pluma puede estar ahora en el embrague. Puede extraerla con el destornillador suministrado, ya que es ligeramente magnética. Si no es así, frote un imán contra ella y se volverá magnética. **Cuide bien la llave de pluma. Puede introducirla en la ranura prevista para ello en el aparato de medición analógico.**



12.10 Afloje los tornillos del soporte del motor.



12.11 Retire el soporte del motor. Continúe con el capítulo 12.3. **Después de sustituir o limpiar el tornillo extrusor, instálelo en orden inverso.**

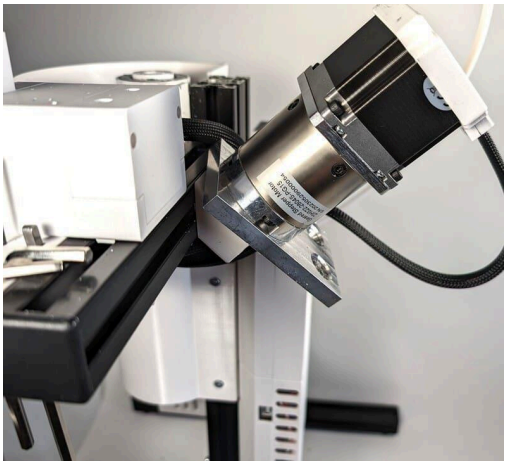
12.2 Desmontaje de la caja de cambios para la versión MK3S+



12.2.1 Afloje los tornillos del soporte del motor y colóquelo de lado.



12.2.2 Tire del motor hacia arriba. Preste atención a la chaveta. A menudo se atasca en el eje del motor. **Si se suelta y se cae, cuídela bien. Puede introducirla en la ranura prevista para ello en el dispositivo de medición analógico.**



12.2.3 Puede introducir el motor en el soporte previsto para ello por la parte posterior. **Después de sustituir o limpiar el tornillo extrusor, la instalación se realiza en orden inverso.**

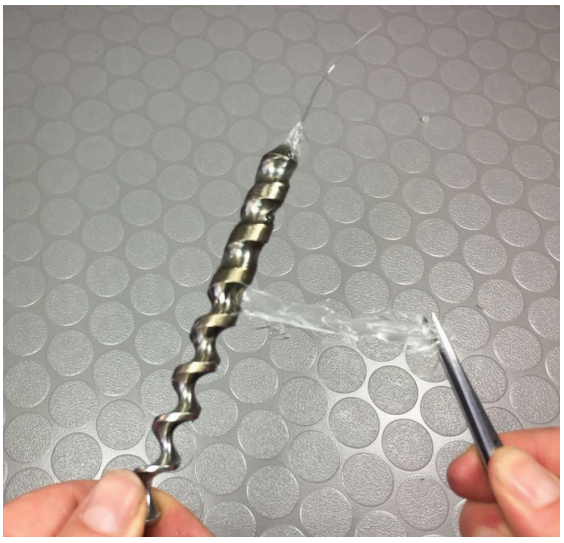
12.3 Sustitución/limpieza del husillo extrusor



12.3.1 Ahora se puede agarrar el husillo extrusor por el acoplamiento y extraerlo/desatornillarlo hacia arriba. En caso de problemas, esto puede requerir algo de fuerza. En caso de duda, caliente aún más el extrusor para que el plástico se ablande. Precaución Existe un alto riesgo de quemaduras y lesiones por bordes afilados durante todo el proceso. Utilice guantes de protección y toque únicamente las partes que no se calientan.



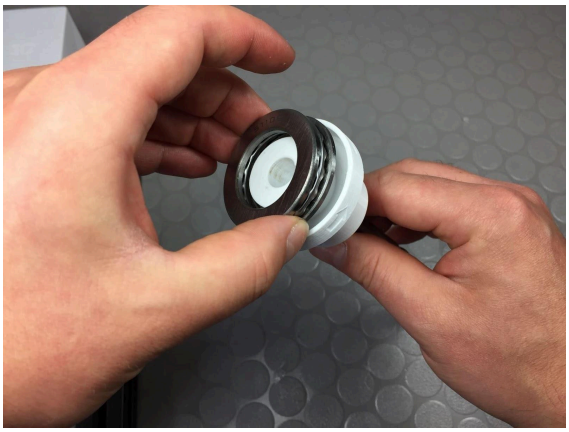
12.3.2 Gire el embrague para poder extraer el cojinete de empuje. Colóquelo de lado. Asegúrese de que no entre suciedad ni polvo en el cojinete.



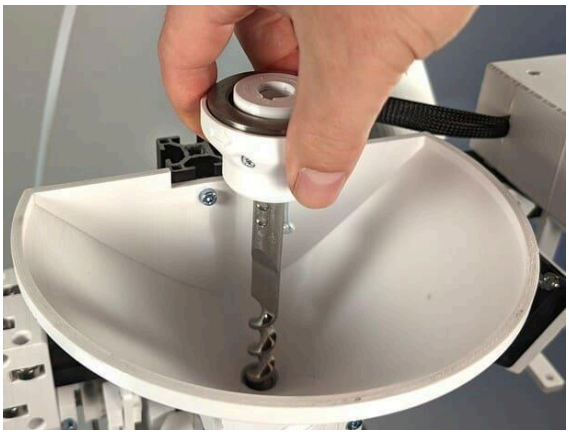
12.3.3 Sujete el tornillo extrusor por el extremo frío. Ahora se puede retirar el plástico con unas pinzas o alicates. Para ello, espere un poco hasta que el tornillo se enfríe ligeramente para que el plástico se endurezca. Por lo general, el plástico puede retirarse de una sola pieza. Empiece por el vástago frío. La punta del tornillo se enfría en último lugar. Puede ser útil soplar un poco de aire sobre el plástico con la boca para endurecerlo más rápidamente en las zonas deseadas. Si hay zonas carbonizadas u otras adherencias, puede ser necesario volver a pulir el tornillo.



