



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena satura TITULLAPA

Nozares/sektora nosaukums	Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare
Profesionālā kvalifikācija	"Lokmetinātājs metināšanā ar mehanizēto iekārtu aktīvās gāzes vidē (MAG)"
Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenis	3. LKI līmenis

Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura
centrs

Metodiskais atbalsts:

Projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide
profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai"
Ruta Ančupāne

Literārā redaktore:

Agita Kazakeviča

Izpildītājs:

SIA "AC Konsultācijas"

Darba grupas vadītāja:

Ilze Kupše

Darba grupa:

Uldis Kupšis, Zintis Kļaviņš, Jānis Jansons, Jevgenijs Dasko,
Atvars Ansabergs, Daina Priede, Ivars Silajānis, Toms Plinte,
Leonīds Lazdāns

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Jānis Leščinskis

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperts: Aleksandrs Fiļipovs

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena PROGRAMMA
Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare,
profesionālā kvalifikācija "Lokmetinātājs metināšanā ar mehanizēto iekārtu
aktīvās gāzes vidē (MAG)", 3. LKI līmenis

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt eksaminējamā profesionālās kompetences atbilstoši profesijas standarta prasībām vai profesionālās kvalifikācijas prasībām.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	4
	Uzdevumu veidi	Darbs ar tehnoloģisko dokumentāciju, praktiskais darbs, situācijas analīze
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	200 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz jautājumiem par rasējumu un metināšanas aprīkojumu. (izpildes laiks 20 min.) 2. Nosaukt attēlos redzamos metināto šuvju divus būtiskākos defektus, izskaidrot to rašanās iemeslus un labošanas paņēmienus. (izpildes laiks 10 min.) 3. Lasīt attēlā redzamo WPS un atbildēt uz jautājumiem. (izpildes laiks 20 min.) 4. Metināt atbilstoši darba uzdevumam: - izvēlēties instrumentus, palīgmateriālus un palīgierīces MAG metināšanai; - sagatavot MAG metināšanas iekārtu metināšanai; - metināt kakta šuves (FW) plāksnēm (biezums 3–6 mm): horizontāli vertikālajā (PB) un vertikālajā (no lejas uz augšu) (PF) telpiskajā pozīcijā; - metināt saduršuves (BW) plāksnēm (biezums 3–6 mm): vertikālajā (no lejas uz augšu) (PF) telpiskajā pozīcijā; - metināšanu beidzot, sakārtot darba vietu. (izpildes laiks 150 min.) Visi uzdevumi izpildāmi eksāmena laikā un norādītajā secībā. 1., 2., 3. uzdevuma izpildi var veikt rakstiski vai elektroniski.	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Eksāmena norisei nepieciešama: - ar datoriem aprīkota telpa ar atsevišķu darba vietu katram eksaminējamajam, viens printeris eksāmena telpā, - aprīkota metināšanas darbnīca. Katram eksaminējamajam nepieciešams: <u>1., 2., 3. uzdevumam:</u> - darba vieta (galds, krēsls); - rakstāmpiederumi (pildspalva, zīmulis, dzēšgumija, papīrs, lineāls); - dators, ja uzdevumi tiek pildīti elektroniski.	

		<u>4. uzdevuma</u> izpildei nepieciešami: • kontrolparauga sagataves, kuras sagatavotas pirms eksāmena, • darba uzdevums ar rasējumu, • detaļu sagatavošanas, salikšanas instrumenti un palīgierīces, • tērauda plāksnes no 1. grupas (1.1. vai 1.2. apakšgrupa) atbilstoši CEN ISO/TR 15608:2017 vadlīnijām, • mācību darbnīca ar ieplūdes un nosūces ventilāciju un atbilstoši darba aizsardzības prasībām aprīkota metināšanas darba vieta MAG metināšanai, • MAG metināšanas iekārta ar aprīkojumu, • aizsarggāzes padeves sistēma, • instrumenti, • palīgmateriāli un palīgierīces, • kontroles instrumenti un mērinstrumenti, • darba vieta kontrolparaugu mehāniskai apstrādei ar leņķa slīpmašīnu, • darba apģērbs un individuālie aizsardzības līdzekļi.								
Vērtēšanas kārtība		Uzdevumu izpildi vērtē eksaminācijas komisija. Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 224, kas atbilst 100 %. Eksāmens ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Eksāmena vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–33	34–66	67–100	101–133	134–151	152–169	170–187	188–205	206–216	217–224
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildei nepieciešamo
MATERIĀLO LĪDZEKĻU PAPLAŠINĀTS SARAKSTS**
**Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare,
profesionālā kvalifikācija "Lokmetinātājs metināšanā ar mehanizēto iekārtu
aktīvās gāzes vidē (MAG)", 3. LKI līmenis**

Tehnoloģiskās iekārtas, aprīkojums un darba instrumenti	Metināšanas mācību darbnīca, aprīkota ar nosūces un ieplūdes ventilāciju: • metināšanas darba vieta ar nepieciešamo aprīkojumu (10 līdz 20 metināšanas posteži atbilstoši mācību darbnīcai) – 1 gab. katram izglītojamajam, • darba vieta kontrolparaugu mehāniskai apstrādei – atslēdznieku darbgalds ar skrūvspīlēm sagatavošanai ar leņķa slīpmašīnu (pirms metināšanas un pēc metināšanas) –1 gab., • metālgriešanas iekārta (giljotīna) – 1 gab. uz darbnīcu. Vienam eksaminējamajam nepieciešams: • ierīces paraugu stiprināšanai nepieciešamajās telpiskajās pozīcijās 1 gab., • MAG metināšanas iekārta (vienfāzes vai trīsfāzu) deglis ar pilnu komplektāciju, • elektriskās vai pneimatiskās leņķa slīpmašīnas šuves apstrādei 1 gab., • aizsargāzes balons vai centralizēta aizsarggāzes padeves sistēma 1 gab., • aizsarggāzes spiediena reduktors ar aizsarggāzes plūsmas mērītāju 1 gab., • plakanknaibles 1 gab., • āmurs 1 gab., • skrūvspīles 1 gab., • bīdmērs 1 gab., • leņķa slīpmašīna 1 gab., • tērauda saru sukas: ○ rokas 1 gab., ○ leņķa slīpmašīnai 1 gab., • metāla vīļu komplekts 1 gab., • kalts 1 gab. Katram eksaminējamajam nepieciešams: • stacionārais vai portatīvais dators, aprīkots ar lietojumprogrammām un pieeju internetam, • darba galds, krēsls.
Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	Vienam eksaminējamajam nepieciešams: • pildspalva – 1 gab., • zīmulis – 1 gab., • dzēšgumija – 1 gab., • kalkulators – 1 gab.,

