

Technická příručka

A welder wearing a blue protective suit and a welding mask is working on a large, curved metal component in a factory setting. The welder is wearing yellow gloves and is focused on the task. The background shows industrial equipment and a workshop environment.

Svařování nerezavějících ocelí

PŘÍDAVNÉ MATERIÁLY PRO SVAŘOVÁNÍ A NAVAŘOVÁNÍ
NEREZAVĚJÍCÍCH OCELÍ A NIKLOVÝCH SLITIN



Všechno najdete **zde**

Kompletní rozsah svařovacích a řezacích zařízení, přídavné materiály a potřebné příslušenství pro výrobky z nerezavějících ocelí. Všechno máme k dispozici !

Můžeme vám předat odborné znalosti a aplikační zkušenosti ?
Samozřejmě, naprosto.

Poskytuje naše světová síť prodejních míst a distributorů potřebné služby a technickou podporu kdekoliv jste ?
Jednoznačně !

Máme všechno, abychom mohli podpořit růst produktivity svařování ve vašem podniku. Všechno z jednoduše dosažitelného zdroje. Od firmy ESAB.

Navštivte naše stránky www.esab.com

COMPLETE WELDING AND CUTTING SOLUTIONS

Obsah

| | |
|---|----|
| Přehled přídavných materiálů pro svařování nerezavějících ocelí | 4 |
| Výběr přídavného materiálu podle druhu svařovaného materiálu | 8 |
| Obalené elektrody pro ruční obloukové svařování | 10 |
| Plné dráty pro MIG/MAG technologie svařování | 42 |
| Svařování výfukových systémů | 49 |
| Dráty pro technologii TIG | 50 |
| Orbitální TIG svařování – významná cesta pro svařování trubek | 57 |
| Plněné elektrody pro MIG/MAG svařování | 58 |
| Výroba chemických tankerů s použitím plněných elektrod | 66 |
| Tavidla pro svařování a navařování pod tavidlem | 67 |
| Navařování korozivzdorných vrstev páskou | 75 |
| Fakta o nerezavějících ocelích | 76 |
| Koroze | 81 |
| Ferit ve svarových kovech | 82 |
| Spoje rozdílných druhů ocelí | 86 |
| Manipulace a skladování | 90 |
| Všeobecně o výrobě | 91 |

strana

4
8
10
42
49
50
57
58
66
67
75
76
81
82
86
90
91

Upozornění

I když byla vyvinuta ohromná snaha zajistit veškeré potřebné a aktuální údaje v této příručce před jejím zadáním do tisku, ESAB nemůže odpovědně zaručit jejich úplnost a přesnost. Je proto záležitostí odpovědnosti čtenářů a uživatelů, aby si v případě potřeby ověřili přesnost jednotlivých dat porovnáním se štítky materiálů nebo s technickými specifikacemi zařízení tak, aby byl zjištěn aktuální stav. Jestliže uživatelé mají jakékoliv pochybnosti s ohledem k použití určité technologie svařování, měli by kontaktovat výrobce nebo požádat o odbornou radu. ESAB nemůže zaručit odpovědnost za škody či ztráty, způsobené použitím údajů, uvedených v této příručce.



Přehled svařovacích materiálů pro svařování nerezavějících ocelí

Obalené elektrody pro ruční obloukové svařování (MMA)

| Klasifikace podle EN | AWS/SFA | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | FN | | |
|----------------------|-------------|---|------|--------------|-------|------|-----|------|------|------|------|----------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | jiné | | | | |
| OK 61.20 | EN 1600 | E 19 9 L R 1 1 | A5.4 | E308L-16 | 0.026 | 0.7 | 0.7 | 19.2 | 9.6 | | 0.10 | | 5 |
| OK 61.25 | EN 1600 | E 19 9 H B 2 2 | A5.4 | E308H-15 | 0.06 | 0.03 | 1.7 | 18.8 | 9.8 | | 0.05 | | 4 |
| OK 61.30 | EN 1600 | E 19 9 L R 1 2 | A5.4 | E308L-17 | 0.03 | 0.9 | 0.7 | 19.3 | 10.0 | | 0.09 | | 4 |
| OK 61.35 | EN 1600 | E 19 9 L B 2 2 | A5.4 | E308L-15 | 0.04 | 0.3 | 1.6 | 19.5 | 9.8 | | 0.06 | | 6 |
| OK 61.35 Cryo | EN 1600 | E 19 9 L B 2 2 | A5.4 | E308L-15 | 0.04 | 0.3 | 1.6 | 18.7 | 10.5 | | 0.06 | | 3 |
| OK 61.50 | EN 1600 | E 19 9 H R 1 2 | A5.4 | E308H-17 | 0.05 | 0.7 | 0.7 | 19.8 | 10.0 | | 0.10 | | 4 |
| OK 61.80 | EN 1600 | E 19 9 Nb R 1 2 | A5.4 | E347-17 | 0.03 | 0.7 | 0.6 | 19.5 | 10.0 | | 0.09 | Nb: 0.29 | 7 |
| OK 61.81 | EN 1600 | E 19 9 Nb R 3 2 | A5.4 | E347-16 | 0.06 | 0.7 | 1.7 | 20.2 | 9.7 | | 0.08 | Nb: 0.72 | 5 |
| OK 61.85 | EN 1600 | E 19 9 Nb B 2 2 | A5.4 | E347-15 | 0.04 | 0.4 | 1.7 | 19.5 | 10.2 | | 0.07 | Nb: 0.61 | 5 |
| OK 61.86 | EN 1600 | E 19 9 Nb R 1 2 | A5.4 | E347-17 | <0.03 | 0.8 | 0.7 | 19.0 | 10.4 | | 0.09 | Nb: 0.50 | 4 |
| OK 62.53 | | | | | 0.07 | 1.6 | 0.6 | 23.1 | 10.4 | | 0.16 | | 8 |
| OK 63.20 | EN 1600 | E 19 12 3 L R 1 1 | A5.4 | E316L-16 | 0.02 | 0.7 | 0.7 | 18.4 | 11.5 | 2.8 | 0.11 | | 4 |
| OK 63.30 | EN 1600 | E 19 12 3 L R 1 2 | A5.4 | E316L-17 | 0.02 | 0.8 | 0.6 | 18.1 | 11.0 | 2.7 | 0.10 | | 6 |
| OK 63.34 | EN 1600 | E 19 12 3 L R 1 1 | A5.4 | E316L-16 | 0.02 | 0.8 | 0.8 | 18.7 | 11.8 | 2.8 | 0.13 | | 6 |
| OK 63.35 | EN 1600 | E 19 12 3 L B 2 2 | A5.4 | E316L-15 | 0.04 | 0.4 | 1.6 | 18.3 | 12.6 | 2.7 | 0.06 | | 4 |
| OK 63.41 | EN 1600 | E 19 12 3 L R 5 3 | A5.4 | E316L-26 | 0.03 | 0.8 | 0.7 | 18.2 | 12.5 | 2.8 | 0.09 | | 4 |
| OK 63.80 | EN 1600 | E 19 12 3 Nb R 3 2 | A5.4 | E318-17 | 0.02 | 0.8 | 0.6 | 18.2 | 11.5 | 2.9 | 0.08 | Nb: 0.31 | 7 |
| OK 63.85 | EN 1600 | E 19 12 3 Nb B 4 2 | A5.4 | E318-15 | 0.04 | 0.5 | 1.6 | 17.9 | 13.0 | 2.7 | 0.06 | Nb: 0.55 | 4 |
| OK 64.30 | EN 1600 | E 19 13 4 N L R 3 2 | A5.4 | E317L-17 | 0.02 | 0.7 | 0.7 | 18.4 | 13.1 | 3.6 | 0.08 | | 8 |
| OK 67.13 | EN 1600 | E 25 20 R 1 2 | A5.4 | E310-16 | 0.12 | 0.5 | 1.9 | 25.6 | 20.5 | | | | 0 |
| OK 67.15 | EN 1600 | E 25 20 B 2 2 | A5.4 | E310-15 | 0.10 | 0.4 | 2.0 | 25.7 | 20.0 | | | | 0 |
| OK 67.20 | EN 1600 | E 23 12 2 L R 1 1 | A5.4 | (E309LMo-16) | 0.02 | 1.1 | 0.8 | 22.9 | 13.1 | 2.9 | 0.13 | | 15 |
| OK 67.43 | EN 1600 | E 18 8 Mn B 1 2 | A5.4 | (E307-16) | 0.08 | 0.8 | 5.4 | 18.4 | 9.1 | | | | 0 |
| OK 67.45 | EN 1600 | E 18 8 Mn B 4 2 | A5.4 | (E307-15) | 0.09 | 0.3 | 6.3 | 18.8 | 9.1 | | | | <5 |
| OK 67.50 | EN 1600 | E 22 9 3 N L R 3 2 | A5.4 | E2209-17 | 0.03 | 0.8 | 0.8 | 22.6 | 9.0 | 3.0 | 0.16 | | 45 |
| OK 67.51 | EN 1600 | E 22 9 3 N L R 5 3 | A5.4 | E2209-26 | 0.03 | 0.8 | 0.7 | 22.7 | 8.9 | 3.0 | 0.16 | | 45 |
| OK 67.52 | EN 1600 | E 18 8 Mn B 8 3 | A5.4 | (E307-25) | 0.09 | 0.9 | 7.0 | 17.7 | 8.5 | | | | 45 |
| OK 67.53 | EN 1600 | E 22 9 3 N L R 1 2 | A5.4 | (E2209-16) | 0.03 | 1.0 | 0.7 | 23.7 | 9.3 | 3.4 | 0.16 | | 45 |
| OK 67.55 | EN 1600 | E 22 9 3 N L B 2 2 | A5.4 | E2209-15 | 0.03 | 0.7 | 1.0 | 23.2 | 9.1 | 3.2 | 0.15 | | 45 |
| OK 67.60 | EN 1600 | E 23 12 L R 3 2 | A5.4 | E309L-17 | 0.03 | 0.8 | 0.9 | 23.7 | 12.4 | | 0.09 | | 15 |
| OK 67.62 | EN 1600 | E Z 23 12 L R 7 3 | A5.4 | E309-26 | 0.04 | 0.8 | 0.6 | 23.7 | 12.7 | | 0.09 | | 15 |
| OK 67.70 | EN 1600 | E 23 12 2 L R 3 2 | A5.4 | E309L-17 | 0.02 | 0.8 | 0.6 | 22.5 | 13.4 | 2.8 | 0.08 | | 18 |
| OK 67.71 | EN 1600 | E 23 12 2 L R 5 3 | A5.4 | E309LMo-26 | 0.04 | 0.9 | 0.9 | 22.9 | 13.3 | 2.6 | 0.08 | | 15 |
| OK 67.75 | EN 1600 | E 23 12 L B 4 2 | A5.4 | E309L-15 | 0.04 | 0.3 | 0.2 | 23.5 | 12.9 | | | | 15 |
| OK 68.15 | EN 1600 | E 13 B 4 2 | A5.4 | E410-15 | 0.04 | 0.4 | 0.3 | 12.9 | | | | | |
| OK 68.17 | EN 1600 | E 13 4 R 3 2 | A5.4 | E410NiMo-16 | 0.02 | 0.4 | 0.6 | 12.0 | 4.6 | 0.6 | | | |
| OK 68.25 | EN 1600 | E 13 4 B 4 2 | A5.4 | E410NiMo-15 | 0.04 | 0.4 | 0.6 | 12.2 | 4.5 | 0.6 | | | |
| OK 68.37 | NF A 81-383 | E Z 17.4.1.B 20 | | | 0.05 | 0.16 | 1.1 | 16.0 | 5.0 | 0.43 | | | |
| OK 68.53 | EN 1600 | E 25 9 4 N L R 3 2 | A5.4 | E2594-16 | 0.03 | 0.6 | 0.7 | 25.2 | 10.3 | 4.0 | 0.25 | | 42 |
| OK 68.55 | EN 1600 | E 25 9 4 N L B 4 2 | A5.4 | E2594-15 | 0.04 | 0.6 | 0.9 | 25.2 | 10.4 | 4.3 | 0.24 | | 45 |
| OK 68.81 | EN 1600 | E 29 9 R 3 2 | A5.4 | E312-17 | 0.13 | 0.7 | 0.9 | 28.9 | 10.2 | | | | 50 |

| Klasifikace podle EN | | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|----------------------------|---|-------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|------|
| | | | AWS/SFA | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | jiné | FN |
| OK 68.82 | EN 1600 | E 29 9 R 3 2 | A5.4 (E312-17) | 0.13 | 1.1 | 0.6 | 29.1 | 9.9 | | | | 50 |
| OK 69.25 | EN 1600 | E 20 16 3 Mn N L B 4 2 | A5.4 E316LMn-15 | 0.04 | 0.5 | 6.5 | 19.0 | 16.0 | 3.0 | 0.15 | | <0.5 |
| OK 69.33 | EN 1600 | E20 25 5 Cu N L R 3 2 | A5.4 E385-16 | 0.03 | 0.5 | 1.0 | 20.5 | 25.5 | 4.8 | 0.08 | Cu: 1.7 | 0 |
| OK 310Mo-L | EN 1600 | E 25 22 2 N L R 1 2 | A5.4 (E310Mo-16) | 0.038 | 0.4 | 4.4 | 24.2 | 21.7 | 2.4 | 0.14 | | 0 |
| OK 92.05 | EN ISO 14172 | E Ni 2061 (NiTi3) | A5.11 ENi-1 | 0.04 | 0.7 | 0.4 | | 96.0 | | | Ti: 1.5, Al: 0.10, Fe: 0.4 | |
| OK 92.15 | EN ISO 14172 | E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo) | A5.11 ENiCrFe-2 | 0.03 | 0.45 | 2.7 | 16.1 | 69.0 | 1.9 | | Nb: 1.9, Fe: 7.7 | |
| OK 92.18 | EN ISO 1071 | E C Ni-CI 3 | A5.15 ENi-CI | 1.0 | 0.6 | 0.8 | | 94.0 | | | Fe: 4 | |
| OK 92.26 | EN ISO 14172 | E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) | A5.11 ENiCrFe-3 | 0.03 | 0.5 | 6.6 | 15.8 | 66.9 | | | Nb: 1.7, Fe: 8.8 | |
| OK 92.35 | EN 14 700 | E Z Ni2 | A5.11 (ENiCrMo-5) | 0.05 | 0.5 | 0.9 | 15.5 | 57.5 | 16.4 | | W: 3.5, Fe: 5.5 | |
| OK 92.45 | EN ISO 14172 | E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) | A5.11 ENiCrMo-3 | 0.03 | 0.4 | 0.2 | 21.7 | 63.0 | 9.3 | | Nb: 3.3, Fe: 2.0 | |
| OK 92.55 | EN ISO 14172 | E Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe) | A5.11 ENiCrMo-6 | 0.05 | 0.3 | 3.0 | 12.9 | 69.4 | 6.2 | | Nb: 1.3, W: 1.6, Fe: 5.0 | |
| OK 92.58 | EN ISO 1071 | E C NiFe-CI-A 1 | A5.15 ENiFe-CI-A | 1.5 | 0.7 | 0.8 | | 51.0 | | | Al: 1.4, Fe: 46 | |
| OK 92.59 | EN ISO 14172 | E Ni 6059 (NiCr23Mo16) | A5.11 ENiCrMo-13 | 0.01 | 0.2 | 0.2 | 22.0 | 61.0 | 15.2 | | W: 0.25, Fe: 0.8 | |
| OK 92.60 | EN ISO 1071 | E C NiFe-1 3 | A5.15 ENiFe-CI | 0.9 | 0.5 | 0.6 | 53.0 | | | | Fe: 44, Cu: 0.9, Al: 0.4 | |
| OK 92.78 | EN ISO 1071 | E C NiCu 1 | | 0.35 | | 0.9 | | 65.0 | | | Cu: 32, Fe: 2.2 | |
| OK 92.86 | EN ISO 14172 | E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | A5.11 ENiCu7 | 0.01 | 0.3 | 2.1 | | 66.0 | | | Cu: 29, Fe: 1.6, Ti: 0.2 | |
| OK 94.25 | DIN 1733 | EL-CuSn7 | | | | 0.35 | | | | | Cu: 93, Sn: 6.5 | |

Dráty pro MIG/MAG svařování

| Klasifikace podle EN | | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------|-------------------------|---|-------|------|------|------|------|------|-------|-------------------|------|
| | | | AWS/SFA | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | jiné | FN |
| OK Autrod 308H | EN ISO 14343-A | G 19 9 H | A5.9: ER308H | 0.04 | 0.4 | 1.8 | 19.5 | 9.0 | | | | |
| OK Autrod 308L | EN ISO 14343-A | G 19 9 L | A5.9: ER308L | 0.02 | 0.4 | 1.6 | 20.0 | 10.0 | 0.05 | <0.08 | | 5-10 |
| OK Autrod 308LSi | EN ISO 14343-A | G 19 9 LSi | A5.9: ER308LSi | 0.01 | 0.8 | 1.8 | 20.0 | 10.0 | 0.1 | <0.08 | | 8 |
| OK Autrod 309L | EN ISO 14343-A | G 23 12 L | A5.9: ER309L | 0.03 | 0.4 | 1.5 | 23.5 | 13.0 | 0.1 | <0.11 | | 9 |
| OK Autrod 309LSi | EN ISO 14343-A | G 23 12 LSi | A5.9: ER309LSi | 0.02 | 0.8 | 1.8 | 24.0 | 13.0 | | | | 8 |
| OK Autrod 309MoL | EN ISO 14343-A | G 23 12 L | A5.9: (ER309MoL) | 0.01 | 0.3 | 1.8 | 21.5 | 14.5 | 2.6 | | | 8 |
| OK Autrod 310 | EN ISO 14343-A | G 25 20 | A5.9: ER310 | 0.10 | 0.4 | 1.7 | 25.0 | 20.0 | | | | |
| OK Autrod 312 | EN ISO 14343-A | G 29 9 | A5.9: ER312 | 0.10 | 0.5 | 1.7 | 29.0 | 8.5 | | | | |
| OK Autrod 316L | EN ISO 14343-A | G 19 12 3 L | A5.9: ER316L | 0.02 | 0.4 | 1.8 | 18.5 | 12.0 | 2.5 | <0.08 | | 8 |
| OK Autrod316LSi | EN ISO 14343-A | G 19 12 3 LSi | A5.9: ER316LSi | 0.02 | 0.8 | 1.8 | 18.5 | 12.0 | 2.5 | <0.08 | | 7 |
| OK Autrod 318Si | EN ISO 14343-A | G 19 12 3 Nb | A5.9: ER318 | 0.08 | 0.8 | 1.5 | 19.0 | 12.0 | 2.7 | <0.08 | Nb: 0.7 | 7 |
| OK Autrod 347Si | EN ISO 14343-A | G 19 9 Nb | A5.9: ER347 | 0.04 | 0.7 | 1.7 | 19.0 | 9.8 | 0.1 | <0.08 | Nb: 0.6 | 5-10 |
| OK Autrod 385 | EN ISO 14343-A | G 20 25 5 Cu L | A5.9: ER385 | 0.01 | 0.3 | 1.6 | 20.0 | 25.0 | 4.7 | | Cu: 1.4 | 0 |
| OK Autrod 410NiMo | EN ISO 14343-A | G 13 4 | | 0.015 | 0.4 | 0.7 | 12.0 | 4.2 | 0.5 | <0.3 | | |
| OK Autrod 430LNb | EN ISO 14343-A | G Z 17 L Nb | | 0.015 | 0.5 | 0.5 | 18.5 | 0.2 | 0.06 | 0.01 | Nb>12xC | |
| OK Autrod 430Ti | EN ISO 14343-A | G Z 17 Ti | | 0.09 | 0.9 | 0.4 | 18.0 | 0.3 | 0.1 | | Ti: 0.3 | |
| OK Autrod 16.95 | EN ISO 14343-A | G 18 8 Mn | ER307LSi | 0.10 | 1.0 | 6.5 | 18.5 | 8.5 | 0.1 | <0.08 | | |
| OK Autrod 2209 | EN ISO 14343-A | G 22 9 3 N L | A5.9: ER2209 | 0.01 | 0.6 | 1.6 | 23.0 | 9.0 | 3.0 | 0.1 | | 45 |
| OK Autrod 2307 | | | | 0.02 | 0.4 | 0.5 | 23 | 7.0 | <0.5 | 0.14 | | 40 |
| OK Autrod 2509 | EN ISO 14343-A | G 25 9 4 N L | ER2594 | 0.01 | 0.35 | 0.4 | 25.0 | 9.8 | 4.0 | 0.25 | | 40 |
| OK Autrod 19.81 | EN ISO 18274 | G Ni6059 (NiCr23Mo16) | A5.14: ERNiCrMo-13 | 0.002 | 0.03 | 0.15 | 22.7 | bal | 15.4 | | Al: 0.15 | |
| OK Autrod 19.82 | EN ISO 18274 | G Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) | A5.14: ER NiCrMo-3 | 0.01 | 0.1 | 0.1 | 22.0 | bal | 9.0 | | Nb+Ta: 3.65, Fe<2 | |
| OK Autrod 19.85 | EN ISO 18274 | G Ni6082 (NiCr20Mn3Nb) | A5.14: ERNiCr-3 | 0.02 | 0.1 | 3.0 | 20.0 | bal | | | Nb+Ta: 2.5, Ti<3 | |
| OK Autrod 19.92 | EN ISO 18274 | G Ni 2061 (NiTi3) | A5.14 ERNi-1 | 0.02 | 0.3 | 0.4 | | 93.0 | | | Ti: 3 | |
| OK Autrod 19.93 | EN ISO 18274 | G Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | A5.14 ERNiCu-7 | 0.03 | 0.3 | 3.0 | | 64.0 | | | Cu: 28, Ti: 2 | |

Přehled svařovacích materiálů pro svařování nerezavějících ocelí

Dráty pro TIG svařování

| OK Tigrod | Klasifikace podle EN | AWS/SFA | Typické chemické složení čistého svařového kovu (%) | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------------------|--------------------|---|------|------|------|------|------|-------|------|----|-------------------|----|
| | | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | jiné | FN | | |
| 308H | EN ISO 14343 W 19 9 H | A5.9: ER308H | 0.05 | 0.4 | 1.8 | 20 | 9.3 | | | | | Tot<0.5 | |
| 308L | EN ISO 14343 W 19 9 L | A5.9: ER308L | 0.01 | 0.4 | 1.6 | 20.0 | 10.0 | 0.1 | <0.08 | | | Tot<0.5 | 9 |
| 308LSi | EN ISO 14343 W 19 9 LSi | A5.9: ER308LSi | 0.01 | 0.8 | 1.8 | 20.0 | 10.0 | 0.1 | <0.08 | | | Tot<0.5 | 8 |
| 309L | EN ISO 14343 W 23 12 L | A5.9: ER309L | 0.02 | 0.4 | 1.6 | 24.0 | 13.0 | 0.1 | <0.11 | | | Tot<0.5 | 9 |
| 309LSi | EN ISO 14343 W 23 12 Lsi | A5.9: ER309LSi | 0.02 | 0.8 | 1.8 | 23.0 | 13.0 | 0.1 | <0.09 | | | Tot<0.5 | 9 |
| 309MoL | EN ISO 14343 W 23 12 L | A5.9: (ER309MoL) | 0.01 | 0.3 | 1.6 | 22.0 | 14.5 | 2.7 | | | | Tot<0.5 | 8 |
| 310 | EN ISO 14343 W 25 20 | A5.9: ER310 | 0.10 | 0.4 | 1.7 | 25.0 | 20.0 | | | | | Tot<0.5 | |
| 312 | EN ISO 14343 W 29 9 | A5.9: ER312 | 0.10 | 0.5 | 1.7 | 29.0 | 9.0 | | | | | Tot<0.5 | |
| 316L | EN ISO 14343 S 19 12 3 L | A5.9: ER316L | 0.01 | 0.4 | 1.6 | 18.5 | 12.0 | 2.5 | <0.08 | | | Tot<0.5 | 8 |
| 316LSi | EN ISO 14343 S 19 12 3 LSi | A5.9: ER316LSi | 0.01 | 0.8 | 1.7 | 18.0 | 0.3 | 0.1 | <0.08 | | | Tot<0.5 | 7 |
| 318Si | EN ISO 14343 W 19 12 3 Nb | A5.9: | 0.04 | 0.8 | 1.5 | 19.0 | 12.5 | 2.5 | <0.08 | | | Nb=0.5 | 7 |
| 347Si | EN ISO 14343 S 19 9 Nb | A5.9: ER347 | 0.04 | 0.8 | 1.5 | 20.0 | 10.0 | 0.1 | <0.08 | | | Nb=0.7 | 7 |
| 385 | EN ISO 14343 W 20 25 5 Cu L | A5.9: ER385 | 0.01 | 0.4 | 1.8 | 20.0 | 25.0 | 4.5 | | | | Cu=1.5 | 0 |
| 410NiMo | EN ISO 14343 W 13 4 | | 0.01 | 0.3 | 0.7 | 12.3 | 4.5 | 0.5 | <0.3 | | | Tot<0.5 | |
| 430Ti | EN ISO 14343 W Z 17 Ti | | 0.09 | 0.7 | 0.4 | 17.5 | <0.4 | <0.3 | | | | Ti=0.5 | |
| 16.95 | EN ISO 14343 W 18 8 Mn | (307LSi) | 0.08 | 0.7 | 6.5 | 18.5 | 8.5 | 0.1 | <0.08 | | | Tot<0.5 | |
| 2209 | EN ISO 14343 W 22 9 3 N L | A5.9: ER2209 | 0.01 | 0.5 | 1.6 | 22.5 | 8.5 | 3.2 | 0.15 | | | Tot<0.5 | 45 |
| 2509 | EN ISO 14343 W 25 9 4 N L | A5.9: - | <0.02 | 0.35 | 0.4 | 25.0 | 9.8 | 4.0 | 0.25 | | | | 40 |
| 19.81 | EN ISO 18274 S Ni6059 (NiCr23Mo16) | A5.14: ERNiCrMo-13 | 0.002 | 0.03 | 0.15 | 22.7 | bal | 15.4 | | | | Al=0.15 | |
| 19.82 | EN ISO 18274 S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) | A5.14: ER NiCrMo-3 | 0.02 | 0.1 | 0.1 | 22.0 | bal | 9.0 | | | | Nb+Ta=3.65, Fe<2 | |
| 19.85 | EN ISO 18274 S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb) | A5.14: ERNiCr-3 | <0.1 | <0.5 | 3.0 | 20.0 | >67 | | | | | Nb+Ta=2.5, Ti<3 | |
| 19.92 | EN ISO 18274 S Ni 2061 (NiTi3) | A5.14: ERNi-1 | 0.02 | 0.1 | 0.4 | | 93.0 | | | | | Ti=3 | |
| 19.93 | EN ISO 18274 S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | A5.14: ERNiCu-7 | 0.03 | 0.3 | 3.0 | | 64.0 | | | | | Cu=28, Ti=2, Fe=2 | |

Plněné elektrody pro MIG/MAG technologie svařování

| | Klasifikace podle EN | AWS/SFA | Typické chemické složení čistého svařového kovu (%) | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|----------------------------------|---|-----|-----|------|------|-----|------|------|--|--|--------|
| | | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | jiné | | | |
| Shield-Bright 308L X-tra | EN ISO 17633-A T 19 9 L R C 3 / T 19 9 L R M 3 | A5.22: E308LT0-1 / E308LT-4 | 0.02 | 0.9 | 1.4 | 19.6 | 9.9 | 0.1 | | | | | |
| Shield-Bright 309L X-tra | EN ISO 17633-A T 23 12 L R C 3 / T 23 12 L R M 3 | A5.22: E309LT0-1 / E309LT0-4 | 0.03 | 0.8 | 1.4 | 24.5 | 12.5 | 0.1 | | | | | |
| Shield-Bright 309Lmo X-tra | EN ISO 17633-A T 23 12 2 L R C 3 / T 23 12 2 L R M 3 | A5.22: E309LmoT0-1 / E309LmoT0-4 | 0.03 | 0.8 | 1.2 | 23.5 | 13.5 | 2.5 | | | | | |
| Shield-Bright 316L X-tra | EN ISO 17633-A T 19 12 3 L R C 3 / T 19 12 3 L R M 3 | A5.22: E316LT0-1 / E316LT0-4 | 0.03 | 0.6 | 1.3 | 18.5 | 12.0 | 2.7 | | | | | |
| Shield-Bright 347 X-tra | EN ISO 17633-A T 19 9 Nb R M 3 | A5.22: E347T0-1 / E347T0-4 | 0.04 | 0.5 | 1.6 | 19.0 | 9.6 | 0.1 | | | | | Nb:0.8 |
| Shield-Bright 308L | EN ISO 17633-A T 19 9 L P M 2 / T 19 9 L P C 2 | A5.22: E308LT1-1 / E308LT1-4 | 0.03 | 0.9 | 1.2 | 19.0 | 10.0 | 0.1 | | | | | |
| Shield-Bright 309L | EN ISO 17633-A T 23 12 L P C 2 / T 23 12 L P M 2 | A5.22: E309LT1-1 / E309LT1-4 | 0.03 | 0.9 | 1.3 | 24.0 | 12.5 | 0.1 | | | | | |
| Shield-Bright 309Lmo | | A5.22: E309LmoT1-1 / E309LmoT1-4 | 0.03 | 0.8 | 1.2 | 23.5 | 13.5 | 2.5 | | | | | |
| Shield-Bright 316L | EN ISO 17633-A T 19 12 3 L P M 2 / T 19 12 3 L P C 2 | A5.22: E316LT1-1 / E316LT1-4 | 0.03 | 0.6 | 1.3 | 18.5 | 12.0 | 2.7 | | | | | |
| Shield-Bright 347 | | A5.22: E347LT1-1 / E347LT1-4 | 0.03 | 0.9 | 1.2 | 19.5 | 10.0 | 0.1 | | | | | |
| OK Tubrod 14.27 | EN ISO 17633-A T 22 9 3 N L P M 2 / T 22 9 3 N L P C 2 | A5.22: E2209LT1-4 / E2209LT1-1 | 0.03 | 0.9 | 1.0 | 22.6 | 9.0 | 3.0 | 0.15 | | | | |
| OK Tubrod 14.28 | | | 0.03 | 0.6 | 0.9 | 25.2 | 9.2 | 3.9 | 0.25 | | | | |
| OK Tubrod 14.37 | EN ISO 17633-A T 22 9 3 N L R C 3 / T 22 9 3 N L R M 3 | A5.22: E2209T0-1 / E2209T0-4 | 0.02 | 0.6 | 0.8 | 21.7 | 8.6 | 2.8 | 0.13 | | | | |
| OK Tubrod 15.30 | EN ISO 17633-A T 19 9 L M M 2 | | 0.02 | 0.7 | 1.3 | 18.8 | 9.8 | 0.1 | | | | | |
| OK Tubrod 15.31 | EN ISO 17633-A T 19 12 3 L M M 2 | | 0.02 | 0.7 | 1.2 | 17.6 | 11.6 | 2.7 | | | | | |
| OK Tubrod 15.34 | EN ISO 17633-A T 18 8 Mn M M 2 | | 0.10 | 0.7 | 6.7 | 18.5 | 8.7 | 0.1 | | | | | |

Dráty pro svařování pod tavidlem

| Klasifikace podle EN | AWS/SFA | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | | | FN | |
|----------------------|--|---|------|------|-----|------|------|------|------|-------------------------|--|--|----|---|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | jiné | | | | | |
| OK Autrod 308L | EN ISO 14343 S 19 9 L | A5.9: ER308L | 0.02 | 0.4 | 1.8 | 20.0 | 10.0 | 0.2 | 0.05 | | | | | 9 |
| OK Autrod 308H | EN ISO 14343 S 19 9 H | A5.9: ER308H | 0.05 | 0.5 | 1.7 | 21.0 | 10.0 | 0.2 | 0.04 | | | | | |
| OK Autrod 347 | EN ISO 14343 S 19 9 Nb | A5.9: ER347 | 0.04 | 0.4 | 1.7 | 19.3 | 10.0 | 0.1 | 0.08 | Nb: 0.8 | | | 7 | |
| OK Autrod 316L | EN ISO 14343 S 19 12 3 L | A5.9: ER316L | 0.01 | 0.4 | 1.7 | 18.5 | 12.2 | 2.7 | 0.05 | | | | 8 | |
| OK Autrod 317L | EN ISO 14343 S 18 15 3 L | A5.9: ER317L | 0.01 | 0.4 | 1.7 | 19.0 | 13.5 | 3.6 | 0.05 | | | | 8 | |
| OK Autrod 316H | EN ISO 14343 S 19 12 3 H | A5.9: ER316H | 0.05 | 0.4 | 1.7 | 19.3 | 12.5 | 2.6 | 0.04 | | | | | |
| OK Autrod 16.38 | EN ISO 14343 S 20 16 3 Mn L | A5.9: - | 0.01 | 0.4 | 6.9 | 19.9 | 16.5 | 3.0 | 0.18 | | | | | |
| OK Autrod 318 | EN ISO 14343 S 19 12 3 Nb | A5.9: ER318 | 0.04 | 0.4 | 1.7 | 18.5 | 11.5 | 2.5 | 0.08 | Nb: 0.8 | | | 9 | |
| OK Autrod 309L | EN ISO 14343 S 23 12 L | A5.9: ER309L | 0.01 | 0.4 | 1.7 | 23.4 | 13.4 | 0.1 | 0.05 | | | | 9 | |
| OK Autrod 309MoL | EN ISO 14343 S 23 12 L | A5.9: (ER309MoL) | 0.01 | 0.4 | 1.4 | 21.4 | 15.0 | 2.7 | 0.05 | | | | 8 | |
| OK Autrod 385 | EN ISO 14343 S 20 25 5 Cu L | A5.9: ER385 | 0.01 | 0.4 | 1.7 | 20.0 | 25.0 | 4.4 | 0.04 | Cu: 1.5 | | | | |
| OK Autrod 310 | EN ISO 14343 S 25 20 | A5.9: ER310 | 0.11 | 0.4 | 1.7 | 25.9 | 20.8 | 0.1 | 0.04 | | | | | |
| OK Autrod 2209 | EN ISO 14343 S 22 9 3 N L | A5.9: ER2209 | 0.01 | 0.5 | 1.6 | 23.0 | 8.6 | 3.2 | 0.16 | | | | 45 | |
| OK Autrod 310MoL | EN ISO 14343 S 25 22 2 N L | A5.9: (ER310MoL) | 0.01 | 0.1 | 4.5 | 25.0 | 21.9 | 2.0 | 0.14 | | | | | |
| OK Autrod 2509 | EN ISO 14343 S 25 9 4 N L | A5.9: - | 0.01 | 0.4 | 0.4 | 25.0 | 9.5 | 3.9 | 0.25 | | | | 40 | |
| OK Autrod 16.97 | EN ISO 14343 S 18 8 Mn | A5.9: (ER307) | 0.07 | 0.5 | 6.5 | 18.5 | 8.2 | 0.1 | | | | | | |
| OK Autrod 19.81 | EN ISO 18274 S Ni6059 (NiCr23Mo16) | A5.14: ERNiCrMo-13 | 0.01 | 0.1 | 0.2 | 23.0 | Bal. | 16.0 | | Al: 0.3, Fe: 1.0 | | | | |
| OK Autrod 19.82 | EN ISO 18274 S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) | A5.14: ER NiCrMo-3 | 0.05 | 0.2 | 0.2 | 22.0 | Bal. | 9.0 | | Nb: 3.5, Fe≤1.0 | | | | |
| OK Autrod 19.83 | EN ISO 18274 S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) | A5.14: ER NiCrMo-4 | 0.01 | 0.05 | 0.8 | 15.5 | Bal. | 15.5 | | W: 4.0, Co: 2.0, Fe≤5.0 | | | | |
| OK Autrod 19.85 | EN ISO 18274 S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb) | A5.14: ERNiCr-3 | 0.05 | 0.3 | 3.0 | 20.0 | Bal. | 0.1 | | Nb: 2.6, Fe≤1.0 | | | | |

