



LV Versija 4.2

Lietošanas instrukcija

PaintChecker Industrial

PaintChecker Industrial Multi

Saturs

1.	Ievads	1
1.1	Īss apraksts	1
1.2	Piegādes joma	1
1.3	Vispārīga informācija par lietošanas instrukciju	1
1.4	Autortiesības	1
1.5	Klientu apkalpošana	1
2.	Drošības instrukcijas	2
2.1	Piktogrammu un signālvārdu simbolu skaidrojums	2
2.2	Pareiza piemērošana	2
2.3	Drošības marķējums	2
2.4	Elektroenerģijas radītie riski	3
2.5	Sensora neredzamās gaismas starojuma radītais apdraudējums	3
2.6	Ugunsbīstamība	5
2.7	Operatora atbildība	5
2.8	Prasības personālam	5
3.	Produkta apraksts	7
3.1	Fototermiskā pārklājuma biezuma mērīšanas funkcionālais princips	7
3.2	LARES® - no jauna definēta drošība	7
3.3	Funkcijas un pielietojuma joma	7
3.4	Modeļa pārskata sensori	8
3.5	Kontroliera modeļa pārskats	10
3.6	Kontroliera savienojumi	11
3.7	Komunikācijas saskarnes	11
3.8	Aksesuāri	11
4.	Uzstādīšana	12
4.1	Vispārīga informācija par sistēmas uzstādīšanu un iestatīšanu	12
4.2	Kontroliera montāža	12
4.3	Sensora montāža	12
5.	Nodošana ekspluatācijā	15
5.1	Vispārīga informācija par nodošanu ekspluatācijā	15
5.2	Mērīšanas sistēmas ieslēgšana	15
5.3	Sensora izlīdzināšana	15
5.4	Saziņas izveide	15
6.	Kalibrēšana	16
6.1	Ievads	16
6.2	Iesniegtie pieteikumi	16
6.3	References paraugi un references paraugi	16
7.	Operācija	18
7.1	Mērīšanas procedūra	18
7.2	Pašpārbaude	18
8.	Saziņas protokoli	20
8.1	Ievads	20
8.2	Modbus RTU	20
8.3	Profinet	20
8.4	OptiSense ASCII protokols	20
8.5	Kļūdu kodi	20
9.	Uzturēšana	22
9.1	Rezerves daļas	22
9.2	Sensora kabeļa nomaiņa	22

9.3	Kontroliera nomaiņa	23
9.4	Sensora nomaiņa	23
9.5	Transportēšana un uzglabāšana	24
9.6	Tīrīšana un kopšana	24
9.7	Atkritumu iznīcināšana	24
10.	Tehniskie dati	25
10.1	Sistēmas specifikācijas	25
10.2	Mērīšanas sistēmas vadības protokols	33

Ilustrāciju saraksts

Attēls 1:	PaintChecker Industrial Multi ar dažādiem lāzera un LED sensoriem	1
Attēls 2:	Fototermiskā pārklājuma biezuma mērīšanas funkcionālais princips	7
Attēls 3:	Modeļa pārskata sensori	8
Attēls 4:	PaintChecker Laser Line	8
Attēls 5:	PaintChecker lāzera leņķis	9
Attēls 6:	PaintChecker lāzera caurule	9
Attēls 7:	Dimensiju zīmējums Sensori Industrial Cube LED-B, LED-R	9
Attēls 8:	Dimensiju zīmējums Controller industrial	10
Attēls 9:	Kontrolieris Industrial Multi	11
Attēls 10:	Kontroliera uzstādīšanas izmēri	12
Attēls 11:	Nepareizs attālums līdz mērījuma objektam	13
Attēls 12:	Pareizs attālums līdz mērījuma objektam	13
Attēls 13:	Pin piešķiršana	14
Attēls 14:	Pareizs attālums līdz mērījuma objektam	15
Attēls 15:	Atsauces pamatnes	17
Attēls 16:	3D skata atskaites punkts	17
Attēls 17:	Mērījumu parauga atskaites paraugs	17
Attēls 18:	Tipisks mērīšanas process	18
Attēls 19:	Sistēmas konfigurācija	23
Attēls 20:	Bloka shēma	28
Attēls 21:	Kontaktdakšu pozīcijas	32

Tabulu saraksts

Tabula 1:	Kļūdas biti	21
Tabula 2:	Sensora kabeļa savienotājs	22
Tabula 3:	Lāzera sensora specifikācijas	25
Tabula 4:	Specifikācijas LED sensori	26
Tabula 5:	Kontroliera specifikācijas	27
Tabula 6:	Pieslēguma pieslēgums X14	30
Tabula 7:	Kontakttiklu piešķiršana X15 / X15.1	30
Tabula 8:	Pieslēgvietu piešķiršana X16 / X16.1	30
Tabula 9:	Pin piešķiršana X17	31
Tabula 10:	Ieejas signāli	33
Tabula 11:	Izejas signāli	37

1. Ievads

1.1 Īss apraksts

PaintChecker Industrial sistēmas ir fototermiskās mērīšanas sistēmas saskaņā ar DIN EN 15042-2:2006 un DIN EN ISO 2808:2019 standartu. Tās tiek izmantotas bezkontakta un nedestruktīvai pārklājuma biezuma mērīšanai.

Tie ir piemēroti mitriem un sausiem pārklājumiem, šķīdinātāju bāzes un ūdenī šķīstošām krāsām un lakām, pulverkrāsām un lakām uz dažādiem substrātiem, piemēram, metāliem, presētas gumijas un keramikas.

PaintChecker Industrial mērīšanas sistēma sastāv no kontroliera un sensora(-iem). Atkarībā no kontroliera to var aprīkot ar līdz pat astoņiem sensoriem. Sensori ir savienoti ar kontrolieri, izmantojot kabeļus. Tos savukārt var savienot ar augstāka līmeņa secības kontrolieri, izmantojot dažādas saskarnes. Ierīce jāuzstāda saskaņā ar valsts noteikumiem par elektrisko sistēmu uzstādīšanu.



Attēls 1: PaintChecker Industrial Multi ar dažādiem lāzera un LED sensoriem

Lai veiktu mērījumus un statistiski analizētu izmērītās vērtības, var izmantot pievienoto OS Manager programmatūru.

1.2 Piegādes joma

Mērīšanas sistēmas piegādes apjoms ir norādīts dokumentos *Datu lapa Controller Industrial* un *Datu lapa Sensors Industrial* (skatīt <https://optisense.com>).

1.3 Vispārīga informācija par lietošanas instrukciju

Šīs lietošanas instrukcijas nodrošina mērīšanas sistēmas drošu un efektīvu lietošanu. Instrukcijas ir daļa no piegādes, un tās vienmēr jāglabā mērīšanas

sistēmas tuvumā, un tām jābūt pieejamām darbiniekiem.

Pirms sistēmas lietošanas personālam ir rūpīgi jāizlasa un jāizprot šie norādījumi. Galvenais priekšnoteikums drošai darbībai ar mērīšanas sistēmu ir visu drošības norādījumu un darba instrukciju ievērošana, kas norādītas šajā lietošanas instrukcijā.

PaintChecker var izmantot tikai piederumus, kas atbilst OptiSense specifikācijām. Turklāt ir spēkā arī vietējās drošības prasības un vispārējie drošības noteikumi, kas attiecas uz mērīšanas sistēmas izmantošanas zonu. Ilustrācijas šajā lietošanas instrukcijā ir tikai vispārējai izpratnei un var atšķirties no faktiskā izpildījuma.

1.4 Autortiesības

Šo lietošanas instrukciju aizsargā autortiesības. Bez OptiSense GmbH & Co. KG (turpmāk tekstā - "ražotājs") rakstiskas atļaujas nav atļauts nodot lietošanas instrukciju trešajām personām, kā arī jebkāda veida reproducēšana, ieskaitot izvilkumus, un tās satura izmantošana un/vai nodošana tālāk, izņemot iekšējiem mērķiem. Par pārkāpumiem tiek piemērota atbildība par zaudējumiem. Ražotājs patur tiesības pieprasīt papildu tiesības. Ražotājs saglabā autortiesības.

OptiSense GmbH & Co KG | Annabergstraße 120 | 45721 Haltern am See | VĀCIJA

1.5 Klientu apkalpošana

OptiSense klientu apkalpošanas dienests ir pieejams tehnisku jautājumu gadījumā:

OptiSense GmbH & Co KG

Annabergstraße 120

45721 Haltern am See

VĀCIJA

Tālruna dienests +49 (0)2364 50882-22

info@optisense.com

www.optisense.com

2. Drošības instrukcijas

2.1 Piktogrammu un signālvārdu simbolu skaidrojums

Drošības norādījumi šajā lietošanas instrukcijā ir norādīti ar bīstamības piktogrammām. Šīs piktogrammas sniedz informāciju par bīstamības veidu. Signālie vārdi norāda bīstamības pakāpi. Tiek izšķirti divi bīstamības līmeņi: Bīstamība ir signālvārds, kas apzīmē nopietnas bīstamības kategorijas, un Brīdinājums ir signālvārds, kas apzīmē mazāk nopietnas bīstamības kategorijas.

BOJAS!



Simbola un signālvārda kombinācija norāda nopietnas bīstamības kategoriju. Simbols norāda uz lāzera starojuma bīstamību.

BOJAS!



Simbola un signālvārda kombinācija norāda nopietnas bīstamības kategoriju. Šis simbols norāda uz ugunsbīstamību.

BOJAS!



Simbola un signālvārda kombinācija norāda nopietnas bīstamības kategoriju. Simbols apzīmē elektrības radītu risku.

UZMANĪBU!



Simbola un signālvārda kombinācija norāda uz mazāk nopietnu bīstamības kategoriju. Simbolā ir izsaukuma zīme.

PADOMI UN IETEIKUMI



Šis simbols uzsvēr padomus un ieteikumus, kā arī informāciju efektīvai un bezklūdu darbībai.

2.2 Pareiza piemērošana

PaintChecker Industrial fototermisko mērīšanas sistēmu izmanto, lai noteiktu mitru vai sausu pārklājumu biezumu kvalitātes nodrošināšanas vai ar ražošanu saistītās pārbaudēs. Pareiza lietošana ietver visas šajā lietošanas instrukcijā ietvertās informācijas ievērošanu. Jebkāda lietošana ārpus pareizas lietošanas vai ārpus tās tiek uzskatīta par nepareizu lietošanu.

Bīstamība nepareizas lietošanas gadījumā



Nepareiza Paint-Checker Industrial sistēmas lietošana var radīt bīstamas situācijas.

Bīstamība!

- Sensora gaismas staru kūli nekad nedrīkst novirzīt uz viegli uzliesmojošiem materiāliem.
- Sensoru un kontrolieri nekad nedrīkst lietot sprādzienbīstamā vidē.
- Sensoru nekādā gadījumā nedrīkst izmantot citu priekšmetu apgaismošanai, sildīšanai vai žāvēšanai.
- Sensoru nekad nedrīkst izmantot medicīniskiem nolūkiem.
- Sensoru nekad nedrīkst iegremdēt šķidrumos.
- Sensora gaismas stars nekad nedrīkst būt vērst pret cilvēkiem.
- Nepareizi mērīšanas parametri var izraisīt mērījumu objekta bojājumus.

2.3 Drošības marķējums

2.3.1 Drošības marķējums darba zonā

Darba zonā ir izvietoti šādi simboli un zīmes. Tie attiecas uz tuvāko apkārtni, kurā tie atrodas.



Bīstami, ja norādes ir nesalasāmas!

Uzmanību!

Laika gaitā uzlīmes un zīmes var kļūt netīras vai citādi neatpazīstamas, tāpēc nav iespējams atpazīt apdraudējumus un ievērot nepieciešamos darba norādījumus. Tas rada traumu risku.

- Visas drošības, brīdinājuma un lietošanas instrukcijas vienmēr jāuzglabā salasāmā veidā.
- Bojātas zīmes vai uzlīmes nekavējoties jānomaina.

2.3.2 Drošības marķējums uz mērīšanas sistēmas



Brīdinājuma zīme 1

Atrašanās vieta: tuvu gaismas avotam (sensora objektīvs).



Brīdinājuma zīme 2

Atrašanās vieta: tuvu gaismas avotam (sensora objektīvs).



Brīdinājuma zīme 3

Atrašanās vieta: tuvu gaismas avotam (sensora objektīvs).



Brīdinājuma zīme 4

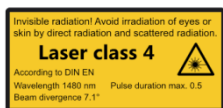
Atrašanās vieta: tuvu gaismas avotam (sensora objektīvs).



Brīdinājuma zīme 5

Lāzera 1. klase

Atrašanās pozīcija: izmantojot kontroliera statusa indikatorus



Brīdinājuma zīme 6

Lāzera klase 4

Atrašanās pozīcija: izmantojot kontroliera statusa indikatorus



Brīdinājuma zīme 7

3. bīstamības grupa | IR

Atrašanās vieta: izmantojot kontroliera statusa indikatorus



Brīdinājuma zīme 8

3. bīstamības grupa | UV

Atrašanās vieta: izmantojot kontroliera statusa indikatorus

Lāzera drošības klase atšķiras atkarībā no izmantotā lāzera barošanas avota tipa un strāvas stipruma, kā arī sensora darba attāluma.

2.4 Elektroenerģijas radītie riski

Elektriskās strāvas apdraudējums dzīvībai



Pieskaras spriegumaktīvām daļām, kas atrodas zem sprieguma, pastāv tiešas dzīvības briesmas. Izolācijas vai atsevišķu

Bīstamība! sastāvdaļu bojājumi var apdraudēt dzīvību.



Tipa plāksne

Atrašanās vieta: Kontroliera korpasa augšpusē

- Darbus ar mērīšanas sistēmas elektroniku drīkst veikt tikai OptiSense vai OptiSense apmācīts personāls.
- Ja izolācija ir bojāta, nekavējoties izslēdziet strāvas padevi un veiciet tās remontu.
- Nekādā gadījumā nedrīkst apiet vai atslēgt drošinātājus. Nomainot drošinātāju, jāpārlicinās par pareizu nominālvērtību.
- Daļas zem sprieguma jāaizsargā no mitruma. Pretējā gadījumā var rasties īssavienojums.
- Neatveriet aizsargvāciņus paši, pretējā gadījumā garantija zaudēs spēku.
- Pirms tīrīšanas vai apkopes darbu veikšanas vai problēmu novēršanas galvenais kontaktdakša ir jāatvieno.
- Barošanas sprieguma kabelis jānovieto tā, lai to nevarētu pārvilkt, pārvilkt vai saspiest, tas nevarētu saskarties ar šķidrumiem, karstumu vai pašu lāzeru, kā arī citādi sabojāt.
- Barošanas sprieguma kabeļa kontaktligzdai vienmēr jābūt viegli pieejamai.
- PaintChecker ir paredzēts lietošanai telpās.
- Uzstādīšanai ir paredzēts augstums līdz 2000 metriem.
- Tehniskās prasības:
 - Tikla sprieguma svārstības: ne vairāk kā $\pm 10\%$.
 - Pārsprieguma kategorija II
 - Piesārņojuma pakāpe II
 - I aizsardzības klase, ierīcei jābūt savienotai ar aizsargzemējumu.

