ANET1600-R30

Línea de recubrimiento y laminado de película de alta precisión — Especificación técnica

1.600 mm	100 m/min	30 m · 6 zonas	Micrograbado + Ranura
ancho de banda	velocidad	horno de secado	proceso

TECHNICAL PROPOSAL · 2026

Empresa	アネット株式会社（ANET CO., LTD.）
Fundación	2005年（平成17年）
Dirección	〒739-0025　広島県東広島市西条中央２丁目１−１４
Contacto	Tel: 082-430-8758／Fax: 082-430-8757
N.º corporativo	2240001023528
N.º de factura	T2240001023528
URL	https://anetb.com/

Índice

CONTENTS

I. Datos técnicos

II. Descripción de la máquina

III. Descripciones detalladas

IV. Repuestos

V. Índices de evaluación

VI. Alcance del suministro

VII. Layout

I. Datos técnicos

TECHNICAL DATA

Sustrato a recubrir	PET
Espesor del sustrato	1.er desbobinado 12-150 μm; 2.º desbobinado 6-150 μm; rebobinado 12-250 μm
Ancho del sustrato	máximo 1600 mm
Características del líquido de recubrimiento	—
Líquido de micrograbado	Diámetro del rodillo de micrograbado Φ80: contenido de sólidos aprox. 1～3 %, cantidad de recubrimiento aprox. 8 g/m2 wet, viscosidad 300 cps, 60 kg/hr
Líquido de recubrimiento por ranura	Contenido de sólidos aprox. 25～50 %, cantidad de recubrimiento aprox. 45～90 g/m2 wet, 120 kg/hr, viscosidad 10000 CPS
Tipo de disolvente	Mezcla de metiletilcetona (butanona) + tolueno + acetato de etilo + n-heptano + agua + IPA + aceite disolvente D120# etc.
Ancho de la superficie del rodillo	1700 mm (todos los rodillos guía no motorizados son de tipo baño de aceite)
Velocidad mecánica	100 m/min; velocidad normal de producción 10-100 m/min (la velocidad de trabajo depende del diámetro del rodillo de micrograbado, del ancho, espesor y diámetro de rebobinado del sustrato, de los arañazos del sustrato y de la cualificación del operario)
Diámetro máx. de desbobinado	800 mm; diámetro máx. de rebobinado: 800 mm
Ejes neumáticos de rebobinado/desbobinado	Toda la máquina: 7 ejes neumáticos de 6 pulgadas
Longitud de los hornos de aire	Total 30 m (5 m/zona×2 (con soporte de rodillos) + 5 m/zona×4 (horno de flotación))
Temperatura de los hornos	Con paso por rodillos: Horno No.1 Máx. 90 °C, aprox. 100 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 8 m/sec; Horno No.2 Máx. 130 °C, aprox. 100 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 12 m/sec. Flotación: Horno No.3 Máx. 160 °C, aprox. 100 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 15 m/sec; Horno No.4 Máx. 180 °C, aprox. 20 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 15 m/sec; Horno No.5 Máx. 180 °C, aprox. 10 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 15 m/sec; Horno No.6 Máx. 140 °C, aprox. 10 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 15 m/sec.
Método de calentamiento	Aceite térmico
Método de recubrimiento	Micrograbado / ranura
Dirección de avance de la película	Por determinar / según los planos de diseño final
Tensión de desbobinado	5-30 kgf / ancho total
Tensión de rebobinado	6-30 kgf / ancho total
Control de tensión	Doble lazo cerrado con rodillo flotante + sensor
Tensión de alimentación	380V-50Hz-3P
Potencia total de la máquina	Por determinar / según los planos de diseño final
Presión de aire	5 kg/㎠ (Máx. 7 kg/㎠)

Color del cuerpo del equipo	Azul (pintura importada, modelo por determinar). (Se aplica primero una capa uniforme de imprimación antioxidante y luego una capa de pintura epoxi del color estándar indicado). Armario eléctrico blanco.
Estructura principal de acero	Fabricada en acero rectangular (200×200×8 mm, 250×250×10 mm); el equipo se instala en una sala limpia de clase 10.000
Dimensiones exteriores del equipo	Por determinar / según los planos de diseño final
Flujo de proceso (ranura)	1.er desbobinado → corona → eliminación de polvo → tracción de entrada → micrograbado → rodillo de succión al vacío → horno de aire de 30 m → corrección de banda → laminado → reserva para inspección CCD/espesor → acumulador → tracción de salida → rebobinado; tracción del 2.º desbobinado

II. Descripción de la máquina

MACHINE DESCRIPTION

- Una unidad de primer desbobinado
- Una unidad de corona
- Tres dispositivos de eliminación de polvo por contacto a doble cara
- Una unidad de tracción de entrada
- Una unidad de recubrimiento por micrograbado
- Una unidad de recubrimiento por ranura
- Un rodillo de succión al vacío
- Horno de secado de 6 tramos, 30 m en total
- Una corrección de banda a la salida del horno de aire
- Una unidad de segundo desbobinado
- Una unidad de laminado
- Posición reservada para inspección CCD/espesor
- Una unidad de acumulador + tracción
- Una unidad de rebobinado
- Un sistema de control eléctrico
- Dos alarmas de concentración
- Cinco eliminadores de electricidad estática