Pásy pro navařování pod tavidlem a pro elektrostruskové navařování

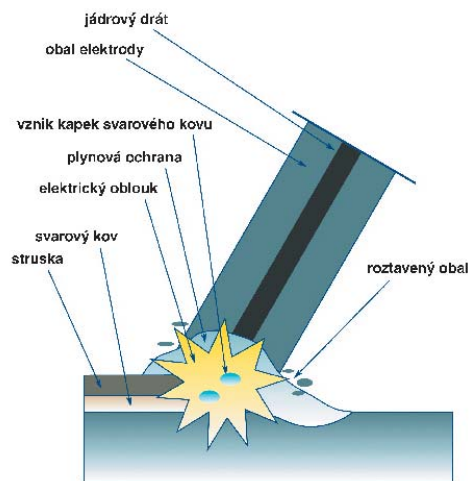
| Klasifikace podle EN | AWS/SFA | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | | FN | |
|----------------------|-------------------------------------|---|-------|-----|-----|------|-------|-----|------|-----------------|--|----|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | jiné | | | | |
| OK Band 308L | EN ISO 14343-A B 19 9 L | A5.9: EQ308L | 0.015 | 0.3 | 1.8 | 20.0 | 10.5 | | 0.06 | | | | 12 |
| OK Band 347 | EN ISO 14343-A B 19 9 Nb | A5.9: EQ347 | 0.02 | 0.4 | 1.8 | 19.5 | 10.0 | | 0.06 | Nb: 0.5 | | | 11 |
| OK Band 316L | EN ISO 14343-A B 19 12 3 L | A5.9: EQ316L | 0.02 | 0.4 | 1.8 | 18.5 | 13.0 | 2.9 | 0.06 | | | | 8 |
| OK Band 309L | EN ISO 14343-A B 23 12 L | A5.9: EQ309L | 0.015 | 0.4 | 1.8 | 23.5 | 13.5 | | 0.06 | | | | 13 |
| OK Band 309LNb | EN ISO 14343-A B 23 12 L Nb | | 0.02 | 0.3 | 2.1 | 24.0 | 12.5 | | 0.06 | Nb: 0.8 | | | 22 |
| OK Band 309L ESW | EN ISO 14343-A B 21 11 L | | 0.015 | 0.2 | 1.8 | 21.0 | 11.5 | | 0.06 | | | | 11 |
| OK Band 309LNb ESW | EN ISO 14343-A B 21 11 L N6 | | 0.015 | 0.2 | 1.8 | 21.0 | 11.0 | | 0.06 | Nb: 0.6 | | | 15 |
| OK Band 309LMo ESW | EN ISO 14343-A (B 23 13 3 L) | | 0.015 | 0.2 | 1.8 | 20.5 | 13.5 | 2.9 | 0.06 | | | | 13 |
| OK Band 430 | EN ISO 14343 B 17 | | 0.04 | 0.4 | 0.7 | 17.0 | | | 0.06 | | | | |
| OK Band NiCr3 | EN ISO 18274 S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb) | A5.14: ERNiCr-3 | < 0.1 | 0.2 | 3.0 | 20.0 | ≥67.0 | | 0.05 | Nb: 2.5, Fe≤3.0 | | | |
| OK Band NiCrMo3 | EN ISO 18274 S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) | A5.14: ER NiCrMo-3 | < 0.1 | 0.1 | 0.3 | 22.0 | ≥58.0 | 9.0 | 0.05 | Nb: 4.0, Fe≤2.0 | | | |

Výběr svařovacího materiálu podle druhu základního materiálu

| Evropská norma | Označení | Číselné zn. | AISI (UNS) | Obalené elektrody pro MMA | MIG/MAG dráty |
|---------------------------------------|--------------------|-------------|------------|---|--|
| FERITICKÉ | | | | | |
| EN 10088-1 | X2CrNi12 | 1.4003 | S41050 | OK 61.20, OK 61.30, OK 61.35 | OK Autrod 308L, OK Autrod 308LSi |
| EN 10088-1 | X6Cr13 | 1.4000 | 403 | OK 61.20, OK 61.30, OK 61.35 | OK Autrod 308L, OK Autrod 308LSi |
| EN 10088-1 | X6Cr17 | 1.4016 | 430 | OK 61.20, OK 61.30, OK 61.35 | OK Autrod 308L, OK Autrod 308LSi, OK Autrod 430Ti, 430LNb |
| EN 10088-1 | X2CrMoTi18-2 | 1.4521 | S44400 | OK 61.20, OK 61.30, OK 61.35 | OK Autrod 308L, OK Autrod 308LSi |
| EN 10088-1 | - | 1.4762 | 446 | OK 67.15 | OK Autrod 310 |
| AUSTENITICKÉ | | | | | |
| EN 10088-1 | X2CrNi18-9 | 1.4307 | 304L | OK 61.20, OK 61.30, OK 61.34, OK 61.35, OK 61.35 Cryo | OK Autrod 308L, OK Autrod 308LSi |
| EN 10088-1 | X10CrNi18-8 | 1.4310 | 301 | OK 61.20, OK 61.30, OK 61.34, OK 61.35, OK 61.35 Cryo | OK Autrod 308L, OK Autrod 308LSi |
| EN 10088-1 | X2CrNiN18-10 | 1.4311 | 304LN | OK 61.20, OK 61.30, OK 61.34, OK 61.35, OK 61.35 Cryo | OK Autrod 308L, OK Autrod 308LSi |
| EN 10088-1 | X5CrNi18-10 | 1.4301 | 304 | OK 61.20, OK 61.30, OK 61.34, OK 61.35, OK 61.35 Cryo | OK Autrod 308L, OK Autrod 308LSi |
| EN 10088-1 | X8CrNiS18-9 | 1.4305 | 303 | OK 68.81 | OK Autrod 312 |
| EN 10088-1 | X6CrNiTi18-10 | 1.4541 | 321 | OK 61.80, OK 61.81, OK 61.85, OK 61.86 | OK Autrod 347Si |
| EN 10088-1 | X6CrNiNb18-10 | 1.4550 | 347 | OK 61.80, OK 61.81, OK 61.85, OK 61.86 | OK Autrod 347Si |
| EN 10088-1 | X3CrNiMo17-13-3 | 1.4436 | 316 | OK 63.20, OK 63.30, OK 63.34, OK 63.35, OK 63.41 | OK Autrod 316L, OK Autrod 316LSi |
| EN 10088-1 | X5CrNiMo17-12-2 | 1.4401 | 316 | OK 63.20, OK 63.30, OK 63.34, OK 63.35, OK 63.41 | OK Autrod 316L, OK Autrod 316LSi |
| EN 10088-1 | X2CrNiMo17-12-2 | 1.4404 | 316L | OK 63.20, OK 63.30, OK 63.34, OK 63.35, OK 63.41 | OK Autrod 316L, OK Autrod 316LSi |
| EN 10088-1 | X2CrNiMo18-14-3 | 1.4435 | 316L | OK 63.20, OK 63.30, OK 63.34, OK 63.35, OK 63.41 | OK Autrod 316L, OK Autrod 316LSi |
| EN 10088-1 | X2CrNiMoN17-13-3 | 1.4429 | S31653 | OK 63.20, OK 63.30, OK 63.34, OK 63.35, OK 63.41 | OK Autrod 316L, OK Autrod 316LSi |
| EN 10088-1 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 1.4571 | 316Ti | OK 63.80, OK 63.85 | OK Autrod 318Si |
| EN 10088-1 | X6CrNiMoNb17-12-2 | 1.4580 | 316Nb | OK 63.80, OK 63.85 | OK Autrod 318Si |
| EN 10088-1 | X12CrMnNiN17-7-5 | 1.4372 | 201 | OK 67.43, OK 67.45, OK 67.52 | OK Autrod 16.95 |
| EN 10088-1 | X2CrNiMo18-14-3 | 1.4435 | S31603 | OK 69.25 | |
| EN 10088-1 | X1CrNiMoN25-22-2 | 1.4466 | 310MoLN | OK 310Mo-L | OK Autrod 310 |
| EN 10088-1 | X1NiCrMoCu25-20-5 | 1.4539 | N08904 | OK 69.33 | OK Autrod 385, OK Autrod 19.82 |
| EN 10088-1 | X2CrNiMo18-15-4 | 1.4438 | S31703 | OK 64.30 | OK Autrod 385, OK Autrod 19.82 |
| EN 10088-1 | X1CrNiMoCuN20-18-7 | 1.4547 | S31254 | OK 92.45 | OK Autrod 19.82 |
| EN 10088-1 | X1NiCrMoCu31-27-4 | 1.4563 | N08028 | OK 92.45 | OK Autrod 19.81 |
| EN 10088-1 | - | 1.4562 | S32654 | OK 92.59 | OK Autrod 19.81 |
| VYSOKOREZISTENTNÍ AUSTENITICKÉ | | | | | |
| EN 10095 | X15CrNi23-13 | 1.4833 | 309S | OK 67.70, OK 67.75 | OK Autrod 309LSi, OK Autrod 309MoL |
| EN 10095 | X8CrNi25-21 | 1.4845 | 310S24 | OK 67.13, OK 67.15 | OK Autrod 310 |
| EN 10095 | X9CrNiSiN21-11-2 | 1.4835 | S30815 | OK 62.53 | |
| AUSTENITICKO-FERITICKÉ | | | | | |
| EN 10088-1 | - | 1.4162 | S32101 | OK 67.56 | OK Autrod 2307 |
| EN 10088-1 | X2CrNiN23-4 | 1.4362 | S32304 | OK 67.56 | OK Autrod 2307 |
| EN 10088-1 | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | S31803 | OK 67.50, OK 67.53, OK 67.55 | OK Autrod 2209 |
| EN 10088-1 | X2CrNiMoN25-7-4 | 1.4410 | S32750 | OK 68.53, OK 68.55 | OK Autrod 2509 |
| EN 10088-1 | X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4501 | S32760 | OK 68.53, OK 68.55 | OK Autrod 2509 |

| Dráty pro TIG | Plněné elektrody pro MIG/MAG | Dráty pro SAW |
|---|---|--------------------------------|
| OK Tigrod 308L, OK Tigrod 308LSi | Shield-Bright 308L, Shield-Bright 308L X-tra, OK Tubrod 15.30 | OK Autrod 308L |
| OK Tigrod 308L, OK Tigrod 308LSi | Shield-Bright 308L, Shield-Bright 308L X-tra, OK Tubrod 15.30 | OK Autrod 308L |
| OK Tigrod 308L, OK Tigrod 308LSi, OK Tigrod 430Ti | Shield-Bright 308L, Shield-Bright 308L X-tra, OK Tubrod 15.30 | OK Autrod 308L |
| OK Tigrod 308L, OK Tigrod 308LSi | Shield-Bright 308L, Shield-Bright 308L X-tra, OK Tubrod 15.30 | OK Autrod 308L |
| OK Tigrod 310 | | OK Autrod 310 |
| OK Tigrod 308L, OK Tigrod 308LSi | Shield-Bright 308L, Shield-Bright 308L X-tra, OK Tubrod 15.30 | OK Autrod 308L |
| OK Tigrod 308L, OK Tigrod 308LSi | Shield-Bright 308L, Shield-Bright 308L X-tra, OK Tubrod 15.30 | OK Autrod 308L |
| OK Tigrod 308L, OK Tigrod 308LSi | Shield-Bright 308L, Shield-Bright 308L X-tra, OK Tubrod 15.30 | OK Autrod 308L |
| OK Tigrod 308L, OK Tigrod 308LSi | Shield-Bright 308L, Shield-Bright 308L X-tra, OK Tubrod 15.30 | OK Autrod 308L |
| OK Tigrod 312 | | OK Autrod 312 |
| OK Tigrod 347Si | Shield-Bright 347, Shield Bright 347 X-tra | OK Autrod 347 |
| OK Tigrod 347Si | Shield-Bright 347, Shield Bright 347 X-tra | OK Autrod 347 |
| OK Tigrod 316L, OK Tigrod 316LSi | Shield-Bright 316L, Shield-Bright 316L X-tra, OK Tubrod 15.31 | OK Autrod 316L |
| OK Tigrod 316L, OK Tigrod 316LSi | Shield-Bright 316L, Shield-Bright 316L X-tra, OK Tubrod 15.31 | OK Autrod 316L |
| OK Tigrod 316L, OK Tigrod 316LSi | Shield-Bright 316L, Shield-Bright 316L X-tra, OK Tubrod 15.31 | OK Autrod 316L |
| OK Tigrod 316L, OK Tigrod 316LSi | Shield-Bright 316L, Shield-Bright 316L X-tra, OK Tubrod 15.31 | OK Autrod 316L |
| OK Tigrod 316L, OK Tigrod 316LSi | Shield-Bright 316L, Shield-Bright 316L X-tra, OK Tubrod 15.31 | OK Autrod 316L |
| OK Tigrod 318Si | | OK Autrod 318 |
| OK Tigrod 318Si | | OK Autrod 318 |
| OK Tigrod 16.95 | | OK Autrod 16.97 |
| OK Tigrod 310 | | OK Autrod 310MoL |
| OK Tigrod 385, OK Tigrod 19.82 | | OK Autrod 385, OK Autrod 19.82 |
| OK Tigrod 385, OK Tigrod 19.82 | Shield-Bright 317L, Shield-Bright 317L X-tra | OK Autrod 385, OK Autrod 19.82 |
| OK Tigrod 19.82 | | OK Autrod 19.82 |
| OK Tigrod 19.81 | | OK Autrod 19.81 |
| OK Tigrod 19.81 | | OK Autrod 19.81 |
| OK Tigrod 309LSi, OK Tigrod 309MoL | Shield-Bright 309L, Shield-Bright 309L X-tra | OK Autrod 309L |
| OK Tigrod 310 | | OK Autrod 310 |
| OK Tigrod 2307 | Shield Bright 2307 | |
| OK Tigrod 2307 | Shield Bright 2307 | OK Autrod 2307 |
| OK Tigrod 2209 | OK Tubrod 14.27, OK Tubrod 14.37 | OK Autrod 2209 |
| OK Tigrod 2509 | OK Tubrod 14.28 | OK Autrod 2509 |
| OK Tigrod 2509 | OK Tubrod 14.28 | OK Autrod 2509 |

Obalené elektrody pro ruční obloukové svařování (MMA)



Princip ručního obloukového svařování.

V průběhu posledních několika desetiletí byl významný podíl dříve ručně prováděných svarů obalenými elektrodami nahrazen produktivnějšími metodami svařování, jako je svařování pod tavidlem a svařování plněnými elektrodami. Přesto však pro řadu aplikací zůstává použití obalených elektrod tou nejlepší volbou.

Obalené elektrody se skládají z jádrového drátu a z obalu, které dohromady musí plnit následující funkce:

Vytvoření potřebného svarového kovu

Jádrový drát poskytuje základ svarového kovu a z obalu do něho přecházejí některé legující prvky nebo železný prášek.

Vznik strusky potřebných vlastností

Některé složky z obalu pomáhají vytvářet a regulovat vznikající strusku, která chrání, a tvaruje vzniklou svarovou lázeň v průběhu svařování.

Vytvoření plynové ochrany

Rozkladem složek obalu v hořícím oblouku vzniká ochranný plyn, který chrání žhavý svarový kov před vlivem okolní atmosféry.

Dezoxidace

V obalu jsou obsaženy některé složky, které umožňují odstranění kyslíku ze svarového kovu. Často jsou přítomny v obalu jako ferrosilicidy, např. ferromangan nebo ferrosilicium.

Stabilizace oblouku

Některé složky v obalu příznivě ovlivňují ionizaci v oblouku, což působí na jeho stabilitu.

Typy elektrod

Obalené elektrody pro svařování nerezavějících ocelí se rozdělují podle druhu obalu na rutilové, bazické a vysokovýtěžkové typy.

Mnoho svářečů preferuje použití elektrod s rutilovým obalem. Jsou snadno ovladatelné, poskytují klidný a stabilní oblouk při použití střídavého i stejnosměrného proudu s minimálním množstvím strusky a s přechodem svarového kovu v jemných kapkách. Oblouk se zapaluje velmi snadno a povrch svaru je hladký s vynikající odstranitelností strusky.

Bazické typy jsou používány v náročnějších aplikacích například tam, kde je vyžadována vysoká houževnatost svarového kovu při kryogenních teplotách. Rychle tuhnutí svarového kovu nabízí dobré svařovací vlastnosti i výkon při svařování v polohách. Bazické složky v obalu jsou zárukou vysoké čistoty svarového kovu a tento typ elektrod poskytuje svarový kov s nejmenší porozitou a s odolností proti vzniku trhlin za horka.

Vysokovýtěžkové elektrody obsahují v obalu značné množství železného prášku, který zvyšuje výkon odtavení na hodnoty i přes 130%. Svarová lázeň je větší a svařování je možné pouze v poloze vodorovné shora.

Pro svislé svary v poloze shora dolů se používají elektrody se speciálním obalem. Pro svařování tenkých plechů ve svislé poloze shora dolů jsou to pak tence obalené rutilové elektrody, které vzhledem k poměrně značné svařovací rychlosti zaručují i minimální deformace.

Balení

VacPac

Veškeré elektrody ESAB pro svařování nerezavějících ocelí a pro svařování niklu a jeho slitin jsou dodávány ve vakuovém balení typu VacPac.

- Průměry do 2,5 mm jsou baleny ve čtvrtinovém balení, které obsahuje okolo 0,7 kg elektrod. V každém kartonu je 6 těchto vakuových balení.

- Elektrody o průměru 3,2 mm a větším jsou baleny v tzv. polovičním balení o hmotnosti cca 2 kg. Každý karton obsahuje 3 tato balení.

Plastové krabičky

Hlavní typy elektrod pro svařování nerezavějících ocelí jsou dodávány také v plastických krabičkách.

- Průměry do 2,5 mm včetně jsou baleny v tzv. čtvrtinových krabičkách o hmotnosti cca 0,7 kg. V každém kartonu je obsaženo celkem 9 těchto krabiček.
- Elektrody o průměru 3,2 mm a větším jsou baleny v tzv. polovičních krabičkách o hmotnosti elektrod cca 2 kg a každý karton obsahuje 6 těchto krabiček.



Vakuové balení v různých velikostech umožňuje spotřebiteli zvolit takovou velikost, která bude odpovídat jeho individuální spotřebě.

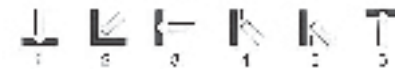
Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 61.20 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|-----|----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 9 L R 1 1 AWS/SFA A5.4 E308L-16 | 0.026 | 0.7 | 0.7 | 19.2 | 9.6 | | 0.10 | | 5 |
| Výtěžnost 105-108% | | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Rutilová obalená elektroda pro svařování ocelí typu 19Cr10Ni a stabilizovaných ocelí podobného složení s výjimkou případů, kdy je požadována odolnost proti tečení. Elektroda byla speciálně vyvinuta pro svařování tenkostěnných trubek. Může být používána pro svařování ve všech polohách včetně polohy shora dolů. | | | | | | | | | |

| OK 61.25 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|-----|----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600 E 19 9 H B 2 2 AWS/SFA A5.4 E308H-15 | 0.06 | 0.3 | 1.7 | 18.8 | 9.8 | | 0.05 | | 4 |
| Výtěžnost 104% | Seproz | | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Bazická elektroda, speciálně určená pro svařování ocelí typu 308H a vysokoteplotní aplikace. | | | | | | | | | |

| OK 61.30 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 9 L R 1 2 AWS/SFA A5.4 E308L-17 CSA W48 E308L-17 | 0.03 | 0.9 | 0.7 | 19.3 | 10.0 | | 0.09 | | 4 |
| Výtěžnost 105% | | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | ABS, CE, CWB, DB, DNV, Seproz, TÜV | | | | | | | | | |
| | Elektroda s rutil-kyselým obalem a s nízkým obsahem uhlíku pro svařování nerezavějících ocelí typu 19Cr10Ni, použitelná i pro stabilizované oceli podobného chemického složení. Není vhodná tam, kde jsou požadovány creepové vlastnosti svarového kovu. | | | | | | | | | |

| OK 61.35 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|-----|----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600 E 19 9 L B 2 2 AWS/SFA A5.4 E308L-15 | 0.04 | 0.3 | 1.6 | 19.5 | 9.8 | | 0.05 | | 6 |
| Výtěžnost 100% | Seproz, TÜV | | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Bazická elektroda typu 308L pro svařování odpovídajícího typu oceli, vyvinutá pro svařování v polohách, především potrubí. Je vhodná tam, kde jsou požadovány velmi dobré mechanické vlastnosti. Příčné rozšíření dosahuje hodnoty min. 0,38 mm až do teploty -120°C (ASTM A370). | | | | | | | | | |



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_4 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
|------------------|-------------|-----------|-----------|

430 560 45 +20/70

Průměr x délka

(mm x mm)

1.6 x 300
2.0 x 300
2.5 x 300

Svařovací proud

(A)

23 - 40
25 - 60
28 - 85
DC+/AC/min. OCV: 50V

Polohy svařování

1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_4 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
|------------------|-------------|-----------|-----------|

430 600 45 +20/95

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350

Svařovací proud

(A)

55 - 85
75 - 110
80 - 160
DC+

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4 6

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_5 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
|------------------|-------------|-----------|-----------|

430 560 43 +20/70
-60/49

Průměr x délka

(mm x mm)

1.6 x 300
2.0 x 300
2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350
5.0 x 350

Svařovací proud

(A)

35 - 45
35 - 65
50 - 90
70 - 130
90 - 180
140 - 250
DC+/AC/min. OCV: 50V

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_4 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
|------------------|-------------|-----------|-----------|

460 610 40 +20/100
-120/70
-196/40

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350
5.0 x 350

Svařovací proud

(A)

55 - 85
80 - 120
80 - 180
160 - 210
DC+

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3

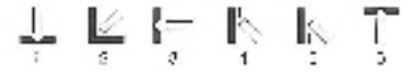
Obalené elektrody pro ruční svařování

| Klasifikace a schválení | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|----|------|------|----|
| OK 61.35 Cryo | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600 E 19 9 L B 2 2 AWS/SFA A5.4 | 0.04 | 0.3 | 1.6 | 18.7 | 10.5 | | 0.06 | | 3 |
| Výtěžnost 100% | E308L-15 TÜV | | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Bazická elektroda typu 308L speciálně navržena pro kryogenní aplikace. Poskytuje svarový kov s řízeným nízkým obsahem feritu, což zajišťuje hodnotu příčného rozšíření min. 0,38 mm při -196°C. | | | | | | | | | |

| Klasifikace a schválení | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|----|----|------|------|----|
| OK 61.50 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 9 H R 1 2 AWS/SFA A5.4 | 0.05 | 0.7 | 0.7 | 19.8 | 10 | | 0.10 | | 4 |
| Výtěžnost 101% | E308H-17 | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Je elektroda s rutil - kyselým obalem pro svařování austenitických nerezavějících ocelí typu 19Cr9Ni s obsahem uhlíku vyšším než 0,04%. Je určena především pro vysokoteplotní aplikace. | | | | | | | | | |

| Klasifikace a schválení | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|-----|-----|------|----|----|------|------|----|
| OK 61.80 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Nb | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 9 Nb R 1 2 AWS/SFA A5.4 | 0.03 | 0.7 | 0.6 | 19.5 | 10 | | 0.09 | 0.29 | 7 |
| Výtěžnost 103% | E347-17 CE, GL, TÜV | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Je niobem stabilizovaná nízkolegovaná elektroda, poskytující svarový kov s nízkým obsahem uhlíku, odolávající mezikry- stalové korozi až do teploty 400°C. Je určena pro svařování ocelí typu 321 a 347. | | | | | | | | | |

| Klasifikace a schválení | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|-----|----|------|------|----|
| OK 61.81 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Nb | FN |
| Typ obalu Rutilový | EN 1600 E 19 9 Nb R 3 2 AWS/SFA A5.4 | 0.06 | 0.7 | 1.7 | 20.2 | 9.7 | | 0.08 | 0.72 | 5 |
| Výtěžnost 104 - 106% | E347-16 CE, DNV | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Niobem stabilizovaná elektroda pro ruční obloukové svařování niobem nebo titanem stabilizovaných ocelí typu 19Cr10Ni. | | | | | | | | | |



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|
| 460 | 580 | 43 | +20/100 -120/70 -196/50 |

Průměr x délka
(mm x mm)

Svařovací proud
(A)

Polohy svařování

| | | |
|-----------|------------------|-----------|
| 2.5 x 300 | 55 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| 3.2 x 350 | 80 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| 4.0 x 350 | 80 - 180 | 1 2 3 4 6 |
| 5.0 x 350 | 160 - 210 DC+ | 1 2 3 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|-----------|
| 430 | 600 | 45 | +20/60 |

Průměr x délka
(mm x mm)

Svařovací proud
(A)

Polohy svařování

| | | |
|-----------|-----------------------------------|-----------|
| 2.5 x 300 | 50 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| 3.2 x 350 | 70 - 110 | 1 2 3 4 6 |
| 4.0 x 350 | 110 - 165 DC+/AC/min. OCV: 55V | 1 2 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| 480 | 620 | 40 | +20/60 -80/40 |

Průměr x délka
(mm x mm)

Svařovací proud
(A)

Polohy svařování

| | | |
|-----------|-----------------------------------|-----------|
| 2.5 x 300 | 55 - 90 | 1 2 3 4 6 |
| 3.2 x 350 | 70 - 130 | 1 2 3 4 6 |
| 4.0 x 350 | 90 - 180 | 1 2 3 |
| 5.0 x 350 | 140 - 250 DC+/AC/min. OCV: 50V | 1 2 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| 560 | 700 | 31 | +20/60 -10/71 |

Průměr x délka
(mm x mm)

Svařovací proud
(A)

Polohy svařování

| | | |
|-----------|-----------------------------------|-----------|
| 2.0 x 300 | 40 - 60 | 1 2 3 4 6 |
| 2.5 x 300 | 50 - 80 | 1 2 3 4 6 |
| 3.2 x 350 | 75 - 115 | 1 2 3 4 6 |
| 4.0 x 350 | 80 - 160 | 1 2 3 4 6 |
| 5.0 x 350 | 140 - 210 DC+/AC/min. OCV: 60V | 1 2 3 6 |

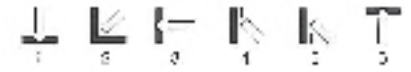
Obalené elektrody pro ruční svařování

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Nb | FN |
| OK 61.85 | | | | | | | | | | |
| Typ obalu Bazický | EN 1600 E 19 9 Nb B 2 2 AWS/SFA A5.4 | 0.04 | 0.4 | 1.7 | 19.5 | 10.2 | | 0.07 | 0.61 | 5 |
| Výtěžnost 100 - 107% | E347-15 | | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Seproz, TÜV | | | | | | | | | |
| | Bazická elektroda, poskytující niobem stabilizovaný svarový kov typu 347, určená pro svařování niobem a titanem stabilizovaných ocelí. Má výborné svařovací vlastnosti v poloze svislé a nad hlavou a je proto velmi vhodná pro svařování potrubí. | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Nb | FN |
| OK 61.86 | | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 9 Nb R 1 2 AWS/SFA A5.4 | <0.03 | 0.8 | 0.7 | 19.0 | 10.4 | | 0.09 | 0.50 | 4 |
| Výtěžnost 98 - 101% | E347-17 | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Seproz | | | | | | | | | |
| | Elektroda pro svařování niobem nebo titanem stabilizovaných ocelí typu 19Cr10Ni, poskytující svarový kov s nízkým obsahem uhlíku. Elektroda je vhodná pro aplikace, kde je vyžadováno tepelné zpracování po svařování. | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|------|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| OK 62.53 | | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutilový | Seproz | 0.07 | 1.6 | 0.6 | 23.1 | 10.4 | 0.12 | 0.16 | | 8 |
| Výtěžnost 100% | | | | | | | | | | |
| Přesušování 300°C/2h | | | | | | | | | | |
| | Elektroda pro svařování niobem nebo titanem stabilizovaných ocelí typu 19Cr10Ni. Je vhodná pro aplikace, kde je požadováno tepelné zpracování po svařování. | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Nb | FN |
| OK 63.20 | | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 12 3 L R 1 1 AWS/SFA A5.4 | 0.02 | 0.7 | 0.7 | 18.4 | 11.5 | 2.8 | 0.11 | | 4 |
| Výtěžnost 100% | E316L-16 CSA W48 E316L-16 | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | CE, CWB, Seproz, TÜV | | | | | | | | | |
| | Rutilová elektroda pro svařování ocelí typu 18Cr12Ni3Mo i stabilizovaných ocelí podobného typu. Speciálně byla vyvinuta pro svařování tenkostěnných trubek. Průměry 1,6 až 2,5mm mohou být použity pro svařování ve všech polohách včetně polohy shora dolů. | | | | | | | | | |



| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 500 | 620 | 40 | +20/100 -60/70 | 2.5 x 300 | 55 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| 600°C/16h: 500 | 640 | 40 | +20/80 -60/40 | 3.2 x 350 | 75 - 110 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 80 - 150 | 1 2 3 4 |
| | | | | 5.0 x 350 | 150 - 200 | 1 2 |
| | | | | | DC+ | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 520 | 660 | 35 | +20/55 | 2.5 x 300 | 60 - 90 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 70 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 120 - 170 | 1 2 |
| | | | | | DC+/AC/min. OCV: 50V | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 550 | 730 | 35 | +20/60 | 2.5 x 300 | 50 - 90 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 70 - 110 | 1 2 3 |
| | | | | 4.0 x 350 | 85 - 150 | 1 2 |
| | | | | | DC+/AC/min. OCV: 65V | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 480 | 590 | 41 | +20/56 -20/46 | 1.6 x 300 | 15 - 40 | 1 2 3 4 5 6 |
| | | | | 2.0 x 300 | 18 - 60 | 1 2 3 4 5 6 |
| | | | | 2.5 x 300 | 25 - 80 | 1 2 3 4 5 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 55 - 110 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | | DC+/AC/min. OCV: 50V | |

Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 63.30 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 12 3 L R 1 2 AWS/SFA A5.4 | 0.02 | 0.8 | 0.6 | 18.1 | 11.0 | 2.7 | 0.10 | | 6 |
| Výtěžnost 102% | E316L-17 CSA W48 E316L-17 | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | ABS, BV, CE, CWB, DB, DNV, GL, LR, Seproz, TÜV | | | | | | | | | |

Rutilová elektroda pro svařování nerezavějících ocelí typu 18Cr12Ni2,8Mo, poskytující svarový kov s nízkým obsahem uhlíku. Je vhodná i pro svařování stabilizovaných ocelí podobného typu s výjimkou případů, kdy je požadována určitá creepová odolnost spoje.

| OK 63.34 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 12 3 L R 1 1 AWS/SFA A5.4 | 0.02 | 0.8 | 0.8 | 18.7 | 11.8 | 2.8 | 0.13 | | 6 |
| Výtěžnost 100% | E316L-16 CSA W48 E316L-16 | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | CWB, Seproz, TÜV | | | | | | | | | |

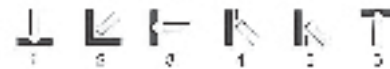
Elektroda pro svařování nerezavějících ocelí typu 19Cr12Ni2,8Mo a ocelí podobného složení. Byla vyvinuta především pro svařování ve svislé poloze shora dolů. Povrch svarových housenek je hladký s pozvolným přechodem do základního materiálu. Objem strusky je malý a je velmi snadno odstranitelná z povrchu svaru.

| OK 63.35 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600 E 19 12 3 L B 2 2 AWS/SFA A5.4 | 0.04 | 0.4 | 1.6 | 18.3 | 12.6 | 2.7 | 0.06 | | 4 |
| Výtěžnost 105% | E316L-15 CSA W48 E316L-15 | | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | ABS, CWB, Seproz, TÜV | | | | | | | | | |

Elektroda pro svařování nerezavějících ocelí typu 17Cr12Ni3Mo. Může být využita i pro svařování některých typů samokalitelných ocelí, např. pro výrobu pancířů. Je rovněž velmi vhodná pro kryogenické aplikace. Na vyžádání lze dodat i s ověřením hodnoty příčného rozšíření 0,38mm při -196°C (ASTM A370).

| OK 63.41 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600 E 19 12 3 L R 5 3 AWS/SFA A5.4 | 0.03 | 0.8 | 0.7 | 18.2 | 12.5 | 2.8 | 0.09 | | 4 |
| Výtěžnost 150% | E316L-26 | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | CE, DNV, LR, TÜV | | | | | | | | | |

Vysokovýtěžková elektroda s nízkým obsahem uhlíku pro svařování ocelí typu 18Cr12Ni2-3Mo.



| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 460 | 570 | 40 | +20/60 | 1.6 x 300 | 30 - 45 | 1 2 3 4 6 |
| | | | -20/55 | 2.0 x 300 | 45 - 65 | 1 2 3 4 6 |
| | | | -60/43 | 2.5 x 300 | 45 - 90 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 60 - 125 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 70 - 190 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 5.0 x 350 | 100 - 280 | 1 2 3 |

DC+/AC/min. OCV: 50V

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 440 | 600 | 40 | +20/65 | 2.5 x 300 | 70 - 90 | 1 2 3 4 5 6 |
| | | | -120/38 | 3.2 x 350 | 80 - 130 | 1 2 3 4 5 6 |

DC+/AC/min. OCV: 60V

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 430 | 560 | 40 | +20/95 | 2.5 x 300 | 55 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| | | | -60/75 | 3.2 x 350 | 80 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| | | | -120/60 | 4.0 x 350 | 80 - 180 | 1 2 3 4 6 |
| | | | -196/35 | | DC+ | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 470 | 570 | 35 | +20/60 | 2.5 x 300 | 60 - 90 | 1 2 3 4 6 |
| | | | -60/52 | 3.2 x 350 | 80 - 130 | 1 2 3 |
| | | | | 4.0 x 450 | 110 - 180 | 1 2 3 |
| | | | | 5.0 x 450 | 170 - 240 | 1 2 |
| | | | | | DC+/AC/min. OCV: 55V | |

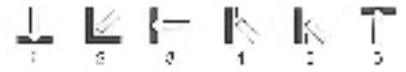
Obalené elektrody pro ruční svařování

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Nb | FN |
| OK 63.80 | | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 19 12 3 Nb R 3 2 AWS/SFA A5.4: E318-17 | 0.02 | 0.8 | 0.6 | 18.2 | 11.5 | 2.9 | 0.08 | 0.31 | 7 |
| Výtěžnost 110% | CE, Seproz, TÜV | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Elektroda pro svařování niobem nebo titanem stabilizovaných ocelí typu 18Cr12 Ni3Mo. | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Nb | FN |
| OK 63.85 | | | | | | | | | | |
| Typ obalu Bazický | EN 1600 E 19 12 3 Nb B 4 2 AWS/SFA A5.4 E318-15 | 0.04 | 0.5 | 1.6 | 17.9 | 13.0 | 2.7 | 0.06 | 0.55 | 4 |
| Výtěžnost 115% | Seproz, TÜV | | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Bazická elektroda pro svařování niobem stabilizovaných nerezavějících ocelí typu 18Cr12Ni3Mo. | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|--|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | |
| OK 64.30 | | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 19 13 4 N L R 3 2 AWS/SFA A5.4: E317L-17 | 0.02 | 0.7 | 0.7 | 18.4 | 13.1 | 3.6 | 0.08 | 8 | |
| Výtěžnost 103 - 110% | Seproz, TÜV | | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Rutil- kyselá elektroda, určená pro svařování austenitických nerezavějících ocelí typu 19Cr13Ni3,5Mo, tj. typu 317L. Díky vysokému obsahu molybdenu má svarový kov lepší odolnost vůči kyselým prostředím a proti důlkové korozi než typy 316L. Je snadno ovladatelná při svařování ve všech polohách a poskytuje dobrý povrch housenek jak při použití střídavého, tak i stejnosměrného proudu. | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|----|---|----|--|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | |
| OK 67.13 | | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutil-bazický | EN 1600: E 25 20 R 1 2 AWS/SFA A5.4: E310-16 | 0.12 | 0.5 | 1.9 | 25.6 | 20.5 | | | 0 | |
| Výtěžnost 95 - 100% | | | | | | | | | | |
| Přesušování 250°C/2h | Elektroda OK 67.13 je určena pro svařování austenitických ocelí typu 25Cr20Ni. Svarový kov neobsahuje žádný měřitelný obsah feritu a odolává opalu až do teploty 1150°C. Tato elektroda může být použita rovněž pro svařování samokalitelných ocelí (např. pancéřových) a pro svařování některých nerezavějících ocelí s běžnými nelegovanými oceli. | | | | | | | | | |



| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 507 | 614 | 38 | +20/55 -60/41 | 2.0 x 300 | 45 - 65 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 2.5 x 300 | 60 - 90 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 80 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 120 - 170 | 1 2 3 |
| | | | | DC+/AC/min. OCV: 55V | | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 490 | 640 | 35 | +20/65 -120/45 | 2.5 x 300 | 50 - 80 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 65 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 75 - 160 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 5.0 x 350 | 145 - 210 | 1 2 3 |
| | | | | DC+ | | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 480 | 600 | 30 | +20/45 | 2.5 x 300 | 50 - 80 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 60 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 80 - 170 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | | | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 430 | 600 | 35 | +20/90 | 2.5 x 300 | 50 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 65 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 70 - 160 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 5.0 x 350 | 150 - 220 | 1 2 3 |
| | | | | DC+/AC/min. OCV: 65V | | |