2.5 Sensora neredzamās gaismas starojuma radītais apdraudējums



Jāievēro DGUV Noteikumu Nr. 11 noteikumi par nelaimes gadījumu novēršanu un Darba drošības un **Uzmanību!** veselības aizsardzības noteikumi par mākslīgo optisko starojumu (OSTrV).

Šeit izmantotā starojuma bīstamības apraksts ir atkarīgs no ierīces.

PaintChecker piemērojamā riska klase ir norādīta uz kontroliera brīdinājuma etiķetes. Norādītie iedarbības laika ierobežojumi ir noteikti, veicot sistēmu vizuālu pārbaudi, un tie nav vispārēji piemērojami šīs drošības klases ierīcēm.

3. riska grupas nesaskaņots starojums (RG3) | IR

Starojums IR-A diapazonā. Šeit ir zems risks. Tikienes bojājumus lielā mērā var izslēgt. Bojājumi nerodas pat tad, ja gaismas avotā skatās ilgāku laiku.

Ādas apstarošana mērīšanas galviņas izejas atveres tuvumā var izraisīt ādas bojājumus, ja tā ir fokusēta. Pats optiskais starojums nav redzams.

Avots: LED (Cube LED-R)

Darba režīms: ar pulksteni

λ : 950 nm $\pm$ 19 nm

E_e : 20,1 kW/m²

3. riska grupas (RG3) nesaskaņots starojums | UV

UV-B starojums. Risks īslaicīgas iedarbības gadījumā drošības attālumā. Šajā gadījumā ir būtiski aizsardzības pasākumi. Ja tiek pārsniegta individuālā sliekšņa deva (minimālā eritēmas deva), rodas tā sauktais saules apdegums (UV eritēma). Maksimāli pieļaujamā ādas apstarošana ir 64 sekundes dienā.

Ja 1000 sekunžu laikā radzene tiek apstarota ilgāk par 120 sekundēm, ir sagaidāmi traucējumi saskaņā ar standarta EN 62471:2008 kritērijiem.

Avots: LED (Cube LED-B)

Darba režīms: ar pulksteni

λ : 365 nm $\pm$ 9 nm

E_e : 5,4 kW/m²

LARES



Pareizas lietošanas gadījumā ir izslēgts veselības apdraudējums, ko rada 1. klases neredzamais gaismas starojums (skatīt [LARES®](#)). Šīs sistēmas starojums ir pieejams, bet tik vājš, ka jebkādu kaitējumu var izslēgt. Šīs sistēmas starojums ir tik vājš, ka var izslēgt acu bojājumus, ja attālums no gaismas avota ir lielāks par 10 cm. Tas ir svarīgi, jo gaismas starojums ir neredzamo viļņu garuma diapazonā.

1. klases koherenta starojums

Starojums IR-B spektrā. Šīs klases starojums var būt bīstams, ja acu priekšā atrodas optiskais instruments (palielināmais stikls, mikroskops utt.). Šajā gadījumā brilles nav optiskais instruments.

Ādas apstarošana mērīšanas galviņas izejas atveres tuvumā var izraisīt apdegumus, ja tā ir fokusēta. Pats lāzera starojums nav redzams.

Avots: Lāzera diode (Tube LP, Angle LP, Line LP)

Darba režīms: ar pulksteni

λ : 1480 nm

P_{max} : < 5 mW (16 mm lāzers)

P_{max} : < 7 mW (35 mm lāzers)

klases koherenta starojums

Starojums IR-B spektrā. Šīs klases starojums var būt bīstams acīm, ja skatās tieši uz lāzera staru. Tāpēc jāizvairās no tiešas un netiešas acu apstarošanas. Traumas risks palielinās, palielinoties iedarbības ilgumam.

4. klases lāzerus drīkst izmantot tikai tad, ja ir maz ticams, ka staru kūli var redzēt tieši.



Ādas apstarošana mērīšanas galviņas izejas atveres tuvumā var izraisīt apdegumus, ja tā ir fokusēta. Pats lāzera **Bīstamība!** starojums nav redzams

- Lāzera stars nekad nedrīkst būt vērsts pret acīm vai ādu.
- Gaismas staru kūli nekad nedrīkst apskatīt ar optiskiem instrumentiem, piemēram, palielināmajām brillēm vai mikroskopiem.
- Sistēmu drīkst ieslēgt tikai pēc tam, kad ir pārbaudīts, vai mērīšanas galviņas gaismas kūļa izejas atvērums nav ārēji bojāts.
- Uzreiz pēc mērījumu veikšanas sistēma atkal jāizslēdz un jāaizsargā pret atkārtotu ieslēgšanu.
- Ja sensors ir bojāts, mērīšanas sistēmu vairs nevar izmantot. Sensors ir jānosūta atpakaļ uz OptiSense GmbH & Co KG remontam.
- Maksimāli var izstarot 1,3 J enerģiju ar maksimālo ilgumu 1 s. Staru kūļa novirze attiecas uz leņķi pret virsmas normāli. Kopējais leņķis tad būtu divreiz lielāks, t. i., 14,2°.

Diverģentu lāzeriem NOHD (nominālais acu apdraudējuma attālums) ir attālums, kurā izmērītā vērtība ir vienāda ar ekspozīcijas robežvērtību. Šis attālums raksturo bīstamo zonu, kurā pastāv acu bojājumu risks, skatoties tieši lāzera staru kūlī. NOHD 4. klases lāzera sensoram ir 80 cm.

Ja nepieciešams strādāt NOHD zonā un nav iespējams nodrošināt, ka lāzers ir neaktīvs, jālieto atbilstoši individuālie aizsardzības līdzekļi. Tas ietver

aizsargbrilles, kas atbilst standartam DIN EN 207 un ir apstiprinātas D un I darbības režīma lāzeriem un brīdinājuma paziņojumā norādītajiem datiem.

2.6 Ugunsbīstamība



Gaismas stars var aizdedzināt uzliesmojošus materiālus, šķidrumus vai gāzes un izraisīt nopietnus vai pat letālus

Bīstamība! ievainojumus.

- Sensoru un kontrolieri nedrīkst lietot sprādzienbīstamā vidē.
- Sensora gaismas staru kūli nedrīkst virzīt uz viegli uzliesmojošiem materiāliem.
- Jāglabā gatavībā piemērots ugunsdzēsības aprīkojums (ugunsdroša sega, ugunsdzēsamais aparāts).
- Ugunsgrēka gadījumā darbs ar sistēmu nekavējoties jāpārtrauc. Pametiet bīstamo zonu, līdz ir dots piekrišanas signāls, un brīdiniet ugunsdzēsēju brigādi.

2.7 Operatora atbildība

Operators ir persona, kas izmanto mērīšanas sistēmu komerciālos vai uzņēmējdarbības nolūkos vai kas pilnvaro trešo personu izmantot sistēmu un kas uzņemas juridisko atbildību par produktu un lietotāju, personāla vai trešo personu aizsardzību.

Sistēmu izmanto komerciāliem mērķiem. Tāpēc uz sistēmas operatoru attiecas darba drošības un veselības aizsardzības juridiskās prasības.

Papildus drošības norādījumiem, kas sniegti šajā lietošanas instrukcijā, jāievēro arī noteikumi par drošību un veselības aizsardzību darbā un vides aizsardzību, kas attiecas uz apgabalu, kurā sistēma tiek izmantota. Īpaši jāievēro šādi noteikumi:

- Operatoram ir jāinformē sevi par piemērojamajiem darba drošības noteikumiem un jāveic riska analīze, lai noteiktu papildu riskus, ko rada konkrētie darba apstākļi mērīšanas sistēmas izmantošanas vietā. Tie jāīsteno, izstrādājot darba instrukcijas mērīšanas sistēmas lietotājiem.
- Visā mērīšanas sistēmas lietošanas laikā operatoram jāpārbauda, vai viņa darba instrukcijas atbilst spēkā esošajiem standartizētajiem noteikumiem, un vajadzības gadījumā tās jāpielāgo.

- Operatoram ir skaidri jāreglamentē un jānorāda, kas ir atbildīgs par nodošanu ekspluatācijā, ekspluatāciju un tīrīšanu.
- Operatoram jānodrošina, lai visi darbinieki, kas strādā ar mērīšanas sistēmu, būtu izlasījuši un sapratuši šo lietošanas instrukciju.
- PaintChecker ir I aizsardzības klases ierīce, un tai jābūt savienotai ar aizsargzemējumu.
- Slēdzim jābūt uzstādītam ēkas instalācijā, lietotājam viegli pieejamam un uzstādītam PaintChecker tuvumā. Slēdzim jābūt marķētam kā ierīces atvienošanas ierīcei (avārijas apstāšanās). OptiSense šim nolūkam iesaka izmantot ieslēgšanas kārbu (C24-0500).
- Par sistēmas, kurā ir integrēts PaintChecker, drošību ir atbildīgs sistēmas ražotājs.
- Ja PaintChecker netiek lietots atbilstoši paredzētajam mērķim, PaintChecker nodrošinātā aizsardzība var tikt traucēta.
- Atvienojamo barošanas sprieguma kabeli nedrīkst aizstāt ar neatbilstošu izmēru elektrotīkla kabeli. Strāvas padeves kabelim jābūt H05VSS / IEC53 kabelim ar šķēsgriezumu vismaz 3 x 1 mm².
- Visām ierīcēm, kas savienotas ar PaintChecker, jābūt ar īpaši zemu drošības spriegumu un enerģijas ierobežojuma ķēdēm (drošinātājs).
- PaintChecker ir piemērots uzstādīšanai sistēmā vai lielākā korpusā. Uzstādot sistēmā vai korpusā, jānodrošina pietiekams attālums no korpusa sienām un atbilstoša ventilācija, lai apkārtējās vides temperatūra nepārsniegtu 40 °C.

Operators ir atbildīgs par to, lai mērīšanas sistēma vienmēr būtu bez tehniskiem defektiem. Operatoram regulāri jāpārbauda visu drošības iekārtu funkcionalitāte un pilnīgums.

2.8 Prasības personālam



Bīstamība! Ja darbu ar mērīšanas sistēmu veic nekvalificēts personāls vai ja tas atrodas mērīšanas sistēmas bīstamajā zonā, rodas risks, kas var izraisīt nopietnas traumas un būtiskus materiālos zaudējumus.

- Ja personāls nav pietiekami kvalificēts, pastāv traumu risks.
- Visus uzdevumus uzdodiet veikt tikai kvalificētam personālam.

- Neļaujiet nekvalificētam personālam atrasties bīstamajā zonā.
- Strādājot ar lāzeriem, jālieto aizsargbrilles. Šīm aizsargbrillēm jābūt apstiprinātām 1480 nm viļņu garuma diapazonam un 4. klases lāzeram, kā aprakstīts 2.6. sadaļā.

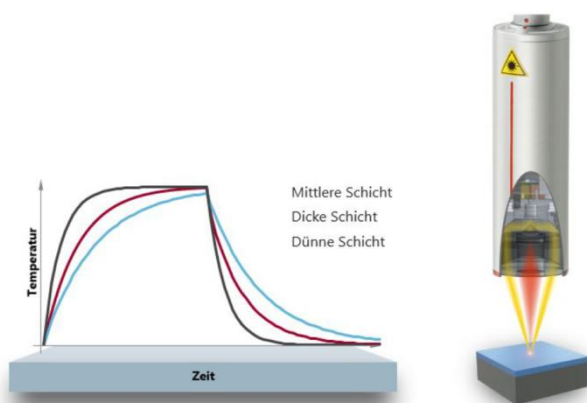
3. Produkta apraksts

3.1 Fototermiskā pārklājuma biezuma mērīšanas funkcionālais princips

Bezkontakta, ātra un efektīva: fototermiskā pārklājuma biezuma mērīšana ir bezkontakta process krāsām, pulverkrāsām un glazūrām uz metāliskiem un nemetāliskiem substrātiem. Pārklājuma biezuma noteikšanai izmanto pārklājuma un substrāta atšķirīgās termiskās īpašības.

Pārklājuma virsma ar īsu, intensīvu gaismas impulsu sakarst par dažiem grādiem un pēc tam atkal atdziest, izkļiedējot siltumu dziļākos apgabalos. Jo plānāks pārklājums, jo ātrāk temperatūra pazeminās. Temperatūras likne laika gaitā tiek reģistrēta ar ļoti jutīgu infrasarkano sensoru un pārvērsta pārklājuma biezumā.

Gaismas impulsu var ģenerēt dažādos veidos. Salīdzinot ar ksenona zibspuldzēm, LED un diodu lāzeri piedāvā visas pusvadītāju tehnoloģijas priekšrocības, piemēram, ilgu kalpošanas laiku, augstu efektivitāti un absolūtu izturību pret vibrācijām.



Attēls 2: Fototermiskā pārklājuma biezuma mērīšanas funkcionālais princips

Pateicoties precīzam mērīšanas punktam, šī metode ir piemērota arī mazākajiem komponentiem. Pārklājuma biezumu var noteikt pat uz lieces malām, stūriem un izliektām virsmām, kur parastās mērīšanas tehnoloģijas sasniedz savas robežas. Nervainu virsmu vai materiāla graudu radītie traucējumi tiek kompensēti ar optisko vidējo rādītāju, tāpēc pirms cepšanas var pārbaudīt pat pastas un pulverus.

Mērījums ir bezkontakta un tiek veikts no dažu centimetru attāluma. Tas nozīmē, ka mitrus un lipīgus pārklājumus var mērīt tikpat viegli kā mīkstu

un jutīgas virsmas. Komponenta piesārņojums vai pārklājuma materiāla pārnesana principā ir izslēgta.

3.2 LARES® - no jauna definēta drošība



LARES® ir droša LAser radiācijas acu aizsardzības tehnoloģija, kas ir inteliģenta atbilde uz nepārtraukti pieaugošajām prasībām personiskās un acu aizsardzības jomā. Īpaši strādājot tieši ar lāzeriem, šīm drošības prasībām vienmēr ir visaugstākā prioritāte. Izmantojot jauno LARES® tehnoloģiju ražošanas un pārstrādes nozarēs, cilvēki, iekārtas un vide ir droši aizsargāti. Ar ierīcēm var rīkoties un tās lietot bez lietotāju apmācības un instruktažas, kam nepieciešama dokumentācija. Pateicoties LARES® tehnoloģijai, ierīces var izmantot tieši un bez ierobežojumiem gandrīz visās pielietojuma jomās.

Pateicoties LARES® logotipam uz attiecīgajiem OptiSense produktiem, drošā lāzera tehnoloģija ir uzreiz atpazīstama. Visi sensori ar LARES® logotipu ir acīm droši, un tos var lietot bez tehniskiem aizsardzības līdzekļiem. Šo sistēmu starojums ir tik vājš, ka var izslēgt acs bojājumus, ja attālums no gaismas avota ir lielāks par 10 cm.