III. Descripciones detalladas

DETAIL SPECIFICATION

1. Unidad de desbobinado

- Doble posición de tipo volteo eléctrico, posicionamiento automático, con desbobinado activo independiente de cada uno de los dos ejes
- Estructura de plato de seguridad, diseño que facilita el montaje, con holgura prevista. Ajuste izquierda/derecha del sustrato: operación manual, regulación por manivela ±15 mm, para ajustar la desviación transversal al montar el núcleo de papel
- Modo de control de tensión: control de velocidad en doble lazo cerrado
- Control de sincronización de velocidad tipo rodillo oscilante; la señal se detecta mediante potenciómetro y se envía al PLC, que controla la velocidad del motor de tipo bus
- PLC + cilindro de baja fricción + válvula proporcional electrónica para regular la tensión en lazo cerrado; el valor de tensión se muestra en un indicador
- Tensión: rango ajustable 5～30 kg, control de tensión constante, precisión de control de tensión ±0,15 kg / ancho total
- (Durante el corte por cambio de bobina, la fluctuación de tensión se mantiene dentro de ±10 % y se recupera la tensión ajustada normal en menos de 5 segundos)
- Alarma automática de cambio de material; la nueva bobina se acciona automáticamente en sincronía con la máquina principal
- Dos modos seleccionables de empalme automático/manual; el cambio de bobina se completa automáticamente al alcanzar la longitud o el diámetro de bobina definidos
- Pantalla táctil principal integrada; visualización, reinicio y borrado de todas las alarmas de fallo
- Especificaciones del sistema de realimentación automática de tensión:
- Ancho del núcleo de papel de la bobina: 1600 mm
- Diámetro máximo de desbobinado: Φ800 mm
- Motor de desbobinado Siemens + ENCODER + FAN, con controlador variador vectorial Yaskawa
- Velocidad de giro del bastidor giratorio: 1 r/min
- Motor de accionamiento del bastidor giratorio: AC 1,5 kw
- El desbobinado utiliza un sistema integral de corrección por ultrasonidos, con recorrido izquierda/derecha de ±75 mm y precisión de corrección de 1 mm
- Características:
- Cuchilla dentada superior/inferior (estructura de cuchilla dentada por confirmar definitivamente, con tratamiento antioxidante) para cambio automático de bobina sin parada; puede cortar película de PET de hasta 150 micras. Ahorra tiempo y mejora la eficiencia
- La cuchilla incorpora pasador de seguridad para evitar caídas
- Desbobinado activo: salida estable tanto a baja como a alta velocidad, con alta precisión de control de tensión
- Detección de tensión con rodillo flotante + sensor, con ajuste de tensión rápido y preciso
- Volteo y posicionamiento automáticos del bastidor, con función de desbloqueo en caso de emergencia
- La torre de desbobinado independiente favorece la estabilidad del conjunto
- Dispositivo integral de corrección; la base de corrección se mueve sobre guías lineales
- Motor de accionamiento de tipo integrado; en la parte superior del armario eléctrico se reserva una boca de extracción de Φ100; todas las carcasas de accionamiento siguientes adoptan el mismo método

2. Unidad de corona

- Dispositivo de corona a doble cara Schumann, electrodos de acero inoxidable, velocidad 100 m/min, valor de dinas superior a 54
- Se suministran el soporte de corona y los rodillos guía y accesorios correspondientes
- Tras la corona se instala un dispositivo antiestático importado de tipo antideflagrante
- La unidad dispone de una carcasa protectora de acero inoxidable en su posición

3. Dispositivo de eliminación de polvo a doble cara

- Eliminación de polvo por contacto a doble cara, estructura tipo volteo
- Los rodillos adhesivos son de silicona importada de Japón
- El dispositivo de eliminación de polvo se sitúa tras la máquina de corona y antes de la tracción de entrada
- Se instala 1 unidad tras el 1.er desbobinado, tras el 2.º desbobinado y antes del rebobinado

4. Unidad de tracción de entrada

- Forma constructiva: dos ejes a presión, tracción activa
- Método de accionamiento: motor de frecuencia variable Siemens, control por variador Yaskawa
- PLC + cilindro de baja fricción + válvula proporcional electrónica para regular la tensión en lazo cerrado; el valor de tensión se muestra en un indicador
- Modo de control de tensión: control de velocidad en lazo cerrado
- Control de sincronización de velocidad; la señal se detecta mediante sensor y se envía al PLC, que controla la velocidad del motor de tipo bus
- PLC + sensor; el valor de tensión se muestra en un indicador
- Rodillo de tracción: rodillo de acero cromado
- Rodillo de presión de caucho: material RTV (resistencia superficial 10^6〜10^9 Ω), Shore A80±2°; la cara engomada mira hacia la cara del rodillo de acero
- Método de apriete del rodillo de caucho: apriete neumático, con válvula de regulación de presión independiente a cada lado
- No se producen arrugas durante el prensado; ante una anomalía de prensado, el rodillo puede abrirse y cerrarse libremente de forma manual
- Estructura de ajuste preciso de la holgura del rodillo de presión, que resuelve eficazmente el problema de tensión desigual en un solo lado del sustrato
- En la entrada de prensado se instala un dispositivo de protección con interruptor de tirón de emergencia, para garantizar la seguridad personal
- Estructura de placa vertical grande, que garantiza la estabilidad de funcionamiento del conjunto