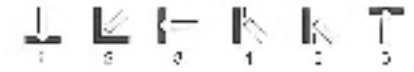
Obalené elektrody pro ruční svařování

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|----|---|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| OK 67.15 | | | | | | | | | |
| Typ obalu Bazický | EN 1600: E 25 20 B 2 2 AWS/SFA A5.4: E310-15 | 0.10 | 0.4 | 2.0 | 25.7 | 20.0 | | | 0 |
| Výtěžnost 100 - 105% | CE, DB, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Bazická elektroda pro ruční obloukové svařování nerezavějících ocelí typu 25Cr20Ni je vhodná rovněž pro svařování pancéřových ocelí, austenitických manganových ocelí i pro zhotovování heterogenních spojů. | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| OK 67.20 | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 23 12 2 L R 1 1 AWS/SFA A5.4: (E309LMo-16) | 0.02 | 1.1 | 0.8 | 22.9 | 13.1 | 2.9 | 0.13 | 15 |
| Výtěžnost 105% | Elektroda, poskytující houževnatý austenitický svarový kov s malým množstvím feritu (méně než 5%), který má vynikající odolnost proti vzniku trhlin a to i tehdy, když jsou svařovány oceli špatné kvality. Je vhodná pro svařování 12 – 14% manganových ocelí navzájem, nebo k jejich spojům s jinými druhy ocelí. Je používána i pro vytvoření přechodové vrstvy před navařováním. | | | | | | | | |
| Přesušování 250°C/2h | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|-----|-----|------|-----|----|---|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| OK 67.43 | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutil-bazický | EN 1600: E 18 8 Mn B 1 2 EN 14 700: EFe10 AWS/SFA A5.4: (E307-16) | 0.08 | 0.8 | 5.4 | 18.4 | 9.1 | | | 0 |
| Výtěžnost 95 - 100% | CE, DB, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Elektroda, poskytující austenitický svarový kov typu CrNiMn s malým množstvím rovnoměrně rozděleného feritu, který je zárukou jeho vysoké houževnatosti a odolnosti proti vzniku trhlin. Je vhodná pro svařování ocelí typu 13% Mn navzájem nebo k jiným ocelím a pro spoje obtížně svařitelných ocelí. | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|-----|----|---|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| OK 67.45 | | | | | | | | | |
| Typ obalu Bazický | EN 1600: E 18 8 Mn B 4 2 AWS/SFA A5.4: (E307-15) | 0.09 | 0.3 | 6.3 | 18.8 | 9.1 | | | < 5 |
| Výtěžnost 100% | ABS, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Elektroda, poskytující austenitický svarový kov s méně než 5% feritu. Houževnatý svarový kov má vysokou odolnost proti vzniku trhlin i v případě, že svařujeme oceli špatně svařitelné. Je vhodná pro svařování 12 – 14% manganových ocelí navzájem nebo k jejich spojům s jinými typy ocelí. Je používána i pro navaření přechodových vrstev při navařech. | | | | | | | | |



| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 410 | 590 | 35 | +20/100 | 2.0 x 300 | 45 - 55 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 2.5 x 300 | 50 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 60 - 115 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 70 - 160 | 1 2 3 |
| | | | | 5.0 x 350 | 130 - 200 | 1 2 3 |
| | | | | | DC+ | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 480 | 640 | 35 | +20/60 | 2.5 x 300 | 50 - 80 | 1 2 3 4 5 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 75 - 110 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | | DC+/AC/min. OCV: 50V | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 440 | 630 | 35 | +20/80 | 2.5 x 300 | 60 - 80 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 90 - 115 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 100 - 150 | 1 2 3 |
| | | | | 5.0 x 450 | 130 - 210 | 1 2 3 |
| | | | | | DC+/AC/min. OCV: 65V | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 470 | 605 | 35 | +20/85 | 2.5 x 300 | 50 - 80 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 70 - 100 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 80 - 140 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 5.0 x 450 | 150 - 200 | 1 2 3 |
| | | | | | DC+ | |

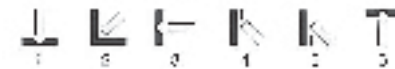
Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 67.50 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|-----|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 22 9 3 N L R 3 2 AWS/SFA A5.4: E2209-17 CSA W48: E2209-17 | 0.03 | 0.8 | 0.8 | 22.6 | 9.0 | 3.0 | 0.16 | 45 |
| Výtěžnost 103 - 108% | ABS, BV, CE, CWB, DNV, GL, RINA, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Elektroda s rutil-kyselým obalem, určená pro svařování austeniticko-feritických ocelí typů Cr22Ni5Mo3N a 23Cr4NiN. | | | | | | | | |

| OK 67.51 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|-----|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 22 9 3 N L R 5 3 AWS/SFA A5.4: E2209-26 | 0.03 | 0.8 | 0.7 | 22.7 | 8.9 | 3.0 | 0.16 | 45 |
| Výtěžnost 142% | DNV | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Vysokovýtěžková elektroda pro svařování austeniticko-feritických (duplexních) ocelí, např. UNS S31803 a podobných a je velmi dobrá i pro vytvoření heterogenních spojů duplexních ocelí s běžnými CMn oceli. | | | | | | | | |

| OK 67.52 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|-----|-----|------|-----|----|---|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Zirkon-bazický | EN 1600: E 18 8 Mn B 8 3 AWS/SFA A5.4: (E307-25) EN 14 700: E Fe10 | 0.09 | 0.9 | 7.0 | 17.7 | 8.5 | | | < 3 |
| Výtěžnost 170 - 190% | Seproz | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Syntetická vysokovýtěžková elektroda, poskytující svarový kov typu 18Cr8Ni6Mn pro opravárenství a svařování 13% Mn ocelí, ocelí s obtížnou svařitelností i k navařování vrstev na obyčejné oceli. | | | | | | | | |

| OK 67.53 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|-----|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutilový | EN 1600: E 22 9 3 N L R 1 2 AWS/SFA A5.4: (E2209-16) | 0.03 | 1.0 | 0.7 | 23.7 | 9.3 | 3.4 | 0.16 | 45 |
| Výtěžnost 97 - 105% | DNV, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | OK 67.53 je tenké obalená elektroda s rutilovým obalem, vyvinutá především pro svařování trubek z feriticko-austenitických ocelí např. UNS S31803 a 1.4462. Elektroda je ideální hlavně pro kořenové vrstvy a svařování v nucených polohách. | | | | | | | | |



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_5 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|------------------|
| 690 | 857 | 25 | +20/50 -30/41 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.0 x 300 |
| 2.5 x 300 |
| 3.2 x 350 |
| 4.0 x 350 |
| 5.0 x 350 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------------------|
| 30 - 65 |
| 50 - 90 |
| 80 - 120 |
| 90 - 160 |
| 150 - 220 |
| DC+/AC/min. OCV: 60V |

Polohy svařování

| |
|-----------|
| 1 2 3 4 6 |
| 1 2 3 4 6 |
| 1 2 3 4 6 |
| 1 2 3 4 |
| 1 2 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_4 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
| 645 | 800 | 25 | +20/50 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.5 x 300 |
| 3.2 x 350 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------------------|
| 60 - 100 |
| 80 - 130 |
| DC+/AC/min. OCV: 60V |

Polohy svařování

| |
|-----------|
| 1 2 3 4 6 |
| 1 2 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_4 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
| 420 | 630 | 45 | +20/70 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.5 x 350 |
| 3.2 x 450 |
| 4.0 x 450 |
| 5.0 x 450 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------------------|
| 90 - 115 |
| 120 - 165 |
| 150 - 240 |
| 200 - 340 |
| DC+/AC/min. OCV: 70V |

Polohy svařování

| |
|-----------|
| 1 2 3 4 6 |
| 1 2 |
| 1 2 |
| 1 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_5 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
| 660 | 840 | 25 | +20/56 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.0 x 300 |
| 2.5 x 300 |
| 3.2 x 350 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------------------|
| 25 - 60 |
| 30 - 80 |
| 70 - 110 |
| DC+/AC/min. OCV: 55V |

Polohy svařování

| |
|-------------|
| 1 2 3 4 5 6 |
| 1 2 3 4 5 6 |
| 1 2 3 4 |

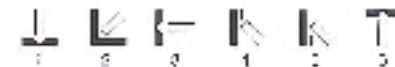
Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 67.55 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|-----|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600: E 22 9 3 N L B 2 2 AWS/SFA A5.4: E2209-15 | 0.03 | 0.7 | 1.0 | 23.2 | 9.1 | 3.2 | 0.15 | 45 |
| Výtěžnost 102 - 106% | DNV, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Elektroda OK 67.55 s bazickým obalem byla vyvinuta především pro svařování duplexních nerezavějících ocelí, např. UNS S31803. Svarový kov má vysokou houževnatost i při teplotách -50°C/-60°C. Je využívána i pro běžné svařování trubek z duplexních ocelí při výrobě off-shore konstrukcí. | | | | | | | | |

| OK 67.60 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 23 12 L R 3 2 AWS/SFA A5.4: E309L-17 CSA W48: E309L-17 | 0.03 | 0.8 | 0.9 | 23.7 | 12.4 | | 0.09 | 15 |
| Výtěžnost 115% | CE, CWB, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Elektroda s rutil-kyselým obalem, poskytující přelegovaný svarový kov. Je vhodná pro svařování nerezavějící oceli k běžné nebo k nízkolegované oceli stejně tak jako pro přechodové vrstvy pro zhotovování nerezavějících návarů na běžné nelegované oceli. | | | | | | | | |

| OK 67.62 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutilový | EN 1600: E Z 23 12 L R 7 3 AWS/SFA A5.4: E309-26 | 0.04 | 0.8 | 0.6 | 23.7 | 12.7 | | 0.09 | 15 |
| Výtěžnost 170 - 175% | BV, DNV, GL, LR, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | OK 67.62 je syntetická vysokovýtěžková elektroda typu 24Cr12Ni pro heterogenní spoje nerezavějících ocelí s oceliemi nelegovanými. Je koncipována tak, aby právě u těchto spojů byla zaručena vysoká odolnost proti vzniku trhlin. Vzhled povrchu svarů je jak u tupých, tak i u koutových svarů vypuklý. | | | | | | | | |

| OK 67.70 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 23 12 2 L R 3 2 AWS/SFA A5.4: E309LMo-17 CSA W48: E309LMo-17 | 0.02 | 0.8 | 0.6 | 22.5 | 13.4 | 2.8 | 0.08 | 18 |
| Výtěžnost 106 - 110% | ABS, BV, CE, CWB, DNV, LR, RINA, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Elektroda OK 67.70 poskytuje přelegovaný svarový kov, který je vhodný pro svařování kyselinovzdorných nerezavějících ocelí k ocelím nelegovaným a nízkolegovaným a pro zhotovování přechodových vrstev při navařování nerezavějících vrstev na běžné nelegované oceli. | | | | | | | | |



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| 650 | 800 | 28 | +20/100 -20/85 -60/65 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.5 x 300 |
| 3.2 x 350 |
| 4.0 x 350 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------|
| 50 - 80 |
| 60 - 100 |
| 80 - 140 |
| DC+ |

Polohy svařování

| Polohy svařování | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| 470 | 580 | 32 | +20/50 -10/40 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.0 x 300 |
| 2.5 x 300 |
| 3.2 x 350 |
| 4.0 x 350 |
| 5.0 x 350 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------------------|
| 45 - 65 |
| 45 - 90 |
| 65 - 120 |
| 85 - 180 |
| 110 - 250 |
| DC+/AC/min. OCV: 55V |

Polohy svařování

| Polohy svařování | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | | | |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| 440 | 560 | 36 | +20/60 -60/42 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 3.2 x 450 |
| 4.0 x 450 |
| 5.0 x 450 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------------------|
| 110 - 165 |
| 150 - 230 |
| 200 - 310 |
| DC+/AC/min. OCV: 55V |

Polohy svařování

| Polohy svařování | | |
|------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| 510 | 610 | 32 | +20/50 -20/35 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.0 x 300 |
| 2.5 x 300 |
| 3.2 x 350 |
| 4.0 x 350 |
| 5.0 x 350 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------------------|
| 40 - 60 |
| 50 - 90 |
| 60 - 120 |
| 85 - 180 |
| 110 - 250 |
| DC+/AC/min. OCV: 55V |

Polohy svařování

| Polohy svařování | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | | | |

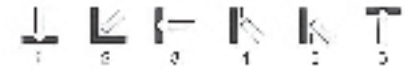
Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 67.71 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 23 12 2 L R 5 3 AWS/SFA A5.4: E309LMo-26 | 0.04 | 0.9 | 0.9 | 22.9 | 13.3 | 2.6 | 0.08 | 15 |
| Výtěžnost 150% | DNV, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | OK 67.71 je vysokovýtěžková elektroda, poskytující přelegovaný svarový kov k navařování přechodových vrstev při zhotovování nerezavějícího návaru na běžné uhlíkové oceli nebo při svařování nerezavějících ocelí k jiným typům ocelí. Svarový kov je feriticko-austenitický s vysokou odolností proti vzniku trhlin. | | | | | | | | |

| OK 67.75 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600: E 23 12 L B 4 2 AWS/SFA A5.4: E309L-15 | 0.04 | 0.3 | 0.2 | 23.5 | 12.9 | | 0.06 | 15 |
| Výtěžnost 120% | ABS, DNV, LR, Seproz, TÜV | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Bazická elektroda pro svařování nerezavějících ocelí typu 24Cr13Ni a pro navařování přechodových vrstev při zhotovování nerezavějících návarů na běžné oceli. Je vhodná i pro heterogenní spoje a pro svařování kořenových vrstev plátovaných ocelí ze strany nerezavějící oceli. | | | | | | | | |

| OK 68.15 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|----|----|---|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600: E 13 B 4 2 EN14 700: E Fe7 AWS/SFA A5.4: E410-15 | 0.04 | 0.4 | 0.3 | 12.9 | | | | |
| Výtěžnost 108-118% | Seproz | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | OK 68.15 je bazická elektroda, která poskytuje feritický svarový kov typu 13Cr. Je určena pro svařování ocelí podobného chemického složení všude tam, kde nemohou být použity CrNi oceli, tj. např. tam, kde jsou svary vystaveny působení plynného prostředí s obsahem síry. V závislosti na použitých svařovacích parametrech se může struktura tepelně nezpracovaného svarového kovu i jeho vlastnosti pohybovat poměrně v širokých mezích. | | | | | | | | |

| OK 68.17 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|-----|-----|------|-----|-----|---|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-bazický | EN 1600: E 13 4 R 3 2 EN 14 700: E Fe7 AWS/SFA A5.4: E410NiMo-16 | 0.02 | 0.4 | 0.6 | 12.0 | 4.6 | 0.6 | | |
| Výtěžnost 115 -118% | Seproz | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Rutil-bazická elektroda pro svařování martenzitických ocelí typu 13Cr4NiMo. | | | | | | | | |



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₅ (%)** **KV (°C/J)**

500 620 35 +20/55
-60/30

Průměr x délka

(mm x mm)

3.2 x 350
4.0 x 450
5.0 x 450

Svařovací proud

(A)

60 - 130
110 - 170
170 - 230
DC+/AC/min. OCV: 70V

Polohy svařování

1 2 3
1 2 3
1 2 3

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₄ (%)** **KV (°C/J)**

470 600 35 +20/75
-80/55

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350

Svařovací proud

(A)

50 - 80
80 - 110
80 - 150
DC+

Polohy svařování

1 2 3
1 2 3
1 2 3

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₄ (%)** **KV (°C/J)**

370 520 25 (PWHT: 750°C/1h)

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 350
3.2 x 450
4.0 x 450

Svařovací proud

(A)

65 - 115
90 - 160
120 - 220
DC+

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3
1 2

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₅ (%)** **KV (°C/J)**

650 870 17 +20/45
(PWHT: 600°C/2h +
600°C/8h) -10/45
-40/40

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 350
3.2 x 350
4.0 x 450

Svařovací proud

(A)

55 - 100
65 - 135
90 - 190
DC+/AC/min. OCV: 55V

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4 6

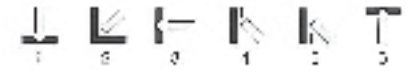
Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 68.25 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|-----|-----|---|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600: E 13 4 B 4 2 EN 14 700: E Fe7 AWS/SFA A5.4: E410NiMo-15 | 0.04 | 0.4 | 0.6 | 12.2 | 4.5 | 0.6 | | |
| Výtěžnost 117 -121% | Seproz | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Bazická elektroda pro svařování nerezavějících dílů z martenzitických a martenziticko-feritických válcovaných, kovaných a litých ocelí, např. odlitků z oceli 13Cr4NiMo. | | | | | | | | |

| OK 68.37 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|------|-----|------|-----|------|---|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Bazický | NF A 81-383: E Z 17.4.1.B 20 | 0.05 | 0.16 | 1.1 | 16.0 | 5.0 | 0.43 | | |
| Výtěžnost 120% | Bazická elektroda pro spojovací a opravné svary válcovaných, kovaných nebo litých dílů z korozivzdorných martenzitických ocelí např. typu 17Cr4Ni. | | | | | | | | |
| Přesušování 250°C/2h | | | | | | | | | |

| OK 68.53 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-bazický | EN 1600: E 25 9 4 N L R 3 2 AWS/SFA A5.4: E2594-16 | 0.03 | 0.6 | 0.7 | 25.2 | 10.3 | 4.0 | 0.25 | 39 |
| Výtěžnost 106% | DNV, Seproz, TŮV | | | | | | | | |
| Přesušování 250°C/2h | OK 68.53 je obalená elektroda vyvinutá pro svařování austeniticko-feritických super duplexních ocelí, např. SAF 2507, Zeron 100 apod. Má velmi dobré svařovací vlastnosti ve všech svařovacích polohách a struska je velmi snadno odstranitelná. | | | | | | | | |

| OK 68.55 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600: E 25 9 4 N L B 4 2 AWS/SFA A5.4: E2594-15 | 0.04 | 0.6 | 0.9 | 25.2 | 10.4 | 4.3 | 0.24 | 45 |
| Výtěžnost 107 - 109% | DNV | | | | | | | | |
| Přesušování 250°C/2h | OK 68.55 je bazická elektroda pro svařování austeniticko-feritických super duplexních ocelí typu SAF 2507 nebo Zeron 100. Svarový kov této elektrody má velmi vysokou tažnost a houževnatost. | | | | | | | | |



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_5 (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|-------------|-----------|--------------------------|
| 680 (PWHT: 600°C/8h) | 900 | 17 | +20/65 0/60 -20/55 |

Průměr x délka
(mm x mm)

Svařovací proud
(A)

Polohy svařování

| | | |
|-----------|------------------|-----------|
| 3.2 x 450 | 90 - 150 | 1 2 3 4 6 |
| 4.0 x 450 | 110 - 190 | 1 2 3 4 6 |
| 5.0 x 450 | 140 - 250 DC+ | 1 2 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_5 (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|-------------|-----------|-----------|
| 710 (PWHT: 600°C/3h) | 950 | 14 | |

Průměr x délka
(mm x mm)

Svařovací proud
(A)

Polohy svařování

| | | |
|-----------|------------------|-----------|
| 2.5 x 350 | 55 - 80 | 1 2 3 4 6 |
| 3.2 x 450 | 100 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| 4.0 x 450 | 135 - 170 DC+ | 1 2 3 4 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_5 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|-----------|
| 700 | 850 | 30 | -40/40 |

Průměr x délka
(mm x mm)

Svařovací proud
(A)

Polohy svařování

| | | |
|-----------|----------------------------------|-----------|
| 2.5 x 300 | 55 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| 3.2 x 350 | 70 - 110 | 1 2 3 4 6 |
| 4.0 x 350 | 80 - 150 DC+/AC/min. OCV: 60V | 1 2 3 4 6 |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| $R_{p0.2}$ (MPa) | R_m (MPa) | A_5 (%) | KV (°C/J) |
|------------------|-------------|-----------|----------------------------|
| 700 | 900 | 28 | +20/90 -40/55 -60/45 |

Průměr x délka
(mm x mm)

Svařovací proud
(A)

Polohy svařování

| | | |
|-----------|------------------|-----------|
| 2.5 x 300 | 50 - 80 | 1 2 3 4 6 |
| 3.2 x 350 | 60 - 100 | 1 2 3 4 6 |
| 4.0 x 350 | 100 - 140 DC+ | 1 2 3 4 6 |

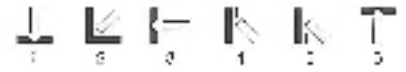
Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 68.81 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|----|---|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 29 9 R 3 2 EN 14 700: E Fe11 AWS/SFA A5.4: E312-17 | 0.13 | 0.7 | 0.9 | 28.9 | 10.2 | | | 50 |
| Výtěžnost 125% | Seproz | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | Vysokovýtěžková víceúčelová a vysoce legovaná elektroda, poskytující duplexní svarový kov feriticko-austenitického typu s obsahem feritu na úrovni FN cca 50. Svarový kov je odolný korozi pod napětím a velmi intenzivně brání vzájemnému promísení se základním materiálem. Má dobrou odolnost proti opalu až do teplot 1150°C. Mezi typické použití patří např. svařování HTW ocelí, svařování ocelí rozdílného chemického složení a ocelí obtížně svařitelných, navařování kolejí, kovacích zápustek, forem na plasty apod. | | | | | | | | |

| OK 68.82 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|-----|----|---|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 29 9 R 3 2 EN 14 700: E Fe11 AWS/SFA A5.4: (E312-17) | 0.13 | 1.1 | 0.6 | 29.1 | 9.9 | | | 50 |
| Výtěžnost 105% | Seproz | | | | | | | | |
| Přesušování 300°C/2h | Víceúčelová vysoce legovaná elektroda, poskytující duplexní svarový kov feriticko-austenitického typu s obsahem feritu na úrovni FN cca 50. Svarový kov je odolný korozi pod napětím a velmi intenzivně brání vzájemnému promísení se základním materiálem. Má dobrou odolnost proti opalu až do teplot 1150°C. Mezi typické použití patří např. svařování HTW ocelí, svařování ocelí rozdílného chemického složení, a ocelí obtížně svařitelných, navařování kolejí, kovacích zápustek, forem na plasty apod. | | | | | | | | |

| OK 69.25 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|-------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| Typ obalu Bazický | EN 1600: E 20 16 3 Mn N L B 4 2 AWS/SFA A5.4: E316LMn-15 | 0.04 | 0.5 | 6.5 | 19.0 | 16.0 | 3.0 | 0.15 | < 0.5 |
| Výtěžnost 115 - 117% | Bazická elektroda pro svařování korozivzdorných nemagnetických a kryogenických ocelí. Svarový kov je plně austenitický s legováním na bázi CrNiMo a se zvýšeným obsahem Mn a N ve svarovém kovu. | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | | | | | | | | | |

| OK 69.33 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|-----|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Cu | FN |
| Typ obalu Rutil-bazický | EN 1600: E 20 25 5 Cu N L R 3 2 AWS/SFA A5.4: E385-16 | 0.03 | 0.5 | 1.0 | 20.5 | 25.5 | 4.8 | 0.08 | 1.7 | 0 |
| Výtěžnost 110 - 120% | Elektroda OK 69.33 poskytuje plně austenitický vysokolegovaný svarový kov se zvýšenou odolností proti kyselině sírové a s dobrou odolností proti mezikrystalové i důlkové korozi. | | | | | | | | | |
| Přesušování 250°C/2h | | | | | | | | | | |



| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 610 | 790 | 22 | +20/30 | 2.0 x 300 | 40 - 60 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 2.5 x 300 | 50 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 60 - 125 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 80 - 175 | 1 2 3 |
| | | | | 5.0 x 350 | 150 - 240 | 1 2 |
| | | | | DC+/AC/min. OCV: 60V | | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 500 | 750 | 23 | +20/40 | 2.0 x 300 | 40 - 60 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 2.5 x 300 | 50 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 55 - 120 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 75 - 170 | 1 2 3 |
| | | | | 5.0 x 350 | 140 - 230 | 1 2 |
| | | | | DC+/AC/min. OCV: 55V | | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 450 | 650 | 35 | +20/90 -196/50 | 2.5 x 300 | 50 - 80 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 70 - 100 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 100 - 140 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | DC+ | | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 400 | 575 | 35 | +20/80 -140/45 | 2.5 x 300 | 60 - 85 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 85 - 130 | 1 2 3 4 |
| | | | | 4.0 x 350 | 95 - 180 | 1 2 |
| | | | | 5.0 x 350 | 160 - 240 | 1 2 |
| | | | | DC+/AC/min. OCV: 65V | | |

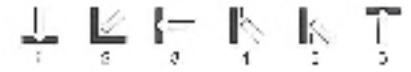
Obalené elektrody pro ruční svařování

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN |
| OK 310Mo-L | | | | | | | | | |
| Typ obalu Rutil-kyselý | EN 1600: E 25 22 2 N L R 1 2 AWS/SFA A5.4: (E310Mo-16) | 0.038 | 0.4 | 4.4 | 24.2 | 21.7 | 2.4 | 0.14 | 0 |
| Výtěžnost 100% | Tato elektroda je používána pro spojovací svary i návary všude tam, kde je užitečný svarový kov typu 25Cr22Ni2MoN, který má vynikající odolnost proti mnoha agresivním prostředím, např. i při výrobě močoviny. Plně austenitický svarový kov je zcela necitlivý k trhlinám za horka. Tyto elektrody jsou schváleny pro svařování a opravy zařízení na výrobu močoviny všude tam, kde je používáno schválení Stamicarbonem. Elektrody jsou běžně používány pro rutinní opravárenské práce na svařování oceli AISI 316L, která je v řadě závodů na výrobu močoviny používána díky vynikající korozní odolnosti. | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|----|----|-----|------|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Ti | Al | Fe |
| OK 92.05 | | | | | | | | | |
| Typ obalu Bazický | EN ISO 14 172: E Ni 2061 (NiTi3) AWS/SFA A5.11: ENi-1 | 0.04 | 0.7 | 0.4 | | 96 | 1.5 | 0.10 | 0.4 |
| Výtěžnost 90% | Obalená elektroda pro svařování litých nebo tvářených dílů z komerčně čistého niklu. Je vhodná i pro heterogenní spoje, např. nikel k oceli, nikel k mědi nebo měď k oceli. Elektroda může být využita i pro zhotovení niklových návarů. | | | | | | | | |
| Přesušování 250°C/2h | | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|------|-----|------|----|-----|-----|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Nb | Fe |
| OK 92.15 | | | | | | | | | |
| Typ obalu Bazický | EN ISO 14 172: E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo) AWS/SFA A5.11: ENiCrFe-2 | 0.03 | 0.45 | 2.7 | 16.1 | 69 | 1.9 | 1.9 | 7.7 |
| Výtěžnost 110% | ABS, Seproz | | | | | | | | |
| Přesušování 250°C/2h | Obalená elektroda pro svařování Inconelu 600 a jemu podobných niklových slitin, kryogenických 5% a 9% Ni ocelí, ocelí martenzitických k austenitickým, ocelí rozdílného chemického složení, žáruvzdorných odlitků s omezenou svařitelností apod. Má dobré svařovací vlastnosti ve všech polohách svařování včetně polohy nad hlavou. | | | | | | | | |

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | |
|---------------------------------------|---|---|-----|-----|----|----|
| | | C | Si | Mn | Ni | Fe |
| OK 92.18 | | | | | | |
| Typ obalu Speciální bazický | EN ISO 1071: E C Ni-CI 3 AWS/SFA A5.15: ENi-CI | 1.0 | 0.6 | 0.8 | 94 | 4 |
| Výtěžnost 105 - 107% | Seproz | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Elektroda s niklovým jádrem pro svařování dílů z běžných druhů šedé, tvárné i temperované litiny. Je vhodná i pro opravy těchto dílů a k jejich přivařování k ocelovým dílům. Svařování se provádí za studena nebo za mírného předehřevu. Svarový kov je dobře opracovatelný. | | | | | |



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₅ (%)** **KV (°C/J)**

442 623 34 +20/54

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 300
3.2 x 300
4.0 x 300

Svařovací proud

(A)

55 - 70
70 - 100
100 - 140
DC+

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₅ (%)** **KV (°C/J)**

330 470 30

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 300
3.2 x 350

Svařovací proud

(A)

70 - 95
90 - 135
DC+

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₄ (%)** **KV (°C/J)**

420 660 45 +20/110
-196/90

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350

Svařovací proud

(A)

50 - 80
70 - 105
95 - 140
DC+

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4 6

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₄ (%)** **KV (°C/J)**

300

Průměr x délka

(mm x mm)

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350

Svařovací proud

(A)

55 - 110
80 - 140
100 - 190
AC/DC+/min. OCV: 50V

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3

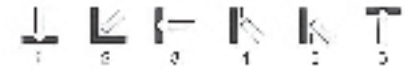
Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 92.26 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Nb | Fe |
| Typ obalu Bazický | EN ISO 14 172: E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) AWS/SFA A5.11: ENiCrFe-3 | 0.03 | 0.5 | 6.6 | 15.8 | 66.9 | 1.7 | 8.8 |
| Výtěžnost 110% | ABS, Seproz | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Niklová obalená elektroda pro svařování niklových slitin typu Inconel 600 a jemu podobných slitin, kryogenických ocelí, ke svařování martenzitických ocelí k austenitickým, pro heterogenní spoje a pro svařování žáruvzdorných odlitků s omezenou svařitelností. | | | | | | | |

| OK 92.35 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|------|-----|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | W | Fe |
| Typ obalu Rutil-bazický | EN 14 700: E Z Ni2 AWS/SFA A5.11: (ENiCrMo-5) | 0.05 | 0.5 | 0.9 | 15.5 | 57.5 | 16.4 | 3.5 | 5.5 |
| Výtěžnost 185 - 190% | Niklová obalená elektroda pro svařování niklových slitin typu Inconel 600 a jemu podobných slitin, kryogenických ocelí, ke svařování martenzitických ocelí k austenitickým, pro heterogenní spoje a pro svařování žáruvzdorných odlitků s omezenou svařitelností. | | | | | | | | |
| Přesušování 350°C/2h | | | | | | | | | |

| OK 92.45 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Nb | Fe |
| Typ obalu Bazický | EN ISO 14 172: E Ni 6625 (NiCr22 Mo9Nb) AWS/SFA A5.11: ENiCrMo-3 | 0.03 | 0.4 | 0.2 | 21.7 | 63 | 9.3 | 3.3 | 2.0 |
| Výtěžnost 94 - 105% | Seproz, TUV | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Elektroda typu NiCrMoNb pro svařování niklových slitin podobného složení, např. Inconel 625 apod. Je vhodná i pro svařování 5% a 9% niklových ocelí a např. i pro svařování ocelí typu 254SMo tj. UNS S31254. | | | | | | | | |

| OK 92.55 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | W | Nb | Fe |
| Typ obalu Bazický | EN ISO 14 172: E Ni 6620 (NiCr14Mo7Fe) AWS/SFA A5.11: ENiCrMo-6 | 0.05 | 0.3 | 3.0 | 12.9 | 69.4 | 6.2 | 1.6 | 1.3 | 5.0 |
| Výtěžnost 136% | ABS, BV, DNV | | | | | | | | | |
| Přesušování 300°C/1-2h | OK 92.55 je bazická elektroda, určená pro svařování 9% niklových ocelí pro kryogenní aplikace až do teplot – 196°C. Svarový kov je na bázi NiCr s dolegováním Mo, W a Nb. | | | | | | | | | |



| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 410 | 640 | 40 | +20/100 -196/80 | 2.5 x 300 | 50 - 70 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 65 - 105 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 75 - 150 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 5.0 x 350 | 120 - 170 | 1 2 3 |
| | | | | | DC+ | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 515 | 750 | 17 | | 2.5 x 300 | 65 - 110 | 1 2 |
| | | | | 3.2 x 350 | 110 - 150 | 1 2 |
| | | | | 4.0 x 350 | 160 - 200 | 1 2 |
| | | | | 5.0 x 350 | 190 - 250 | 1 2 |
| | | | | | DC+/AC/min. OCV: 70V | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) | | | |
| 500 | 780 | 35 | +20/70 -196/50 | 2.5 x 350 | 55 - 75 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 65 - 100 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 80 - 140 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 5.0 x 350 | 120 - 170 | 1 2 3 4 |
| | | | | | DC+ | |

| Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu | | | | Průměr x délka (mm x mm) | Svařovací proud (A) | Polohy svařování |
|--|----------------------|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) | | | |
| | >690 | >35 | -196/>70 | 2.5 x 350 | 65 - 115 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 3.2 x 350 | 70 - 150 | 1 2 3 4 6 |
| | | | | 4.0 x 350 | 120 - 200 | 1 2 3 |
| | | | | 5.0 x 350 | 150 - 240 | 1 2 3 |
| | | | | | DC+/AC/min. OCV: 55V | |

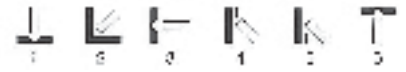
Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 92.58 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|-----|-----|----|-----|----|
| | | C | Si | Mn | Ni | Al | Fe |
| Typ obalu Speciální bazický | EN ISO 1071: E C NiFe-CI-A 1 AWS/SFA A5.15: ENiFe-CI-A | 1.5 | 0.7 | 0.8 | 51 | 1.4 | 46 |
| Výtěžnost 105% | Seproz | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Elektroda se speciálním bazickým obalem, určená pro svařování běžných druhů šedé, tvárné i temperované litiny a pro opravy dílů z nich. Je vhodná i pro svarové spoje ocel – litina. Svařování se provádí za studena nebo za mírného předehřevu. Svarový kov je dobře opracovatelný a je přitom více odolný proti vzniku solidifikačních trhlin, než poskytují jiné niklové elektrody. Vzhledem k vysoké tažnosti svarového kovu jsou používány pro svařování šedé a tvárné litiny se zvýšeným obsahem síry a fosforu. | | | | | | |

| OK 92.59 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|-----|-----|----|----|------|------|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | W | Fe |
| Typ obalu Bazický | EN ISO 14 172: E Ni 6059 (NiCr23Mo16) AWS/SFA A5.11: ENiCrMo-13 | 0.01 | 0.2 | 0.2 | 22 | 61 | 15.2 | 0.25 | 0.8 |
| Výtěžnost 100% | Elektroda OK 92.59 je určena pro svařování niklových slitin typů Alloy 59, C-276 a slitin typu 625 Ni. Jsou vhodné i pro svařování superaustenitických ocelí typů AISI/ASTM S31254 a S32654. | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | | | | | | | | | |

| OK 92.60 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| | | C | Si | Mn | Ni | Fe | Cu | Al |
| Typ obalu Speciální bazický | EN ISO 1071: E C NiFe-1 3 AWS/SFA A5.15: ENiFe-CI | 0.9 | 0.5 | 0.6 | 53 | 4.4 | 0.9 | 0.4 |
| Výtěžnost 110% | Seproz | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Elektroda pro svařování všech běžných druhů šedé litiny a pro přivařování dílů z nich k oceli. Jádrem elektrody je tvořeno železnou dušičkou s niklovým obalem, což umožňuje dobrou proudovou zatížitelnost elektrody. Svarový kov má vyšší pevnost a lepší odolnost proti vzniku trhlin než jiné niklové elektrody. | | | | | | | |

| OK 92.78 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | |
|---------------------------------------|---|---|-----|----|----|-----|
| | | C | Mn | Ni | Cu | Fe |
| Typ obalu Speciální bazický | EN ISO 1071: E C NiCu 1 | 0.35 | 0.9 | 65 | 32 | 2.2 |
| Výtěžnost 95% | Elektroda, poskytující svarový kov typu Monelova kovu, vhodná pro svařování za studena nebo za mírného předehřevu všech běžných druhů šedé, tvárné i temperované litiny. Svarový kov je lehce opracovatelný a jeho barva se blíží barvě základního materiálu. | | | | | |
| Přesušování 80°C/2h | | | | | | |



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₅ (%)** **KV (°C/J)**

375

**Průměr x délka
(mm x mm)**

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350

**Svařovací proud
(A)**

55 - 75
70 - 100
85 - 160
DC+/AC/min. OCV: 50V

Polohy svařování

1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
1 2 3

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₅ (%)** **KV (°C/J)**

430

770

40

-60/70
-196/60

**Průměr x délka
(mm x mm)**

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350

**Svařovací proud
(A)**

50 - 70
60 - 90
80 - 120
DC+

Polohy svařování

1 2 3 4 6
1 2 3 4 6
1 2 3 4 6

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₅ (%)** **KV (°C/J)**

380

560

>15

**Průměr x délka
(mm x mm)**

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350
5.0 x 350

**Svařovací proud
(A)**

60 - 100
80 - 150
100 - 200
150 - 250
DC+/AC/min. OCV: 45V

Polohy svařování

1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
1 2 3
1 2 3

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

R_{p0.2} (MPa) **R_m (MPa)** **A₅ (%)** **KV (°C/J)**

325

15

**Průměr x délka
(mm x mm)**

2.5 x 300
3.2 x 350
4.0 x 350

**Svařovací proud
(A)**

50 - 100
60 - 125
90 - 140
DC+/AC/min. OCV: 45V

Polohy svařování

1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6

Obalené elektrody pro ruční svařování

| OK 92.86 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | Fe | Ti |
| Typ obalu Bazický | EN ISO 14 172: E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) AWS/SFA A5.11: ENiCu7 | 0.01 | 0.3 | 2.1 | | 66 | | 29 | 1.6 | 0.2 |
| Výtěžnost 105% | Seproz | | | | | | | | | |
| Přesušování 200°C/2h | Elektroda, poskytující svarový kov na bázi NiCu pro svařování podobných slitin navzájem nebo k jiným ocelím a pro navařování korozivzdorných vrstev. Její svarový kov má vysokou odolnost proti vzniku trhlin a splňuje přísné požadavky na korozní odolnost v prostředí mořské vody i v prostředí redukčních i oxidačních kyselin. Je používána pro svařování dílů z Monelova kovu např. v petrochemických závodech, ve výrobách síranu amonného i ve výrobě energetických zařízení. | | | | | | | | | |

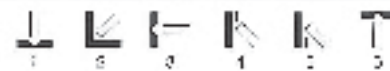
| OK 94.25 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|----|------|----|----|----|----|-----|--|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | Sn | |
| Typ obalu Bazický | (DIN 1733: EL-CuSn7) | | | 0.35 | | | | 93 | 6.5 | |
| Výtěžnost 95% | Seproz | | | | | | | | | |
| Přesušování 300°C/2h | Elektroda je určena pro svařování mědi a bronzů, především cínových. Je vhodná i pro návary na ocel a pro malé opravárenské práce na svařitelných druzích litin. | | | | | | | | | |

ESAB rozšiřuje svoji nabídku o tři nové rutilové typy s vynikajícími vlastnostmi při svařování v polohách při nízkém svařovacím proudu – OK 61.20, OK 63.20 a OK 67.53.

Tyto elektrody byly vyvinuty ve spolupráci s výrobcí petrochemických zařízení a zařízení pro průmysl papíru a celulózy,

s cílem zvýšení využití tenkostěnných trubek z nerezavějících ocelí při prodloužení jejich životnosti po celou dobu instalace. Jsou nyní aplikovány i v energetice a v potravinářském průmyslu.

