



CZ Verze 4.2

Návod k obsluze

PaintChecker Industrial

PaintChecker Industrial Multi

Obsah

1.	Úvod	1
1.1	Stručný popis	1
1.2	Rozsah dodávky	1
1.3	Obecné informace k návodu k obsluze	1
1.4	Autorská práva	1
1.5	Zákaznický servis	1
2.	Bezpečnostní pokyny	2
2.1	Vysvětlení symbolů pro piktogramy a signální slova	2
2.2	Správná aplikace	2
2.3	Bezpečnostní značení	2
2.4	Rizika způsobená elektřinou	3
2.5	Nebezpečí způsobená neviditelným světelným zářením ze snímače	3
2.6	Nebezpečí požáru	5
2.7	Odpovědnost provozovatele	5
2.8	Požadavky na zaměstnance	5
3.	Popis produktu	7
3.1	Funkční princip fototermického měření tloušťky povlaku	7
3.2	LARES® - nová definice bezpečnosti	7
3.3	Vlastnosti a oblast použití	7
3.4	Přehled senzorů modelu	8
3.5	Přehled modelů ovladačů	10
3.6	Připojení řídicí jednotky	11
3.7	Komunikační rozhraní	11
3.8	Příslušenství	11
4.	Instalace	12
4.1	Obecné informace o instalaci a nastavení systému	12
4.2	Montáž řídicí jednotky	12
4.3	Montáž senzoru	12
5.	Uvedení do provozu	15
5.1	Obecné informace o uvedení do provozu	15
5.2	Zapnutí měřicího systému	15
5.3	Nastavení snímače	15
5.4	Navázání komunikace	15
6.	Kalibrace	16
6.1	Úvod	16
6.2	Poskytnuté aplikace	16
6.3	Referenční vzorky a referenční předlohy	16
7.	Operace	18
7.1	Postup měření	18
7.2	Autotest	18
8.	Komunikační protokoly	20
8.1	Úvod	20
8.2	Modbus RTU	20
8.3	Profinet	20
8.4	Protokol OptiSense ASCII	20
8.5	Chybové kódy	20
9.	Údržba	22
9.1	Náhradní díly	22
9.2	Výměna kabelu snímače	22

9.3	Výměna ovladače	23
9.4	Výměna snímače	23
9.5	Přeprava a skladování	24
9.6	Čištění a péče	24
9.7	Likvidace odpadu	24
10.	Technické údaje	25
10.1	Specifikace systému	25
10.2	Kontrolní protokol měřicího systému	33

Seznam ilustrací

Ilustrace 1:	PaintChecker Industrial Multi s různými laserovými a LED senzory	1
Ilustrace 2:	Funkční princip fototermického měření tloušťky povlaku	7
Ilustrace 3:	Přehled senzorů modelu	8
Ilustrace 4:	PaintChecker Laser Line	8
Ilustrace 5:	PaintChecker Laser Angle	9
Ilustrace 6:	Laserová trubice PaintChecker	9
Ilustrace 7:	Dimenzované výkresy Senzory Industrial Cube LED-B, LED-R	9
Ilustrace 8:	Rozměrový výkres Controller industrial	10
Ilustrace 9:	Řídicí jednotka Industrial Multi	11
Ilustrace 10:	Instalační rozměry ovladače	12
Ilustrace 11:	Nesprávná vzdálenost od měřeného objektu	13
Ilustrace 12:	Správná vzdálenost k měřenému objektu	13
Ilustrace 13:	Přiřazení pinů	14
Ilustrace 14:	Správná vzdálenost k měřenému objektu	15
Ilustrace 15:	Referenční předloha	17
Ilustrace 16:	Referenční bod 3D pohledu	17
Ilustrace 17:	Příklad měření referenční předlohy	17
Ilustrace 18:	Typický postup měření	18
Ilustrace 19:	Konfigurace systému	23
Ilustrace 20:	Blokové schéma	28
Ilustrace 21:	Pozice zástrčky	32

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Chybové bity	21
Tabulka 2:	Konektor kabelu senzoru	22
Tabulka 3:	Specifikace laserového senzoru	25
Tabulka 4:	Specifikace Senzory LED	26
Tabulka 5:	Specifikace ovladače	27
Tabulka 6:	Přiřazení pinů X14	30
Tabulka 7:	Přiřazení pinů X15 / X15.1	30
Tabulka 8:	Přiřazení pinů X16 / X16.1	30
Tabulka 9:	Přiřazení pinů X17	31
Tabulka 10:	Vstupní signály	33
Tabulka 11:	Výstupní signály	37

1. Úvod

1.1 Stručný popis

Systémy PaintChecker Industrial jsou fototermické měřicí systémy podle normy DIN EN 15042-2:2006 a DIN EN ISO 2808:2019. Používají se k bezkontaktnímu a nedestruktivnímu měření tloušťky nátěru.

Jsou vhodné pro mokré i suché nátěry, rozpouštědlové a vodou ředitelné barvy a laky, práškové barvy a laky na různé podklady, jako jsou kovy, lisovaná guma a keramika.

Průmyslový měřicí systém PaintChecker se skládá z řídicí jednotky a snímače (snímačů). V závislosti na řídicí jednotce může být vybaven až osmi senzory. Senzory jsou k řídicí jednotce připojeny pomocí kabelů. Ty lze zase připojit k nadřazenému sekvenčnímu regulátoru prostřednictvím různých rozhraní. Zařízení musí být instalováno v souladu s národními předpisy pro instalaci elektrických systémů.



Ilustrace 1: PaintChecker Industrial Multi s různými laserovými a LED senzory

Dodávaný software OS Manager lze použít k provádění měření a statistické analýze naměřených hodnot.

1.2 Rozsah dodávky

Rozsah dodávky měřicího systému je uveden v dokumentech *Datový list Controller Industrial* a *Datový list Sensors Industrial* (viz <https://optisense.com>).

1.3 Obecné informace k návodu k obsluze

Tento návod k obsluze umožňuje bezpečné a efektivní používání měřicího systému. Návod je součástí dodávky a musí být vždy uložen v blízkosti

měřicího systému na a musí být přístupný zaměstnancům.

Před použitím systému si personál musí pečlivě přečíst tyto pokyny a porozumět jim. Základním předpokladem bezpečné práce s měřicím systémem je dodržování všech bezpečnostních pokynů a pracovních instrukcí uvedených v tomto návodu k obsluze.

Pro zařízení PaintChecker lze používat pouze příslušenství, které odpovídá specifikacím OptiSense. Kromě toho platí také místní bezpečnostní požadavky a obecné bezpečnostní předpisy pro oblast použití měřicího systému. Ilustrace v tomto návodu k obsluze slouží pouze k obecnému pochopení a mohou se lišit od skutečného provedení.

1.4 Autorská práva

Tento návod k obsluze je chráněn autorskými právy. Předávání návodu k obsluze třetím osobám, všechny druhy reprodukcí, včetně výpisů, a používání a/nebo předávání jeho obsahu nejsou bez písemného souhlasu společnosti OptiSense GmbH & Co. KG (dále jen "výrobce") povoleny, s výjimkou interních účelů. Porušení bude mít za následek odpovědnost za škodu. Výrobce si vyhrazuje právo uplatnit další práva. Výrobce si ponechává autorská práva.

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

1.5 Zákaznický servis

V případě technických dotazů je k dispozici zákaznický servis OptiSense:

OptiSense GmbH & Co KG

Annabergstraße 120

45721 Haltern am See

NĚMECKO

Telefonní služba +49 (0)2364 50882-22

info@optisense.com

www.optisense.com

2. Bezpečnostní pokyny

2.1 Vysvětlení symbolů pro piktogramy a signální slova

Bezpečnostní pokyny jsou v tomto návodu k obsluze označeny výstražnými symboly. Tyto piktogramy informují o druhu nebezpečí. Signální slova označují rozsah nebezpečí. Rozlišují se dva stupně nebezpečí: Nebezpečí je signální slovo pro závažné kategorie nebezpečí a Pozor je signální slovo pro méně závažné kategorie nebezpečí.

NEBEZPEČÍ!



Kombinace symbolu a signálního slova označuje kategorii vážného nebezpečí. Symbol označuje nebezpečí laserového záření.

NEBEZPEČÍ!



Kombinace symbolu a signálního slova označuje kategorii vážného nebezpečí. Tento symbol označuje nebezpečí požáru.

NEBEZPEČÍ!



Kombinace symbolu a signálního slova označuje kategorii vážného nebezpečí. Symbol označuje rizika způsobená elektřinou.

POZOR!



Kombinace symbolu a signálního slova označuje méně závažnou kategorii nebezpečnosti. Symbol zobrazuje vykřičník.

TIPY A DOPORUČENÍ



Tento symbol zdůrazňuje tipy a doporučení, jakož i informace pro efektivní a bezchybný provoz.

2.2 Správná aplikace

Průmyslový fototermetrický měřicí systém PaintChecker se používá ke stanovení tloušťky mokrých nebo suchých nátěrů při zajišťování kvality nebo při testování ve výrobě. Správné používání zahrnuje dodržování všech informací obsažených v tomto návodu k obsluze. Jakékoli použití mimo nebo nad rámec správného použití se považuje za nesprávné použití.

Nebezpečí při nesprávném použití



Nesprávné používání systému PaintChecker Industrial může vést k nebezpečným situacím.

Nebezpečí!

- Světelný paprsek senzoru nesmí být nikdy nasměrován na vysoce hořlavé materiály.
- Snímač a řídicí jednotka se nikdy nesmí používat v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Snímač se nikdy nesmí používat k osvětlení, ohřevu nebo sušení jiných předmětů.
- Senzor se nikdy nesmí používat pro lékařské účely.
- Senzor nesmí být nikdy ponořen do kapaliny.
- Světelný paprsek senzoru nesmí být nikdy namířen na osoby.
- Nesprávné parametry měření mohou vést k poškození měřeného objektu.

2.3 Bezpečnostní značení

2.3.1 Bezpečnostní značení v pracovním prostoru

V pracovním prostoru jsou umístěny následující symboly a značky. Vztahují se k bezprostřednímu okolí, ve kterém se nacházejí.



Pozor!

Nebezpečí, pokud je značení nečitelné!

Nálepky a značky se mohou časem zašpinit nebo jinak znehodnotit, takže není možné rozpoznat nebezpečí a dodržovat potřebné provozní pokyny. To představuje riziko zranění.

- Všechny bezpečnostní, výstražné a provozní pokyny musí být vždy čitelné.
- Poškozené značky nebo samolepky je třeba okamžitě vyměnit.

2.3.2 Bezpečnostní označení na měřicím systému



Výstražné znamení 1

Poloha: V blízkosti zdroje světla (čočka snímače)



Výstražné znamení 2

Poloha: V blízkosti zdroje světla (čočka snímače)



Výstražné znamení 3

Poloha: V blízkosti zdroje světla (čočka snímače)



Výstražné znamení 4

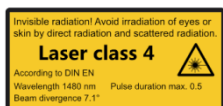
Poloha: V blízkosti zdroje světla (čočka snímače)



Výstražné znamení 5

Laser třídy 1

Poloha: prostřednictvím stavových LED diod řídicí jednotky



Výstražné znamení 6

Laser třídy 4

Poloha: prostřednictvím stavových LED diod řídicí jednotky



Výstražné znamení 7

Skupina nebezpečnosti 3 | IR

Umístění: prostřednictvím stavových LED diod řídicí jednotky



Výstražná značka 8

Skupina nebezpečnosti 3 | UV

Umístění: prostřednictvím stavových LED kontrolky řídicí jednotky

Bezpečnostní třída laseru se liší v závislosti na typu a proudu použitého laserového zdroje a na pracovní vzdálenosti senzoru.

2.4 Rizika způsobená elektřinou

Ohrožení života elektrickým proudem



Při dotyku částí pod napětím hrozí bezprostřední nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Poškození izolace **Nebezpečí!** nebo jednotlivých součástí může být životu nebezpečné.



Typová deska

Umístění: Na horní straně krytu řídicí jednotky

- Práce na elektronice měřicího systému smí provádět pouze společnost OptiSense nebo pracovníci vyškolení společností OptiSense.
- Pokud je izolace poškozena, okamžitě vypněte napájení a nechte ji opravit.
- Pojistky se nikdy nesmí obcházet ani deaktivovat. Při výměně pojistky je třeba dbát na správnou jmenovitou hodnotu.
- Části pod napětím musí být chráněny před vlhkostí. Jinak může dojít ke zkratu.
- Ochranné kryty sami neotvírejte, jinak by došlo ke ztrátě záruky.
- Před čištěním, údržbou nebo při odstraňování závad je nutné odpojit hlavní zástrčku.
- Kabel napájecího napětí musí být položen tak, aby nemohlo dojít k jeho přejetí, zalomení nebo přiskřípnutí, kontaktu s kapalinami, teplem nebo samotným laserem nebo k jinému poškození.
- Zásuvka napájecího kabelu musí být vždy snadno přístupná.
- Přístroj PaintChecker je určen pro použití v interiéru.
- Pro instalaci jsou určeny výšky do 2000 metrů.
- Technické požadavky:
 - Kolísání síťového napětí: maximálně $\pm 10\%$
 - Kategorie přepětí II
 - Stupeň znečištění II
 - Třída ochrany I, spotřebič musí být připojen k ochrannému uzemnění.