5. Unidad de recubrimiento por micrograbado (1 juego)

- Un juego de unidad de recubrimiento por micrograbado

6. Unidad de recubrimiento por ranura

- Método de recubrimiento: recubrimiento por ranura
- Cabezal (die): aportado por el comprador (el proveedor lo diseña según las dimensiones exteriores facilitadas por el comprador)

- Composición: rodillo de respaldo, sistema de transmisión, dispositivo de posicionamiento, cámara de vacío, bandeja de adhesivo, rodillos guía, etc.
- Dimensiones del rodillo de respaldo: [dimensiones concretas del rodillo de respaldo por determinar]; superficie con cromo duro y acabado espejo pulido Rz＜0,2u, error de rectitud y cilindricidad inferior a 0,003 mm
- El rodillo de respaldo es accionado por un servomotor independiente, con velocidad ajustable de alta precisión
- Mecanismo de ajuste de la ranura: el cabezal de recubrimiento se monta sobre una corredera de precisión, arrastrada por cilindro. El ajuste de la holgura entre cabezal y rodillo base se realiza mediante volante reductor de regulación de precisión, con capacidad de ajuste a nivel micrométrico (con reloj digital Mitutoyo) (estructura por confirmar)
- Los 2 rodillos guía de aluminio situados antes y después del recubrimiento son de aluminio acabado espejo + cromo duro
- Todas las piezas llevan la superficie niquelada o cromada, sin pintura, resistentes a un entorno de volatilización de disolventes
- La unidad dispone de pantalla táctil independiente; la velocidad del rodillo de recubrimiento puede mantenerse sincronizada con la velocidad de la línea principal, y se pueden visualizar la velocidad de línea de la máquina principal, la velocidad del rodillo de recubrimiento, etc. (contenido concreto a definir por ambas partes)
- Dispone de mecanismo de cuchilla de salto de holgura
- Antes y después del recubrimiento se disponen rodillos de ajuste que facilitan corregir la tensión desigual en ambos extremos causada por el espesor irregular de la película
- Bandeja de adhesivo: en la parte inferior se dispone una bandeja colectora de acero inoxidable, material SU304
- El sistema de alimentación lo aporta el comprador
- Dispone de cámara de vacío + mecanismo de limpieza en la cara posterior del rodillo de recubrimiento
- Dispone de utillaje de elevación que facilita el mantenimiento posterior

7. Rodillo de succión al vacío

- Rodillo de succión al vacío accionado por motor independiente, con velocidad sincronizada con la máquina principal
- El rodillo de succión se instala a la entrada del horno de aire (con manómetro)
- Grado de vacío ajustable, con bomba de vacío
- Se utiliza en combinación con el recubrimiento micro-reverse
- Rodillo de succión: diámetro 204 mm, ancho efectivo 1600 mm (estructura fija)
- El conducto de extracción se conecta con tubería rígida para evitar deformaciones

8. Horno de secado de aire [6 tramos, 30 m, diseño estructural Inoue de Japón]

- Tipo de dispositivo de secado: paso por rodillos (zonas 1-2) + flotación (zonas 3-6)
- Longitud: 5 m/zona × 6 zonas = 30 m
- Método de calentamiento: aceite térmico
- Modo de apertura del horno: puerta de apertura lateral
- Temperatura de los hornos — Con paso por rodillos: Horno No.1 Máx. 90 °C, aprox. 100 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 8 m/sec; Horno No.2 Máx. 130 °C, aprox. 100 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 12 m/sec
- Flotación: Horno No.3 Máx. 160 °C, aprox. 100 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 15 m/sec; Horno No.4 Máx. 180 °C, aprox. 20 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 15 m/sec; Horno No.5 Máx. 180 °C, aprox. 10 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 15 m/sec; Horno No.6 Máx. 140 °C, aprox. 10 % de extracción, velocidad de soplado Máx. 15 m/sec
- El cuerpo del horno dispone de venteo antideflagrante