- Svařování s vysokou produktivitou
- Snížení nákladů na čištění po svařování
- Dobrá korozní odolnost v požadovaných prostředích



Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 410 | 640 | 40 | +20/100 -196/80 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.5 x 300 |
| 3.2 x 350 |
| 4.0 x 350 |

Svařovací proud

| (A) |
|----------------------|
| 50 - 70 |
| 70 - 120 |
| 120 - 140 |
| DC+/AC/min. OCV: 70V |

Polohy svařování

| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | | |

Typické mechanické vlastnosti čistého svarového kovu

| R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|-----------|
| 235 | 360 | 25 | +20/25 |

Průměr x délka

| (mm x mm) |
|-----------|
| 2.5 x 350 |
| 3.2 x 350 |
| 4.0 x 350 |

Svařovací proud

| (A) |
|-----------|
| 60 - 90 |
| 90 - 125 |
| 125 - 170 |
| DC+ |

Polohy svařování

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

Stabilní oblouk při nízkém svařovacím proudu

Stabilní a měkký oblouk při nízkém svařovacím proudu i napětí je vhodný jak pro svařování shora dolů tak i zdola nahoru při tloušťkách stěn trubek od 2 mm. Struskový systém připouští dlouhé oddálení elektrody a odstraňuje časové ztráty.

Nízký rozstřík a málo snadno odstranitelné a svar dobře pokrývající strusky minimalizuje časové ztráty, potřebné jinak k čištění svaru po svařování. Korozní odolnost splňuje přísné požadavky např. petrochemického průmyslu i výroby lodí.

Elektroda OK 61.20 při svařování potrubí na vodu v poloze shora dolů při výrobě v papírenském průmyslu (AISI 304, tloušťka stěny 2,5 mm) Dálkové ovládání stolního invertoru CaddyArc je použito k tomu, aby řízením oblouku nedošlo k propálení kořene při svařování. Svařování je prováděno v poloze 2 hodiny, zatímco trubka je otáčena ručně.

Dráty pro svařování nerezavějících ocelí v ochranné atmosféře (MIG)

Svařovací veličiny

Svařování metodou MIG může probíhat třemi způsoby: krátkým obloukem (zkratovým přenosem), sprchovým obloukem a pulzním svařováním. Zkratový přenos je používán pro tenké materiály, pro kořenové svary a pro svařování tlustších materiálů v polohách. Probíhá při nižších nastavených hodnotách proudu i napětí než sprchový přenos. Kov z drátu přechází do roztavené lázně v kapkách.

Při sprchovém přenosu přechází kov do roztavené lázně ve tvaru mnoha jemných kapek v bezzkratovém přenosu. Tato technika je daleko produktivnější a je nejčastěji doporučována pro polohu vodorovnou shora a pro tloušťky větší než 3 mm.

Při pulzním svařování je přechod kovu obloukem řízen vhodnými pulzy napětí, které jsou superponovány na jeho základní úroveň. Tak na základě uměle vytvořeného zkratu s jedinou kapkou dojde k následujícímu sprchovému přenosu. Průměrný svařovací proud je významně nižší než při běžném sprchovém přenosu, což je výhodou při svařování mnoha druhů nerezavějících ocelí. Pulzní svařování může být využito při všech polohách svařování s kontrolovaným vneseným teplem.

Ochranné plyny

Kromě obecné ochrany oblouku i tavné lázně musí ochranný plyn splňovat ještě následující důležité úlohy:

- Vytvářet plazma oblouku
- Stabilizovat konec oblouku na povrchu svařovaného materiálu
- Vytvářet hladký přenos roztavených kapek kovu z drátu do svarové lázně

Ochranný plyn proto bude mít podstatný vliv na stabilitu oblouku i na způsob přenosu svarového kovu i na chování svarové lázně včetně hloubky závaru. Jako ochranný plyn pro MIG svařování nerezavějících ocelí se všeobecně používají směsi argonu, kyslíku a kysličníku uhličitého, některé speciální směsi mohou obsahovat helium. Hlavní typy plynu pro svařování nerezavějících ocelí jsou následující:

- Argon + 1 – 2% kyslíku
- Argon + 2 – 3% kysličníku uhličitého
- Argon + helium + kysličník uhličitý + vodík

Čistě inertní plyn jako argon nebo směs argon-helium se doporučuje obvykle pouze pro svařování vysokoniklových ocelí a slitin niklu.

Při použití čistého inertního plynu při svařování nerezavějících ocelí je oblouk velmi nestabilní. Malý přídavek kysličníku uhličitého nebo kyslíku do argonu zlepšuje nejen stabilitu oblouku, ale i tekutost a smáčivost tavné lázně. Tento přídavek rovněž omezuje vznik vrubů a zápalů, které jsou problémem při svařování v čistém argonu.

V případě svařování ELC ocelí (tj. nerezavějících ocelí s obsahem uhlíku pod hranicí 0,03%) není dovoleno zvýšení obsahu uhlíku ve svarovém kovu. Obecně je známo, že argon s obsahem až 5% CO₂ se chová jako neutrální prostředí, ale při svařování ELC

Doporučené parametry svařování

| Průměr, mm | Napětí, V | Proud, A |
|------------|-----------|----------|
| 0.8 | 16-22 | 50-140 |
| 1.0 | 16-24 | 80-190 |
| 1.2 | 20-28 | 180-280 |
| 1.6 | 24-28 | 250-350 |



ocelí toto musí být vzato v úvahu. Jestliže se bude taková ocel svařovat ve sprchovém přenosu v prostředí argonu s obsahem 2% kyslíčnicku uhlíčitého, dojde ke zvýšení obsahu uhlíku ve svarovém kovu o 0,01%. Pro svařování zkratovým procesem nabízí určité výhody použití čtyřsložkového plynu. Helium ve směsi může poskytnout lepší ochranu při svařování v polohách a zvýšení průvaru. Pokud svařujeme neaustenitické nerezavějící oceli, nesmí se ve směsi objevit vodík.

Způsoby dodávání

Většina svařovacích drátů je běžně dodávána na standardních cívkách typu 98-0 (EN 759: BS 300) s vnějším průměrem 300 mm. Čistá hmotnost drátu na cívce je 15 kg. Dráty jsou přesně vinyty a cívka se používá bez adaptéru. Některé druhy drátů malých průměrů lze objednat i na 5 kg plastových cívkách typu 46 (EN 759: S200) s vnějším průměrem 200 mm.

Převážnou většinu drátů lze dodávat ve velkokapacitních sudech Marathon Pac™. Toto balení nabízí úspornou výrobu díky redukci vedlejších časů na výměnu cívek a zvyšuje stabilitu svařování. Snižuje rovněž náklady na likvidaci cívek. Marathon Pac je vybaven zvedacími závěsy, díky kterým lze dodávaným příslušenstvím jednoduše celý sud přemístit z místa uložení do pracovní polohy. Každý prázdný sud lze jednoduše složit, aby nezabíral žádný prostor. Balení je 100 % recyklovatelné. Ve vedlejší tabulce naleznete přehled všech typů tohoto balení.

Marathon Pac může být dodáván i v provedení Endless Pac (nekonečné balení), tj. dvě standardní nebo dvě balení Jumbo spojené dohromady. Předtím, než je drát z jednoho balení spotřebován, je drát z druhého balení pomocí speciální stykové svářečky přivařen

ke konci drátu z balení prvního. Pomocí jednoduchého zařízení pak je automaticky po ukončení drátu z prvního balení zahájeno podávání z vedlejšího sudu a robot může bezchybně a neustále svařovat. Dodávané průměry drátu jsou 0,8; 0,9; 1,0; 1,2 a 1,6 mm.

Matný drát

Většina drátů pro svařování nerezavějících ocelí je díky speciálnímu výrobnímu postupu vyráběna s matným povrchem. Tato technologie dodává drátům lepší svařovací vlastnosti, vyšší stabilitu oblouku a vyšší výkon při výrobě. Protože při výrobě dochází ke zvýšení tuhosti drátu, je svařovací proud bez větších napěťových výkyvů. Matný povrch je dokončován použitím speciální přísady, která se ale nehromadí ani v podávacím systému, ani ve svařovacím hořáku.



Matný drát ESAB pro svařování nerezavějících ocelí metodou MIG

Rodina Marathon Pac:

| Popis | Hmotnost drátu | Rozměry |
|-------------------------|----------------|--------------|
| Mini Marathon Pac | 100 kg, | 513 x 500 mm |
| Standardní Marathon Pac | 250 kg, | 513 x 830 mm |
| Jumbo Marathon Pac | 475 kg, | 595 x 935 mm |



Dráty pro technologie MIG/MAG

| OK Autrod 308H | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|----------------|--|---|-----|-----|------|----|----|---|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 19 9 H AWS/SFA A5.9 ER308H | 0.04 | 0.4 | 1.8 | 19.5 | 9 | | | Tot <0.5 | 5-10 | Min 350 | Min 550 | Min 30 | |

Drát pro svařování austenitických chrom-niklových ocelí typu 18Cr8Ni, který poskytuje svarový kov s dobrou všeobecnou korozní odolností. Zvýšený obsah uhlíku umožňuje aplikace všude tam, kde je vyžadována vyšší provozní teplota. Je používán pro výrobu potrubí, cyklonů a nádob především v chemickém a v petrochemickém průmyslu.

| OK Autrod 308L | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|----------------|--|---|-----|-----|----|----|------|-------|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 19 9 L AWS/SFA A5.9 ER308L | 0.02 | 0.4 | 1.6 | 20 | 10 | 0.05 | <0.08 | Tot <0.5 | 5-10 | 450 | 620 | 36 | -20/110 -60/90 -196/60 |
| | | Cu | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.05 | | | | | | | | | | | | |

Drát pro svařování nerezavějících ocelí typu 18Cr8Ni a ocelí stejného typu, stabilizovaných niobem s určením pro provozní teploty, nepřesahující 350°C. Poskytuje svarový kov s velmi nízkým obsahem uhlíku a je proto doporučován tam, kde hrozí nebezpečí vzniku mezikrystalové koroze. Je široce používán především v chemickém a potravinářském průmyslu pro svařování potrubí a nádob.

| OK Autrod 308LSi | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|------------------|--|---|-----|-----|----|----|-----|-------|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 19 9 LSi AWS/SFA A5.9 ER308LSi | 0.01 | 0.8 | 1.8 | 20 | 10 | 0.1 | <0.08 | Tot <0.5 | 8 | 370 | 620 | 36 | +20/110 -60/90 -196/60 |

CE, DB, DNV, TÜV

Chrom-niklový drát pro svařování austenitických nerezavějících ocelí typu 18Cr8Ni. OK Autrod 308LSi poskytuje svarový kov s celkově dobrou obecnou odolností proti korozi. Díky nízkému obsahu uhlíku je i zvláště odolný proti mezikrystalové korozi. Vyšší obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti, především roztékavost. Drát je široce používán v chemickém a v potravinářském průmyslu pro výrobu potrubních systémů, nádob atd.

| OK Autrod 309L | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|----------------|---|---|-----|-----|------|----|-----|-------|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 23 12 L AWS/SFA A5.9 ER309L | 0.03 | 0.4 | 1.5 | 23.5 | 13 | 0.1 | <0.11 | Tot <0.5 | 9 | 440 | 600 | 41 | +20/160 -60/130 -110/90 |

CE

Chromniklový drát, pro svařování ocelí typu 23Cr12Ni. Je částečně používán také pro navařování přechodových vrstev na nelegované C/Mn oceli a pro svařování heterogenních spojů. Pro tato uvedená použití je nutné kontrolovat velikost promísení se základním materiálem. OK Autrod 309L poskytuje svarový kov s dobrou korozní odolností. Pokud je používán pro zhotovování přechodových vrstev, nabývá tato vlastnost až sekundární důležitost.

| OK Autrod 309LSi | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|------------------|---|---|-----|-----|----|----|-----|-------|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 23 12 LSi AWS/SFA A5.9 ER309LSi | 0.02 | 0.8 | 1.8 | 24 | 13 | 0.1 | <0.09 | Tot <0.5 | 8 | 440 | 600 | 41 | +20/160 -60/130 -110/90 |

DB, CE, TÜV

Svařovací drát pro svařování ocelí s podobným složením jako je jeho svarový kov, tj. tvářených i litých ocelí typu 23Cr12Ni. Pokud je používán k navařování přechodových vrstev na CMn oceli, je nutné kontrolovat velikost promísení svarového kovu. OK Autrod 309LSi poskytuje svarový kov s celkově dobrou korozní odolností. Vyšší obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti a roztékavost svarového kovu.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-------------------------------|---|-----|-----|------|------|-----|---|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ /A _s (%) | KV (°C/J) |
| OK Autrod 309MoL | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A G 23 12 2 L | 0.01 | 0.3 | 1.8 | 21.5 | 14.5 | 2.6 | | Tot <0.5 | 8 | 400 | 600 | 31 | +20/110 |
| TÜV | | | | | | | | | | | | | |

Svařovací drát typu 309MoL. Je používán pro svařování nelegovaných a nízkolegovaných ocelí a pro heterogenní spoje těchto ocelí s ocelmi nerezavějícími např. typu 316L tam, kde je obsah molybdenu žádoucí.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|--|---|-----|-----|----|----|----|---|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|--------------------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ /A _s (%) | KV (°C/J) |
| OK Autrod 310 | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A G 25 20 AWS/SFA A5.9 ER310 | 0.1 | 0.4 | 1.7 | 25 | 20 | | | Tot <0.5 | | 390 | 590 | 43 | +20/175 -196/60 |

Chrom-niklový svařovací drát, určený pro svařování žáruvzdorných austenitických ocelí typu 25Cr20Ni. Svarový kov je plně austenitický a je proto citlivý na vznik trhlin za horka. Díky vysokému obsahu chromu vykazuje dobrou odolnost proti oxidaci při vysokých teplotách. Je používán při výrobě průmyslových pecí, částí tepelných výměníků a parních kotlů.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|---|---|-----|-----|----|-----|----|---|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ /A _s (%) | KV (°C/J) |
| OK Autrod 312 | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A G 29 9 AWS/SFA A5.9 ER312 | 0.1 | 0.5 | 1.7 | 29 | 8.5 | | | Tot <0.5 | | 610 | 770 | 20 | +20/50 |

Svařovací drát s charakteristickým složením svarového kovu typu 29Cr9Ni. Svarový kov tohoto drátu má vzhledem k vysokému obsahu chromu velkou odolnost proti oxidaci za vysokých teplot. Je široce používán pro svary heterogenních ocelí, zvláště jestliže jeden z materiálů je plně austenitický, nebo pro spoje obtížně svařitelných ocelí, např. strojních dílů, nástrojů a dílů z austenitických manganových ocelí.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|---|---|-----|-----|------|----|-----|-------|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ /A _s (%) | KV (°C/J) |
| OK Autrod 316L | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A G 19 12 3 L AWS/SFA A5.9 ER316L | 0.02 | 0.4 | 1.8 | 18.5 | 12 | 2.5 | <0.08 | Tot <0.5 | 8 | 440 | 620 | 37 | +20/120 -60/95 -196/55 |

Je chrom-nikl-molybdenový svařovací drát, určený pro svařování austenitických ocelí typů 18Cr8Ni a 18Cr10Ni3Mo. Svarový kov je celkově korozivzdorný, především pak v kyselých prostředích a v prostředích s obsahem chloru. Vzhledem k nízkému obsahu uhlíku je svarový kov odolný proti mezikrystalové korozi. Drát je často používán nejen ve výrobě pro chemický a potravinářský průmysl, ale i ve výrobě lodí a různých architektonických doplňků.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|---|---|-----|-----|------|----|-----|-------|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ /A _s (%) | KV (°C/J) |
| OK Autrod 316LSi | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A G 19 12 3 LSi AWS/SFA A5.9 ER316LSi | 0.02 | 0.8 | 1.8 | 18.5 | 12 | 2.5 | <0.08 | Tot <0.5 | 7 | 440 | 620 | 37 | +20/120 -60/95 -196/55 |

CE, DB, DNV, TÜV

Je chrom-nikl-molybdenový svařovací drát, určený pro svařování austenitických ocelí typů 18Cr8Ni a 18Cr10Ni3Mo. Svarový kov je celkově korozivzdorný, především pak v kyselých prostředích a v prostředích s obsahem chloru. Vzhledem k nízkému obsahu uhlíku je svarový kov odolný proti mezikrystalové korozi. Vyšší obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti, především roztékavost svarového kovu. Drát je často používán nejen ve výrobě pro chemický a potravinářský průmysl.

Dráty pro technologie MIG/MAG

| OK Autrod 318Si | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|-----------------|--|---|------------------|-----|----|----|-----|-------|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 19 12 3 NbSi AWS/SFA A5.4 E316L-16 | 0.08 | 0.8 | 1.5 | 19 | 12 | 2.7 | <0.08 | Tot <0.5 | 7 | 460 | 615 | 35 | +20/100 -60/70 |
| | DB, TÜV, CE | Cu 0.1 | Nb 0.7 | | | | | | | | | | | |

Tento chrom-nikl-molybdenem legovaný drát je určen pro svařování jak stabilizovaných, tak i nestabilizovaných ocelí typu CrNiMo či CrNi. OK Autrod 318Si dává svarový kov s dobrou celkovou odolností proti korozi. Legování niobem zvyšuje odolnost svarového kovu proti mezikrystalové korozi. Zvýšený obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti, především roztékavost svarového kovu. Vzhledem ke stabilizaci Nb je doporučován pro provozní teploty do 400°C.

| OK Autrod 347Si | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|-----------------|--|---|------------------|-----|----|-----|-----|-------|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 19 9 NbSi AWS/SFA A5.9 ER347Si | 0.04 | 0.7 | 1.7 | 19 | 9.8 | 0.1 | <0.08 | Tot <0.5 | 5-10 | 440 | 640 | 37 | +20/110 -60/80 |
| | DB, TÜV, CE | Cu 0.1 | Nb 0.6 | | | | | | | | | | | |

Svařovací drát pro svařování austenitických chrom-niklových ocelí typu 18Cr8Ni. OK Autrod 347Si poskytuje svarový kov s dobrou korozní odolností. Obsah niobu zvyšuje odolnost svarového kovu proti mezikrystalové korozi. Zvýšený obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti, především roztékavost svarového kovu. Vzhledem k uvedené stabilizaci Nb může být používán i pro zvýšené teploty.

| OK Autrod 385 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|---------------|--|---|-----|-----|----|----|-----|-----|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 20 25 5 CuL AWS/SFA A5.9 ER385 | 0.01 | 0.3 | 1.6 | 20 | 25 | 4.7 | 1.4 | Tot <0.5 | 0 | 340 | 540 | 37 | +20/120 |
| | TÜV | | | | | | | | | | | | | |

Svařovací drát pro svařování austenitických ocelí typu 20Cr25Ni4,5Mo1,5Cu. Svarový kov je odolný proti korozi pod napětím i proti mezikrystalové korozi a vykazuje velmi dobrou odolnost proti neoxidačním kyselinám. Odolnost proti důlkové korozi i proti štěrbinové korozi je lepší, než poskytují jiné svarové kovy s legováním CrNiMo.

| OK Autrod 410NiMo | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|-------------------|--------------------------|---|-----|-----|----|-----|-----|------|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G 13 4 | 0.015 | 0.4 | 0.7 | 12 | 4.2 | 0.5 | <0.3 | Tot <0.5 | | 600 | 840 | 17 | -10/80 |

Svařovací drát uvedeného typu poskytuje svarový kov složení 13Cr 4,5Ni 0,5Mo. To je složení velmi podobné složení martenzitických a martenziticko-fertických ocelí pro různé aplikace ve výrobě vodních turbín. Vlastnosti jsou zaručovány po žití 600°C/2h.

| OK Autrod 430LNb | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|------------------|-------------------------------|---|-----|-----|------|-----|------|------|----------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A G Z 17 L Nb | 0.015 | 0.5 | 0.5 | 18.5 | 0.2 | 0.06 | 0.01 | Tot <0.5 | | 275 | 420 | 26 | |
| | | Nb >12xC | | | | | | | | | | | | |

Svařovací drát z 18% chromové oceli stabilizované niobem, určený pro svařování ocelí shodného nebo podobného chemického složení. OK Autrod 430LNb byl vyvinut pro automobilový průmysl a je používán ve výrobě výfukových systémů. Je používán tam, kde je vyžadována dobrá korozní odolnost spolu s odolností proti tepelné únavě. Poznámka: Typické mechanické vlastnosti byly získány s použitím základního materiálu AISI/(EN 1.4512) tl. 1,5 mm.

| OK Autrod 430Ti | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|----|------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Ti | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _z /A ₅ (%) |

EN ISO 14343-A
G Z 17 Ti

0.09 0.9 0.4 18 0.3 0.1 0.3 Tot <0.5 390 600 24

Feritický svařovací drát s obsahem 18%Cr, stabilizovaný 0,5%Ti pro svařování ocelí podobného složení. Je často používán i na návary na nelegované nebo nízkolegované oceli. Tento typ drátu je hodně používán v automobilovém průmyslu pro svařování sběrných a výfukových potrubí a dílů katalyzátorů.

| OK Autrod 16.95 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _z /A ₅ (%) |

EN ISO 14343-A
G 18 8 Mn

0.1 1.0 6.5 18.5 8.5 0.1 <0.08 Tot <0.5 450 640 41 +20/130

CE, DB, TÜV

Je chrom-nikl-manganový drát pro svařování austenitických ocelí typu 18Cr8Ni7Mn. Svarový kov je obecně dobře odolný korozi, což odpovídá základnímu materiálu. Vyšší obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti a roztékavost svarového kovu. Jestliže je používán pro heterogenní spoje, je korozní odolnost až sekundární vlastností. Tento drát je používán v širokém rozsahu aplikací v průmyslu, především pro svařování austenitických, manganových, vytvrditelných ocelí i pro svařování pancéřů a žáruvzdorných ocelí.

| OK Autrod 2209 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|----------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _z /A ₅ (%) |

EN ISO 14343-A
G 22 9 3 NL
AWS/SFA A5.9
ER2209

0.01 0.6 1.6 23 9 3 0.1 45 600 765 28 +20/100
-20/85
-60/60

DNV, TÜV, GL

Svařovací drát, určený pro svařování austeniticko-feritických duplexních ocelí typu 22Cr5Ni3Mo. Svarový kov má vysokou odolnost proti plošné korozi. V prostředích, která obsahují chloridy a sirovodík, poskytuje rovněž vysokou odolnost proti mezikrystalové korozi a proti korozi pod napětím. Tento drát je používán v různých aplikacích ve všech průmyslových odvětvích.

| OK Autrod 2307 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|----------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _z /A ₅ (%) |

EN ISO 14343-A
G 23 7 NL

0.02 0.4 0.5 23 7.0 <0.08 <0.5 40 515 700 30 +20/155
-40/115

Svařovací drát, určený pro svařování duplexních nerezavějících ocelí typu 21Cr1Ni nebo 23Cr4Ni. Je nejčastěji používán pro výrobu skladovacích tanků, kontejnerů apod. Svařování by mělo být prováděno za podobných podmínek jako pro běžné austenitické oceli s vyloučením vysokých svařovacích proudů a s interpass teplotou do 150°C.

| OK Autrod 2509 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|----------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _z /A ₅ (%) |

EN ISO 14343-A
G 25 9 4 NL
AWS/SFA 5.9
ER 2594

0.01 0.35 0.4 25 9.8 4 0.25 40 670 850 30 +20/150
-40/115

Drát, poskytující super-duplexní svarový kov pro svařování austeniticko-feritických ocelí složení 25Cr7Ni4Mo s velmi nízkým obsahem uhlíku. Svarový kov tohoto drátu je vysoce odolný jak proti mezikrystalové, tak i proti důlkové korozi i proti korozi pod napětím. Je v širokém měřítku používán právě v odvětvích, kde nejdůležitější požadovanou vlastností je právě vysoká korozní odolnost, tj. např. v průmyslu výroby papíru a celulózy, při výrobě off-shore konstrukcí a v plynárenském průmyslu.

Dráty pro technologie MIG/MAG

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| OK Autrod 19.81 | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |

EN 18274
S Ni 6059 (NiCr23Mo16)
AWS/SFA A5.14
ERNiCrMo-13

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----|------|--------|------|--|--|----------|--|-----|-----|----|----------|
| 0.002 | 0.03 | 0.2 | 22.7 | zbytek | 15.4 | | | Tot <0.5 | | 550 | 800 | 45 | -110/120 |
| Co | Al | | | | | | | | | | | | |
| 0.02 | 0.15 | | | | | | | | | | | | |

TÜV

NiCrMo legovaný drát pro MIG svařování vysokolegovaných niklových materiálů, např. 9% Ni ocelí, ocelí typu 20Cr-25Ni s 4 až 6% Mo a niklových slitin podobného chemického složení. Může být použit i pro heterogenní spoje mezi uhlíkovými oceli a slitinami na bázi niklu. Svarový kov má vysokou korozní odolnost v různých oxidačních i v redukčních prostředích.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| OK Autrod 19.82 | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |

EN 18274
S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)
AWS/SFA A5.14
ERNiCrMo-3

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|---|--|--|----------|--|-----|-----|----|----------------------|
| 0,01 | 0,1 | 0,1 | 22,0 | bal | 9 | | | Tot <0.5 | | 500 | 780 | 45 | -105/120 -196/110 |
| Cu | Al | Fe | Ti | Nb+Ta | | | | | | | | | |
| <0.5 | <0.4 | <2 | <0.4 | 3.65 | | | | | | | | | |

TÜV, DNV

Svařovací drát pro MIG svařování především vysokolegovaných nerezavějících a žáruvzdorných ocelí, 9% niklových ocelí a ocelí podobného složení, kde je vyžadována vysoká houževnatost při nízkých teplotách. Je rovněž vhodný pro heterogenní svary různorodých ocelí, jak je výše uvedeno. Svarový kov má velmi dobré mechanické vlastnosti při nízkých i vysokých teplotách a dobrou odolnost proti důlkové korozi a korozi pod napětím. Je vhodný i pro svařování slitiny EN ISO 18274, S Ni 6625 (NiCr21Mo9Nb) WNr. 2.4831, která je používána na výfukové systémy.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| OK Autrod 19.85 | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |

EN 18274
S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
AWS/SFA A5.14
ERNiCr-3

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|--------------|-----|--|--|--|----------|--|--|--|--|--|
| 0.02 | 0.1 | 3.0 | 20,0 | bal | | | | Tot <0.5 | | | | | |
| Cu | Fe | Ti | Nb+Ta | | | | | | | | | | |
| <0.5 | <0.7 | <3 | 2.5 | | | | | | | | | | |

TÜV

Svařovací drát na bázi niklu s legováním 20Cr3Mn2,5Nb, určený také pro svařování vysokolegovaných a žáruvzdorných ocelí včetně 9% niklových ocelí, kde je požadována vysoká houževnatost za nízkých teplot a ocelí různého chemického složení navzájem. Pro svařování uvedeným drátem je doporučován jako ochranný plyn pouze čistý argon. Drát je vhodný i pro svařování slitiny EN ISO 18274, S Ni6625 (NiCr21Mo9Nb) WNr. 2.4831, která je používána pro výfukové systémy.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| OK Autrod 19.92 | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |

EN 18274
S Ni 2061 (NiTi3)
AWS/SFA A5.14
ERNi-1

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----|--|--|--|----------|--|------|------|-----|----------|
| 0.02 | 0.3 | 0.4 | | 93 | | | | Tot <0.5 | | >200 | >450 | >25 | +20/>130 |
| Cu | Al | Ti | Fe | | | | | | | | | | |
| 0.1 | 0.1 | 3 | 0.2 | | | | | | | | | | |

TÜV

Niklový drát, legovaný 3% Ti a určený pro svařování dílů z niklu vysoké čistoty (99,6%Ni) a výrobků z tvářeného niklu, kde je omezen obsah uhlíku. Svarový kov může být použit v širokém rozsahu aplikací pro různá korozní prostředí.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| OK Autrod 19.93 | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |

EN 18274
S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)
AWS/SFA A5.14
ERNiCu-7

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----|--|--|--|----------|--|--|--|--|--|
| 0.03 | 0.3 | 3 | | 64 | | | | Tot <0.5 | | | | | |
| Nb | Cu | Al | Ti | | | | | | | | | | |
| 0.1 | 28 | 0.03 | 2 | | | | | | | | | | |

TÜV

Niklový svařovací drát s obsahem 30% Cu a určený pro svařování základních materiálů stejného typu. Může být rovněž použit pro svařování těchto materiálů k běžným ocelím. Svarový kov má vysokou odolnost proti proudící mořské vodě a má přitom i vysokou pevnost a dobrou houževnatost ve značném rozsahu provozních teplot. Má rovněž dobrou odolnost proti kyselině fluorovodíkové, kyselině sírové a různým alkáliím. Může být použit i pro svařování jak podobných typů základních materiálů, tak i pro svary dílů ze stárnoucích vytvrditelných materiálů s malým přídatkem Ti a Al. Drát může být použit i k navaření přechodové vrstvy mezi uhlíkovou ocelí a návarem drátem OK Autrod 19.92.

Svařování výfukových systémů

Současné vyráběné automobilové výfukové systémy mohou být rozděleny do dvou částí. Horká část obsahuje sběrná a rozdělovací potrubí, pohyblivá spojení a katalyzátory. Studená část obsahuje rezonátor, střední potrubí, tlumič a koncové potrubí. Vhodnou volbou pro mnoho částí výfukových systémů je 11% feritická ocel. Pro dlouhodobou životnost jsou však častěji používány feritické oceli s vyšším obsahem (17 až 20%) chromu. Svařovací stanice jsou konstruovány jako mechanizovaná poloautomatická pracoviště, nebo jako plně robotizovaná svařovací pracoviště. Technologie svařování pod ochrannou atmosférou používá jako svařovací materiál výfukových systémů buď plně dráty, nebo plněné elektrody.

I když současná paliva mají velmi nízký obsah síry, určité množství kyslíčnicku siřičitého ve výfukových plynech zbývá. Spolu s kondenzovanou vlhkostí pak kyslíčnick vytváří kyselinu sírovou nebo kyselinu siřičitou, která se usazuje ve výfukovém potrubí. Feritické nerezavějící oceli těmto kyselinám dobře odolávají a mají rovněž dostatečnou tepelnou odolnost. Jsou proto pro tyto systémy více preferovány, než běžné austenitické nerezavějící oceli.

Feritické nerezavějící oceli jsou citlivé na přehřátí při svařování. Růst jejich zrna a zvýšení tvrdosti následkem vzniku martenzitu může snížit jejich houževnatost a zvýšit nebezpečí výskytu trhlin v tepelně ovlivněné oblasti svaru. Tomu lze zabránit použitím speciálních svařovacích materiálů a správným postupem svařování.

- předeřev je potřebný tehdy, pokud obsah uhlíku ve svařované oceli je vyšší než 0,08% a svařovaná tloušťka přesahuje hodnotu 3 mm
- svařování by mělo být provedeno s nejmenším možným vneseným teplem (pulzním způsobem)

- nestabilizované oceli vyžadují tepelné zpracování po svařování při 700 – 750°C, aby se zabránilo možnému vzniku mezikrystalové koroze
- oceli stabilizované titanem nebo niobem nevyžadují žádné tepelné zpracování

Feritické nerezavějící oceli mohou být svařovány buď austenitickými nebo feritickými přídavnými materiály. Hodně jsou rozšířeny austenitické přídavné materiály typu 18 8 Mn (W.Nr. 1.4370/ER 307, viz tab. 2), avšak tento typ je citlivý ke korozi v prostředích, obsahujících síru, a mohou být proto použity jen pro výfukové systémy všude tam, kde lze zajistit nízký obsah síry ve výfukových plynech. Feritické přídavné materiály jako jsou typy G13, G17 a G18 (EN 440) nabízejí vysokou mez únavy i vysokou korozní odolnost. Jejich součinitel lineární délkové roztažnosti a obsah uhlíku je přitom stejný jako u použité oceli. Jsou proto vyloučeny napěťové špičky a difúze uhlíku v natavené oblasti. Jak vyplývá z tabulky 1., ESAB poskytuje vyčerpávající nabídku přídavných materiálů pro svařování feritických nerezavějících ocelí.



Tab.1 Feritické nerezavějící oceli

| W-Nr. | Složení | AISI/SAE |
|--------|--------------|----------|
| 1.4002 | X6CrAl13 | 405 |
| 1.4003 | X2Cr11 | - |
| 1.4006 | X12Cr13 | 410 |
| 1.4016 | X6Cr17 | 430 |
| 1.4511 | X3CrNb17 | - |
| 1.4512 | X2Ti12 | 409 |
| 1.4513 | X2CrMoTi17-1 | - |

Tab.2 Svařovací materiály ESAB pro feritické nerezavějící oceli

| ESAB | EN 12072 | AWS A5.9 |
|------------------|-------------|----------|
| OK Autrod 430LNb | G Z 17 L Nb | ER430LNb |
| OK Autrod 430Ti | G Z 17 Ti | ER430 |
| OK Autrod 409Nb | (G 13 Nb) | ER409Nb |
| OK Autrod 16.95 | G 18 8 Mn | ER307 |
| OK Tigrod 430Ti | W Z 17 Ti | ER430 |
| OK Tigrod 16.95 | W 18 8 Mn | ER307 |

Dráty pro TIG svařování

Svařovací veličiny

Svařování nerezavějících ocelí se provádí stejnosměrným proudem s přímou polaritou, tzn. s elektrodou, zapojenou na záporný pól zdroje. Pulzní svařování můžeme použít tehdy, jestliže chceme mít dobrou kontrolu nad vneseným teplem. To je výhodné zejména při svařování tenkých plechů z nerezavějící oceli a pro svařování v polohách. Pro určení velikosti svařovacího proudu obvykle platí, že se užívá hodnota 30 až 40 A na každý milimetr svařované tloušťky.

Metoda TIG je především vhodná pro svařování tenkých materiálů – úspěšně mohou být svařovány i tenké kovové díly tloušťky od 0,3 mm. Pro větší tloušťky, např. 5 až 6 mm je metoda TIG často používána pro svaření kořenové vrstvy a výplň je prováděna buď plným drátem (MIG) nebo obalenou elektrodou. Elektrody pro svařování nerezavějících ocelí mohou být vyrobeny buď z čistého wolframu, nebo se užívají elektrody z wolframu, legovaného kyslíčnickem thoria nebo lanthanu, které mají lepší vodivost, než elektrody z čistého wolframu. Elektrody legované zirkonem jsou doporučovány především pro svařování hliníku.

Ochranný plyn

Při svařování TIG se používají pouze inertní plyny argon nebo helium. Pro ruční TIG svařování se doporučuje argon, pro mechanizované

způsoby svařování pak čisté helium hlavně tam, kde je třeba vysoká rychlost svařování. V některých případech může být argon používán i ve směsi s heliem, dokonce i s redukčními plyny. Při svařování austenitických typů je tolerován i vodík.

Jestliže nelze použít moření a svařování kořenové vrstvy bylo provedeno z jedné strany a elektrodou, která nevytváří strusku, musí být kořenová strana svaru chráněna před vlivem atmosféry. Jestliže je plynová ochrana nedostačující, může být okolí svaru zoxidováno a svar může být pórovitý. V tomto případě se pro ochranu kořene používá buď inertní plyn, nebo redukční plynová směs. Příkladem redukčního plynu je směs dusíku s vodíkem, ale množství vodíku musí být malé, pouze 5 až 10%. Někdy je praktické použít stejný plyn pro vlastní svařování i pro ochranu kořene.

Mělo by být vzato v úvahu, že dusík v plynu pro ochranu kořene může ovlivnit obsah feritu ve svarovém kovu. Dusík stabilizuje austenitickou strukturu ve svarovém kovu a ferit by neměl poklesnout pod hodnotu 2, aby bylo omezeno nebezpečí vzniku trhlin za horka.

Možnosti dodávky

Všechny dráty OK Tigrod jsou dodávány ve válcovitých boxech z tvrzeného papíru o hmotnosti drátu 5 kg. Balení je tvořeno tuhou lepenkovou trubkou s plastovým víčkem, které pevně uzavírá obal. Trubka má PE povlak, který zabraňuje vniknutí vlhkosti. Víčka jsou šesti-hranná, aby omezovala možnost odkulení při skladování.