2.5 Nebezpečí způsobená neviditelným světelným zářením ze snímače



Pozor!

Je třeba dodržovat předpisy o prevenci úrazů podle nařízení DGUV č. 11 a předpisy vyhlášky o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci týkající se

umělého optického záření (OStrV).

Popis nebezpečnosti zde použitého záření je závislý na zařízení.

Třída rizika platná pro PaintChecker je uvedena na výstražném štítku regulátoru. Uvedené limity doby expozice byly stanoveny v rámci vizuální kontroly systémů a nejsou obecně použitelné pro zařízení této bezpečnostní třídy.

Inkoherentní záření rizikové skupiny 3 (RG3) | IR

Záření v oblasti IR-A. Riziko je zde nízké. Poškození sítnice lze do značné míry vyloučit. K poškození nedochází ani při delším pohledu do zdroje světla.

Ozáření kůže v blízkosti výstupního otvoru na měřicí hlavici může při zaostření vést k poškození kůže. Samotné optické záření není viditelné.

Zdroj: LED (Cube LED-R)
 Provozní režim: taktovaný
 λ : 950 nm $\pm$ 19 nm
 E_e : 20,1 kW/m²

Inkoherentní záření rizikové skupiny 3 (RG3) | UV

Záření v oblasti UV-B. Představuje riziko při krátké expozici v bezpečné vzdálenosti. Ochranná opatření jsou zde nezbytná. Při překročení individuální prahové dávky (minimální erytemové dávky) dochází k tzv. spálení (UV erytému). Maximální přípustné ozáření kůže je 64 sekund denně.

Pokud je rohovka ozařována déle než 120 sekund během 1000 sekund, lze očekávat poškození podle kritérií normy EN 62471:2008.

Zdroj: LED (Cube LED-B)
 Provozní režim: taktovaný
 λ : 365 nm $\pm$ 9 nm
 E_e : 5,4 kW/m²

LARES



Při správném použití je vyloučeno ohrožení zdraví neviditelným světelným zářením třídy 1 (viz [LARES®](#)). Záření v tomto systému je přístupné, ale tak slabé, že lze vyloučit jakékoli poškození. Záření v tomto systému je tak slabé, že lze vyloučit poškození oka ve vzdálenosti větší než 10 cm od zdroje světla. To je důležité, protože světelné záření je v neviditelném vlnovém rozsahu.

Koherentní záření třídy 1

Záření ve spektru IR-B. Záření této třídy může být nebezpečné, pokud se před okem nachází optický přístroj (lupa, mikroskop atd.). Brýle v tomto případě nejsou optickým přístrojem.

Ozáření kůže v blízkosti výstupního otvoru na měřicí hlavici může při zaostření způsobit popáleniny. Samotné laserové záření není viditelné.

Zdroj: Laserová dioda (Tube LP, Angle LP, Line LP)
 Provozní režim: taktovaný
 λ : 1480 nm
 P_{max} : P_{max} : < 5 mW (laser 16 mm)
 P_{max} : < 7 mW (laser 35 mm)

Koherentní záření třídy 4

Záření ve spektru IR-B. Záření této třídy může být nebezpečné pro oči při přímém pohledu do laserového paprsku. Proto je třeba se vyhnout přímému i nepřímému ozáření oka. Riziko poranění se zvyšuje s délkou expozice.

Lasery třídy 4 by se měly používat pouze v případě, že je nepravděpodobné, že by byl přímý výhled do paprsku.



Ozáření kůže v blízkosti výstupního otvoru na měřicí hlavici může při zaostření způsobit popáleniny. Samotné laserové záření není viditelné

Nebezpečí! laserové záření není viditelné

- Laserový paprsek nikdy nesmí směřovat do očí nebo na kůži.
- Světelný paprsek se nikdy nesmí prohlížet pomocí optických přístrojů, jako jsou lupy nebo mikroskopy.
- Systém smí být zapnut až poté, co byl zkontrolován výstupní otvor světelného paprsku měřicí hlavy, zda nedošlo k vnějšímu poškození.
- Systém musí být ihned po měření opět vypnut a zajištěn proti opětovnému zapnutí.
- Pokud je snímač poškozen, nelze měřicí systém dále používat. Snímač musí být vrácen společnosti OptiSense GmbH & Co KG k opravě.
- Maximální energie 1,3 J s maximální dobou trvání 1 s může být emitována. Divergence paprsku se vztahuje k úhlu k normále povrchu. Celkový úhel by pak byl dvakrát větší, tj. 14,2°.

U divergentních laserů se NOHD (Nominal Ocular Hazard Distance) vztahuje na vzdálenost, ve které se naměřená hodnota rovná limitní hodnotě expozice. Tato vzdálenost charakterizuje nebezpečnou zónu,

ve které hrozí poškození očí při přímém pohledu do laserového paprsku. NOHD pro laserový snímač třídy 4 je 80 cm.

Pokud je nutné pracovat v oblasti NOHD a nelze zajistit, aby byl laser neaktivní, je nutné používat vhodné osobní ochranné prostředky. Patří sem ochranné brýle, které odpovídají normě DIN EN 207 a jsou schváleny pro lasery provozních režimů D a I a pro údaje uvedené na výstražném upozornění.

2.6 Nebezpečí požáru



Světelný paprsek může zapálit hořlavé materiály, kapaliny nebo plyny a způsobit vážná nebo dokonce smrtelná

Nebezpečí! zranění.

- Snímač a řídicí jednotka se nesmí používat v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Světelný paprsek snímače nesmí směřovat na vysoce hořlavé materiály.
- Musí být připraveno vhodné hasicí zařízení (požární deka, hasicí přístroj).
- V případě požáru je nutné okamžitě přerušit práci se systémem. Nebezpečnou zónu opusťte, dokud nebude vydán pokyn k odchodu, a zalarmujte hasiče.

2.7 Odpovědnost provozovatele

Provozovatel je osoba, která provozuje měřicí systém pro obchodní nebo podnikatelské účely nebo která pověřuje třetí stranu používáním systému a která přebírá právní odpovědnost za výrobek a ochranu uživatelů, personálu nebo třetích stran.

Systém se používá pro komerční účely. Provozovatel systému proto podléhá zákonným požadavkům na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

Kromě bezpečnostních pokynů uvedených v tomto návodu k obsluze je třeba dodržovat předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a o ochraně životního prostředí, které platí v oblasti, kde se systém používá. Platí zejména následující:

- Provozovatel se musí informovat o platných předpisech o bezpečnosti práce a provést analýzu rizik, aby zjistil další rizika vyplývající z konkrétních pracovních podmínek na místě použití měřicího systému. Ta musí být zavedena formou pracovních pokynů pro uživatele měřicího systému.

- Po celou dobu používání měřicího systému musí provozovatel kontrolovat, zda jsou jeho pracovní pokyny v souladu s platnými normalizovanými předpisy, a v případě potřeby je upravit.
- Provozovatel musí jasně upravit a stanovit, kdo je odpovědný za uvedení do provozu, provoz a čištění.
- Provozovatel musí zajistit, aby si všichni zaměstnanci, kteří pracují s měřicím systémem, přečetli tento návod k obsluze a porozuměli mu.
- Přístroj PaintChecker je zařízení třídy ochrany I a musí být připojen k ochrannému uzemnění.
- Vypínač musí být k dispozici v instalaci v budově, musí být snadno přístupný uživateli a musí být instalován v blízkosti zařízení PaintChecker. Spínač musí být označen jako odpojovací zařízení pro zařízení (nouzové zastavení). Společnost OptiSense pro tento účel doporučuje Enable Box (C24-0500).
- Za bezpečnost systému, do kterého je PaintChecker integrován, odpovídá výrobce systému.
- Pokud se nástroj PaintChecker nepoužívá v souladu se svým určením, může dojít k narušení ochrany poskytované nástrojem PaintChecker.
- Odpojitelný kabel napájecího napětí nesmí být nahrazen nedostatečně dimenzovaným síťovým kabelem. Napájecí kabel musí být kabel H05VSS / IEC53 o průřezu nejméně 3 x 1 mm².
- Všechna zařízení připojená k přístroji PaintChecker musí mít bezpečné velmi nízké napětí a musí být energeticky omezené obvody (pojistka).
- Přístroj PaintChecker je vhodný pro instalaci do systému nebo do větší skříně. Při instalaci do systému nebo skříně zajistěte dostatečnou vzdálenost od stěn skříně a dostatečné větrání, aby okolní teplota nepřekročila 40 °C.

Provozovatel je i nadále zodpovědný za to, že měřicí systém je vždy bez technických závad. Provozovatel musí pravidelně kontrolovat funkčnost a úplnost všech bezpečnostních zařízení.

2.8 Požadavky na zaměstnance



Nebezpečí! Pokud s měřicím systémem pracují nekvalifikovaní pracovníci nebo se nacházejí v nebezpečné zóně měřicího systému, vznikají rizika, která mohou vést k vážným zraněním a značným materiálním škodám.

- Pokud personál nemá dostatečnou kvalifikaci, hrozí nebezpečí úrazu.
- Veškeré úkony nechte provádět pouze kvalifikovaným personálem.
- Nepouštějte nekvalifikované pracovníky do nebezpečné zóny.
- Při práci s lasery je nutné nosit ochranné brýle. Tyto ochranné brýle musí být schváleny pro rozsah vlnových délek 1480 nm a laser třídy 4, jak je popsáno v části 2.6.

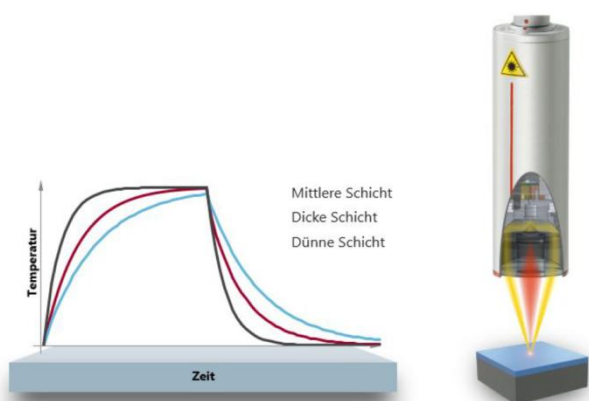
3. Popis produktu

3.1 Funkční princip fototermického měření tloušťky povlaku

Bezkontaktní, rychlé a efektivní: fototermické měření tloušťky nátěru je bezkontaktní proces pro barvy, práškové nátěry a glazury na kovových i nekovových podkladech. Ke stanovení tloušťky nátěru se využívají rozdílné tepelné vlastnosti nátěru a podkladu.

Povrch povlaku se krátkým intenzivním světelným pulzem zahřeje o několik stupňů a poté se opět ochladí rozptýlením tepla do hlubších oblastí. Čím tenčí je povlak, tím rychleji teplota klesá. Průběh teploty v čase se zaznamenává pomocí vysoce citlivého infračerveného senzoru a převádí se na tloušťku povlaku.

Světelný impuls lze generovat různými způsoby. Ve srovnání s xenonovými zábleskovými výbojkami nabízejí LED a diodové lasery všechny výhody polovodičové technologie, jako je dlouhá životnost, vysoká účinnost a absolutní odolnost proti vibracím.



Ilustrace 2: Funkční princip fototermického měření tloušťky povlaku

Díky přesnému měřicímu bodu je metoda vhodná i pro nejmenší součásti. Tloušťku povlaku lze určit i na ohybových hranách, rozích a zakřivených plochách, kde běžná měřicí technika naráží na své limity. Rušení způsobená drsnými povrchy nebo zrný materiálu jsou kompenzována optickým průměrováním, takže lze testovat i pasty a prášky před vypálením.

Měření je bezkontaktní a probíhá ze vzdálenosti několika centimetrů. To znamená, že mokré a lepkavé povrchy lze měřit stejně snadno jako měkké a citlivé

povrchy. Kontaminace součásti nebo přenos nátěrového materiálu je v zásadě vyloučen.

3.2 LARES® - nová definice bezpečnosti



LARES® je zkratka pro bezpečnou technologii LASer Radiation Eye Safety a představuje inteligentní odpověď na neustále se zvyšující požadavky v oblasti osobní ochrany a ochrany očí. Zejména při přímé práci s lasery mají tyto bezpečnostní požadavky vždy nejvyšší prioritu. Použitím nové technologie LARES® ve výrobním a zpracovatelském průmyslu jsou spolehlivě chráněni lidé, stroje i životní prostředí. Manipulaci a používání zařízení lze provádět bez nutnosti školení uživatelů a instruktáže vyžadující dokumentaci. Díky technologii LARES® lze zařízení používat přímo a bez omezení téměř ve všech oblastech použití.

Díky logu LARES® na příslušných produktech OptiSense je bezpečná laserová technologie okamžitě rozpoznatelná. Všechny senzory s logem LARES® jsou bezpečné pro oči a lze s nimi pracovat bez technických ochranných opatření. Záření těchto systémů je tak slabé, že lze vyloučit poškození oka ve vzdálenosti větší než 10 cm od zdroje světla.