- Estructura de horno con rodillos guía; los rodillos guía son de acero cromado en superficie. Los rodillos guía son de estructura soldada integral, con acabado superficial Rz＜1,6u
- El diámetro de montaje del rodamiento del eje de transmisión de los rodillos guía es de 40 mm; la transmisión es por correa dentada
- Tipo de horno con rodillos guía: seleccionable entre cuchilla de aire o de rejilla; ancho: 1700 mm
- Número de boquillas de aire de los rodillos guía: 19 (con numeración grabada de las boquillas)
- Material de la abertura de las boquillas por determinar: SUS304, espesor: 2 mm
- Paso entre boquillas: 250 mm; boquillas de fácil desmontaje
- Precisión de la ranura de las boquillas ±0,5 mm; ancho de la ranura por determinar; las boquillas del horno de rodillos y las de flotación son distintas
- Material de la capa interior del horno: acero inoxidable 304. Material de aislamiento del horno: capa de aislamiento de 100 mm de espesor, con estructura de aislamiento especial que garantiza el efecto de aislamiento del cuerpo
- Con protección de alarma por sobretemperatura, función de alarma acústica y luminosa por sobretemperatura
- Boquillas de flotación: boquilla superior de doble ranura de salida; boquilla inferior de doble ranura de salida
- Ancho de las boquillas de flotación: boquilla superior 1700 mm; boquilla inferior 1700 mm (abertura de boquilla ±0,5 mm)
- Número de boquillas de flotación: boquilla superior 11; boquilla inferior 11 (con numeración grabada de las boquillas)
- Paso entre boquillas de flotación: boquilla superior 400 mm; boquilla inferior 400 mm
- Material de las boquillas de flotación: SUS304; boquillas de fácil desmontaje
- Material de la capa interior del horno: acero inoxidable 304
- Material de aislamiento del horno: capa de aislamiento de 100 mm de espesor, con estructura de aislamiento especial que garantiza el efecto de aislamiento del cuerpo
- Con protección de alarma por sobretemperatura, función de alarma acústica y luminosa por sobretemperatura
- Ventilador de aire de entrada de secado: control por variador de frecuencia
- Ventilador de extracción: control por variador de frecuencia
- Recirculación de aire caliente: el caudal de recirculación se regula mediante compuerta; la diferencia entre el caudal de entrada y el de extracción de cada tramo del horno constituye el aire de retorno interno de ese tramo
- El diseño de la extracción y de la recirculación evita succionar la película, garantizando su avance estable
- Precisión del controlador de temperatura del horno de secado: ±2 ℃
- El sellado en las uniones entre tramos del horno se realiza con lámina de silicona resistente a alta temperatura de estructura embutida, unida mediante placas de conexión y estructura de pretensado por tornillos
- La zona de calentamiento adopta un bastidor vertical integral, reservando posiciones de mantenimiento e inspección habitual
- En las zonas primera y segunda se instala una alarma de concentración resistente a alta temperatura
- Filtración de aire de entrada en tres etapas; el proveedor aporta filtro de alta eficiencia (grado de filtración: especificación F9, 99,9 % de filtración a 0,5 μm); la parte del cuerpo requiere limpieza de clase 100
- Las boquillas de aire son de diseño modular, garantizando la rectitud de la ranura y facilitando el desmontaje
- Las boquillas de entrada y salida de la película en el horno se disponen inclinadas un cierto ángulo hacia el interior del horno, para impedir la fuga de aire caliente
- La cámara de presión estática y el horno inferior se limpian con facilidad; el cuerpo superior es de tipo móvil, con diseño de posicionamiento preciso y alta repetibilidad de posicionamiento, mediante mecanismo neumático de elevación

- Los rodamientos de los rodillos guía del horno son rodamientos sin aceite resistentes a alta temperatura
- El horno dispone de manómetro de la cámara de presión estática, manómetro de presión diferencial del horno y manómetro de presión diferencial antes/después del filtro
- El interior del horno adopta un cuerpo limpio especialmente adecuado para el recubrimiento de materiales de grado óptico; las soldaduras interiores son continuas para facilitar la limpieza
- Cada tramo del horno dispone de una mirilla rectangular
- La ranura de entrada del horno es regulable, para evitar fugas excesivas de aire; la abertura de paso de película entre cuerpos es de 120 mm
- Toda la red de conductos se fabrica en material de 1,5 mm para garantizar la resistencia de las tuberías. El aislamiento de todos los conductos lo realiza el cliente posteriormente; los conductos, atendiendo a los requisitos de limpieza, son íntegramente de acero inoxidable SUS304
- En la parte final del horno se dispone una zona de enfriamiento de 2 m de longitud, con estructura de paso por rodillos y enfriamiento a temperatura ambiente (aire de entrada con filtro de alta eficiencia)

9. Corrección de banda a la salida del horno de aire

- Dispositivo de corrección de un solo eje con sonda ultrasónica
- El rodillo de corrección a la salida del horno es de caucho, con dureza de 55-60 grados
- Recorrido de corrección ±75 mm

10. Segunda unidad de desbobinado

- (Empalme con cuchilla de corte inferior; el resto de parámetros igual que el primer desbobinado)

