

Ultrazvučno zavarivanje metala – Smernice za kvalitet

Ultrazvučno spajanje žica

✓ Najmanje žice stavite na vrh. Žice se moraju slagati vertikalno.

✗ Žice se ne smeju postavljati nasumično.

✗ Savijanje licni u dužini većoj od 1,5mm nije dozvoljeno.

✗ Nedostatak licni (ukazuje na uvučene žice) nije dozvoljen.

✗ Istopljena izolacija žice nije dozvoljena.

✗ Sprženi ili previše završeni deo za zavarivanje mora da odobri supervisor.

✗ Dozvoljeni su samo završeni spojevi gde se sve licne preklapaju.

✗ Nezavarene licne nisu dozvoljene. Pogledajte „Smernicu za slomljene licne“ ispod.

✗ Izolacija žica u prelaznom delu spoja nije dozvoljena.

✗ Potosnute licne treba pritisnuti na provodnik – razjasniti sa supervisorom.

✗ Slomljene ili odsećene licne: Pogledajte „Smernicu za slomljene licne“ ispod.

Ultrazvučna terminacija žica

✓ Koristite terminale sa poliranom površinom.

Zbog starenja i faktora okoline, pratite svoje interne smernice o završivosti materijala.

✗ Uspravljene pojedinačne licne na kraju dela za zavarivanje duže od 2mm nisu dozvoljene.

✗ Primetne isturene pojedinačne licne na kraju dela za zavarivanje nisu dozvoljene.

✗ Posledične štete usled zavarivanja terminala nisu dozvoljene.

✗ Završeni deo se ne sme skraćivati usled lošeg postavljanja žice ispod sonotrode.

✗ Ne sme biti oštećenja na izolaciji žica.

✗ Sprženi ili previše završeni deo za zavarivanje mora da odobri supervisor.

✗ Primetne pukotine ili praznine u delu za zavarivanje nisu dozvoljene.

✗ Neravne ili izbočine više od 0,5mm nisu dozvoljene.

✗ Terminal treba da se proteže min. 1,0mm sa obe strane dela za zavarivanje.

✗ Nezavarene licne nisu dozvoljene. Pogledajte „Smernicu za slomljene licne“ ispod.

✗ Izolacija žica u delu za zavarivanje nije dozvoljena.

✗ Potosnute licne treba pritisnuti na provodnik – razjasniti sa supervisorom.

✗ Deformacija terminala nije dozvoljena.

✗ Završeni deo van terminala nije dozvoljen.

✗ Slomljene ili odsećene licne: Pogledajte „Smernicu za slomljene licne“ ispod.

✓ Idealni završeni spoj.

Najmanje žice stavite na dno.

Licne se moraju postaviti između dve linije. Ako nema linija, licne ne smeju da ometaju funkciju terminalnog spoja.

✗ Izolacija žica u završenom spoju nije dozvoljena.

✗ Neizolovana žica unutar krilaca za prihvatač izolacije nije dozvoljena.

✗ Oštećena izolacija žice nije dozvoljena. Žice van krilaca za prihvatač izolacije nisu dozvoljene.

✗ Preklapanje krilaca za prihvatač izolacije nije dozvoljeno.

✗ Preklapanje žica sa zadnje strane nije dozvoljeno.

✗ Nezavarene licne nisu dozvoljene. Pogledajte „Smernicu za slomljene licne“ ispod.