3.3 Vlastnosti a oblast použití

PaintChecker Industrial je fototermický systém měření tloušťky nátěru pro automatizované použití ve výrobě. Spojuje v sobě dlouholeté zkušenosti společnosti OptiSense s výrobou spolehlivých a odolných systémů pro měření tloušťky nátěru pro monitorování součástí souvisejících s výrobou a s výrobou malých, a tudíž flexibilních senzorů.

Základní fototermická metoda měření je standardizována podle normy DIN EN 15042-2 a je vhodná pro testování vlhkých, práškových a suchých nátěrů na různých podkladech, jako jsou kovy, pryž a keramika.

Průmyslový měřicí systém PaintChecker je určen k integraci do automatických lakovacích systémů zákazníka a skládá se z následujících komponent:

- 1-8 senzorů (v závislosti na variantě regulátoru)
- Řídící jednotka

Systémy PaintChecker Industrial lze flexibilně integrovat do výrobní linky. Tam rozpoznají odchylky v procesu ihned po lakování a pomáhají tak předcházet vratkám a zbytečnému plýtvání materiálem. Měření lze provádět jak v režimu stop-

and-go na nehybném objektu, tak přímo na pohybujícím se objektu s využitím aktivní kompenzace pohybu.

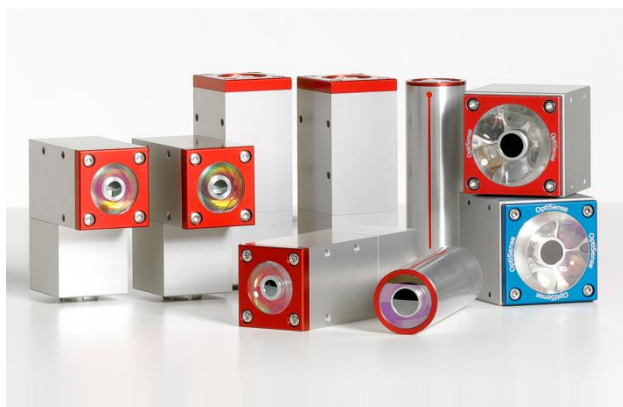
OptiSense nabízí měřicí systémy s různými optickými prvky pro různé velikosti měřicích polí a vzdálenosti, přizpůsobené konkrétním úlohám. Drsné povrchy lze například analyzovat pomocí velkého měřicího pole, zatímco pro malé struktury je vhodné odpovídajícím způsobem zmenšené měřicí pole.

Se systémy PaintChecker Industrial lze nedestruktivně měřit širokou škálu nátěrů v mokřím i suchém stavu bez ohledu na jejich geometrii. Příklady kombinací povlaků zahrnují pryžové povlaky za mokra/za sucha, práškové povlaky na kovu, sklo s povlakem a keramiku s povlakem. Další kombinace naleznete v příslušných datových listech průmyslových senzorů (viz www.optisense.com).

3.4 Přehled senzorů modelu

Snímač je ústředním prvkem měřicího systému. Obsahuje vysoce výkonnou diodu se skládací optikou a rychlý infračervený detektor s řídicí jednotkou pro sběr dat a komunikačním rozhraním k řídicí jednotce. Geometrie senzoru, stejně jako měřicí vzdálenost a velikost měřicího bodu se liší podle příslušných požadavků na měření.

Zvláštností všech systémů PaintChecker Industrial jsou extrémně lehké senzory, které v závislosti na verzi váží pouhých 150, 280 nebo 330 gramů.



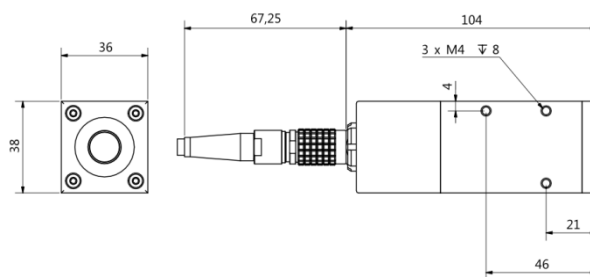
Ilustrace 3: Přehled senzorů modelu

3.4.1 PaintChecker Průmyslové laserové senzory Čárové, úhlové a trubkové



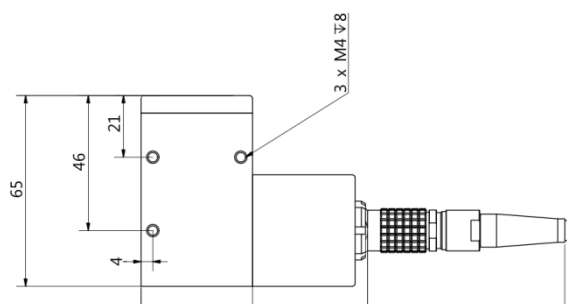
Laserové senzory OptiSense využívají jako zdroj světla diodový laser - se všemi výhodami polovodičové technologie, jako je dlouhá životnost, vysoká účinnost a absolutní odolnost proti vibracím. K

dispozici jsou verze s malým měřicím bodem pro mikromechanické aplikace a speciální úhlové senzory se skládanou geometrií a obzvláště malou měřicí vzdáleností, které lze použít i v těch nejtěsnějších prostorech.



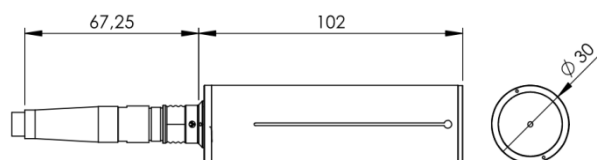
Ilustrace 4: PaintChecker Laser Line

PaintChecker Laser Line je nová generace laserových senzorů OptiSense. Díky robustnímu průmyslovému pouzdru odolá i těm nejnáročnějším podmínkám.



Ilustrace 5: PaintChecker Laser Angle

PaintChecker Industrial Angle je úhlový senzor vybavený speciální optikou. Výsledkem je mimořádně kompaktní konstrukce, která umožňuje použití i v těch nejtěsnějších prostorech. Délka tohoto pířka je pouhých 77 mm.



Ilustrace 6: Laserová trubice PaintChecker

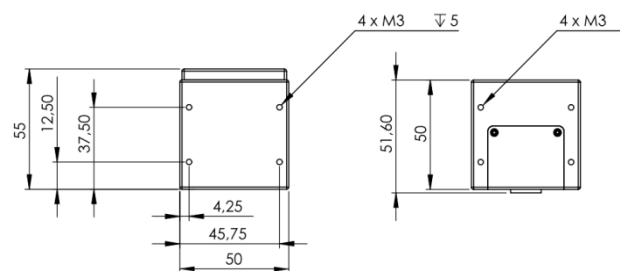
Laserová trubice PaintChecker je integrována do příslušného nátěrového systému jako válcový laserový senzor s držákem.

Podrobné technické informace naleznete v příslušných datových listech průmyslových senzorů.

3.4.2 PaintChecker Průmyslové LED senzory Cube



LED senzory s názvem Cube mají větší měřicí pole než laserové verze a jsou vhodné zejména pro drsné a zrnité povrchy prášků a past. V závislosti na nátěrovém materiálu si můžete vybrat mezi modely s infračerveným a UV buzením. Samozřejmě jsou možná i měření na nekovových površích. Kompaktní senzory v krychlovém pouzdře lze díky volně volitelnému uspořádání kabelové přípojky montovat obzvláště flexibilně a jejich velká kontaktní plocha zajišťuje optimální odvod tepla.



Ilustrace 7: Dimenzované výkresy Senzory Industrial Cube LED-B, LED-R

3.4.3 PaintChecker Průmyslové varianty senzorů s vysokým výkonem



Fototermická měření na tlustých vrstvách s vysokým obsahem skla nebo kovu vyžadují vyšší světelný výkon.

Kromě toho potřeba energie roste se vzdáleností mezi senzorem a komponentou. Pro tyto aplikace jsou k dispozici snímače se stejnými vnějšími rozměry ve výkonné verzi s vyšším výstupním výkonem. Verze 10.0 má také větší měřicí vzdálenost a vyšší hustotu energie, takže v mnoha případech není pro měření potřeba přesné polohování součástí.

3.5 Přehled modelů ovladačů

Řídicí jednotka je ústředním prvkem měřicího systému. Na jedné straně generuje potřebnou elektrickou energii pro optické impulsy (laserové, UV nebo IR světlo) měřicího senzoru, ale také zpracovává signály, ukládá konfiguraci měření a řídí tok dat do řídicího systému.

Existují tři různé verze ovladače:

3.5.1 PaintChecker Industrial



PaintChecker Industrial Controller je základní verze pro měření s jedním senzorem. Řídicí jednotka v robustním hliníkovém pouzdře chráněném proti prachu je k dispozici v různých verzích pro laserové a LED senzory. K senzoru je připojen flexibilním kabelem a lze jej namontovat i na dálku. Pro komunikaci s PC a systémovým PLC je integrováno sériové rozhraní a připojení Profinet IO.

3.5.2 PaintChecker Industrial Multi



Modely PaintChecker Industrial Multi podporují vícebodové měření až s 8 senzory. Zaznamenávají všechny měřicí body současně a současně je analyzují.

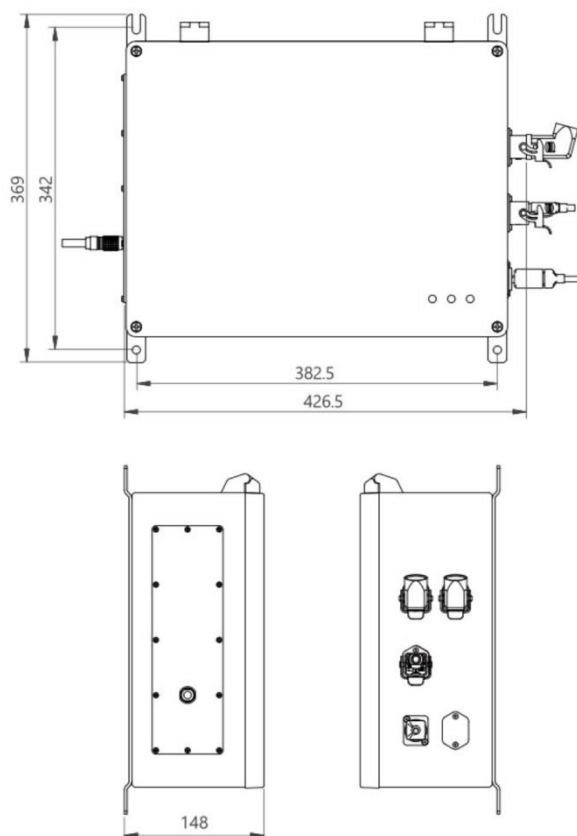
Měření na několika součástech nebo různých polohách součástí se provádí ve zlomku času bez nákladných pohybových automatů. V kombinaci se snadnou integrací to vede k výraznému zkrácení doby průchodu.

Další výhody: lepší kvalita dat a kontrola kvality, snížení počtu nákladných strojů motion a zvýšení efektivity. Všechny senzory z laserové, LED nebo výkonné řady lze kombinovat s příslušným modelem PaintChecker Industrial Multi.

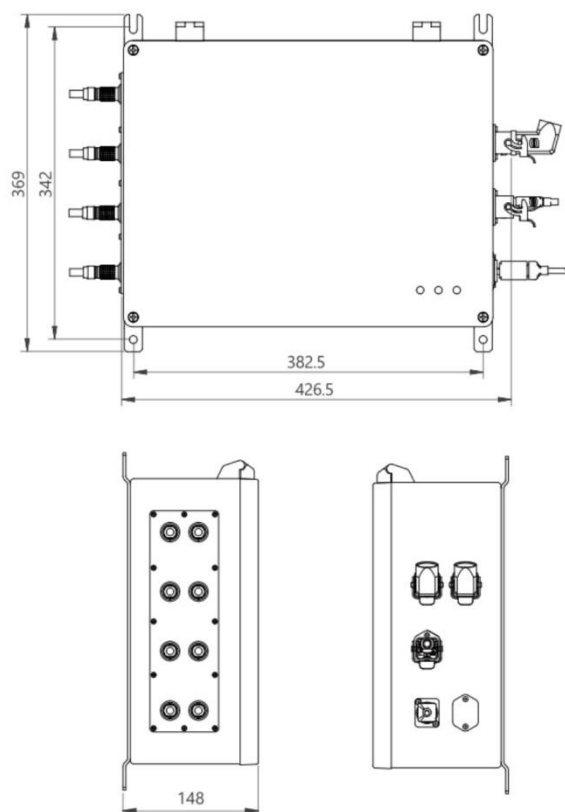
3.5.3 Modely PaintChecker Highpower



Jinak funkčně shodné regulátory s vysokým výkonem od společnosti OptiSense mají zesílenou napájecí jednotku. Kromě vyššího budicího výkonu mají související vysokovýkonné senzory větší měřicí vzdálenost a vyšší hustotu energie, což usnadňuje polohování součástí během měření.



Ilustrace 8: Rozměrový výkres | Controller industrial



Ilustrace 9: Řídicí jednotka Industrial Multi

3.6 Připojení řídicí jednotky

Informace o přiřazení svorek ovládacích a napájecích kabelů naleznete v kapitole [Přiřazení pinů](#).