11. Unidad de laminado

- Estructura: estructura de laminado de tres rodillos, con combinación de rodillo de acero y rodillo de caucho
- Modo de control de accionamiento: accionamiento y control independientes con motor de frecuencia variable Siemens
- Embrague del rodillo de presión: control neumático
- Ajuste de posición del rodillo de caucho: estructura especial de ajuste de holgura del rodillo de presión, que evita eficazmente las arrugas de avance causadas por la tensión desigual en un lado del sustrato y por la dilatación/contracción térmica
- Rodillo de laminado: rodillo de acero cromado de alta precisión, excentricidad ＜0,03 mm, superficie con estructura de circulación
- Rodillo de presión: dureza Shore A70~A75, material RTV
- Presión del rodillo de laminado: ajustable (con válvula de regulación de precisión independiente a cada lado)
- Modo de control de tensión: control de velocidad en lazo cerrado
- Control de sincronización de velocidad; la señal se detecta mediante sensor y se envía al PLC, que controla la velocidad del motor de tipo bus
- PLC + sensor; el valor de tensión se muestra en un indicador
- El proveedor reserva la conexión para el rodillo de enfriamiento; las tuberías de conexión correspondientes corren a cargo del comprador
- Dispone de función de visualización mediante comparador de milésimas, para ajustar con precisión la holgura del rodillo de presión
- Antes y después del laminado se disponen rodillos de ajuste, de aluminio acabado espejo + cromo duro

- En la entrada de prensado se instala un dispositivo de protección con interruptor de tirón de emergencia, para garantizar la seguridad personal
- Estructura de placa vertical grande, que garantiza la estabilidad de funcionamiento del conjunto
- Dispone de función de tracción del segundo desbobinado, apta para laminar material fino de 6 um
- Rodillo de tracción de alta precisión de acero cromado + rodillo de caucho de material RTV
- PLC + sensor; el valor de tensión se muestra en un indicador
- Accionamiento y control independientes con motor de frecuencia variable Siemens, control de velocidad en lazo cerrado

12. Inspección CCD/espesor

- (Posición de montaje reservada)

13. Unidad de acumulador + tracción

- Motor de acumulación: motor de frecuencia variable de 4 w (realimentación de velocidad por encoder), variador de tipo vectorial de corriente, con tarjeta de realimentación y control en lazo cerrado
- Transmisión de par mediante reductor de engranajes; longitud de acumulación 30 M (según los planos de diseño final)
- Con función de bloqueo en caso de corte de energía para evitar deslizamientos
- Guiado por guías lineales; husillos de bolas delanteros y traseros con movimiento sincronizado de subida y bajada
- Durante la acumulación, la tensión y la velocidad fluctúan de forma estable y con poca variación, garantizando material sin arrugas ni arañazos
- Cumple el empalme sin parada a velocidad de rebobinado cero y a velocidad de producción de 75 m/min
- Toda la sección de acumulación es de estructura cerrada, con mirillas de observación a ambos lados
- Forma constructiva: tracción activa
- Rodillo de tracción: Φ200 mm, superficie con cromo duro
- Modo de control de accionamiento: accionamiento independiente con motor de frecuencia variable, con control en lazo cerrado por encoder rotativo
- Rodillo de presión de caucho: material RTV, Shore A80±2°
- Método de apriete del rodillo de presión: apriete neumático
- Modo de control de tensión: control de velocidad en doble lazo cerrado
- Control de sincronización de velocidad tipo rodillo oscilante; la señal se detecta mediante potenciómetro y se envía al PLC, que controla la velocidad del motor de tipo bus
- PLC + cilindro de baja fricción + válvula proporcional electrónica para regular la tensión en lazo cerrado; el valor de tensión se muestra en un indicador
- Precisión de control de tensión: fijada por válvula reguladora de presión de precisión, ±0,15 kgf / ancho total
- En la entrada de prensado se instala un dispositivo de protección con interruptor de tirón de emergencia, para garantizar la seguridad personal
- Estructura de placa vertical grande, que garantiza la estabilidad de funcionamiento del conjunto
- El rebobinado dispone de una caja de luz de observación para observar en tiempo real el efecto del recubrimiento, situada sobre la placa lateral de tracción

