



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/sekтора nosaukums	Elektronisko un optisko iekārtu ražošanas, informācijas un komunikācijas tehnoloģijas nozare
Profesionālā kvalifikācija	"Elektronikas montētājs"
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

Izpildītājs:

Ogres tehnikums

Darba grupas vadītājs:

Linda Caune

Darba grupa:

Andris Lukaševičs, Inga Ieraga, Aļona Lukašenoka

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Vitālijs Aišpurs

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperts: Raimonds Mazulis

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena PROGRAMMA
Elektronisko un optisko iekārtu ražošanas, informācijas un komunikācijas
tehnoloģijas nozare, profesionālā kvalifikācija
"Elektronikas montētājs", 3. LKI līmenis

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt eksaminējamā profesionālās kompetences atbilstoši profesijas standarta prasībām vai profesionālās kvalifikācijas prasībām.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	7
	Uzdevumu veidi	Praktiskais darbs, darbs ar profesionālo dokumentāciju, strukturēta intervija.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	150 min.
Uzdevumu apraksts	<p>1. Atbilstoši instrukcijai veikt lodēšanas un mehāniskos montāžas darbus uz maketplates Nr. 1.</p> <p>1.1. Atbilstoši informācijas uzlīmei angļu valodā uz maketplates izvēlēties instrukciju komplektu darba veikšanai.</p> <p>1.2. Izvēlēties darbam atbilstošus materiālus, palīgmateriālus, instrumentus un iekārtas. Materiālus atlasīt darba veikšanai speciālā uzglabāšanas traukā, klāt pievienojot to identifikatoru.</p> <p>1.3. Iekārtot savu darba vietu atbilstoši ergonomikas, elektrostatiskās izlādes (turpmāk – ESD), darba drošības prasībām.</p> <p>1.4. Izpildīt instrukcijā norādītos lodēšanas darbus.</p> <p>1.5. Izpildīt instrukcijā norādītos mehāniskos darbus.</p> <p>1.6. Darba vietas sakārtošana pēc 1. uzdevuma veikšanas. <i>(izpildes laiks 120 min.)</i></p> <p>2. Atbilstoši instrukcijai novērst mehāniskas kļūdas maketplatē Nr.2.</p> <p>2.1. Izvēlēties darbam atbilstošus materiālus, palīgmateriālus, instrumentus un iekārtas. Materiālus atlasīt darba veikšanai speciālā uzglabāšanas traukā, klāt pievienojot to identifikatoru.</p> <p>2.2. Atbilstoši instrukcijai 2. uzdevumam veikt remontdarbus:</p> <p>2.2.1. iekārtot savu darba vietu atbilstoši ergonomikas, ESD, darba drošības prasībām;</p> <p>2.2.2. izvēlēties darbam atbilstošus materiālus, palīgmateriālus, instrumentus un iekārtas;</p> <p>2.2.3. veikt noteiktos remontdarbus;</p> <p>2.2.4. sakārtot savu darba vietu. <i>(izpildes laiks 30 min.)</i></p> <p>3. Atbildēt uz jautājumiem par elektronikas komponentu lodēšanu un montāžu. (viens no tiem angļu valodā). Uzdevumi izpildāmi eksāmena laikā.</p>	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Eksāmens var notikt gan izglītības iestādē, gan uzņēmumā atbilstoši ESD Protected Area (turpmāk – EPA) prasībām aprīkotās telpās. Eksaminācijas institūcija pirms eksāmena sagatavo: <ul style="list-style-type: none"> • vairākus instrukciju komplektus uzdevumu veikšanai; • maketplati ar trīs kļūdām. Eksāmena norisei nepieciešamās īstenošanas vietas: <ul style="list-style-type: none"> • telpa ar atsevišķu darba vietu un datoru katram 	

	<p>eksaminējamam;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ja eksāmens notiek uzņēmumā, nepieciešami uzņēmuma drošības noteikumos noteiktie individuālie aizsardzības līdzekļi. <p>Eksāmena norisei nepieciešamais aprīkojums:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lodēšanas stacija ar maināmiem uzgaļiem; • nosūcējiekārta; • mēriekārtas; • rokas instrumenti; • komponentu uzglabāšanas kastītes. <p>Eksāmena norisei nepieciešamie materiāli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lodalva; • elektroniskās komponentes; • maketplate Nr.1 un maketplate Nr.2; • kušņi; • dažādu šķērsriezumu vadi; • lodalvas atsūcējs; • lodalvas atlodēšanas lentīte; • izejmateriāli mehānisko darbu veikšanai. 									
Vērtēšanas kārtība	<p>Uzdevumu izpildi vērtē eksaminācijas komisija. Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 158, kas atbilst 100%. Eksāmens ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%.</p> <p>Eksāmena vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:</p>									
Iegūto punktu skaits	1–23	24–46	47–70	71–94	95–106	107–119	120–132	133–144	145–152	153–158
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
Elektronisko un optisko iekārtu ražošanas, informācijas un komunikācijas
tehnoloģijas nozare, profesionālā kvalifikācija
"Elektronikas montētājs", 3. LKI līmenis**

Tehnoloģiskās iekārtas, aprīkojums un darba instrumenti	<p>Vienam eksaminējamam:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrostatiskās izlādes (turpmāk – ESD) galds – 1 gab., • ESD krēsls – 1 gab., • ESD rokassprādze – 1 gab., • galda aizsargvirsmas (virsmas aizsargpaliknis) – 1 gab., • uzglabāšanas trauks (dozators) – 1 gab., • lodēšanas stacija – 1 gab., • lodāmura uzgalis, 0,8 mm – 1 gab., • lodāmura uzgalis, 1,2 mm – 1 gab., • lodāmura uzgalis, 2,4 mm – 1 gab., • rokas instrumentu komplekts (knaibles, plakanknaibles, nazis, pincete u.c.) – 1 gab., • kontaktu presējamās (krimpēšanas) knaibles – 1 gab., • vadu izolācijas tīrāmais instruments – 1 gab., • skrūvgriežu komplekts – 1 gab., • plates turētājs (trešā roka) – 1 gab., • ESD birstīte (plates tīrīšanai) – 1 gab., • skrūvgriezis ar regulējamu griezes momentu – 1 gab.
Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	<p>Eksāmenam nepieciešams:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lodalva bezsvina, 1mm² – 1 gab., • lodalva ar svinu, 1mm² – 1 gab., • lodalva bezsvina, 0,5 mm² – 1 gab., • keramiskais kondensators 10 nF 100 V Y5P ± 10 % THT – 1 gab., • keramiskais kondensators 0,22 μF 50 V ± 10 % X7R THT – 1 gab., • keramiskais kondensators 0,1 μF 50 V ± 10 % X7R THT – 1 gab., • elektrolītiskais kondensators 10 μF 16 V ± 20 % THT – 1 gab., • keramiskais kondensators 0,1 μF 50 V ± 10 % X7R THT – 1 gab., • elektrolītiskais kondensators 10 μF 25 V ± 20 % THT – 1 gab., • mikroshēma ICM7555 2 V 1 MHz DIP-8 – 1 gab., • taisngriežu diode 1N4148 75 V 0,1 A < 4 ns DO-35 – 2 gab., • zēnera diode 1N4742A 12 V 1 W DO-41 – 1 gab., • zēnera Diode 1N4745A 16 V 1 W DO-41 – 1 gab., • taisngriežu diode 1N4002 100 V 1 A DO-41 – 1 gab., • taisngriežu diode MUR1560G 600 V 150 A – 1 gab., • bipolārais tranzistors BC337 NPN – 1 gab., • bipolārais tranzistors BC327 PNP – 1 gab.,

	<ul style="list-style-type: none"> • lauktranzistors MTP3055 N kanāla – 1 gab., • pieregulējamais rezistors 100 kΩ 0,5 W ± 20 % THT – 1 gab., • oglekļa plēves 100 Ω 1 W ±5 % THT – 1 gab., • oglekļa plēves 10 Ω 1 W ±5 % THT – 1 gab., • drošinātājs 5 A 125 V TIME- DELAY THT – 1 gab., • terminālbloks 5,08 mm 2-k. 26-14 AWG THT – 2 gab., • spraudnis 10 kontaktu, divu rindu, THT – 2 gab., • THT kontakts 2.54 mm – 2 gab., • pārvienotājs vara 1mm² – 1 gab., • radiators 12,7x13,2x19mm – 1 gab., • skrūve M3x6 tērauda PZ – 1 gab., • paplāksne M3,5x7 mm tērauda – 1 gab., • uzgrieznis M3-HPST-Z100 – 1 gab., • vizlas starplika – 1 gab., • vads AWG 22-28 – 1 gab., • plakanais kabelis 10 dzīslas – 1 gab., • uz plakanā kabeļa montējams spraudnis – 1 gab., • uz vada montējams presējamais kontakts 2.54 mm – 1 gab., • kontakts 2.54 mm – 1 gab., • skrūve Philips – 1 gab., • maketplate – 2 gab., • kušņa zīmulis/lodēšanas zīmulis – 1 gab., • uzlīme maketplatei – 1 gab., • uzlīmes vai identifikatori komponentiem – 1 gab.
--	--