Doporučené rozsahy svařovacího proudu

| Průměr elektrody (mm) | Typ elektrody/proud (A) | |
|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| | čistý wolfram | wolfram s legováním |
| 1.6 | 40-130 | 60-150 |
| 2.4 | 130-230 | 170-250 |
| 3.2 | 160-310 | 225-330 |
| 4.0 | 275-450 | 350-480 |





Dráty pro TIG svařování

| OK Tigrod 308H | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|----------------|--|---|-----|-----|----|-----|------|------|----------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A W 19 9 H AWS/SFA A5.9 ER308H | 0.05 | 0.4 | 1.8 | 20 | 9.3 | <0.3 | <0.3 | Tot <0.5 | | 350 | 550 | 30 | |

Stříhaný drát pro svařování austenitických chrom-niklových ocelí typu 18Cr8Ni. Svarový kov má velmi dobrou odolnost proti všeobecné korozi. Má vyšší obsah uhlíku a je proto vhodný pro aplikace při vyšších teplotách. Je používán v chemickém a v petrochemickém průmyslu pro svařování trubek, cyklonů, nádob apod.

| OK Tigrod 308L | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|----------------|--|---|-----|-----|----|----|-----|-------|----------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A W 19 9 L AWS/SFA A5.9 ER308L | 0.01 | 0.4 | 1.6 | 20 | 10 | 0.1 | <0.08 | Tot <0.5 | 9 | 480 | 625 | 37 | +20/170 -80/135 -196/90 |
| | CE, DNV, TÜV, CWB | Cu | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.01 | | | | | | | | | | | | |

Chrom-niklový stříhaný drát, poskytující svarový kov s dobrou odolností proti obecné korozi. Vzhledem k velmi nízkému obsahu uhlíku je zvláště doporučován tam, kde vzniká nebezpečí mezikrystalové koroze. Je hodně používán v chemickém a v potravinářském průmyslu pro svařování potrubí a různých nádob. Je vhodný pro svařování ocelí typu 18Cr8Ni s nízkým obsahem uhlíku i pro svařování niobem stabilizovaných ocelí stejného typu tam, kde provozní teploty nejsou vyšší než 350°C. Může být použit i pro svařování chromových ocelí s výjimkou těch, které pracují v prostředích, bohatých na obsah síry.

| OK Tigrod 308LSi | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|------------------|--|---|-----|-----|----|----|-----|-------|------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A W 19 9 LSi AWS/SFA A5.9 ER308LSi | 0.01 | 0.8 | 1.8 | 20 | 10 | 0.1 | <0.08 | | 8 | 480 | 625 | 37 | +20/170 -60/150 -110/140 -196/100 |
| | CE, DB, DNV, TÜV | | | | | | | | | | | | | |

Chrom-niklový stříhaný drát pro svařování austenitických nerezavějících ocelí typu 18Cr7Ni. OK Tigrod 308LSi má celkově dobrou odolnost proti korozi. Poskytuje svarový kov s nízkým obsahem uhlíku, který je zvláště odolný proti mezikrystalové korozi. Vyšší obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti, především roztékavost svarového kovu. Drát je široce používán v chemickém a v potravinářském průmyslu pro výrobu potrubních systémů, nádob atd.

| OK Tigrod 309L | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|----------------|---|---|-----|-----|----|----|-----|-------|----------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A W 23 12 L AWS/SFA A5.9 ER309L | 0.015 | 0.4 | 1.7 | 24 | 13 | 0.1 | <0.11 | Tot <0.5 | 9 | 430 | 590 | 40 | +20/160 -60/130 -110/90 |
| | CE, TÜV, CWB | | | | | | | | | | | | | |

Chromniklový stříhaný drát, pro svařování ocelí typu 24Cr13Ni. Je často používán pro navařování přechodových vrstev na nelegované C/Mn oceli a pro svařování heterogenních spojů. Pro tato uvedená použití je nutné kontrolovat velikost promísení se základním materiálem. OK Tigrod 309L poskytuje svarový kov s dobrou korozní odolností. Pokud je používán pro zhotovování přechodových vrstev, nabývá tato vlastnost až sekundární důležitosti.

| OK Tigrod 309LSi | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | | |
|------------------|---|---|-----|-----|----|----|-----|-------|----------|--|--------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN 14343-A W 23 12 LSi AWS/SFA A5.9 ER309LSi | 0.02 | 0.8 | 1.8 | 23 | 13 | 0.1 | <0.09 | Tot <0.5 | 9 | 475 | 635 | 32 | +20/150 -60/150 -110/130 |
| | CE, TÜV | | | | | | | | | | | | | |

Svařovací drát pro TIG svařování ocelí s podobným složením, jako je jeho svarový kov, tj. tvářených i litych ocelí typu 23Cr12Ni. Pokud je používán k navařování přechodových vrstev na CMn oceli, je nutné kontrolovat velikost promísení svarového kovu. OK Tigrod 309LSi poskytuje svarový kov s celkově dobrou korozní odolností. Vyšší obsah křemíku zlepšuje roztékavost svarového kovu.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-------------------------------|---|-----|-----|----|------|-----|---|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| OK Tigrod 309MoL | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A W 23 12 2 L | 0.01 | 0.3 | 1.6 | 22 | 14.5 | 2.7 | | Tot <0.5 | 8 | 400 | 600 | 40 | +20/140 |
| DNV | | | | | | | | | | | | | |

Svařovací drát typu 309MoL. Je používán pro svařování nelegovaných a nízkolegovaných ocelí a pro heterogenní spoje těchto ocelí s ocelmi nerezavějícími např. typu 316L tam, kde je obsah molybdenu žádoucí.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|--|---|-----|-----|----|----|----|---|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|--------------------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| OK Tigrod 310 | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A W 25 20 AWS/SFA A5.9 ER310 | 0.1 | 0.4 | 1.7 | 25 | 20 | | | Tot <0.5 | | 390 | 590 | 43 | +20/175 -196/60 |

Chrom-niklový svařovací drát, určený pro svařování žáruvzdorných austenitických ocelí typu 25Cr20Ni. Svarový kov je plně austenitický a je proto citlivý na vznik trhlin za horka. Díky vysokému obsahu chromu vykazuje dobrou odolnost proti oxidaci při vysokých teplotách. Je používán při výrobě průmyslových pecí, částí tepelných výměníků a parních kotlů.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|---|---|-----|-----|----|----|------|---|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| OK Tigrod 312 | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A W 29 9 AWS/SFA A5.9 ER312 | 0.1 | 0.5 | 1.7 | 29 | 9 | <0.3 | | Tot <0.5 | | 610 | 770 | 20 | +20/50 |

Svařovací drát s charakteristickým složením svarového kovu typu 29Cr9Ni. Svarový kov tohoto drátu má vzhledem k vysokému obsahu chromu velkou odolnost proti oxidaci za vysokých teplot. Je široce používán pro svary heterogenních ocelí, zvláště jestliže jeden z materiálů je plně austenitický, nebo pro spoje obtížně svařitelných ocelí, např. strojních dílů, nástrojů a dílů z austenitických manganových ocelí.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|---|---|-----|-----|------|----|-----|-------|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|---|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| OK Tigrod 316L | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A S 19 12 3 L AWS/SFA A5.9 ER316L | 0.01 | 0.4 | 1.6 | 18.5 | 12 | 2.5 | <0.08 | Tot <0.5 | 8 | 470 | 650 | 32 | +20/175 -60/150 -110/120 -196/75 |

CE, DNV, TÜV

Chrom-nikl-molybdenový svařovací drát, určený pro TIG svařování austenitických ocelí typů 18CrNi a 18Cr10Ni3Mo. Svarový kov je celkově korozivzdorný, především pak v kyselých prostředích a v prostředích s obsahem chloru. Vzhledem k nízkému obsahu uhlíku je svarový kov odolný proti mezikrystalové korozi. Drát je často používán nejen ve výrobě pro chemický a potravinářský průmysl, ale i ve výrobě lodí a různých architektonických doplňků.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|---|---|-----|-----|----|----|-----|-------|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| OK Tigrod 316LSi | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A S 19 12 3 LSi AWS/SFA A5.9 ER316LSi | 0.01 | 0.8 | 1.7 | 18 | 12 | 2.5 | <0.08 | Tot <0.5 | 7 | 480 | 630 | 33 | +20/175 -110/150 -196/110 |

CE, DB, DNV, TÜV

Chrom-nikl-molybdenový svařovací drát, určený pro TIG svařování austenitických ocelí typů 18Cr8Ni a 18Cr10Ni3Mo. Svarový kov je celkově korozivzdorný, především pak v kyselých prostředích a v prostředích s obsahem chloru. Vzhledem k nízkému obsahu uhlíku je svarový kov odolný proti mezikrystalové korozi. Vyšší obsah křemíku u tohoto typu zlepšuje svařovací vlastnosti, především roztečkovost svarového kovu. Drát je často používán nejen ve výrobě pro chemický a potravinářský průmysl, ale i ve výrobě lodí a různých architektonických doplňků.

Dráty pro TIG svařování

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|----------------------------|---|------------------|-----|----|----|-----|-------|----------|----|--------------------------|--|------------------------------------|-----------|--|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _g /A ₅ (%) | KV (°C/J) | |
| OK Tigrod 318Si | | | | | | | | | | | | | | |
| EN 12072 W 19 12 3 NbSi | 0.04 | 0.8 | 1.5 | 19 | 12 | 2.5 | <0.08 | Tot <0.5 | 7 | 460 | 615 | 35 | +20/40 | |
| DB, TÜV | Cu 0.1 | Nb 0.5 | | | | | | | | | | | | |

Tento chrom-nikl-molybdenem legovaný drát je určen pro svařování jak stabilizovaných, tak i nestabilizovaných ocelí typu CrNiMo či CrNi. OK Tigrod 318Si dává svarový kov s dobrou celkovou odolností proti korozi. Legování niobem zvyšuje odolnost svarového kovu proti mezikrystalové korozi. Zvýšený obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti, především roztékavost svarového kovu. Vzhledem ke stabilizaci Nb je doporučován pro provozní teploty do 400°C.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|--|---|------------------|-----|----|----|-----|-------|----------|----|--------------------------|--|------------------------------------|-----------|--|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _g /A ₅ (%) | KV (°C/J) | |
| OK Tigrod 347Si | | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A S 19 9 Nb AWS/SFA A5.9 ER347Si | 0.04 | 0.8 | 1.5 | 20 | 10 | 0.1 | <0.08 | Tot <0.5 | 7 | 440 | 640 | 35 | +20/90 | |
| TÜV | Cu 0.1 | Nb 0.7 | | | | | | | | | | | | |

Svařovací drát pro svařování austenitických chrom-niklových ocelí typu 18Cr8Ni. OK Tigrod 347Si poskytuje svarový kov s dobrou korozi odolností. Obsah niobu zvyšuje odolnost svarového kovu proti mezikrystalové korozi. Zvýšený obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti, především roztékavost svarového kovu. Vzhledem k uvedené stabilizaci Nb může být používán i pro zvýšené teploty.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|--|---|-----|-----|----|----|-----|-----|----------|----|--------------------------|--|------------------------------------|-----------|--|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _g /A ₅ (%) | KV (°C/J) | |
| OK Tigrod 385 | | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A W 20 25 5 CuL AWS/SFA A5.9 ER385 | 0.01 | 0.4 | 1.8 | 20 | 25 | 4.5 | 1.5 | Tot <0.5 | 0 | 340 | 540 | 37 | +20/120 | |
| TÜV | | | | | | | | | | | | | | |

Svařovací drát pro svařování austenitických ocelí typu 20Cr25Ni4,5Mo1,5Cu. Svarový kov je odolný proti korozi pod napětím i proti mezikrystalové korozi a vykazuje velmi dobrou odolnost proti neoxidačním kyselinám. Odolnost proti důlkové korozi i proti šterbinové korozi je lepší, než poskytují jiné svarové kovy s legováním CrNiMo.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|--------------------------|---|-----|-----|------|-----|-----|------|----------|----|--------------------------|--|------------------------------------|-----------|--|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _g /A ₅ (%) | KV (°C/J) | |
| OK Tigrod 410NiMo | | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A W 13 4 | 0.01 | 0.3 | 0.7 | 12.3 | 4.5 | 0.5 | <0.3 | Tot <0.5 | | 600 | 800 | 17 | | |

Svařovací drát uvedeného typu poskytuje svarový kov složení 13Cr4,5Ni0,5Mo. Toto složení je velmi podobné složení martenzitických a martenziticko-feritických ocelí pro různé aplikace ve výrobě vodních turbín. Vlastnosti jsou zaručovány po žíhání 600°C/2h.

| Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------------------|---|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|----|--------------------------|--|------------------------------------|-----------|--|
| | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Ti | Jiné | FN | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _g /A ₅ (%) | KV (°C/J) | |
| OK Tigrod 430Ti | | | | | | | | | | | | | | |
| EN ISO 14343-A W Z 17 Ti | 0.09 | 0.7 | 0.4 | 17.5 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | | | >300 | >450 | >15 | | |

Feritický svařovací drát s obsahem 18%Cr, stabilizovaný 0,5%Ti pro svařování ocelí podobného složení. Je často používán i na návary na nelegované nebo nízkolegované oceli. Tento typ drátu je hodně používán v automobilovém průmyslu pro svařování sběrných a výfukových potrubí a dílů katalyzátorů.

| OK Tigrod 16.95 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------|--|---|-----|-----|------|-----|-----|-------|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A W 18 8 Mn | 0.08 | 0.7 | 6.5 | 18.5 | 8.5 | 0.1 | <0.08 | Tot <0.5 | | 450 | 640 | 41 | +20/130 |
| | DB, TÜV, CE | | | | | | | | | | | | | |
| | Chrom-nikl-manganový drát pro svařování austenitických ocelí typu 18Cr8Ni7Mn. Svarový kov je obecně dobře odolný korozi, což odpovídá základnímu materiálu. Vyšší obsah křemíku zlepšuje svařovací vlastnosti a roztékavost svarového kovu. Jestliže je používán pro heterogenní spoje, je korozní odolnost až sekundární vlastností. Tento drát je používán v širokém rozsahu aplikací v průmyslu, především pro svařování austenitických, manganových, vytvrditelných ocelí i pro svařování pancéřů a žáruvzdorných ocelí. | | | | | | | | | | | | | |

| OK Tigrod 2209 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|----------------|---|---|-----|-----|------|-----|-----|------|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A W 22 9 3 NL AWS/SFA A5.9 ER2209 | 0.01 | 0.5 | 1.6 | 22.5 | 8.5 | 3.2 | 0.15 | Tot <0.5 | 45 | 600 | 765 | 28 | +20/100 -20/85 -60/60 |
| | TÜV | | | | | | | | | | | | | |
| | Svařovací drát, určený pro TIG svařování austeniticko-feritických duplexních ocelí typu 22Cr5Ni3Mo. Svarový kov má vysokou odolnost proti plošné korozi. V prostředích, která obsahují chloridy a sirovodík, poskytuje rovněž vysokou odolnost proti mezikrystalové korozi a proti korozi pod napětím. Tento drát je používán v různých aplikacích ve všech průmyslových odvětvích. | | | | | | | | | | | | | |

| OK Tigrod 2509 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|----------------|---|---|------|-----|----|-----|----|------|------|----|--|----------------------|------------------------------------|--------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN ISO 14343-A W 25 9 4 NL AWS/SFA 5.9 ER 2594 TÜV | 0.01 | 0.35 | 0.4 | 25 | 9.8 | 4 | 0.25 | | 40 | 670 | 850 | 30 | +20/150 -40/115 |
| | Drát, poskytující super-duplexní svarový kov pro svařování austeniticko-feritických ocelí složení 25Cr7Ni4Mo s velmi nízkým obsahem uhlíku. Svarový kov tohoto drátu je vysoce odolný jak proti mezikrystalové, tak i proti důlkové korozi i proti korozi pod napětím. Je v širokém měřítku používán právě v odvětvích, kde nejdůležitější požadovanou vlastností je právě vysoká korozní odolnost, tj. např. v průmyslu výroby papíru a celulózy, při výrobě off-shore konstrukcí a v plynárenském průmyslu. | | | | | | | | | | | | | |

| OK Tigrod 19.81 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------|---|---|------|------|------|--------|------|---|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN 18274 S Ni 6059 (NiCr23Mo16) AWS/SFA A5.14 ERNiCrMo-13 | 0.002 | 0.03 | 0.15 | 22.7 | zbytek | 15.4 | | Tot <0.5 | | 550 | 800 | 45 | -110/120 |
| | TÜV | Co | Al | Fe | | | | | | | | | | |
| | | 0.02 | 0.15 | 0.5 | | | | | | | | | | |
| | Ni-Cr-Mo legovaný stříhaný drát pro TIG svařování vysokolegovaných materiálů, např. typu 20Cr25Ni s 4 až 6% Mo a niklových slitin podobného chemického složení. Může být použit i pro heterogenní spoje mezi uhlíkovými oceli a slitinami na bázi niklu. Svarový kov má vysokou korozní odolnost v různých oxidačních i v redukčních prostředích. | | | | | | | | | | | | | |

| OK Tigrod 19.82 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------|---|---|------|-----|------|--------|----|---|----------|----|--|----------------------|------------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| | EN 18274 S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) AWS/SFA A5.14 ERNiCrMo-3 | 0.02 | 0.1 | 0.1 | 22.0 | zbytek | 9 | | Tot <0.5 | | 550 | 780 | 40 | -196/130 |
| | TÜV | Cu | Al | Fe | Ti | Nb+Ta | | | | | | | | |
| | | <0.5 | <0.4 | <2 | <0.4 | 3.65 | | | | | | | | |
| | Svařovací drát pro TIG svařování především nerezavějících a žáruvzdorných ocelí. Jeho niklový základ s legováním 22Cr9Mo3,5Nb ho určuje ke svařování mnoha druhů vysokolegovaných korozivzdorných i žáruvzdorných ocelí stejně tak jako pro svařování 9% niklových ocelí a ocelí podobného složení, kde je vyžadována vysoká houževnatost při nízkých teplotách. Je rovněž vhodný pro heterogenní svary různorodých ocelí, jak je výše uvedeno. Pro svařování s drátem OK Tigrod 19.82 je doporučován jako ochranný plyn čistý argon. | | | | | | | | | | | | | |

Dráty pro TIG svařování

| OK Tigrod 19.85 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |

EN 18274
S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)
AWS/SFA A5.14
ERNiCr-3

0,02 0,1 3 20 >67
Tot <0.5
Cu Ti Fe
<0.5 <0.7 <3

TÜV

Svařovací drát na bázi niklu s legováním 20Cr3Mn2,5Nb, určený také pro svařování vysokolegovaných a žáruvzdorných ocelí včetně 9% niklových ocelí a ocelí různého chemického složení navzájem. Pro svařování je doporučován jako ochranný plyn pouze čistý argon.

| OK Tigrod 19.92 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |

EN 18274
S Ni 2061 (NiTi3)
AWS/SFA A5.14
ERNi-1

0.02 0.3 0.4 93
Tot <0.5 >200 >410 >25 +20/>130
Cu Al Ti Fe
0.1 0.1 3 0.2

TÜV

Niklový drát, legovaný 3% Ti a určený pro svařování dílů z niklu vysoké čistoty (99,6%Ni) a výrobků z tvářeného niklu, kde je omezen obsah uhlíku. Svarový kov může být použit v širokém rozsahu aplikací pro různá korozní prostředí.

| OK Tigrod 19.93 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|-----------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|---|------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |

EN 18274
S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)
AWS/SFA A5.14
ERNiCu-7

0.03 0.3 3 64
Tot <0.5
Cu Al Ti Ta Fe
28 0.03 2 0.01 2

TÜV

Niklový svařovací drát s obsahem 30% Cu a určený pro svařování základních materiálů stejného typu. Může být rovněž použit pro svařování těchto materiálů k běžným ocelím. Svarový kov má vysokou odolnost proti proudící mořské vodě a má přitom i vysokou pevnost a dobrou houževnatost ve značném rozsahu provozních teplot. Má rovněž dobrou odolnost proti kyselině fluorovodíkové, kyselině sírové a různým alkáliím. Může být použit i pro svařování jak podobných typů základních materiálů, tak i pro svary dílů ze stárnoucích vytvrditelných materiálů s malým přídavkem Ti a Al.

Orbitální TIG svařování – významná cesta ke spojování trubek

ESAB zajišťuje kompletní dodávky orbitálních TIG zařízení včetně zdrojů pro mechanizované svařování trub. I když trubky jsou mechanizovanými způsoby svařovány již od šedesátých let minulého století, ruční TIG svařování tvořilo dlouho významný podíl. V současnosti existuje mnoho následujících dobrých důvodů, proč dále používat orbitální TIG svařování ať již pro jednovrstvé svary tenkých trubek nebo pro vícevrstvé svařování tlustostěnných trub a pro svařování do hlubokého úkosu:

- Obtížně se získávají mladí svářeči
- Svařování významným způsobem zatěžuje svářeče
- Pracovní cyklus lépe využívá čas – výsledkem je zvýšení produktivity
- Je možné dálkové ovládání s možností video kontroly
- Svařovací proces je opakovatelný – výsledkem je stálá kvalita svarů
- Je možná dobrá kontrola vneseného tepla

Stacionární versus orbitální svařování

Rozlišujeme dvě hlavní kategorie mechanizovaných svařovacích systémů:

- Stacionární - svařovací hlava je ve stále poloze a trubka se otáčí
- Orbitální - trubka je upevněna ve vodorovné nebo ve svislé poloze, zatímco svařovací hlava obíhá okolo.

Orbitální nasazovací svařovací hlavy

Nasazovací svařovací hlavy jsou používány pro orbitální svařování trubek malých a středních rozměrů. Mohou být vybaveny podáváním drátu. Maximální průměr trubky takto svařované se může pohybovat okolo 200 mm. Větší hlavy jsou nepraktické a nejsou používány. Jeden typ svařovací hlavy může být používán ke svařování trubek v určitém rozsahu průměrů. Hlavy PRB/PRC obsahují například rozsahy průměrů 15 až

49 mm, 33 až 90 mm a 60 až 170 mm.

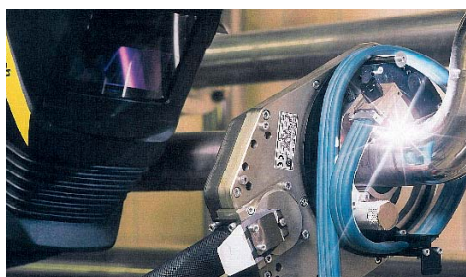
Jsou vzaty v úvahu běžné normalizované trubky a konstrukce svařovacích hlav je taková, aby umožňovala relativně široký rozsah a jednoduché použití. Hlava je umístěna na trubku v místě svařování a jednoduchým pohybem ruky je upevněna pomocí svěrací kleštiny. Hlavy PRC mohou být také vybaveny funkcí AVC (automatická kontrola napětí na oblouku) a mechanismem pro rozkvy – obojí je třeba pro vícevrstvé svařování tlustostěnných trubek.

Svařovací hlavy mohou být otevřené nebo uzavřené. V uzavřených hlavách je celá oblast svaru chráněna ochranným plynem. Je to proto, aby se zabránilo oxidaci místa svaru a okolí.

Tyto hlavy jsou používány tam, kde je vyžadována nejvyšší čistota, například ve farmaceutickém průmyslu a při svařování titanu. Hlavy typu PRD 100 jsou zvláště nízké (75 mm), což je výhodné pro svařování v omezených prostorech. Vyrábějí se i hlavy pro svařování tlustostěnných trub do hlubokého úkosu.

Svařování do hlubokého úkosu

Svařování do hlubokého úkosu s TIG orbitálními hlavami je metoda, která vznikla teprve v nedávné době. Zúžení příčného průřezu svaru zmenšuje potřebné množství svarového kovu 2x až 3x v závislosti na tloušťce svařované stěny. Úhel rozevření běžného U-svaru je 10 až 20°, zatímco při svařování do úzkého úkosu pouze 2 až 6°. Při tomto způsobu svařování se obvykle svařuje housenka na housenku vždy na jednu vrstvu.



Plněné elektrody pro MIG/MAG svařování

Nejpopulárnější technologií svařování nerezavějících ocelí bylo tradičně svařování obalenou elektrodou, následované metodami MIG, TIG a svařováním pod tavidlem. Svařování plným drátem je rychlejší než obalenou elektrodou, ale vzhledem k nízkému svařovacímu proudu při polohovém svařování s kapkovým přenosem trpí nedostatky jako jsou úroveň rozstříku, zoxidovaný povrch svaru nebo defekty v oblasti protavení.

Použití metody TIG a svařování pod tavidlem bude vzhledem k jejich určitým výhodám jistě pokračovat. Rozsah použitelných plněných elektrod, které nabízejí výrobci, a jejich skutečné možnosti pro zvýšení kvality a produktivity svařování jak proti plným drátům, tak proti obaleným elektrodám je velký. Získaný užitek z jejich použití můžeme shrnout následovně:

- Zvýšení výkonu odtavení cca o 30% proti plným drátům a přibližně 4x proti ručnímu svařování obalenou elektrodou vede k vyšší svařovací rychlosti a ke zmenšení deformací
- Plněné elektrody dovolují svařování všech druhů nerezavějících ocelí jak v poloze vodorovné shora, tak i v jiných polohách
- získaná vlhkost je minimální, takže je eliminována počáteční porezita.
- Rutilové typy jsou určeny pro použití s ochrannými plyny Ar/CO₂ a CO₂. CO₂ přitom přináší úspory na nákladech za ochranný plyn a snížením vyzařovaného tepla zlepšuje pracovní podmínky svářeče.
- Individuální zkoušení každé dávky zajišťuje, že budou splněny nejpřísnější normy pro kvalitu.

Plněné elektrody Shield-Bright

Rozsah plněných elektrod, označovaných jako Shield-Bright byl speciálně vyvinut pro

zajištění optimálních podmínek při svařování ve všech polohách. V závislosti na poloze bude rychle tuhnoucí struska produkovat plochý svar. Díky rutilovému struskovému systému vždy pracují se sprchovým přenosem a mohou být použity při vysokých proudcích a poskytují proto vysoký výkon odtavení. Odstranění strusky nedělá potíže dokonce ani u tupých V-svarů, a pokud tato není přímo samoodstranitelná, může být odstraněna s minimální námahou. Rozstřík téměř neexistuje, což znamená úsporu času na jeho odstranění. Vzhledem k extrémně stabilnímu oblouku při podmínkách sprchového procesu dochází k vysoké účinnosti přenosu kovu z plněné elektrody.

V závislosti na jejím průměru a na použitém proudu tato účinnost bude 80 až 85%. Při srovnání produktivity při svařování ve svislé poloze je plněná elektroda průměru 1,2 mm asi 3x rychlejší než elektroda pro ruční svařování o průměru 3,2 mm a asi 2x rychlejší než plný drát o průměru 0,9 mm.

Plněné elektrody Shield-Bright –X-tra

Není možné vyrobit plněné elektrody, které budou mít stejný výkon při svařování ve všech polohách. Plněné elektrody série Shield-Bright-X-tra byly vyvinuty právě pro svařování tupých a koutových svarů ve vodorovné poloze. Tento rozsah doplňuje rozsah plněných elektrod Shield-Bright složením i označením, abychom získali stejné přiřazení pro svařování různých typů nerezavějících ocelí.

Plněné elektrody Shield-Bright-X-tra mohou být ve skutečnosti použity i pro svislé svary zdola nahoru, ale jejich více tekutá struska, která je optimální pro vodorovnou polohu, přinese určitá omezení. Jednovrstvé nebo úzké kořenové svary nelze svařovat v poloze svislé zdola nahoru vzhledem k vysokému vnesenému teple. Svařování s rozkyvem



je výborné při svařování tlustších plechů, kde je větší vnesené teplo a větší jeho ztráta z rozkvyvu. První vrstvy při svařování koutových svarů a kořenových vrstev mohou být zhotoveny svařováním ve svislé poloze shora dolů, ale dochází ke snížení penetrace. Tato technika je omezena průměrem plněné elektrody 1,2 mm a také může být s výhodou využita i pro rychlé svařování plechů.

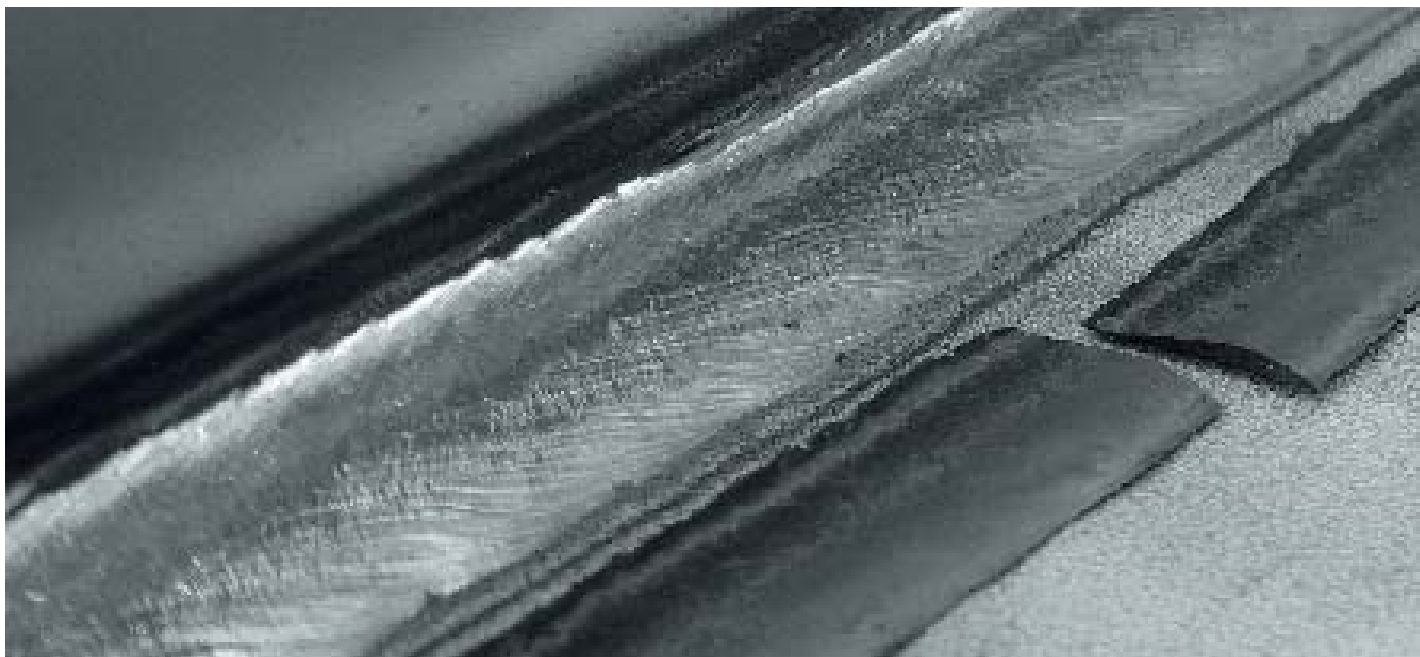
Operativní vlastnosti plněných elektrod Shield-Bright-X-tra jsou výjimečné, protože kombinují velmi jednoduché použití, vysoký výkon vzhledem k navařenému kovu a ke vzhledu svaru ve srovnání s poslední generací obalených elektrod. Stejně jako rutilové plněné elektrody pro svařování nelegovaných C/Mn ocelí využívají sprchového přenosu svarového kovu v celém rozsahu použitelných proudových parametrů, a to dokonce i pod 100 A pro průměr 1,2 mm. Taková výhoda dovoluje použití vysokých svařovacích rychlostí, snižuje únavu operátora, poskytuje lepší průvar a menší nebezpečí vad ve srovnání s plným drátem.

I když jsou obvykle používány při vyšších úrovních svařovacího proudu než plněné elektrody typu Shield-Bright, struska téměř neexistuje a pokud vzniká, pak pouze v tenké vrstvě, která je samoodstranitelná a zanechává hladký povrch svaru.

To je jednoznačnou výhodou ve výrobcích, kde je vyžadováno následující čištění a leštění, speciálně u koutových svarů.

Ochranné plyny

Výše uvedené plněné elektrody jsou velmi tolerantní k použití různých druhů ochranných plynů. Vyšší obsah CO_2 v plynu znamená i vyšší obsah uhlíku ve svarovém kovu, jeho nižší legování a nižší obsah feritu. Náhrada čistého argonu čistým CO_2 přitom znamená jen okrajové zvýšení obsahu uhlíku o 0,01% a snížení obsahu chromu o 0,1%. Vliv druhu ochranného plynu na mechanické vlastnosti svarového kovu je rovněž minimální a změny jsou jen zanedbatelné. Vzhledem k pracovním charakteristikám CO_2 by jeho obsah ale neměl být menší než 20%, protože potom dochází ke zhoršení stability hoření oblouku.



Plněné elektrody pro MIG/MAG svařování

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|--|---|-----|-----|------|-----|-----|------|--|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Shield-Bright 308L X-tra | | | | | | | | | | | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 19 9 L R C 3 T 19 9 L R M 3 | 0.02 | 0.9 | 1.4 | 19.6 | 9.9 | 0.1 | 0.15 | 410 | 580 | 40 |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E308LT0-1 E308LT0-4 | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | ABS, DNV, LR, TÜV | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 a 1.6 | Rutilová plněná elektroda určená pro svařování vodorovných svarů a koutových svarů nerezavějících ocelí, obsahujících 18-20%Cr a 8-12%Ni. Kromě typů 304L a 308L lze použít i na svařování stabilizovaných ocelí typů 321 a 347. Shield-Bright 308L-X-tra má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO ₂ nebo čistého CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to svářečsky „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo, nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být s vysokou produktivitou prováděny na keramických podložkách. | | | | | | | | | | |



| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|--|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | N | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Shield-Bright 309L X-tra | | | | | | | | | | | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 23 12 L R C 3 T 23 12 L R M 3 | 0.03 | 0.8 | 1.4 | 24.5 | 12.5 | 0.1 | 0.10 | 480 | 600 | 35 |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E309LT0-1 E309LT0-4 | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | ABS, DNV, TÜV | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 a 1.6 | Rutilová plněná elektroda, určená především pro vodorovné a koutové svary nerezavějících ocelí s oceli nelegovanými nebo nízkolegovanými a pro zhotovení první vrstvy návaru na tyto oceli při navařování. Shield-Bright 309-X-tra má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO ₂ nebo čistého CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to svářečsky „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo, nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být prováděny na keramických podložkách s vysokou rychlostí. | | | | | | | | | | |



| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|--|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Shield-Bright 309LMo X-tra | | | | | | | | | | | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 23 12 2 L R C 3 T 23 12 2 L R M 3 | 0.03 | 0.8 | 1.2 | 23.5 | 13.5 | 2.5 | 0.10 | 550 | 690 | 30 |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E309LMoT0-1 E309LMoT0-4 | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 | Rutilovým tavidlem plněná elektroda, určená pro zhotovování tupých a koutových svarů ve vodorovné poloze a poskytující svarový kov typu 309LMo. Austeniticko-feritický svarový kov má výbornou odolnost proti vzniku trhlin za tepla při svarech různorodých ocelí. Tato plněná elektroda je používána i pro zhotovení přechodové vrstvy při svařování kyselinovzdorných ocelí a jejich návarů. Je rovněž velmi vhodná pro svařování nelegovaných a nízkolegovaných ocelí s různými druhy ocelí nerezavějících. Shield-Bright 309LMo X-tra má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO ₂ nebo čistého CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to svářečsky „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo, nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být prováděny na keramických podložkách s vysokou produktivitou. | | | | | | | | | | |



| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|--|--|--|
| Shield-Bright 316L X-tra | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R_{p 0.2} (MPa) | R_m (MPa) | A₄/A₅ (%) | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 19 12 3 L R C 3 T 19 12 3 L R M 3 | 0.03 | 0.6 | 1.3 | 18.5 | 12 | 2.7 | 0.15 | 450 | 580 | 36 | |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E316LT0-1 E316LT0-4 | | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | ABS, LR, TÜV | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 a 1.6 | Rutilovým tavidlem plněná elektroda pro vodorovné tupé a koutové svary ocelí typu 18-20Cr,10-14Ni, 2-3Mo, tj. typ 316 s nízkým obsahem uhlíku. Její složení zaručuje i úspěšné svařování podobných stabilizovaných typů. Shield-Bright 316L-X-tra má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO ₂ nebo čistého CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to svářečsky „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být prováděny na keramických podložkách s vysokou produktivitou. | | | | | | | | | | | |



| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|--|--|--|
| Shield-Bright 347 X-tra | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R_{p 0.2} (MPa) | R_m (MPa) | A₄/A₅ (%) | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 19 9 Nb R M 3 AWS/SFA A5.22 | 0.04 | 0.5 | 1.6 | 19 | 9.6 | 0.1 | 0.04 | 460 | 610 | 41 | |
| Polarita DC+ | E347T0-1 E347T0-4 | Nb 0.8 | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | Rutilová plněná elektroda především pro tupé a koutové vodorovné svary ocelí typů 321 a 347. Shield-Brigt-X-tra má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO ₂ nebo čistého CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to svářečsky „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být prováděny na keramických podložkách s vysokou rychlostí. | | | | | | | | | | | |




| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|--|--|--|
| Shield-Bright 308L | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R_{p 0.2} (MPa) | R_m (MPa) | A₄/A₅ (%) | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 19 9 L P M 2 / T 19 9 L P C 2 | 0.03 | 0.9 | 1.2 | 19 | 10 | 0.1 | 0.15 | 410 | 580 | 44 | |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E308LT1-1 E308LT1-4 | | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | ABS, CWB, TÜV | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 | Rutilová plněná elektroda, určená pro svařování nerezavějících ocelí, obsahujících 18-20% Cr/8-12%Ni ve všech polohách. Je vhodná i pro svařování stabilizovaných ocelí typů 321 a 347. Shield-Bright 308L má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO ₂ nebo čistého CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to svářečsky „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být s vysokou produktivitou prováděny na keramických podložkách. | | | | | | | | | | | |



Plněné elektrody pro MIG/MAG svařování

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|--|---|-----|-----|----|------|-----|------|--|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Shield-Bright 309L | | | | | | | | | | | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 23 12 L P C 2 T 23 12 L P M 2 | 0.03 | 0.9 | 1.3 | 24 | 12.5 | 0.1 | 0.10 | 480 | 600 | 35 |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E309LT1-1 E309LT1-4 | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | ABS, GL, TÜV | | | | | | | | | | |

Průměr (mm)
1.2




Rutilovým tavidlem plněná elektroda, poskytující svarový kov typu 309L pro použití ve všech polohách svařování. Bez ohledu na tyto oceli zabezpečuje obsah feritu ve svarovém kovu vhodnost použití i pro různorodé aplikace, např. pro svařování obtížně svařitelných ocelí. Shield-Bright 309L má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO₂ nebo čistého CO₂. Rychle tuhnoucí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je pro svářeče „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být s vysokou produktivitou prováděny na keramických podložkách.

| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|-----------------------------|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|--|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Shield-Bright 309LMo | | | | | | | | | | | |
| Typ Rutilová | AWS/SFA A5.22 E309LMoT1-1 E309LMoT1-4 | 0.03 | 0.8 | 1.2 | 23.5 | 13.5 | 2.5 | 0.10 | 480 | 620 | 30 |
| Polarita DC+ | | | | | | | | | | | |

Ochranný plyn
Ar/15-25%CO₂ nebo CO₂


Průměr (mm)
1.2




Rutilová plněná elektroda, určená pro svařování ocelí typu 316 ve všech polohách, pro navařování první vrstvy při návarech nebo pro svařování heterogenních ocelí např. austenitických ocelí s molybdenem k běžným konstrukčním ocelím. Shield-Bright 309LMo má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO₂ nebo čistého CO₂. Rychle tuhnoucí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to pro svářeče „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být prováděny na keramických podložkách s vysokou rychlostí.


| | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|--|---|-----|-----|------|----|-----|------|--|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Shield-Bright 316L | | | | | | | | | | | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 19 12 3 L P M 2 / T 19 12 3 L P C 2 | 0.03 | 0.6 | 1.3 | 18.5 | 12 | 2.7 | 0.15 | 450 | 580 | 40 |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E316LT1-1 E316LT1-4 | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | ABS, CWB, TÜV | | | | | | | | | | |


Průměr (mm)
1.2




Plněná elektroda s rutilovou tavidlovou náplní, určená pro svařování ocelí s nízkým obsahem uhlíku typu 316, tj. s obsahy 18-20Cr, 10-14Ni, 2-3Mo. Složení svarového kovu také zajišťuje úspěšné svařování i odpovídajících stabilizovaných typů. Shield-Bright 316L má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO₂ nebo čistého CO₂. Rychle tuhnoucí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to pro svářeče „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být s vysokou produktivitou prováděny na keramických podložkách.


| Shield-Bright 347 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|--|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Typ Rutilová | AWS/SFA A5.22 E347LT1-1 E347LT1-4 | 0.03 | 0.9 | 1.2 | 19.5 | 10.0 | 0.1 | 0.10 | 520 | 650 | 35 |
| Polarita DC+ | Rutilová plněná elektroda určená pro svařování nerezavějících ocelí typů 321 a 347 ve všech polohách. | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | Může být použita i pro svařování ocelí typů 302, 304 a 304L. Shield –Bright 347 má výborné svařovací vlastnosti i s použitím konvenčních nepulzních svařovacích zdrojů a s využitím ochranného plynu Ar/15-25%CO ₂ nebo čistého CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to pro svářeče „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být prováděny na keramických podložkách s vysokou rychlostí. | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 |  | | | | | | | | | | |


| OK Tubrod 14.27 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|--|--|---|-----|-----|------|----|----|------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | N | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 22 9 3 N L P M 2 T 22 9 3 N L P C 2 | 0.03 | 0.9 | 1.0 | 22.6 | 9 | 3 | 0.15 | 0.15 | 637 | 828 | 26 |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E2209LT1-4 / E2209LT1-1 | Rutilová plněná elektroda, vyvinutá především pro svařování duplexních nerezavějících ocelí ve všech polohách. Je ideální pro polohové svařování duplexních ocelí typů SAF 2205, FAL 223, AF22, NK Cr.22 a HY Resist 22/5. Má vynikající svařovací vlastnosti i při použití běžných nepulzních zdrojů a při ochranném plynu Ar/15-25%CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to pro svářeče „přátelská“ elektroda, která vždy svařuje v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být s vysokou produktivitou prováděny na keramických podložkách. | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ | ABS, DNV, LR, TÜV | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 |  | | | | | | | | | | | |

| OK Tubrod 14.28 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|--|---|---|-----|-----|------|-----|-----|------|--|-------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | N | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) |
| Typ Rutilová | | 0.03 | 0.6 | 0.9 | 25.2 | 9.2 | 3.9 | 0.15 | 0.25 | 700 | 870 | 18 |
| Polarita DC+ | Rutilová plněná elektroda pro svařování super-duplexních nerezavějících ocelí ve všech polohách. Složení svarového kovu poskytuje vysokou odolnost proti důlkové korozi. OK Tubrod 14.28 má vynikající svařovací vlastnosti i při použití běžných nepulzních zdrojů a při ochranném plynu Ar/15-25%CO ₂ . Rychle tuhnutí struska nabízí při svařování v polohách takový výkon odtavení, jaký nemůže být dosažen obalenou elektrodou ani plným drátem (až 4 kg/h v poloze PF/3F). Je to svářeči oblíbená elektroda, která vždy svařuje v nejpoužívanějším sprchovém přenosu. Struska je samo nebo velmi jednoduše odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Poskytuje rentgenograficky čistý svarový kov. Jednostranné kořenové vrstvy v otevřených spojích mohou být s vysokou produktivitou prováděny na keramických podložkách. | | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ | | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 |  | | | | | | | | | | | |

Plněné elektrody pro MIG/MAG svařování

| OK Tubrod 14.37 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|--|--|---|-----|-----|------|-----|-----|------|-------------------------|--|------------------------------------|--|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ /A ₅ (%) | |
| Typ Rutilová | EN ISO 17633-A T 22 9 3 N L R C 3 T 22 9 3 N L R M 3 | 0.03 | 0.7 | 0.9 | 22.6 | 8.9 | 3.1 | 0.13 | 556 | 735 | 32 | |
| Polarita DC+ | AWS/SFA A5.22 E2209T0-1 / E2209T0-4 | | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/15-25%CO ₂ nebo CO ₂ | Rutilová plněná elektroda, určená pro vodorovné i svislé koutové svary duplexních ocelí i pro svařování v poloze shora dolů. Má velmi dobré svařovací vlastnosti i při použití běžných nepulzních zdrojů a s ochranným plynem Ar/15-25%CO ₂ nebo v čistém CO ₂ , a to vždy v oblíbeném sprchovém přenosu. Struska je snadno odstranitelná a zanechává čisté a ploché svary s dobrou penetrací a s hladkým přechodem do základního materiálu. Na rozdíl od použití plných drátů nevznikají žádné silikátové ostrůvky, což šetří čas, potřebný k jejich čištění. | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |

| OK Tubrod 15.30 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|--|--|---|-----|-----|------|-----|-----|------|-------------------------|--|------------------------------------|--|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ /A ₅ (%) | |
| Typ S kovovým práškem | EN ISO 17633-A T 19 9 L M M 2 | 0.02 | 0.7 | 1.3 | 18.8 | 9.8 | 0.1 | 0.10 | 340 | 550 | 45 | |
| Polarita DC+ | DB, TÜV, CE | | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/2%O ₂ | Kovovým práškem plněná elektroda, která poskytuje svarový kov typu 308L. Byla vyvinuta pro výkonové svařování ocelí typů 301, 302, 304 a 304L. Při jejím použití nevzniká žádná struska, pouze nepatrné silikátové ostrůvky a je proto vhodná pro mechanizované a robotizované svařování. Pro svařování ve sprchovém přenosu je využívána s ochranným plynem Ar/2%O ₂ . | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |

| OK Tubrod 15.31 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|--|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|-------------------------|--|------------------------------------|--|
| | | C | Si | Mn | Cr | N | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₅ /A ₅ (%) | |
| Typ S kovovým práškem | EN ISO 17633-A T 19 12 3 L M M 2 | 0.02 | 0.7 | 1.2 | 17.6 | 11.6 | 2.7 | 0.10 | 416 | 575 | 37 | |
| Polarita DC+ | DB, DNV, LR, TÜV | | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/2%O ₂ | Kovovým práškem plněná elektroda, která poskytuje svarový kov typu 316L. Byla vyvinuta rovněž pro výkonové svařování v polohách PA a PB. Při svařování nevzniká žádná struska, pouze nepatrné silikátové ostrůvky. Je proto vhodná pro mechanizované a robotizované technologie svařování. Pro svařování ve sprchovém přenosu je používán ochranný plyn Ar/2%O ₂ . | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |

| OK Tubrod 15.34 | Klasifikace a schválení | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | |
|---|---|--|-----|-----|------|-----|-----|------|-------------------------|--|------------------------------------|--|
| | | C | Si | Mn | Cr | N | Mo | Cu | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | |
| Typ S kovovým práškem | EN ISO 17633-A T 18 8 Mn M M 2 | 0.10 | 0.7 | 6.7 | 18.5 | 8.7 | 0.1 | 0.10 | 430 | 635 | 39 | |
| Polarita DC+ | DB, TÜV | | | | | | | | | | | |
| Ochranný plyn Ar/2%O ₂ | Plněná elektroda s obsahem kovového prášku, poskytující svarový kov typu 307. Je určena pro výkonové svařování pancéřových ocelí, austenitických manganových ocelí a ocelí rozdílných vlastností. Nevytváří při svařování žádnou strusku, pouze malé silikátové ostrůvky, což je vhodné pro robotizované a mechanizované svařování. Sprchového přenosu se dosahuje s ochranným plynem Ar/2%O ₂ . | | | | | | | | | | | |
| Průměr (mm) 1.2 | | | | | | | | | | | | |



Výroba chemických tankerů s použitím plněných elektrod

1 Podlaha tanku z prefabrikovaných dílů



Poloha: PA/1G
 Kořenová a první vrstva – svařování plněnou elektrodou OK Tubrod 14.37 ručně na keramickou podložku
 Výplňové vrstvy svařovány pod tavidlem kombinací OK Autrod 2209/OK Flux 10.93

2 Spoj mezi podlahou tanku a boční konstrukcí z běžné oceli



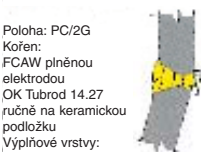
Poloha: PA/1G
 Kořenová a první vrstva – ruční svařování plněnou elektrodou OK Tubrod 309L na keramickou podložku
 Výplňové vrstvy svařovány pod tavidlem kombinací OK Autrod 309L/OK Flux 10.93

3 Spoj mezi vlnitou přepážkou a venkovní stěnou tanku



Poloha: PF/3G
 Kořenová vrstva svařena plněnou elektrodou OK Tubrod 14.27 na keramické podložce
 Výplňová vrstva svařena rovněž OK Tubrod 14.27 ručně.

4 Spojení mezi svislou stěnou tanku a úhlovou stěnou



Poloha: PC/2G
 Kořen: FCAW plněnou elektrodou OK Tubrod 14.27 ručně na keramickou podložku
 Výplňové vrstvy: FCAW s použitím OK Tubrod 14.27 ručně

5 Spoj mezi úhlovou stěnou a podlahou tanku

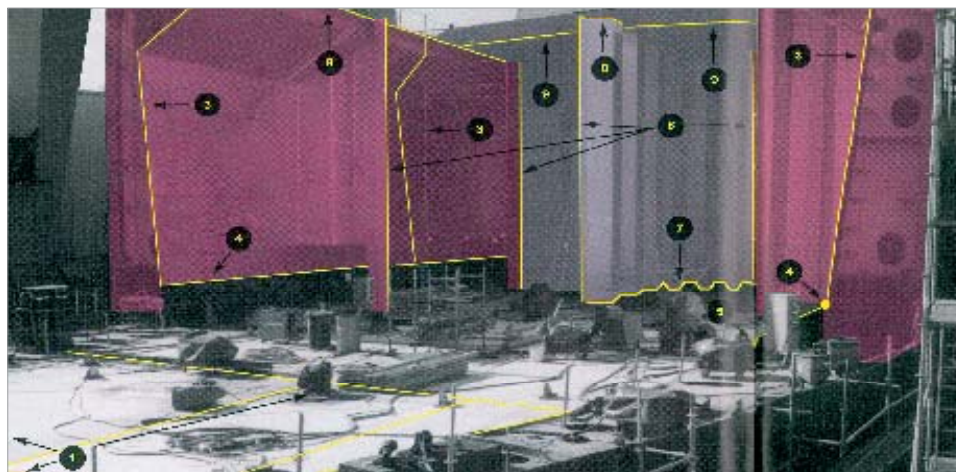


Poloha: PC/2G
 Vícevrstvý T-spoj s plnou penetrací FCAW plněnou elektrodou OK Tubrod 14.27 ručně
 Těsnící svar SMAW s použitím elektrody OK 67.50

6 Spoj mezi vlnitou přepážkou a podlahou tanku



Poloha: PC/2G
 Kořen: FCAW plněnou elektrodou OK Tubrod 14.27 ručně na válcovou keramickou podložku



Plněné elektrody ESAB pro svařování běžných duplexních ocelí obsahují typ OK Tubrod 14.27 pro svařování ve všech polohách a typ OK Tubrod 14.37 pro svařování v poloze vodorovné shora. Oba typy poskytují uživatelům optimální svařovací charakteristiky a produktivitu jak pro ruční, tak i pro mechanizované způsoby svařování. OK Tubrod 14.27 je velmi víceúčelový přídavný materiál, vhodný pro svařování ve všech polohách včetně svařování potrubí v kombinaci s TIG procesem pro svařování kořene. Velmi rychlé svařování koutových svarů v poloze vodorovné shora je možné pro díly, které umožňují, aby byly zhotoveny bez ochrany kořene. Mnoho výrobců používá

tento typ jako standardní typ, kde většina spojů vyžaduje svařování v polohách. Oba typy mají jasné výhody ve srovnání se svařováním MMA a GTAW, které jsou uvedeny dále:

Výhody proti MMA

- Vyšší produktivita vzhledem k lepšímu využití pracovního času
- Výkon odtavení je při svařování v polohách až 3x vyšší
- Velmi ekonomické svařování kořene, které nevyžaduje tak vysokou zručnost svařeče
- Neexistují žádné zbytečné nedopalky

Výhody proti GMAW

- Až o 150% vyšší produktivita svařování při svařování v polohách
- Vynikající výkonnost při použití s konvenčními svařovacími zdroji – nejsou potřebná žádná nákladná pulzní zařízení
- Používají se s běžným ochranným plynem 80%Ar/20%CO₂ a lze se vyhnout drahým argonovým směsím. Výrobci mají možnost používat stejný plyn při svařování jak nerezavějících, tak i nelegovaných ocelí.
- Vzhledem k aktivní plynové ochraně je na povrchu svaru méně kyslíčkových vměstků
- Z druhé strany kořene není potřebné žádné broušení ani utěšňovací svary

Tavidla pro svařování pod tavidlem a pro navařování

Definice

Svařování pod tavidlem (SAW) je metoda, při které teplo, potřebné pro roztavení základního a přídavného materiálu vzniká elektrickým obloukem, který hoří mezi elektrodou a svařovaným materiálem. Vrstva zrnitého minerálního materiálu, známá jako svařovací tavidlo, pokrývá špičku svařovacího drátu i oblouk mezi elektrodou a základním materiálem. Není viditelný oblouk ani žádné jiskření, rozstřík ani dým. Jako elektroda je použit plný



drát, plněná elektroda nebo páska.

SAW je obvykle mechanizovaný proces. Velikost svařovacího proudu, napětí a rychlosti svařování – vše má vliv na profil svarové housenky, hloubku provaření a na chemické složení navařeného kovu. Jestliže operátor nemůže ovládat svarovou lázeň, má velký vliv umístění elektrod a nastavení svařovacích parametrů.

Balení svařovacích drátů a pásek

ESAB dodává tavidla v papírových pytlicích o hmotnosti 25 kg, některé o hmotnosti 20 kg. Každé balení má vnitřní PE vložku, která zabraňuje zvýšení obsahu vlhkosti z okolní atmosféry. Palety s baleními tavidla jsou rovněž chráněny proti vlivu vlhkosti speciálním obalem a smrštitelnou fólií.

Pro některá balení jsou užívány ocelové kontejnery o hmotnosti tavidla 25 nebo 30 kg. Tato mají těsnící pásky z měkké gumy, zajišťující ochranu před zvýšenou vlhkostí.

Balící materiál je plně recyklovatelný a proto přátelský k životnímu prostředí. Většinu balících materiálů tvoří recyklovatelný papír.

SAW dráty pro svařování nerezavějících ocelí a Ni slitin jsou rovněž obvykle dodávány na cívkách o hmotnosti 25 kg.



SAW dráty pro svařování pod tavidlem o průměru větším než 2,0 mm mohou být dodávány v papírových šestihranných sudech o hmotnosti 475 kg Marathon Pac. Z nich je drát dodáván v „umrtveném“ stavu a nejsou potřebná žádná zařízení pro odvíjení. Veškerá balení jsou nevrátitná, ale plně recyklovatelná.

Páskové elektrody jsou dodávány jako za studena navíjené svitky ve velikostech 25 nebo 50 kg event. 100 až 200 kg svitcích s vnitřním průměrem 300 mm. Běžná tloušťka pásky je 0,5 mm s šířkou 20, 60 a 90 mm. Jiné hmotnosti a rozměry pásek je nutno vyžádat.

Tavidla pro svařování pod tavidlem a pro navařování

Klasifikace a schválení

Typické chemické složení čistého svarového kovu (%)

| OK Flux 10.05 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | Jiné |
|---|---|------|-----|-----|------|------|-----|------|----|---------|
| Bazicitá 1.1 | EN 760: SA CS 2 DC s OK Band 309L | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 0.7 kg/dm ³ | EN ISO 14343-A: B 23 12 L AWS/SFA A5.9: EQ309L TÜV | | | | | | | | | |
| Velikost zrna 0.25-1.6mm | s OK Band 308L* EN ISO 14343-A: B 19 9 L AWS/SFA A5.9: EQ308L | 0.02 | 0.6 | 1.0 | 19.0 | 10.5 | | 0.03 | 6 | |
| Typ strusky aglomerované, bazické | s OK Band 347* EN ISO 14343-A: B 19 9 Nb AWS/SFA A5.9: EQ347 | 0.02 | 0.7 | 1.1 | 19.0 | 10.5 | | 0.03 | 8 | Nb=0.35 |
| Polarita DC+ | s OK Band 316L* EN ISO 14343-A: B 19 12 3 L AWS/SFA A5.9: EQ316L | 0.02 | 0.7 | 1.1 | 18.0 | 13.0 | 2.5 | 0.02 | 7 | |
| Přenos z tavidla žádné | TÜV | | | | | | | | | |

OK Flux 10.05 je určeno pro navařování pod tavidlem s použitím Cr, CrNi, CrNiMo a stabilizovaných pásek typu AWS EQ 300. Je to standardní tavidlo pro navařování na uhlíkové a nízkolegované oceli. Má velmi dobré svařovací charakteristiky a poskytuje hladký povrch návarů a snadnou odstranitelnost strusky. Je určeno pro návary v chemickém, petrochemickém průmyslu, pro výrobu tlakových nádob, skladovacích tanků, zařízení jaderné energetiky, průmyslu výroby papíru a celulózy pro všeobecné strojírenství.

Klasifikace a schválení

Typické chemické složení čistého svarového kovu (%)

| OK Flux 10.06, OK Flux 10.06F | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | Jiné |
|---|--|------|-----|-----|------|------|-----|------|-----|------|
| Bazicitá 1.0 | EN 760: SA CS 2 CrNiMo DC s OK Band 309L* | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN ISO 14343-A: B 23 12 L AWS/SFA A5.9: EQ309L s OK Band 309L** | 0.03 | 0.6 | 0.8 | 18.6 | 11.9 | 2.5 | 0.05 | 6.7 | |
| Velikost zrna 0.25-1.4mm | EN ISO 14343-A: B 23 12 L AWS/SFA A5.9: EQ309L | 0.03 | 0.6 | 0.8 | 18.6 | 11.9 | 2.5 | 0.05 | 6.7 | |
| Typ strusky neutrální | Jsou to vzhledem k Cr a Ni neutrální aglomerovaná tavidla, která dolegovávají Mo. Jsou určena pro navařování pod tavidlem vysokými rychlostmi s použitím pásky typu AWS EQ 309L. Poskytují pak návar kvality 316L a to v jedné vrstvě, např. pro navařování papírenských válců. Struska je samo nebo jen lehce odstranitelná. Tavidlo OK Flux 10.06F je speciálně určeno pro navařování s páskou šíře 60 mm, tavidlo OK 10.06 je pak užíváno s páskou šíře 90 mm. Tato tavidla jsou nejčastěji používána v chemických závodech, v papírenském průmyslu, při výrobě skladovacích nádrží apod. | | | | | | | | | |
| Polarita DC+ | | | | | | | | | | |
| Přenos z tavidla leguje Cr, Ni a Mo | | | | | | | | | | |

Klasifikace a schválení

Typické chemické složení čistého svarového kovu (%)

| OK Flux 10.07 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | Jiné |
|---|--|------|-----|------|------|-----|-----|---|----|------|
| Bazicitá 1.0 | EN 760: SA CS 3 NiMo DC s OK Band 430* | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN ISO 14343-A: B 17 | 0.05 | 0.6 | 0.15 | 13.0 | 4.0 | 1.0 | | | |
| Velikost zrna 0.25-1.4mm | OK Flux 10.07 je vzhledem k obsahu Ni neutrální tavidlo, které dolegovává do navařeného kovu Mo. Je určeno pro navařování pod tavidlem v kombinaci s páskou typu AWS EQ430, se kterou vytváří feritický navařený kov typu 14Cr-4Ni-1Mo o tvrdosti 370 až 420 HB se zlepšenou houževnatostí a odolností proti vzniku trhlin během použití. Je používáno pro návary hřídelí, pístů, válců kontinuálního lití a jiných dílů především v oblasti údržby a oprav. | | | | | | | | | |
| Typ strusky neutrální | | | | | | | | | | |
| Polarita DC+ | | | | | | | | | | |
| Přenos z tavidla leguje Ni a Mo | | | | | | | | | | |

| Klasifikace a schválení | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|---|---|---|-----|-----|------|------|-----|------|----|--------|
| OK Flux 10.10 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | Jiné |
| Bazicita 4.0 | EN 760: s OK Band 309L ESW* | * 1. vrstva na ocel typu 2,25Cr1Mo | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN ISO 14343-A: B 21 11 L Nb AWS/SFA A5.9 | 0.03 | 0.4 | 1.2 | 19.0 | 10.0 | | 0.05 | 4 | |
| Velikost zrna 0.2-1.0mm | s OK Band 309LNb ESW* | * 1. vrstva na ocel typu 2,25Cr1Mo | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: B 21 11 L Nb | 0.03 | 0.4 | 1.3 | 19.0 | 10.0 | | 0.05 | 4 | Nb=0.4 |
| Typ strusky vysoce bazická | TÜV s OK Band 309L Mo ESW* | * 1. vrstva na ocel typu 2,25Cr1Mo | | | | | | | | |
| Polarita DC+ | EN ISO 14343-A: (B 23 13 3 L) | 0.03 | 0.4 | 1.1 | 18.0 | 12.5 | 2.8 | 0.04 | 6 | |
| Přenos z tavidla žádný | OK Flux 10.10 je vysoce bazické aglomerované tavidlo, určené pro elektrostruskové navařování (ESW) s různými druhy pásek, např. OK Band 309L ESW. Tavidlo bylo vyvinuto pro navařování s vysokou produktivitou a poskytuje hladký povrch návaru s velmi dobrými svařovacími charakteristikami a s dobrou odstranitelností strusky. Používá se pro jedno i vícevrstvé návary. Proces vyžaduje použití speciální navařovací hlavy a proudový zdroj nejméně 1600 A. Používá se v chemickém a v petrochemickém průmyslu, ve výrobě tlakových nádob, skladovacích tanků, zařízení jaderné energetiky a ve výrobě ostatních energetických zařízení. | | | | | | | | | |

| Klasifikace a schválení | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|---|--|---|------|------|------|--------|-----|------|----|-----------------|
| OK Flux 10.11 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | Jiné |
| Bazicita 5.4 | EN 760: SA AF 2 DC OK Band NiCrMo3* | *1. vrstva na běžné oceli | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN ISO 18274: S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) AWS/SFA A5.14: ER NiCrMo-3 | 0.025 | 0.45 | 0.07 | 19.6 | zbytek | 8.1 | 0.01 | 4 | Nb+Ta=2.9, Fe=7 |
| Velikost zrna 0.2-1.0mm | OK Band NiCrMo3** | **2. vrstva na běžné oceli | | | | | | | | |
| | EN ISO 18274: S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) AWS/SFA A5.14: ER NiCrMo-3 | 0.02 | 0.5 | 0.03 | 21.0 | zbytek | 8.1 | 0.01 | 4 | Nb+Ta=3.2, Fe=4 |
| Typ strusky vysoce bazická | OK Flux 10.11 je opět vysoce bazické aglomerované tavidlo, určené pro elektrostruskové navařování v kombinaci s nerezavějícími plně austenitickými páskami a pásky na bázi Ni. Používá se pro jedno i vícevrstvé návary s vysokou rychlostí navařování. Tavidlo OK Flux 10.11 má rovněž velmi dobré svařovací charakteristiky s dobrou odstranitelností strusky a poskytuje hladký povrch návaru. Je používáno pro návary v chemickém průmyslu, znečištěných řídicích a regulačních zařízeních, v jaderné energetice, pro výrobu mořských zařízení, hřidelí čerpadel apod. | | | | | | | | | |
| Polarita DC+ | | | | | | | | | | |
| Přenos z tavidla žádný | | | | | | | | | | |

| Klasifikace a schválení | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | |
|---|---|---|-----|-----|------|------|----|------|----|--------|
| OK Flux 10.14 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | Jiné |
| Bazicita 4.4 | EN 760: s OK Band 309LNb * | * 1. vrstva na běžné oceli | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN ISO 14343-A: B 23 12 L Nb (NiCr22Mo9Nb) AWS/SFA A5.9: | 0.03 | 0.5 | 1.6 | 19.0 | 10.0 | | 0.02 | 5 | Nb=0.6 |
| Velikost zrna 0.2-1.0mm | OK Flux 10.14 je vysoce bazické aglomerované tavidlo, určené pro elektrostruskové navařování austenitickými páskami, především typem OK Band 309LNb. Je to tavidlo pro navařování vysokou rychlostí až do 35 cm/min. Používá se pro jedno i vícevrstvé návary a poskytuje dobré navařovací charakteristiky, hladký povrch návaru a snadné odstranění strusky. Proces však vyžaduje použití speciální vodou chlazené navařovací hlavy a zdroj o výkonu nejméně 2400 A. používá se v závodech chemického a petrochemického průmyslu, při výrobě tlakových nádob, skladovacích tanků, komponent jaderných i klasických elektráren. | | | | | | | | | |
| Typ strusky vysoce bazická | | | | | | | | | | |
| Polarita DC+ | | | | | | | | | | |
| Přenos z tavidla žádný | | | | | | | | | | |

Tavidla pro svařování pod tavidlem

Klasifikace a schválení Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu

| OK Flux 10.16 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|---|---|---------------------------|-----|-----|----|--------|-----|-------|-------------------|----|--------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------|
| Bazicita 2.4 | EN 760: SA AF 2 DC s OK Autrod 19.82 | | | | | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.2 kg/dm ³ | EN 18274: S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) AWS/SFA A5.14 ER NiCrMo-3 | 0.01 | 0.3 | 0.3 | 21 | zbytek | 9 | | Nb+Ta=3 Fe=3 | | 425 | 700 | 40 | +20/130 -196/80 |
| Velikost zrna 0.25-1.6mm | s OK Autrod 19.85 | | | | | | | | | | | | | |
| Typ strusky bazická | EN 18274: S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb) AWS/SFA A5.14 ERNiCr-3 | 0.01 | 0.3 | 3.2 | 19 | zbytek | 0.5 | | Nb=2.5 | | 360 | 600 | 35 | +20/140 -196/100 |
| Polarita DC+ | s OK Band NiCrMo3* | *2. vrstva na běžné oceli | | | | | | | | | | | | |
| Přenos z tavidla žádný | EN 18274: S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) AWS/SFA A5.14 ER NiCrMo-3 | 0.01 | 0.2 | 1.1 | 21 | zbytek | 8 | 0.026 | Nb+Ta=2.8 Fe=4 | | | | | |
| | s OK Band NiCr3* | *2. vrstva na běžné oceli | | | | | | | | | | | | |
| | EN 18274: S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb) AWS/SFA A5.14 ERNiCr-3 | 0.02 | 0.5 | 3 | 20 | zbytek | | | Nb=2.5 | | | | | |

OK Flux 10.16 je aglomerované nelegující tavidlo, speciálně určené pro svařování tupých svarů pod tavidlem v kombinaci s dráty na bázi niklu. Může být použito i pro navařování v kombinaci s niklovými páskami. Vyvážené chemické složení tavidla minimalizuje přechod křemíku z tavidla do svarového kovu a tím zaručuje jeho dobré mechanické vlastnosti, dobrou houževnatost a omezuje nebezpečí vzniku trhlin za horka. Pro tupé svary v kombinaci s niklovými dráty se toto tavidlo OK Flux 10.16 používá pouze se stejnosměrným proudem. Poskytuje rovněž dobré svařovací vlastnosti i v poloze 2G. Jedno i vícevrstvé svařování není omezeno tloušťkou základního materiálu. Tavidlo je vhodné i pro navařování všemi typy niklových pásek. Používá se v chemickém a petrochemickém průmyslu, při výrobě off-shore konstrukcí, námořních zařízení, tlakových nádob, skladovacích tanků atd.

Klasifikace a schválení Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu

| OK Flux 10.90 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p 0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|---|---|------|-----|-----|----|--------|------|---|------------------|------|--------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|
| Bazicita 1.7 | EN 760: SA AF 2 CrNi DC s OK Autrod 19.81 | | | | | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN 18274: S Ni6059 (NiCr23Mo16) AWS/SFA A5.14 ERNiCrMo-13 | 0.01 | 0.2 | 3 | 22 | zbytek | 14.0 | | Fe=3 | 5-10 | 470 | 675 | 46 | +20/65 -196/70 |
| Velikost zrna 0.25-1.6mm | s OK Autrod 19.82 | | | | | | | | | | | | | |
| Typ strusky bazická | EN 18274: S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb) AWS/SFA A5.14 ER NiCrMo-3 | 0.01 | 0.2 | 1.5 | 21 | zbytek | 8.5 | | Nb+Ta=3, Fe=3 | | 440 | 720 | 33 | +20/130 -196/90 |
| Polarita DC+ | s OK Autrod 19.83 | DNV | | | | | | | | | | | | |
| Přenos z tavidla Cr kompenzuje propal Ni a Mn | EN 18274: S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) AWS/SFA A5.14 NiCrMo-4 | 0.01 | 0.2 | 1.9 | 15 | zbytek | 14 | | W=3.5, Fe=7 | | 480 | 700 | 35 | +20/85 -196/75 |
| | s OK Autrod 19.85 | | | | | | | | | | | | | |
| | EN 18274: S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb) AWS/SFA A5.14 ERNiCr-3 | 0.01 | 0.5 | 3.5 | 20 | zbytek | 0.5 | | Nb=2.5 | | 400 | 600 | 35 | |

OK Flux 10.90 je aglomerované fluorido-bazické tavidlo především pro svařování 9% niklových ocelí, jiných vysokolegovaných ocelí a niklových slitin v kombinaci s niklovými dráty. Tavidlo OK Flux 10.90 je řešením pro svařování LNG zařízení. Tavidlo kompenzuje propal Cr a Mn a mírně dolegovává Ni tak, aby minimalizovalo nebezpečí vzniku trhlin za horka při svařování niklových slitin. Je přednostně určeno pro vícevrstvé svařování. Velmi nízký obsah křemíku v průběhu svařování zaručuje dobré mechanické vlastnosti a zvláště dobrou vrubovou houževnatost svarového kovu. Struska je snadno odstranitelná a návar má pěkný vzhled a dobré svařovací vlastnosti v poloze 2G. Svařuje velmi dobře při použití stejnosměrného proudu (DC). Jedno i vícevrstvé svary nejsou omezeny tloušťkou základního materiálu. Je používáno v závodech chemického a petrochemického průmyslu, při výrobě off-shore konstrukcí, tlakových nádob, skladovacích nádrží apod.

| Klasifikace a schválení | | Typické chemické složení čistého svarového kovu (%) | | | | | | | | | Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu | | | |
|--|---|---|-----|-----|------|------|-----|---|----|--------|--|----------------------|------------------------------------|------------------------------|
| OK Flux 10.92 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | Jiné | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
| Bazicita 1.0 | EN 760: SA CS 2 DC s OK Autrod 308L | | | | | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN ISO 14343-A: S 19 9 L AWS/SFA A5.9: ER308 | <0.03 | 0.9 | 1 | 20.0 | 10.0 | | | | | 365 | 580 | 38 | -60/60 -196/50 |
| Velikost zrna 0.25-1.6mm | TÜV s OK Autrod 347 | | | | | | | | | | | | | |
| Typ strusky neutrální | EN ISO 14343-A: S 19 9 Nb AWS/SFA A5.9: ER347 | 0.04 | 0.7 | 0.9 | 19.8 | 9.7 | | | 9 | | 470 | 640 | 35 | +20/65 -60/55 -110/40 |
| Polarita DC+ | TÜV s OK Autrod 316L | | | | | | | | | | | | | |
| Přenos z tavidla kompenzuje propal Cr | EN ISO 14343-A: S 19 12 3 L AWS/SFA A5.9: ER316L | 0.02 | 0.8 | 1 | 19.1 | 11.9 | 2.7 | | | | 385 | 590 | 36 | -60/55 |
| | TÜV s OK Autrod 318 | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 19 12 3 Nb AWS/SFA A5.9: ER318 | <0.03 | 0.5 | 1.2 | 18.5 | 12 | 2.6 | | 9 | Nb=0.5 | 440 | 600 | 42 | +20/100 -60/90 -110/40 |
| | TÜV s OK Autrod 309MoL | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 23 12 L AWS/SFA A5.9: (ER309MoL) | 0.02 | 0.8 | 1.5 | 21 | 15 | 3 | | | | 400 | 600 | 38 | +20/120 |
| | TÜV s OK Band 308L* | * 3. vrstva na oceli 2,5Cr1Mo | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: B 19 9 L AWS/SFA A5.9: EQ308L | 0.02 | 1 | 0.7 | 20.6 | 9.8 | | | 12 | | | | | |
| | TÜV s OK Band 347* | * 3. vrstva na oceli 2,5Cr1Mo | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: B 19 9 Nb AWS/SFA A5.9: EQ347 | 0.02 | 1.3 | 0.7 | 20.6 | 9.5 | | | 15 | Nb=0.5 | | | | |
| | TÜV s OK Band 316L* | * 3. vrstva na oceli 2,5Cr1Mo | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: B 19 12 3 L AWS/SFA A5.9: EQ316L | 0.02 | 0.9 | 0.7 | 18.5 | 12.3 | 2.8 | | 8 | | | | | |
| | TÜV | | | | | | | | | | | | | |

OK Flux 10.92 je neutrální aglomerované tavidlo, které kompenzuje úbytek chromu při svařování. Bylo vyvinuto pro navařování páskou a pro svařování tupých a koutových svarů korozivzdorných ocelí s dráty typu AWS ER300. Svařuje velmi dobře na stejnosměrný (DC) proud a je vhodné pro jedno i vícevrstvé svary bez omezení tloušťky základního materiálu. Má velmi dobré svařovací charakteristiky a dobrou odstranitelnost strusky. Jestliže je používáno k navařování v kombinaci s austenitickými páskami, poskytuje rovnoměrný a hladký povrch návarů. Je určeno pro výrobu v chemickém a petrochemickém průmyslu, pro výrobu off-shore konstrukcí, tlakových nádob, skladovacích nádrží, chemických tankerů, zařízení klasické i jaderné energetiky stejně tak jako pro průmysl papíru a celulózy, výrobu dopravních prostředků či běžné strojírenství.