Síťové připojení RJ45

Připojení k externímu síťovému komunikačnímu softwaru

Napájení $U \sim = 100-240\text{ V}$

Napájení celého měřicího systému

USB B 2.0

Servisní rozhraní pro [údržbu](#) a [kalibraci](#) založené na interním protokolu OptiSense (pomocí OS Manageru).

Bezpečnostní obvod

Připojení k laserovému uvolňovači (2x2 řádkové kanály) a ovládání resetu (2 řádky)

Kontrolka napájení (žlutá)

Napájení $U \sim = 100-240\text{ V}$ zapnuto

Kontrolka bezpečí (zelená)

Laser je odpojen kontaktem relé a systém je "bezpečný". Měření není možné

Kontrolka aktivního laseru (červená)

Indikuje pulzování laseru nebo chybu v procesu měření s kontinuálním osvětlením. Pokud je LED

dioda aktivní, je aktivován senzor a je vyzařován optický výkon uvedený na výstražném štítku.

3.7 Komunikační rozhraní

Modely PaintChecker Industrial mají různá komunikační rozhraní a protokoly pro ovládání systému v závislosti na zařízení:

Každá řídicí jednotka PaintChecker je vybavena rozhraním USB. Řadič lze přes něj adresovat pomocí softwaru OS Manager nebo alternativně adresovat a ovládat pomocí příkazů ASCII popsaných v tabulce [Vstupní signály](#).

Přenosová rychlost: 115200

Datové bity: 8

Stop bity: 1

Parita: Žádná

Kromě toho je každý nástroj PaintChecker vybaven dalším rozhraním. To je třeba uvést při objednávce. Příslušné připojení se nachází na konektoru X14. Pokud zákazník žádné rozhraní nespecifikuje, je řídicí jednotka standardně vybavena rozhraním Profinet IO.

Alternativně lze objednat následující rozhraní:

- Profinet IO
- DeviceNet
- EthernetIP

Další rozhraní jsou možná po dohodě.

Nástroj PaintChecker je vždy řízen prostřednictvím vstupních a výstupních registrů, jejichž struktura je popsána v tabulce [Vstupní](#) a [výstupní signály](#). Soubor Gdsm1 a modul TIA V14/V15 pro připojení Profinet IO si můžete vyžádat od společnosti OptiSense.

3.8 Příslušenství

Volitelné příslušenství měřicího systému je uvedeno v dokumentech *Datový list Controller Industrial* a v datových listech příslušných *průmyslových senzorů*.

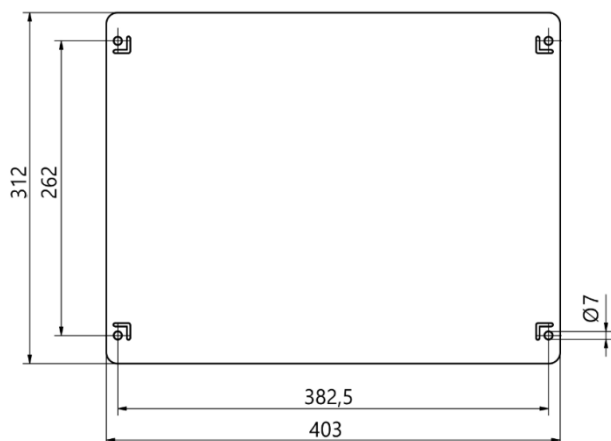
4. Instalace

4.1 Obecné informace o instalaci a nastavení systému

Měřicí systém se skládá ze dvou komponent včetně předem smontovaných kabelů snímače:

- Senzor(y)
- Řídicí jednotka

Smí se používat pouze kabely a přípojky, které odpovídají místním bezpečnostním předpisům.



Ilustrace 10: Instalační rozměry ovladače

4.2 Montáž řídicí jednotky

Umístění řídicí jednotky musí být zvoleno tak, aby byla v dosahu přírodních vedení připojovaných senzorů. Musí být umožněn snadný a bezpečný přístup pro provádění údržby. Napájení se provádí přes konektor X16 na řídicí jednotce.

Skříň lze v zavřeném stavu snadno namontovat pomocí nástěnných montážních lišt připevněných na spodní straně. Montáž:

- Vyrvejte otvor podle obr. 21
- Připevněte dva spodní šrouby tak, aby vyčnívaly ze stěny alespoň na tloušťku výstupků.
- Vložte ovladač pomocí výstupků a pevně jej přitlačte ke stěně.
- Druhá osoba utáhne dva horní šrouby. Poté utáhne dva spodní šrouby

Připojte ovladač k :

- bezpečnostní obvod a resetovací vedení ke konektoru Harting (X15).
- připojení Ethernet RJ45 (X14)/ Profinet IO nebo alternativní rozhraní
- napájecí přípojka Hartingova zástrčka (X16)

4.2.1 Připojení řídicí jednotky k bezpečnostnímu obvodu

Pokud jsou řídicí signály (viz [přiřazení pinů X15](#)) odpojeny, řízení laseru se zastaví okamžitým vypnutím napájení. Rozsvítí se zelená bezpečnostní LED dioda laseru. Po sepnutí řídicích signálů pro uvolnění laseru musí být obě resetovací linky zkratovány, aby se energie laseru opět uvolnila. Pokud je resetovací linka uzavřena, zatímco jsou řídicí signály uzavřeny, bezpečnostní obvod přejde do poruchy a může být znovu aktivován až po odpojení řídicí jednotky od napětí.

Nebezpečí způsobené nekontrolovaným restartem



Nekontrolované opětovné spuštění systému může vést k vážným zraněním.

Nebezpečí!

- Před opětovným zapnutím systému je třeba se ujistit, že byla odstraněna příčina nouzového vypnutí a že jsou všechna bezpečnostní zařízení na svém místě a funkční.
- Pokud již nehrozí žádné nebezpečí, lze řídicí signály odblokovat a obnovit provoz pomocí resetovacích linek.

4.2.2 Připojení komunikačního modulu

V závislosti na verzi je systém PaintChecker Industrial vybaven jedním nebo více komunikačními rozhraními, přes která lze řídicí jednotku připojit k nadřazené řídicí jednotce.

Rozhraní je zajištěno prostřednictvím interního modulu, tzv. převodníku Anybus. V závislosti na rozhraní lze tento modul nastavit prostřednictvím příslušného konektoru X14 pomocí počítače a softwaru IPConfig od společnosti HMS.

U jiných rozhraní může být nutné provést nastavení přímo na modulu Anybus. Za tímto účelem je třeba otevřít PaintChecker Controller a provést nastavení mechanicky na modulu Anybus.

Měřicí systém je připojen k určené řídicí jednotce přes příslušné rozhraní pomocí vhodného kabelu.

4.3 Montáž senzoru

Snímače trubkového typu by měly být namontovány s kovovou svorkou $\varnothing = 30$ mm, aby bylo zajištěno optimální vedení tepla ke zbytku montážního

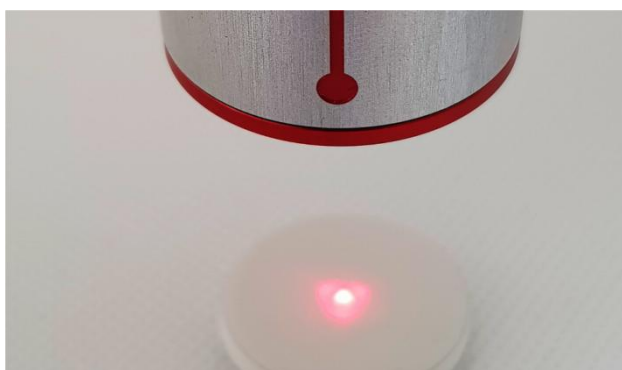
mechanismu. To je nezbytné zejména u aplikací s vysokými pracovními cykly.

Senzory Line, Angel a Cube by měly být připojeny pomocí šroubového spoje tak, aby byla zaručena maximální kontaktní plocha s chladičem. Zde obvykle postačí montážní deska snímačů.

Snímač se připevní na vhodné místo ve výrobní lince nebo na pohybovou jednotku. Je třeba zajistit, aby snímač spolehlivě udržoval zamýšlenou měřicí vzdálenost od obrobku.



Ilustrace 11: Nesprávná vzdálenost od měřeného objektu



Ilustrace 12: Správná vzdálenost k měřenému objektu

Při montáži snímače je nutné jej instalovat tak, aby nemohlo dojít k jeho sklouznutí nebo poškození při pohybu.

Kabel senzoru je připojen k řídicí jednotce. Kabel nesmí v žádném okamžiku působit na snímač tahovým napětím. To platí zejména pro pohyblivé snímače.

Minimální poloměr ohybu pro pevnou instalaci: 45 mm

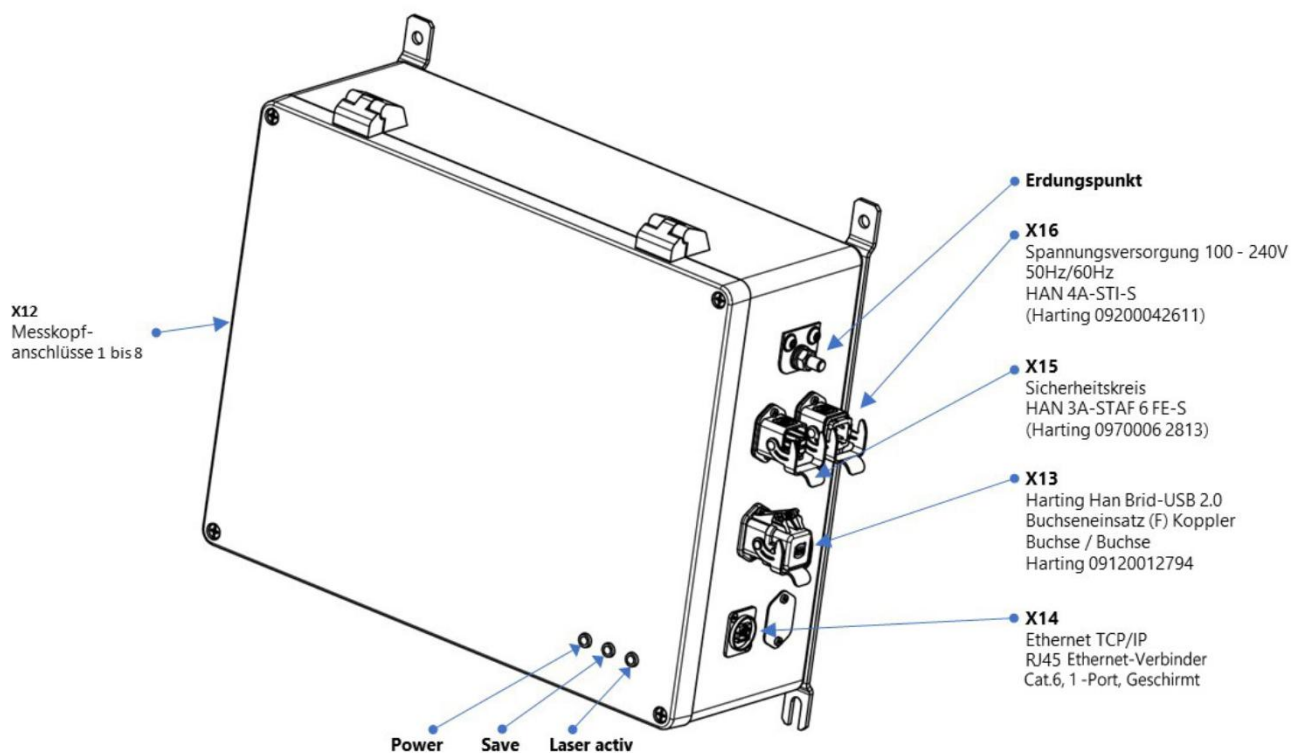
Minimální poloměr ohybu volně pohyblivý: 80 mm

Pořadí, v jakém jsou senzory připojeny, by mělo být zaznamenáno, aby bylo možné senzory později přiřadit.

Musí být zajištěn odvod tepla!

Při měření v místnostech s vysokou okolní teplotou a při měření s krátkou dobou cyklu může dojít k přehřátí snímače, protože přebytečné teplo nemůže být odvedeno (teplota snímače $>40\text{ }^{\circ}\text{C}$).

K chlazení senzoru se nikdy nesmí používat voda nebo jiné kapaliny!



Ilustrace 13: Přřazení pinů

5. Uvedení do provozu

5.1 Obecné informace o uvedení do provozu



Nebezpečí! Pokud je systém PaintChecker Industrial provozován s otevřeným krytem, jsou přístupné živé části. Elektrická, magnetická a elektromagnetická pole vycházející z živých částí mohou mít rušivý vliv na životní prostředí.

- Průmyslovou řídicí jednotku PaintChecker lze provozovat pouze se zavřeným krytem!
- Systém PaintChecker Industrial lze provozovat pouze při uzavřeném bezpečnostním okruhu.
- Je třeba zajistit, aby bezpečnostní obvod správně fungoval a byl uzavřen!

5.2 Zapnutí měřicího systému

5.2.1 Předpoklady

- Obecné pokyny pro uvedení do provozu byly přečteny a pochopeny.
- Systém PaintChecker Industrial byl správně nainstalován.

