

Clasificación

| Especificaciones | Especificaciones | Especificaciones |
|------------------|---------------------------|---|
| AWS A5.4 E410-26 | EN ISO 3581-A: E 13 R 3 2 | Clasificación ASME IX: QW432 F- No 1, QW442 A-No 6 |

Descripción: Electrodo MMA en rutilo de polvo metálico, recubrimiento con núcleo de acero dulce de alta pureza. Tipo de aleación: acero inoxidable martensítico 12% Cr (410). Resistente a la humedad, ofrece niveles muy bajos de hidrógeno en el metal soldado. Los diámetros superiores a 3,2 mm no se recomiendan para soldadura posicional.

El recubrimiento es aproximadamente del 130% con respecto al hilo tubular, 65% con respecto al total del electrodo.

Aplicaciones: Estos consumibles están diseñados para soldar acero inoxidable martensítico forjado o fundido al 12% (tipo 410). Las soldaduras de fabricación con una composición adecuada como esta, deben ser templadas por PWHT apropiado, debido a la alta dureza (~ 450HV) y la baja ductilidad en la condición de soldadura. El 410 convencional tiene una resistencia variable, pero siguiendo el PWHT, el electrodo 13.1.BMP con 15% de Ni, tiene buenas propiedades de impacto hasta -10°C o menos, según el programa de tratamiento térmico.

Los aceros simples al 12% de Cr son las aleaciones más simples y económicas con propiedades inoxidables. Las variantes con Ti (409), Al (405) o baja en carbono (410S) son más o menos completamente ferríticas, con una resistencia típicamente más baja que el tipo 410. Estos tipos, y los ferríticos "utility" más nuevos, normalmente se sueldan sin PWHT usando consumibles 309 / 309L. Lo mismo se aplica al tipo 410 cuando PWHT no es practicable.

El tipo 410 contiene solo el carbono suficiente para permitir la transformación de endurecimiento por aire a una microestructura predominantemente martensítica. Las propiedades estructurales por debajo de la temperatura ambiente están limitadas por su temperatura de transición dúctil-frágil relativamente alta (particularmente las soldaduras) y hasta aproximadamente 550°C por su modesta resistencia a la fluencia. Tiene una resistencia útil a la corrosión general en medios no agresivos, sulfuro inducido SCC en el servicio de petróleo crudo pesado y oxidación hasta aproximadamente 800°C.

Las aplicaciones típicas incluyen hidrocraqueadores, recipientes de reacción, plantas de destilación y tuberías asociadas en refinerías; piezas de horno, revestimientos; rollos de escurrimiento de superficie en acerías; Cuerpo de válvula de fundición, piezas de turbina y boquillas de quemador.

Materiales base a ser soldados:

| ASTM | | UNS | DIN | | BS | |
|----------|--------------------|----------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|---------|
| forjado | fundido | forjado | forjado | fundido | forjado | fundido |
| 410, 403 | A487 grado CA15 | S41000, S40300 | 1.4006 (X10Cr13) 1.4000, 1.4024 | 1.4006 (G- X10Cr13) | 410S21 (En56A) 403S17 | 410C21 |

Composición química típica del metal depositado (%):

| C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni | Mo | Cu |
|------|-----|------|-------|-------|------|-----|-----|------|
| 0.06 | 0.5 | 0.30 | 0.010 | 0.015 | 11.5 | 0.4 | 0.2 | 0.05 |

Propiedades mecánicas típicas tras el PWHT:

| Tratamiento térmico | Límite elástico | Carga de rotura | Elongación en % | Energía de impacto (J) ISO-V | | |
|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|--------|----|
| | | | | +20°C | -196°C | -- |
| AW | R _{p0.2} | R _m | 5d | -- | -- | -- |
| | MPa | MPa | % | | | |
| 850°C/2h(1) | 270 | 520 | 34 | | | |

(1) BS & BS EN PWHT: 840-870°C durante 2 horas

Posiciones de soldadura:



Recomendaciones para la soldadura: Se requiere precalentamiento de 150-250°C para secciones más pesadas. Después de la soldadura, los componentes deben enfriarse a temperatura ambiente antes de PWHT. El metal de soldadura y los HAZ tienen poca ductilidad y reflexión en la condición de soldadura, se recomienda un manejo cuidadoso antes de PWHT para minimizar el impacto físico.

Almacenaje: 3 latas de metal con anilla precintada herméticamente por caja, con una vida útil ilimitada. El uso directo de la lata es satisfactorio durante un turno de trabajo de 8 h. La exposición excesiva de los electrodos a condiciones húmedas provocará un aumento de la humedad y aumentará el riesgo de porosidad.

Para electrodos que han sido expuestos:

Secado 300-350°C / 1-2h para restaurar la condición de empaquetado. Máximo 420°C, 3 ciclos, 10h total.

Almacenaje de electrodos re-secados a 100-200°C en horno de mantenimiento o en un recipiente caliente: sin límite, pero se recomienda un máximo de 6 semanas. Condiciones ambientales de almacenamiento recomendadas para latas abiertas (con tapa de plástico): <60% RH,> 18°C.

Información Complementaria:

| PARÁMETROS DE SOLDADURA | | | | EMBALAJE | |
|-------------------------|---------|-----------------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| Diámetro Electrodo (mm) | Voltaje | Intensidad de corriente (A) | Tipo Corriente (Polo +) | Longitud en mm | Peso Paq. (Kg) |
| 2.5 | | 70 - 110 | AC/DC | 350 | 12.6 |
| 3.2 | | 80 - 140 | AC/DC | 380 | 14.1 |
| 4.0 | | 100 - 180 | AC/DC | 380 | 14.1 |
| 5.0 | | 140 - 240 | AC/DC | 450 | 16.8 |

Materiales Complementarios:

| PROCESO | PRODUCTO | CLASIFICACIÓN AWS | CLASIFICACIÓN EN |
|-----------------------|---------------|-------------------|----------------------|
| HILO MACIZO MIG / MAG | Codemig ER410 | AWS A5.9: ER410 | EN ISO 14343-A: G 13 |
| VARILLA TIG | Codetig ER410 | AWS A5.9: ER410 | EN ISO 14343-A: W 13 |