12.3.4 No olvide limpiar los bordes de los flancos.



12.3.5 Vuelva a colocar el cojinete de empuje. Aproveche la ocasión para comprobar si hay suficiente lubricación. Si es necesario, lubrique el cojinete con la grasa de silicona suministrada.



12.3.6 Introducir el tornillo extrusor en el tubo. **Si el tornillo extrusor no se puede empujar hacia dentro porque el plástico sigue pegado al tornillo extrusor, que ahora se ha solidificado, puede precalentar el tornillo extrusor con una pistola de aire caliente. Instale el engranaje en orden inverso a los capítulos 12.1 y 12.2.**

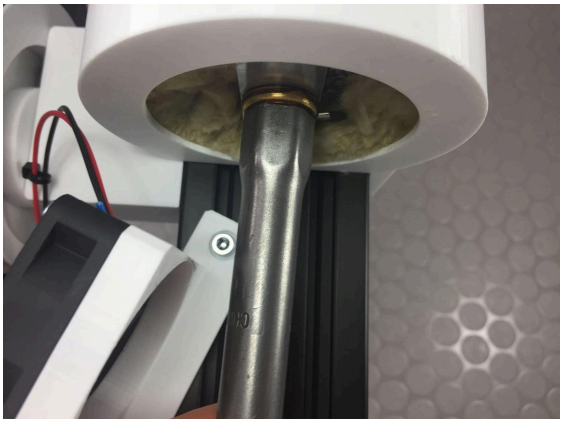
13 Limpiar / sustituir el filtro de fusión

13.1 Limpieza del filtro de masa fundida

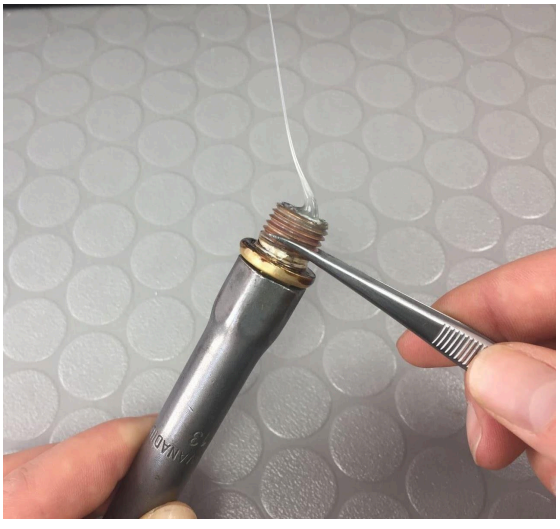
El filtro de fusión tiene una superficie relativamente pequeña, por lo que debe limpiarse con regularidad. Los residuos de impresión 3D suelen contener mucho más polvo y partículas, lo que puede obstruir el filtro con bastante rapidez. Por lo tanto, es muy importante que preste mucha atención a la limpieza cuando recoja residuos de impresión 3D. Consulte la guía de materiales en la documentación. **El filtro sólo garantiza que el material se pueda imprimir con una impresora 3D con una boquilla de 0,4 mm. El filtro no es adecuado para filtrar material contaminado en general. El material contaminado no debe ser procesado.**

Si desea comprar material filtrante nuevo, busque el siguiente material:
- Malla metálica/filtro de acero inoxidable o malla de acero inoxidable.
- "Mesh Size 50" (esto corresponde a un ancho de malla (MW) de 0,3 mm).
- No puedo decirle dónde comprar, ya que el material está etiquetado y disponible de forma diferente en cada país. Sin embargo, una búsqueda en Internet debería llevarle a un proveedor.

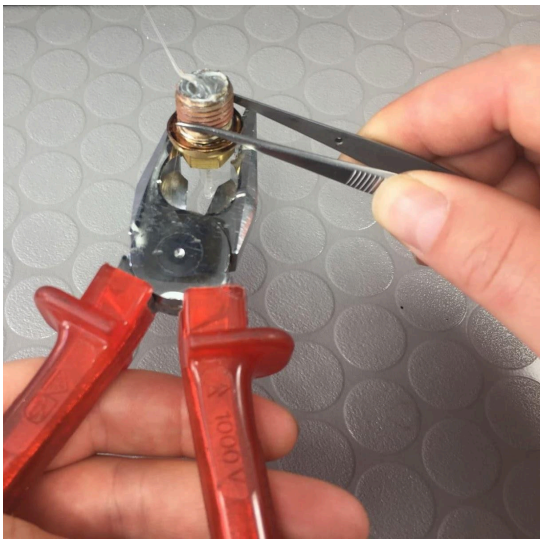
Existe riesgo de quemaduras al limpiar el filtro, utilice guantes y/o herramientas para no tocar las partes calientes. Para limpiar el filtro, proceda de la siguiente manera:



13.1.1 Caliente el extrusor. A continuación, desenrosque la boquilla. En el kit se incluye la correspondiente llave de tubo de 13 mm.



13.1.2 Retire la boquilla de la llave de vaso con ayuda de unas pinzas.



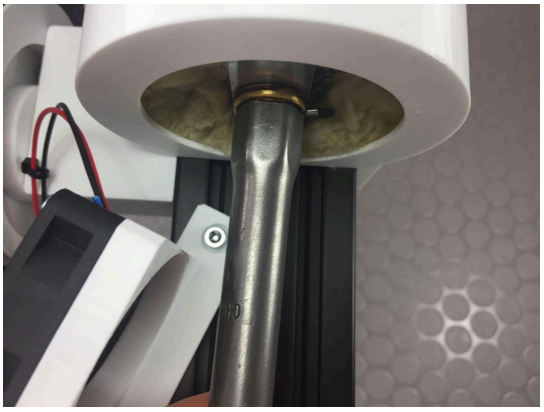
Coloque la boquilla en unas pinzas para sujetarla.



13.1.3 A continuación, utilice las pinzas para retirar el plástico del filtro de fusión. Las partículas de suciedad suelen desprenderse del filtro y se retiran con el plástico. Asegúrese de que el filtro de fusión no se suelta.