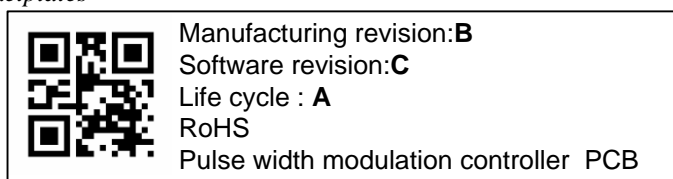
**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena
UZDEVUMU KOMPLEKTS**
**Elektronisko un optisko iekārtu ražošanas, informācijas un komunikācijas
tehnoloģijas nozare, profesionālā kvalifikācija**
"Elektronikas montētājs", 3. LKI līmenis

1. uzdevums. Atbilstoši instrukcijai veikt lodēšanas un mehāniskos montāžas darbus uz maketplates Nr. 1.

(izpildes laiks 120 min.)

- 1.1. Atbilstoši informācijas uzlīmei angļu valodā uz maketplates izvēlēties instrukciju komplektu 1. un 2. uzdevuma veikšanai (1. pielikums).

Uzlīme – uz maketplates



- 1.2. Izvēlēties darbam atbilstošus materiālus, palīgmateriālus, instrumentus un iekārtas. Materiālus atlasīt darba veikšanai speciālā uzglabāšanas traukā, klāt pievienojot to identifikatoru.
- 1.3. Iekārtot savu darba vietu atbilstoši ergonomikas, elektrostatiskās izlādes (turpmāk – ESD), darba drošības prasībām.
- 1.4. Izpildīt instrukcijā norādītos lodēšanas darbus.
- 1.5. Izpildīt instrukcijā norādītos mehāniskos darbus.
- 1.6. Darba vietas sakārtošana pēc 1. uzdevuma veikšanas.


2. uzdevums. Atbilstoši instrukcijai novērst mehāniskas kļūdas maketplatē Nr. 2.

(izpildes laiks 30 min.)

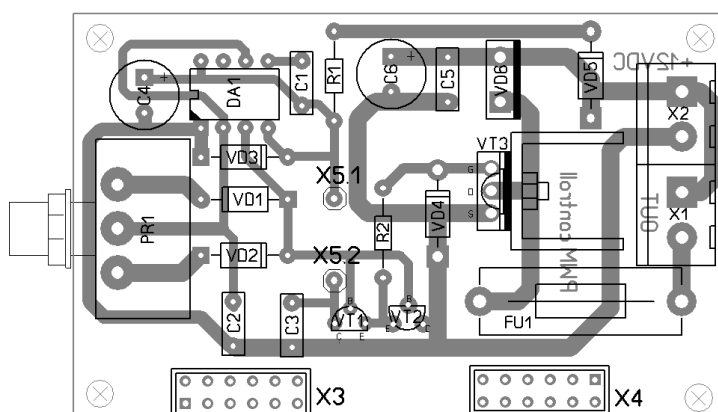
- 2.1. Izvēlēties darbam atbilstošus materiālus, palīgmateriālus, instrumentus un iekārtas. Materiālus atlasīt darba veikšanai speciālā uzglabāšanas traukā, klāt pievienojot to identifikatoru.
- 2.2. Atbilstoši instrukcijai 2. uzdevumam veikt remontdarbus.

3. uzdevums. Atbildēt uz jautājumiem par elektronikas komponentu lodēšanu un montāžu (viens no tiem angļu valodā):

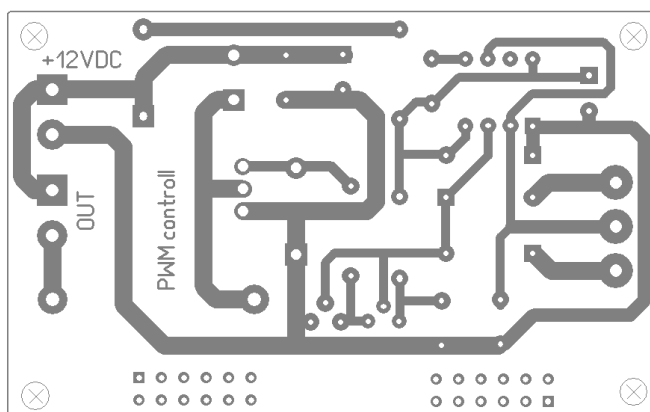
- 3.1. Kādas būs sekas, ja komponenta lodēšanu veiks ar 40⁰C lielāku rokas lodāmura temperatūru nekā paredzēts? Miniet vismaz 3 lietas.
- 3.2. Kas notiks, ja polāru komponentu ievietos un pielodēs pretēji norādītajam polaritātes virzienam?
- 3.3. Could you name at least 3 components and at least 3 tools used in this task?

Montāžas instrukcija Nr.1	
 <p>Manufacturing revision:B Software revision:C Life cycle : A RoHS Pulse width modulation controller PCB</p>	<p>Impulsa platuma modulācijas vadības plate 1.4 uzdevums</p>
	<p>Lodēšana</p>

1. Salodēt komponentus uz PWM vadības plates atbilstoši IPC-A-610 standarta 2.klases prasībām.Komponentu novietojums un polaritātes dotas 1.1.att. un 1.2. att.
2. Nepieciešamie materiāli un komponenti norādīti BOM (bill of materials) sarakstā, kas pievienots instrukcijai.
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1.att. Komponentu novietojums un polaritāte PWM vadības iespiedplates augšpusē (TOP_side)



1.2.att. PWM vadības plates attēls_BOT side_copper side

BOM (Bill of materials) Montāžas instrukcija Nr.1



Manufacturing revision:**B**
 Software revision:**C**
 Life cycle : **A**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 1.4 uzdevums

Lodēšana/Montāža

Komponentu saraksts 1.4. uzdevumam

N.p.k.	Pozīcija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	C1	Kondensators, keramiskais, 10 nF 100 V Y5P ± 10 % THT	1
2	C2	Kondensators, keramiskais, 0,22 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
3	C3	Kondensators, keramiskais, 0,1 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
4	C4	Kondensators, elektrolītiskais, 10 µF 16 V ± 20 % THT	1
5	C5	Kondensators, keramiskais, 0,1 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
6	C6	Kondensators, elektrolītiskais, 10 µF 25 V ± 20 % THT	1
7	DA1	Mikroshēma ICM7555 2 V 1 MHz DIP-8	1
8	VD1,VD2	Taisngriežu diode 1N4148 75 V 0,1 A < 4 ns DO-35	2
9	VD3	Zēnera diode 1N4742A 12 V 1 W DO-41	1
10	VD4	Zēnera Diode 1N4745A 16 V 1 W DO-41	1
11	VD5	Taisngriežu diode 1N4002 100 V 1 A DO-41	1
12	VD6	Taisngriežu diode MUR1560G 600 V 150 A	1
13	VT1	Bipolārais tranzistors NPN BC337	1
14	VT2	Bipolārais tranzistors PNP BC327	1
15	VT3	Lauktranzistors N kanāla MTP3055	1
16	PR1	Piergulējams rezistors 100 kΩ 0,5 W ± 20 % THT	1
17	R1	Rezistors, oglekļa plēves 100 Ω 1 W ±5 % THT	1
18	R2	Rezistors, oglekļa plēves 10 Ω 1 W ±5 % THT	1
19	FU1	Drošinātājs 5 A 125 V TIME- DELAY THT	1
20	X1, X2	Terminālbloks 5,08 mm 2-k. 26-14 AWG THT	2
21	X3, X4	Spraudnis 10 kontaktu, divu rindu, THT	2
22	X5	THT kontakts 2.54 mm	2
23	J1	Pārvienotājs vara 1mm ²	1