3.3 Funkcijas un pielietojuma joma

PaintChecker Industrial ir fototermiskā pārklājuma biezuma mērīšanas sistēma automatizētai izmantošanai ražošanā. Tā apvieno OptiSense daudzu gadu pieredzi uzticamu un izturīgu pārklājuma biezuma mērīšanas sistēmu ražošanā ar ražošanu saistītu komponentu uzraudzību un mazu un tāpēc elastīgu sensoru ražošanā.

Fototermiskā mērīšanas metode ir standartizēta saskaņā ar DIN EN 15042-2 un ir piemērota mitru, pulverveida un sausu pārklājumu testēšanai uz dažādiem substrātiem, piemēram, metāla, gumijas un keramikas.

PaintChecker Industrial mērīšanas sistēma ir izstrādāta, lai klients to varētu integrēt automātiskajās pārklājumu sistēmās, un tā sastāv no šādām sastāvdaļām:

- 1-8 sensori (atkarībā no kontroliera varianta)
- Kontrolieris

PaintChecker Industrial sistēmas var elastīgi integrēt ražošanas līnijā. Tās atpazīst procesa novirzes uzreiz pēc krāsošanas un tādējādi palīdz izvairīties no atgrīšanas un nevajadzīgiem materiālu zudumiem.

Mērījumus var veikt gan apstāšanās un kustības režīmā uz nekustīga objekta, gan tieši uz kustīga objekta, izmantojot aktīvu kustības kompensāciju.

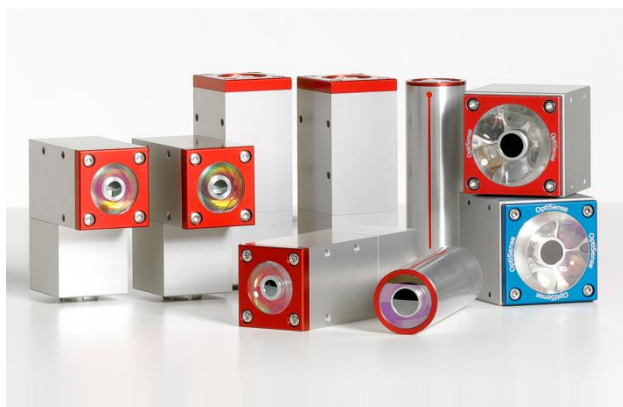
OptiSense piedāvā mērīšanas sistēmas ar dažādu optiku dažādiem mērījumu lauku izmēriem un attālumiem, kas pielāgoti konkrētiem uzdevumiem. Piemēram, raupjas virsmas var analizēt, izmantojot lielu mērījumu lauku, savukārt attiecīgi samazināts mērījumu lauks ir piemērots mazām struktūrām.

Ar PaintChecker Industrial sistēmām var veikt nesagraujošus mērījumus dažādiem pārklājumiem mitrā vai sausā stāvoklī neatkarīgi no to ģeometrijas. Pārklājumu kombināciju piemēri ir gumijas pārklājumi mitrā/sausā veidā, pulverveida pārklājumi uz metāla, pārklāts stikls un pārklāta keramika. Citas kombinācijas ir atrodamas attiecīgajās rūpniecisko sensoru datu lapās (skatīt www.optisense.com).

3.4 Modeļa pārskata sensori

Sensors ir mērīšanas sistēmas centrālais elements. Tas ietver augstas veiktspējas diodi ar salokāmu optiku un ātru infrasarkanu staru detektoru ar datu ieguves kontrolieri un sakaru saskarni ar kontrolieri. Sensora ģeometrija, kā arī mērīšanas attālums un mērīšanas laukuma lielums atšķiras atkarībā no attiecīgajām mērījumu prasībām.

Visu PaintChecker Industrial sistēmu īpašā iezīme ir ārkārtīgi viegie sensori, kas atkarībā no versijas sver tikai 150, 280 vai 330 gramus.



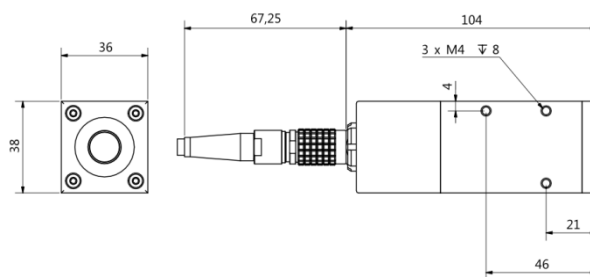
Attēls 3: Modeļa pārskata sensori

3.4.1 PaintChecker Rūpnieciskie lāzera sensori Līnija, leņķis un caurule



OptiSense lāzera sensori kā gaismas avotu izmanto diodes lāzeru - ar visām pusvadītāju tehnoloģijas priekšrocībām, piemēram, ilgu kalpošanas laiku, augstu efektivitāti un absolūtu izturību pret vibrācijām. Ir

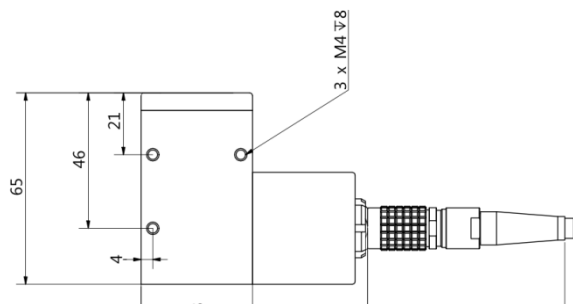
versijas ar mazu mērīšanas punktu mikromehāniskajiem lietojumiem un īpaši leņķa sensori ar salocītu ģeometriju un īpaši mazu mērīšanas attālumu, kurus var izmantot pat visšaurākajās telpās.



Attēls 4: PaintChecker Laser Line

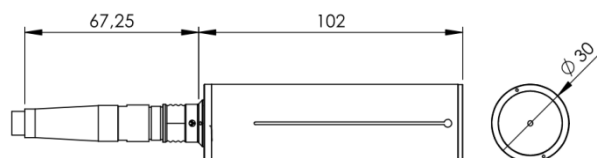
PaintChecker Laser Line ir jaunās paaudzes OptiSense lāzera sensori. Pateicoties to izturīgajam rūpnieciskajam korpusam, tie spēj izturēt pat visnelabvēlīgākās vides apstākļus.





Attēls 5: PaintChecker lāzera leņķis

PaintChecker Industrial Angle ir leņķa sensors, kas aprīkots ar īpašu optiku. Tas nodrošina īpaši kompakto konstrukciju, kas ļauj to izmantot pat šaurākās telpās. Pērķona svārs ir tikai 77 mm garš.



Attēls 6: PaintChecker lāzera caurule

PaintChecker Laser Tube ir integrēts attiecīgajā pārklājuma sistēmā kā cilindrisks lāzera sensors ar turētāju.

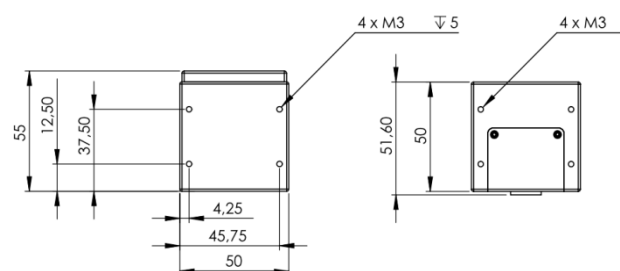
Sīkāka tehniskā informācija ir atrodama attiecīgajās rūpniecisko sensoru datu lapās.

3.4.2 PaintChecker Industrial LED sensori Cube



LED sensoriem Cube ir lielāks mērīšanas lauks nekā lāzera versijām, un tie ir īpaši piemēroti raupjām un graudainām pulveru un pastas virsmām. Atkarībā no pārklājuma materiāla var izvēlēties starp modeļiem ar infrasarkanu un ultravioletu starojumu. Protams, ir iespējami mērījumi arī uz nemetāliskām virsmām. Kompaktos sensorus kubveida korpusā var uzstādīt īpaši elastīgi, pateicoties brīvi izvēlamai kabeļa

savienojuma izvietošanas liknei, un to lielā kontakta virsma nodrošina optimālu siltuma izkliedi.



Attēls 7: Dimensiju zīmējums Sensori Industrial Cube LED-B, LED-R

3.4.3 PaintChecker Industrial lieljaudas sensoru varianti



Lai veiktu fototermiskos mērījumus biezos slāņos ar augstu stikla vai metāla saturu, nepieciešama lielāka gaismas jauda. Turklāt nepieciešamā jauda palielinās, palielinoties attālumam starp sensoru un komponentu. Šādiem lietojumiem sensori ar tādiem pašiem ārejiem izmēriem ir pieejami lieljaudas versijā ar lielāku izejas jaudu. 10.0 versijai ir arī lielāks mērīšanas attālums un lielāks enerģijas blīvums, tāpēc daudzos gadījumos mērījumu veikšanai nav nepieciešama precīza detaļas novietojuma noteikšana.

3.5 Kontroliera modeļa pārskats

Kontrolieris ir mērīšanas sistēmas centrālais elements. No vienas puses, tas ģenerē nepieciešamo elektrisko enerģiju mērīšanas sensora optiskajam impulsam (lāzera, UV vai IR gaismai), kā arī apstrādā signālus, saglabā mērījumu konfigurāciju un kontrolē datu plūsmu uz sistēmas kontrolieri.

Ir trīs dažādas kontroliera versijas:

3.5.1 PaintChecker Industrial



PaintChecker Industrial Controller ir pamata versija mērījumiem ar vienu sensoru. Kontrolieris izturīgā, no putekļiem aizsargātā alumīnija korpusā ir pieejams dažādās versijās lāzera un LED sensoriem. Tas ir savienots ar sensoru, izmantojot elastīgu kabeli, un to var uzstādīt arī attālināti. Saziņai ar datoru un sistēmas PLC ir integrēts sērijas interfeiss un Profinet IO savienojums.

3.5.2 PaintChecker Industrial Multi



PaintChecker Industrial Multi modeļi atbalsta daudzpunktu mērījumus ar līdz pat 8 sensoriem. Tie vienlaicīgi reģistrē visus mērījumu punktus un analizē tos vienlaicīgi. Vairāku komponentu vai dažādu komponentu pozīciju mērījumi tiek veikti nelielā laika sprīdī, un nav nepieciešamas dārgas automatiskās pārvietošanas iekārtas. Apvienojumā ar vieglu integrāciju tas ļauj ievērojami saīsināt izpildes laiku.

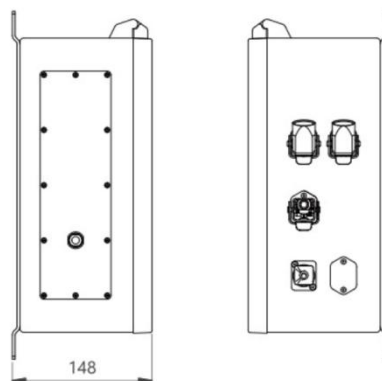
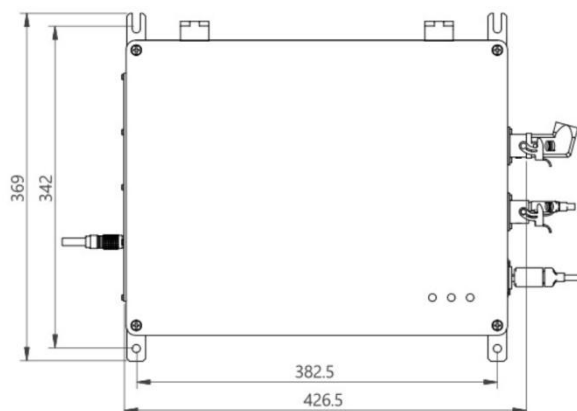
Papildu priekšrocības: uzlabota datu kvalitāte un kvalitātes kontrole, samazinātas dārgo kustību iekārtu izmaksas un palielināta efektivitāte. Visus lāzera, LED vai lieljaudas sērijas sensorus var

kombinēt ar attiecīgo PaintChecker Industrial Multi modeli.

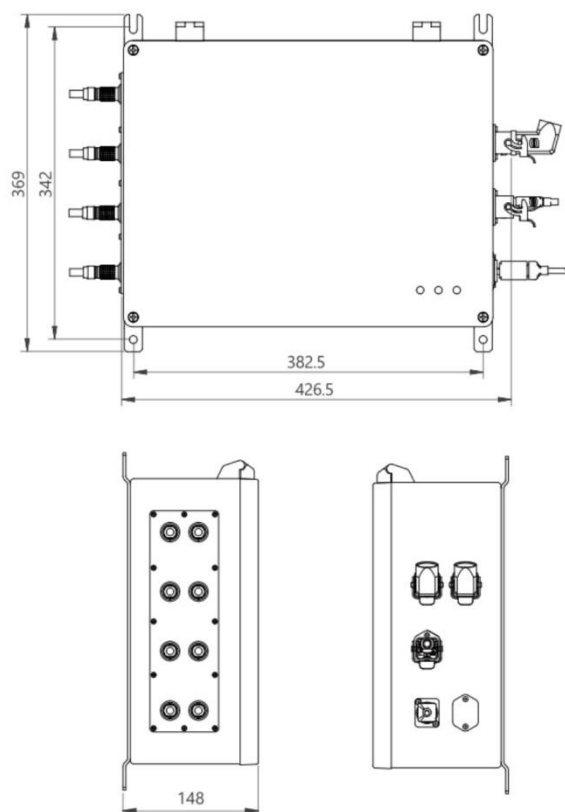
3.5.3 PaintChecker Highpower modeļi



Citādi funkcionāli identiskiem OptiSense lieljaudas kontrolieriem ir pastiprināts barošanas bloks. Papildus lielākai ierosmes jaudai saistītajiem lieljaudas sensoriem ir lielāks mērīšanas attālums un lielāks enerģijas blīvums, kas atvieglo komponenta pozicionēšanu mērīšanas laikā.



Attēls 8: Dimensiju zīmējums | Controller industrial



Attēls 9: Kontrolieris Industrial Multi

3.6 Kontroliera savienojumi

Informāciju par vadības un barošanas kabeļu pieslēgumu skatiet nodaļā [Pin pieslēgumi](#).

RJ45 tīkla savienojums

Savienojums ar ārējo tīkla sakaru programmatūru

Barošanas avots $U \sim = 100-240 V$

Barošanas avots visai mērīšanas sistēmai

USB B 2.0

Servisa saskarne [apkopei](#) un [kalibrēšanai](#), pamatojoties uz OptiSense iekšējo protokolu (izmantojot OS Manager).

Drošības ķēde

Savienojums ar lāzera atbrīvošanu (2x2 līniju kanāli) un atiestatīšanas kontroli (2 līnijas)

Strāvas indikatora indikators (dzeltens)

Ieslēgts barošanas avots $U \sim = 100-240 V$

Droša indikatora gaismas (zaļa)

Lāzers tiek atvienots ar releja kontaktu, un sistēma ir "droša". Mērījumi nav iespējami

Lāzera aktīvā indikatora gaismas (sarkana)

Norāda uz lāzera pulsēšanu vai kļūdu mērīšanas procesā ar nepārtrauktu apgaismojumu. Ja

indikators ir aktīvs, sensors ir aktīvi aktivizēts un tiek izstarota brīdinājuma uzlīmes norādītā optiskā jauda.