Průmyslový měřicí systém PaintChecker provádí po zapnutí následující činnosti:

- Načtení posledního použitého nastavení měření.
- Aktivujte nainstalovaná komunikační rozhraní.
- Navázání komunikace se senzorem připojeným k portu 1.

Zástrčka X16 systému PaintChecker Industrial je připojena k napájení.

5.3 Nastavení snímače

V závislosti na modelu senzoru se liší vzdálenost a povolená odchylka od měřeného objektu. Aby bylo možné přesně dodržet pracovní vzdálenost od měřeného objektu, má smysl navrhnout montáž snímačů tak, aby byla vždy zachována stejná vzdálenost - i když je montáž nebo měřený objekt vystaven vibracím.

Pokud je vzdálenost nastavena na měřeném objektu, lze k určení správné pracovní vzdálenosti použít polohové LED diody zabudované ve snímači. Správné pracovní vzdálenosti je dosaženo, když se tři světelné body na měřicím objektu spojí do jednoho bodu. V dráze paprsku snímače se nesmí nacházet žádné předměty. Dráha paprsku probíhá kuželovitě od čočky k měřicímu bodu.



Ilustrace 14: Správná vzdálenost k měřenému objektu

5.4 Navázání komunikace

5.4.1 Předpoklady

- Obecné pokyny pro uvedení do provozu byly přečteny a pochopeny.
- Průmyslová řídicí jednotka PaintChecker je zapnuta a přes vhodné rozhraní je připojena k nadřazené řídicí jednotce.
- Řídicí jednotka vyšší úrovně je nastavena pro provoz se systémem PaintChecker Industrial.

5.4.2 Profinet a Devicenet (uživatelsky definovaná rozhraní)

Připojení komunikačního modulu viz [přiřazení pinů](#). Měřicí systém má adresu slave "1". Registr Lifebit (tabulka [výstupních signálů, 0.0](#)) mění svou hodnotu mezi 0 a 1 každou sekundu. Pomocí cyklického čtení lze zjistit, zda je měřicí systém správně zaregistrován v síti.

5.4.3 Protokol OptiSense ASCII

Měřicí systém poskytuje sériové rozhraní (COM port), které je uvedeno v systémových nastaveních operačního systému. Přes toto rozhraní lze do měřicího systému posílat příkazy. Pro navázání komunikace s měřicím systémem je třeba použít terminálový program (např. TeraTerm). Pro sériové rozhraní je třeba použít následující parametry:

Přenosová rychlost: 115200
Datové bity: 8
Stop bity: 1
Parita: Žádná

Pro kontrolu, zda je měřicí systém správně zaregistrován v síti, by měl být systému cyklicky odeslán příkaz s a v řetězci odpovědi by měla být zkontrolována zkratka Lifebit (tabulka [výstupních signálů, 0.0](#)). Její hodnota se mění každou sekundu mezi 0 a 1.

6. Kalibrace

6.1 Úvod

Měřiče tloušťky nátěrů PaintChecker využívají fototermickou metodu měření ke stanovení tloušťky nátěrů na nejrozličnějších podkladech. Tato bezkontaktní, nedestruktivní metoda je ideální pro měření barev, práškových nátěrů a lazur na kovových i nekovových podkladech.

To znamená, že měřicí zařízení neměří hodnoty tloušťky povlaku přímo, ale že jsou odvozeny nepřímým z vyhodnocení signálu fototermického měření. Je třeba vzít v úvahu individuální tepelné vlastnosti nátěrového materiálu a podkladu.

Silné a těžké vrstvy vyžadují více energie, aby se zahřály a ochladily pomaleji než tenké a lehké vrstvy. Při měření je proto důležité, podobně jako při fotografování, optimalizovat sílu světelného zdroje a dobu měření podle dané situace, aby bylo možné získat přesné a reprodukovatelné výsledky měření.

V případě práškových nátěrů a nátěrových hmot uživatel často nechce znát tloušťku právě naneseného prášku nebo mokrého filmu, ale spíše konečnou tloušťku po vytvrzení nebo zaschnutí. Za tímto účelem přístroj do měření zahrnuje očekávané smrštění nátěrového materiálu během vytvrzování.

To vyžaduje kalibraci měřicího systému na základě referenčních hodnot tloušťky povlaku pomocí vzorků. Aplikace obsahují informace o správném výkonu laseru, délce měření, vyhodnocovacích modelech a kalibračních koeficientech pro konkrétní materiálový systém. Tyto kalibrace lze obvykle použít přímo pro měření na vyrobených dílech.

6.2 Poskytnuté aplikace

V každém zařízení jsou uloženy aplikace OptiSense, které se týkají konkrétního zákazníka. Rozsah dodávky může zahrnovat aplikace pro standardní situace, které již pokrývají velkou část typických aplikací. Kromě toho každý zákazník obdrží aplikaci speciálně přizpůsobenou jeho aplikaci, kterou vytvoří společnost OptiSense na základě dodaných vzorků nátěrů. Další aplikace lze získat od společnosti OptiSense v rámci kalibrace objednávky a trvale je uložit do přístroje.

Příslušné aplikace lze aktivovat prostřednictvím nadřazeného řídicího systému. Tloušťka vrstvy se pak vypočítá na základě aktuálně aktivní aplikace.



TIP!

Kalibrace se provádí pomocí softwaru OS Manager od společnosti OptiSense. Veškeré podrobnosti o různých možnostech kalibrace naleznete v návodu k obsluze příslušného softwaru OS Manager.

6.3 Referenční vzorky a referenční předlohy

6.3.1 Referenční vzorky

Vzhledem k tomu, že měřicí systém reaguje na tepelné vlastnosti povlaku vzorku, je nutné, aby referenční vzorek měl stejné materiálové vlastnosti jako objekty, které budou později měřeny. Je také důležité, aby tloušťky povlaku referenčních vzorků byly co nejrovnoměrněji rozloženy v rozsahu tloušťky povlaku, který má být v aplikaci měřen. Tloušťky povlaků mimo kalibrovaný měřicí rozsah se mohou za určitých okolností výrazně lišit od skutečných tlouštěk.

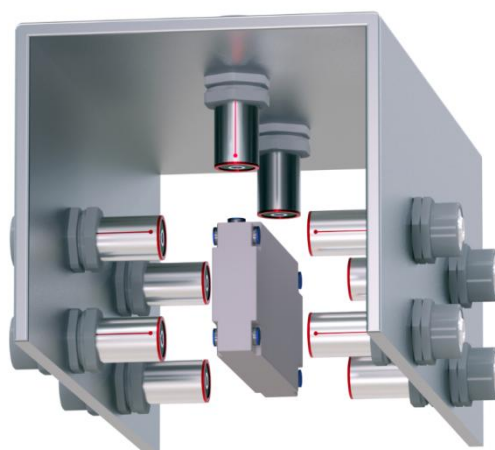
6.3.2 Referenční předloha

Pro všechny uživatele, kteří při měření tloušťky nátěru vyžadují obzvláště vysokou míru bezpečnosti, přesnosti a spolehlivosti, jsou ideální řešením referenční matrice OptiSense, které byly zkontrolovány laboratoří DAkkS. Referenční předlohy slouží k pravidelné kontrole měřicího systému a kalibrace. Referenční předlohy nejsou součástí měřicího systému, ale lze je objednat jako volitelné příslušenství. Referenční předlohy jsou vzorky nátěrů s definovanou tloušťkou nátěru, které jsou připojeny ke zkušebnímu vzorku. Jedná se o výrobky na míru, které jsou opatřeny přesným nátěrem, který bude později použit ve výrobě. Referenční předloha se proto často vyrábí přímo z originální součástí.

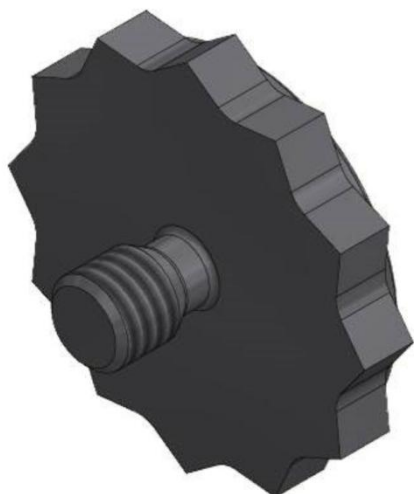


Ilustrace 15: Referenční předloha

Naše referenční vzory, které jsou kontrolovány laboratoří DAkkS, jsou uznávány jako vysoký standard z hlediska přesnosti a návaznosti měření.



Ilustrace 17: Příklad měření referenční předlohy



Ilustrace 16: Referenční bod 3D pohledu

Kromě standardního závitu M3 jsou k dispozici i další velikosti.

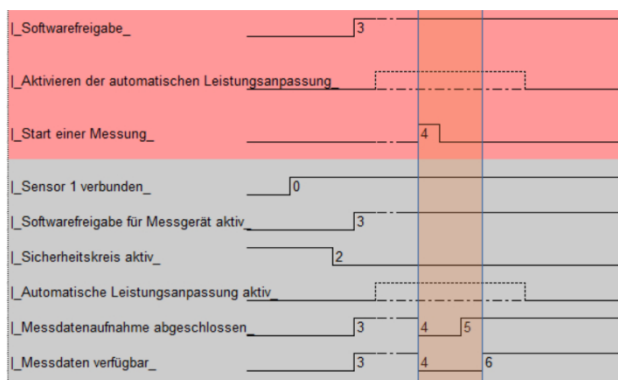
7. Operace

7.1 Postup měření

7.1.1 Předpoklady

- Uživatel si přečetl obecné pokyny pro uvedení do provozu a porozuměl jim.
- Senzory jsou správně připojeny.
- Průmyslová řídicí jednotka PaintChecker je zapnutá.
- Průmyslová řídicí jednotka PaintChecker je připojena k nadřazené řídicí jednotce prostřednictvím vhodného rozhraní.
- Řídicí jednotka vyšší úrovně je nastavena pro provoz se systémem PaintChecker Industrial.
- Naváže se komunikace mezi řídicí jednotkou a měřicím systémem.

7.1.2 Realizace



Ilustrace 18: Typický postup měření

Obrázek ukazuje typickou sekvenci měření při automatizovaném měření tloušťky povlaku. Červeně vyznačená pole odpovídají vstupům nadřazeného řídicího systému. Šedě zvýrazněná pole představují zpětnou vazbu z měřicího systému.

K provedení měření tloušťky povlaku jsou nutné následující kroky:

1. U PaintChecker Industrial je třeba aktivovat senzory, které se mají použít, prostřednictvím řídicích kanálů 1.0 - 1.7. Stav připojení se zobrazuje na výstupních kanálech 21.0 - 21.7.
2. Vhodnou kalibraci je pak třeba načíst prostřednictvím vstupních signálů bitů 0.8 až 0.11 (tabulka vstupních signálů). Aktivní kalibrace se zobrazí na výstupním kanálu 10.
3. Nyní se ujistěte, že je bezpečnostní obvod uzavřen. Měření je možné pouze tehdy, když zelená LED dioda na regulátoru zhasne aktivací

bezpečnostního obvodu. To je indikováno prostřednictvím výstupního kanálu 0.4 (tabulka [výstupních signálů](#)).

4. Musí být povoleno uvolnění softwaru ([tabulka vstupních signálů, 0.0](#)). Úspěšné uvolnění se zobrazí na příznaku Software release active ([tabulka výstupních signálů, 0.3](#)). Doporučuje se, aby softwarové uvolnění zůstalo aktivní až do sepnutí bezpečnostního obvodu. Kromě toho se aktivují signály Záznam dat měření dokončen ([tabulka Výstupní signály, 0.1](#)) a Data měření k dispozici ([tabulka Výstupní signály, 0.5](#)). Pro aktivaci softwarového uvolnění musí být ke všem aktivovaným portům připojeny snímače.
5. Pokud je měřený objekt správně umístěn, spustí se měření (Tabulka [vstupních signálů, 0.4](#)). Poté se deaktivují signály Záznam dat měření dokončen a Dostupná data měření. Je třeba zajistit, aby se snímače během záznamu dat měření nepohybovaly.
6. Po zaznamenání všech naměřených dat se aktivuje signál Dokončení záznamu naměřených dat. Senzory lze nyní přesunout na další měřicí bod.
7. Po úplném zpracování naměřených dat se aktivuje signál Dostupná data měření. Naměřené hodnoty lze nyní vyvolat.
8. Měření je dokončeno.

Průmyslová řídicí jednotka PaintChecker má funkci automatického nastavení výkonu, která se aktivuje pomocí [vstupních signálů](#) tabulky [0.7](#). Budicí výkon světelného zdroje je regulován tak, aby bylo dosaženo optimálních výsledků měření. To je však někdy spojeno s delší dobou měření, protože výkon jednotlivých senzorů se upravuje v průběhu měření.

Tuto funkci doporučujeme v případě potřeby použít pouze na začátku pro první bod série měření. Tento bit se používá pouze pro speciální aplikace po konzultaci se společností OptiSense.

Další měření se pak provádějí s nastavením výkonu stanoveným v prvním bodě. Stav automatického nastavení výkonu lze vyčíst v tabulce [Výstupní signály 0.6](#).

