

## Stanford Advanced Materials

Acero inoxidable  
1.4404

## Hoja de datos del material

Esta hoja de datos se aplica a láminas/placas y tiras laminadas en caliente y frío, productos semiacabados, varillas, alambre laminado y perfiles, así como tubos sin costuras y soldados para fines de presión.

### Aplicación

Construcción de envases, puertas, ventanas y armaduras, módulos offshore, cisternas y tuberías para buques cisterna químicos, producción, almacenamiento y transporte por tierra de productos químicos, alimentos y bebidas, farmacia, fibras sintéticas, plantas de papel y textiles y recipientes a presión.

Debido al bajo contenido de C, la resistencia a la corrosión intergranular también está garantizada en condiciones soldadas.

### Composición química (análisis térmico en %)<sup>a</sup>

| C      | Si   | Mn   | P     | S      | N    | Cr            | Mo          | Ni            |
|--------|------|------|-------|--------|------|---------------|-------------|---------------|
| ≤ 0030 | 1.00 | 2.00 | 0.045 | 00151) | 0.10 | 16,50 - 18,50 | 2,00 - 2,50 | 10.00 - 13.00 |

a) Valor máximo a menos que se indique lo contrario.

1) Para la mecanizabilidad se recomienda y permite un contenido de azufre controlado de 0,015 - 0,030%.

### Propiedades mecánicas (a temperatura ambiente en estado de recocido en solución)

| Formulario de producto | Espesor mm max. | Resistencia de rendimiento |                    | Resistencia a la tracción | Elongación                  |                            | Energía de impacto (ISO-V)<br>Temperatura ambiente ≥ 10mm Espesor |                      |
|------------------------|-----------------|----------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                        |                 | 0,2%                       | 1%                 | Rm N/mm2                  | A1) % mínimo (longitudinal) | A1) % mínimo (transversal) | J min. (longitudinal)                                             | J min. (transversal) |
|                        |                 | Rp0.2 n/mm2 mínimo.        | Rp1.0 N/mm2 mínimo |                           |                             |                            |                                                                   |                      |
| C                      | 8               | 2.403)                     | 2.703)             | 530 - 6803)               | -                           | 40                         | -                                                                 | -                    |
| H                      | 13.5            | 2203)                      | 2603)              | 530 - 6803)               | -                           | 40                         | 100                                                               | 60                   |
| P                      | 75              | 2203)                      | 2603)              | 520 - 6703)               | -                           | 45                         | 100                                                               | 60                   |
| L                      | 160             | 2004)                      | 2.354)             | 500 - 7004)               | 40                          | -                          | 100                                                               | -                    |
| L                      | 2.502)          | 2005)                      | 2.355)             | 500 - 7003)               | -                           | 30                         | -                                                                 | 60                   |
| Tw/s                   | 60              | 1906)                      | 2406)              | 490 - 6904)               | 40                          | 30                         | 100                                                               | 607)                 |

1) Calibre la longitud y el grosor según DIN EN

2) > 160mm

3) Pieza de prueba transversal, con anchuras del producto < pieza de prueba longitudinal de 300 mm

4) Pieza de prueba longitudinal

5) Pieza de prueba transversal

6) Pieza de prueba longitudinal, diámetro externo > pieza de prueba transversal de 508 mm

7) Mínimo 60 J a - 196°C

## Stanford Advanced Materials

### Stainless Steel 1.4404

### Material Data Sheet

#### Datos de referencia sobre algunas propiedades físicas

| Densidad a 20°C<br>kg por dm <sup>3</sup> | Módulo de elasticidad kN/mm <sup>2</sup> en |       |       |       | Conductividad térmica<br>a 20°C W/m K | Capacidad térmica<br>específica a 20°C J/kg<br>K | Resistividad eléctrica<br>específica a 20°C Ω<br>mm <sup>2</sup> /m |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|-------|-------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                           | 20°C                                        | 200°C | 400°C | 500°C |                                       |                                                  |                                                                     |
| 8.0                                       | 200                                         | 186   | 172   | 165   | 15                                    | 500                                              | 0.75                                                                |

| Coeficiente lineal de expansión térmica 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> entre 20°C y |       |       |       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 100°C                                                                                 | 200°C | 300°C | 400°C | 500°C |
| 16.0                                                                                  | 16.5  | 17.0  | 17.5  | 18.0  |