Montāžas instrukcija Nr.1

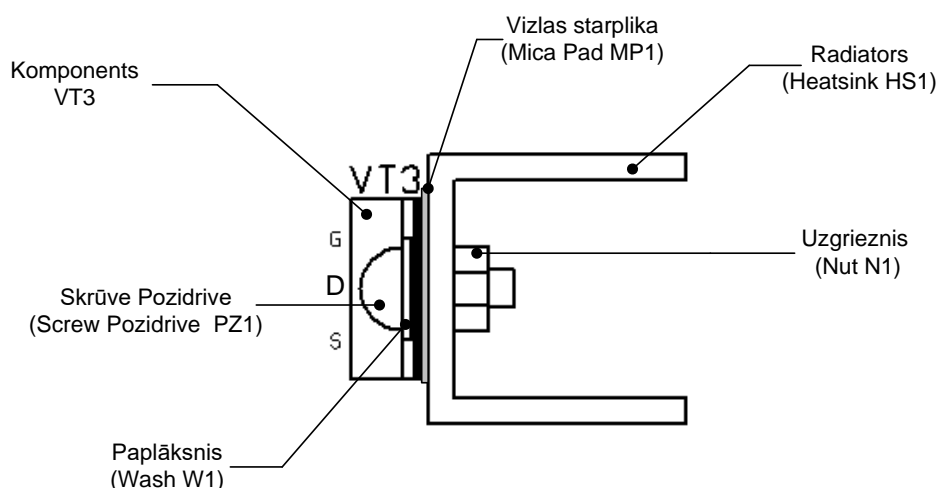


Manufacturing revision: **B**
 Software revision: **C**
 Life cycle : **A**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 1.5 uzdevums

Montāža

1. Montēt radiatoru pie komponenta VT3 korpusa uz PWM vadības plates, ievērojot doto montāžas instrukciju 1.1. att.
2. Skrūvēšanas spēks 0.3...0.5 Nm
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1. att.

Komponentu saraksts 1.5. uzdevumam

N.p.k.	Pozīcija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	HS1	Heatsink /Radiators 12,7x13,2x19mm	1 gab.
2	PZ1	Srew Pozidrive /Skrūve M3x6 tērauda PZ	1 gab.
3	W1,W2	Wash/Paplāksne M3,5x7 mm tērauda	2 gab.
4	N1	Nut/Uzgrieznis M3-HPST-Z100	1 gab.
5	MP1	Mica Pad/Vizlas starplika	1 gab.
6	PH1	Skrūve Philips (Screw Philips PH1)	1 gab.

Montāžas instrukcija Nr.1

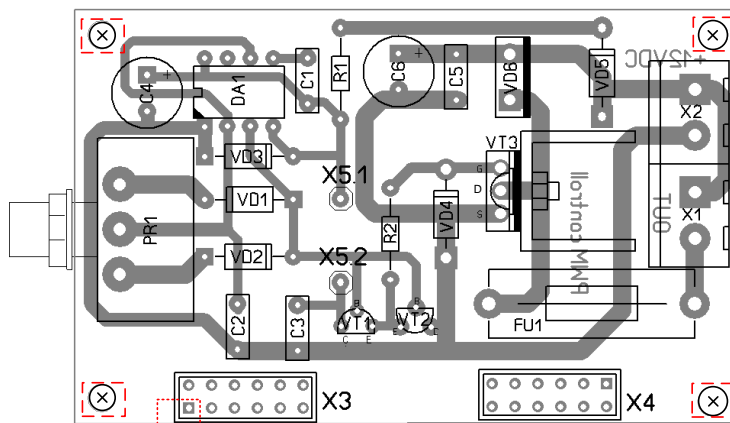


Manufacturing revision: **B**
 Software revision: **C**
 Life cycle : **A**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 2.uzdevums

Montāžas kļūdu novēršana

1. Veikt skrūvju nomaiņu maketplatei no PZ1 uz PH1.
2. Veikt plakanajam kabelim (ribbon cable) modifikāciju, lai tā zaļās dzīslas (6.dzīsla) novietojums spraudnī atbilst pirmā izvada novietojumam līgzdā X3 uz maketplates.
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1.att.

Komponentu saraksts 2. uzdevumam

N.p.k.	Tehniskie parametri	Skaits
1	Plakanais kabelis 10 dzīslas	1 gab.
2	Uz plakanā kabeļa montējams spraudnis	1 gab.
3	Skrūve Philips	4 gab.
4	Uzgrieznis	4 gab.

Montāžas instrukcija Nr.2

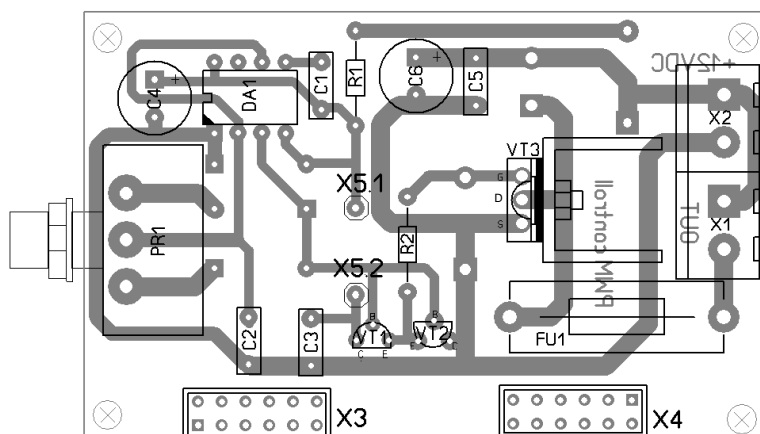


Manufacturing revision:A
Software revision:B
Life cycle : C
RoHS
Pulse width modulation controller PCB

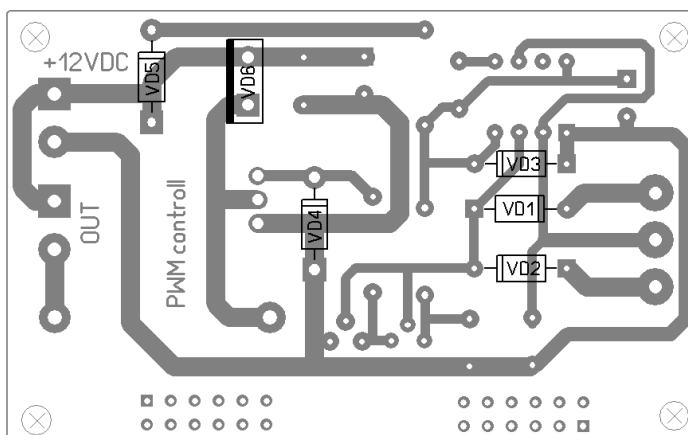
Impulsa platuma modulācijas vadības plate
1.4 uzdevums

Lodēšana

1. Salodēt komponentus uz PWM vadības plates atbilstoši IPC-A-610 standarta 2.klases prasībām.Komponentu novietojums un polaritātes dotas 1.1.att. un 1.2. att.
2. Nepieciešamie materiāli un komponenti norādīti BOM (bill of materials) sarakstā, kas pievienots instrukcijai.
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.




1.1.att. Komponentu novietojums un polaritāte PWM vadības iespiedplates augšpusē (TOP_side)



1.2.att. PWM vadības plates attēls_BOT side_copper side


BOM (Bill of materials) Montāžas instrukcija Nr.2

	Manufacturing revision: A Software revision: B Life cycle : C RoHS Pulse width modulation controller PCB	Impulsa platuma modulācijas vadības plate 1.4 uzdevums
	Lodēšana/Montāža	