7.2 Autotest

Jak je popsáno ve fototermické normě DIN EN 15042-2:2006, základní funkční zkouška měřicího systému by měla být provedena pomocí opticky

nepropustného homogenního zkušebního vzorku s dobrou dlouhodobou stabilitou. Tato kontrola slouží k zajištění správné funkce a měla by se opakovat v pravidelných intervalech.

Jako zkušební vzorek se používá referenční sklo (NG1) s definovanými optickými a tepelnými vlastnostmi, které je k dispozici jako příslušenství od společnosti OptiSense. Během zkoušky by tato deska měla být umístěna přesně v pracovní vzdálenosti (viz [technické údaje](#)).

Po namontování referenčního vzorku lze měřicí systém nastavit do režimu autotestu pomocí [vstupního signálu 0,12. Potřebná nastavení měření se přenesou do všech aktivovaných senzorů.](#) Potřebná nastavení měření se přenesou do všech aktivovaných snímačů.

Referenční měření pak lze provést podle popisu v kapitole [Sekvence měření](#). Naměřený časový signál pro každý senzor je nyní vyveden na kanály pro tloušťku povlaku. Sílu fototermického signálu lze odečíst v kanálech pro fototermickou amplitudu. Hodnoty udávají procentuální odchylku od cílových hodnot uložených v příslušném senzoru.

Pokud je některá z výše uvedených hodnot mimo povolené specifikace, zobrazí se chybové hlášení na chybovém kanálu příslušného snímače.

8. Komunikační protokoly

8.1 Úvod

V závislosti na konfiguraci jsou k dispozici různá komunikační rozhraní pro ovládání systému PaintChecker Industrial. Nejběžnější rozhraní Profinet IO, Modbus RTU, DeviceNet a NativeIP jsou přístupná prostřednictvím připojení RJ45. K protokolu OptiSense ASCII lze přistupovat přes rozhraní USB. Protokoly jsou popsány v následujících tabulkách.

Řídící příkazy jsou popsány v tabulce [Vstupní signály](#) v řídícím protokolu měřicího systému. Výstupní parametry jsou popsány v tabulce [Výstupní signály](#) v řídícím protokolu měřicího systému.

8.2 Modbus RTU

Pro ovládání měřicího systému přes Modbus RTU je třeba použít záznamy ve sloupci *registru Modbus RTU* uvedené v tabulce [Vstupní signály](#) a tabulce [Výstupní signály](#). K měřicímu systému lze přistupovat jako k Modbus slave prostřednictvím adresy "1".

Sériové rozhraní řídící jednotky musí být nejprve nastaveno na následující parametry:

Přenosová rychlost: 57600
Datové bity: 8
Stop bity: 1
Parita: Žádná

Registry řídících příkazů (Tabulka [vstupních signálů](#)) lze kompletně odeslat pomocí kódu funkce *Zápis více cívek* (0x0f) a jednotlivě pomocí kódu *Zápis jedné cívky* (0x05).

Strukturu registrů výstupních signálů (tabulka [výstupních signálů](#)) lze vyčíst pomocí funkčního kódu *Read Input Register* (0x04). Doba cyklu je 50 ms.

8.3 Profinet

Rozhraní Profinet je realizováno prostřednictvím převodníku protokolu, který je připojen jako master k rozhraní Modbus RTU slave. Výstupní 16bitové hodnoty jsou v malé endiánské notaci.

Pro připojení nadřazeného řídícího systému k měřicímu systému musí být příslušný konfigurační soubor (GDSML) převodníku nejprve integrován do řídícího systému (viz návod k řídícímu systému).

Poté lze zapisovat nebo číst adresy registrů zadané v tabulce [vstupních signálů](#) a tabulce [výstupních signálů](#). Doba cyklu je zde 20 ms. Nové příkazy se přenášejí při změně signálu (update-on-change).

8.4 Protokol OptiSense ASCII

Průmyslová řídící jednotka PaintChecker se ovládá pomocí příkazů ASCII přes sériové rozhraní měřicího systému.

Sériové rozhraní řídící jednotky musí být nejprve nastaveno na následující parametry:

Přenosová rychlost: 115200
Datové bity: 8
Stop bity: 1
Parita: Žádná

K tomuto účelu je třeba použít řetězce znaků uvedené ve sloupci příkazů ASCII (viz kapitola 10.2 Protokol řízení měřicího systému).

Zpětná vazba se poskytuje prostřednictvím zadaných položek. Pokud je vypisováno více hodnot najednou, jsou odděleny středníkem.

Kromě zpráv z měřicího systému týkajících se příkazových vstupů lze pomocí příkazu *s* zjistit aktuální stav měřených dat a aktuální stav systému.

8.5 Chybové kódy

V případě chyb měření jsou chybová hlášení pro řídící jednotku a každý senzor vyvedena samostatně (tabulka [výstupních signálů](#)). Chybová hlášení jsou kódována bit po bitu, takže na jednom kanálu může být současně vyvedeno několik chybových hlášení. Ty pak lze rozdělit pomocí tabulky *chybových bitů*.

Příklad:

Vypíše se kód chyby 134. To odpovídá chybovým bitům 1, 2 a 7, protože $2^1 + 2^2 + 2^7 = 134$.

Chybový bit	Popis chyby	Pokyn k akci
0	Měření bylo spuštěno, ale vydání softwaru není aktivováno.	Aktivace vydání softwaru
1	Měření bylo spuštěno, ale bezpečnostní obvod není aktivován.	Uzavřete bezpečnostní obvod a resetujte bezpečnostní spínač
2	Upozornění na zvýšenou teplotu snímače	- Pokud je to možné, snižte frekvenci měření - Namontujte snímač do držáku rozptylujícího teplo.
3	Přehřátí snímače	- Pokud je to možné, snižte frekvenci měření - Namontujte snímač do držáku rozptylujícího teplo.
4	Příliš nízký výkon laseru	Kontaktujte servis OptiSense
5	Příliš slabý fototermický signál	Použijte nastavení měření s vyšším výkonem laseru
6	Příliš vysoký fototermický signál	Použijte nastavení měření s nižším výkonem laseru
7	Příliš nízká teplota složky (< 0° C)	Zahřejte součásti na pokojovou teplotu
8	Chyba v napájení laseru	Kontaktujte servis OptiSense
9	Amplitudový signál referenčního měření mimo specifikace	- Ujistěte se, že je referenční povrch čistý a bez škrábanců. - Zkontrolujte správnou polohu referenčního vzorku vůči snímači. - Pokud chyba přetrvává, kontaktujte servis OptiSense.
10	Časový signál referenčního měření mimo specifikace	- Ujistěte se, že je referenční povrch čistý a bez škrábanců. - Zkontrolujte správnou polohu referenčního vzorku vůči snímači. - Pokud chyba přetrvává, kontaktujte servis OptiSense.
11	Tloušťka vrstvy nad kalibrační mezí	Použijte kalibraci s větší tloušťkou mezní vrstvy.
12	Tloušťka vrstvy pod kalibrační mezí	Použijte kalibraci s nižší tloušťkou mezní vrstvy.
13	Fototermální signál pod kalibrační mezí	Použijte kalibraci se spodní hranicí fototermálního signálu.
14	Senzor není připojen	Zkontrolujte, zda je senzor připojen k aktivovanému portu senzoru.

Tabulka 1: Chybové bity

9. Údržba

9.1 Náhradní díly



TIP!

Doporučuje se každoroční kontrola a údržba měřicího systému provedená společností OptiSense nebo pracovníky, které společnost OptiSense pověřila.

Společnost OptiSense GmbH & Co. nabízí následující náhradní díly:

- Senzor
- Kabel senzoru
- Řídicí jednotka
- Sada konektorů Harting (napájení, síť a bezpečnostní obvod)

Náhradní díly vhodné pro měřicí systém jsou k dispozici u společnosti OptiSense s uvedením sériového čísla řídicí jednotky a systému.

E-mail: info@optisense.com

Telefon +49 23 64 50 882-0

9.2 Výměna kabelu snímače

Chcete-li vyměnit vadný kabel, nejprve se ujistěte, že je odpojeno napájení řídicí jednotky. Pokud to není možné kvůli nadřazenému řídicímu systému, je třeba vyjmout zástrčku X16. Všechny kontrolky LED řadiče musí být neaktivní (zhasnuté).

Nyní je třeba odpojit zástrčky vadného kabelu na straně řídicí jednotky a snímače. Vyjměte kabel a vložte nový kabel do kabelového vedení (červená strana na snímači a černá strana na řídicí jednotce). Otočte zástrčky tak, aby červené tečky na zástrčce a zásuvce byly proti sobě. Poté zasuněte zástrčku, dokud nezapadne na své místo.



Tabulka 2: Konektor kabelu senzoru

9.3 Výměna ovladače

Pokud byla pro konkrétní systém objednána náhradní řídicí jednotka, je již nastavena tak, aby ji bylo možné použít se stávajícími senzory pro příslušnou měřicí úlohu. Je však třeba zadat specifické síťové parametry pro váš systém.

Nejprve vyjměte všechny zástrčky z vadné řídicí jednotky a označte každý kabel snímače tak, aby bylo možné rozpoznat, do které zásuvky byl připojen. Poté vadný regulátor vyjměte ze systému.

Po instalaci nové řídicí jednotky se všechny zástrčky znovu zapojí do příslušných zásuvek. Kabel X16 musí být zapojen jako poslední, aby nedošlo k připojení napájecího zdroje před zapojením kabelů snímačů.

Pro síťové nastavení nové řídicí jednotky je zapotřebí počítač, na kterém je nainstalován software IPConfig od společnosti HMS. Ten je k dispozici zdarma na následujícím odkazu:

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

Nejprve se naváže síťové spojení mezi počítačem a řídicí jednotkou (buď prostřednictvím přidruženého přepínače, nebo přímo přes konektor X14) a poté se spustí software IPConfig.

Odpovídající sběrnice Anybus (výchozí nastavení při dodání Název: PaintChecker DHCP: ON) se vybere pomocí tlačítka *Obnovit* v levém horním rohu (viz obr. 20).

Nyní můžete v pravé části okna zadat příslušné nastavení sítě pro systém a použít je kliknutím na tlačítko *Použít*. Nastavení je aktivní, jakmile je regulátor odpojen od napájení.

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

Ilustrace 19: Konfigurace systému

9.4 Výměna snímače

Chcete-li vyměnit snímač, je třeba odpojit napájení řídicí jednotky. Pokud to není možné z důvodu nadřazeného řídicího systému, je třeba vyjmout zástrčku X16. Všechny kontrolky LED na řídicí jednotce musí být neaktivní (vypnuté). Poté v případě potřeby odpojte červený konec kabelu od čidla.

Náhradní snímač se otočí tak, aby červená tečka na kabelu a snímači byly v jedné rovině. Zástrčka se zasune, dokud nezapadne na místo.

Po obnovení napájení řídicí jednotky začnou diody LED na snímači nejprve blikat a poté se rozsvítí trvale, jakmile řídicí systém vyšší úrovně povolí software. Snímač je nyní funkční.

Chcete-li nastavit vzdálenost mezi snímačem a cílem, nastavte snímač tak, aby se tři LED body osvětleného zaměřovače sbíhaly v jednom bodě. Pro optimální nastavení je třeba provést několik měření s mírně se měnícími vzdálenostmi. Snímač je správně nastaven, když je zobrazená hodnota *fototermické amplitudy* maximální.

9.5 Přeprava a skladování

Nesprávné skladování může vést k poškození měřicího systému. Řídicí jednotka a snímač...

- Neskladujte venku
- Skladujte na suchém a bezprašném místě
- Nevystavujte agresivním látkám
- Ochrana před slunečním zářením
- Vyhnete se mechanickým nárazům

9.6 Čištění a péče

Veškerou údržbu musí provádět výhradně společnost OptiSense GmbH & Co KG. Zejména nesmí být řídicí jednotka otevírána ne kvalifikovaným personálem a nesmí být odšroubován přední kroužek snímače.



Pozor!

Použití korozivních, abrazivních a poškrábajících čisticích prostředků může vést ke značnému poškození materiálu snímače.

K čištění nikdy nepoužívejte rozpouštědla. K čištění objektivu používejte pouze čisticí hadříky. V případě silného znečištění otřete ovladač a snímač vlhkým měkkým hadříkem.

9.7 Likvidace odpadu



Symbol "přeškrtnuté popelnice" znamená, že tento spotřebič lze likvidovat pouze odděleně od ostatních druhů odpadu, nikoli společně s domovním odpadem.

Vadné spotřebiče vždy opravíme.

Kontaktujte nás prosím na adrese Service@optisense.com. Šetříme tak zdroje a chráníme životní prostředí.

PaintChecker Industrial obsahuje také lithiovou vyrovnávací baterii. Ta se nesmí likvidovat společně s domovním odpadem. Existuje zákonná povinnost odevzdávat použité baterie na příslušných sběrných místech. Použité baterie mohou obsahovat škodlivé látky, které mohou poškodit životní prostředí nebo vaše zdraví, pokud nejsou správně skladovány nebo likvidovány. Existuje zákonná povinnost odevzdávat použité baterie na příslušných sběrných místech. Baterie nám můžete po použití zaslat zpět nebo je bezplatně odevzdat např. v prodejně nebo v obecním sběrném středisku.