#### Directrices sobre la temperatura para la formación en caliente y el tratamiento térmico<sup>1)</sup>

| Formación caliente |                       | Tratamiento térmico AT (recocido en solución), microestructura |                       |                                         |
|--------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| Temperatura °C     | Tipo de refrigeración | Temperatura °C 2) 3) 4)                                        | Tipo de refrigeración | Microestructura                         |
| 1150 to 850        | aire                  | 1030 to 1110                                                   | Agua, aire            | Austenita con bajo contenido de ferrita |

1) Para las piezas de prueba de tratamiento térmico simulativo, se deben acordar las temperaturas para el recocido de la solución.

2) El recocido en solución es aplicable, si las condiciones para la formación en caliente y el enfriamiento final son de tal manera que se puedan mantener los requisitos para las propiedades mecánicas del producto.

3) Si el tratamiento térmico se lleva a cabo en un horno de recocido continuo, generalmente se prefiere o incluso se excede el área superior del intervalo de temperatura mencionado.

4) Para el tratamiento térmico dentro del procesamiento posterior, se debe aspirar el área inferior del intervalo de temperatura indicado para el recocido de la solución, ya que de lo contrario las propiedades mecánicas podrían verse afectadas. Si el límite inferior para la temperatura de recocido de la solución no se cortó durante la formación en caliente, mientras se repite el recocido una temperatura de 1000°C como el límite inferior es suficiente.

## Procesamiento / soldadura

El proceso de soldadura estándar para estos grados de acero son:

- TIG-soldadura
- MAG-soldadura de alambre sólido
- Soldadura por arco (E)
- Soldadura por arco sumergido (SAW)
- Soldadura láser

| Proceso                  | Rellenador Metal                        |                            |                                         |                                  |
|--------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
|                          | Similar                                 |                            | Aleado superior                         |                                  |
| TIG                      | Termanita GE-316 L                      | 1.4430                     | Termanita A                             | 1.4576                           |
| MAG alambre sólido       | Germanio aislado térmico - 316L silicio | 1.4430                     | Granate de silicio, aluminio y aluminio | 1.4576                           |
| Soldadura por arco (E)   | Termanita GE Especial                   | 1.4430                     | Thermanit Un especial                   | 1.4576                           |
|                          | Termanita GEW 316 L-17                  | 1.4430                     | Termanita AW                            | 1.4576                           |
| SAW                      | alambre                                 | Polvo                      | alambre                                 | Polvo                            |
|                          | Termanita GE-316L                       | Maratón 431<br>Maratón 213 | Termanita A<br>Termanita 18/17 E        | Maratón 431 - 213<br>Maratón 104 |
| Soldadura por rayo láser | Ver página 3                            |                            |                                         |                                  |

Al elegir el metal de carga, también se debe tener en cuenta la tensión de corrosión. El uso de un metal de carga de aleación superior puede ser necesario debido a la estructura fundida del metal de soldadura.

Un precalentamiento no es necesario para este acero. Un tratamiento térmico después de la soldadura es normalmente no habitual.

Los aceros austeníticos tienen solo el 30% de la conductividad térmica de los aceros no aleados. Su punto de fusión es menor que el del acero no aleado, por lo tanto, los aceros austeníticos tienen que soldarse con una entrada de calor menor que los aceros no aleados. Para evitar el sobrecalentamiento o la quemadura de las láminas más delgadas, se debe aplicar una velocidad de soldadura más alta. Las placas de respaldo de cobre para una conductividad de rechazo de calor más rápida tienen que esperarse una mayor distorsión.