Klasifikace
a schválení

Typické chemické složení čistého svarového kovu (%)

Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu

| OK Flux 10.93 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | FN | Jiné | R _{p,0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A ₄ /A ₅ (%) | KV (°C/J) |
|---|---|--------|-----|-----|------|------|-----|------|----|--------|--------------------------|----------------------|------------------------------------|---|
| Bazicitá 1.7 | EN 760: SA AF 2 DCC s OK Autrod 308L | | | | | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.1 kg/dm ³ | EN ISO 14343-A: S 19 9 L AWS/SFA A5.9: ER308L | <0.03 | 0.6 | 1.4 | 20 | 10 | | 0.06 | 8 | | 400 | 560 | 38 | +20/100 -60/65 -110/55 -196/40 |
| Velikost zrna 0.25-1.6mm | DNV 308L, TÜV, DB, CE, ABS s OK Autrod 308H | | | | | | | | | | | | | |
| Typ strusky bazická | EN ISO 14343-A: S 19 9 H AWS/SFA A5.9: ER308H s OK OK Autrod 347 | 0.05 | 0.6 | 1.5 | 20 | 9.6 | | | 10 | | | | | |
| Polarita DC+ | EN ISO 14343-A: S 19 9 Nb AWS/SFA A5.9: ER347 | 0.04 | 0.5 | 1.1 | 19 | 9.6 | | | 8 | Nb=0.5 | 455 | 635 | 35 | -60/85 -110/60 -196/30 |
| Přenos z tavidla žádný | TÜV, DB, CE s OK Autrod 316L | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 19 12 3 L AWS/SFA A5.9: ER316L | <0.03 | 0.6 | 1.4 | 18.5 | 11.5 | 2.7 | | 8 | | 390 | 565 | 35 | -60/90 -110/75 -196/40 |
| | DNV 316L, TÜV, DB s OK Autrod 317L | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 18 15 3 L AWS/SFA A5.9: ER317L | <0.04 | 0.6 | 1.5 | 19 | 13.5 | 3.5 | | | | 440 | 615 | 28 | +20/80 -60/50 |
| | s OK Autrod 316H | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 19 12 3 H AWS/SFA A5.9: ER316H s OK Autrod 16.38 | 0.05 | 0.6 | 1.5 | 18.5 | 11.5 | 2.7 | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 20 16 3 Mn L RINA N50M | 0.02 | 0.7 | 5.4 | 20 | 15.5 | 2.5 | 0.13 | 0 | | 410 | 600 | 44 | -60/70 -110/60 -196/40 |
| | s OK Autrod 318 | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 19 12 3 Nb AWS/SFA A5.9: ER318 TÜV, DB, CE s OK Autrod 309L | <0.04 | 0.6 | 1.2 | 18.5 | 12 | 2.6 | | 9 | Nb=0.5 | 440 | 600 | 42 | +20/100 -60/90 -110/40 |
| | EN ISO 14343-A: S 23 12 L AWS/SFA A5.9: ER309L | <0.03 | 0.6 | 1.5 | 24 | 12.5 | | | | | 430 | 570 | 33 | +20/90 -60/70 -110/60 -196/35 |
| | DNV 309L, LR, TÜV, CE, ABS s OK Autrod 309MoL | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 23 12 L AWS/SFA A5.9: (ER309MoL) | 0.02 | 0.5 | 1.5 | 21 | 15 | 3 | | | | 400 | 600 | 38 | +20/120 |
| | s OK Autrod 385 | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 20 25 5 Cu L AWS/SFA A5.9: ER385 TÜV s OK Autrod 310 | <0.03 | 0.6 | 1.5 | 19 | 25 | 4 | | | Cu=1.5 | 310 | 530 | 35 | +20/80 -196/35 |
| | EN ISO 14343-A: S 25 20 AWS/SFA A5.9: ER310 s OK Autrod 2209 | 0.10 | 0.5 | 1.1 | 26 | 21 | | | | | 390 | 590 | 45 | +20/170 |
| | EN ISO 14343-A: S 22 9 3 N L AWS/SFA A5.9: ER2209 | <0.025 | 0.8 | 1.3 | 22 | 9 | 3 | 0.15 | 45 | | 630 | 780 | 30 | +20/140 -60/110 -110/80 |
| | ABS, BV, DNV, GL, LR, TÜV, RINA, CE s OK Autrod 310MoL | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 25 22 2 N L AWS/SFA A5.9: (ER310MoL) | 0.02 | 0.1 | 4 | 24.5 | 22 | 2.1 | 0.12 | | | 335 | 575 | 42 | +20/120 |
| | s OK Autrod 2509 | | | | | | | | | | | | | |
| | EN ISO 14343-A: S 25 9 4 N L TÜV s OK Autrod 16.97 | <0.03 | 0.5 | 0.6 | 24.5 | 9.5 | 3.5 | 0.15 | 40 | | 640 | 840 | 28 | +20/85 |
| | EN ISO 14343-A: S 18 8 Mn AWS/SFA A5.9: (ER307) | 0.06 | 1.2 | 6.3 | 18.0 | 18 | | | | | 400 | 600 | 45 | +20/95 -110/40 |
| | DNV | | | | | | | | | | | | | |

OK Flux 10.93 je bazické aglomerované tavidlo, určené především pro vícevrstvé svary nerezavějících ocelí. Bylo vyvinuto pro zhotovení tupých a koutových svarů běžných austenitických nerezavějících ocelí a dalších vysokolegovaných korozivzdorných typů. Nízký přechod křemíku z tavidla do svarového kovu je zárukou jeho dobrých mechanických vlastností a především dobré vrubové houževnatosti. Poskytuje rovněž dobré svařovací charakteristiky v poloze 2G. Svařuje velmi dobře při použití stejnosměrného (DC) proudu a je používáno jak pro jedno, tak i vícevrstvé svary bez omezení tloušťky základního materiálu. Struska je samo nebo lehce odstranitelná a svar je čistý a plochý s dostatečným průvarem. Je používáno ve výrobě chemických a petrochemických zařízení, off-shore konstrukcí, tlakových nádob, skladovacích nádrží, chemických tankerů, zařízení klasické i jaderné energetiky, v papírenském průmyslu, ve výrobě dopravních prostředků i v běžném strojírenství. Tavidlo je zvláště vhodné pro svařování duplexních ocelí typu 2205 např. při výrobě chemických zařízení.

Klasifikace
a schválení

Typické chemické složení čistého svarového kovu (%)

Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu

| OK Flux 10.94 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _z /A _s (%) | KV (°C/J) |
|--|--|-------|-----|-----|------|------|-----|------|--------|----|-------------------------|----------------------|------------------------------------|---|
| Bazicitá 1.7 | EN 760: SA AF 2 Cr DC s OK Autrod 308L | | | | | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN ISO 14343-A: S 19 9 L AWS/SFA A5.9: ER308L s OK Autrod 347 | 0.02 | 0.5 | 1.4 | 20.2 | 9.7 | | 0.06 | | 11 | 400 | 560 | 40 | +20/85 -60/60 |
| Velikost zrna 0.25-1.6mm | EN ISO 14343-A: S 19 9 Nb AWS/SFA A5.9: ER347 | 0.04 | 0.5 | 1.0 | 19.6 | 9.6 | | | Nb=0.5 | 9 | 455 | 620 | 38 | +20/100 -60/70 -110/50 -196/30 |
| Typ strusky bazická | s OK Autrod 316L | | | | | | | | | | | | | |
| Polarita DC+ | EN ISO 14343-A: S 19 12 3 L AWS/SFA A5.9: ER316L s OK Autrod 2509 | 0.02 | 0.6 | 1.2 | 19.5 | 11.5 | 2.7 | | | | 430 | 570 | 36 | +20/80 -196/35 |
| Přenos z tavidla kompenzuje propal Cr | EN ISO 14343-A: S 25 9 4 N L | <0.04 | 0.5 | 0.5 | 25.5 | 9.5 | 3.5 | 0.2 | | 50 | 625 | 830 | 28 | +20/90 -60/50 |

OK Flux 10.94 je bazické aglomerované tavidlo, které kompenzuje úbytek chromu při svařování. Je určeno především pro tupé vícevrstvé spoje nerezavějících ocelí. Nízký přenos křemíku z tavidla do svarového kovu zaručuje jeho dobré mechanické vlastnosti. Svařuje na stejnosměrném (DC) proudu a je používáno pro jedno i vícevrstvé svařování bez omezení tloušťky základního materiálu. Struska je buď samo nebo velmi lehce odstranitelná a zanechává čisté a ploché svařování. Je používáno ve výrobě chemických a petrochemických zařízení, tlakových nádob, skladovacích nádrží, chemických tankerů apod. Je doporučováno hlavně pro svařování super-duplexních ocelí typu 2507 v aplikacích pro off-shore konstrukce.

Klasifikace
a schválení

Typické chemické složení čistého svarového kovu (%)

Typické mechanické vlastnosti čistého sv. kovu

| OK Flux 10.95 | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | N | Jiné | FN | R _{p0.2} (MPa) | R _m (MPa) | A _z /A _s (%) | KV (°C/J) |
|--|--|-------|-----|-----|------|------|-----|------|--------|----|-------------------------|----------------------|------------------------------------|---|
| Bazicitá 1.7 | EN 760: SA AF 2 Ni DC s OK Autrod 308L | | | | | | | | | | | | | |
| Sypná hmotnost ~ 1.0 kg/dm ³ | EN 12072: S 19 9 L AWS/SFA A5.9: ER308L | <0.03 | 0.6 | 1.4 | 20.0 | 11.0 | | 0.06 | | 3 | 400 | 540 | 40 | +20/88 -60/80 -110/70 -196/50 |
| Velikost zrna 0.25-1.6mm | s OK Autrod 308H | | | | | | | | | | | | | |
| Typ strusky bazická | EN 12072: S 19 9 H AWS/SFA A5.9: ER308H s OK Autrod 347 | <0.08 | 0.4 | 1.8 | 20.5 | 10.0 | | 0.05 | | 8 | 270 | 520 | 55 | |
| Polarita DC+ | EN 12072: S 19 9 Nb AWS/SFA A5.9: ER347 | 0.04 | 0.5 | 1.0 | 19.0 | 10.0 | | | Nb=0.5 | 6 | 455 | 620 | 38 | +20/100 -60/70 -110/50 -196/40 |
| Přenos z tavidla kompenzuje propal Cr | s OK Autrod 316L | | | | | | | | | | | | | |
| | EN 12072: S 19 12 3 L AWS/SFA A5.9: ER316L | <0.03 | 0.6 | 1.4 | 18.5 | 11.5 | 2.7 | | | | 390 | 565 | | -60/50 -110/75 -196/40 |

OK Flux 10.95 je aglomerované bazické tavidlo, které lehce dolegovává nikl. Je určeno pro svařování tupých a koutových svařování nerezavějících ocelí s dráty typu AWS ER 300. Je velmi vhodné hlavně pro aplikace, vyžadující nízký obsah feritu v rozmezí 3 – 8%. Často je doporučováno pro svařování nerezavějících ocelí, u kterých je vyžadována vysoká houževnatost při nízkých teplotách. Používá se především pro vícevrstvé svařování s využitím stejnosměrného (DC) proudu. Svařovací lázeň s tavidlem OK Flux 10.95 poskytuje čistý a uhladný povrch svařování, velmi dobré svařovací vlastnosti a snadnou odstranitelnost strusky. Je využíváno v chemických a petrochemických závodech, ve výrobě off-shore konstrukcí, tlakových nádob, skladovacích nádrží i ve výrobě dopravních zařízení a v běžném strojírenství.





Navařování korozivzdorných vrstev páskou

Navařování páskou z nerezavějící oceli je flexibilní ekonomická cesta, jak získat korozivzdornou a ochrannou vrstvu na nosné konstrukci z nelegované nebo z nízkolegované oceli.

Dva způsoby navařování

Navařování pod tavidlem (SAW) je nejčastěji používanou technologií, ale jestliže je požadována vyšší produktivita nebo omezené promísení se základním materiálem, je doporučována technologie elektrostruskového svařování (ESW). Obě technologie jsou charakterizovány vysokým výkonem navařování s malým promísením. Jsou vhodné pro návary plochých i zakřivených objektů jako jsou stěny tepelných výměníků, tlakových nádob a podobných dílů.

Navařování páskou pod tavidlem (SAW)

Tato nejznámější metoda navařování páskovou elektrodou je používána již od poloviny šedesátých let. Pásková elektroda obvykle o rozměrech 60 x 0,5 mm nebo 90 x 0,5 mm je používána jako (obvykle pozitivní) elektroda a elektrický oblouk vzniká mezi páskou a základním materiálem. Tavidlo produkuje roztavenou strusku, která chrání svarovou lázeň před atmosférou a pomáhá formovat hladký povrch svarové housenky.

Elektrostruskové navařování páskou (ESW)

Elektrostruskové navařování je další vývojovou etapou v navařování páskovou elektrodou pod tavidlem a velmi rychle se rozšířilo jako metoda, umožňující vysoký výkon navařování. Navařování páskou procesem ESW je příbuzné odporovým svařovacím



procesům a je založeno na odporovém ohřevu v mělké roztavené vrstvě elektricky vodivé strusky. Teplo, vzniklé roztavením struskové lázně, natavuje i povrch základního materiálu a konec páskové elektrody, která je podávána do lázně vrstvou tavidla. Penetrace je při použití ESW menší ve srovnání se způsobem SAW, protože nevzniká žádný oblouk mezi páskovou elektrodou a základním materiálem.

Tavidla pro ESW jsou vysoce bazická s velkým podílem fluoridů. Aby se zvýšila rychlost navařování a tomu odpovídající vysoké svařovací proudy, je nutné, aby tavidla pro tuto metodu dávala strusku s vysokou vodivostí a nižší viskozitou.

Charakteristika ESW

Srovnání elektrostruskového navařování páskou a navařování páskou pod tavidlem přináší následující charakteristiky:

- Dochází ke zvýšení výkonu odtavení o 60 až 80%
- Vzhledem k nízké penetraci (okolo 10 až 15%) je promísení se základním materiálem asi poloviční
- Dochází k nižší spotřebě tavidla (cca 0,4 až 0,5 kg/kg pásky)

- Je nižší napětí na oblouku (24 až 26 V)
- Je vyšší proud a proudová hustota (100 až 1250 A při pásce o šířce 60 mm odpovídá proudové hustotě 33 až 42 A/mm²). Speciálně vyvinutá tavidla pro vysokoproduktivní navařování umožňují svařovat i s proudem převyšujícím 2000 A, což odpovídá proudové hustotě okolo 70 A/mm².

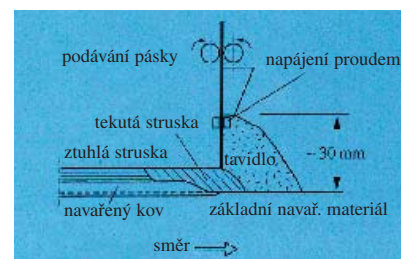


Figure 1. Princip elektrostruskového svařování.

- Zvýšená svařovací rychlost (o 50 až 200% vyšší) odpovídá i větší navařené ploše v m²/hod.
- Vnesené teplo je srovnatelné
- Rychlost chladnutí ESW navařeného kovu je nižší, což umožňuje lepší odplynění návaru a odolnost proti porezitě. Oxidy mohou snadněji vyplavat tavnou lázní na povrch. Navařený kov je z metalurgického hlediska čistší a proto je méně náchylný ke vzniku trhlin za tepla a ke korozi.

Fakta o nerezavějících ocelích

Velká a stále rostoucí rodina nerezavějících ocelí může nabídnout unikátní kombinaci korozní odolnosti a jiných vlastností.

„Stainless“ – nerezy

Tento termín je často spojován s vývojem těchto ocelí pro výrobu nožů. Postupně byl převzat jako obecný název a v současné době zahrnuje široký rozsah různých druhů a typů ocelí s odolností proti korozi a oxidaci.

Nerezavějící oceli vděčí za svou korozní odolnost existenci „pasivačního“ na chrom bohatého oxidického filmu, který vzniká na jejich povrchu. I když je tento film velmi tenký a neviditelný, drží velmi pevně a je chemicky stabilní za podmínky dostatečného množství kyslíku na povrchu. Za této podmínky se ochranný film při porušení znovu vytvoří a to i tehdy, jestliže povrch je poškrábán, vroubkován

nebo řezán, protože vzdušný kyslík ihned vytváří s chromem nový ochranný film. Jako příklad jsou již po mnoho let uváděny právě nože z takové oceli – denním používáním se opotřebovávají a jsou přebroušovány, ale stále jsou nerezavějící.

Rodina nerezavějících ocelí

Je velmi příznivé, že korozní odolnost ve slitinách na bázi železa může být získána jednoduše přidáním dostatečného množství chromu a že vhodným dodáním dalších prvků jako niklu a uhlíku mohlo být dosaženo širokého rozsahu mikrostruktur. Od té doby mohou nerezavějící oceli nabídnout pozoruhodný rozsah mechanických vlastností a korozní odolnosti a jsou vyráběny ve velkém počtu druhů.

Tabulka 1: Hlavní typy nerezavějících ocelí

* typicky vyšší obsah C pro žárovevné a žáruvzdorné oceli

Vlastnosti jako korozní odolnost, tvařitelnost, svařitelnost, pevnost a houževnatost za nízkých teplot jsou široce ovlivněny mikrostrukturou. Nerezavějící oceli jsou proto rozděleny do několika skupin podle typu jejich mikrostruktury. Většinu nerezavějících ocelí lze proto zařadit do skupin, uvedených v tabulce 1. Super-austenitické a super-duplexní oceli mají zlepšenou odolnost proti důlkové korozi (pittingu) a proti koroznímu praskání ve srovnání s běžnými austenitickými nebo duplexními typy. Je to důsledek vyššího legování chromem, molybdenem a dusíkem. Super martenzitické oceli mají velmi nízký obsah uhlíku, což významně zlepšuje jejich svařitelnost. Jsou rovněž možné žárovevné verze těchto ocelí. Mají

částečně modifikované složení a pokud jsou určeny pro creepové aplikace, mají poněkud vyšší obsah uhlíku.

Vlastnosti a svařitelnost

Feritické nerezavějící oceli

Vlastnosti feritických nerezavějících ocelí jsou podobné, jako mají konstrukční oceli, ale s lepší korozní odolností vzhledem k typickému obsahu chromu v rozmezí 11 až 17%. Nejsou příliš drahé vzhledem k nízkému obsahu niklu a mají dobrou odolnost proti praskání pod napětím v chloridovém prostředí. Některé vysoce legované typy vykazují špatnou houževnatost při nízkých teplotách a jsou náchylné i ke křehnutí při vysokých teplotách.

Svařitelnost feritických nerezavějících ocelí závisí na jejich složení. Moderní typy s kontrolovaným obsahem martenzitu a omezenou precipitací karbidů v tepelně ovlivněné oblasti (HAZ) jsou běžně svařitelné. Všechny feritické nerezavějící oceli však vykazují růst zrna v HAZ a důsledkem je ztráta houževnatosti. Proto musí být limitována interpass teplota a teplo, vnesené do svaru. Jako prevence proti vzniku trhlin při ochlazování je pro tloušťky nad 3 mm a pro oceli s možnou tvorbou martenzitu doporučován předeheřev.

Pro svařování feritických nerezavějících ocelí se používají rovněž feritické přídatné materiály se složením, odpovídajícím základní svařované oceli nebo přídatné materiály austenitické. Feritické nerezavějící oceli jsou odolné proti korozi i v atmosférách obsahujících síru. V těchto případech se nedoporučuje používat austenitické přídatné materiály.

Martenzitické nerezavějící oceli

Martenzitické nerezavějící oceli mohou být zpevněny zakalením a popuštěním podobně jako běžné uhlíkové oceli. Mají menší odolnost proti korozi a obsahují 11 až 13% chromu. Obsah uhlíku je vyšší než u feritických nerezavějících ocelí. Martenzitické nerezavějící oceli jsou používány pro jejich vysokou pevnost, tvrdost a korozní odolnost. Pevnost precipitačně zpevněných druhů může být ještě zvýšena pomocí speciálního tepelného zpracování. Houževnatost těchto ocelí je omezená a snižuje se se zvyšováním obsahu uhlíku. I když některé martenziticko-austenitické typy s významným obsahem niklu mají zlepšenou houževnatost i svařitelnost. V současné době jsou prezentovány supermartenzitické nerezavějící oceli s velmi nízkým obsahem uhlíku a se zlepšenou korozní odolností i svařitelností. Ve srovnání s ostatními druhy nerezavějících ocelí je jejich svařitelnost horší a dále se zhoršuje s rostoucím obsahem uhlíku, protože vždy vzniká tvrdá a křehká oblast v základním materiálu, přiléhající k svaru. Běžně je při svařování vyžadován

předeheřev, dodržování minimální interpass teploty, následující ochlazování, žhání a další pomalé ochlazování. Jestliže tyto podmínky jsou ignorovány, existuje významná možnost výskytu trhlin za studena ve tvrdé a křehké HAZ oblasti. Martenziticko-austenitické a supermartenzitické oceli vyžadují jen nízký nebo žádný předeheřev a následné tepelné zpracování po svařování (PWHT).

Jestliže vlastnosti svaru mají být obdobné jako vlastnosti základního materiálu, používají se pro svařování rovněž martenzitické svařovací materiály. Běžně však jsou preferovány austenitické přídatné materiály, protože snižují nebezpečí vzniku trhlin. Jestliže mají být svařovány oceli s rozdílnou strukturou, mělo by být využito polštářování. Povrch svarových hran je při tom navařen austenitickým přídatným materiálem s následujícím tepelným zpracováním, nutným k obnovení houževnatosti HAZ. Polštářovaná vrstva je přitom tak silná, aby zabránila strukturálním změnám, ke kterým by mohlo dojít při kompletaci svaru.

Austenitické nerezavějící oceli

Austenitické nerezavějící oceli obsahují nejméně 6% niklu pro stabilizaci struktury a pro zabezpečení tažnosti a houževnatosti v širokém rozsahu teplot použití, nemagnetických vlastností a dobré svařitelnosti. Tvoří nejrozšířenější skupinu nerezavějících ocelí s největším počtem aplikací. Od základního, dnes už klasického chemického složení 18Cr8Ni, byl již vyvinut velký počet modifikací této oceli. Některé z všeobecně používaných variant obsahují Mo pro zvýšení odolnosti proti důlkové korozi, jiné Ti nebo Nb pro stabilizaci proti precipitačnímu vzniku karbidů chromu, které jsou příčinou mezikrystalové koroze, jiné obsahují N pro zvýšení pevnosti. Korozní odolnost je dobrá až vynikající v závislosti na stupni legování a na okolním prostředí. Úroveň legování chromem, molybdenem a dusíkem má velký vliv na korozní odolnost především u vysoce legovaných druhů, které jsou obvykle nazývány superaustenity.

Jiná všeobecné uznávaná rozdělení do skupin jsou např. běžné austenitické oceli, stabilizované austenitické oceli, plně austenitické oceli, austenitické oceli legované dusíkem, žáruvzdorné austenitické oceli nebo oceli se zlepšenou obrobiteľnosťou. Austenitické nerezavějící oceli mají ve většině případů vynikající svařitelnost a mohou být použity všechny hlavní technologie svařování. Nemají vytvrzovací efekt, ale nadměrné vnesené teplo a teplota předehřevu by měla být omezena jednak pro minimalizaci vzniku trhlin za tepla a deformací, u nestabilizovaných druhů s obsahem uhlíku nad hranicí 0,03% pak k omezení zcitlivění pro zamezení mezikrystalové koroze. U vysoce legovaných typů může dojít i k precipitaci intermetalických fází. Austenitické nerezavějící oceli se běžně svařují přídavnými materiály podobného chemického složení nebo výše legovanými typy s ohledem na základní materiál. Výše legované druhy svařovacích materiálů jsou doporučovány pro vysoce legované druhy k zajištění korozní odolnosti a pro kompenzaci segregáčnických procesů ve svarovém kovu. Pro superaustenitické oceli jsou obecně používány přídavné materiály na bázi niklu. Tyto oceli jsou obvykle dodávány jako jednofázové s austenitickou strukturou. V průběhu svařování však ve svarovém kovu i v tepelně ovlivněné oblasti může vznikat ferit. Ferit může ovlivňovat vlastnosti i svařitelnost různým způsobem, jak bude popsáno v kapitole „Ferit ve svarovém kovu“. Obsah feritu může pozitivně ovlivnit náchylnost ke vzniku trhlin za tepla, které tvoří většinu problémů u plně austenitických ocelí a u jejich svarových kovů. Jako negativní je třeba považovat skutečnost, že ferit může být selektivně více korozně napadán v některých prostředích a navíc může snadno při vysokých teplotách transformovat do křehké sigma fáze. Přídavné materiály pro svařování běžných austenitických nerezavějících ocelí obvykle poskytují určité množství feritu ve svarovém kovu. V aplikacích, kde je vyžadován plně austenitický svarový kov, se doporučuje zamezit vzniku trhlin za tepla použitím přídavného materiálu s Mn.

Duplexní (austeniticko-feritické) nerezavějící oceli

Duplexní nerezavějící oceli mají strukturu tvořenou směsí feritu a austenitu s přibližně shodným podílem, proto je používán termín „duplexní oceli“. Jsou legovány kombinací niklu a dusíku, která umožňuje vznik částečné austenitické struktury s prostorově orientovanou mřížkou a zlepšuje mechanické vlastnosti a korozní odolnost. Existuje široký rozsah duplexních ocelí, které nabízejí atraktivní kombinaci vysoké pevnosti a dobré korozní odolnosti. Protože počet různých typů stále narůstá, máme nyní k dispozici jak úsporné typy, tak typy cenově srovnatelné s běžnými austenitickými oceli i vysoce legované superduplexní oceli pro speciální aplikace. Duplexní nerezavějící oceli mají obecně dobrou svařitelnost a mohou být svařovány s použitím všech známých svařovacích metod. Svařovací materiály pro tyto oceli jsou buď rovněž duplexního typu, ale s chemickým složením částečně odlišným od základní oceli, nebo používáme takové druhy, které obsahují vyšší obsah některých prvků, např. niklu, abychom získali nadměrné množství feritu, který by jinak zhoršil vlastnosti. Svařování bez přídavného materiálu u tohoto typu ocelí není obvykle doporučováno. Předehřev není nutný, ale vnesené teplo musí být udrženo v určitých hranicích v závislosti na druhu oceli. Příliš nízké vnesené teplo vede k vysoké rychlosti ochlazování, a tím i k vyšší úrovni obsahu feritu. Na druhé straně, příliš vysoké vnesené teplo může vést k precipitaci nežádoucích fází především u vysoce legovaných superduplexních ocelí. V obou případech pak dojde k poklesu houževnatosti i korozní odolnosti.

Literatura

EN 1011-3,2000 Svařování – doporučení pro svařování kovových materiálů-Část 3: Obloukové svařování nerezavějících ocelí.

Koroze

Nerezavějící oceli

Velmi tenká vrstva na chrom bohatých kysličníků, která vzniká na povrchu nerezavějících ocelí za přítomnosti kyslíku, je chrání proti korozi. Nerezavějící oceli nemohou být pokládány za „nezníčitelné“. Jejich pasivní stav se může změnit pod vlivem různých podmínek a výsledkem jsou druhy koroze, které jsou dále vysvětleny. Je proto důležité opatrně vybírat vhodný druh oceli pro konkrétní použití. Musí být vzat v úvahu i vliv svařování na případnou změnu korozní odolnosti.

Rovnoměrná koroze

Je typem koroze, která postupuje více či méně rovnoměrně stejnou rychlostí po celém povrchu. Napadení tímto způsobem koroze můžeme očekávat především v kyselých a v silně alkalických prostředích. Odolnost proti rovnoměrné korozi je obvykle zvyšována obsahem chromu, niklu a dusíku v oceli.

Mezikrystalová koroze

Místní korozní napadení, které působí po hranicích zrn, se nazývá mezikrystalovou korozi. Nerezavějící oceli se mohou stát citlivé k tomuto typu korozního napadení tehdy, jestliže jsou používány při vysokých teplotách v rozmezí cca 500 – 850°C. Výsledkem precipitace karbidu chromu na hranicích zrn je snížení obsahu chromu v přilehlých oblastech pod mezní hranici – výsledkem je lokální snížení korozní odolnosti především po hranicích zrn. Precipitaci karbidů chromu můžeme zabránit jednak snížením obsahu uhlíku, jednak dodáním stabilizačních prvků jako je titan a niob.

Důlková koroze (Pitting)

Je typem lokální koroze, která může být vysoce destruktivní až s výsledkem proděravění určitého materiálu. Výskyt důlkové koroze je nejčastější v prostředích, obsahujících neutrální a nebo kyselé chloridy.

Odolnost proti důlkové korozi se zvyšuje se zvyšováním obsahu chromu, molybdenu a dusíku. Můžeme vypočítat tzv. PREN – Pitting Resistance Equivalent, který je běžně používán jako srovnávací hledisko odolnosti různých druhů ocelí k důlkové korozi

$$\text{PREN} = \%Cr + 3.3 \%Mo + 16\%N.$$

Bezpečně můžeme říci, že v důsledku segregace prvků v průběhu chladnutí bude svarový kov méně korozně odolný, než odpovídá jeho chemickému složení.

Štěrbinová koroze

Tento druh korozního napadení je vlastně lokální korozi, která vzniká na hranách trhlin a prasklin za stejných podmínek, jako koroze důlková. Tento typ koroze však vzniká a postupuje snadněji uvnitř trhlin, zaplněných tekutinou. V těchto případech je kyslík, potřebný ke vzniku pasivační vrstvy rychle vyčerpán. Zvláštní druh této koroze se nazývá koroze pod úsadami. Ta vzniká pod nekovovým povlakem na povrchu kovu. Oceli s dobrou odolností proti důlkové korozi mají i dobrou odolnost proti štěrbinové korozi.

Korozní praskání pod napětím

Korozní praskání pod napětím (SCC) vzniká kombinací tahového napětí při současném vlivu korozního prostředí. Korozní povrch může zdánlivě vypadat jako zcela neporušený, zatímco jemné praskliny hřebenovitě pronikají do hloubky materiálu. Běžné austenitické oceli jsou k tomuto typu koroze náchylné za přítomnosti roztoků, obsahujících chloridy. Nebezpečí se zvyšuje s jejich rostoucí koncentrací, s větším tahovým napětím a se zvyšující se teplotou. SCC se jen zřídka objevuje v roztocích s teplotou do 60°C. Feritické a duplexní nerezavějící oceli jsou proti tomuto typu koroze velmi odolné. U austenitických typů se dá jejich odolnost zvýšit při vyšším obsahu niklu a molybdenu.

Všeobecná koroze

Mezikrystalová koroze

Důlková koroze

Štěrbinová koroze

Korozní praskání pod napětím

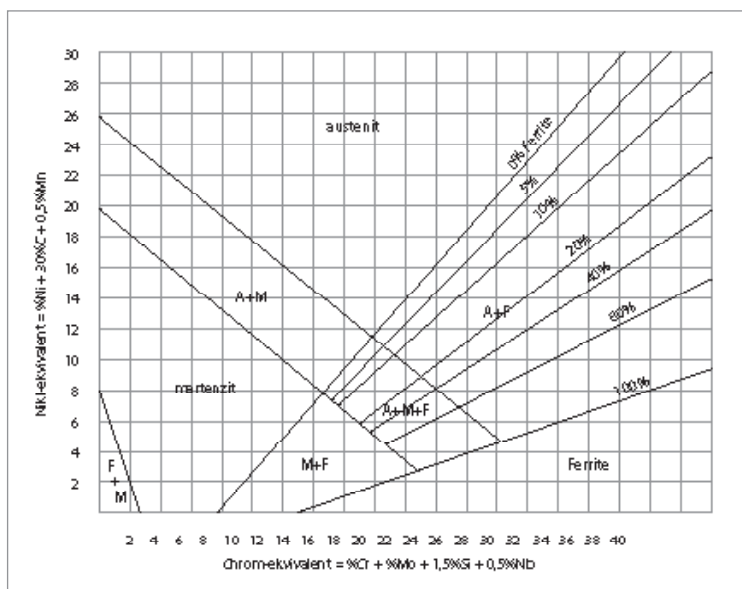
Ferit ve svarových kovech

Ferit je obvykle hlavní a podstatnou složkou ve svarových kovech feritických a duplexních ocelí. Určitý podíl feritu může být často nalezen i ve svarových kovech martenzitických a u většiny austenitických ocelí.

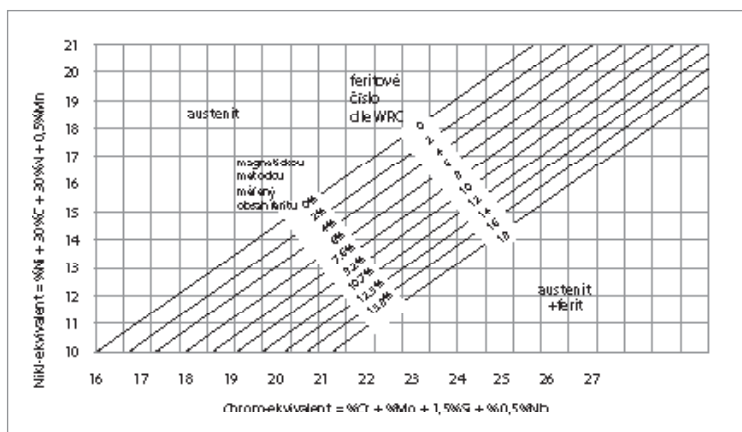
Obsah feritu ve svarovém kovu může ovlivňovat v širokém rozsahu řadu vlastností včetně korozní odolnosti, houževnatosti, dlouhodobé strukturální stability při vysokých teplotách i odolnosti proti vzniku trhlin za horka. Austenit má vyšší houževnatost a tažnost než ferit, hlavně při nízkých teplotách, je nemagnetický

a méně náchylný vytvářet křehké fáze při provozních teplotách. Na druhé straně ferit vykazuje vysokou odolnost proti koroznímu praskání pod napětím, je magnetický a obvykle má vyšší mez kluzu než austenit.

Důležitou vlastností feritu ve svarových kovech je jeho vliv na způsob tuhnutí. Je široce uznávaný názor, že svary, které začínají tuhnout jako austenitické, jsou více náchylné ke vzniku trhlin za horka než svary, které začínají tuhnout jako feritické. Je to důsledek větší rozpustnosti legur i nečistot, které podporují růst trhlin za horka právě ve feritu. Většina svarových kovů, včetně typů pro běžné austenitické oceli typů 308 a 316 je navržena tak, aby tuhnutí probíhalo přednostně feriticky pro zvýšení odolnosti proti vzniku trhlin za horka. To znamená, že austenit hlavně vzniká v průběhu ochlazení transformací vzniklého feritu. V důsledku toho obsah feritu při pokojové teplotě není stejný jako v průběhu ochlazení a jeho obsah bude záležet na ochlazovacím poměru.



Schaeffler diagram



DeLong diagram

Měření a predikce obsahu feritu

Obsah feritu je často požadován pro kvalifikaci svarového procesu a také je uváděn pro jednotlivé svařovací materiály. Obsah feritu může být zjišťován metalograficky bodovou metodou, magnetickými metodami nebo může být jeho predikce založena na chemickém složení svarového kovu.

Měření obsahu feritu

Existují dvě metody měření obsahu feritu ve svarovém kovu i v základním materiálu:

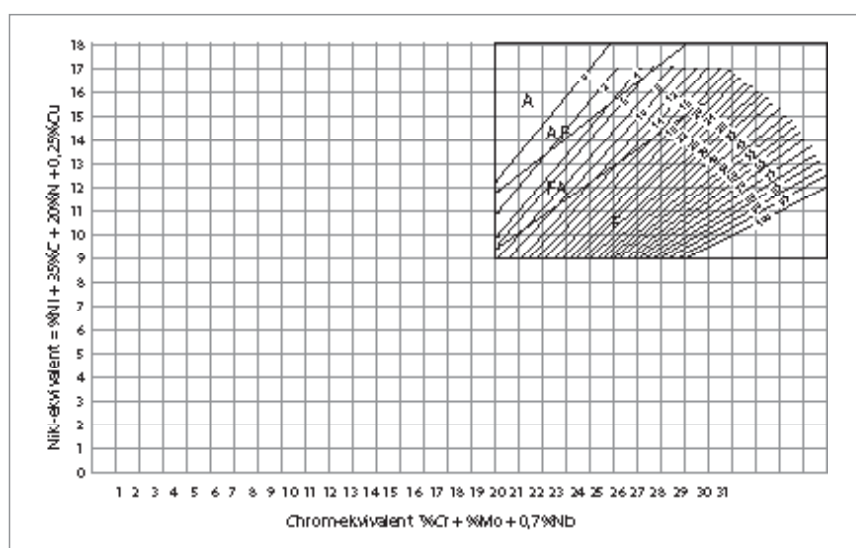
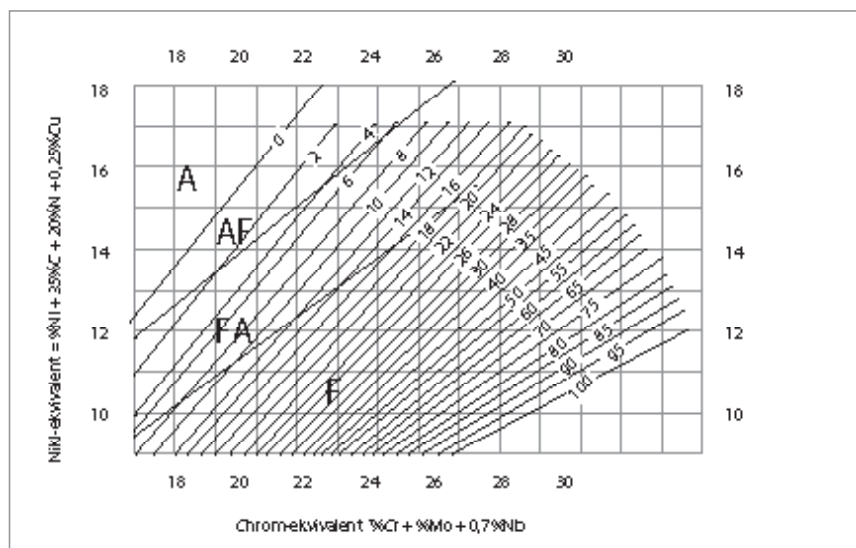
- metalografická bodová metoda
- magnetické metody

Metalografická bodová metoda udává obsah feritu v % (někdy udáno jako FP). Magnetické metody využívají rozdílných magnetických

vlastností feritu a austenitu s feritem. Austenit je nemagnetický, směsné struktury budou do určité míry feromagnetické. Feritové číslo (FN) je přiděleno k určité magnetické přitažlivosti, definované na základě umělých standardů s použitím speciálních magnetických vah, komerčně známých jako přístroj MagneGage. Je třeba si uvědomit, že neexistuje žádná přesná korelace mezi feritovým číslem FN a obsahem feritu v %, protože feritové číslo nezávisí pouze na obsahu feritu, ale i na chemickém složení. Feritové číslo je přibližně stejné jako obsah feritu pouze u nízkých hodnot, ale bude větší než obsah feritu u vysokých hodnot.

a) metalografická bodová metoda využívá přímého mikroskopického měření na vhodně připravených vzorcích a výsledkem je obsah feritu v procentech. Je to destruktivní metoda, která vyžaduje vyleštěné a naleptané metalografické vzorky. Z tohoto důvodu skutečně nemůže být využita na skutečných kompletních svařencích, ale používá vzorků, které jsou typické pro daný případ svařování. Hlavní výhodou této metalografické metody je to, že může být využita na všech mikrostrukturách včetně těsné blízkosti tepelně ovlivněné oblasti (HAZ). Je to však pomalá a časově velmi náročná metoda. Porovnávací studie prokázala velký rozptyl výsledků mezi různými laboratořemi a různými operátory.

b) Přístroje pro magnetické měření obsahu feritu ve feritových číslech (FN) jsou založeny na jednom ze dvou principů. První využívá permanentního magnetu a měří se síla, potřebná k odtržení (např. MagneGage), druhá využívá vířivé proudy k měření magnetických vlastností daného místa (např. Feriscop fy Fischer). Obě metody jsou ve svém principu nedestruktivní, i když využití



WRC-1992 diagram

přístroje MagneGage vyžaduje vyleštěný povrch vzorku a není proto tak vhodné pro pracovní měření, zatímco ruční přístroje využívající vířivé proudy mohou být použity přímo na svarech s minimální úpravou povrchu. Všechny magnetické metody však vyžadují použití primárních etalonů (zařízení na principu permanentního magnetu), nebo sekundárních etalonů (přístroje, využívající vířivých proudů), aby bylo možno zařízení správně zkalibrovat a získat srovnatelné výsledky v FN.