14. Unidad de rebobinado

- Forma constructiva: estructura de plato de seguridad, diseño que facilita el montaje; el reductor giratorio del bastidor lleva freno
- Ejes neumáticos de 3 pulgadas / 6 pulgadas
- Modo de rebobinado: rebobinado en sentido directo
- Ajuste izquierda/derecha del sustrato: cantidad de ajuste ±15 mm
- Diámetro máximo de rebobinado: Φ800 mm
- Método de accionamiento: motor de frecuencia variable vectorial Siemens con encoder rotativo, control en lazo cerrado con variador vectorial Yaskawa
- Rango de control de tensión: 6-30 kgf / ancho total
- Modo de control de tensión: control de velocidad en doble lazo cerrado
- Control de sincronización de velocidad tipo rodillo oscilante; la señal se detecta mediante potenciómetro y se envía al PLC, que controla la velocidad del motor de tipo bus
- PLC + cilindro de baja fricción + válvula proporcional electrónica para regular la tensión en lazo cerrado; el valor de tensión se muestra en un indicador
- Precisión de control de tensión: ±0,15 kgf / ancho total
- Rango de conicidad de la tensión de rebobinado: 0 %~50 %
- La tensión cónica de rebobinado se fija desde la interfaz hombre-máquina y se controla mediante válvula electroneumática proporcional SMC
- Ajuste de tensión: la tensión puede fijarse de forma automática y manual; en modo manual mediante válvula reguladora de presión de precisión, y en modo automático desde la interfaz hombre-máquina, con salida controlada por válvula proporcional eléctrica/neumática, para lograr la tensión de rebobinado cónica
- Todo el conjunto de rebobinado puede desplazarse manualmente a izquierda y derecha para su ajuste
- Diseño de rodillo de presión de empuje plano, con accionamiento y control por motor independiente, modo de trabajo seleccionable contacto/holgura (resistencia superficial del rodillo de presión 10^{6}~^{9} Ω); el movimiento del rodillo de presión se realiza mediante husillo de bolas, con rango de conicidad de velocidad ajustable
- Dispone de 2 juegos de rodillos de presión de rebobinado con contrapeso tipo brazo oscilante, para el rebobinado de material fino
- Cuchilla volante superior (estructura de cuchilla por confirmar definitivamente, con tratamiento antioxidante), empalme a velocidad cero, con función de alisado que evita arrugas en el fondo del tubo. La cara recubierta queda en el interior del rebobinado
- 11) Dos modos seleccionables de empalme automático/manual; el cambio de bobina se completa automáticamente al alcanzar la longitud o el diámetro de bobina definidos
- La cuchilla incorpora pasador de seguridad para evitar caídas
- La corrección de rebobinado puede fijarse con oscilación izquierda/derecha de ±5 mm
- Desviación de la cara frontal del rebobinado ±1 mm

15. Eliminación de electricidad estática del conjunto

- Zonas clave: se instalan dispositivos de eliminación de electricidad estática de alta eficiencia de la marca Miki (密其); 5 juegos en total en la máquina (el del cabezal de recubrimiento es de tipo antideflagrante; antes del rebobinado se instala un ventilador antiestático; en las demás zonas, de tipo descarga activa + cepillo antiestático; ubicaciones concretas por determinar)

16. Dispositivos de protección de seguridad

- Alarmas de concentración, 2 juegos en total en la máquina, marca NEW COSMOS
- En los rodillos de presión activos como el rodillo de tracción y el rodillo de enfriamiento se instalan barras de protección de seguridad, para evitar que se enreden en la máquina las manos, la ropa u otros objetos del operario
- Todos los motores llevan carcasa de protección de seguridad, para evitar que objetos extraños se enreden en las piezas de transmisión
- Las zonas de empalme de rebobinado y desbobinado llevan carcasa de protección de seguridad
- Dispositivo de protección por pérdida de presión de aire: si no hay presión de aire en la entrada o extracción, la resistencia de calentamiento deja de calentar, con indicación en la pantalla táctil y alarma de la máquina
- Protección por baja presión del circuito neumático: en la fuente principal de aire se instala un presostato; si el circuito neumático pierde presión, el presostato protege el circuito para que no pierda presión de forma instantánea, con indicación en la pantalla táctil y alarma de la máquina

17. Escaleras y pasarelas de tránsito

- A lo largo de toda la máquina, en el lado de operación (perímetro), se disponen plataformas de tránsito
- En ambos extremos de la máquina se disponen plataformas de tránsito transversales
- Se instalan pasamanos y barandillas de seguridad. El cabezal y la cola de recubrimiento disponen cada uno de una escalera antideslizante para subir al horno superior
- En los lugares con riesgo de golpe de cabeza se instalan tiras antichoque

18. Combinación de colores del conjunto

- Color principal: azul (pintura importada, modelo por determinar); armario eléctrico blanco
- Carcasas de protección de seguridad y de los dispositivos de alarma: amarillo
- Sistema de control del conjunto: control centralizado mediante controlador central, con doble interfaz hombre-máquina para ajustar los parámetros de proceso y visualizar en tiempo real el estado de tensión de cada tramo y supervisar el funcionamiento. (Los parámetros de las zonas críticas requieren permiso para su modificación)

19. Lista de los principales componentes de control eléctrico

- Motor de frecuencia variable: Siemens / ABB
- Variador de frecuencia: Siemens / Yaskawa
- Servomotor: Siemens / ABB
- Servovariador: Siemens / ABB
- Ventilador de acero inoxidable: marca nacional de prestigio
- Sistema de alarma de concentración de disolventes: NEW COSMOS
- Corrección por ultrasonidos: Bianfu (蝙蝠)
- Controlador programable PLC: Siemens
- Rodillo de recubrimiento / rodillos de paso de la unidad: Media (美地亚) / importados de Corea
- Pantalla táctil de ordenador: Siemens / (PROFACE)
- Instrumento de control de temperatura: Yamatake (azbil)
- Sensor de tensión: Mitsubishi
- Cilindro de baja fricción: Fujikura
- Cilindro: AirTAC