3.7 Komunikācijas saskarnes

PaintChecker Industrial modeļiem ir dažādas sakaru saskarnes un protokoli sistēmas vadībai atkarībā no aprīkojuma:

Katrs PaintChecker kontrolieris ir aprīkots ar USB saskarni. Kontrolieri var adresēt, izmantojot OS Manager programmatūru, vai arī adresēt un vadīt, izmantojot ASCII komandas, kas aprakstītas tabulā [Ieejas signāli](#).

Baud ātrums: 115200

Datu biti: 8

Stop biti: 1

Paritāte: Nav

Turklāt katram PaintChecker ir pievienota papildu saskarne. Tas jānorāda, veicot pasūtījumu. Atbilstošais savienojums atrodas X14 savienotājā. Ja klients nav norādījis interfeisu, kontrolieris standartā ir aprīkots ar Profinet IO.

Alternatīvi var pasūtīt šādas saskarnes:

- Profinet IO
- DeviceNet
- EthernetIP

Pēc vienošanās ir iespējamas arī citas saskarnes.

PaintChecker vienmēr tiek vadīts, izmantojot ieejas un izejas reģistrus, kuru struktūra ir aprakstīta tabulā [Ieejas signāli](#) un [Izejas signāli](#). Gdsml failu un TIA V14/V15 moduli Profinet IO savienojumam var pieprasīt no OptiSense.

3.8 Aksesuāri

Mērīšanas sistēmas papildaprīkojums ir norādīts *kontroliera Industrial datu lapā* un attiecīgo *Industrial sensoru datu lapās*.

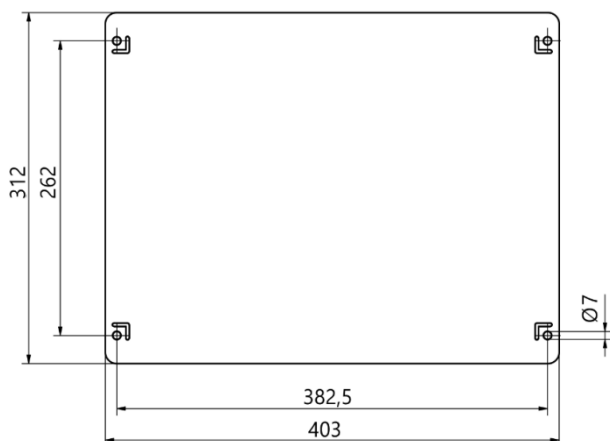
4. Uzstādīšana

4.1 Vispārīga informācija par sistēmas uzstādīšanu un iestatīšanu

Mērišanas sistēma sastāv no diviem komponentiem, ieskaitot iepriekš samontētus sensoru kabelus:

- Sensors(-i)
- Kontrolieris

Var izmantot tikai tādus kabelus un savienojumus, kas atbilst vietējiem drošības noteikumiem.



Attēls 10: Kontroliera uzstādīšanas izmēri

4.2 Kontroliera montāža

Kontroliera atrašanās vieta jāizvēlas tā, lai tas būtu sasniedzams pieslēdzamo sensoru barošanas līnijām. Jānodrošina viegla un droša piekļuve apkopes darbu veikšanai. Barošana tiek nodrošināta, izmantojot X16 savienotāju uz kontroliera.

Korpusu var viegli uzstādīt, kad tas ir aizvērts, izmantojot apakšpusē piestiprinātās sienas stiprinājuma slīdes. Montāža:

- Urbt caurumu saskaņā ar 21. att.
- Piestipriniet abas apakšējās skrūves tā, lai tās izvirzītos no sienas vismaz cilpiņu biezumā.
- Ievietojiet kontrolieri, izmantojot cilpiņas, un stingri piespiediet kontrolieri pie sienas.
- Otra persona pievelk divas augšējās skrūves. Tad pievelciet divas apakšējās skrūves.

Savienojiet kontrolieri ar :

- drošības ķēdes un atiestatīšanas līnijas uz Harting savienotāju (X15).
- Ethernet RJ45 savienojums (X14)/ Profinet IO vai alternatīvais interfeiss.
- strāvas pieslēguma Harting kontaktdakša (X16)

4.2.1 Kontroliera pieslēgšana drošības ķēdei

Ja vadības signāli (sk. [adatu piešķiršanu X15](#)) ir atvienoti, lāzera vadība tiek pārtraukta, nekavējoties izslēdzot barošanas avotu. Ieslēdzas zaļā lāzera drošības LED. Pēc tam, kad vadības signāli ir slēgti, lai atslēgtu lāzeru, abas atiestatīšanas līnijas ir jāsavieno īssavienojumā, lai atkal atslēgtu lāzera enerģiju. Ja atiestatīšanas līnija tiek slēgta, kamēr vadības signāli ir slēgti, drošības ķēde pāriet bojājuma režīmā, un to var atkal aktivizēt tikai pēc tam, kad vadības ierīce ir atvienota no strāvas.

Bīstamība nekontrolētas atkārtotas palaišanas dēļ



Nekontrolēta sistēmas atkārtota iedarbināšana var izraisīt nopietnas traumas.

Bīstamība!

- Pirms sistēmas atkārtotas ieslēgšanas jāpārliciecinās, ka avārijas izslēgšanas cēlonis ir novērsts un ka visas drošības ierīces ir uzstādītas un darbojas.
- Ja briesmas vairs nepastāv, vadības signālus var atbloķēt un darbību var atsākt, izmantojot atiestatīšanas līnijas.

4.2.2 Sakaru moduļa savienojums

Atkarībā no versijas PaintChecker Industrial sistēma ir aprīkota ar vienu vai vairākām sakaru saskarnēm, ar kuru palīdzību kontrolieri var savienot ar augstāka līmeņa vadības bloku.

Interfeiss tiek nodrošināts, izmantojot iekšējo moduli, tā saukto Anybus pārveidotāju. Atkarībā no interfeisa šo moduli var iestatīt, izmantojot attiecīgo X14 savienotāju, izmantojot datoru un HMS programmatūru IPConfig.

Izmantojot citus interfeisus, var būt nepieciešams iestatījumus veikt tieši Anybus modulī. Lai to izdarītu, ir jāatver PaintChecker Controller un iestatījumi jāveic mehāniski uz Anybus moduļa.

Mērišanas sistēma ir savienota ar norādīto vadības ierīci, izmantojot atbilstošo saskarni, izmantojot piemērotu kabeli.

4.3 Sensora montāža

Caurules tipa sensori jāuzstāda ar metāla skavu $\varnothing = 30$ mm, lai nodrošinātu optimālu siltuma vadītspēju uz pārējo montāžas mehānismu. Tas ir īpaši nepieciešams lietojumiem ar augstu darba ciklu.

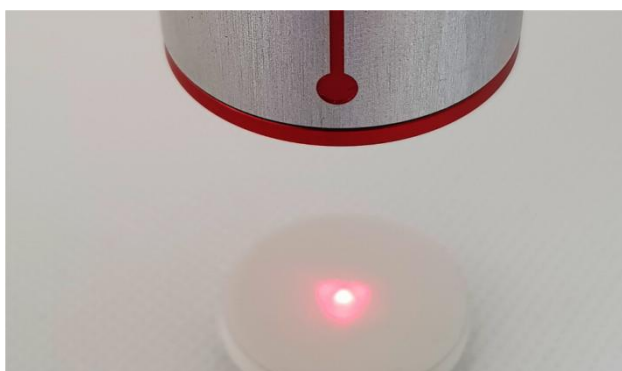
Line, Angel un Cube sensori jāpiestiprina ar skrūvveida savienojumu tā, lai nodrošinātu maksimālu saskares virsmu ar radiatoru. Parasti pietiek ar sensoru montāžas plāksni.

Sensors ir piestiprināts piemērotā ražošanas līnijas punktā vai pie kustības bloka. Jānodrošina, lai sensors droši uzturētu paredzēto mērīšanas attālumu no sagataves.

Sensora dzesēšanai nedrīkst izmantot ūdeni vai citus šķidrumus!



Attēls 11: Nepareizs attālums līdz mērījuma objektam



Attēls 12: Pareizs attālums līdz mērījuma objektam

Uzstādot sensoru, tas jāuzstāda tā, lai kustības laikā tas nevarētu noslīdēt vai tikt bojāts.

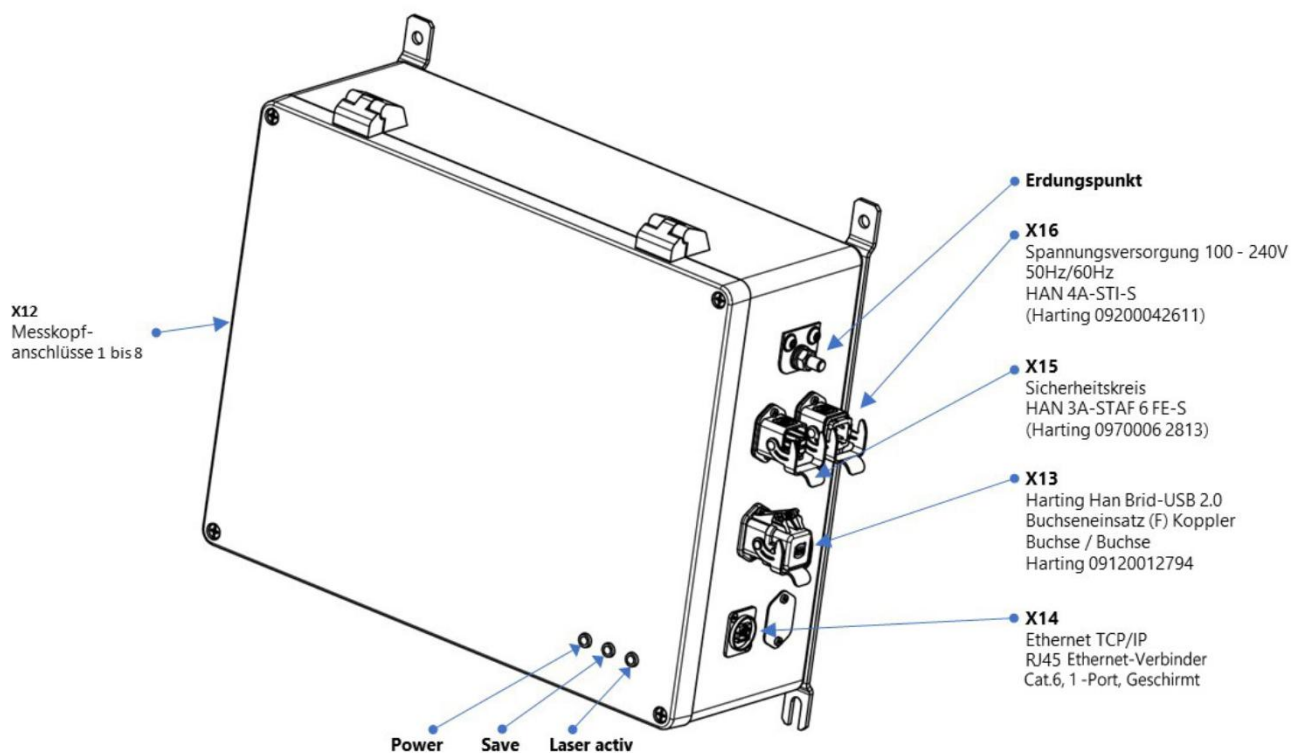
Sensora kabelis ir savienots ar kontrolieri. Kabelis nedrīkst radīt stiepes spriegumu uz sensoru. Tas jo īpaši attiecas uz kustīgiem sensoriem.

Minimālais lieces rādiuss fiksētai uzstādīšanai: 45 mm
Minimālais brīvi pārvietojams lieces rādiuss: 80 mm

Jāņem vērā sensoru pieslēgšanas secība, lai sensorus vēlāk varētu piešķirt.

Jānodrošina siltuma izkliedēšana!

Veicot mērījumus telpās ar augstu apkārtējās vides temperatūru un veicot mērījumus ar īsu cikla laiku, sensors var pārkarst, jo lieko siltumu nav iespējams izvadīt (sensora temperatūra > 40°C).



Attēls 13: Pin piešķiršana

5. Nodošana ekspluatācijā

5.1 Vispārīga informācija par nodošanu ekspluatācijā



Ja PaintChecker Industrial sistēma tiek darbināta ar atvērtu korpusu, ir pieejamas daļas zem sprieguma.

Bīstamība! Elektriskie, magnētiskie un elektromagnētiskie lauki, kas rodas no daļām zem sprieguma, var radīt traucējumus videi.

- PaintChecker Industrial Controller drīkst darbināt tikai ar aizvērtu korpusu!
- PaintChecker Industrial sistēmu var darbināt tikai tad, ja drošības ķēde ir noslēgta.
- Jānodrošina, ka drošības ķēde darbojas pareizi un ir noslēgta!

5.2 Mērīšanas sistēmas ieslēgšana

5.2.1 Priekšnosacījumi

- Ir izlasīti un izprasti vispārīgie norādījumi par nodošanu ekspluatācijā.
- PaintChecker Industrial sistēma ir pareizi instalēta.

Ieslēdzot PaintChecker Industrial mērīšanas sistēmu, tā veic šādas darbības:

- Ielādē pēdējos izmantotos mērījumu iestatījumus.
- Aktivizē instalētās sakaru saskarnes.
- Saziņas izveidošana ar 1. pieslēgvietai pievienoto sensoru.

PaintChecker Industrial sistēmas X16 kontaktdakša ir savienota ar barošanas avotu.

5.3 Sensora izlīdzināšana

Atkarībā no sensora modeļa atšķiras attālums un pieļaujamā novirze no mērījuma objekta. Lai precīzi saglabātu darba attālumu līdz mērīšanas objektam, sensoru montāžu ir lietderīgi veidot tā, lai tie vienmēr saglabātu vienādu attālumu - pat tad, ja montāža vai mērīšanas objekts ir pakļauts vibrācijām.

Ja attālums ir iestatīts uz mērījuma objekta, sensorā iebūvēto stāvokļa indikatoru var izmantot, lai noteiktu pareizo darba attālumu. Pareizais darba attālums tiek sasniegts, kad trīs gaismas punkti uz mērījuma objekta saplūst vienā punktā. Sensora staru kūļa ceļā nedrīkst atrasties nekādi objekti. Staru

kūļa ceļš no objektīva līdz mērīšanas punktam ir konusveida.



Attēls 14: Pareizs attālums līdz mērījuma objektam

5.4 Saziņas izveide

5.4.1 Priekšnosacījumi

- Ir izlasīti un izprasti vispārīgie norādījumi par nodošanu ekspluatācijā.
- PaintChecker Industrial Controller ir ieslēgts un savienots ar augstāka līmeņa vadības bloku, izmantojot piemērotu saskarni.
- Augstāka līmeņa vadības bloks ir iestatīts darbam ar PaintChecker Industrial sistēmu.