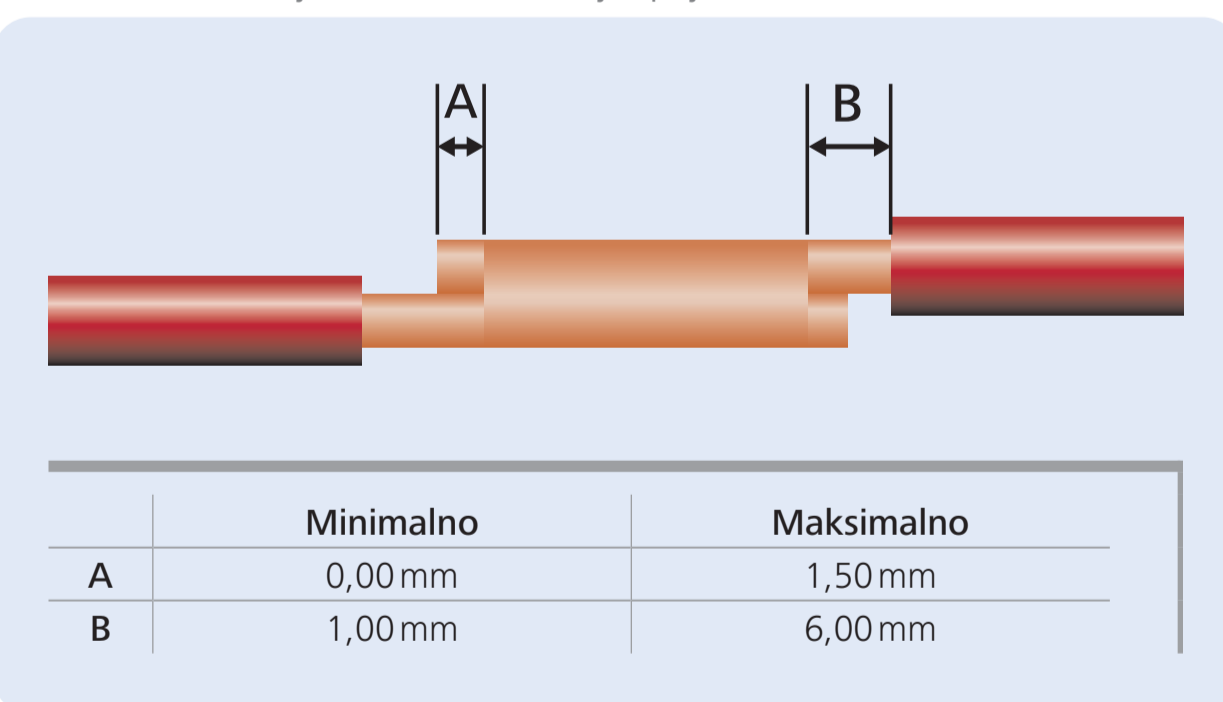
✗ Dozvoljeni su samo dosledni otisci nakovnja na dnu terminala.

✗ Ne koristite žice sa odsećenim licnima.

✗ Slomljeni odresci ili licne: Pogledajte „Smernicu za slomljene licne“ ispod.