Al soldar 1.4404 todos los procedimientos, que funcionan contra esta distorsión (por ejemplo, soldadura en secuencia en pasos posteriores, soldadura alternada en lados opuestos con soldadura en contraposición de doble V, asignación de dos soldadores cuando los componentes son en consecuencia grandes) deben respetarse notablemente. Para los grosores de productos superiores a 12 mm, la soldadura de tope de doble V tiene que ser preferida en lugar de una soldadura de tope de una sola V. El ángulo incluido debe ser de 60° - 70°, cuando se utiliza soldadura MIG aproximadamente 50° son suficientes. Se debe evitar la acumulación de costuras de soldadura. Las soldaduras de tacto tienen que fijarse a distancias relativamente más cortas entre sí (significativamente más cortas que las de los aceros aleados), con el fin de evitar una fuerte deformación, contracción o descamación de las soldaduras de tacto. las pegaduras deberían ser posteriormente molidas o al menos libres de grietas de cráteres.

1.4404 en conexión con metal de soldadura austenítica y entrada de calor demasiado alta existe la adicción a formar grietas de calor. la adicción a grietas de calor puede estar confinada, si el metal de soldadura presenta un bajo contenido de ferrita (ferrita delta). Los contenidos de ferrita de hasta el 10% tienen un efecto favorable y no afectan la resistencia a la corrosión en general. La capa más delgada posible tiene que ser soldada (técnica de perlas de cuerda) porque una mayor velocidad de enfriamiento disminuye la adición de grietas calientes. También se debe aspirar un enfriamiento preferiblemente rápido durante la soldadura, para evitar la vulnerabilidad a la corrosión intergranular y la fragilidad.

1.4404 es muy adecuado para la soldadura por haz láser (soldabilidad A de acuerdo con el boletín DVS 3203, parte 3) Con un ancho de ranura de soldadura menor de 0,3 mm respectivamente 0,1 mm de grosor del producto, no es necesario el uso de metales de carga. Con ranuras de soldadura más grandes se puede usar un metal de carga similar. Evitando la oxidación dentro de la superficie de la costura durante la soldadura por haz láser mediante una soldadura a retroceso aplicable, por ejemplo, helio como gas inerte, la costura de soldadura es tan resistente a la corrosión como el metal base. No existe un peligro de grieta en caliente para la costura de soldadura, al elegir un proceso aplicable.

1.4404 también es adecuado para el corte por fusión de haz láser con nitrógeno o corte por llama con oxígeno. Los bordes cortados solo tienen pequeñas zonas afectadas por el calor y generalmente están libres de microgrietas y por lo tanto son bien formables. Al elegir un proceso aplicable, los bordes de corte de fusión se pueden convertir directamente. Especialmente, se pueden soldar sin ninguna preparación adicional.

Mientras se procesan solo herramientas inoxidables como cepillos de acero, se permiten pinzas neumáticas, etc., para no poner en peligro la pasivación.

Debe olvidarse marcar dentro de la zona de costura de soldadura con pernos oleíferos o lápices indicadores de temperatura. La alta resistencia a la corrosión de este acero inoxidable se basa en la formación de una capa pasiva homogénea y compacta en la superficie. Los colores de recocido, las escamas, los residuos de escoria, el hierro de trampa, las salpicaduras y similares deben eliminarse para no destruir el pasivo más tarde.

Para limpiar la superficie se pueden aplicar los procesos de cepillado, molienda, decapado o chorro (arena de sílice libre de hierro o esferas de vidrio). Para cepillar solo se pueden usar cepillos de acero inoxidable. El decapado de la zona de costura previamente cepillada se lleva a cabo por inmersión y pulverización, sin embargo, a menudo se usan pastas o soluciones de decapado. Después de decapar, se debe lavar cuidadosamente con agua.

## Observación

En condiciones apagadas, el material puede ser ligeramente magnetizable. Con el aumento de la formación en frío aumenta la magnetizabilidad.

## Editor

Dirección de materiales  
avanzados de Stanford: 23661  
Birtcher Dr., Lake Forest, CA  
92630 EE.UU. Tel: (949) 407-  
8904  
Fax: (949) 812-6690

## Nota importante

La información proporcionada en esta hoja de datos sobre el estado o la usabilidad de los materiales respectivamente productos no son garantía de sus propiedades, pero actúan como una descripción.

La información, que proporcionamos para asesoramiento, cumple con las experiencias del fabricante, así como las nuestras. No podemos garantizar

## **Stanford Advanced Materials**

### **Stainless Steel 1.4404**

los resultados del procesamiento y la aplicación de los productos.

## **Material Data Sheet**