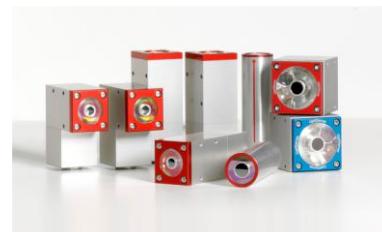
10. Technické údaje

10.1 Specifikace systému

10.1.1 Typy

Hliníkové senzory jsou určeny k montáži na pevné držáky.

Přemontovaný kabel mezi snímačem a řídicí jednotkou je dlouhý 3 m, ale je k dispozici také ve verzi 5 m.



Technická data Laserové senzory Industrial						
Model	Laser Úhel LP	Laser Úhel HP	Laser Trubice LP	Laser Trubice HP	Laser Linka LP	Laser Řádek HP
Typ konstrukce	Úhel		Válec		Mini věž	
Rozsah měření	1 - 1000 μm					
Rychlost měření	max. 2,5 Hz					
Měření času	125 - 1000 ms; laserový puls: maximálně 500 ms					
Provozní režim	Pulzní provoz					
Rozlišení	1 % naměřené hodnoty					
Přesnost	3 % naměřené hodnoty					
Měření vzdálenosti od objektu	35 mm	100 mm	35 mm	100 mm	35 mm	100 mm
Tolerance vzdálenosti	± 2,5 mm	± 5 mm	± 2,5 mm	± 5 mm	± 2,5 mm	± 5 mm
Úhlová tolerance vůči povrchu měřeného objektu	± 15 °					
Měření velikosti pole	0,3 mm	0,5 mm	0,3 mm	0,5 mm	0,3 mm	0,5 mm
Max. Pulzní energie	650 mJ	1250 mJ	650 mJ	1250 mJ	650 mJ	1250 mJ
Vlnová délka	1480 nm					
Divergence paprsku	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°
Ochrana očí	Ano	ne	Ano	ne	Ano	ne
Rozměry (D x Š x V)	87 x 28 x 41 mm		Ø 30 x 102 mm		38 x 36 x 104 mm	
Hmotnost	330 g		150 g		330 g	
Laserová třída	1	4	1	4	1	4

Tabulka 3: Specifikace laserového senzoru

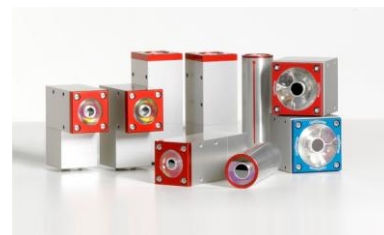
Technická data LED senzory Industrial		
Model	Kostka LED-R	Kostka LED-B
Typ konstrukce	Kostka	
Rozsah měření	1 - 1000 μm	
Rychlost měření	max. 2,5 Hz	
Měření času	125 - 1000 ms	
Provozní režim	Pulzní provoz	
Rozlišení	1 % naměřené hodnoty	
Přesnost	3 % naměřené hodnoty	
Měření vzdálenosti od objektu	33 mm	
Tolerance vzdálenosti	± 3 mm	
Tolerance úhlu	$\pm 45^\circ$	
Měření velikosti pole	1 mm	
Max. Pulzní energie	1700 mJ	850 mJ
Vlnová délka	980 nm	360 nm
Riziková skupina	Riziko 1	Riziko 3
Ochrana očí	Ano	
Rozměry (D x Š x V)	50 x 51,6 x 55 mm	
Hmotnost	280 g	
Třída ochrany	IP 50	

Tabulka 4: Specifikace Senzory LED

10.1.2 Řídicí jednotka

Hliníkové senzory jsou určeny k montáži na pevné držáky.

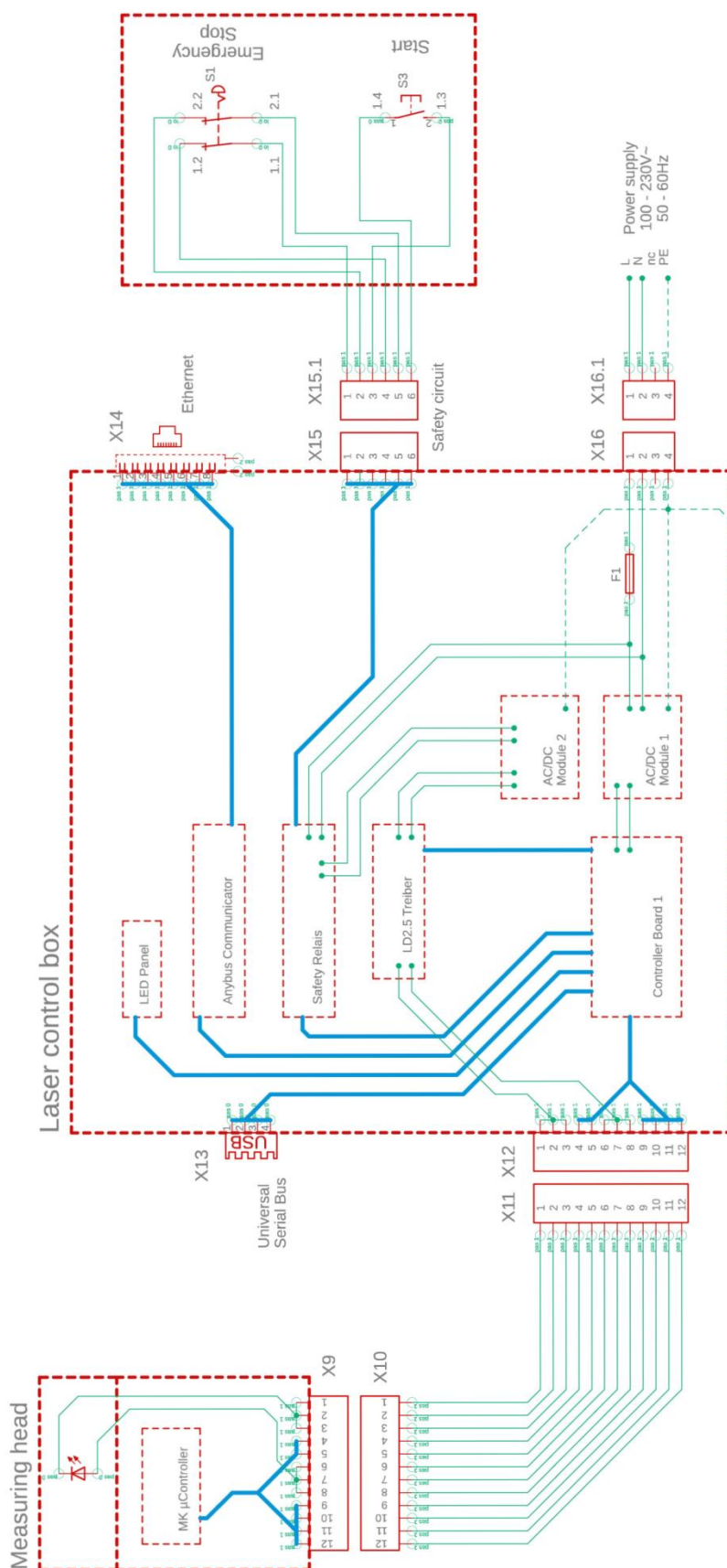
Předmontovaný kabel mezi snímačem a řídicí jednotkou je dlouhý 3 metry, ale je k dispozici také v pětimetrové verzi.



Technická data Controller Industrial						
Model	LP	LED	HP	Multi LP	Multi LED	Multi HP
Výstupy snímačů	1	1	1	8	8	8
Typ snímače	Laser	LED	Vysoce výkonný laser	Laser	LED	Vysoce výkonný laser
Třída ochrany	IP50					
Napájení	$U_{\sim} = 100-240 \text{ V}$; $f_{\sim} = 50/60 \text{ Hz}$					
Spotřeba energie	400 W					
Standardizace	DIN EN 15042-2					
Rozměry (D x Š x V)	369 x 426,5 x 148 mm					
Hmotnost	13,5 kg					
Rozhraní	Profinet IO / DeviceNet / NativeIP: RJ45 USB					
Vlhkost vzduchu	0 - 90 %, bez kondenzace					
Provozní teplota	10 - 40 °C					
Teplota skladování	0 - 50 °C					

Tabulka 5: Specifikace ovladače

10.1.3 Blokové schéma



Ilustrace 20: Blokové schéma

10.1.4 Proces odemykání

Zdroj světla/laser je aktivován spojeným způsobem prostřednictvím dvou samostatných systémů μ C. Centrální μ C je umístěn v průmyslové řídicí jednotce. Řídicí deska komunikuje až s 8 senzory.

- a. Pokud je softwarově aktivována funkce "Enable", aktivuje se sériově zapojené relé na řídicí desce 1 jak na měřicí hlavě, tak na řídicí desce (viz -> blokové schéma).
- b. Teprve když je přijat povolovací signál z μ C na desce řídicí jednotky 1 a je zadán požadavek μ C v měřicí hlavě, je signál PWM generovaný měřicí hlavou řídicí jednotky odeslán do výkonového výstupního stupně laserového ovladače prostřednictvím dvou sériově zapojených relé.
- c. Každý snímač má svůj vlastní výstupní výkonový stupeň, který je navíc spínán prostřednictvím sběrnice vedení, jež je řízeno řídicí deskou 1.

Výstupní stupně napájení všech snímačů jsou připojeny k samostatné napájecí jednotce AC/DC modulu 2, jejíž vstupní napájení je chráněno bezpečnostním relé (PNOZ). Kontakt senzoru tohoto bezpečnostního relé lze bezpotenciálově odečítat v řídicí desce 1. Samotné bezpečnostní relé však nelze ovládat pomocí μ C. Za tímto účelem jsou zcela galvanicky oddělené linky k bezpečnostnímu obvodu (nouzové zastavení, 2 stupně) a k resetování bezpečnostního relé vedeny ven. Bezpečnostní relé se po poruše automaticky neaktivuje.

10.1.5 Koncept zabezpečení

- a. V průmyslové řídicí jednotce: Každý snímač ukončuje měření, a tím i signál PWM, nezávisle. V softwaru senzoru lze nastavit maximální dobu měření 1 sekundu s maximálním střídou 50 %.
- b. V jednom ze senzorů: μ C na řídicí desce 1 konfiguruje senzory prostřednictvím softwaru, a proto "zná" očekávanou dobu měření každého senzoru. Protože jsou snímače na konci doby měření dotazovány na data jednotlivě, řídicí jednotka po uplynutí doby odezvy přibližně 500 ms po očekávaném konci doby měření vypne relé "Enable" všech snímačů, čímž přeruší případný statický PWM signál, který může být ještě přítomen z vadného snímače. V souladu s tím se příslušný laser vypne po cca 2,5 s při maximální době měření 2 s.

10.1.6 Přirazení pinů

X14: Řídicí jednotka připojení TCP/IP (délka kabelu max. 35 m)				
Funkce	Harting RJ Industrial IP67Data3A	Číslo kabelu	RJ45 samice/samec Ovládání	Číslo kolíku RJ45
Tx+	1	1	Tx+	1
Tx-	7	2	Tx-	2
Rx+	3	3	Rx+	3
Rx-	9	4	Rx-	6

Tabulka 6: Přirazení pinů X14

X15 / X15.1: Řídicí jednotka bezpečnostních obvodů (max. délka kabelu viz níže 1*)			
Funkce	Bydlení Harting Zástrčka/zásuvka Han 4A-STI-S	Číslo kabelu	Připojení přepínačů
START (povolení laseru)	X15.3	1	S3 / 1.3
NOUZOVÉ VYPNUTÍ 1	X15.6	2	S3 / 1.4
NOUZOVÉ VYPNUTÍ 2	X15.1	3	S1 / 1.1
START (povolení laseru)	X15.4	4	S1 / 1.2
NOUZOVÉ VYPNUTÍ 1	X15.5	5	S1 / 2.1
	X15.2	6	S1 / 2.2

1* Výpočet maximální délky kabelu I_{max} ve vstupním obvodu: $I_{max} = R_{lmax}/(R_l/km)$
 přičemž R_{lmax} = maximální celkový odpor kabelu a R_l/km = odpor kabelu/km