5.4.2 Profinet un Devicenet

(lietotāja definētas saskarnes)

Lai pieslēgtu sakaru moduli, skatiet kontaktspraudņu [sadalījumu](#). Mērīšanas sistēmai ir verīga adrese "1". Lifebit reģistrs ([izejas signālu tabula, 0.0](#)) katru sekundi maina savu vērtību no 0 līdz 1. Cikliskos nolasījumus var izmantot, lai noteiktu, vai mērīšanas sistēma ir pareizi reģistrēta tīklā.

5.4.3 OptiSense ASCII protokols

Mērīšanas sistēma nodrošina sērijas interfeisu (COM ports), kas ir norādīts operētājsistēmas sistēmas iestatījumos. Izmantojot šo saskarni, mērīšanas sistēmai var nosūtīt komandas. Lai izveidotu saziņu ar mērīšanas sistēmu, jāizmanto termināla programma (piemēram, TeraTerm). Sērijas saskarnei jāizmanto šādi parametri:

Baud ātrums: 115200

Datu biti: 8

Stop biti: 1

Paritāte: Nav

Lai pārbaudītu, vai mērīšanas sistēma ir pareizi reģistrēta tīklā, sistēmai cikliski jānosūta s komanda un atbildes rindā jāpārbauda, vai tajā ir Lifebit saīsinājums ([izejas signālu tabula, 0.0](#)). Tās vērtība mainās no 0 līdz 1 katru sekundi.

6. Kalibrēšana

6.1 Ievads

PaintChecker pārklājumu biezuma mērītāji izmanto fototermisko mērīšanas metodi, lai noteiktu pārklājumu biezumu uz dažādiem substrātiem. Šī bezkontakta, nesagraujošā metode ir ideāli piemērota krāsu, pulverkrāsu un glazūru mērīšanai uz metāliskiem un nemetāliskiem substrātiem.

Tas nozīmē, ka mērierīce nemēra pārklājuma biezuma vērtības tieši, bet tās tiek iegūtas netieši, novērtējot fototermisko mērījumu signālu. Jāņem vērā pārklājuma materiāla un substrāta individuālās termiskās īpašības.

Bieziem, smagiem slāņiem nepieciešams vairāk enerģijas, lai uzsildītos un atdzistu lēnāk nekā plāniem, viegliem slāņiem. Tāpēc mērīšanas procesā, līdzīgi kā fotogrāfijā, ir svarīgi optimizēt gaismas avota stiprumu un mērīšanas laiku atbilstoši konkrētajai situācijai, lai iegūtu precīzus un reproducējamus mērījumu rezultātus.

Pulverkrāsu un krāsu pārklājumu gadījumā lietotājs bieži vien nevēlas zināt tikko uzklātā pulvera vai mitras plēves biezumu, bet gan galīgo biezumu pēc sacietēšanas vai žāvēšanas. Šim nolūkam ierīce mērījumos iekļauj paredzamo pārklājuma materiāla saraušanos sacietēšanas laikā.

Tādēļ mērīšanas sistēma jākalibrē, izmantojot paraugus un salīdzinot ar standarta pārklājuma biezuma vērtībām. Pieteikumos ir informācija par pareizo lāzera jaudu, mērīšanas ilgumu, novērtēšanas modeļiem un kalibrēšanas koeficientiem konkrētai materiāla sistēmai. Šīs kalibrēšanas parasti var tieši izmantot izgatavoto detaļu mērījumiem.

6.2 Iesniegtie pieteikumi

Katrā ierīcē tiek saglabātas klientam īpaši piemērotas OptiSense lietojumprogrammas. Piegādes klāstā var iekļaut lietojumprogrammas standarta situācijām, kas jau aptver lielu daļu tipisko lietojumprogrammu. Turklāt katrs klients saņem īpaši viņa lietojumam pielāgotu lietojumprogrammu, ko izveido OptiSense, izmantojot iesniegtos pārklājuma paraugus. Papildu lietojumprogrammas var saņemt no OptiSense kā daļu no pasūtījuma kalibrēšanas un pastāvīgi saglabāt ierīcē.

Attiecīgās lietojumprogrammas var aktivizēt, izmantojot augstāka līmeņa vadības sistēmu. Slāņa biezums tiek aprēķināts, pamatojoties uz pašlaik aktīvo lietojumprogrammu.



TIP!

Kalibrēšana tiek veikta, izmantojot OptiSense programmatūru OS Manager. Visu sīkāku informāciju par dažādām kalibrēšanas iespējām var atrast saistītajā OS Manager programmatūras lietošanas instrukcijā.

6.3 References paraugi un references paraugi

6.3.1 References paraugi

Tā kā mērīšanas sistēma reaģē uz parauga pārklājuma termiskajām īpašībām, ir nepieciešams, lai references paraugam būtu tādas pašas materiāla īpašības kā vēlāk mērāmajiem objektiem. Svarīgi arī, lai standartparaugu pārklājuma biezums būtu pēc iespējas vienmērīgāk sadalīts pārklājuma biezuma diapazonā, kas mērāms lietojumā. Pārklājuma biezums ārpus kalibrētā mērījumu diapazona noteiktos apstākļos var ievērojami atšķirties no faktiskā biezuma.

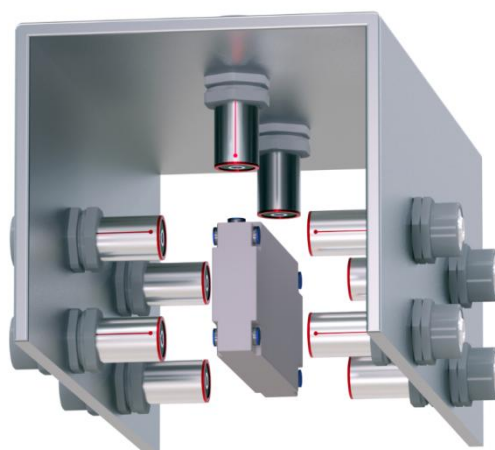
6.3.2 Atsauces pamatprincipu autors

Visiem lietotājiem, kuriem pārklājuma biezuma mērīšanai ir nepieciešams īpaši augsts drošības, precizitātes un uzticamības līmenis, OptiSense standarta paraugi, kas ir pārbaudīti DAkkS laboratorijā, ir ideāls risinājums. References paraugus izmanto, lai regulāri pārbaudītu mērīšanas sistēmu un kalibrēšanu. References matricas nav mērīšanas sistēmas sastāvdaļa, bet tās var pasūtīt kā papildaprīkojumu. References paraugi ir krāsas paraugi ar noteiktu pārklājuma biezumu, kas ir piestiprināti testa paraugam. Tie ir īpaši pielāgoti produkti, kas tiek nodrošināti ar precīzu pārklājumu, kurš vēlāk tiks izmantots ražošanā. Tāpēc etalonparaugu bieži vien izgatavo tieši no oriģinālās sastāvdaļas.

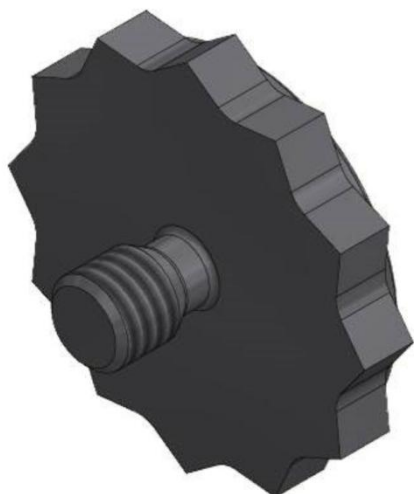


Attēls 15: Atsauces pamatnes

Mūsu etalona paraugi, kurus pārbauda DAKS laboratorija, tiek uzskatīti par augstu standartu mērījumu precizitātes un izsekojamības ziņā.



Attēls 17: Mērījumu parauga atskaides paraugs



Attēls 16: 3D skata atskaites punkts

Papildus standarta M3 vītnei ir pieejami arī citi izmēri.

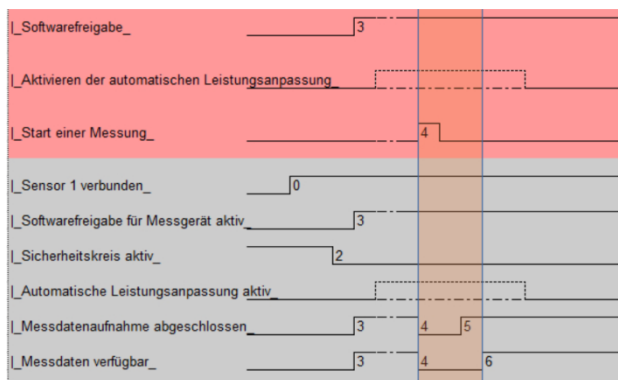
7. Operācija

7.1 Mērīšanas procedūra

7.1.1 Priekšnosacījumi

- Lietotājs ir izlasījis un sapratis vispārīgos norādījumus par nodošanu ekspluatācijā.
- Sensori ir pareizi savienoti.
- PaintChecker Industrial Controller ir ieslēgts.
- PaintChecker Industrial Controller ir savienots ar augstākā līmeņa vadības bloku, izmantojot piemērotu saskarni.
- Augstāka līmeņa vadības bloks ir iestatīts darbam ar PaintChecker Industrial sistēmu.
- Tiek izveidota saziņa starp vadības bloku un mērīšanas sistēmu.

7.1.2 Īstenošana



Attēls 18: Tipisks mērīšanas process

Ilustrācijā parādīta tipiska automatizēta pārklājuma biezuma mērīšanas secība. Sarkanā krāsā attēlotie lauki atbilst augstāka līmeņa vadības sistēmas ievades datiem. Pelēkā krāsā izceltie lauki attēlo atgriezenisko saiti no mērīšanas sistēmas.

Lai veiktu pārklājuma biezuma mērījumus, ir jāveic šādas darbības:

1. Izmantojot PaintChecker Industrial, izmantojamie sensori jāaktivizē, izmantojot vadības kanālus 1.0-1.7. Savienojuma statuss tiek parādīts 21.0 - 21.7 izejas kanālos.
2. Pēc tam, izmantojot ieejas signālu bitu 0.8 līdz 0.11 (ieejas signālu tabula), jāievada piemērota kalibrēšana. Aktīvā kalibrēšana tiek parādīta 10. izejas kanālā.
3. Tagad pārliecinieties, ka drošības ķēde ir noslēgta. Mērījumu var veikt tikai tad, kad, aktivizējot drošības ķēdi, uz kontroliera nodziest

zaļais LED indikators. To norāda 0.4. izejas kanāls ([izejas signālu tabula](#)).

4. Jāpiešķir programmatūras izlaidums ([ieejas signālu tabula, 0.0](#)). Veiksmīga atbrīvošana tiek parādīta programmatūras atbrīvošanas aktivajā karodziņā ([izejas signālu tabula, 0.3](#)). Ieteicams, lai programmatūras atbrīvošana paliktu aktīva, līdz tiek pārslēgta drošības ķēde. Turklāt tiek aktivizēti signāli Mērījumu datu ierakstīšana pabeigta (tabula [Izvades signāli, 0.1](#)) un Mērījumu dati pieejami (tabula [Izvades signāli, 0.5](#)). Lai aktivizētu programmatūras atbrīvošanu, sensoriem jābūt pieslēgtiem visiem aktivizētajiem portiem.
5. Ja mērīšanas objekts ir novietots pareizi, tiek iedarbināts mērījums ([ieejas signālu tabula, 0.4](#)). Pēc tam tiek deaktivizēti signāli *Mērījumu datu ierakstīšana pabeigta* un *Mērījumu dati pieejami*. Jānodrošina, lai mērījumu datu reģistrēšanas laikā sensori netiktu pārvietoti.
6. Kad visi mērījumu dati ir ierakstīti, tiek aktivizēts signāls *Mērījumu datu ierakstīšana pabeigta*. Tagad sensorus var pārvietot uz nākamo mērījumu punktu.
7. Kad mērījumu dati ir pilnībā apstrādāti, tiek aktivizēts signāls *Mērījumu dati pieejami*. Tagad var izsaukt izmērītās vērtības.
8. Mērījumi ir pabeigti.

PaintChecker Industrial Controller ir aprīkots ar automātiskās jaudas regulēšanas funkciju, kas tiek aktivizēta, izmantojot galda [ieejas signālus, 0.7](#). Gaismas avota ierosmes jauda tiek regulēta tā, lai varētu sasniegt optimālus mērījumu rezultātus. Tomēr dažkārt tas ir saistīts ar ilgāku mērīšanas laiku, jo mērīšanas laikā tiek regulēta atsevišķu sensoru jauda.

Ja nepieciešams, šo funkciju ieteicams izmantot tikai mērījumu sērijas pirmā punkta sākumā. Šo bitu var izmantot tikai īpašiem lietojumiem, konsultējoties ar OptiSense.

Pēc tam tiek veikti turpmāki mērījumi, izmantojot pirmajā punktā noteiktos jaudas iestatījumus. Automātiskās jaudas regulēšanas statusu var nolasīt [0.6](#). tabulā [Izejas signāli](#).

7.2 Pašpārbaude

Kā aprakstīts fototermālajā standartā DIN EN 15042-2:2006, mērīšanas sistēmas pamatfunkcionālais tests

jāveic, izmantojot optiski necaurlaidīgu homogēnu testa paraugu ar labu ilgtermiņa stabilitāti. Šī pārbaude kalpo pareizas darbības nodrošināšanai, un tā jāatkārto regulāri.

Kā testa paraugs tiek izmantots standartstikls (NG1) ar noteiktām optiskajām un termiskajām īpašībām, kas OptiSense ir pieejams kā piederums. Testa laikā šī plāksne jānovieto tieši darba attālumā (sk. [tehniskos datus](#)).

Pēc etalonparauga uzstādīšanas mērīšanas sistēmu var iestatīt pašpārbaudes režīmā, izmantojot [ieejas signālu 0.12. Nepieciešamie mērījumu iestatījumi tiek pārsūtīti uz visiem aktivizētajiem sensoriem](#). Nepieciešamie mērījumu iestatījumi tiek pārnesti uz visiem aktivizētajiem sensoriem.

Pēc tam var veikt standartmērījumus, kā aprakstīts nodaļā [Mērījumu secība](#). Katra sensora izmērītais laika signāls tagad tiek izvadīts uz pārklājuma biezuma kanāliem. Fototermiskā signāla stiprumu var nolasīt fototermiskās amplitūdas kanālos. Vērtības norāda procentuālo novirzi no attiecīgajā sensorā saglabātajām mērķa vērtībām.

Ja kāda no iepriekš minētajām vērtībām ir ārpus atļautajām specifikācijām, tas tiek parādīts kā kļūdas ziņojums attiecīgā sensora kļūdu kanālā.

8. Saziņas protokoli

8.1 Ievads

Atkarībā no konfigurācijas PaintChecker Industrial sistēmas vadībai ir pieejamas dažādas sakaru saskarnes. Visizplatītākajām saskarnēm Profinet IO, Modbus RTU, DeviceNet un NativeIP var piekļūt, izmantojot RJ45 savienojumu. OptiSense ASCII protokolam var piekļūt, izmantojot USB saskarni. Protokoli ir aprakstīti turpmāk tabulās.