	• A4 lapas (ja teorētiskie jautājumi izpildāmi uz papīra) – 5 gab., • marķieris metālam – 1 gab., • stūrenis – 1 gab., • lineāls, 300 mm – 1 gab. Aizsarggāze M21 (50 l balons), 10–15 eksaminējamiem. Komplektācija paredzēta eksāmenam, kurā metina tikai nelegētu tēraudu. Katram eksaminējamajam nepieciešams: • 3 mm bieza tērauda S235 40 × 300 mm plāksne – 2 gab., • tērauda plāksne metināšanas režīma pārbaudei – 1 gab. • 3 mm bieza tērauda S235 60 × 300 mm plāksne – 1 gab., ◦ metināšanas stieple EN ISO14341-A-G 42 3 C1 3Si1/G42 4 M21 3Si1 (Ø = 1,00 mm) – 500 g, • individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts: metinātāja aizsargtērps – jaka, apavi, bikses/kombinezons, galvassega, metināšanas aizsargmaska ar automātisko aptumšošanos, • vienreiz lietojamie, ātri nolietojamie individuālie aizsardzības līdzekļi (cimdi, aizsargbrilles, respirators, ausu aizbāžņi u.c.). Jābūt nodrošinājumam eksāmena laikā papildus komplektējošās daļas deglim un aizsarggāzes padeves nodrošināšanai: • metināšanas stieples kontaktuzgalis (dīze) (Ø = 1,00 mm), • aizsarggāzes difuzors, • aizsarggāzes sprausla, • aerosols pret metāla šķakatu pielipšanu.
--	--

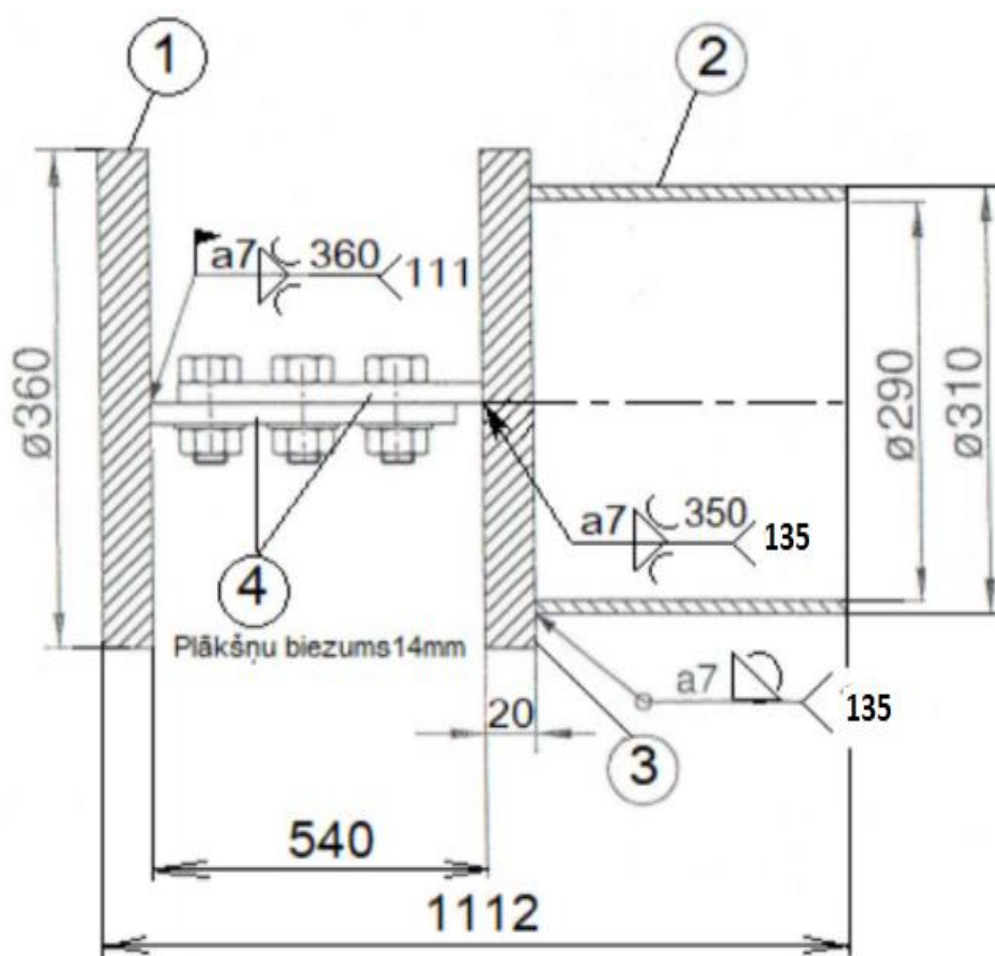
**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena
UZDEVUMU KOMPLEKTS**

**Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare,
profesionālā kvalifikācija "Lokmetinātājs metināšanā ar mehanizēto iekārtu
aktīvās gāzes vidē (MAG)", 3. LKI līmenis**

1. uzdevums. Rakstiski vai elektroniski atbildēt uz jautājumiem par rasējumu un metināšanas aprīkojumu.

(izpildes laiks 20 min.)

1.1. Rakstiski atbildēt uz jautājumiem par rasējumā redzamajiem apzīmējumiem (1. attēls).



1. attēls

Jautājums	Atbilde
Cik detaļu 1. attēlā redzamajā konstrukcijā tiek savienotas metinot?	
Kuras no 1. attēlā redzamajām detaļām tiks sametinātas montāžas laikā?	
Ar cik garām šuvēm piemetina plāksnes Nr. 4 pie detaļām Nr. 1?	
Cik šuvju tiek metinātas pa noslēgtu kontūru	
Pēc kura izmēra izvēlēsies metināšanas parametrus detaļu Nr. 3 un Nr. 2 savienošanai?	

1.2. Atbildēt uz jautājumiem par metināšanas iekārtu 2. attēlā un metināšanas iekārtas informatīvo paneli 3. attēlā.



2. attēls

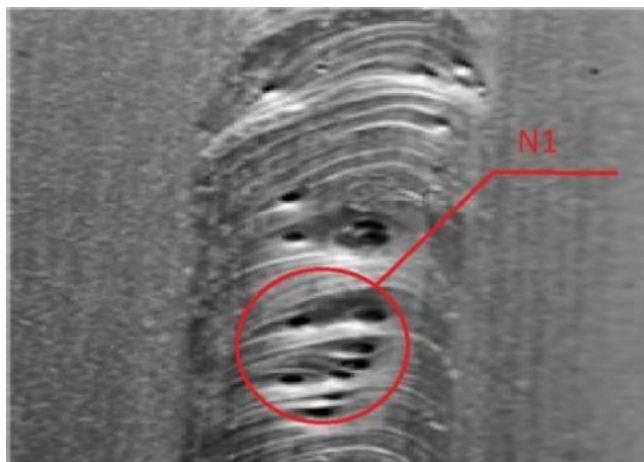
Jautājums	Atbilde
Kāda aizsarggāze vai aizsarggāzu maisījums jālieto, ja ieslēgušies 2. attēlā redzami parametri?	
Kāds metināšanas cikls (cik taktu cikls) ir iestatīts iekārtā 2. attēlā?	
Ko norāda skaitlis 137 uz iekārtas 2. attēlā?	