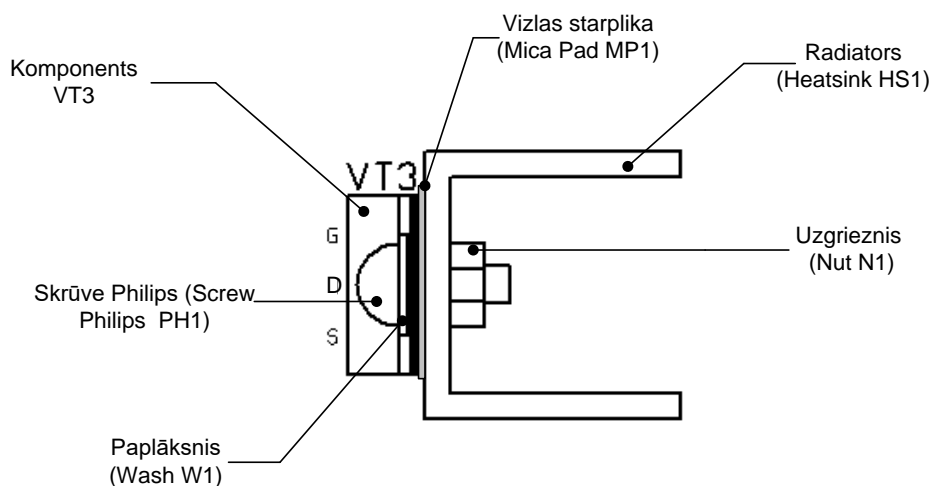
Komponentu saraksts 1.4. uzdevumam

N.p.k.	Pozicija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	C1	Kondensators, keramiskais, 10 nF 100 V Y5P ± 10 % THT	1
2	C2	Kondensators, keramiskais, 0,22 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
3	C3	Kondensators, keramiskais, 0,1 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
4	C4	Kondensators, elektrolītiskais, 10 µF 16 V ± 20 % THT	1
5	C5	Kondensators, keramiskais, 0,1 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
6	C6	Kondensators, elektrolītiskais, 10 µF 25 V ± 20 % THT	1
7	DA1	Mikroshēma ICM7555 2 V 1 MHz DIP-8	1
8	VD1,VD2	Taisngriežu diode 1N4148 75 V 0,1 A < 4 ns DO-35	2
9	VD3	Zēnera diode 1N4742A 12 V 1 W DO-41	1
10	VD4	Zēnera Diode 1N4745A 16 V 1 W DO-41	1
11	VD5	Taisngriežu diode 1N4002 100 V 1 A DO-41	1
12	VD6	Taisngriežu diode MUR1560G 600 V 150 A	1
13	VT1	Bipolārais tranzistors NPN BC337	1
14	VT2	Bipolārais tranzistors PNP BC327	1
15	VT3	Lauktranzistors N kanāla MTP3055	1
16	PR1	Pieregulējamais rezistors 100 kΩ 0,5 W ± 20 % THT	1
17	R1	Rezistors, oglekļa plēves 100 Ω 1 W ±5 % THT	1
18	R2	Rezistors, oglekļa plēves 10 Ω 1 W ±5 % THT	1
19	FU1	Drošinātājs 5 A 125 V TIME- DELAY THT	1
20	X1, X2	Terminālbloks 5,08 mm 2-k. 26-14 AWG THT	2
21	X3, X4	Spraudnis 10 kontaktu, divu rindu, THT	2
22	X5	THT kontakts 2.54 mm	2
23	J1	Pārvienotājs vara 1mm ²	1

Montāžas instrukcija Nr.2

	Manufacturing revision: A Software revision: B Life cycle : C RoHS Pulse width modulation controller PCB	Impulsa platuma modulācijas vadības plate 1.5 uzdevums
	Montāža	

1. Montēt radiatoru pie komponenta VT3 korpusa uz PWM vadības plates, ievērojot doto montāžas instrukciju 1.1. att.
2. Skrūvēšanas spēks 0.3...0.5 Nm
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1. att.

Komponentu saraksts 1.5. uzdevumam

N.p.k.	Pozīcija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	HS1	Heatsink /Radiators 12,7x13,2x19mm	1 gab.
2	PZ1	Srew Pozidrive /Skrūve M3x6 tērauda PZ	1 gab.
3	W1,W2	Wash/Paplāksne M3,5x7 mm tērauda	2 gab.
4	N1	Nut/Uzgrieznis M3-HPST-Z100	1 gab.
5	MP1	Mica Pad/Vizlas starplika	1 gab.
6	PH1	Skrūve Philips (Screw Philips PH1)	1 gab.

Komponentu saraksts 2. uzdevumam

N.p.k.	Tehniskie parametri	Skaitis
1	Vads AWG 22-28	1 gab.
2	Uz vada montējams presējamais kontakts 2.54 mm	2 gab.
3	Skrūve Philips	4 gab.
4	Uzgrieznis	4 gab.

Montāžas instrukcija Nr.2

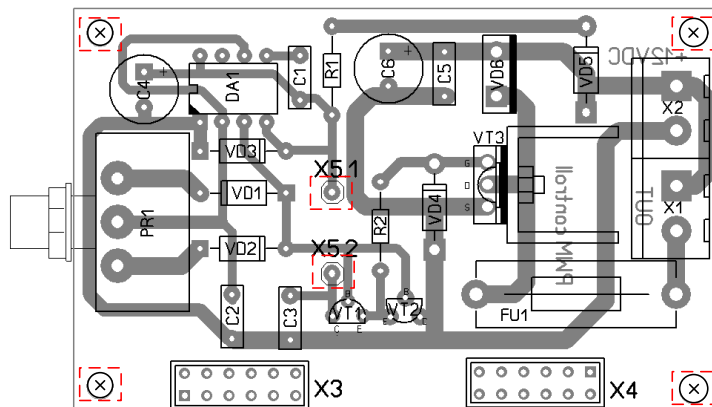


Manufacturing revision: **A**
Software revision: **B**
Life cycle : **C**
RoHS
Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
2.uzdevums

Montāžas kļūdu novēršana

1. Veikt skrūvju nomaiņu maketplatei no PZ1 uz PH1.
2. Izveidot savienojuma vadus piniem X5.1 un X5.2 .
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1.att.

Komponentu saraksts 2. uzdevumam

N.p.k.	Tehniskie parametri	Skaits
1	Vads AWG 22-28	1 gab.
2	Uz vada montējams presējamais kontakts 2.54 mm	2 gab.
3	Skrūve Philips	4 gab.
4	Uzgrieznis	4 gab.

Montāžas instrukcija Nr.3

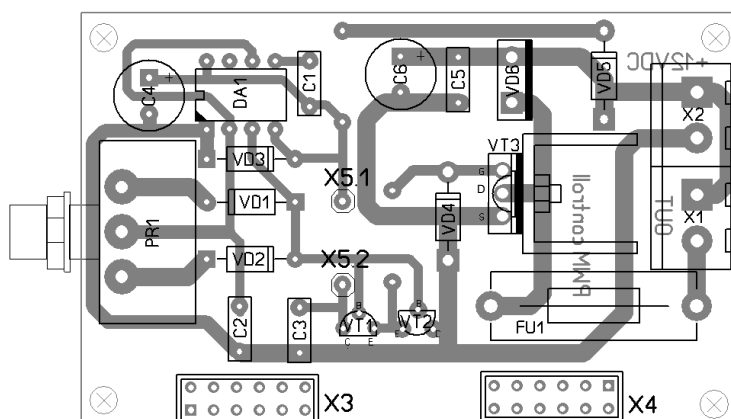


Manufacturing revision: **B**
Software revision: **B**
Life cycle : **C**
RoHS
Pulse width modulation controller PCB

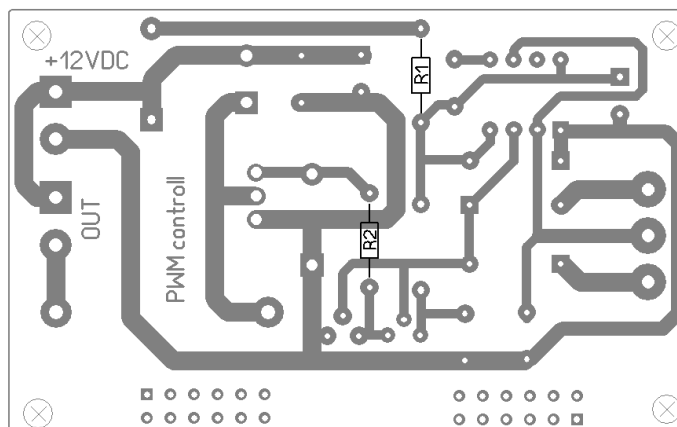
Impulsa platuma modulācijas vadības plate
1.4 uzdevums

Lodēšana

1. Salodēt komponentus uz PWM vadības plates atbilstoši IPC-A-610 standarta 2.klases prasībām. Komponentu novietojums un polaritātes dotas 1.1.att. un 1.2. att.
2. Nepieciešamie materiāli un komponenti norādīti BOM (bill of materials) sarakstā, kas pievienots instrukcijai.
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1.att. Komponentu novietojums un polaritāte PWM vadības iespiedplates augšpusē (TOP_side)



1.2.att. PWM vadības plates attēls_BOT side_copper side

BOM (Bill of materials) Montāžas instrukcija Nr.3



Manufacturing revision:**B**
 Software revision:**B**
 Life cycle : **C**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 1.4 uzdevums