13.1.4 Vuelva a presionar el filtro en la posición correcta antes de volver a colocar la boquilla.



13.1.5 Vuelva a enroscar la boquilla en el tubo de la extrusora. Espere 1 minuto antes de volver a poner en marcha el extrusor para que el filtro de masa fundida pueda calentarse de nuevo.

13.2 Sustitución del filtro de masa fundida

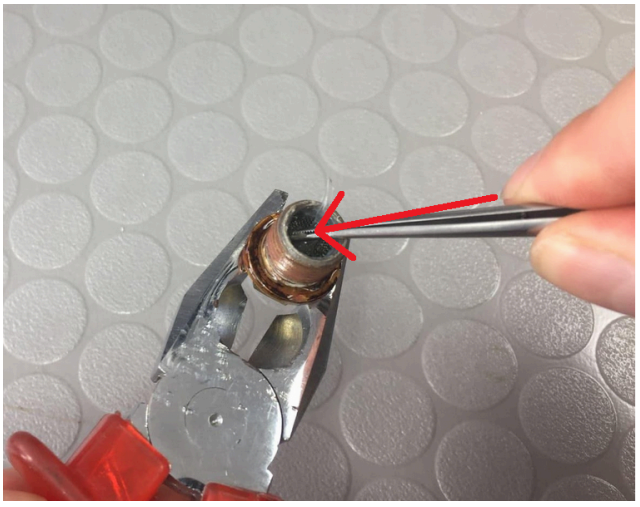
Si el filtro se daña o se retira durante un cambio de material, puede ser necesario sustituirlo. Existe riesgo de quemaduras al sustituir el filtro, utilice guantes y/o herramientas para no tocar las partes calientes. El filtro de fusión está formado por una malla metálica de acero inoxidable con un tamaño de malla de 0,3 mm (malla 50).

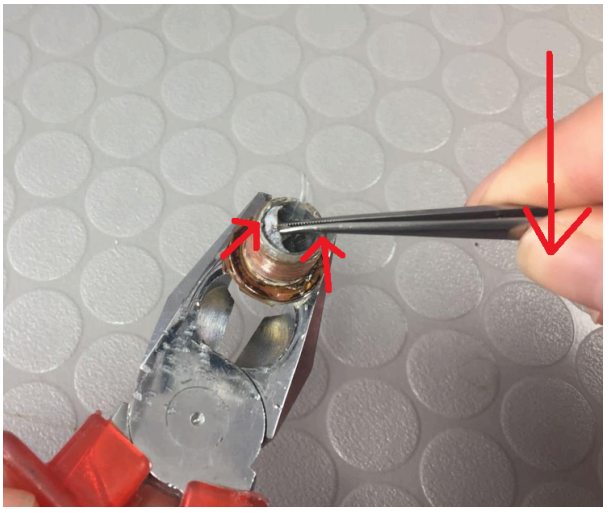
Si desea comprar material filtrante nuevo, busque el siguiente material:
- Malla metálica de acero inoxidable/malla filtrante o malla de acero inoxidable.
- "Mesh Size 50" (esto corresponde a un tamaño de malla (MW) de 0,3 mm).
- No puedo decirle dónde comprar, ya que el material está etiquetado y disponible de forma diferente en cada país. Pero una búsqueda en Internet debería llevarle a un proveedor.

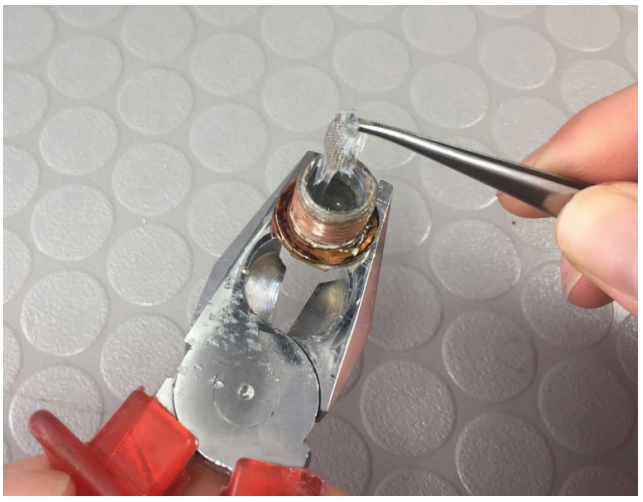
Proceda del siguiente modo:

1. retire la boquilla como se describe en el paso anterior.

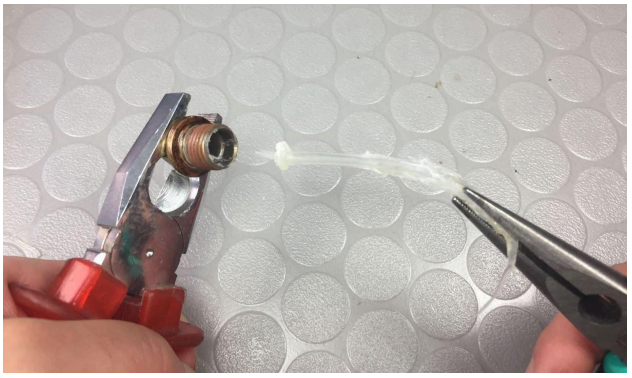
2. Ahora puede retirar el cartucho del filtro. Para ello, utilice unas pinzas o una aguja más gruesa y **haga palanca** para sacar la malla metálica.







3. a continuación, deje que la boquilla se enfríe durante unos segundos hasta que el plástico del interior se endurezca. Entonces podrás extraer el plástico con unos alicates de punta de aguja, por ejemplo. Cuando el plástico esté a la temperatura adecuada, podrá extraerlo casi todo de una sola pieza. Sin embargo, es importante que el borde superior quede libre de plástico para poder insertar un filtro nuevo.