Vadības komandas ir aprakstītas *mērīšanas sistēmas vadības protokola* tabulā [leejas signāli](#). Izvades parametri ir norādīti mērīšanas sistēmas vadības protokola tabulā [Izvades signāli](#).

8.2 Modbus RTU

Lai vadītu mērīšanas sistēmu, izmantojot Modbus RTU, jāizmanto reģistra ieraksti *Modbus RTU reģistra* slejā, kas norādīti tabulā [leejas signāli](#) un tabulā [Izvades signāli](#). Mērīšanas sistēmai var piekļūt kā Modbus slave, izmantojot adresi "1".

Vadības bloka sērijas interfeisā vispirms jāiestata šādi parametri:

Baud ātrums: 57600
Datu biti: 8
Stop biti: 1
Paritāte: Nav

Vadības komandu reģistrus ([leejas signālu](#) tabula) var nosūtīt pilnībā ar funkcijas kodu *Write multiple coil* (0x0f) un atsevišķi ar kodu *Write single coil* (0x05).

Izvades signālu reģistra struktūru ([Izvades signālu](#) tabula) var nolasīt, izmantojot funkcijas kodu *Read Input Register* (0x04). Cikla laiks ir 50 ms.

8.3 Profinet

Profinet interfeiss tiek īstenots, izmantojot protokola pārveidotāju, kas ir savienots kā galvenais ar Modbus RTU verglo interfeisu. 16 bitu vērtības tiek izvadītas mazajā endiānā notācijā.

Lai augstāka līmeņa vadības sistēmu savienotu ar mērīšanas sistēmu, vispirms atbilstošais pārveidotāja konfigurācijas fails (GDSML) jāintegrē vadības sistēmā (sk. vadības sistēmas rokasgrāmatu).

Pēc tam var ierakstīt vai nolasīt reģistru adreses, kas norādītas [leejas signālu](#) tabulā un [izejas signālu](#)

tabulā. Cikla laiks ir 20 ms. Jaunas komandas tiek pārraidītas, kad mainās signāls (update-on-change).

8.4 OptiSense ASCII protokols

PaintChecker Industrial Controller tiek vadīts, izmantojot ASCII komandas, izmantojot mērīšanas sistēmas sērijas interfeisu.

Vadības bloka sērijas interfeisā vispirms jāiestata šādi parametri:

Baud ātrums: 115200
Datu biti: 8
Stop biti: 1
Paritāte: Nav

Šim nolūkam jāizmanto rakstzīmju virknes, kas uzskaitītas ASCII komandu slejā (skatīt 10.2. nodaļu Mērīšanas sistēmas vadības protokols).

Atsauksmes tiek sniegtas, izmantojot norādītos ierakstus. Ja vienlaicīgi tiek izvadītas vairākas vērtības, tās tiek atdalītas ar semikolu.

Papildus ziņojumiem no mērīšanas sistēmas, kas attiecas uz komandu ievadēm, ar komandu s var pieprasīt arī pašreizējo mērījumu datu statusu un pašreizējo sistēmas statusu.

8.5 Kļūdu kodi

Mērījumu kļūdu gadījumā kontroliera un katra sensora kļūdu ziņojumi tiek izvadīti atsevišķi ([Izvades signālu](#) tabula) Kļūdu ziņojumi ir kodēti pa bitiem, lai vienā kanālā vienlaikus varētu izvadīt vairākus kļūdu ziņojumus. Pēc tam tos var sadalīt, izmantojot *kļūdu bitu* tabulu.

Piemērs:

Tiek izvadīts kļūdas kods 134. Tas atbilst 1., 2. un 7. kļūdas bitu skaitlim, jo $2^1 + 2^2 + 2^7 = 134$.

Kļūdas bits	Kļūdu apraksts	Rīcības instrukcija
0	Mērījumi tika aktivizēti, bet programmatūras izlaišana nav aktivizēta.	Programmatūras versijas aktivizēšana
1	Mērījumi tika iedarbināti, bet drošības ķēde nav aktivizēta.	Aizveriet drošības ķēdi un atiestatiet drošības slēdzi
2	Brīdinājums par paaugstinātu sensora temperatūru	- Ja iespējams, samaziniet mērīšanas biežumu - Uzstādiet sensoru karstumu izkļiedējošā turētājā.
3	Sensors pārkarsis	- Ja iespējams, samaziniet mērīšanas biežumu - Uzstādiet sensoru karstumu izkļiedējošā turētājā.
4	Pārāk maza lāzera jauda	Lūdzu, sazinieties ar OptiSense servisu
5	Pārāk vājš fototermiskais signāls	Izmantojiet mērījumu iestatījumu ar lielāku lāzera jaudu
6	Pārāk augsts fototermiskais signāls	Izmantojiet mērījumu iestatījumu ar mazāku lāzera jaudu
7	Pārāk zema komponenta temperatūra ($< 0^{\circ}\text{C}$)	Sastāvdāļas uzsildīšana līdz istabas temperatūrai
8	Kļūda lāzera padevē	Lūdzu, sazinieties ar OptiSense servisu
9	Atsauces mērījumu amplitūdas signāls, kas neatbilst specifikācijām	- Pārļiecinieties, ka atskaites virsma ir tīra un bez skrāpējumiem. - Pārbaudiet references parauga pareizu novietojumu attiecībā pret sensoru. - Ja kļūda saglabājas, sazinieties ar OptiSense servisu.
10	Atsauces mērījumu laika signāls, kas neatbilst specifikācijām	- Pārļiecinieties, ka atskaites virsma ir tīra un bez skrāpējumiem. - Pārbaudiet references parauga pareizu novietojumu attiecībā pret sensoru. - Ja kļūda saglabājas, sazinieties ar OptiSense servisu.
11	Slāņa biezums virs kalibrēšanas robežas	Izmantot kalibrēšanu ar lielāku robežslāņa biezumu
12	Slāņa biezums zem kalibrēšanas robežas	Izmantot kalibrēšanu ar mazāku robežslāņa biezumu
13	Fototermiskais signāls zem kalibrēšanas robežas	Izmantojiet kalibrēšanu ar fototermiskā signāla apakšējo robežu.
14	Sensors nav pievienots	Pārļiecinieties, ka sensors ir savienots ar sensora aktivizēto portu.

Tabula 1: Kļūdas biti

9. Uzturēšana

9.1 Rezerves daļas



Ieteicama ikgadēja mērīšanas sistēmas pārbaude un apkope, ko veic OptiSense vai OptiSense instruēts personāls.

TIP!

OptiSense GmbH & Co. ir pieejamas šādas rezerves daļas:

- Sensors
- Sensora kabelis
- Kontrolieris
- Harting savienotāju komplekts (barošanas avots, tīkls un drošības ķēde)

Mērīšanas sistēmai piemērotas rezerves daļas ir pieejamas OptiSense, norādot kontroliera un sistēmas sērijas numuru.

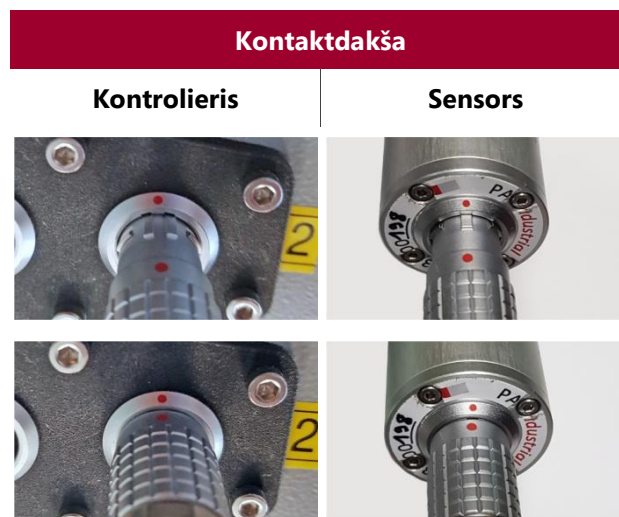
E-pasts: info@optisense.com

Tālrunis +49 23 64 50 882-0

9.2 Sensora kabeļa nomaiņa

Lai nomainītu bojātu kabeli, vispirms pārliedziniet, vai ir atvienots barošanas avots kontrolierim. Ja tas nav iespējams augstāka līmeņa vadības sistēmas dēļ, jāizņem kontaktdakša X16. Visiem kontroliera indikatoriem jābūt neaktīviem (izslēgtiem).

Tagad atvienojiet bojātā kabeļa kontaktdakšas kontroliera un sensora pusē. Izņemiet kabeli un ievietojiet jauno kabeli kabeļa vadotnē (sarkanā pusē uz sensora un melnā pusē uz kontroliera). Pagrieziet kontaktdakšas tā, lai sarkanie punkti uz kontaktdakšas un kontaktlīdždas būtu viens otram pretī. Pēc tam ievietojiet kontaktdakšu, līdz tā iespiežas savā vietā.



Tabula 2: Sensora kabeļa savienotājs

9.3 Kontroliera nomaiņa

Ja konkrētai sistēmai ir pasūtīts rezerves kontrolieris, tas jau ir iestatīts tā, lai to varētu izmantot kopā ar esošajiem sensoriem attiecīgajam mērīšanas uzdevumam. Tomēr ir jāievada konkrētās sistēmas tīkla parametri.

Vispirms noņemiet visus kontaktdakšus no bojātā kontroliera un atzīmējiet katru sensora kabeli, lai būtu atpazīstams, pie kuras kontaktligzdas tas ir pieslēgts. Pēc tam bojāto kontrolieri izņem no sistēmas.

Pēc jaunā kontroliera uzstādīšanas visi kontaktdakši tiek pieslēgti attiecīgajām kontaktligzdām. Kabeli X16 jāiesprauž pēdējais, lai barošanas avots netiktu pievienots pirms sensoru kabelu pievienošanas.

Jaunā kontroliera tīkla iestatījumiem ir nepieciešams dators, kurā ir instalēta HMS programmatūra IPConfig. Tā ir pieejama bez maksas šajā saitē:

<https://www.anybus.com/technical-support/pages/files-and-documentation/?ordercode=AB7013>

Vispirms tiek izveidots tīkla savienojums starp datoru un kontrolieri (izmantojot saistīto slēdzi vai tieši caur X14 savienotāju) un pēc tam tiek palaista IPConfig programmatūra.

Atbilstošo Anybus (noklusējuma iestatījums pie piegādes Name: PaintChecker DHCP: ON) izvēlas, izmantojot *Atjaunināt pogu* augšējā kreisajā stūrī (skatīt 20. attēlu).

Tagad loga labajā pusē varat ievadīt attiecīgos sistēmas tīkla iestatījumus un piemērot tos, noklikšķinot uz *Piemērot*. Iestatījumi ir aktīvi, tiklīdz kontrolieris ir atvienots no strāvas padeves.

IP Configuration

IP address
134.169.234.115

Subnet mask
255.255.255.0

Default Gateway
134.169.234.48

DNS Configuration

Primary DNS
134.169.234.48

Secondary DNS
0.0.0.0

Host Name
PaintChecker

Password

Password

☐ Change password

New Password

Comment

Module Comment

Version Information

Name	Label
Protocol	1.00
Module	3.03.1

Attēls 19: Sistēmas konfigurācija

9.4 Sensora nomaiņa

Lai nomainītu sensoru, ir jāatvieno barošanas padeve kontrolierim. Ja tas nav iespējams augstāka līmeņa vadības sistēmas dēļ, jāizņem kontaktdakša X16. Visiem kontroliera indikatoriem jābūt neaktīviem (izslēgtiem). Pēc tam, ja nepieciešams, noņemiet kabeļa sarkano galu no sensora.

Rezerves sensors tiek pagriezts tā, lai sarkanais punkts uz kabeļa un sensora būtu vienā līnijā. Spraudnis tiek ievietots, līdz tas iespiežas savā vietā.

Kad barošanas padeve kontrolierim ir atjaunota, uz sensora esošās gaismas diodes vispirms mirgo un pēc tam iedegas pastāvīgi, tiklīdz augstāka līmeņa vadības sistēma ir aktivizējusi programmatūru. Tagad sensors darbojas.

Lai iestatītu attālumu starp sensoru un mērķi, noregulējiet sensoru tā, lai trīs izgaismotā skatu punkta LED punkti sakristu vienā punktā. Optimālai regulēšanai jāveic vairāki mērījumi ar neredzamiem attālumiem. Sensors ir iestatīts pareizi, ja uz displeja redzamā *fototermiskās amplitūdas* vērtība ir maksimālā.

9.5 Transportēšana un uzglabāšana

Nepareiza uzglabāšana var radīt materiālus bojājumus mērīšanas sistēmai. Kontrolieris un sensors...

- Nedrīkst uzglabāt ārpus telpām
- Uzglabāt sausā un no putekļiem brīvā vietā
- Nedrīkst pakļaut agresīvu vielu iedarbībai
- Aizsargāji no saules gaismas
- Izvairieties no mehāniskiem triecieniem

9.6 Tīrīšana un kopšana

Visus apkopes darbus drīkst veikt tikai OptiSense GmbH & Co KG. Jo īpaši kontrolieri nekad nedrīkst atvērt nekvalificēts personāls un nedrīkst atskrūvēt sensora priekšējo gredzenu.



Kodīgu, abrazīvu un skrāpējumus izraisošu tīrīšanas līdzekļu izmantošana var radīt būtiskus sensora bojājumus.

Uzmanību!

Tīrīšanai nekad nelietojiet šķīdinātājus. Lēcas tīrīšanai izmantojiet tikai objektīvu tīrīšanas lupatiņas. Ja objektīvs ir stipri netīrs, noslaukiet kontrolieri un sensoru ar mitru, mīkstu drānu.

9.7 Atkritumu iznīcināšana



Simbols "pārsvītrotā atkritumu tvertne" norāda, ka šo ierīci drīkst izmest tikai atsevišķi no citiem atkritumu veidiem, nevis kopā ar sadzīves atkritumiem. Mēs vienmēr salabosim bojātas ierīces. Lūdzu,

sazinieties ar mums, rakstot uz Service@optisense.com. Tādējādi tiek taupīti resursi un aizsargāta vide.

PaintChecker Industrial ir arī litija bufera akumulators. To nedrīkst izmest kopā ar sadzīves atkritumiem. Likumā ir noteikts, ka izlietotās baterijas jānodod attiecīgajos savākšanas punktos. Izlietotās baterijas var saturēt kaitīgas vielas, kas var kaitēt videi vai jūsu veselībai, ja tās netiek pareizi uzglabātas vai iznīcinātas. Pastāv juridisks pienākums nodot izlietotās baterijas attiecīgajos savākšanas punktos. Jūs varat vai nu nosūtīt baterijas atpakaļ mums pēc to izmantošanas, vai nodot tās bez maksas, piemēram, mazumtirgotājam vai pašvaldības savākšanas centram.