Lodēšana/Montāža

Komponentu saraksts 1.4. uzdevumam

N.p.k.	Pozīcija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	C1	Kondensators, keramiskais, 10 nF 100 V Y5P ± 10 % THT	1
2	C2	Kondensators, keramiskais, 0,22 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
3	C3	Kondensators, keramiskais, 0,1 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
4	C4	Kondensators, elektrolītiskais, 10 µF 16 V ± 20 % THT	1
5	C5	Kondensators, keramiskais, 0,1 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
6	C6	Kondensators, elektrolītiskais, 10 µF 25 V ± 20 % THT	1
7	DA1	Mikroshēma ICM7555 2 V 1 MHz DIP-8	1
8	VD1,VD2	Taisngriežu diode 1N4148 75 V 0,1 A < 4 ns DO-35	2
9	VD3	Zēnera diode 1N4742A 12 V 1 W DO-41	1
10	VD4	Zēnera Diode 1N4745A 16 V 1 W DO-41	1
11	VD5	Taisngriežu diode 1N4002 100 V 1 A DO-41	1
12	VD6	Taisngriežu diode MUR1560G 600 V 150 A	1
13	VT1	Bipolārais tranzistors NPN BC337	1
14	VT2	Bipolārais tranzistors PNP BC327	1
15	VT3	Lauktranzistors N kanāla MTP3055	1
16	PR1	Pieregulējamais rezistors 100 kΩ 0,5 W ± 20 % THT	1
17	R1	Rezistors, oglekļa plēves 100 Ω 1 W ±5 % THT	1
18	R2	Rezistors, oglekļa plēves 10 Ω 1 W ±5 % THT	1
19	FU1	Drošinātājs 5 A 125 V TIME- DELAY THT	1
20	X1, X2	Terminālbloks 5,08 mm 2-k. 26-14 AWG THT	2
21	X3, X4	Spraudnis 10 kontaktu, divu rindu, THT	2
22	X5	THT kontakts 2.54 mm	2
23	J1	Pārvienotājs vara 1mm ²	1

Montāžas instrukcija Nr.3

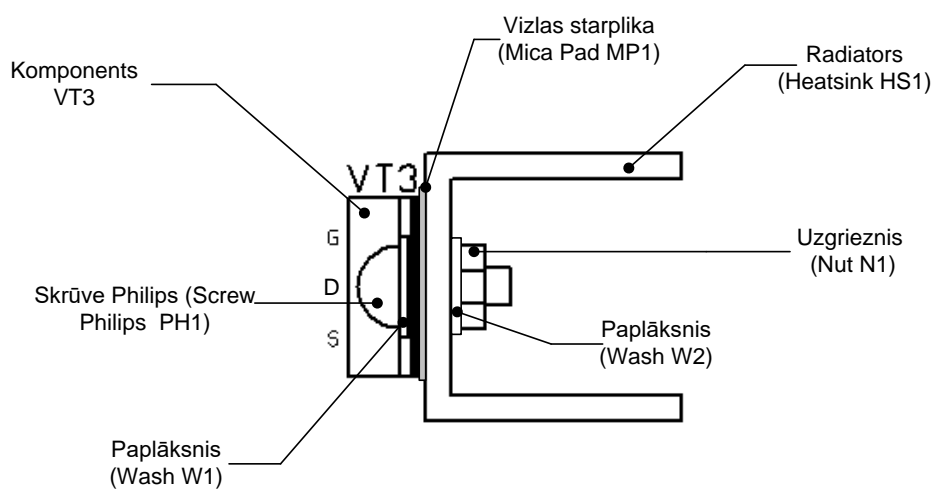


Manufacturing revision:**B**
 Software revision:**B**
 Life cycle : **C**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 1.5 uzdevums

Montāža

1. Montēt radiatoru pie komponenta VT3 korpusa uz PWM vadības plates, ievērojot doto montāžas instrukciju 1.1. att.
2. Skrūvēšanas spēks 0.3...0.5 Nm
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1. att.

Komponentu saraksts 1.5. uzdevumam

N.p.k.	Pozīcija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	HS1	Heatsink /Radiators 12,7x13,2x19mm	1 gab.
2	PZ1	Srew Pozidrive /Skrūve M3x6 tērauda PZ	1 gab.
3	W1,W2	Wash/Paplāksne M3,5x7 mm tērauda	2 gab.
4	N1	Nut/Uzgrieznis M3-HPST-Z100	1 gab.
5	MP1	Mica Pad/Vizlas starplika	1 gab.
6	PH1	Skrūve Philips (Screw Philips PH1)	1 gab.

Montāžas instrukcija Nr.3

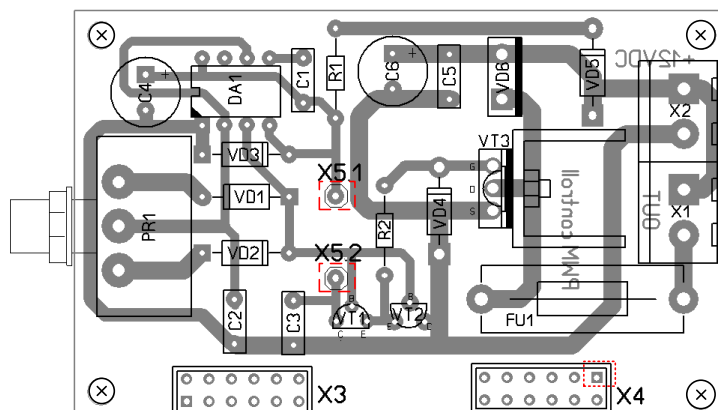


Manufacturing revision:**B**
 Software revision:**B**
 Life cycle : **C**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 2.uzdevums

Montāžas kļūdu novēršana

1. Izveidot savienojuma vadu piniem X5.1 un X5.2 .
2. Veikt plakanajam kabelim (ribbon cable) modifikāciju, lai tā melnās dzīslas (1.dzīsla) novietojums spraudnī atbilst pirmā izvada novietojumam ligzdā X4 uz maketplates.
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1.att.

Komponentu saraksts 2. uzdevumam

N.p.k.	Tehniskie parametri	Skaits
1	Vads AWG 22-28	1 gab.
2	Uz vada montējams presējamais kontakts 2.54 mm	2 gab.
3	Plakanais kabelis 10 dzīslas	1 gab.
4	Uz plakanā kabeļa montējams spraudnis	1 gab.

Montāžas instrukcija Nr.4

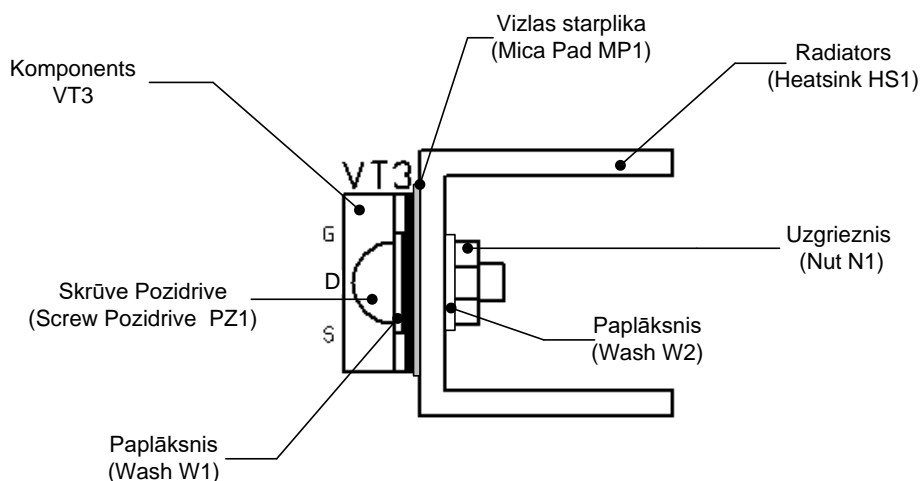


Manufacturing revision: **A**
 Software revision: **C**
 Life cycle : **B**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 1.5 uzdevums

Montāža

1. Montēt radiatoru pie komponenta VT3 korpusa uz PWM vadības plates, ievērojot doto montāžas instrukciju 1.1. att.
2. Skrūvēšanas spēks 0.3...0.5 Nm
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1. att.

Komponentu saraksts 1.5. uzdevumam

N.p.k.	Pozīcija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	HS1	Heatsink /Radiators 12,7x13,2x19mm	1 gab.
2	PZ1	Srew Pozidrive /Skrūve M3x6 tērauda PZ	1 gab.
3	W1,W2	Wash/Paplāksne M3,5x7 mm tērauda	2 gab.
4	N1	Nut/Uzgrieznis M3-HPST-Z100	1 gab.
5	MP1	Mica Pad/Vizlas starplika	1 gab.
6	PH1	Skrūve Philips (Screw Philips PH1)	1 gab.