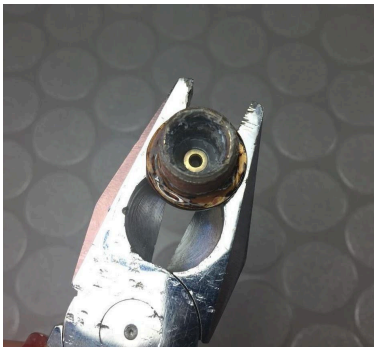



4. ahora se puede colocar un nuevo filtro de fusión en la boquilla y volver a instalarla. **Utilice cinta de teflón nueva para sellar la boquilla.**
Cuando vuelva a colocar la boquilla en el tubo precalentado, espere aprox. 1 minuto antes de poner en marcha el motor del extrusor. Si la boquilla está todavía demasiado fría, el filtro de masa fundida del interior de la boquilla puede deformarse.

14-Limpiar boquilla y rosca

14.1 Limpieza de la boquilla

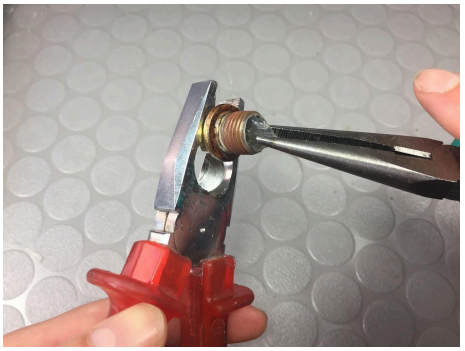
Al cambiar de material pueden formarse depósitos en la zona de la boquilla. Esto ocurre especialmente si se cambia de un material con una temperatura de procesado más alta a otro con una temperatura de procesado más baja. Por ejemplo, de PETG a PLA. Como el plástico con una temperatura de procesamiento más alta fluye más lentamente que el plástico con una temperatura de procesamiento más baja, se formarán depósitos.



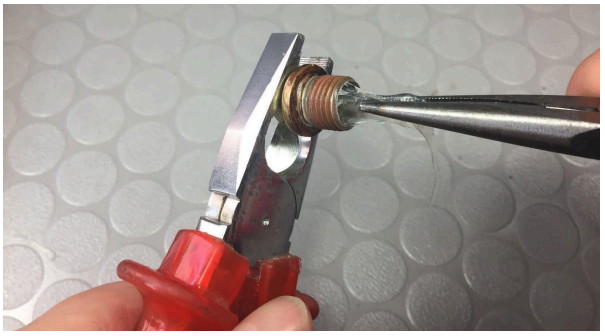
Para limpiar la boquilla, proceda del siguiente modo. Utilizando el ejemplo de cambio de PETG a PLA:

1. Retire el filtro de fusión. Véase el capítulo 15.2. A continuación, vuelva a instalar la boquilla y haga funcionar la extrusora a la temperatura de procesamiento del PETG (o ligeramente superior, aprox. 215°C) mientras el PLA se encuentra en la tolva. Seleccione una velocidad alta del extrusor de aprox. 20 a 23 RPM. Esto crea presión en la boquilla y los depósitos se expulsan a presión. Deja que el extrusor funcione así durante unos minutos.

2. Detén el extrusor y ajústalo a una temperatura bastante baja. Utilizando el PLA como ejemplo, ajústalo a unos 155°C (como preparación para el siguiente capítulo). A continuación, vuelve a retirar la boquilla. Consulta de nuevo el capítulo 15.2. Con unos alicates de punta o similar, aprieta un poco el plástico blando y deja que la boquilla se enfríe brevemente. En este momento puede utilizar los alicates cuando el plástico se enfríe y se endurezca.

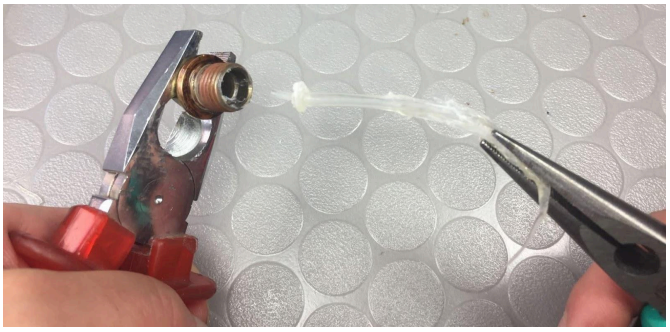


3. Utiliza los alicates para extraer lentamente el plástico mientras se enfría. Asegúrate de que no se desgarra y permanece en una sola pieza. Con un poco de práctica, podrás sacarlo entero. Tienes que alcanzar la temperatura adecuada y puede que necesites algo de fuerza al tirar. A veces ayuda soplar un poco de aire sobre el plástico con la boca. Esto lo endurece en los puntos que te ayudan a sacarlo.



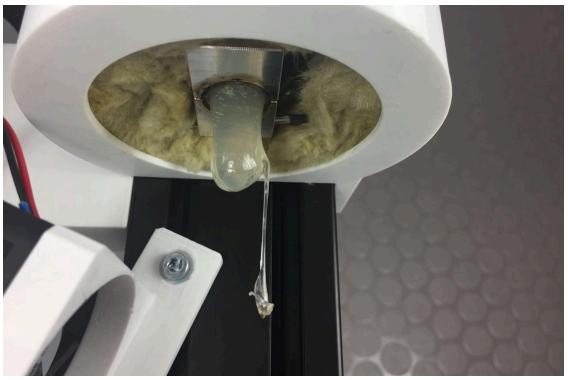


4. Ahora la boquilla debería estar limpia. Si no es así, puede repetir el proceso. Sin embargo, la boquilla aún no está instalada. Continúe ahora con el capítulo 14.2.



14.2 Limpieza de la rosca en el tubo

1. Ajuste el extrusor a una temperatura bastante baja. Para PLA, por ejemplo, a unos 155°C. Una vez alcanzada esta temperatura, vuelve a poner en marcha el extrusor a una velocidad bastante lenta (aprox. 7 RPM).



2. Si la zona de la rosca está llena de plástico, puede, por ejemplo, introducir un destornillador pequeño en el tubo caliente y frotar con un movimiento circular a lo largo de la rosca y extraer el plástico del interior. La temperatura no debe ser demasiado alta. El plástico debe ser más viscoso que líquido. Precaución: Cuando el tornillo de extrusión está girando, una herramienta introducida en el tubo puede atascarse y dañar el tornillo de extrusión y el tubo. Por lo tanto, no introduzca la herramienta demasiado profundamente en el tubo, sino que permanezca sólo en la zona de la rosca. Los depósitos en la rosca se pegarán al plástico. A continuación, vuelva a parar la extrusora.