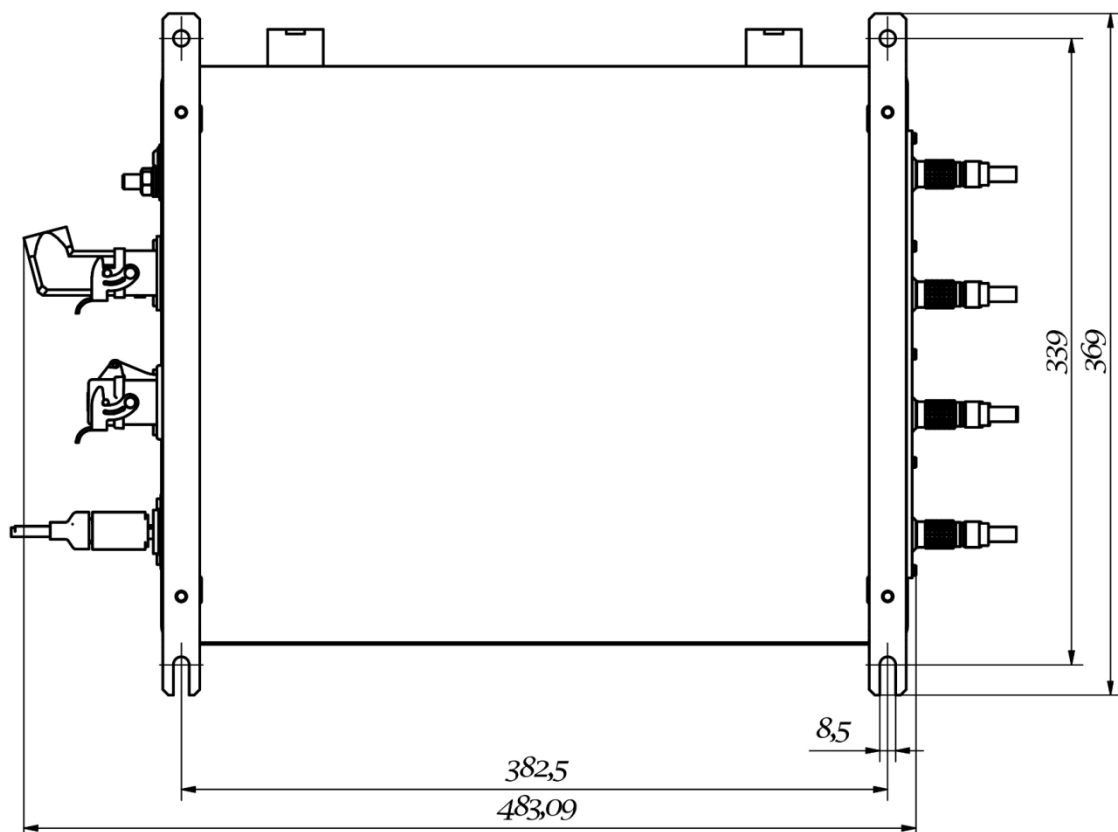
Tabulka 7: Přirazení pinů X15 / X15.1

X16 / X16.1: Napájení $U \sim = 100-240 V$; $f \sim = 50/60 Hz$ (délka kabelu max. 35 m)				
Funkce	Konektor Harting Han 3A-STAF 6 FE -S	Zásuvka Harting Han 3A-STAF 6	Číslo kabelu	Napájení 240V~/50Hz
L	X16.1	X16.1.1	1	~ L
N	X16.2	X16.1.2	2	~ N
Rezerva	X16.3	X16.1.3	3	Rezerva
PE	X16.4	X16.1.4	PE	PE

Tabulka 8: Přirazení pinů X16 / X16.1

X17: Připojení PC Anybus (délka kabelu max. 35 m)			
Anybus Funkce	Anybus Připojení k PC	Sub-D Funkce	LTW zásuvka 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

Tabulka 9: Přřazení pinů X17



Ilustrace 21: Pozice zástrčky

10.2 Kontrolní protokol měřicího systému

10.2.1 Řídící příkazy

#	Označení	Jednotka	Velikost	Modbus RTU Registrace		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	Bit	Příkaz	Zkratka	Rozsah
0	Registr digitálního vstupu 1		2 bajty	0				0 - 15
0.0	Vydání softwaru	#	1 bit	0	0	fe,<#>	mse	0
0.1	Není doloženo	#	1 bit	0	1			1
0.2	Není doloženo	#	1 bit	0	2			2
0.3	Není doloženo	#	1 bit	0	3			3
0.4	Zahájení měření	#	1 bit	0	4	tt	cth	4
0.5	Není doloženo	#	1 bit	0	5			5
0.6	Resetování počítadla chyb	#	1 bit	0	6	r	ecc	6
0.7	Aktivace automatického nastavení výkonu	#	1 bit	0	7	fa,<#>	aas	7
0.8	Výběr nastavení měření Bit 0	1-16	1 bit	0	8	cla,<#>	acg	8
0.9	Bit 1	1-16	1 bit	0	9			9
0.10	Bit 2	1-16	1 bit	0	10			10
0.11	Bit 3	1-16	1 bit	0	11			11
0.12	Aktivace autotestu se vzorkem šedého skla	#	1 bit	0	12	fs,<#>	sts	12
1	Registr digitálního vstupu 2		2 bajty	1				16 - 31
1.0	Aktivace senzoru 1	#	1 bit	1	0	oca,1,<#>	con1	16
1.1	Aktivace senzoru 2	#	1 bit	1	1	oca,2,<#>	con2	17
1.2	Aktivace senzoru 3	#	1 bit	1	2	oca,3,<#>	con3	18
1.3	Aktivace senzoru 4	#	1 bit	1	3	oca,4,<#>	con4	19
1.4	Aktivace senzoru 5	#	1 bit	1	4	oca,5,<#>	con5	20
1.5	Aktivace senzoru 6	#	1 bit	1	5	oca,6,<#>	con6	21
1.6	Aktivace senzoru 7	#	1 bit	1	6	oca,7,<#>	con7	22
1.7	Aktivace senzoru 8	#	1 bit	1	7	oca,8,<#>	con8	23

Tabulka 10: Vstupní signály

10.2.2 Výstupní signály

#	Označení	Jednotka	Velikost	Registr Modbus RTU		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	Bit	Příkaz	Zkratka	Rozsah
0	Digitální výstupní registr	#	2 bajty	0			DIO	0 - 15
0.0	Lifebit měřicího regulátoru	#	1 bit	0	0	s	l	0
0.1	Záznam dat z měření dokončen	#	1 bit	0	1	s	m	1
0.2	Výpočet tloušťky vrstvy dokončen	#	1 bit	0	2	s	c	2
0.3	Vydání softwaru pro měřicí zařízení aktivní	#	1 bit	0	3	s	m	3
0.4	Bezpečnostní obvod aktivní	#	1 bit	0	4	s	s	4
0.5	Dostupné údaje z měření	#	1 bit	0	5	s	u	5
0.6	Stav automatického nastavení výkonu	#	1 bit	0	6	s	A	6
0.7	Stav laserového ovladače (pouze High Power Controller)	#	1 bit	0	7	s	L	7
0.8	Stavový autotest s šedým sklem	#	1 bit	0	8	s	S	8
1	Tloušťka vrstvy (u senzoru 1)	0,1 µm	2 bajty	1		sr	RCT	16 - 31
2	Není doloženo	0,01 W	2 bajty	2		sr		32 - 47
3	Teplota měřeného objektu (na čidle 1)	0,01 °C	2 bajty	3		sr	BGT	48 - 63
4	Teplota čidla (u čidla 1)	0,01 °C	2 bajty	4		sr	DET	64 - 79
5	Počet měření (High-Word)	#	2 bajty	5		sr	DNH	80 - 95
6	Počet měření (nízké slovo)	#	2 bajty	6		sr	DNL	96 - 111
7	Doba běhu (High-Word)	ms	2 bajty	7		sr	DTH	112 - 127
8	Doba běhu (Low-Word)	ms	2 bajty	8		sr		128 - 143
9	Fototermická amplituda (u senzoru 1)	0,01 °C	2 bajty	9		sr	AMP <0,1,2>	144 - 159
10	Číslo aktuálního nastavení měření	#	2 bajty	10		s	#calIND	160 - 175
11	Není doloženo	0	2 bajty	11		sr	0	176 - 191
12	Není doloženo	0	2 bajty	12		sr	0	192 - 207
13	Není doloženo	0	2 bajty	13		sr	0	208 - 223
14	Není doloženo	0	2 bajty	14		sr	0	224 - 239

#	Označení	Jednotka	Velikost	Registr Modbus RTU		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	Bit	Příkaz	Zkratka	Rozsah
15	Není doloženo	0	2 bajty	15		sr	0	240 - 255
16	Není doloženo	0	2 bajty	16		sr	0	256 - 271
17	Není doloženo	0	2 bajty	17		sr	0	272 - 287
18	Číslo chybových hlášení	#	2 bajty	18		sr	ECC	288 - 303
19	Chybový kód pro snímač 1	#	2 bajty	19		sr	ERS	304 - 319
20	Chybový kód pro měřicí regulátor	#	2 bajty	20		sr	ERC	320 - 335
21	Karta Senzory stavu připojení	#	2 bajty	21		s	CON	336 - 351
21.0	Připojený senzor 1	#	1 bit	21	0	s	1	336
21.1	Připojený senzor 2	#	1 bit	21	1	s	2	337
21.2	Připojený senzor 3	#	1 bit	21	2	s	3	338
21.3	Připojený senzor 4	#	1 bit	21	3	s	4	339
21.4	Připojený senzor 5	#	1 bit	21	4	s	5	340
21.5	Připojený senzor 6	#	1 bit	21	5	s	6	341
21.6	Připojený senzor 7	#	1 bit	21	6	s	7	342
21.7	Připojený senzor 8	#	1 bit	21	7	s	8	343
22	Tloušťka vrstvy u čidla 2	#	2 bajty	22		sr	RCT (na řádek)	352 - 367
23	Tloušťka vrstvy u čidla 3	#	2 bajty	23		sr	RCT (na řádek)	368 - 383
24	Tloušťka vrstvy u čidla 4	#	2 bajty	24		sr	RCT (na řádek)	384 - 399
25	Tloušťka vrstvy u snímače 5	#	2 bajty	25		sr	RCT (na řádek)	400 - 415
26	Tloušťka vrstvy u senzoru 6	#	2 bajty	26		sr	RCT (na řádek)	416 - 431
27	Tloušťka vrstvy u senzoru 7	#	2 bajty	27		sr	RCT (na řádek)	432 - 447
28	Tloušťka vrstvy u snímače 8	#	2 bajty	28		sr	RCT (na řádek)	448 - 463
36	Teplota měřeného objektu na čidle 2	#	2 bajty	36		sr	BGT (na řádek)	576 - 591
37	Teplota měřeného objektu na čidle 3	#	2 bajty	37		sr	BGT (na řádek)	592 - 607

#	Označení	Jednotka	Velikost	Registr Modbus RTU		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	Bit	Příkaz	Zkratka	Rozsah
38	Teplota měřeného objektu na čidle 4	#	2 bajty	38		sr	BGT (na řádek)	608 - 623
39	Teplota měřeného objektu na čidle 5	#	2 bajty	39		sr	BGT (na řádek)	624 - 639
40	Teplota měřeného objektu na čidle 6	#	2 bajty	40		sr	BGT (na řádek)	640 - 655
41	Teplota měřeného objektu na čidle 7	#	2 bajty	41		sr	BGT (na řádek)	656 - 671
42	Teplota měřeného objektu na čidle 8	#	2 bajty	42		sr	BGT (na řádek)	672 - 687
43	Teplota ze snímače 2	#	2 bajty	43		sr	DET (na řádek)	688 - 703
44	Teplota ze snímače 3	#	2 bajty	44		sr	DET (na řádek)	704 - 719
45	Teplota ze snímače 4	#	2 bajty	45		sr	DET (na řádek)	720 - 735
46	Teplota ze snímače 5	#	2 bajty	46		sr	DET (na řádek)	736 - 751
47	Teplota ze snímače 6	#	2 bajty	47		sr	DET (na řádek)	752 - 767
48	Teplota ze snímače 7	#	2 bajty	48		sr	DET (na řádek)	768 - 783
49	Teplota ze snímače 8	#	2 bajty	49		sr	DET (na řádek)	784 - 799
50	Fototermická amplituda na senzoru 2	#	2 bajty	50		sr	PHA <0.1.2> (na řádek)	800 - 815
51	Fototermická amplituda na senzoru 3	#	2 bajty	51		sr	PHA <0.1.2> (na řádek)	816 - 831
52	Fototermická amplituda na senzoru 4	#	2 bajty	52		sr	PHA <0.1.2> (na řádek)	832 - 847
53	Fototermická amplituda na senzoru 5	#	2 bajty	53		sr	PHA <0.1.2> (na řádek)	848 - 863
54	Fototermická amplituda na senzoru 6	#	2 bajty	54		sr	PHA <0.1.2> (na řádek)	864 - 879
55	Fototermická amplituda na senzoru 7	#	2 bajty	55		sr	PHA <0.1.2> (na řádek)	880 - 895
56	Fototermická amplituda na senzoru 8	#	2 bajty	56		sr	PHA <0.1.2> (na řádek)	896 - 911

#	Označení	Jednotka	Velikost	Registr Modbus RTU		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	Bit	Příkaz	Zkratka	Rozsah
57	Chybový kód pro snímač 2	#	2 bajty	57		sr	ERS (na řádek)	912 - 927
58	Chybový kód pro snímač 3	#	2 bajty	58		sr	ERS (na řádek)	928 - 943
59	Chybový kód pro snímač 4	#	2 bajty	59		sr	ERS (na řádek)	944 - 959
60	Chybový kód pro snímač 5	#	2 bajty	60		sr	ERS (na řádek)	960 - 975
61	Chybový kód pro snímač 6	#	2 bajty	61		sr	ERS (na řádek)	976 - 991
62	Kód chyby pro snímač 7	#	2 bajty	62		sr	ERS (na řádek)	992 - 1007
63	Chybový kód pro senzor 8	#	2 bajty	63		sr	ERS (na řádek)	1008-1023

Tabulka 11: Výstupní signály

OptiSense. Jsme tu pro vás po celém světě.



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