Montāžas instrukcija Nr.4

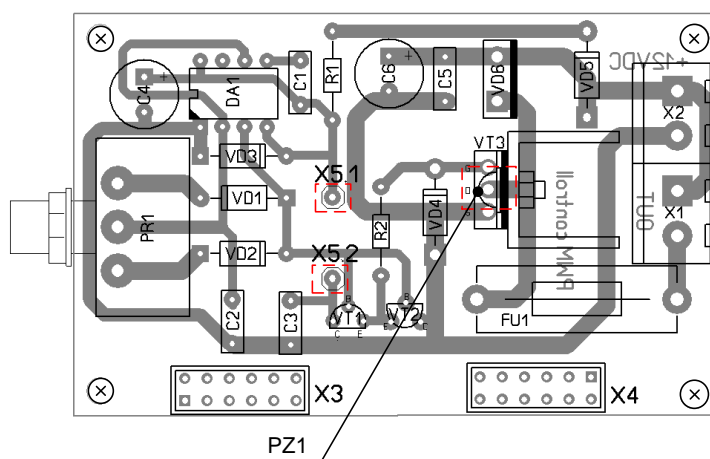


Manufacturing revision: **A**
 Software revision: **C**
 Life cycle : **B**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 2.uzdevums

Montāžas kļūdu novēršana

1. Izveidot savienojuma vadu piniem X5.1 un X5.2 .
2. Nomainīt radiatora savienojuma skrūvi PZ1 uz PH1.
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



Komponentu saraksts 2. uzdevumam

N.p.k.	Tehniskie parametri	Skaits
1	Vads AWG 22-28	1 gab.
2	Uz vada montējams presējamais kontakts 2.54 mm	1 gab.
3	Skrūve Philips	1 gab.

Montāžas instrukcija Nr.5

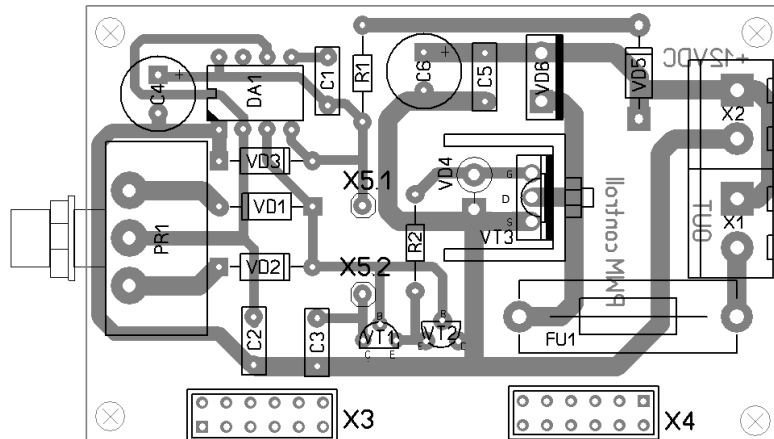


Manufacturing revision: **C**
Software revision: **A**
Life cycle : **C**
RoHS
Pulse width modulation controller PCB

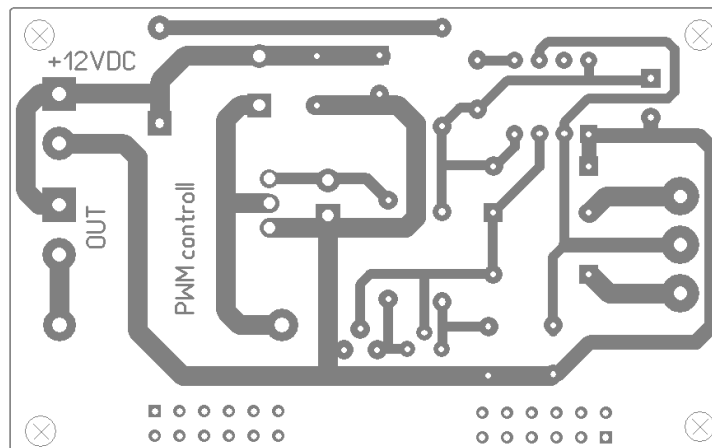
Impulsa platuma modulācijas vadības plate
1.4 uzdevums

Lodēšana

1. Salodēt komponentus uz PWM vadības plates atbilstoši IPC-A-610 standarta 2.klases prasībām. Komponentu novietojums un polaritātes dotas 1.1.att. un 1.2. att.
2. Nepieciešamie materiāli un komponenti norādīti BOM (bill of materials) sarakstā, kas pievienots instrukcijai.
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1.att. Komponentu novietojums un polaritāte PWM vadības iespiedplates augšpusē (TOP_side)



1.2.att. PWM vadības plates attēls_BOT side_copper side

BOM (Bill of materials) Montāžas instrukcija Nr.5



Manufacturing revision: **C**
 Software revision: **A**
 Life cycle : **C**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 1.4 uzdevums

Lodēšana/Montāža

Komponentu saraksts 1.4. uzdevumam

N.p.k.	Pozīcija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	C1	Kondensators, keramiskais, 10 nF 100 V Y5P ± 10 % THT	1
2	C2	Kondensators, keramiskais, 0,22 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
3	C3	Kondensators, keramiskais, 0,1 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
4	C4	Kondensators, elektrolītiskais, 10 µF 16 V ± 20 % THT	1
5	C5	Kondensators, keramiskais, 0,1 µF 50 V ± 10 % X7R THT	1
6	C6	Kondensators, elektrolītiskais, 10 µF 25 V ± 20 % THT	1
7	DA1	Mikroshēma ICM7555 2 V 1 MHz DIP-8	1
8	VD1,VD2	Taisngriežu diode 1N4148 75 V 0,1 A < 4 ns DO-35	2
9	VD3	Zēnera diode 1N4742A 12 V 1 W DO-41	1
10	VD4	Zēnera Diode 1N4745A 16 V 1 W DO-41	1
11	VD5	Taisngriežu diode 1N4002 100 V 1 A DO-41	1
12	VD6	Taisngriežu diode MUR1560G 600 V 150 A	1
13	VT1	Bipolārais tranzistors NPN BC337	1
14	VT2	Bipolārais tranzistors PNP BC327	1
15	VT3	Lauktranzistors N kanāla MTP3055	1
16	PR1	Piergulējams rezistors 100 kΩ 0,5 W ± 20 % THT	1
17	R1	Rezistors, oglekļa plēves 100 Ω 1 W ±5 % THT	1
18	R2	Rezistors, oglekļa plēves 10 Ω 1 W ±5 % THT	1
19	FU1	Drošinātājs 5 A 125 V TIME-DELAY THT	1
20	X1, X2	Terminālbloks 5,08 mm 2-k. 26-14 AWG THT	2
21	X3, X4	Spraudnis 10 kontaktu, divu rindu, THT	2
22	X5	THT kontakts 2.54 mm	2
23	J1	Pārvienotājs vara 1mm ²	1

Montāžas instrukcija Nr.5

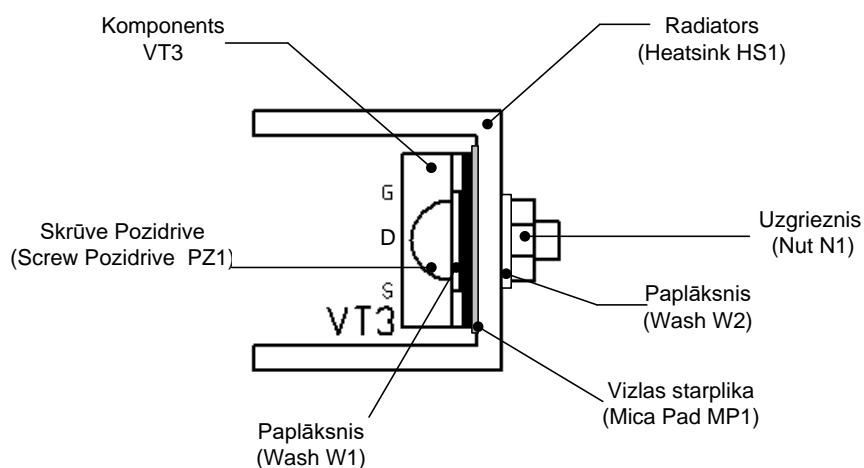


Manufacturing revision: **C**
 Software revision: **A**
 Life cycle : **C**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 1.5 uzdevums

Montāža

1. Montēt radiatoru pie komponenta VT3 korpusa uz PWM vadības plates, ievērojot doto montāžas instrukciju 1.1. att.
2. Skrūvēšanas spēks 0.3...0.5 Nm
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1. att.