3. La boquilla puede equiparse ahora con un nuevo filtro de masa fundida y volver a instalarse. Cuando vuelva a colocar la boquilla en el tubo calentado, espere aproximadamente 1 minuto antes de poner en marcha el motor de la extrusora. Si la boquilla está todavía demasiado fría, el filtro de masa fundida del interior de la boquilla puede deformarse.

15-Mensajes y errores

Mensaje en inglés	Noticia española	Causa	Solución
E: Cold rpm	E: RPM en frío	Si la temperatura es inferior a 150°C, el motor de la extrusora no puede encenderse. Esto es para evitar daños en el accionamiento o en el tornillo extrusor	1. La temperatura debe ser superior a 150°C. 2. si se requiere una temperatura más baja, entonces haga un cambio en el firmware: a) En el fichero configurations.h, cambiar el valor de "EXTRUDE_MINTEMP". b) En el fichero ultralcs.cpp, cambie el valor 150 en las líneas 526, 718, 1025 y 1078.
Safety Cooldown	Refrigeración de seguridad.	Se enfría después de 30 minutos sin utilizar el motor del extrusor	Si no se utiliza la extrusora, desconecte la calefacción. Menú principal - Enfriamiento
Mintemp	Mintemp	Si la temperatura es demasiado baja o el termistor está defectuoso	1. la temperatura de funcionamiento de la extrusora debe ser superior a 5°C. 2. sustituya el termistor.
Maxtemp	Maxtemp	Si la temperatura es demasiado alta o el termistor está defectuoso	1. La temperatura de funcionamiento de la extrusora debe ser inferior a 260°C. 2. sustituir el termistor...
Heating Error	Error de calefacción	Si el calentador calienta durante mucho tiempo pero no alcanza la temperatura ajustada, puede que sólo se trate de un funcionamiento incorrecto. O termistor o calentador defectuoso.	1. Al calentar por primera vez después de conectar el extrusor: No modifique la temperatura hasta que se haya alcanzado la temperatura de calentamiento. Y entonces sólo en pequeños pasos. 2. sustituya el termistor. 3. sustituya el calentador.
Sensor Error	Error de calefacción	Si 30 segundos fuera del valor min/max del sensor. Debido a una extrusión desigual o a un error del sensor.	1. Garantizar una extrusión uniforme. Véase el capítulo 16.1. 2. Compruebe el enfriamiento del filamento bajo la boquilla. Si es demasiado débil, el filamento se pegará al sensor. 3. vuelva a colocar el ventilador debajo de la boquilla. 3. sustituya el sensor.
Extrusion complete	Listo para extrusión	En modo automático: Cuando se alcanza la longitud de filamento ajustada.	Ajuste la longitud del filamento.
E: Off rpm	E: Off rpm	Si falta el puente en la electrónica o está conectado un interruptor que desconecta el motor del extrusor.	El pin D3 del MKS GEN L debe conectarse a GND.

16-Soluciones de problemas

Si el extrusor no funciona correctamente, mucha gente tiende a pasarse horas experimentando. Yo no recomiendo eso. Si la extrusión no está funcionando bien, hay una razón específica que a menudo no se puede arreglar simplemente con cambios de temperatura o cambios de velocidad. A continuación se presentan las principales razones de problemas comunes para que todo funcione rápida y fácilmente:

16.1 Extrusión no uniforme o sin extrusión

16.1.1 El tamaño del grano es el problema más común. Especialmente con el triturado de PLA. Como se describe en el capítulo 06, a veces se producen partículas finas, planas y alargadas cuando se trituran piezas impresas en 3D. Pasan a través de un tamiz porque son muy estrechas. Sin embargo, como son bastante más largas que 7 mm, pueden bloquear temporal o completamente la zona de alimentación de la extrusora, ya que las partículas giran en círculo en este punto y no caen directamente en el tornillo de la extrusora. Aquí es importante que el material esté bien tamizado. Utilice un tamiz con agujeros redondos (aprox. de 4,5 a 5 mm de diámetro) y tamice sólo pequeñas porciones cada vez. También puede ayudar si lima las ranuras del tubo ligeramente más grandes para este problema específico. Esto es posible con una pequeña lima de llave cuadrada. Pero tenga cuidado de no limar demasiado profundo o demasiado grande, de lo contrario esto puede tener un efecto negativo en la función con otros materiales. La imagen de la izquierda muestra las ranuras en su estado original. La imagen de la derecha muestra ranuras que se han limado ligeramente más grandes. Sólo se han agrandado en los primeros milímetros del tubo.





16.1.2 Sin embargo, el tamaño del grano puede causar problemas no sólo con el remolido, sino también con los pellets. Por lo tanto, los pellets también deben tamizarse; si el grano es demasiado grande, la zona de alimentación se bloqueará. Véase el capítulo 06. Yo mismo ya he experimentado que el material funciona bien durante días y luego aparece un grano de granulado considerablemente mayor de 5 mm.



16.1.3 Se producen puentes en la tolva y no sale más material aunque la tolva esté llena. Esto es especialmente posible con el triturado de PLA con un tamaño de grano pequeño. Hay un alto contenido de polvo y pequeñas partículas de bordes afilados en el material triturado. Esto hace que el material se compacte con el tiempo hasta que deja de gotear. Para ello, instale las dos opciones de agitador (tornillo y presión parte ED-A.2). Consulte las instrucciones de montaje. También puede tamizar el contenido de polvo en el material molido utilizando un tamiz con agujeros muy pequeños. También puede ayudar recubrir o pintar el interior de la tolva para obtener una superficie más lisa. En general, también ayuda no llenar demasiado la tolva, rellenarla regularmente y remover el material durante el proceso.