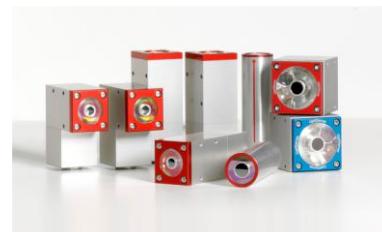
10. Tehniskie dati

10.1 Sistēmas specifikācijas

10.1.1 Veidi

Alumīnija sensori ir paredzēti uzstādīšanai uz fiksētiem stiprinājumiem.

Iepriekš samontētais kabelis starp sensoru un kontrolieri ir 3 metrus garš, bet ir pieejams arī 5 metru garš variants.



Tehniskie dati Lāzera sensori Industrial						
Modelis	Lāzera Leņķis LP	Lāzera Leņķis HP	Lāzera Caurule LP	Lāzera Caurule HP	Lāzera Line LP	Lāzera Līnija HP
Konstrukcijas veids	Leņķis		Cilindrs		Mini tornis	
Mērījumu diapazons	1 - 1000 μm					
Mērīšanas ātrums	maks. 2,5 Hz					
Laika mērīšana	125 - 1000 ms; lāzera impulss: maksimums 500 ms					
Darba režīms	Impulsu darbība					
Rezolūcija	1 % no izmērītās vērtības					
Precizitāte	3 % no izmērītās vērtības					
Attāluma mērīšana no objektīva	35 mm	100 mm	35 mm	100 mm	35 mm	100 mm
Attāluma pielaide	± 2,5 mm	± 5 mm	± 2,5 mm	± 5 mm	± 2,5 mm	± 5 mm
Leņķa pielaide pret mērījuma objekta virsmu	± 15 °					
Lauka izmēra mērīšana	0,3 mm	0,5 mm	0,3 mm	0,5 mm	0,3 mm	0,5 mm
Maks. Impulsa enerģija	650 mJ	1250 mJ	650 mJ	1250 mJ	650 mJ	1250 mJ
Viļņa garums	1480 nm					
Staru kūļa izkliede	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°
Acu drošs	Jā	nav	Jā	nav	Jā	nav
Izmēri (garums x platums x augstums)	87 x 28 x 41 mm		Ø 30 x 102 mm		38 x 36 x 104 mm	
Svars	330 g		150 g		330 g	
Lāzera klase	1	4	1	4	1	4

Tabula 3: Lāzera sensora specifikācijas

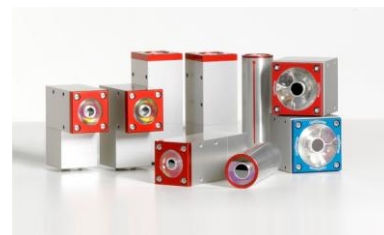
Tehniskie dati LED sensori Industrial		
Modelis	Cube LED-R	Cube LED-B
Konstrukcijas veids	Kubs	
Mērījumu diapazons	1 - 1000 μm	
Mērīšanas ātrums	maks. 2,5 Hz	
Laika mērīšana	125 - 1000 ms	
Darba režīms	Impulsu darbība	
Rezolūcija	1 % no izmērītās vērtības	
Precizitāte	3 % no izmērītās vērtības	
Attāluma mērīšana no objektīva	33 mm	
Attāluma pielāgšana	± 3 mm	
Leņķa pielāgšana	$\pm 45^\circ$	
Lauka izmēra mērīšana	1 mm	
Maks. Impulsa enerģija	1700 mJ	850 mJ
Viļņa garums	980 nm	360 nm
Riska grupa	Risks 1	Risks 3
Acu drošs	Jā	
Izmēri (garums x platums x augstums)	50 x 51,6 x 55 mm	
Svars	280 g	
Aizsardzības klase	IP 50	

Tabula 4: Specifikācijas LED sensori

10.1.2 Kontrolieris

Alumīnija sensori ir paredzēti uzstādīšanai uz fiksētiem stiprinājumiem.

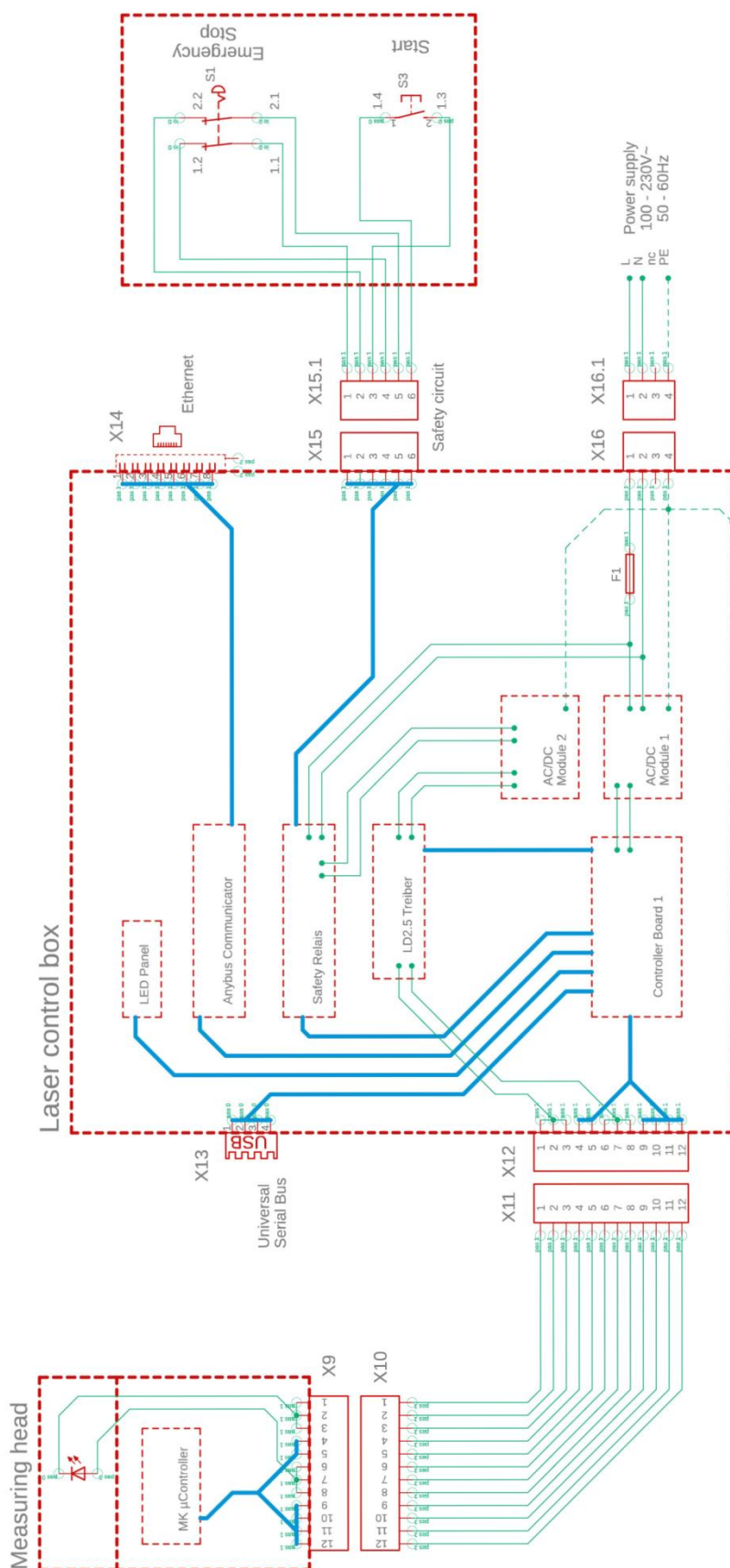
Iepriekš samontētais kabelis starp sensoru un kontrolieri ir 3 metrus garš, bet ir pieejams arī 5 metru garš variants.



Tehniskie dati Controller Industrial						
Modelis	LP	LED	HP	Multi LP	Multi LED	Vairāki HP
Sensoru izejas	1	1	1	8	8	8
Sensora tips	Lāzera	LED	Lieljaudas lāzers	Lāzera	LED	Lieljaudas lāzers
Aizsardzības klase	IP50					
Barošanas avots	$U_{\sim} = 100-240 \text{ V}$; $f_{\sim} = 50/60 \text{ Hz}$					
Enerģijas patēriņš	400 W					
Standartizācija	DIN EN 15042-2					
Izmēri (garums x platums x augstums)	369 x 426,5 x 148 mm					
Svars	13,5 kg					
Saskarnes	Profinet IO / deviceNet / NativeIP: RJ45 USB					
Gaisa mitrums	0 - 90 %, bez kondensācijas					
Darba temperatūra	10 - 40 °C					
Uzglabāšanas temperatūra	0 - 50 °C					

Tabula 5: Kontroliera specifikācijas

10.1.3 Bloka shēma



Attēls 20: Bloka shēma

10.1.4 Atbloķēšanas process

Gaismas avots/lāzeris tiek aktivizēts savienotā veidā, izmantojot divas atsevišķas μ C sistēmas. Centrālā μ C atrodas rūpnieciskajā kontrolierī. Kontroliera plate sazinās ar līdz pat 8 sensoriem.

- a. Kad "Enable" (ieslēgt) ir aktivizēts ar programmatūras palīdzību, kontrolplates 1 sērijveidā savienots relejs tiek aktivizēts gan ar mērīšanas galviņu, gan kontrolplates kontrolplati (sk. -> blokshēmu).
- b. Tikai tad, kad tiek saņemts ieslēgšanas signāls no μ C uz kontroliera plates 1 un μ C mērīšanas galviņā izdara pieprasījumu, kontroliera mērīšanas galviņas ģenerētais PWM signāls tiek nosūtīts uz lāzera draivera jaudas izejas pakāpi, izmantojot divus secīgi savienotus relejus.
- c. Katram sensoram ir savs jaudas izejas posms, kas papildus tiek pārslēgts, izmantojot ieslēgšanas kopnes līniju, kuru kontrolē vadības plate 1.

Visu sensoru strāvas izejas pakāpes ir savienotas ar atsevišķu barošanas bloku AC/DC Modulis 2, kura izejas jauda ir aizsargāta ar drošības releju (PNOZ). Šī drošības releja sensora kontaktu var nolasīt bez potenciāla vadības panelī 1. Tomēr pašu drošības releju nevar kontrolēt ar μ C. Šim nolūkam pilnīgi galvaniski izolētas līnijas drošības ķēdei (avārijas apstāšanās, 2 pakāpju) un drošības releja atiestatīšanai ir izvadītas uz āru. Drošības relejs pēc bojājuma automātiski neaktivizējas.

10.1.5 Drošības koncepcija

- a. Rūpnieciskajā kontrolierī: katrs sensors mērījumus un līdz ar to arī PWM signālu pabeidz neatkarīgi. Sensora programmatūrā var iestatīt maksimālo mērīšanas laiku 1 sekundi ar maksimālo darba ciklu 50 %.
- b. Vienā no sensoriem: Kontroliera plates 1 mikroshēma konfigurē sensorus, izmantojot programmatūru, un tādējādi "zina" katra sensora paredzamo mērīšanas laiku. Tā kā sensori mērīšanas laika beigās tiek individuāli aptaujāti par datiem, kontrolieris izslēdz visu sensoru releju "Enable" pēc atbildes laika, kas ir aptuveni 500 ms pēc paredzamā mērīšanas laika beigām, tādējādi pārtraucot jebkādu statistisku PWM signālu, kas vēl var būt no bojāta sensora. Attiecīgi attiecīgais lāzers tiek izslēgts pēc aptuveni 2,5 sekundēm, ja maksimālais mērīšanas laiks ir 2 sekundes.

10.1.6 Pin piešķirumi

X14: TCP/IP savienojuma kontrolieris (kabeļa garums ne vairāk kā 35 m)				
Funkcija	Harting RJ Industrial IP67Data3A	Kabeļa numurs	RJ45 sievišķais/mantiskais Vadība	RJ45 adatu numurs
Tx+	1	1	Tx+	1
Tx-	7	2	Tx-	2
Rx+	3	3	Rx+	3
Rx-	9	4	Rx-	6

Tabula 6: Pieslēguma pieslēgums X14

X15 / X15.1: Drošības ķēžu kontrolieris (maksimālais kabeļa garums skat. zemāk 1*)			
Funkcija	Harting mājokļi Kontaktdakša/līdzda Han 4A-STI-S	Kabeļa numurs	Slēdžu savienojumi
START (lāzera ieslēgšana) AVĀRIJAS IZSLĒGŠANA 1	X15.3	1	S3 / 1.3
	X15.6	2	S3 / 1.4
AVĀRIJAS IZSLĒGŠANA 2 START (lāzera ieslēgšana)	X15.1	3	S1 / 1.1
	X15.4	4	S1 / 1.2
AVĀRIJAS IZSLĒGŠANA 1	X15.5	5	S1 / 2.1
	X15.2	6	S1 / 2.2

1* Maksimālā kabeļa garuma I_{max} aprēķins ieejas ķēdē: $I_{max} = R_{lmax}/(R_l/km)$

kur R_{lmax} = maksimālā kopējā kabeļa pretestība un R_l/km = kabeļa pretestība/km