Komponentu saraksts 1.5. uzdevumam

N.p.k.	Pozīcija	Tehniskie parametri	Skaitis
1	HS1	Heatsink /Radiators 12,7x13,2x19mm	1 gab.
2	PZ1	Srew Pozidrive /Skrūve M3x6 tērauda PZ	1 gab.
3	W1,W2	Wash/Paplāksne M3,5x7 mm tērauda	2 gab.
4	N1	Nut/Uzgrieznis M3-HPST-Z100	1 gab.
5	MP1	Mica Pad/Vizlas starplika	1 gab.
6	PH1	Skrūve Philips (Screw Philips PH1)	1 gab.

Montāžas instrukcija Nr.5

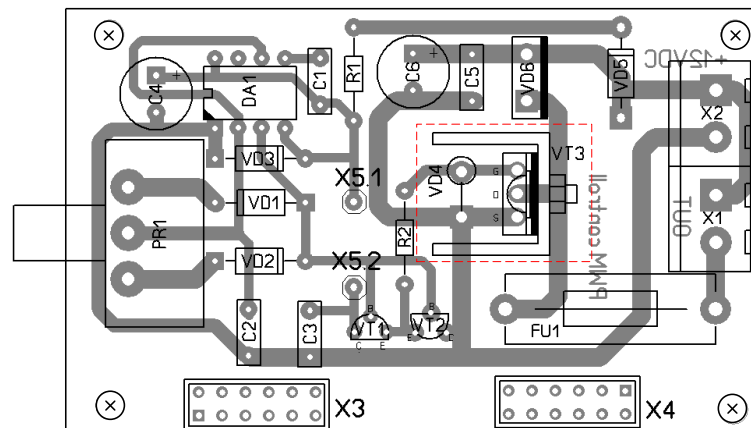
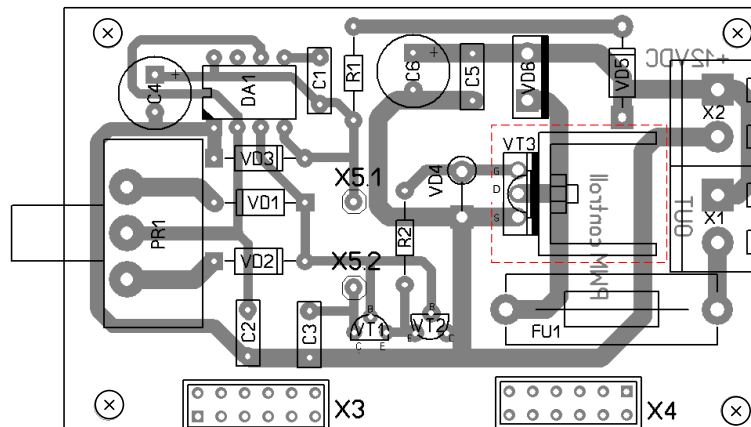


Manufacturing revision: **C**
 Software revision: **A**
 Life cycle : **C**
 RoHS
 Pulse width modulation controller PCB

Impulsa platuma modulācijas vadības plate
 2.uzdevums

Montāžas kļūdu novēršana

1. Veikt skrūvju nomaiņu maketplatei no PZ1 uz PH1.
2. Samainīt radiatora virzienu uz otru pusi, kā tas ir norādīts attēlā 1.1.att.
3. Pabeigto darbu atrādīt komisijai.



1.1.att.

Komponentu saraksts 2. uzdevumam

N.p.k.	Tehniskie parametri	Skaits
1	Skrūve Philips	4 gab.
2	Uzgrieznis	4 gab.

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildes
VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**
**Elektronisko un optisko iekārtu ražošanas, informācijas un komunikācijas
tehnoloģijas nozare, profesionālā kvalifikācija
"Elektronikas montētājs", 3. LKI līmenis**

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamās darbības	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Atbilstoši instrukcijai veikt lodēšanas un mehāniskos montāžas darbus uz maketplates Nr.1. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 94)</i>	1.1. Instrukciju komplekta 1. un 2. uzdevumam izvēlēšanās atbilstoši informācijas uzlīmei angļu valodā uz maketplates Nr. 1.	1
	1.2. Atbilstošu materiālu, palīgmateriālu, instrumentu un iekārtu izvēlēšanās veicamajam darbam.	16
	1.3. Darba vietas iekārtošana atbilstoši ergonomikas, elektrostatiskās izlādes (turpmāk – ESD), darba drošības prasībām.	5
	1.4. Instrukcijā norādīto lodēšanas darbu izpildīšana.	52
	1.5. Instrukcijā norādīto montāžas darbu izpildīšana.	15
	1.6. Savas darba vietas sakārtošana pēc 1. uzdevuma veikšanas.	5
2. Atbilstoši instrukcijai novērst mehāniskas kļūdas maketplatē Nr.2. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 48)</i>	2.1. Atbilstošu materiālu, palīgmateriālu, instrumentu un iekārtu izvēlēšanās un atlasīšana speciālā uzglabāšanas traukā, klāt pievienojot to identifikatoru.	9
	2.2. Remontdarbu veikšana atbilstoši 2. uzdevuma instrukcijai.	39
3. Atbildēt uz jautājumiem par elektronikas komponentu lodēšanu un montāžu (viens no tiem angļu valodā). <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 16)</i>	Atbildēšana uz jautājumiem.	16
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		158

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts un pareizās atbildes

1. uzdevums. Atbilstoši instrukcijai veikt lodēšanas un mehāniskos montāžas darbus uz maketplates Nr.1. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 94)

Veicamā darbība	Komponentu apzīmējums	Vērtēšanas kritēriji	Komp. skaits	Piešķirjamie punkti
1.1. Instrukciju komplekta 1. un 2. uzdevumam izvēlēšanās atbilstoši informācijas uzlīmei angļu valodā uz maketplates Nr. 1. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 1)		Izvēlas instrukciju komplektu Nr. 1 pirmā un otrā uzdevuma veikšanai.		1
1.2. Atbilstošu materiālu, palīgmateriālu, instrumentu un iekārtu izvēlēšanās veicamajam darbam. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 16)		Izvēlas uzdevumam atbilstošus instrumentus un palīgmateriālus: <i>Pēc instrumentu, palīgmateriālu un komponentu atlasīšanas, tos atrāda komisijai. Darbu turpina, kad komisija ir novērtējusi atlasīto komponentu atbilstību uzdevumam.</i>		1
		<ul style="list-style-type: none"> atbilstoša bezsvina lodalva, 1mm lodēšanas staciju ar maināmiem lodāmura uzgaļiem – 0.8mm, 1.2mm, 1.6mm. 		3
		Izvēlas uzdevumam atbilstošus komponentus:		
	C1	1. Keramiskais kondensators 10 nF 100 V Y5P ± 10 % THT	1	3 punkti, ja 6 kondensatori izvēlēti pareizi; 2 punkti, ja pareizi izvēlēti 5 kondensatori; 1 punkts, ja pareizi izvēlēti 4 kondensatori; 0 punktu, ja pareizi izvēlēti mazāk par 4 kondensatoriem.
	C2	2. Keramiskais kondensators 0,22 μF 50 V ± 10 % X7R THT	1	
	C3	3. Keramiskais kondensators 0,1 μF 50 V ± 10 % X7R THT	1	
	C4	4. Elektrolītiskais kondensators 10 μF 16 V ± 20 % THT	1	
	C5	5. Keramiskais kondensators 0,1 μF 50 V ± 10 % X7R THT	1	
	C6	6. Elektrolītiskais kondensators 10 μF 25 V ± 20 % THT	1	
	DA1	7. Mikroshēma ICM7555 2 V 1 MHz DIP-8	1	
	VD1,VD2	8. Taisngriežu diode 1N4148 75 V 0,1 A < 4 ns DO-35	2	
	VD3	9. Zēnera diode 1N4742A 12 V 1 W DO-41	1	
VD4	10. Zēnera Diode 1N4745A 16 V 1 W DO-41	1		
VD5	11. Taisngriežu diode 1N4002 100 V 1 A DO-41	1		