16.1.4 Compruebe si el filtro de masa fundida de la boquilla está obstruido o se ha deformado y ha sido presionado hacia la punta de la boquilla. En ambos casos pueden producirse oscilaciones en el rendimiento de extrusión. En el capítulo 13 se explica cómo desmontar el filtro.

16.1.5 El husillo extrusor puede presentar acumulaciones en la zona de alimentación, lo que puede provocar fluctuaciones en el rendimiento de extrusión. Esto puede ocurrir tras un largo periodo de uso o si se cambia frecuentemente de material. Especialmente cuando se cambia de un material con una temperatura de procesado más alta, como el PETG, a un material como el PLA con una temperatura de procesado más baja. Estas acumulaciones también pueden producirse si la temperatura de procesamiento es demasiado alta para el material en cuestión. A continuación, debe limpiarse el husillo extrusor. Véase el capítulo 12.

16.1.6 Compruebe la calidad del material. El material debe estar preparado como se describe en el capítulo 06 (seco, puro, limpio, etc.). Precaución: Desafortunadamente, los trituradores de Plástico Precioso (o similares) suelen tener abrasión metálica en el material triturado, lo que suele obstruir el filtro muy rápidamente. Una solución de emergencia es producir filamento sin el filtro de fusión y luego imprimir el filamento con una boquilla de 0,8 mm en la impresora. O puede utilizar el material para aplicaciones de moldeo por inyección, véase el capítulo 07.3.

16.1.7 Asegúrese de que el tornillo extrusor se introduce lo suficiente en el tubo. La superficie plana del tornillo en la zona de alimentación debe sobresalir del tubo. Si el tornillo no se introduce lo suficiente en el tubo, el material se atascará, girará o se cortará en la entrada del tubo. Esto provoca fluctuaciones en la línea de extrusión.

16.1.8 También puede haber materiales que no estén diseñados para ser procesados en una extrusora tan pequeña. En este caso, el procesamiento simplemente no es posible.

16.2 Bloqueo del husillo extrusor

Si el tornillo del extrusor se atasca, el motor paso a paso del accionamiento del extrusor pierde pasos y realiza movimientos bruscos con un ruido perceptible. Esto no es malo al principio, pero no debería durar mucho. La limitación de corriente del motor paso a paso sirve como protección contra sobrecargas. Si el tornillo extrusor se atasca, compruebe primero los siguientes pasos:

16.2.1 Compruebe si el filtro de masa fundida de la boquilla está obstruido o se ha deformado y ha sido presionado hacia la punta de la boquilla. Ambos casos requieren un mayor par de giro del husillo extrusor y pueden provocar el bloqueo del motor. En el capítulo 13 se explica cómo retirar el filtro.

16.2.2 Compruebe la calidad del material y los ajustes utilizados. Si la velocidad es demasiado alta y/o la temperatura demasiado baja, esto también puede bloquear el motor. Utilice los valores empíricos del capítulo 06.6 como guía, aunque puede haber desviaciones en su sistema, ya que puede estar utilizando diferentes plásticos o el sensor de temperatura puede indicar ligeras desviaciones, etc. Pueden producirse diferencias de temperatura de hasta +/-15°C y diferencias de velocidad de hasta +/-7 RPM. Los plásticos de diferentes fabricantes y para diferentes aplicaciones (por ejemplo, moldeo por inyección) pueden tener diferentes temperaturas de procesamiento, aunque tengan el mismo nombre (por ejemplo, PLA). La forma del material triturado también puede influir mucho en los ajustes. Por ejemplo, si procesa el mismo material una vez en forma de polvo y otra en forma de granulado, los ajustes serán diferentes. Decídase por un material y encuentre los ajustes adecuados. A continuación, tome nota de los ajustes y de cómo produjo el material molido. Hay que crear las mismas condiciones, entonces la próxima vez que procese el material, todo irá muy rápido. Sólo entonces tratar de encontrar los ajustes para el siguiente material que desea procesar.

16.2.3 Comprobar la alineación del tubo extrusor. Debe estar alineado recto, ver instrucciones de montaje capítulo 02. Si el tubo deja de estar alineado en línea recta con el eje del motor debido a una modificación o sustitución de las piezas, el tornillo extrusor estará inclinado. Esto puede provocar que el motor se atasque durante el funcionamiento.

16.2.4 Asegúrese de que el tornillo extrusor se introduce lo suficiente en el tubo. La superficie plana del tornillo en la zona de alimentación debe llegar hasta el interior del tubo. Si el tornillo no se introduce lo suficiente en el tubo, el material se atascará, girará o se cortará en la entrada del tubo.

16.2.5 Compruebe si está utilizando el tornillo extrusor correcto. El tornillo extrusor (alta compresión) está diseñado para procesar residuos triturados de impresoras 3D con un alto contenido de aire. Sin embargo, si el material triturado es de grano muy pequeño, puede ser necesario utilizar el tornillo extrusor con baja compresión. El tornillo extrusor (baja compresión) está diseñado para procesar plásticos en forma de pellets como PLA, ABS, ASA, PETG.

16.2.6 Compruebe la posición del ventilador de filamento debajo de la boquilla. Si está demasiado cerca de la boquilla o está ajustado demasiado alto, puede enfriar la boquilla hasta tal punto que el plástico se vuelva más duro y el motor también se bloquee.

16.2.7 Compruebe la corriente del motor paso a paso. La corriente del motor se ajusta en el controlador externo del motor paso a paso mediante pequeños interruptores DIP. Para ello se ha previsto una abertura en la carcasa de la electrónica. Están disponibles las siguientes opciones:

- Parece como si se hubiera seleccionado el ajuste correcto, pero un interruptor DIP no está pulsado del todo hacia abajo o hacia arriba. Si es así, no hay contacto y pueden producirse fallos de funcionamiento. Compruebe la posición correcta del interruptor.
- Si se selecciona aquí un ajuste incorrecto (demasiado bajo), el motor puede calarse sin motivo. Compruébelo en las instrucciones de montaje. La posición del interruptor debe ser Dipswitch 1: on, Dipswitch 2: on, Dipswitch 3 off.