SMERNICA ZA KVALITET ZAVARIVANJA

Kritične dimenzije dela za zavarivanje spojeva



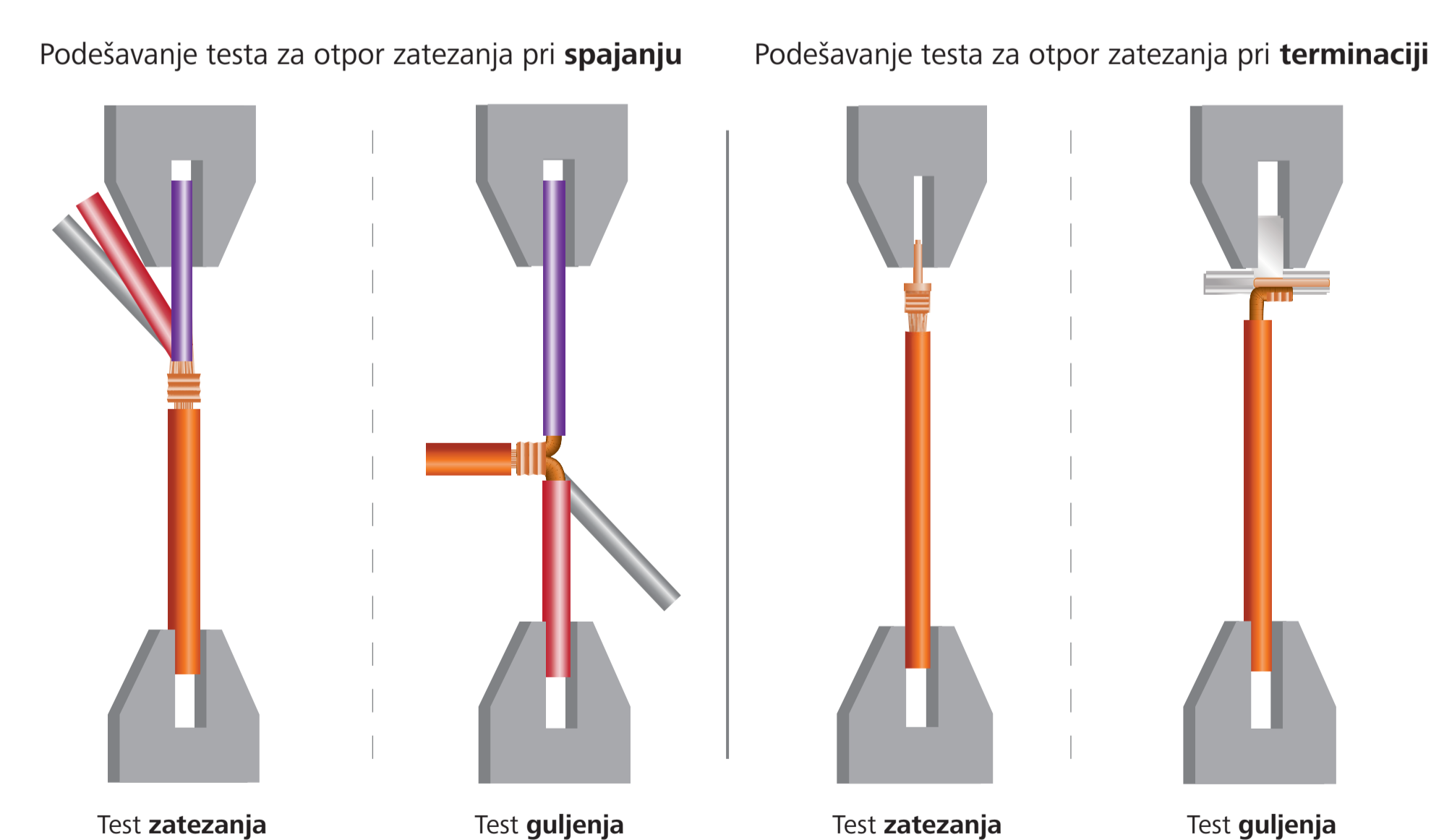
SMERNICA ZA SLOMLJENE LICNE

Maksimalan broj licni koje su slomljene ili nedostaju za spajanje i terminaciju u proizvodnji.

Broj licni u provodniku	Dozvoljeni slomljeni ili nedostajući
1 do 7	0
8 do 19	1
20 do 37	2
38 ili više	maks. 5% od ukupnog broja licni u spoju

POSTUPCI I VREDNOSTI TESTIRANJA OTPORA ZATEZANJA

SPAJANJE		
Bakarna žica		
Dimenzija žice (mm ²)	Sila zatezanja [N]	Sila guljenja [N]
0,13	50	7
0,35	55	10
0,5	80	15
0,75	120	23
1	160	32
1,5	200	40
2	225	45
2,5	250	50
3	350	70
4	375	75
5	400	80
6	425	85
8	500	100
10	750	150
12	1000	185
14	1025	200
16	1050	210
18	1100	215
20	1200	235
25	1350	265
30	1500	290
35	1700	335
40	1850	365
50	2200	440



Podšavanje testa za otpor zatezanja
Povucite najmanju žicu i držite suprotnu pojedinačnu žicu/terminal. Za testove otpora zatezanja pri terminaciji koristite posebnu stegu za držanje terminala. Za testiranje otpora zatezanja višezičnih terminacija, poželjno je zategnuti i oguliti i najveću i najmanju žicu, iz različitih uzoraka. Test otpora na guljenje pri terminaciji takođe se može izvršiti pod uglom od 180 stepeni. Izmerena vrednost zatezanja treba da premaši vrednost navedenu u tabeli.