	VD6	12. Taisngriežu diode MUR1560G 600 V 150 A	1	izvēlēti 6 komponenti; 1 punkts, ja pareizi izvēlēti
	VT1	13. Bipolārais tranzistors BC337 NPN	1	
	VT2	14. Bipolārais tranzistors BC327 PNP	1	
	VT3	15. Lauktranzistors MTP3055 N kanāla	1	5 komponenti; 0 punktu, ja pareizi izvēlēti mazāk par 5 komponentiem.
	PR1	16. Pieregulējamais rezistors 100 kΩ 0,5 W ± 20 % THT	1	1
	R1	17. Oglekļa plēves 100 Ω 1 W ±5 % THT	1	
	R2	18. Oglekļa plēves 10 Ω 1 W ±5 % THT	1	
	FU1	19. Drošinātājs 5 A 125 V TIME- DELAY THT	1	3punkti, ja pareizi izvēlēti
	X1, X2	20. Terminālbloks 5,08 mm 2-k. 26-14 AWG THT	2	7 komponenti; 2 punkti, ja pareizi izvēlēti
	X3, X4	21. Spraudnis 10 kontaktu, divu rindu, THT	2	5 komponenti; 1 punkts, ja pareizi izvēlēti
	X5	22. THT kontakts 2.54 mm	1	1 punkts, ja pareizi izvēlēti
J1	23. Pārvienotājs vara 1mm ²	1	4 komponenti; 0 punktu, ja pareizi izvēlēti mazāk par 4 komponentiem.	
1.3. Darba vietas iekārtošana atbilstoši ergonomikas, elektrostatiskās izlādes, darba drošības prasībām. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)		Lieto ESD aproci		1
		Pārbauda krēsla atbilstību ESD		1
		Lieto darba virsmas aizsargpalikni		1
		Darbam nepieciešamie materiāli un instrumenti novietoti rokas stiepiena attālumā		1
		Komponentu un instrumentu izvietošana atbilstoši un secīgi ērtai darba veikšanai		1
1.4. Instrukcijā norādīto lodēšanas darbu izpildīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 52)		Lodēšanas kvalitātes atbilstība lodēšanas standartam IPC-A-610		
		• atbilstoša lodējuma kvalitāte katram komponentam (26 gab.)		26
		• nav vizuālu defektu (apdedzināts, sakausēts u.c.) katram komponentam		26
1.5. Instrukcijā norādīto montāžas darbu izpildīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 15)		Izvēlas darbam atbilstošus materiālus: <i>Pēc materiālu atlasīšanas, tos atrāda komisijai. Darbu turpina, kad komisija ir novērtējusi atlasīto materiālu atbilstību uzdevumam.</i>		
		1. Radiators 12,7x13,2x19mm	1	1
		2. Skrūve M3x6 tērauda PZ	1	1
		3. Paplāksne M3,5x7 mm tērauda	1	1
		4. Uzgrieznis M3-HPST-Z100	1	1
		5. Vizlas starplika	1	1

		Komponentu montāžas atbilstība		
		<ul style="list-style-type: none"> Komponentu ievietošanas virziens sakrīt ar instrukcijā 1. uzdevumam norādīto 		5 punkti, ja 5 komponenti ir ielikti instrukcijā norādītajā virzienā; 3 punkti, ja 4 komponenti ielikti instrukcijā norādītajā virzienā; 0 punkti, ja mazāk par 4 komponentiem ielikti instrukcijā norādītajā virzienā
		<ul style="list-style-type: none"> Komponentu kopums ielikts instrukcijā norādītajā secībā 		5 punkti, ja 5 komponenti ir ielikti instrukcijā norādītajā secībā; 0 punkti, ja mazāk par 5 komponentiem ielikti instrukcijā norādītajā secībā
1.6. Savas darba vietas sakārtošana pēc 1. uzdevuma veikšanas. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)		<ul style="list-style-type: none"> Ir sakārtota darba vieta pēc 1.uzdevuma veikšanas 		5

2. uzdevums. Atbilstoši instrukcijai novērst mehāniskas kļūdas maketplatē Nr. 2.
(maksimāli iegūstamais punktu skaits 48)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Skaits	Piešķiramie punkti
2.1. Atbilstošu materiālu, palīgmateriālu, instrumentu un iekārtu izvēlēšanās. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Izvēlas darbam atbilstošus materiālus un instrumentus: <i>Pēc instrumentu un materiālu atlasīšanas, tos atrāda komisijai. Darbu turpina, kad komisija ir novērtējusi atlasīto instrumentu un materiālu atbilstību uzdevumam.</i>		
	1. Pincete	1	1
	2. Kontaktu presējamās (krimpēšanas) kņabiles	1	1
	3. Vads AWG 22-28	1	1
	4. Plakanais kabelis 10 dzīslas	1	1
	5. Uz plakanā kabeļa montējams spraudnis	1	1
	6. Uz vada montējams presējamais kontakts 2.54 mm	1	1
	7. Kontakts 2.54 mm	1	1
	8. Vadu izolācijas tīrāmais instruments	1	1
	9. Skrūve Philips	1	1
2.2. Remontdarbu veikšana atbilstoši 2. uzdevuma instrukcijai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 3)	Darbam nepieciešamo materiālu un instrumentu novietošana rokas stiepiena attālumā		1
	Komponentu un instrumentu izvietošana atbilstoši un secīgi ērtai darba veikšanai		1
	Montāžas darbu veikšana atbilstoši instrukcijai:		

skaitis 39)	<ul style="list-style-type: none"> detaļas ieliktas instrukcijā norādītajās vietās 		6
	<ul style="list-style-type: none"> nav vizuālu defektu katram komponentam (skrāpējumi, deformācija, netīrumi u.c.) 		6
	Ir novērstas 3 kļūdas maketplatē norādītajās vietās (par katru novērsto kļūdu 5 punkti) <i>Uzdevuma veikšanai eksaminācijas institūcija sagatavo maketplati ar trim kļūdām.</i>		15
	Sakārtota darba vieta pēc 2.uzdevuma veikšanas		5
	Samontētā iekārta strādā		5

3. uzdevums. Atbildēt uz jautājumiem par elektronikas komponentu lodēšanu un montāžu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 16)

Jautājums	Pareizās atbildes	Piešķiramie punkti
1. Kādas būs sekas, ja komponenta lodēšanu veiks ar 40°C lielāku rokas lodāmura temperatūru nekā paredzēts? Miniet vismaz 3 lietas.	<ol style="list-style-type: none"> Komponents uzsils ātrāk; Iespiedplates lodlaukums uzsils ātrāk; Palielinās risks termiski bojāt komponentu; Palielinās risks termiski bojāt iespiedplati; Jāizvērtē lodāmura uzgaļa maiņas nepieciešamība; Jāizvērtē lodēšanas laika izmaiņas nepieciešamība; Kusnis uzsils ātrāk un var notikt tā sprakšķēšana. 	5 punkti – ja nosauktas 3 līdz 7 pareizās atbildes; 3 punkti – ja pareizi nosauktas 2 atbildes; 1 punkts – ja pareizi nosaukta 1 atbilde; 0 punktu – ja nav nosaukta neviena pareiza atbilde.
2. Kas notiks, ja polāru komponentu ievietos un pielodēs pretēji norādītajam polaritātes virzienam?	<ol style="list-style-type: none"> Iekārta nedarbosies; Iekārtas darbība būs nestabila. 	5 punkti – ja nosauktas 2 pareizās atbildes; 3 punkti – ja nosaukta 1 pareizā atbilde; 0 punktu – atbilde nav pareiza.
3. Could you name at least 3 components and at least 3 tools used in this task?	Electronics components: Capacitor; Integrated circuit; Diode; Bipolar transistor; Potentiometer; Resistor; Fuse; Connector. Wire insulation stripping tool.	3 punkti – ja atbildē nosaukti 3 komponenti; 2 punkti – ja atbildē nosaukti 2 komponenti; 1 punkts – atbildē nosaukts 1 komponents; 0 punktu – nav nosaukti komponenti
	Electronics tools: Soldering station with holder, cleaning sponge; Additional soldering iron tips; Hand tool set (pincers/cutters, tongs/pliers, knife); Screwdriver set; Lead-free solder wire; Table protection mat; Printed circuit board holder; ESD brush; Multimeter; Flux marker; Tweezers / forceps; Wire crimping tool; Wire; Flat ribbon cable; Flat ribbon cable connector; Wire lug;	3 punkti – ja atbildē nosaukti 3 instrumenti; 2 punkti – ja atbildē nosaukti 2 instrumenti; 1 punkts – atbildē nosaukts 1 instruments; 0 punktu – nav nosaukti instrumenti

Uzziņu avoti

Elektronikas izstrādājumu ražošanas industrijas kopīgo kvalitātes prasību standarts IPC-A-610, komponentu montāžas un lodēšanas kvalitātes prasības, pieejams <http://www.ipc.org/>

Elektronikas komponentu shematiskie apzīmējumi, marķējumu un tehniskie parametri-A Datwyler Company, Book of tables, Electrical Engineering Elfa Distrelec 2nd English edition 2015

Kabeļu un spraudņu izgatavošanas un montāžas kvalitātes prasību standarts IPC-A-620, pieejams <http://www.ipc.org/>