Origo™ Mig C250 3ph		626-649-1741				
		EN 60974-1 EN 60974-10 GB 15579.1-2004				
		40A/16V - 260A/27V				
			X	35%	60%	100%
$U_0 = 15-37V$		I_2	250A	190A	150A	
		U_2	26,5V	23,5V	21,5V	
		$I_{1max} = 14,6A$ $I_{teff} = 8,8A$				
		$U_1 = 380-415V$				
3-50-60Hz				H	IP23	

3. attēls

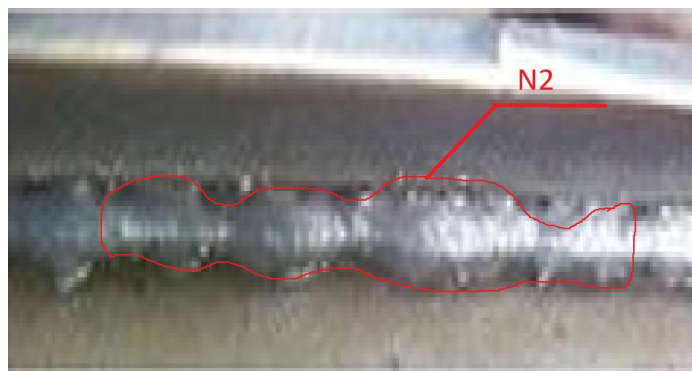
Jautājums	Atbilde
Kāds ir barošanas avota tukšgaitas spriegums 3. attēlā?	
Kādam metināšanas veidam ir paredzēts barošanas avots?	
Kāda veida (tipa) ir barošanas avots 3. attēlā?	
Cik fāzu tīklam pieslēdzams barošanas avots 3. attēlā?	

2. uzdevums. Nosaukt 4. un 5. attēlā redzamos metināto šuvju defektus un izskaidrot to rašanās iemeslus un labošanas paņēmienus.
(izpildes laiks 10 min.)



4. attēls

Defekta veids N1 (atzīmēt vienu pareizu atbildi):
A. Plaisas. B. Caurdegumi un gāzes poras. C. Poras (šuvē). D. Necauretinājumi. E. Formu un izmēru neatbilstība. F. Neizmetināts krāteris.
Raksturīgākie redzamā defekta rašanās iemesli (atzīmēt vismaz divas pareizās atbildes):
A. Traucēta aizsarggāzes padeve. B. Attiecībā pret metināmo detaļu neatbilstošs degļa leņķis. C. Nevienmērīgs degļa attālums no metināmās virsmas. D. Neatbilstoši izvēlēts metināšanas strāvas stiprums. E. Neatbilstoši ieregulēta gāzes plūsma. F. Nepareizi uzasināts volframa elektrods.
Atbilstošākie attēlā redzamā defekta labošanas paņēmieni (atzīmēt divas pareizās atbildes):
A. Ar cirtni izcirst defektu un aizmetināt atkārtoti. B. Kvalitatīvi aizmetināt defekta vietu atkārtoti. C. Aizmetināt defekta vietu atkārtoti, bez izslīpēšanas vai izfrēzēšanas. D. Kvalitatīvi izslīpēt, izfrēzēt defektu. E. Palielināt gāzes plūsmu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti. F. Pareizi uzasināt volframa elektrodu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti.



5. attēls

Defekta veids N2 (atzīmēt vienu pareizo atbildi):
A. Plaisas. B. Nevienmērīgi šuves ģeometriskie izmēri. C. Cietie ieslēgumi. D. Necauretinājumi. E. Formu un izmēru neatbilstība. F. Poras.
Raksturīgākie redzamā defekta rašanās iemesli (norādīt vismaz divas pareizās atbildes):
A. Traucēta aizsarggāzes padeve. B. Nepastāvīgs loka garums. C. Nav attaukotas metināmās virsmas pirms metināšanas. D. Nevienmērīgs metināšanas ātrums. E. Neatbilstoši ieregulēta gāzes plūsma. F. Nepareizi uzasināts volframa elektrods.
Atbilstošākie attēlā redzamā defekta labošanas paņēmieni (norādīt divas pareizās atbildes):
A. Kvalitatīvi aizmetināt defekta vietu atkārtoti. B. Ar cirtni izcirst defektu un aizmetināt atkārtoti. C. Aizmetināt defekta vietu atkārtoti, bez izslīpēšanas vai izfrēzēšanas. D. Pareizi uzasināt volframa elektrodu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti. E. Palielināt gāzes plūsmu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti. F. Kvalitatīvi izslīpēt, izfrēzēt defektu.

3. uzdevums. Lasīt 6. attēlā redzamo WPS un atbildēt uz jautājumiem.
(izpildes laiks 20 min.)

Nr. p. k.	Jautājums	Vieta atbildei
3.1.	Kādā telpiskajā pozīcijā ir jāmetina atbilstoši EN vai ISO prasībām?	
3.2.	Ar kādu metināšanas veidu ir jāmetina saknes šuve?	
3.3.	Kāda diametra aizsarggāzes sprausla ir jāizmanto?	
3.4.	Kāds aizsarggāzes plūsmas ātrums ir jāieregulē šuves saknes aizsardzības nodrošināšanai?	
3.5.	Kāds strāvas veids un pieslēguma polaritāte ir jāizmanto, metinot saknes šuvi?	

37. Location: Latvia Examiner or examining body: _____
38. Manufacturer's: _____
39. pWPS No.: 135-BW Reference No.: _____
40. Manufacturer's WPQR No.: WPQR 070/20 Method of preparation and **cleaning**: _____
41. Manufacturer: _____ **Milling, brushing and / or grinding, degreasing**
42. **Welder's /** _____ Parent material **Plate 1: S355J2+N acc. to EN 10025-2**
- operator's name:** _____ Specification: **Plate 2: 1.4404 acc. to EN 10028-7**
43. Welding process: 135 (MAG welding) **steel group No. 1 + 8 acc. to LVS CEN ISO/TR 15608**
44. **Joint type and weld:** BW (butt weld) Material thickness [mm]: 12,0
45. Welding position: PA acc. to EN ISO 6947 Outside pipe diameter [mm]: _____
46. **Power source manufacturer:** EWM **Waveform control mode:** _____

47. WELD PREPARATION DETAILS (SKETCH)¹⁾:

48. Joint Design	Welding sequence

49. WELDING DETAILS

50. Run	Welding process	Size of filler material, [mm]	Current, [A]	Voltage, [V]	Type of current / Polarity	Wire feed speed, [m/min] ¹⁾	Travel speed [mm/min] ¹⁾	Heat input ¹⁾ [kJ/mm]	Metal transfer
1	135	1,0	120,0	17,8	DC/+	5,3	185,0	0,55	D
2	135	1,0	200,0	25,9	DC/+	10,1	180,0	1,38	S
3	135	1,0	195,0	26,0	DC/+	10,1	240,0	1,01	S
4	135	1,0	200,0	25,9	DC/+	10,1	235,0	1,06	S

51. Filler material for root run:

52. Designation: LVS EN ISO 14343-A-G 23 12 L Si53. Trademark and make: MT 309L, MTC GmbH

54. Any special baking or drying: _____

55. Shielded gas / flux: _____

56. Shielding: EN ISO 14175-Z-ArC+NO-2/0,03

57. Backing: _____

58. Gas flow rate: _____

59. Shielding: 14 ÷ 16 [l/min]

60. Backing: _____

61. Tungsten electrode type / size: _____

62. Details of back gouging / backing: ss, nb63. Preheat temperature: Min + 16°C64. Interpass temperature: Max +120°C

65. Post-weld heat treatment and / or ageing: _____

66. Time, temperature, method: _____

67. Heating and cooling rates¹⁾: _____68. ¹⁾ If required _____Other information¹⁾, e. g.:

Weaving (maximum width of run): _____

Oscillation: amplitude, frequency, dwell time: _____

Distance contact tube / work piece: 14 ÷ 16 mmNozzle diameter: 16,0 mmNumber of wire electrodes: 1 pc.Torch angle: 5° ÷ 10°

Pulse welding details: _____

The lowest work piece temperature immediately prior to welding without pre-heating, °C: _____

Filler material for interpass and face runs:

Designation: LVS EN ISO 14343-A-G 23 12 L SiTrademark and make: MT 309L, MTC GmbH

69. Manufacturer: _____

Examiner or examining body: _____

6. attēls

4. uzdevums. Metināt atbilstoši darba uzdevumam:

(izpildes laiks 150 min.)