Studija izvodljivosti testa mehaničke čvrstoće
Kratkotrajna: $C_{95} \geq 1,67$ na osnovu minimalno 50 uzoraka
Procesna: $P_{95} \geq 1,67$ na osnovu minimalno 125 uzoraka
Dugotrajna: $C_{95} \geq 1,33$ na osnovu minimalno 125 uzoraka od minimalno 25 podgrupa sa najmanje po 3 uzorka
Prikazane su tipične vrednosti. Ostale vrednosti se mogu koristiti u zavisnosti od zahteva projekta.

TERMINACIJA				
Bakarna žica				
Dimenzija žice (mm ²)	Sila zatezanja [N]	Sila guljenja [N]	Aluminijumska žica	
			Sila zatezanja [N]	Sila guljenja [N]
0,22	50	10	-	-
0,35	55	11	-	-
0,50	85	17	50	10
0,75	120	24	85	17
1	170	34	120	24
1,5	225	45	150	30
2	250	50	180	36
2,5	275	55	200	40
3	350	70	240	48
4	375	75	260	52
5	400	80	280	56
6	435	-	300	-
8	500	-	350	-
10	800	-	400	-
12	1000	-	450	-
14	1025	-	500	-
16	1050	-	550	-
18	1100	-	600	-
20	1200	-	650	-
25	1350	-	850	-
30	1500	-	1000	-
35	1700	-	1200	-
40	1850	-	1400	-
50	2200	-	1650	-
60	2200	-	1800	-
70	2400	-	1880	-
95	2650	-	2050	-
110	2800	-	2150	-
120	2900	-	2200	-

SPECIFIKACIJE ŽICE

SAE AWG				ISO METRIČKI								
SAE AWG dimenzija	Min. površina poprečnog preseka (mm ²)	Broj licni			ISO metrička dimenzija	Min. površina poprečnog preseka (mm ²)	ISO 6722-1 Broj licni			ISO 19642-1 Broj licni		
		Tip A	Tip B	Tip C			Struktura A	Struktura B	Struktura C			
26	0,127	7	19		0,13	0,127	7		19	7	19	
24	0,205	7	19	41	0,22	0,203	7		19	7	30	
22	0,345	7	19	37	0,35	0,317	7		12	19	7	19
20	0,543	7	19	41	0,5	0,465	7/19	16	26	19	37	
18	0,779	19		41	0,75	0,698	19	24	38	19	38	
					1	0,932	19	32	54	19	54	
16	1,18	19		41	1,25	1,16	19	16	50	19	66	
					1,5	1,36	19	30	76	19	76	
14	1,88	19		105	2	1,83	19	28	105	19	105	
					2,5	2,27	37	50	140	37	140	
12	2,96	19	65	105	3	2,80	37	44	160	44	160	
					4	3,66	37	56	224	56	224	
10	4,73	19	105		5	4,38	37	65	250	70	250	
					6	5,49	37	84	320	84	189	
8	7,50	19	133		8	7,24	98	50	240	116	240	
					10	9,47	63	80	320	144	320	
6	12,4	37	133	280	12	11,3	154	96	380	174	380	
					16	14,9	105	126	512	228	512	
4	18,9	61	133	440	20	18,1	247	152	610	276	610	
					25	23,2	154	196	790	355	790	
					30	26,6	361	224	900	408	900	
					35	32,7	551	276	1070	501	1102	
2	31,6	133	665	704	40	36,5	494	308	1200	558	1235	
1	39,4	799	880		50	47,8	798	396	1600	717	1600	
0	50,2	1007	1112		60	55,8	741	296	1200	838	1841	
					70	67,9	1140	360	1427	1019	2147	
00	63,4	1254	1408		95	89,7	836	475	1936	1347	3000	
000	80,4		1760		120	115	1064	608	2450	1726	3724	
0000	104		2224									

Gore prikazani brojevi licni su uobičajeni u industriji. U zavisnosti od proizvođača mogu se koristiti i druge konfiguracije licni.