ASTM A522 Tipo I – Aço 9% Ni – UNS K81340

Aço ferrítico 9% níquel forjado para serviço criogênico até –196 °C

AÇO LIGA Aço baixo carbono com 8,5–9,5% Ni, forjado e laminado conforme ASTM A522/A522M para flanges, conexões e válvulas em serviço criogênico. Fornecido duplamente normalizado e revenido (NNT) ou temperado e revenido (QT), mantém tenacidade a –196 °C, sendo o material padrão de tanques e linhas de GNL.

DESIGNAÇÕES

UNS	K81340
W.Nr./EN	X8Ni9 – 1.5662 (EN 10222-3, forjados)
DIN	X8Ni9
JIS	SL9N520 / SL9N590 (chapa, JIS G3127)
Comercial	9% Ni, 9Ni
Outras	Chapa A353/A553 Tipo I; tubo A333 Gr 8; conexões A420 WPL8

NORMAS POR FORMA

Forjado (flanges, conexões, válvulas)	ASTM A522/A522M Tipo I; ASME SA-522
Chapa	ASTM A353 (NNT) / A553 Tipo I (QT)
Tubo	ASTM A333 Gr 8 / A334 Gr 8
Conexões soldáveis	ASTM A420 WPL8
Barra/forjado EN	EN 10222-3 X8Ni9

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%) ASTM A522/A522M – Tipo I

C	Mn	P	S	Si	Ni
≤ 0,13	≤ 0,90	≤ 0,025	≤ 0,025	0,15 – 0,30 (≤ 0,10 com desoxidação a vácuo)	8,5 – 9,5

PROPRIEDADES MECÂNICAS NNT ou QT – ASTM A522 Tipo I, temperatura ambiente

Limite de escoamento (0,2%)	≥ 515 MPa
Resistência à tração	≥ 690 MPa
Alongamento	≥ 22%
Redução de área	≥ 45%
Impacto a –196 °C	Expansão lateral Charpy ≥ 0,38 mm

PROPRIEDADES FÍSICAS típicas

Densidade	≈ 7,86 g/cm³ (típico)
Módulo de elasticidade	≈ 195 GPa (típico)

PROCESSAMENTO E USO

Temperatura de serviço	–196 °C a 121 °C (escopo do A522).
Tratamento térmico	NNT: 900 °C ao ar + 790 °C ao ar + revenido 565–605 °C. QT: austenitizar 800 ± 14 °C, têmpera em água + revenido 565–605 °C. Resfriamento após revenido ao ar ou água a ≥ 167 °C/h. Alívio de tensões 550–585 °C.
Soldagem	Soldável com consumíveis à base de níquel (não usar consumível ferrítico): AWS ENiCrMo-6 / ENiCrFe-9 (A5.11), ERNiMo-8 / ERNiCr-3 (A5.14). Controlar magnetismo residual (sopro magnético) e aporte térmico; TTPS normalmente dispensado conforme código.
Usinagem	Semelhante a aço baixa liga de 690 MPa; boa com metal duro.

APLICAÇÕES

- Flanges e conexões para GNL
- Válvulas criogênicas
- Tanques e linhas de nitrogênio, oxigênio e argônio líquidos (até –196 °C)
- Terminais de regaseificação e navios de GNL
- Bocais de vasos criogênicos

Alternativas: A350 LF3 (3,5% Ni) até –101 °C, mais barato; inox 304L/316L (A182) quando se quer austenítico sem transição dúctil-frágil; Invar 36 para tubulação de baixa expansão.

Fornecimento Dustre: barras, chapas, forjados sob desenho e peças usinadas, com certificado de matéria-prima EN 10204 3.1. Serviços próprios de corte, forjamento, usinagem, tratamento térmico e ensaios (tração, dureza, impacto).
NCM (Brasil): barra forjada 7228.40.00 · chapa 7225.40.90. Classe fiscal: aço carbono ligado (aço liga); confirme com seu despachante.

Valores mínimos conforme a norma citada; propriedades físicas são típicas e não constituem garantia. O certificado do lote prevalece.