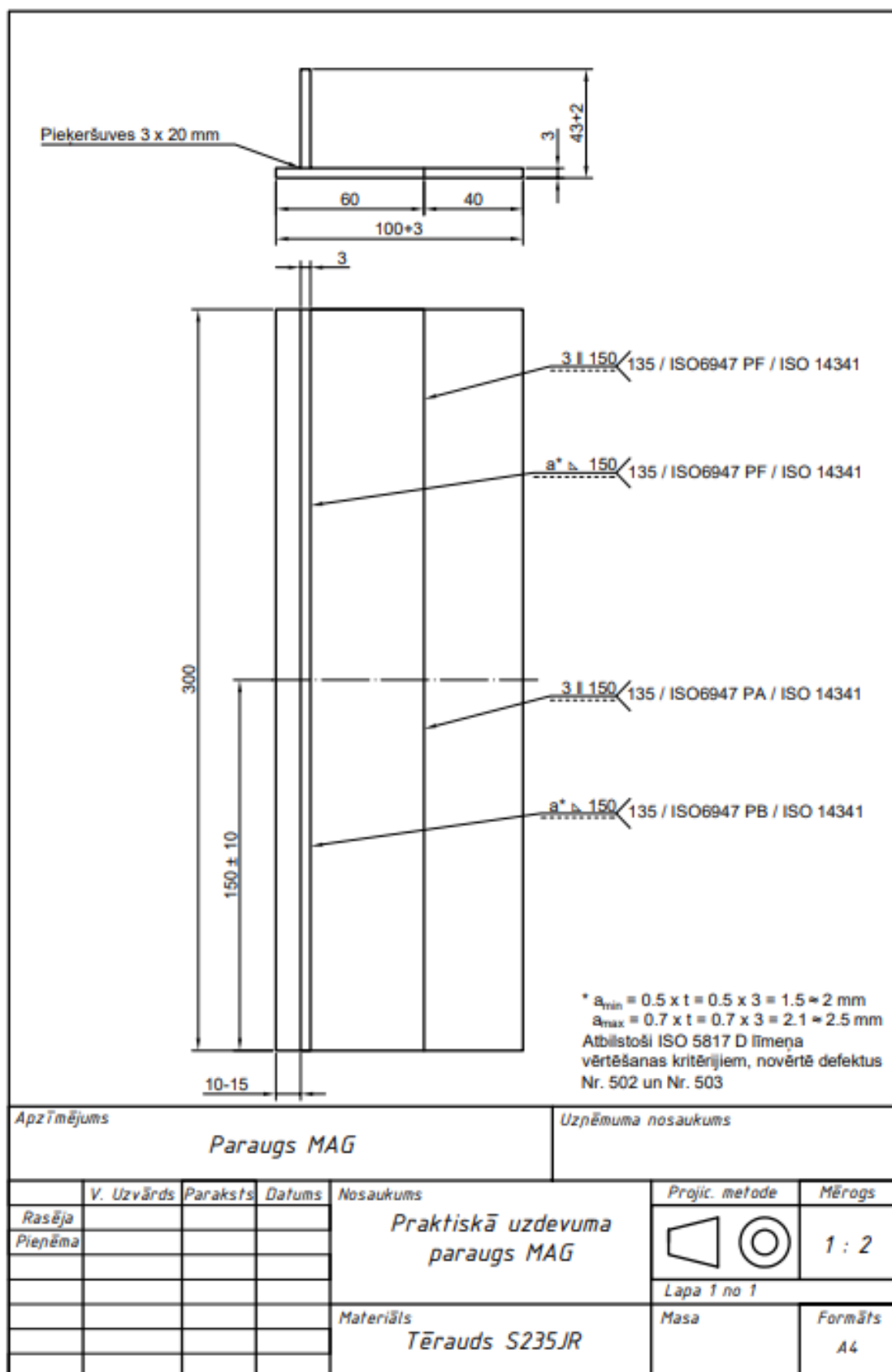
- 4.1. Aizpildīt metināšanas parametrus 1. tabulā, lasot rasējumu (7. attēls) un pamatojoties uz metināšanai dotajiem (1. tabulas 2., 3. aile) un izvēles parametriem.
- 4.2. Sagatavot instrumentus, palīgmateriālus un palīgierīces MAG metināšanai.
- 4.3. Sagatavot MAG metināšanas iekārtu metināšanai.
- 4.4. Metināt kakta šuves (FW) plāksnēm (biezums 3 mm): horizontāli vertikālajā (PB) pozīcijā un vertikālajā (no lejas uz augšu) (PF) pozīcijā.
- 4.5. Metināt saduršuves (BW) plāksnēm (biezums 3 mm): apakšējā pozīcijā (PA), vertikālajā (no lejas uz augšu) (PF) pozīcijā.
- 4.6. Metināšanu beidzot, sakārtot darba vietu.

1. tabula

Metināšanas parametri

Kontrolparauga numurs:

Nr. p. k.	Šuves veids	Telpiskā pozīcija	Aizsarg- gāzes plūsmas daudzums (l/min)	Piedev- materiāla izmērs (mm)	Strāvas tips / polaritāte	Nepieciešamais strāvas stiprums (A)/ Metināšanas stieples padeve, (m/min)	Nepieciešamais spriegums (V)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	P/FW	PB					
2.	P/FW	PF					
3.	P/BW	PA					
4.	P/BW	PF					



7. attēls

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildes
VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**

**Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare,
profesionālā kvalifikācija "Lokmetinātājs metināšanā ar mehanizēto iekārtu
aktīvās gāzes vidē (MAG)", 3. LKI līmenis**

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamās darbības	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Rakstiski vai elektroniski atbildēt uz jautājumiem par rasējumu un metināšanas aprīkojumu. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)</i>	Rakstiska vai elektroniska atbildēšana uz jautājumiem par rasējumu un metināšanas aprīkojumu.	12
2. Rakstiski nosaukt 4. un 5. attēlā redzamos metināto šuvju defektus un izskaidrot to rašanās iemeslus un labošanas paņēmienus. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)</i>	4. un 5. attēlā redzamo metināto šuvju defektu nosaukšana un to rašanās iemeslu un labošanas paņēmienu izskaidrošana.	10
3. Lasīt 6. attēlā redzamo WPS un atbildēt uz dotajiem jautājumiem. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)</i>	Atbildēšana uz jautājumiem par attēlā redzamo WPS.	10
4. Metināt atbilstoši darba uzdevumam. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 192)</i>	4.1. Metināšanas parametru aizpildīšana 1. tabulā, lasot rasējumu (7. attēls) un pamatojoties uz metināšanai dotajiem (1. tabulas 2., 3. aile) un izvēles parametriem.	20
	4.2. MAG metināšanai paredzēto instrumentu, palīgmateriālu un palīgierīču sagatavošana.	2
	4.3. Sagatavošanās darbam.	2
	4.4. Kakta šuves (FW) plāksnēm (biezums 3–5 mm) metināšana horizontāli vertikālajā (PB) pozīcijā (T veida savienojums).	31
	4.5. Kakta šuves (FW) plāksnēm (biezums 3–5 mm) metināšana vertikālajā (no lejas uz augšu) (PF) pozīcijā (T veida savienojums).	29
	4.6. Saduršuves (BW) plāksnēm (biezums 3–5 mm) metināšana apakšējā pozīcijā (PA).	51
	4.7. Saduršuves (BW) plāksnēm (biezums 3–5 mm) metināšana vertikālajā (no lejas uz augšu) (PF) pozīcijā.	51