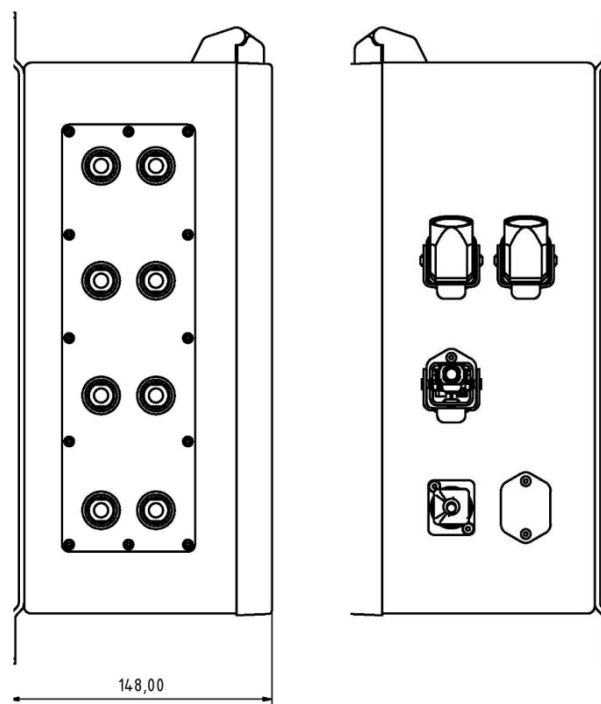
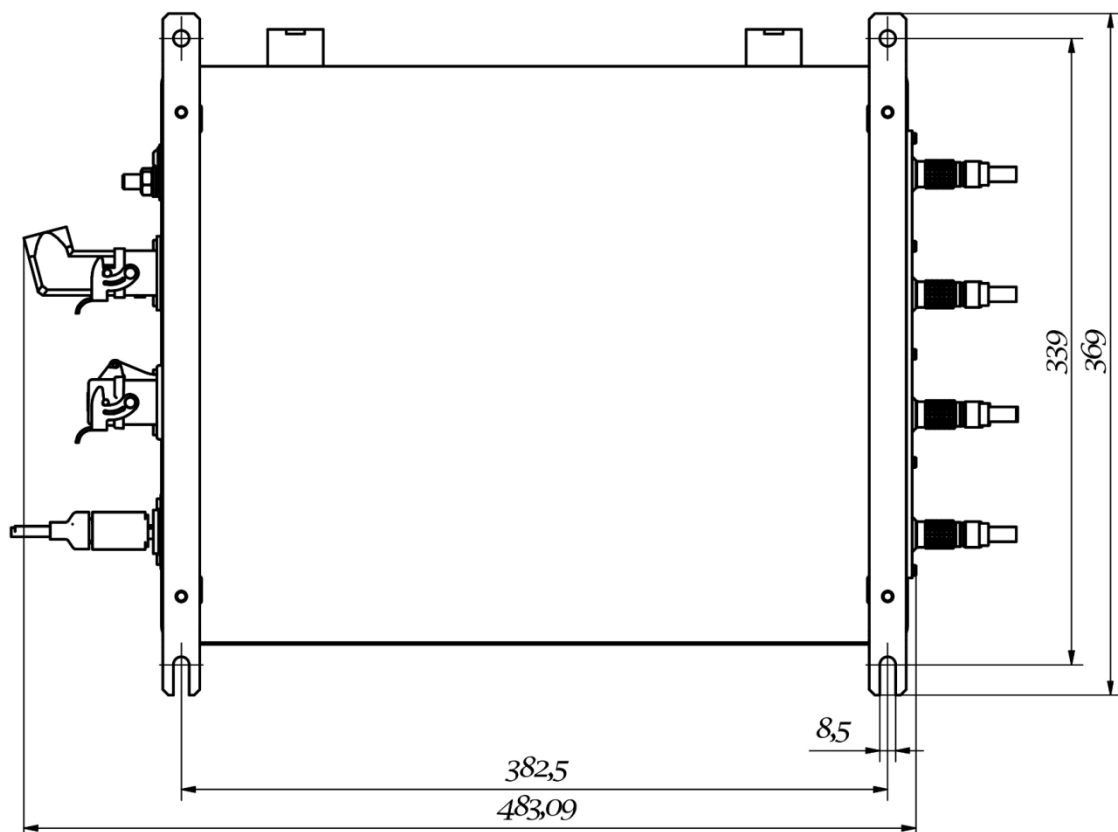
Tabula 7: Kontakttīklu piešķiršana X15 / X15.1

X16 / X16.1: barošanas avots $U \sim = 100-240 V$; $f \sim = 50/60 Hz$ (kabeļa garums maks. 35 m)				
Funkcija	Harting savienotājs Han 3A-STAF 6 FE -S	Harting kontaktlīdzda Han 3A-STAF 6	Kabeļa numurs	Barošanas avots 240V~/50Hz
L	X16.1	X16.1.1	1	~ L
N	X16.2	X16.1.2	2	~ N
Rezervēt	X16.3	X16.1.3	3	Rezervēt
PE	X16.4	X16.1.4	PE	PE

Tabula 8: Pieslēgvietu piešķiršana X16 / X16.1

X17: Anybus PC savienojums (kabeļa garums ne vairāk kā 35 m)			
Anybus Funkcija	Anybus PC savienojums	Sub-D Funkcija	LTW ligzda DB-09PFFS-SL7001
GND	1	GND	X17.5
GND	2	GND	X17.5
RS232 Rx	3	RS232 Tx	X17.3
RS232 Tx	4	RS232 Rx	X17.2

Tabula 9: Pin piešķiršana X17



Attēls 21: Kontaktdakšu pozīcijas

10.2 Mērišanas sistēmas vadības protokols

10.2.1 Vadības komandas

				Modbus RTU Reģistrēties		ASCII		Profi-Net IO
#	Apzīmējums	Vienība	Izmērs	Bajti	Bit	Komanda	Saīsinājums	Diapazons
0	Digitālās ievades reģistrs 1		2 baiti	0				0 - 15
0.0	Programmatūras izlaišana	#	1 bits	0	0	fe,<#>	mse	0
0.1	Nav dokumentēts	#	1 bits	0	1			1
0.2	Nav dokumentēts	#	1 bits	0	2			2
0.3	Nav dokumentēts	#	1 bits	0	3			3
0.4	Sākt mērījumu	#	1 bits	0	4	tt	cth	4
0.5	Nav dokumentēts	#	1 bits	0	5			5
0.6	Kļūdu skaitītāja atiestatīšana	#	1 bits	0	6	r	ecc	6
0.7	Automātiskās jaudas regulēšanas aktivizēšana	#	1 bits	0	7	fa,<#>	aas	7
0.8	Mērījumu iestatījumu izvēle 0 bits	1-16	1 bits	0	8	cla,<#>	acg	8
0.9	1 bits	1-16	1 bits	0	9			9
0.10	Bit 2	1-16	1 bits	0	10			10
0.11	Bits 3	1-16	1 bits	0	11			11
0.12	Pašpārbaudes aktivizēšana ar pelēkā stikla paraugu	#	1 bits	0	12	fs,<#>	sts	12
1	Digitālās ievades reģistrs 2		2 baiti	1				16 - 31
1.0	Sensora 1 aktivizēšana	#	1 bits	1	0	oca,1,<#>	con1	16
1.1	Sensora 2 aktivizēšana	#	1 bits	1	1	oca,2,<#>	con2	17
1.2	Sensora 3 aktivizēšana	#	1 bits	1	2	oca,3,<#>	con3	18
1.3	Sensora 4 aktivizēšana	#	1 bits	1	3	oca,4,<#>	con4	19
1.4	Sensora 5 aktivizēšana	#	1 bits	1	4	oca,5,<#>	con5	20
1.5	Sensora aktivizēšana 6	#	1 bits	1	5	oca,6,<#>	con6	21
1.6	Sensora aktivizēšana 7	#	1 bits	1	6	oca,7,<#>	con7	22
1.7	Sensora aktivizēšana 8	#	1 bits	1	7	oca,8,<#>	con8	23

Tabula 10: Ieejas signāli

10.2.2 Izejas signāli

#	Apzīmējums	Vienība	Izmērs	Modbus RTU reģistrs		ASCII		Profi-Net IO
				Bajti	Bit	Komanda	Saīsinājums	Diapazons
0	Digitālās izejas reģistrs	#	2 baiti	0			DIO	0 - 15
0.0	Mērīšanas kontroliera dzīves cikls	#	1 bits	0	0	s	l	0
0.1	Mērījumu datu reģistrēšana pabeigta	#	1 bits	0	1	s	m	1
0.2	Pabeigts slāņa biezuma aprēķins	#	1 bits	0	2	s	c	2
0.3	Aktīva mērierīces programmatūras izlaide	#	1 bits	0	3	s	m	3
0.4	Drošības ķēde ir aktīva	#	1 bits	0	4	s	s	4
0.5	Pieejamie mērījumu dati	#	1 bits	0	5	s	u	5
0.6	Automātiskās jaudas regulēšanas statuss	#	1 bits	0	6	s	A	6
0.7	Lāzera draivera statuss (tikai lieljaudas kontrolieris)	#	1 bits	0	7	s	L	7
0.8	Stāvokļa pašpārbaude ar pelēku stiklu	#	1 bits	0	8	s	S	8
1	Slāņa biezums (pie sensora 1)	0,1 μm	2 baiti	1		sr	RCT	16 - 31
2	Nav dokumentēts	0,01 W	2 baiti	2		sr		32 - 47
3	Mērāmā objekta temperatūra (pie sensora 1)	0,01 °C	2 baiti	3		sr	BGT	48 - 63
4	Sensora temperatūra (pie sensora 1)	0,01 °C	2 baiti	4		sr	DET	64 - 79
5	Mērījumu skaits (High-Word)	#	2 baiti	5		sr	DNH	80 - 95
6	Mērījumu skaits (zemais vārds)	#	2 baiti	6		sr	DNL	96 - 111
7	Runtime (High-Word)	ms	2 baiti	7		sr	DTH	112 - 127
8	Runtime (Low-Word)	ms	2 baiti	8		sr		128 - 143
9	Fototermiskā amplitūda (pie sensora 1)	0,01 °C	2 baiti	9		sr	AMP <0,1,2>	144 - 159
10	Pašreizējā mērījumu iestatījuma numurs	#	2 baiti	10		s	#calIND	160 - 175
11	Nav dokumentēts	0	2 baiti	11		sr	0	176 - 191
12	Nav dokumentēts	0	2 baiti	12		sr	0	192 - 207

				Modbus RTU reģistrs		ASCII		Profi-Net IO
#	Apzīmējums	Vienība	Izmērs	Bajti	Bit	Komanda	Saīsinājums	Diapazons
13	Nav dokumentēts	0	2 baiti	13		sr	0	208 - 223
14	Nav dokumentēts	0	2 baiti	14		sr	0	224 - 239
15	Nav dokumentēts	0	2 baiti	15		sr	0	240 - 255
16	Nav dokumentēts	0	2 baiti	16		sr	0	256 - 271
17	Nav dokumentēts	0	2 baiti	17		sr	0	272 - 287
18	Kļūdu ziņojumu numuri	#	2 baiti	18		sr	ECC	288 - 303
19	Kļūdas kods sensoram 1	#	2 baiti	19		sr	ERS	304 - 319
20	Kļūdas kods mērīšanas kontrolierim	#	2 baiti	20		sr	ERC	320 - 335
21	Savienojuma statusa sensoru cilne	#	2 baiti	21		s	CON	336 - 351
21.0	Pievienots sensors 1	#	1 bits	21	0	s	1	336
21.1	Savienots sensors 2	#	1 bits	21	1	s	2	337
21.2	Savienots sensors 3	#	1 bits	21	2	s	3	338
21.3	Pievienots sensors 4	#	1 bits	21	3	s	4	339
21.4	Pieslēgts sensors 5	#	1 bits	21	4	s	5	340
21.5	Pievienots sensors 6	#	1 bits	21	5	s	6	341
21.6	Pievienots sensors 7	#	1 bits	21	6	s	7	342
21.7	Pievienots sensors 8	#	1 bits	21	7	s	8	343
22	Slāņa biezums pie sensora 2	#	2 baiti	22		sr	RCT (uz rindu)	352 - 367
23	Slāņa biezums pie sensora 3	#	2 baiti	23		sr	RCT (uz rindu)	368 - 383
24	Slāņa biezums pie sensora 4	#	2 baiti	24		sr	RCT (uz rindu)	384 - 399
25	Slāņa biezums pie sensora 5	#	2 baiti	25		sr	RCT (uz rindu)	400 - 415
26	Slāņa biezums pie sensora 6	#	2 baiti	26		sr	RCT (uz rindu)	416 - 431
27	Slāņa biezums pie sensora 7	#	2 baiti	27		sr	RCT (uz rindu)	432 - 447
28	Slāņa biezums pie sensora 8	#	2 baiti	28		sr	RCT (uz rindu)	448 - 463
36	Mērāmā objekta temperatūra pie sensora 2	#	2 baiti	36		sr	BGT (par līniju)	576 - 591

				Modbus RTU reģistrs		ASCII		Profi-Net IO
#	Apzīmējums	Vienība	Izmērs	Bajti	Bit	Komanda	Saīsinājums	Diapazons
37	Mērāmā objekta temperatūra pie sensora 3	#	2 baiti	37		sr	BGT (par līniju)	592 - 607
38	Mērāmā objekta temperatūra pie sensora 4	#	2 baiti	38		sr	BGT (par līniju)	608 - 623
39	Mērāmā objekta temperatūra pie sensora 5	#	2 baiti	39		sr	BGT (par līniju)	624 - 639
40	Mērāmā objekta temperatūra pie sensora 6	#	2 baiti	40		sr	BGT (par līniju)	640 - 655
41	Mērāmā objekta temperatūra pie sensora 7	#	2 baiti	41		sr	BGT (par līniju)	656 - 671
42	Mērāmā objekta temperatūra pie sensora 8	#	2 baiti	42		sr	BGT (par līniju)	672 - 687
43	Temperatūra no sensora 2	#	2 baiti	43		sr	DET (uz rindu)	688 - 703
44	Temperatūra no sensora 3	#	2 baiti	44		sr	DET (uz rindu)	704 - 719
45	Temperatūra no sensora 4	#	2 baiti	45		sr	DET (uz rindu)	720 - 735
46	Temperatūra no sensora 5	#	2 baiti	46		sr	DET (uz rindu)	736 - 751
47	Temperatūra no sensora 6	#	2 baiti	47		sr	DET (uz rindu)	752 - 767
48	Temperatūra no sensora 7	#	2 baiti	48		sr	DET (uz rindu)	768 - 783
49	Temperatūra no sensora 8	#	2 baiti	49		sr	DET (uz rindu)	784 - 799
50	Fototermiskā amplitūda pie sensora 2	#	2 baiti	50		sr	PHA <0.1.2> (uz rindu)	800 - 815
51	Fototermiskā amplitūda pie sensora 3	#	2 baiti	51		sr	PHA <0.1.2> (uz rindu)	816 - 831
52	Fototermiskā amplitūda pie sensora 4	#	2 baiti	52		sr	PHA <0.1.2> (uz rindu)	832 - 847
53	Fototermiskā amplitūda pie sensora 5	#	2 baiti	53		sr	PHA <0.1.2> (uz rindu)	848 - 863
54	Fototermiskā amplitūda pie sensora 6	#	2 baiti	54		sr	PHA <0.1.2> (uz rindu)	864 - 879
55	Fototermiskā amplitūda pie sensora 7	#	2 baiti	55		sr	PHA <0.1.2> (uz rindu)	880 - 895

#	Apzīmējums	Vienība	Izmērs	Modbus RTU reģistrs		ASCII		Profi-Net IO
				Bajti	Bit	Komanda	Saīsinājums	Diapazons
56	Fototermiskā amplitūda pie sensora 8	#	2 baiti	56		sr	PHA <0.1.2> (uz rindu)	896 - 911
57	Kļūdas kods sensoram 2	#	2 baiti	57		sr	ERS (par līniju)	912 - 927
58	Kļūdas kods sensoram 3	#	2 baiti	58		sr	ERS (par līniju)	928 - 943
59	Kļūdas kods sensoram 4	#	2 baiti	59		sr	ERS (par līniju)	944 - 959
60	Kļūdas kods sensoram 5	#	2 baiti	60		sr	ERS (par līniju)	960 - 975
61	Kļūdas kods sensoram 6	#	2 baiti	61		sr	ERS (par līniju)	976 - 991
62	Kļūdas kods sensoram 7	#	2 baiti	62		sr	ERS (par līniju)	992 - 1007
63	Kļūdas kods sensoram 8	#	2 baiti	63		sr	ERS (par līniju)	1008-1023

Tabula 11: Izejas signāli

OptiSense.
Mēs esam jūsu rīcībā
visā pasaulē.



OptiSense GmbH & Co KG
Annabergstraße 120
45721 Haltern am See
VÄCIJA
Tālrunis +49 2364 50882-0
info@optisense.com
www.optisense.com