Nitronic 60 – UNS S21800

Inox austenítico resistente a engripamento (galling) e desgaste

INOX AUSTENÍTICO **Engripamento contra si mesmo: 345 MPa (sem lubrificação)** Inox austenítico Cr-Ni-Mn com ≈ 4% de silício e nitrogênio. O silício e o manganês inibem desgaste, engripamento (galling) e fretting mesmo no estado recozido: em teste sem lubrificação, Nitronic 60 contra Nitronic 60 só engripou a 345 MPa, enquanto 304 contra 304 engripou a 14 MPa. Tem escoamento típico de 414 MPa recozido, corrosão geral entre a do 304 e a do 316 e resistência a pite em cloretos melhor que a do 316.

DESIGNAÇÕES

UNS	S21800
W.Nr./EN	Sem equivalente EN direto
Comercial	Nitronic 60 (Cleveland-Cliffs), Alloy 218, N-60, Fermonic 60
Outras	Fixadores ASTM A193 B8S / A194 8S; fundido CF10SMnN; consumível AWS ER218 (Nitronic 60W)

NORMAS POR FORMA

Barra e perfil	ASTM A276 / A479 S21800
Chapa, tira e bobina	ASTM A240 S21800
Barra, forjado e arame (aeronáutico)	AMS 5848
Tarugo e barra para forjamento	ASTM A314
Arame	ASTM A580
Parafusos e porcas	ASTM A193 B8S / A194 8S
Fundido	ASTM A351 / A743 CF10SMnN
Vaso de pressão	ASME Seção VIII Div. 1 (UHA-23)

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%) ASTM A276 / A479 (UNS S21800)

C	Mn	Si	Cr	Ni	N	P
≤ 0,10	7,0 – 9,0	3,5 – 4,5	16,0 – 18,0	8,0 – 9,0	0,08 – 0,18	≤ 0,060
S	**Mo**	**Cu**	**Fe**			
≤ 0,030	≤ 0,75	≤ 0,75*	balanço			

PROPRIEDADES MECÂNICAS Recozido – típicos de barra Ø 25 mm (HPA/AK Steel); mínimos de barra acima de 12,7 mm entre parênteses

Limite de escoamento (0,2%)	414 MPa típico (≥ 345 MPa)
Resistência à tração	710 MPa típico (≥ 655 MPa)
Alongamento (4D)	64% típico (≥ 35%)
Redução de área	74% típico (≥ 55%)
Dureza	95 HRB típico (170 – 255 HB)
Encruado (Nitronic 60 HS, nível 3, até Ø 89 mm)	LR ≥ 1.103 MPa; LE ≥ 896 MPa

PROPRIEDADES FÍSICAS típicas

Densidade	7,62 g/cm³
Módulo de elasticidade	180 GPa
Expansão térmica (24 – 93 °C)	≈ 15,8 µm/m·K
Resistividade elétrica	98,2 µΩ·cm
Permeabilidade magnética (recozido)	1,003

PROCESSAMENTO E USO

Temperatura de serviço	Do criogênico (–196 °C, onde mantém a resistência ao engripamento) a alta temperatura: resistência à oxidação semelhante à do 309 e boa resistência mecânica até ≈ 980 °C (1.800 °F).
Tratamento térmico	Solubilização a ≈ 1.065 °C (1.950 °F)* com resfriamento rápido. Não endurece por tratamento térmico; a resistência sobe por trabalho a frio (Nitronic 60 HS), que não melhora a resistência ao engripamento.
Soldagem	Boa, pelos processos usuais de inox. Consumível de mesma liga AWS A5.9 ER218 (Nitronic 60W). Pré-aquecimento e tratamento pós-solda em geral desnecessários além do alívio de tensões normal.
Usinagem	Difícil: índice ≈ 23% (AISI B1112 = 100%; 304 = 45%). Usinar a ≈ 50% das velocidades do 304, com metal duro revestido, máquina rígida e potência suficiente.

APLICAÇÕES

- Hastes, sedes e internos (trim) de válvulas
- Anéis de desgaste e lóbulos de bombas
- Pinos, buchas e rolamentos de rolos
- Parafusos, porcas e prisioneiros anti-engripamento (A193 B8S)
- Pinos de pontes e peças críticas de construção
- Peneiras, correntes e sistemas de acionamento
- Componentes de óleo e gás, petroquímica e processamento químico

Alternativas: Nitronic 50 (XM-19) quando a corrosão e a resistência mecânica pesam mais que o engripamento; 17-4PH H950 ou 410 temperado como par do Nitronic 60 em hastes e sedes (não engriparam até 345 MPa no teste); Stellite 6 ou revestimentos duros quando o desgaste abrasivo domina; 316L quando não há contato metal-metal.

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 7222.30.00 · chapa 7219.21.00. Classe fiscal: aço inox; confirme com seu despachante.

Valores mínimos conforme a norma citada; propriedades físicas são típicas e não constituem garantia. O certificado do lote prevalece. * Valor a conferir na edição vigente da norma.