	4.8. Darba vietas sakārtošana, metināšanu beidzot.	6
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		224

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums. Rakstiski vai elektroniski atbildēt uz jautājumiem par rasējumu un metināšanas aprīkojumu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)

1.1. Rakstiski atbildēt uz jautājumiem par rasējumā redzamajiem apzīmējumiem (1. attēls).

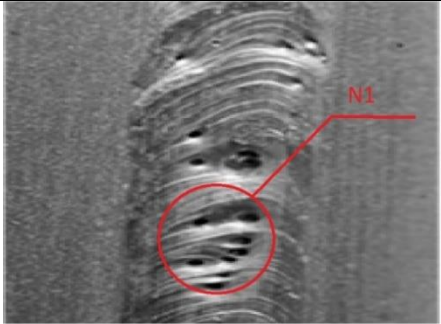
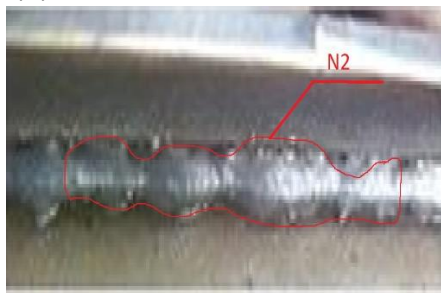
Jautājums	Pareizā atbilde	Piešķirjamie punkti
Cik detaļu 1. attēlā redzamajā konstrukcijā tiek savienots ar metināšanu?	5	1
Kuras 1. attēlā redzamās detaļas tiks sametinātas montāžas laikā?	Nr. 1 un viena no detaļām Nr. 4	1
Ar cik garām šuvēm piemetina plāksnes Nr. 4 pie detaļām Nr. 1 (1. att.)?	360 mm	1
Cik šuves tiek metinātas pa noslēgtu kontūru (1. att.)?	1	1
Pēc kura izmēra izvēlēsies metināšanas parametrus detaļu Nr. 3 un Nr. 2 savienošanai (1. att.)?	10 mm	1
Kopā		5

1.2. Atbildēt uz jautājumiem par metināšanas iekārtu 2. attēlā un metināšanas iekārtas informatīvo paneli 3. attēlā.

Jautājums	Pareizā atbilde	Piešķirjamie punkti
Kāda aizsarggāze vai aizsarggāzu maisījums jālieto, ja ieslēgušies 2. attēlā redzamie lielumi (parametri)?	Ar82% + CO ₂ 18%	1
Kāds metināšanas cikls (cik taktu cikls) ir iestatīts iekārtā 2. attēlā?	2 (divu) taktu cikls	1
Ko norāda skaitlis 137 uz iekārtas 2. attēlā?	strāvas stiprumu ampēros	1
Kāds ir 3. attēlā redzamā barošanas avota tukšgaitas spriegums?	15–37 V	1
Kādam metināšanas veidam ir paredzēts barošanas avots 3. attēlā?	MIG/MAG	1
Kāda veida (tipa) ir barošanas avots 3. attēlā?	taisngrieža tipa	1
Pie cik fāzu tīkla pieslēdzams 3. attēlā redzamais barošanas avots?	3 (trīs) fāzu tīklam	1
Kopā		7

2. uzdevums. Nosaukt 4. un 5. attēlā redzamos metināto šuvju būtiskākos defektus, izskaidrot to rašanās iemeslus un labošanas paņēmienus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)

Attēls	Atbilžu varianti	Pareizā atbilde	Piešķirjamie punkti
2.1.	Defekta Nr. 1 veids: A. Plaisas. B. Caurdegumi un gāzes poras. C. Poras (šuvē).	C	1

 4. attēls (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)	D. Necaurnetinājumi. E. Formu un izmēru neatbilstība. F. Neizmetināts krāteris.		
	Raksturīgākie redzamā defekta rašanās iemesli (atzīmēt vismaz divas pareizās atbildes):		
	A. Traucēta aizsarggāzes padeve.	A	1
	B. Attiecībā pret metināmo detaļu neatbilstošs degļa leņķis. C. Nevienmērīgs degļa attālums no metināmās virsmas. D. Neatbilstoši izvēlēts metināšanas strāvas stiprums. E. Neatbilstoši ieregulēta gāzes plūsma. F. Nepareizi uzasināts volframa elektrods.	E	1
2.2.  5. attēls (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)	Atbilstošākie attēlā redzamā defekta labošanas paņēmieni (atzīmēt divas pareizās atbildes): A. Ar cirtni izcirst defektu un aizmetināt atkārtoti. B. Kvalitatīvi aizmetināt defekta vietu atkārtoti. C. Aizmetināt defekta vietu atkārtoti, bez izslīpēšanas vai izfrēzēšanas. D. Kvalitatīvi izslīpēt, izfrēzēt defektu. E. Palielināt gāzes plūsmu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti. F. Pareizi uzasināt volframa elektrodu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti.	B	1
	Atbilstošākie attēlā redzamā defekta labošanas paņēmieni (atzīmēt divas pareizās atbildes): A. Ar cirtni izcirst defektu un aizmetināt atkārtoti. B. Kvalitatīvi aizmetināt defekta vietu atkārtoti. C. Aizmetināt defekta vietu atkārtoti, bez izslīpēšanas vai izfrēzēšanas. D. Kvalitatīvi izslīpēt, izfrēzēt defektu. E. Palielināt gāzes plūsmu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti. F. Pareizi uzasināt volframa elektrodu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti.	D	1
	Defekta veids Nr. 2 (atzīmēt vienu pareizo atbildi): A. Plaisas. B. Nevienmērīgi šuves ģeometriskie izmēri. C. Cietie ieslēgumi. D. Necaurnetinājumi. E. Formu un izmēru neatbilstība. F. Poras.	B	1
	Raksturīgākie redzamā defekta rašanās iemesli (norādīt vismaz divas pareizās atbildes):		

	atbildes): A. Traucēta aizsarggāzes padeve. B. Nepastāvīgs loka garums. C. Pirms metināšanas nav attaukotas metināmās virsmas. D. Nevienmērīgs metināšanas ātrums. E. Neatbilstoši ieregulēta gāzes plūsma. F. Nepareizi uzasināts volframa elektrods.	B	1
		D	1
	Atbilstošākie attēlā redzamā defekta labošanas paņēmieni (atzīmēt divas pareizas atbildes):		
	A. Kvalitatīvi aizmetināt defekta vietu atkārtoti. B. Ar cirtni izcirst defektu un aizmetināt atkārtoti. C. Aizmetināt defekta vietu atkārtoti, bez izslīpēšanas vai izfrēzēšanas. D. Pareizi uzasināt volframa elektrodu, aizmetināt defekta vietu atkārtot. E. Palielināt gāzes plūsmu un aizmetināt defekta vietu atkārtoti. F. Kvalitatīvi izslīpēt, izfrēzēt defektu.	A F	1 1
Kopā			10