Predikce obsahu feritu

Predikce obsahu feritu ve svarovém kovu může vycházet z jeho chemického složení. Existují různé zpracované diagramy jak pro obsah feritu v %, tak novější pro feritové číslo (FN). Schaefflerův diagram,

dnes již více než padesát let známý a zastaralý diagram pro předpověď obsahu feritu ve svarech nerezavějících ocelí, byl následován diagramem De Longa, který vzal v úvahu důležitý vliv obsahu dusíku. Dnes je nejvíce používaným diagramem tak zvaný WRC –1992 diagram, uznaný ASME v roce 1995. Jiné systémy včetně těch, které jsou založeny na neuronových sítích, je samozřejmě možné rovněž využít. Všechny však jsou založeny na přesném chemickém složení skutečného čistého svarového kovu. Jestliže pro výpočet používáme směrné chemické složení svarového kovu, musíme si uvědomit, že s ohledem na zředění svarového kovu základním materiálem a na použité svařovací parametry se skutečné složení, a tím i předpověď, může značně odlišovat.

Komentář

Jestliže se snažíme specifikovat, měřit nebo předpovídat obsah feritu, musíme si uvědomit následující základní fakta:

- obsah feritu ve skutečném svarovém kovu je ovlivněn mnoha faktory. Mezi nejdůležitější patří chemické složení přídavného materiálu, stupeň rozředění se základním materiálem, vliv dusíku a ochlazovací rychlosti.

- rozdělení feritu ve svarovém kovu není stejnoměrné. Například obsah feritu je obecně nižší na rozhraní mezi dvěma vrstvami svaru, protože teplo, vnesené následující vrstvou, způsobí určitou transformaci feritu na austenit.
- požadavek na obsah feritu po tepelném zpracování po svařování je absurdní, protože během tohoto tepelného zpracování dochází k přeměně feritu na jiné fáze
- měření a predikce obsahu feritu nemůže být vědecky přesné:
 - je nereálné vyžadovat, aby měřené, i z diagramu zjištěné, hodnoty FN pro daný svar byly v úzkém rozsahu
 - kolísání chemického složení může pro stejný případ při použití WRC-92 diagramu zatíženo chybou až ± 4 FN v rozmezí 0 až 18 FN
 - studie, organizovaná IIW v 17 laboratořích 8 zemí světa prokázala, že zjištěné výsledky měření shodných vzorků stejných svarových kovů v různých laboratořích můžeme očekávat s rozptylem $\pm 20\%$.



Literatura

- Schaeffler A L. Constitution diagram for stainless steel weld metal, *Metal Progress*, 1949, vol. 56, No. 11, pp. 680 - 680B.
- DeLong W T. Ferrite in austenitic stainless steel weld metal, *Welding Journal*, 1974, vol.53, No. 7, pp. 273-s - 286-s.
- Kotecki D J and Siewert T A. WRC-1992 constitution diagram for stainless steel weld metals: a modification of the WRC-1988 diagram, *Welding Journal*, 1992, vol. 71, No. 5, pp. 171-s - 178-s.
- Lefebvre J.: Guidance on specifications of ferrite in stainless steel weld metal, *Welding in the World*, 1993, vol. 31, No. 6, pp. 390-407.
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, 1995 Edition, Section III, Division I, Figure NB-2433. 1-1, The American Society of Mechanical Engineers.
- AWS A4.2M/A4.2:1997. Standard procedures for calibrating magnetic instruments to measure the delta ferrite content of austenitic and duplex ferritic-austenitic stainless steel weld metal, American Welding Society.
- Kotecki D.J.: FN measurement Round Robin using shop and field instruments after calibration by secondary standards - Final Summary Report, *Welding in the World*, July-August 1999, vol. 43, No. 4, pp. 91-99.
- ISO 8249: 2000, *Welding – Determination of Ferrite Number (FN) in austenitic and duplex ferritic-austenitic Cr-Ni stainless steel weld metals*, ISO, Geneva, Switzerland.
- ASTM E562-02. *Standard Test Method for Determining Volume Fraction by Systematic Manual Point Count*.
- ISO 9042: 2002. *Steels – Manual point counting method for statistically estimating the volume fraction of a constituent with a point grid*.
- ISO TR 22824: 2003, *Welding consumables – Predicted and measured FN in specifications – A position statement of the experts of IIW Commission IX*, ISO, Geneva, Switzerland.
- Farrar J.C.M., *The measurement of Ferrite Number (FN) in real weldments*, *Welding in the World*, November-December 2005, vol. 49, No. 5/6, pp. 13-21.

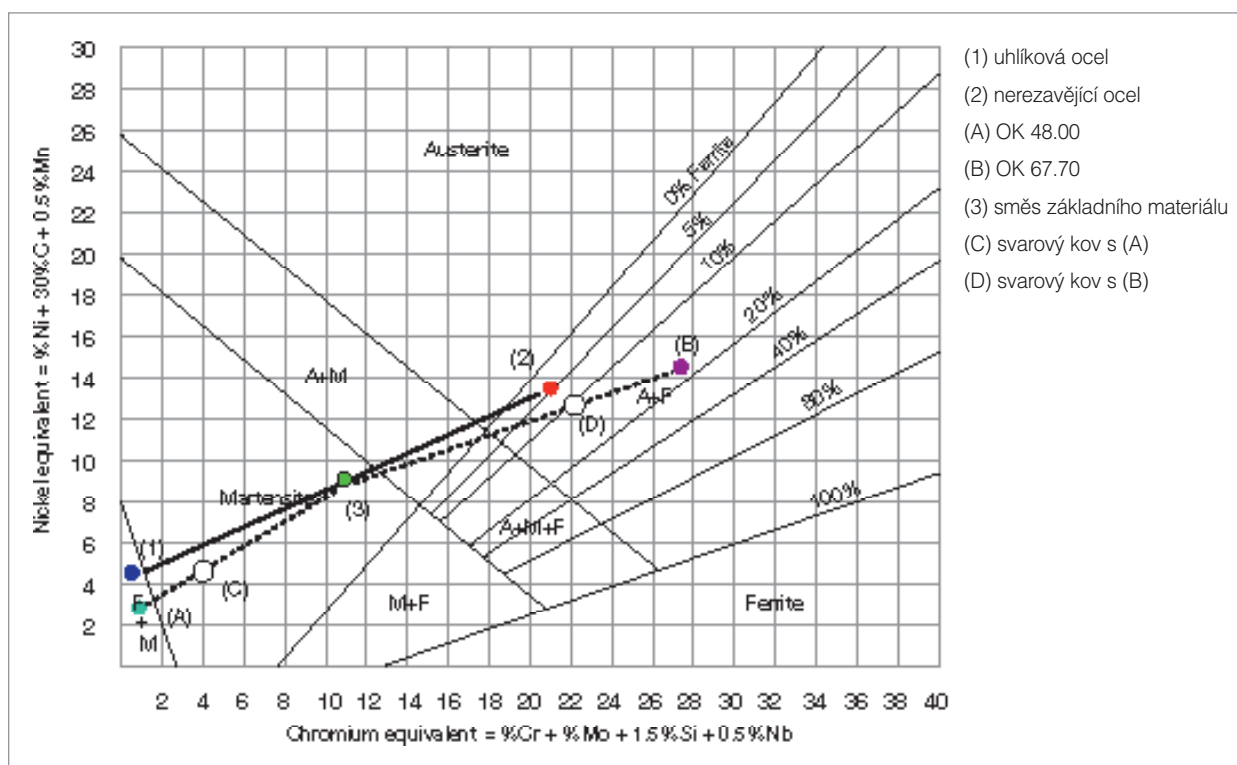
Spoje rozdílných druhů ocelí

Rozdílné druhy nerezavějících ocelí mohou být spolu většinou svařovány bez obtíží. Je však podstatné, aby použitý přídavný materiál měl nejméně stejné mechanické vlastnosti a korozní odolnost jako horší z obou svařovaných materiálů a aby byla respektována dále uvedená doporučení. Nerezavějící ocel může být také svařována s nelegovanou nebo s nízkolegovanou ocelí s vynikajícími výsledky, jestliže ocel má odpovídající svařitelnost a jestliže jsou dodrženy některé dále uvedené návody k zamezení vzniku trhlin. Stejně základní úvahy je možno využít pro navařování nerezavějících vrstev na nelegované nebo nízkolegované oceli. Hlavním problémem při svařování je vyhnout se vzniku trhlin ve svarovém kovu nebo v tepelně ovlivněné oblasti základního materiálu. Tyto trhliny mohou být iniciovány vodíkem nebo se jedná o trhliny za horka, způsobené vlivem přídavného materiálu nebo technologie svařování.

Svarový kov

Abychom se vyhnuli vzniku tvrdých a křehkých vrstev a struktur náchylných k trhlinám za horka, musíme brát v úvahu rozředění přídavného svarového kovu základním materiálem. Přídavný materiál charakteru nelegované oceli poskytne vysoce legovanou křehkou martenzitickou strukturu, jestliže bude navařen na nerezavějící ocel. Při použití běžného nerezového přídavného materiálu při svařování nelegované oceli bude výsledkem stejná nepříznivá mikrostruktura. V obou případech existují tvrdé a křehké oblasti svarů s pravděpodobně vysokou náchylností na vznik trhlin.

Existují tři hlavní postupy, jak získat kvalitní heterogenní spoje mezi nerezavějící a nelegovanou nebo nízkolegovanou ocelí. První postup je obvykle preferován. Většina postupů spočívá v tom, abychom získali svarový kov s austenitickou strukturou s malým množstvím feritu. Jak bylo uvedeno v kapitole „Ferit ve sva-



rových kovech“, tento svarový kov má dobrou odolnost proti trhlinám a vysokou tažnost. Jsou používány přelegované přídavné materiály jako 23Cr12Ni (s Mo nebo bez Mo) a 29Cr9Ni. S dobrými výsledky mohou být použity i přídavné materiály, poskytující duplexní svarový kov.

Podobný, i když částečně odlišný, postup spočívá v použití přídavných materiálů, produkujících více či méně plně austenitický svarový kov. V tomto případě je potřebná odolnost proti vzniku trhlin dosahována vysokým legováním manganem. Příkladem takového přídavného materiálu je složení 18Cr8Ni6Mn.

Přídavné materiály na bázi niklu by měly být používány tam, kde provozní teploty přesahují úroveň přibližně 350 až 400°C, aby byla omezena difúze uhlíku do svaru.

Diagramy jako je Schaefflerův nebo současný WRC-1992 mohou být použity k predikci mikrostruktury ve svarovém kovu. Diagram WRC-1992 pravděpodobně dává přesnější údaje o predikci obsahu feritu ve svarovém kovu, ale Schaefflerův diagram má výhodu v tom, že ukazuje strukturu pro jakékoliv základní a přídavné materiály a jejich svarové kovy. Jako příklad je na obrázku na str. 86 ilustrován spoj mezi nelegovanou ocelí a ocelí 18Cr12Ni3Mo.

Příklad

Předpověď mikrostruktury heterogenního svarového spoje mezi

- 1) nerezavějící ocelí typu 18Cr12Ni3Mo a
- 2) nelegovanou ocelí při použití

A) nelegovaného přídavného materiálu OK 48.00

B) elektrody typu OK 67.70, poskytující přelegovaný svarový kov

Krok 1: Vypočítejte Chrom-ekvivalent a Ni-ekvivalent podle daných vzorců a body zanepte do diagramu

Krok 2: spojte body pro složení obou svařovaných ocelí přímkou

Krok 3: Budeme předpokládat rovnoměrné promísení základních materiálů. Vyznačíme proto bod na spojnici obou složení základních ocelí v jeho polovině (3)

Krok 4: Spojíme tento bod s bodem, charakterizujícím složení námi vybraného přídavného materiálu přímkou.

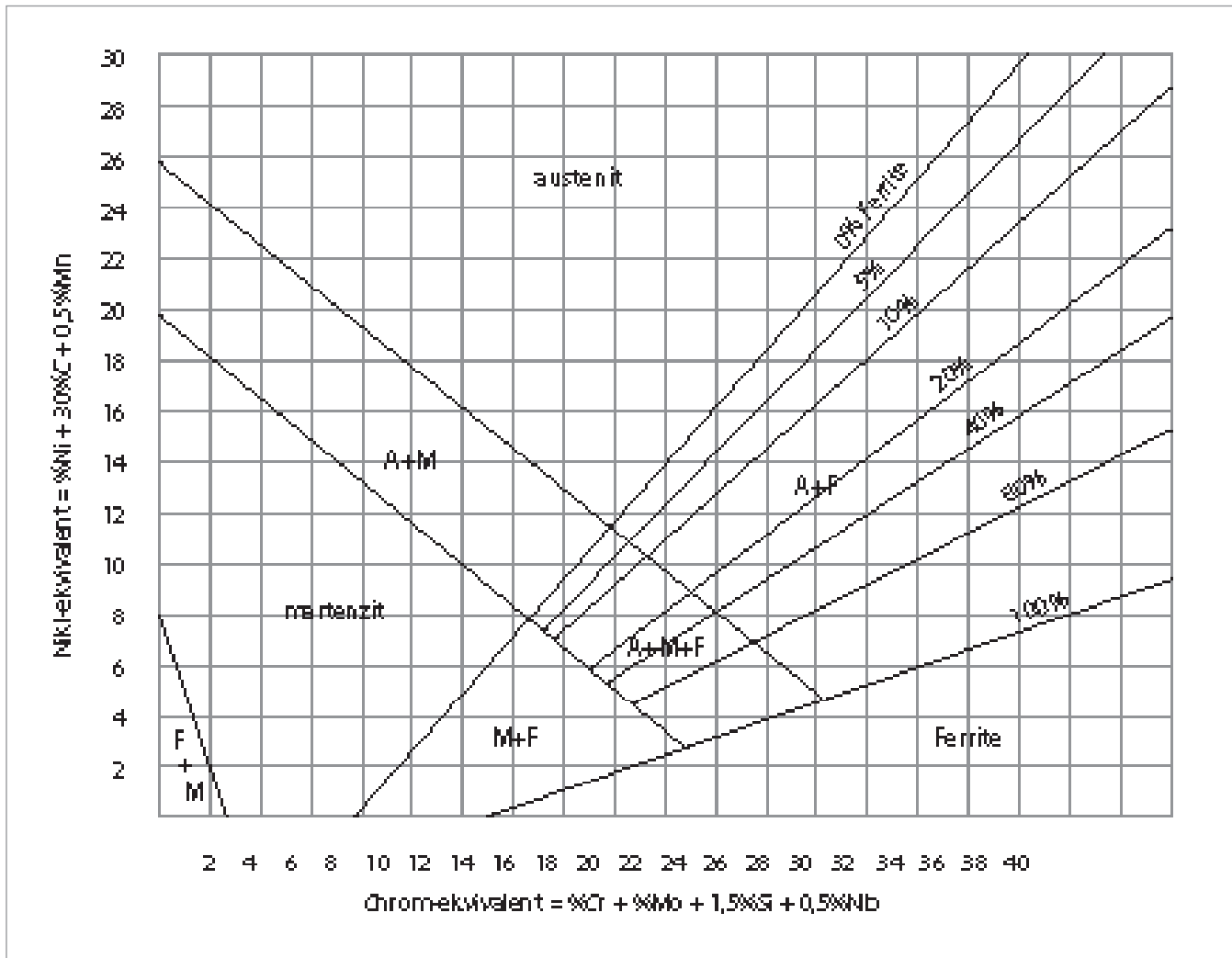
Krok 5: Složení získaného svarového kovu leží na přímce, spojující bod (3) a bod, charakterizující složení přídavného materiálu, a to ve vzdálenosti X% od složení přídavného materiálu. Hodnota X je předpokládané promísení, které je pro MMA typické v rozmezí 25 až 40%, pro MIG/MAG 15 až 40%, pro TIG 25 až 100% a pro SAW 20 až 50%. V uvedeném příkladu je uvažováno předpokládané promísení 30%.

Vysoce legovaný přídavný materiál dává, jak je uvedeno v diagramu, austenitický svarový kov s malým množstvím feritu, který má dobrou tažnost a odolnost proti vzniku trhlin (bod D). Při použití nelegovaného přídavného materiálu bude výsledkem svařování martenzitický svarový kov (bod C), který je tvrdý, křehký a náchylný ke vzniku trhlin.

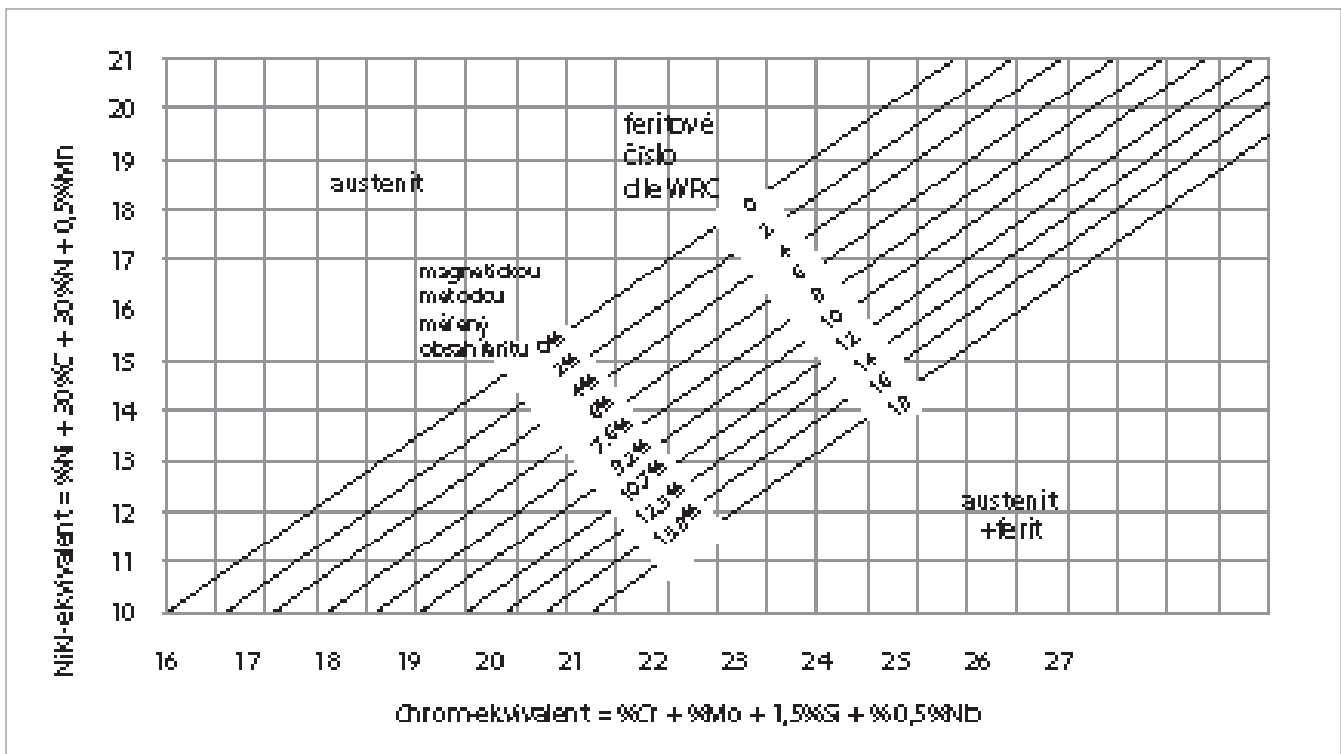
Tepelně ovlivněná oblast základního materiálu

Jestliže svařujeme oceli rozdílného složení, je důležitý nejen výběr přídavného materiálu, který poskytne potřebnou strukturu svarového kovu i při promísení se základním materiálem. Musí být vzata v úvahu i svařitelnost obou spojovaných základních materiálů. Prostě, jestliže často konzervativní předpisy doporučují použití určitého předehřevu, interpass teploty, tepelného zpracování po svařování (PWHT) apod., toto by mělo být respektováno jen při svařování stejných ocelí. Mírný předehřev může být často tolerován i tam, kde jsou používány nerezavějící austenitické přídavné materiály nebo přídavné materiály na bázi niklu.

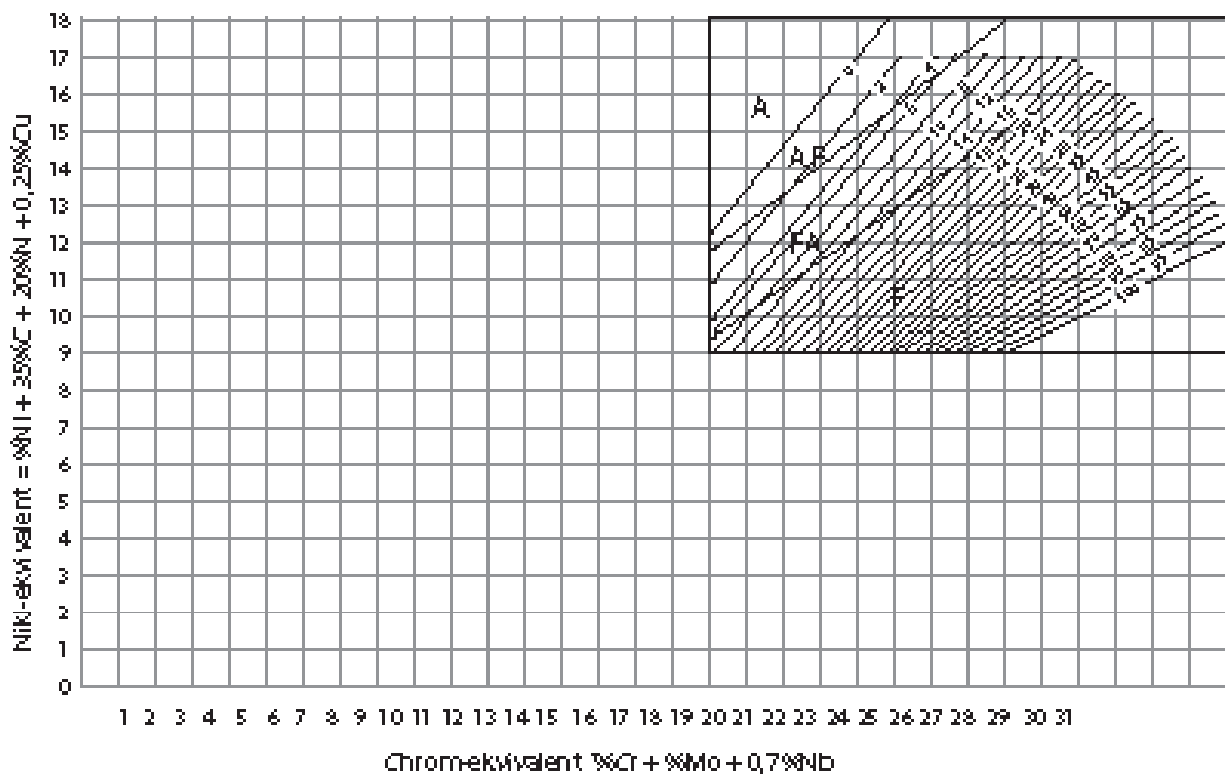
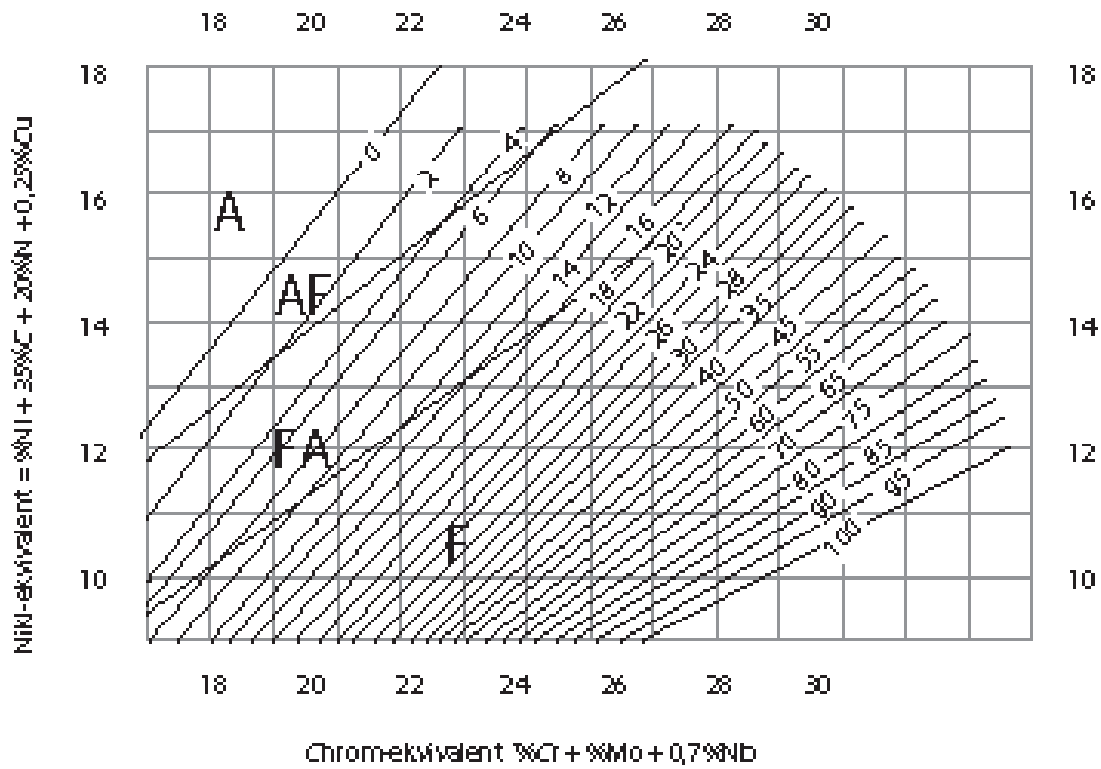
Tepelné zpracování po svařování v rozmezí 500 až 700°C, které je všeobecně používáno pro nelegované a nízkolegované oceli, může být příčinou zcitlivění (viz typy koroze) jak vlastní nerezavějící oceli, tak i svarového kovu speciálně u nestabilizovaných ocelí s vyšším obsahem uhlíku. Tepelné zpracování po svařování může být také příčinou zkrěhnutí v důsledku precipitace intermetalických fází. Tento efekt je větší u ocelí s vyšším obsahem feritu. Jako omezující je považován obsah 8 až 10 FN např. u návarů nízkolegovaných ocelí, kde je vyžadováno PWHT.



Schaefflerův diagram



De Longův diagram



WRC 1992 diagram

Manipulace a skladování

Skladování

Všechny obalené elektrody jsou náchylné k pohlcování vlhkosti, ale tato rychlost je velmi malá, jestliže jsou skladovány při správných klimatických podmínkách:

- 5 – 15°C: max. 60% RH
- 15 – 25°C: max. 50% RH
- >25°C: max. 40% RH

Při nízkých teplotách a při nízké relativní vlhkosti by skladovací teplota měla být nejméně o 10°C vyšší než je venkovní teplota. Při vysokých teplotách a nízké relativní vlhkosti by vzduch ve skladu měl být zvlhčován. Plastová pouzdra nabízejí určitou ochranu, ale vlhkost stejně, sice velmi pomalu, ale jistě proniká a je absorbována obalem. Vysoký obsah vlhkosti v obalu elektrod pro svařování nerezavějících ocelí může být příčinou porozity jejich svarového kovu. Pokud si nejsme jisti obsahem vlhkosti v obalu, měly by být elektrody přesušeny podle návodu. Pro okamžitou potřebu se doporučuje používat udržovací pece. Jestliže používáme balení VacPac™, přesvědčte se, že toto nebylo porušeno. Pokud došlo k jeho poruše, musí být elektrody před použitím přesušeny. Neberte z balení více než jednu elektrodu současně, ale ponechte je v obalu na jejich místě. Elektrody, zbylé v otevřeném obalu více než 12 hodin (platí pro standardní zkušební podmínky AWS, tj. při teplotě 26,7°C a 80% RH) po jeho otevření, vyzmetkujte nebo před použitím znovu přesušte.

Doporučení pro plné dráty a plněné elektrody

Plné dráty i plněné elektrody by měly být skladovány za podmínek, které zabrání zvýšenému nebezpečí poškození výrobků nebo jejich obalů. Všechny dráty by měly být chráněny od přímého kontaktu s vodou nebo s vlhkostí. Dráty musí být skladovány v suchých podmínkách. Měla by být stále monitorována teplota a relativní vlhkost a teplota by neměla klesnout pod rosný bod. Abychom zabránili kondenzaci, měly by dráty uskladněné v původním balení otevřeny až po vyrovnání jejich teploty s teplotou okolí. Z okolí by měly být odstraněny rovněž veškeré vodík obsahující látky jako je olej, a dále látky, podporující vznik koroze, a všechny látky hygroskopické povahy. Skladování musí zabránit preventivnímu poškození.

Doporučení pro tavidla

Všechna ESAB tavidla, ať již aglomerovaná nebo tavená, mají zaručen velmi nízký obsah vlhkosti přímo z výroby. Před dopravou je každá paleta zabalena do smrštitelné plastové fólie pro udržení úrovně vlhkosti z výroby co možno nejdelší dobu. Tavidla by nikdy neměla být vystavena přímé vlhkosti jako je déšť a sníh.

Skladování

Neotevřené pytle s tavidlem musí být skladovány za následujících podmínek:

- Teplota: 20± 10°C
- Relativní vlhkost: nepřesahující 60%
- Tavidla by neměla být skladována déle než 3 roky
- Jestliže odebíráme tavidlo z nechráněného zásobníku, musí být umístěno nejprve do skříňové sušárny nebo musí být zásobník tavidla temperován na teplotu 150°C±25°C
- Zbytky tavidla z otevřených pytlů by měly být rovněž umístěny do sušárny s teplotou 150°C±25°C

Recyklace

- Z tlakového vzduchu, který je používán pro recyklaci, musí být zcela odstraněny zbytky oleje a vlhkosti
- Pokud je přidáváno nové tavidlo, měl by být dodržován poměr jeden díl nového tavidla na tři díly už recyklovaného tavidla
- Cizí materiály, jako jsou okuje, struska apod. by měly být průběžně odstraňovány, např. proséváním

Přesušování

Přesušování tavidla je potřebné tehdy, jestliže dojde ke zvýšení jeho vlhkosti v průběhu dopravy či skladování nebo jestliže to vyžaduje předpis pro svařování. Mělo by být prováděno na mělkých plechových podnosech s výškou tavidla nepřesahující 50 mm při níže uvedených teplotách:

- Aglomerovaná tavidla: 2 – 4h/ 300 ± 25°C
- Tavená tavidla: 2 – 4h/ 200 ± 50°C

Přesušené tavidlo, které nebude ihned používáno pro svařování, musí být dále udržováno na teplotě 150°C ±25°C.

Všeobecně o výrobě



OK tavidla jako OK Flux jsou ochrannou značkou ESAB AB a současná nabídka všech OK tavidel je plně centrálně řízena současně s plnými dráty OK Autrod a s plněnými elektrodami pro svařování pod tavidlem OK Tubrod.

Všechny výrobní závody ESAB, vyrábějící tavidla OK Flux, se řídí obecnými výrobními specifikacemi, založenými na shodných podmínkách pro:

- výchozí materiály
- zkušební metody
- výstupní kontrolu výrobku
- výrobní proces a jeho parametry a omezení
- požadavky na balení a značení
- schválení výrobků třetí stranou
- řízení životního cyklu výrobku
- systém řízení kvality

- ISO 14 001
- OHSAS 18001

V souladu s plněním uvedených požadavků ESAB zaručuje, že OK výrobky mají shodné vlastnosti bez ohledu na místo, kde byly ve světové síti vyrobeny.

Některé výrobky ESAB jsou vyráběny ve více než jedné lokalitě tak, aby byly zajištěny lokální geografické požadavky. Je důležité, aby v těchto oblastech dodávky firmy ESAB trvale uspokojovaly potřeby řetězce našich zákazníků.

Díky tomu může ESAB zásobovat trh z rozdílných továren a zajišťovat tak nejlepší možný dodavatelský servis.

Výhoda 26 výrobních certifikátů



Světový leader ve svařovacích a řezacích technologiích a procesech



ESAB operuje v mnoha oblastech svařování a řezání. Více než 100 let průběžně zlepšuje své výrobky a nabízené svařovací procesy, které splňují požadavky právě v sektorech, kde ESAB působí.

Normy kvality a ochrany prostředí

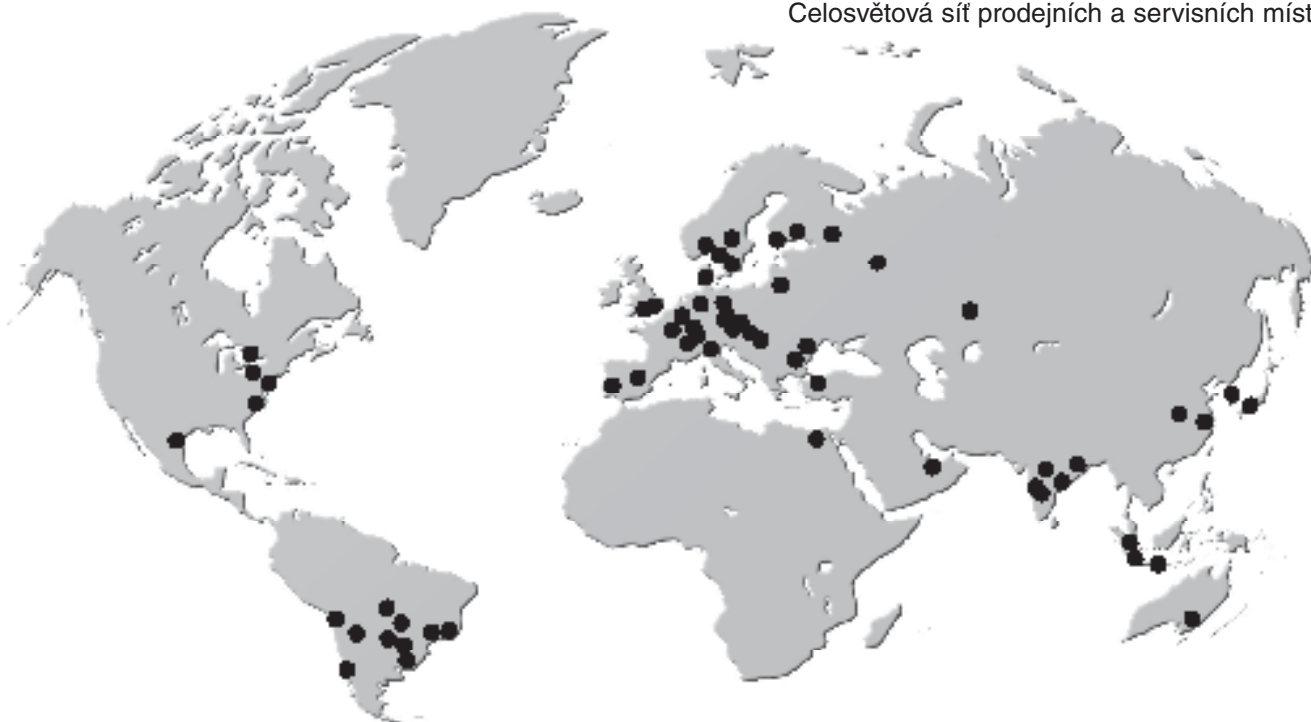
Kvalita výrobků, ochrana životního prostředí a bezpečnost jsou tři klíčové oblasti, které jsou trvale akceptovány společností ESAB. ESAB je jednou z několika mezinárodních společností, které úspěšně zavedly ve všech svých výrobních jednotkách jak systém řízení managementu pro

péči o životní prostředí ISO 14 001, tak i podobný systém managementu pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci OHSAS 18001.

Ve všech výrobních procesech je v celosvětovém působení firmy ESAB centrem pozornosti kvalita všech výrobků.

Výroba v mnoha zemích, místní reprezentace i prodejní síť nezávislých distributorů přináší všem zákazníkům, bez ohledu na jejich místo působnosti, výhody získání bezkonkurenčních odborných znalostí materiálů i procesů.

Celosvětová síť prodejních a servisních míst ESAB



* Jsou zahrnuty i výrobní jednotky v severní Americe, vlastněné dceřinou společností Anderson Group Inc.



ESAB VAMBERK, s.r.o.

Smetanovo náměstí 334

517 54 Vamberk

Tel.: 494 501 431 Fax: 494 501 435

E-mail: info@esab.cz

www.esab.cz