- Guía lineal: HIWIN
- Correa dentada: Continental
- Válvula reguladora de presión de precisión y manómetro de regulación: SMC
- Contactor: Schneider
- Relé térmico: Schneider
- Interruptor automático: Schneider
- Pilotos y pulsadores: marca nacional de prestigio
- Rodamientos: se emplean NSK importados
- Válvula proporcional eléctrica/neumática: SMC de Japón
- Interfaz principal de operación: en la consola principal, los parámetros de control del sistema pueden ajustarse y visualizarse en la pantalla táctil (permite operar y visualizar en pantalla los parámetros e información de fallos)

IV. Repuestos

SPARE PARTS

- Una caja de herramientas estándar
- 5 pulsadores
- 1 válvula de estrangulación
- Un interruptor automático
- 1 rodillo de paso universal
- 12 rodamientos de rodillo de paso universal
- 2 rodamientos de rodillo guía de horno
- Varias tiras de sellado de silicona de las boquillas del horno
- Un rodillo de caucho de laminado

V. Índices de evaluación del equipo

MACHINE EVALUATION INDEX

- Cumple los requisitos técnicos básicos estipulados en el contrato
- Precisión de tensión: ±0,2 kg (funcionamiento a velocidad estable en las secciones de tracción/recubrimiento)
- Precisión de control de temperatura: ±2 ℃
- Precisión del borde de rebobinado: dentro de 2 mm, en condiciones de producción a velocidad estable
- Todos los rodillos guía de la máquina son de diseño de baño de aceite, con cabezales de eje de acero inoxidable, equilibrado ＜15 gramos, equilibrado dinámico ＜grado 2,5, horizontalidad ＜0,05 mm/m
- Paralelismo entre todos los rodillos guía y rodillos de tracción: ＜0,05 mm/m
- Todos los rodillos de acero activos, rodillos de tracción y rodillos guía de horno son de material S45C: brillo superficial 0,6, coaxialidad ＜0,05 mm, horizontalidad ＜0,05 mm/m
- Rodillos de caucho: brillo superficial 0,8, equilibrado estático ＜30 gramos, equilibrado dinámico ＜grado 3,2, horizontalidad ＜0,05 mm/m
- Los rodillos de paso de aleación de aluminio de las unidades, salvo los 2 rodillos de paso situados antes y después del recubrimiento/laminado, llevan en las demás zonas tratamiento de anodizado HV700
- Los rodillos de caucho antiestáticos de la máquina no destiñen ni sueltan polvo al frotarlos con paño blanco
- La máquina no lleva piezas ennegrecidas (salvo la parte de transmisión y el cuerpo del horno de secado); toda la máquina emplea tornillería de acero inoxidable; los soportes de rodillos, soportes de rodamientos, brazos oscilantes y demás piezas mecanizadas llevan tratamiento de niquelado en superficie
- Error de velocidad del aire: en una misma boquilla ±1 m/s, dentro de un mismo cuerpo ±1,5 m/s; la tolerancia dimensional de la ranura de una misma boquilla se controla dentro de ±0,5 mm
- Con la temperatura del horno fijada en 150 ℃, error de temperatura del cuerpo: ±2°
- Medición por infrarrojos: temperatura superficial del cuerpo ＜temperatura ambiente +20 ℃ (salvo puertas, ventanas y mirillas sin capa aislante intermedia; en las demás zonas, temperatura inferior a 50 ℃). [El usuario debe garantizar en obra dispositivos de renovación de aire suficientes para asegurar la circulación del aire]
- El comprador debe acudir a Haoneng (浩能) para confirmar el proceso de fabricación; los hornos de aire se fabrican según el estándar Haoneng. [Lana de roca, panel de roca, silicona resistente a alta temperatura para cortar los puentes térmicos]
- El interior del cuerpo se suelda íntegramente en acero inoxidable, con ensayo de detección de defectos y entrega del informe correspondiente
- Las unidades de rebobinado/desbobinado/laminado/recubrimiento por ranura disponen en total de 4 juegos de pantallas táctiles independientes
- Una vez montados los bastidores de rebobinado/desbobinado en las instalaciones del usuario, los trabajos de limpieza corren a cargo del cliente, incluidos el acabado de bordes en acero inoxidable y la prevención del desgaste del suelo de rebobinado/desbobinado
- Grado antideflagrante del motor de la unidad de recubrimiento EG3; el armario eléctrico es de diseño antideflagrante presurizado
- La máquina es de control por bus; el grado de aislamiento de los motores de accionamiento es clase B o superior
- Todas las líneas de señal van separadas; todo el cableado y las líneas se disponen en la planta baja
- La máquina dispone de un medidor de potencia con indicación digital. Se añade además un vatímetro para poder consultar el consumo eléctrico
- La identificación de los principales componentes eléctricos se realiza con placas de acrílico, para evitar su desprendimiento