3. uzdevums. Lasīt 6. attēlā redzamo WPS un atbildēt uz jautājumiem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)

Nr. p. k.	Jautājums	Pareizā atbilde	Piešķirami punkti
3.1.	Kādā telpiskajā pozīcijā ir jāmetina atbilstoši EN vai ISO prasībām?	PA	2
3.2.	Ar kādu metināšanas veidu ir jāmetina saknes šuve?	MAG	2
3.3.	Kāda diametra aizsarggāzes sprausla ir jāizmanto?	16 mm	2
3.4.	Kāds aizsarggāzes plūsmas ātrums ir jāieregulē šuves saknes aizsardzības nodrošināšanai?	4–10 l/min	2
3.5.	Kāds strāvas veids un pieslēguma polaritāte ir jāizmanto, metinot saknes šuvi?	DC+	2
Kopā			10

4. uzdevums. Metināt atbilstoši darba uzdevumam. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 192)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
4.1. Metināšanas parametru aizpildīšana 1. tabulā, lasot rasējumu (7. attēls) un pamatojoties uz metināšanai dotajiem (1. tabulas 2., 3. aile) un izvēles parametriem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 20)	Atbilstoši darba uzdevumam aizpilda 1. tabulas "Metināšanas parametri" 4., 5., 6., 7., 8. aili. (par katru pareizi aizpildītu tabulas šūnu 1 punkts)	20
4.2. MAG metināšanai paredzēto instrumentu, palīgmateriālu un palīgierīču sagatavošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)	Sagatavo atbilstošus instrumentus un palīgmateriālus MAG metināšanai: (stieplu suka, vīles, u.c. rokas instrumenti).	1
	Sagatavo atbilstošas palīgierīces MAG metināšanai (aprīkojums metināšanas parauga nostiprināšanai noteiktajā telpiskajā pozīcijā).	1
4.3. Metināšanas iekārtas sagatavošana MAG metināšanai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)	Atbilstoši darba uzdevumam sagatavo darba vietu MAG metināšanas darbu veikšanai (ieslēdz apgaismojumu, vizuāli pārbauda iekārtas komplektāciju, noregulē atsūces ventilāciju.)	1
	Atbilstoši darba uzdevumam sagatavo MAG metināšanas iekārtu (sagatavo metināšanas degli, vizuāli pārbauda iekārtu un tās komplektāciju – kabeļu izolācija nav bojāta, masas kabelis pievienots, ieslēdz iekārtu un iestata metināšanas veidu un parametrus).	1
4.4. Kakta šuves (FW) plāksnēm (biezums 3–5 mm) metināšana horizontāli vertikālajā (PB) pozīcijā (T veida savienojums). (maksimāli iegūstamais punktu skaits 32)	Metināto detaļu šķērsi izpildīti bez detaļu savstarpējās novirzes horizontālajā plaknē.	1
	Metināto detaļu šķērsi izpildīti bez detaļu savstarpējās novirzes vertikālajā plaknē.	1
	Metināto detaļu šķērsi izpildīti bez detaļu savstarpējās novirzes horizontālajā plaknē.	1
	Kvalitatīvi, bez defektiem uzsākta šuve.	1
	Kvalitatīvi, bez defektiem pabeigta šuve.	1
	Šuves ģeometrisko parametru atbilstība T veida savienojumam (FW kakta šuvei) (kvalitātes kritēriji darba rasējumā). Par katriem vienlaidus pareizi (atbilstoši kritērijiem) izpildītiem 30 ± 2 mm – 1 punkts.	5
	Šuves vienmērīgums T veida savienojumam (FW kakta šuvei) Par katriem vienlaidus pareizi izpildītiem 50 ± 2 mm – 1 punkts.	3
	Šuve izpildīta bez caurdedzinājuma. Izvēles vērtējums: Par katriem vienlaidus 75 ± 2 mm šuves bez caurdedzinājuma* – 2 punkti (maksimāli iegūstami – 4 punkti). * Ja šuve izpildīta bez caurdedzinājuma ar ne vairāk kā divām piekarēm visā šuves garumā, maksimāli iegūstami – 2 punkti.	4
	Šuve izpildīta bez iegriezuma pamatmetālā (T veida	5

	savienojumam (FW kakta šuve). <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus izpildītiem 30 ± 2 mm šuves bez iegriezuma pamatmetālā* – 1 punkts (maksimāli iegūstami 5 punkti).</i> <i>* Ja šuve izpildīta bez iegriezuma pamatmetālā un ar ne vairāk kā trim līdz 5 mm gariem iegriezumiem pamatmetālā visā šuves garumā, maksimāli iegūstami – 2 punkti.</i>	
	Šuve izpildīta bez porām. <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus 50 ± 2 mm šuves bez porām* – 1 punkts (maksimāli iegūstami – 3 punkti).</i> <i>* Ja šuve izpildīta ar ne vairāk kā divām porām visā šuves garumā, maksimāli iegūstams – 1 punkts.</i>	3
	Metinātajā savienojumā nav plaisu.	1
	Metinātajā savienojumā nav apdeguma uz pamatmetāla.	2
	Visā šuves garumā nav plāvas kārtas. <i>Par katriem vienlaidus 75 ± 2 mm bez plāvas kārtas – 1 punkts.</i>	2
	Metinātais savienojums ir bez uztecējumiem.	2
4.5. Kakta šuves (FW) plāksnēm (biezums 3–5 mm) metināšana vertikālajā (no lejas uz augšu) (PF) pozīcijā (T veida savienojums). (maksimāli iegūstamais punktu skaits 31)	Metināto detaļu saķere izpildīta bez detaļu savstarpējās novirzes horizontālajā plaknē.	1
	Metināto detaļu saķere izpildīta bez detaļu savstarpējās novirzes vertikālajā plaknē.	1
	Kvalitatīvi, bez defektiem uzsākta šuve.	1
	Kvalitatīvi, bez defektiem pabeigta šuve.	1
	Šuves ģeometriskie parametri atbilst rasējumā dotajiem T veida savienojuma (FW kakta šuvei) kvalitātes kritērijiem. (kvalitātes kritēriji darba rasējumā) <i>Par katriem vienlaidus pareizi (atbilstoši kritērijiem) izpildītiem 30 ± 2 mm – 1 punkts.</i>	5
	T veida savienojuma šuve ir vienmērīga. <i>Par katriem vienlaidus pareizi izpildītiem 50 ± 2 mm – 1 punkts.</i>	3
	Šuve izpildīta bez caurdedzinājuma. <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus 75 ± 2 mm šuves bez caurdedzinājuma* – 2 punkti (maksimāli iegūstami – 4 punkti).</i> <i>* Ja šuve izpildīta bez caurdedzinājuma ar ne vairāk kā divām piekarēm visā šuves garumā, maksimāli iegūstami – 2 punkti.</i>	4
	Šuve izpildīta bez iegriezuma pamatmetālā (T veida savienojumam (FW kakta šuve). <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus izpildītiem 30 ± 2 mm šuves bez iegriezuma pamatmetālā* – 1 punkts (maksimāli iegūstami 5 punkti).</i> <i>* Ja šuve izpildīta bez iegriezuma pamatmetālā un ar ne vairāk kā trīs līdz 5 mm gariem iegriezumiem pamatmetālā visā šuves garumā, maksimāli</i>	5