- Dependiendo del material, también puede ser necesario aumentar la corriente. Este puede ser el caso de materiales resistentes como el PETG. Sin embargo, entonces es necesario enfriar el motor. Si aumenta la corriente del motor por encima del ajuste de fábrica, el tornillo puede atascarse y causar daños, especialmente en el tornillo extrusor con alta compresión). ARTME 3D® no asume ninguna responsabilidad en este caso.

16.2.8 Compruebe las ranuras del tubo extrusor y la rugosidad de su superficie interior. Cuando el extrusor es nuevo, es posible que las ranuras tengan todavía bastante "filo" y que la superficie interior del tubo sea algo rugosa. Esto puede provocar problemas con materiales muy duros, como el PETG. Los gránulos se transportan con "demasiada fuerza" en la zona de alimentación, lo que provoca una presión excesiva en la zona de compresión. Esto puede provocar el bloqueo del tornillo. Tras un funcionamiento prolongado, las ranuras pueden redondearse un poco y la superficie interior puede rectificarse un poco, de modo que el problema con el PETG desaparece. En caso de duda, puede esmerilar o pulir la superficie interior del tubo extrusor. Pero ten cuidado, esto puede provocar efectos negativos con otros materiales.

16.2.9 Compruebe que la resistencia está correctamente montada en el tubo del extrusor. Si la conducción del calor es deficiente, el tubo puede enfriarse demasiado durante el funcionamiento sin que usted se dé cuenta.

16.2.10 Si estos puntos no conducen al éxito, no se puede descartar que una electrónica defectuosa esté provocando que el motor pierda pasos. Puede comprobarlo desmontando el motor y dejándolo girar sin el tornillo extrusor. Si entonces el motor también se cala, la electrónica es el problema. En este caso, póngase en contacto conmigo. ( )www.artme-3d.de/contact

16.2.11 Si en general esta ayuda no tiene éxito, póngase en contacto conmigo. (www.artme-3d.de/contact)

16,3 Obstrucción muy frecuente del filtro de masa fundida

El filtro de fusión utilizado garantiza que el filamento producido pueda imprimirse en una impresora con una boquilla de 0,4 mm. **No** está destinado a limpiar el plástico triturado contaminado en general, como ocurre con las extrusoras industriales. El material utilizado **debe estar y permanecer limpio**. El lavado posterior no suele servir de nada. Si hay una partícula de suciedad en la masa fundida, será atrapada por el filtro de masa fundida. Si el filtro de masa fundida se ensucia con frecuencia o muy rápidamente, compruebe las siguientes opciones:

16.3.1 Almacene los alimentos triturados con mucho cuidado. Utilice recipientes con tapa para que no pueda entrar polvo u otras partículas en el triturado.

16.3.2 Los restos de adhesivo deben eliminarse por completo.

16.3.3 El material triturado debe estar sin mezclar. Si está procesando material triturado de PLA, por ejemplo, la temperatura de procesamiento es tan baja que pequeñas partículas de PETG, ASA o ABS, por ejemplo, pueden obstruir el filtro. Si hay dos o tres granos de otro tipo de plástico en el material triturado, pueden surgir problemas.

16.3.4 Puede ocurrir que la trituradora utilizada produzca pequeñas virutas de metal u otros residuos, que luego acaban en el material triturado. Esto también obstruye rápidamente el filtro. Por ello, si es necesario, ajuste con precisión las dimensiones de la separación de las cuchillas o utilice un tamiz fino. Por ejemplo, no deben introducirse en la extrusora partículas de tamaño inferior a 1 ó 0,5 mm.

16.3.5 Si almacena el material triturado en un recipiente y vierte material de este recipiente en la extrusora, no debe verter en la extrusora el último residuo que se acumula en el fondo del recipiente. Suele contener mucho polvo y suciedad, como abrasión metálica, que obstruirá rápidamente el filtro.

16.3.6 Si desea comprar material filtrante adicional, busque en Internet:
"Malla metálica de acero inoxidable con un tamaño de malla de 0,3 mm (Malla 50) y un grosor de alambre de 0,2 mm". La luz de malla suele especificarse en la unidad "malla". La luz de malla de 0,3 mm corresponde a la malla 50. Puede encontrarlo en Ebay, Amazon o en empresas locales del metal. Sin embargo, lo mejor es introducir primero estos términos en un motor de búsqueda de su elección. Si utiliza un filtro con un tamaño de malla mayor, la protección contra la obstrucción de una boquilla de impresora de 0,4 mm deja de estar garantizada. Si utiliza uno con un tamaño de malla menor, el filtro no será lo suficientemente estable y se doblará y empujará hacia la punta de la boquilla, lo que causará problemas.

16.4 El filamento se deforma

16.4.1 No incline hacia abajo el ventilador situado debajo de la unidad de tracción, sino colóquelo recto para conseguir una menor distancia de refrigeración.

16.4.2 Reduzca la velocidad del ventilador situado bajo la tobera y/o inclínelo hacia abajo en ángulo para reducir la distancia de enfriamiento.

16.4.3 Aumentar la velocidad de extrusión.

16.4.4 Utilice únicamente materiales adecuados. La calibración de filamento de este sistema está diseñada para materiales comunes de impresoras 3D como PLA, ABS, ASA, PETG. La extrusión de plásticos técnicos como nylon, PA, PS, etc. es a menudo posible, pero la calibración a filamento no lo es. Esto se debe a que estos plásticos tienen viscosidades y propiedades diferentes o se solidifican muy rápidamente después de salir de la matriz. Aquí es donde la calibración y el bobinado de este sistema alcanzan sus límites. Por lo tanto, actualmente no se puede garantizar el procesamiento de estos materiales.

16.5 El sensor salta o se pega al filamento

16.5.1 Aumente la velocidad del ventilador situado bajo la tobera.
16.5.2 Alinee el ventilador debajo de la boquilla con mucha precisión para que el flujo de aire llegue al cable del sensor. Palpe el flujo de aire con un dedo y compruebe si llega a la punta del sensor.
16.5.3 Incline completamente hacia abajo el ventilador situado debajo de la unidad de tiro.
16.5.4 Reduzca la velocidad de extrusión.
16.5.5 Burbujas en el filamento debido a un secado insuficiente.
16.5.6 Impurezas en el filamento.