tras un uso prolongado

- Valor de electricidad estática del equipo en desbobinado/recubrimiento/enfriamiento/rebobinado ＜2 kw (5 juegos en total de eliminadores de electricidad estática de marca importada; el punto de medición es posterior al eliminador)
- El tendido de tuberías del circuito neumático se unifica: tubo de aire azul para entrada, tubo de aire negro para salida, para facilitar la gestión
- Todo el cableado emplea terminales de engaste en frío
- Los dos rodillos guía de entrada y salida de todos los cabezales de recubrimiento son de aluminio cromado; los dos rodillos de entrada y salida de la unidad de enfriamiento también son de aluminio cromado
- El ángulo de abrazado de los rodillos de paso de la máquina garantiza la ausencia de arañazos; a confirmar en el diseño tridimensional final
- Las zonas de transmisión de la máquina llevan mirillas de observación; las carcasas de protección de transmisión disponen de mirillas de metacrilato, para facilitar la observación del funcionamiento de correas, cadenas y demás elementos de transmisión
- Las zonas pintadas de la máquina resisten el frotado con disolvente tolueno sin destemplar el color
- Se presta especial atención al diseño de la resistencia del conjunto y a la estabilidad de la plataforma
- Una vez montada y ajustada la máquina, se realizan marcas de identificación y se coloca en cada unidad un diagrama de enhebrado de película en acero inoxidable
- Las carcasas de todos los motores de las partes de transmisión (con ventilador de refrigeración) son de tipo cerrado, con un orificio reservado de 100 mm de diámetro para que el usuario realice la extracción por su cuenta y mantenga la presión positiva, garantizando el grado de limpieza
- El avance de la película entre unidades se diseña de forma simplificada; la estructura se diseña sin salientes, para evitar golpes en la operación diaria
- La película entre unidades se diseña, en lo posible, con avance por arriba; tras el laminado, avance por arriba, para facilitar el acceso del personal a la operación
- Toda la tornillería de las zonas clave lleva tratamiento antiaflojamiento
- Ruido de la línea de producción: ＜70 decibelios (con los ventiladores aislados)
- Aceleración/deceleración de la línea de producción: estable, sin vibraciones ni anomalías (durante el empalme, corte y cambio de bobina, la fluctuación de tensión es de ±10 % y se recupera la tensión ajustada normal en menos de 5 segundos)
- Durante el funcionamiento normal de la máquina, la superficie de la película avanza de forma estable, sin arañazos ni rayaduras
- Documentación que el fabricante debe entregar con el suministro y en la recepción de obra
- Diagrama de enhebrado de película, plano de cimentación, planos de piezas de desgaste, manual del equipo, esquema eléctrico de principio (planos en versión CAD), lista de repuestos, manual de mantenimiento, lista de aceites lubricantes, etc.

VI. Alcance del suministro

SCOPE OF SUPPLY

Concepto	Detalle	Proveedor	Comprador	Observaciones
Obra de cimentación	—	—	○	“○” indica la parte que asume el trabajo
Transporte intermedio	—	○	—	
Descarga, traslado a obra y colocación en posición	—	—	○	
Posicionamiento e instalación	—	○	—	
Ejecución de tuberías (1.er tramo)	Tubería de transporte de pasta (slurry)	—	○	Se refiere a la instalación previa a la máquina
	Tubería de aire comprimido (secado, filtrado y estabilización de presión), presión de aire ≥0,5 MPa, consumo de aire 1,5 m3/H; tubería de aire nuevo; tubería de extracción	—	○	Conexión hasta la interfaz general de la máquina
	Tubería de recuperación de pasta; tubería de aire comprimido; tubería de aire de recirculación; tubería de extracción (2.º tramo)	—	○	Conexión hasta la interfaz general de la máquina
Ejecución de tuberías (interior de la máquina)	1.er tramo de tubería (interior de la máquina)	○	—	Se refiere a la instalación interior de la máquina
	2.º tramo de tubería (interior de la máquina)	○	—	
Ejecución eléctrica (1.er tramo de cableado)	Cuadro de distribución, 380V, trifásico de cinco hilos; del cuadro de distribución al bornero de entrada del equipo	—	○	
	—	—	○	
Ejecución eléctrica (2.º tramo de cableado)	Cableado entre máquinas; de la máquina a las resistencias de calentamiento; de la máquina a los ventiladores	○	—	
	—	○	—	
Otros	Equipos de climatización	—	○	
	Materia prima (bobinas) para las pruebas de puesta en marcha	—	○	
	Herramientas de carga y descarga de bobinas	—	○	
	Control de temperatura del entorno de trabajo: temperatura ambiente 25±3 ℃	—	○	
	Control de humedad del entorno de trabajo (humedad relativa en el cabezal, lado positivo RH≤35 %; resto ≤98 %)	—	○	
	—	—	○	

VII. Layout

LAYOUT

Notas técnicas

Layout / plano de diseño (para los detalles, consúltese el diagrama de flujo de diseño adjunto).

> El presente documento se ha optimizado visual y tipográficamente a partir de los «Parámetros técnicos de recubrimiento de precisión» originales, sin alterar el criterio de los datos técnicos. La potencia, las dimensiones exteriores, la dirección de avance de la película y los apartados marcados como «por determinar» se rigen por los planos de diseño final confirmados, el acuerdo técnico entre ambas partes y el contrato.