	<i>iegūstami – 2 punkti.</i>	
	Šuve izpildīta bez porām. <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus 50 ± 2 mm šuves bez porām* – 1 punkts (maksimāli iegūstami – 3 punkti).</i> <i>* Ja šuve izpildīta ar ne vairāk kā divām porām visā šuves garumā, maksimāli iegūstams – 1 punkts.</i>	3
	Metinātajā savienojumā nav plaisu.	1
	Metinātajā savienojumā nav apdeguma uz pamatmetāla.	2
	Visā šuves garumā nav plāvas kārtas. <i>Par katriem vienlaidus 75 ± 2 mm bez plāvas kārtas – 1 punkts.</i>	2
	Metinātais savienojums ir bez uztecējumiem.	2
	Metināto detaļu saķere izpildīta bez detaļu savstarpējās novirzes horizontālajā plaknē.	1
4.6. Saduršuves (BW) plāksnēm (biezums 3–5 mm) metināšana apakšējā (PA) pozīcijā. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 51)	Metināto detaļu saķere izpildīta bez detaļu savstarpējās novirzes vertikālajā plaknē.	1
	Kvalitatīvi, bez defektiem uzsākta šuve.	1
	Kvalitatīvi, bez defektiem pabeigta šuve.	1
	Šuves ģeometriskie parametri atbilst rasējumā dotajiem saduršuves plāksnēm (BW) kvalitātes kritērijiem. (kvalitātes kritēriji darba rasējumā) <i>Par katriem vienlaidus pareizi (atbilstoši kritērijiem) izpildītiem 30 ± 2 mm – 1 punkts.</i>	5
	Sadursavienojuma šuve ir vienmērīga. <i>Par katriem vienlaidus pareizi izpildītiem 50 ± 2 mm – 1 punkts.</i>	3
	Caurmetinājums ir izpildīts nepārtraukti (vienlaidus). <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus izpildītiem 15 ± 2 mm caurmetinājuma* – 2 punkti (maksimāli iegūstami 20 punkti).</i> <i>* Ja caurmetinājums izpildīts atsevišķos šuves posmos ar garumu līdz 15 ± 2 mm visā šuves garumā, maksimāli iegūstami 4 punkti.</i>	20
	Šuve izpildīta bez caurdedzinājuma. <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus 75 ± 2 mm šuves bez caurdedzinājuma* – 2 punkti (maksimāli iegūstami – 4 punkti).</i> <i>* Ja šuve izpildīta bez caurdedzinājuma ar ne vairāk kā divām piekarēm visā šuves garumā, maksimāli iegūstami – 2 punkti.</i>	4
	Šuve izpildīta bez iegriezuma pamatmetālā T veida savienojumam (FW kakta šuve). <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus izpildītiem 30 ± 2 mm šuves bez iegriezuma pamatmetālā* – 1 punkts (maksimāli iegūstami 5 punkti).</i> <i>* Ja šuve izpildīta bez iegriezuma pamatmetālā un ar ne vairāk kā trim līdz 5 mm gariem iegriezumiem pamatmetālā visā šuves garumā, maksimāli</i>	5

	iegūstami – 2 punkti.	
	Šuve izpildīta bez porām. <u>Izvēles vērtējums:</u> Par katriem vienlaidus 50 ± 2 mm šuves bez porām* – 1 punkts (maksimāli iegūstami – 3 punkti). * Ja šuve izpildīta ar ne vairāk kā divām porām visā šuves garumā, maksimāli iegūstams – 1 punkts.	3
	Metinātajā savienojumā nav plaisu.	1
	Metinātajā savienojumā nav apdeguma uz pamatmetāla.	2
	Visā šuves garumā nav plāvas kārtas. Par katriem vienlaidus 75 ± 2 mm bez plāvas kārtas – 1 punkts.	2
	Metinātais savienojums ir bez uztecējumiem.	2
4.7. Saduršuves (BW) plāksnēm (biezums 3–5 mm) metināšana vertikālajā (no lejas uz augšu) (PF) pozīcijā. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 51)	Metināto detaļu saķere izpildīta bez detaļu savstarpējās novirzes horizontālajā plaknē.	1
	Metināto detaļu saķere izpildīta bez detaļu savstarpējās novirzes vertikālajā plaknē.	1
	Kvalitatīvi,-bez defektiem uzsākta šuve.	1
	Kvalitatīvi,-bez defektiem pabeigta šuve.	1
	Šuves ģeometriskie parametri atbilst rasējumā dotajiem saduršuves plāksnēm (BW) kvalitātes kritērijiem. (kvalitātes kritēriji darba rasējumā) Par katriem vienlaidus pareizi (atbilstoši kritērijiem) izpildītiem 30 ± 2 mm – 1 punkts.	5
	Sadursavienojuma šuve ir vienmērīga. Par katriem vienlaidus pareizi izpildītiem 50 ± 2 mm – 1 punkts.	3
	Caurmetinājums ir izpildīts nepārtraukti (vienlaidus). <u>Izvēles vērtējums:</u> Par katriem vienlaidus izpildītiem 15 ± 2 mm caurmetinājuma* – 2 punkti (maksimāli iegūstami 20 punkti). * Ja caurmetinājums izpildīts atsevišķos šuves posmos ar garumu līdz 15 ± 2 mm visā šuves garumā, maksimāli iegūstami – 4 punkti.	20
	Šuve izpildīta bez caurdedzinājuma. <u>Izvēles vērtējums:</u> Par katriem vienlaidus 75 ± 2 mm šuves bez caurdedzinājuma* – 2 punkti (maksimāli iegūstami – 4 punkti). * Ja šuve izpildīta bez caurdedzinājuma ar ne vairāk kā divām piekarēm visā šuves garumā, maksimāli iegūstami – 2 punkti.	4
	Šuve izpildīta bez iegriezuma pamatmetālā T veida savienojumam (FW kakta šuve). <u>Izvēles vērtējums:</u> Par katriem vienlaidus izpildītiem 30 ± 2 mm šuves bez iegriezuma pamatmetālā* – 1 punkts (maksimāli iegūstami 5 punkti). * Ja šuve izpildīta bez iegriezuma pamatmetālā un ar ne vairāk kā trim līdz 5 mm gariem iegriezumiem	5

	<i>pamatmetālā visā šuves garumā, maksimāli iegūstami – 2 punkti.</i>	
	Šuve izpildīta bez porām. <u>Izvēles vērtējums:</u> <i>Par katriem vienlaidus 50 ± 2 mm šuves bez porām* – 1 punkts (maksimāli iegūstami – 3 punkti).</i> <i>* Ja šuve izpildīta ar ne vairāk kā divām porām visā šuves garumā, maksimāli iegūstams – 1 punkts.</i>	3
	Metinātajā savienojumā nav plaisu.	1
	Metinātajā savienojumā nav apdeguma uz pamatmetāla.	2
	Visā šuves garumā nav plāvas kārtas. <i>Par katriem vienlaidus 75 ± 2 mm bez plāvas kārtas 1 punkts.</i>	2
	Metinātais savienojums ir bez uztecējumiem.	2
Katra vērtējamās neatbilstības/defekta konstatēšanas gadījumā vērtējums ir 0 punkti, ja neatbilstības/defekta izmēri vai to skaits ir lielāks par kritērijos noteikto.		
4.8. Darba vietas sakārtošana, metināšanu beidzot. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Sakārto darba vietu, metināšanu beidzot: • atbilstoši prasībām izslēdz un sakārto metināšanas iekārtu un citu aprīkojumu (ventilācija, aizsarggāzes padeve, instrumenti), • notīra darba virsmas, • iztīra darba vietu un novāc, iznes metināšanas atkritumus.	1
	Lieto individuālos aizsardzības līdzekļus: • dzirdes un redzes aizsardzības līdzekļus, • darba apģērbu, apavus, cimdus atbilstoši darba aizsardzības noteikumiem.	1
	Visa uzdevuma izpildes laikā ievēro elektrodrošības, ugunsdrošības instrukcijas atbilstoši iepriekš parakstītai darba aizsardzības instrukcijai.	1
Kopā		192