16.6 El motor del accionamiento del carrete se para

16.6.1 Tensión de la correa demasiado alta. Reduzca la tensión de la correa hasta que sólo se note un ligero tirón al sujetar el carrete con la mano. La correa debe seguir moviéndose.

16.6.2 Si la extrusora lleva poco tiempo en funcionamiento, la tensión de la correa debe comprobarse con más frecuencia al principio y ajustarse en caso necesario.

16.6.3 Aumentar la corriente del motor. **Desconecte la electrónica antes de realizar cualquier cambio.** Para ello, gire el potenciómetro del controlador del motor (TMC2208) muy poco hacia la izquierda. Atención: para ello, la electrónica debe estar desconectada. Gírelo sólo en pequeños incrementos y compruebe si produce el resultado deseado. Si la corriente del motor es demasiado alta, el motor y/o el controlador del motor paso a paso pueden calentarse mucho. Esto puede provocar que las piezas de plástico se

reblandezcan o que el controlador del motor paso a paso se desconecte. En ese caso, deberá reducirse de nuevo la corriente del motor (gire el potenciómetro en el sentido de las agujas del reloj).



16.7 La guía de filamento no conmuta

16.7.1 Compruebe si el husillo de rosca trapezoidal está suelto. Si es necesario, péguelo en la pieza de fijación o reimprima las piezas y móntelas firmemente.

16.7.2 Compruebe y lije ligeramente todos los bordes de los componentes FG-I y FG-J. Compruebe también que las superficies no estén desniveladas y repáselas si es necesario.

16.7.3 Compruebe la tensión del muelle del mecanismo de retención, si es demasiado alta o demasiado baja, puede haber problemas de conmutación.

16.7.3 Compruebe si el perfil de aluminio está montado recto y en ángulo. También pueden producirse problemas si se monta en ángulo.

16.9 El filamento acabado vuelve a desenrollarse de la bobina

Si el filamento producido se procesa directamente con una impresora 3D, puede ocurrir que el filamento se desenrolle de la bobina por sí solo. Esto se puede evitar dejando la bobina uno o dos días (entonces el material toma su forma) o produciendo el filamento con menos refrigeración. Si se enrolla cuando aún está ligeramente caliente, tomará forma más rápidamente.

16.10. Problemas de visualización

16.10.1 La pantalla es difícil de leer o reacciona lentamente:
Debe ajustarse el contraste. Esto se puede hacer utilizando un potenciómetro giratorio en la parte posterior de la pantalla.

16.10.2 La pantalla se congela y deja de funcionar:
Contacto flojo en el cable del motor de tracción y/o del accionamiento del carrete. Compruebe las conexiones de los terminales.

17-Mantenimiento

17.1 Limpieza / sustitución del filtro de masa fundida
Limpie periódicamente el filtro de masa fundida de la tobera o sustitúyalo en caso necesario. Véase el capítulo 13.

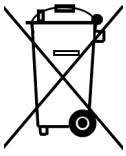
17.2 Lubricar las piezas móviles
Lubricar periódicamente el cojinete axial y el husillo roscado trapezoidal de la guía de filamentos con grasa de silicona.

17.3 Apriete los tornillos
Compruebe periódicamente todas las uniones atornilladas y vuelva a apretarlas si es necesario.

17.4 Limpieza del aparato
Limpie el polvo de todos los componentes con un paño seco a intervalos regulares. Limpie el ventilador y la rejilla del ventilador y elimine el polvo con unas pinzas si es necesario.

17.5 Sustitución de piezas de desgaste
Dependiendo del tipo de plástico utilizado, la boquilla y la manguera de PTFE pueden desgastarse. Estas piezas deben sustituirse, ya que de lo contrario se deteriorará la calidad del filamento o se perjudicará el funcionamiento. La manguera de PTFE tiene un diámetro exterior de 6 mm, un diámetro interior de 4 mm y una longitud de 750 mm. La boquilla es una boquilla de impresora 3D V6 estándar con un orificio de 1,5 o 1,7 mm.

18-Eliminación del aparato



Puede devolvernos aparatos o piezas electrónicas defectuosos. Encontrará la dirección actual en el aviso legal en www.artme-3d.de. No tire nunca aparatos defectuosos a la basura. Los residuos electrónicos también pueden eliminarse gratuitamente en los puntos de recogida adecuados de su región. Además, todos los componentes de la extrusora son aptos para otras tareas diversas y pueden utilizarse en otros proyectos o aparatos.

19-Declaración de conformidad

EU - Konformitätserklärung

CE

Der Hersteller

Artme GmbH
Ludwigstraße 202
67165 Waldsee
kontakt@artme-3d.de

erklärt, dass das Produkt

Produktname: Original Desktop Filament Extruder MK3S und MK3S+
Zweck: Herstellung von 3D Druck Filament und kleine Spritzguss-Anwednungen
Seriennummer: 001001-999999

alle Anforderungen aus folgenden einschlägigen europäischen Verordnungen/Richtlinien erfüllt und mit ihnen rechtskonform ist:

Richtlinie 2006-42-EG-Maschinenrichtlinie / Maschinenverordnung
Richtlinie 2014-30-EU-Elektromagnetische Verträglichkeit
Richtlinie 2011-65-EU-Beschränkung bestimmter gefährlicher Stoffe

Folgende harmonisierte technischen Normen wurden angewandt:

EN ISO 12100:2010-Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 14118:2018-Vermeidung von unerwartetem Anlauf
EN ISO 13854:2019-Quetschen von Körperteilen
EN ISO 13732-1:2008-Kontakt mit Heißen Oberflächen
EN 60204-1:2018 Anhang H

Für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist beauftragt:

Artme GmbH, Hr. Pfeifer, Ludwigstraße 202, 67165 Waldsee

Waldsee, 03.02.2025

David Pfeifer, Geschäftsführer


ARTME 3D®