Pareizās atbildes

Aizpildīta 1. tabula

Metināšanas parametri

Kontrolparauga numurs:

Nr. p. k.	Šuves veids	Telpiskā pozīcija	Aizsarggāzes plūsmas daudzums (l/min)	Piedevmateriāla izmērs (mm)	Strāvas tips / polaritāte	Nepieciešamais strāvas stiprums (A)/ Metināšanas stieples padeve, (m/min)	Nepieciešamais spriegums (V)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	P/FW	PB	10–14	1	DC+	115–150/6–7	18–19
2.	P/FW	PF	10–14	1	DC+	80–120/5–6	16–18
3.	P/BW	PA	10–14	1	DC+	90–120/5,5–6,5	17–18
4.	P/BW	PF	10–14	1	DC+	80–120/5–6	16–18

Uzziņu avoti

Darba aizsardzības likums [skatīts 2022. gada 25. oktobrī]. Pieejams:

<http://likumi.lv/doc.php?id=26020/>

Dombrowski J. *Schweißen im Metallbau*. Coleman Charles, 2015.

Gāzes ābece [skatīts 2021. gada 28 maijā]. Pieejams:

<http://www.elmemesser.lv/assets/media/201548/dc03a98655a4f51d8490aaf21511d154.pdf>

Jeffus L., Baker B. *Pipe Welding*. 1st ed. Delmar Cengage Learning, 2016.

LVS Metināšanā izlietojamie materiāli. Pulverstieples šļūdzitūrigo tēraudu elektroloka metināšanai aizsarggāzēs – Klasifikācija [skatīts 2022. gada 25. oktobrī]. Pieejams:

<https://www.lvs.lv/lv/products/3963/>

Matthes K. J., Schneider W. *Schweißtechnik. Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen*. Hanser, 2016.

Metināšanas šuves [skatīts 2022. gada 25. oktobrī]. Pieejams: <https://shallot.ru/lv/what-is-a-welding-seam-welding-seams-types-and-methods-of-application.html>

Metodiskais materiāls metinātāju darba tehnoloģijā 2006 [skatīts 2020. gada 30.jūnijā].

Pieejams: http://www.pikc.lv/lv/macibu_materiالي/metinasanas-darba-tehnologija/metinataja_darba_tehnologija.pdf

Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 82 "Ugunsdrošības noteikumi" [skatīts 2022. gada 25. oktobrī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/281646>

Mußmann J. W. *Schweißen im Stahlbau*. Beuth Verlag, 2019.

Pētersons O. *Metālu metināšana*. Rīga: Mācību apgāds, 1999.

Pētersons O., Priednieks J. *MIG/MAG metināšana*. Rīga: AGA, 2010.

Standarts LVS EN ISO 15609-1: 2020. Metināšanas procedūru specifikācija un novērtējums metāliskiem materiāliem – Metināšanas procesa specifikācija – 1. daļa: Lokmetināšana.

Standarts LVS EN ISO 6947: 2020. Metināšana un radnieciskie procesi. Metināšanas pozīcijas.

Standarts LVS EN EN ISO 15614 -1. Metālisko materiālu metināšanas procesu specifikācija un novērtējums. Metināšanas procedūru tests. 1. daļa: Tēraudu lokmetināšana un gāzmetināšana un niķeļa un niķeļa sakausējumu lokmetināšana.

Standarts LVS EN ISO 14175: 2008. Metināšanas izlietojamie materiāli. Gāzes un gāzu maisījumi kausēšanas metināšanai un radnieciskiem procesiem.

Standarts LVS EN ISO 14343: 2017. Metināšanas palīgmateriāli. Stieples elektrodi, slokšņelektrodi, stieples un stieņi nerūsējošo un karstumizturīgo tēraudu lokmetināšanai. Klasifikācija.

Standarts LVS EN ISO 10042: 2018. Metināšana. Alumīnija un tā sakausējumu lokmetinātie savienojumi. Defektu kvalitātes līmeņi.

Standarts LVS EN ISO 17637: 2017. Metināto šuvju nesagraujošā testēšana.

Kausējummetināšanas savienojumu vizuālā pārbaude.

Standarts LVS EN ISO 2553: 2019. Metināšana un radnieciskie procesi. Simbolu attēlojums rasējumos. Metinājumu savienojumi.

Standarts LVS EN ISO 5817: 2014. Metināšana. Kausēšanas metināšanas savienojumi tēraudam, niķelim, titānam un to sakausējumiem (izņemot starmetināšanu).

Standarts LVS EN ISO 6520-1: 2007. Metināšana un radnieciskie procesi. Ģeometrisko defektu klasifikācija metāliskos materiālos. 1. daļa: Kausēšanas metināšana.

Standarts LVS EN ISO 9017: 2018. Metālisko materiālu metinājuma šuvju graužošā testēšana. Laušanas tests.

Standartu LVS EN ISO 14341: 2020. Metināšanas palīgmateriāli. Stieples elektrodi un uzkausējumi nelegēto un smalkgraudaino tēraudu lokmetināšanai aizsarggāzu vidē. Klasifikācija.

Standarts LVS EN ISO 9606-1: 2017. Metinātāju kvalifikācijas pārbaude. Kausēšanas metode. 1. daļa: Tēraudi.

Standarts LVS CEN ISO/TR 15608: 2017. Metināšana. Vadlīnijas metālisko materiālu grupēšanas sistēmai.

Standarts LVS EN ISO 9692-1: 2014. Metināšana un radniecīgie procesi. Savienojumu sagatavošanas tipi. 1. daļa: Manuālā lokmetināšana ar metāla elektrodu, lokmetināšana ar metāla elektrodu aizsarggāzu vidē, gāzmetināšana, lokmetināšana ar volframa elektrodu inertas gāzes vidē un tēraudu staru metināšana.

Standarts LVS EN ISO 2560: 2021. Metināšanas palīgmateriāli. Pārklāti elektrodi nelegētu un smalkgraudainu tēraudu rokas lokmetināšanai.

Vērdiņš G., Dukulis I. *Materiālu mācība*: mācību līdzeklis. Jelgava: LLU, 2008 [skatīts 2021.gada 17. janvārī]. Pieejams: <https://studijas.llu.lv/mod/resource/view.php?id=51385>

Гаспарян В. *Электродуговая и газовая сварка*. Техническая литература, 2013.

Коновалов А. *Теория сварочных процессов*. Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007.

Парлашкевич В. С. *Сварка строительных металлических конструкций*. Учебник XXI век (АСВ), 2012.

Серикова Г. *Сварочные работы. Практический справочник*. ЛитРес, 2012.