OptiSense

ID Versi 4.2

Petunjuk pengoperasian

PaintChecker Industrial

PaintChecker Industrial Multi

Isi

1. Pendahuluan 1
   - 1.1 Deskripsi singkat 1
   - 1.2 Lingkup pengiriman 1
   - 1.3 Informasi umum tentang petunjuk pengoperasian 1
   - 1.4 Hak Cipta 1
   - 1.5 Layanan pelanggan 1
2. Petunjuk keselamatan 2
   - 2.1 Penjelasan simbol untuk piktogram dan kata isyarat 2
   - 2.2 Aplikasi yang benar 2
   - 2.3 Pelabelan keselamatan 2
   - 2.4 Risiko yang disebabkan oleh listrik 3
   - 2.5 Bahaya akibat radiasi cahaya tak terlihat dari sensor 3
   - 2.6 Bahaya kebakaran 5
   - 2.7 Tanggung jawab operator 5
   - 2.8 Persyaratan untuk personel 6
3. Deskripsi produk 7
   - 3.1 Prinsip fungsional pengukuran ketebalan lapisan fototermal 7
   - 3.2 LARES® - keamanan didefinisikan ulang 7
   - 3.3 Fitur dan area aplikasi 7
   - 3.4 Sensor tinjauan model 8
   - 3.5 Ikhtisar model pengendali 10
   - 3.6 Koneksi pengontrol 11
   - 3.7 Antarmuka komunikasi 11
   - 3.8 Aksesori 11
4. Instalasi 12
   - 4.1 Informasi umum tentang pemasangan dan pengaturan sistem 12
   - 4.2 Memasang pengontrol 12
   - 4.3 Memasang sensor 13
5. Komisioning 15
   - 5.1 Informasi umum tentang komisioning 15
   - 5.2 Nyalakan sistem pengukuran 15
   - 5.3 Menyelaraskan sensor 15
   - 5.4 Membangun komunikasi 15
6. Kalibrasi 17
   - 6.1 Pendahuluan 17
   - 6.2 Aplikasi yang disediakan 17
   - 6.3 Sampel referensi dan master referensi 17
7. Operasi 19
   - 7.1 Prosedur pengukuran 19
   - 7.2 Tes mandiri 20
8. Protokol komunikasi 21
   - 8.1 Pendahuluan 21
   - 8.2 Modbus RTU 21
   - 8.3 Profinet 21
   - 8.4 Protokol ASCII OptiSense 21
   - 8.5 Kode kesalahan 21
9. Pemeliharaan 23
   - 9.1 Suku cadang 23
   - 9.2 Penggantian kabel sensor 23

9.3 Penggantian pengontrol 24
9.4 Penggantian sensor 24
9.5 Transportasi dan penyimpanan 25
9.6 Pembersihan dan perawatan 25
9.7 Pembuangan limbah 25
10. Data teknis 26
10.1 Spesifikasi sistem 26
10.2 Mengukur protokol kontrol sistem 34

Daftar ilustrasi

Ilustrasi 1: PaintChecker Industrial Multi dengan berbagai sensor laser dan LED 1
Ilustrasi 2: Prinsip fungsional pengukuran ketebalan lapisan fototermal 7
Ilustrasi 3: Sensor tinjauan model 8
Ilustrasi 4: Garis Laser PaintChecker 8
Ilustrasi 5: Sudut Laser PaintChecker 9
Ilustrasi 6: Tabung Laser Pemeriksa Cat 9
Ilustrasi 7: Sensor gambar berdimensi Kubus Industri LED-B, LED-R 9
Ilustrasi 8: Gambar berdimensi | Industri pengontrol 10
Ilustrasi 9: Pengontrol Multi Industri 11
Ilustrasi 10: Dimensi pemasangan pengontrol 12
Ilustrasi 11: Jarak yang salah ke objek pengukuran 13
Ilustrasi 12: Jarak yang benar ke objek pengukuran 13
Ilustrasi 13: Penetapan pin 14
Ilustrasi 14: Jarak yang benar ke objek pengukuran 15
Ilustrasi 15: Master referensi 18
Ilustrasi 16: Titik referensi tampilan 3D 18
Ilustrasi 17: Master referensi contoh pengukuran 18
Ilustrasi 18: Proses pengukuran yang umum dilakukan 19
Ilustrasi 19: Konfigurasi sistem 24
Ilustrasi 20: Diagram blok 29
Ilustrasi 21: Posisi steker 33

Daftar tabel

Tabel 1: Bit kesalahan 22
Tabel 2: Konektor kabel sensor 23
Tabel 3: Spesifikasi sensor laser 26
Tabel 4: Spesifikasi Sensor LED 27
Tabel 5: Spesifikasi pengontrol 28
Tabel 6: Penetapan pin X14 31
Tabel 7: Penetapan pin X15 / X15.1 31
Tabel 8: Penetapan pin X16 / X16.1 31
Tabel 9: Penetapan pin X17 32
Tabel 10: Sinyal masukan 34
Tabel 11: Sinyal keluaran 38

1. Pendahuluan

1.1 Deskripsi singkat

Sistem PaintChecker Industrial adalah sistem pengukuran fototermal yang sesuai dengan DIN EN 15042-2: 2006 dan standar DIN EN ISO 2808: 2019, yang digunakan untuk pengukuran ketebalan lapisan non-kontak dan non-destruktif.

Mereka cocok untuk pelapisan basah dan kering, cat dan pernis berbasis pelarut dan larut dalam air, cat bubuk dan pernis pada berbagai substrat seperti logam, karet ekstrusi, dan keramik.

Sistem pengukuran PaintChecker Industrial terdiri dari pengontrol dan sensor. Tergantung pada pengontrolnya, sistem ini dapat dilengkapi hingga delapan sensor. Sensor terhubung ke pengontrol melalui kabel. Ini pada gilirannya dapat dihubungkan ke pengontrol urutan tingkat yang lebih tinggi melalui berbagai antarmuka. Perangkat harus dipasang sesuai dengan peraturan nasional untuk pemasangan sistem kelistrikan.

Ilustrasi 1: PaintChecker Industrial Multi dengan berbagai sensor laser dan LED

Perangkat lunak OS Manager yang disertakan dapat digunakan untuk melakukan pengukuran dan menganalisis nilai yang diukur secara statistik.

1.2 Lingkup pengiriman

Cakupan pengiriman sistem pengukuran ditentukan dalam dokumen *Lembar Data Pengontrol Industri* dan *Lembar Data Sensor Industri* (lihat https://optisense.com).

1.3 Informasi umum tentang petunjuk pengoperasian

Petunjuk pengoperasian ini memungkinkan penggunaan sistem pengukuran yang aman dan efisien. Petunjuk ini merupakan bagian dari pengiriman dan harus disimpan di di sekitar sistem pengukuran setiap saat dan dapat diakses oleh karyawan.

Personel harus membaca dan memahami petunjuk ini dengan saksama sebelum menggunakan sistem. Prasyarat dasar untuk bekerja secara aman dengan sistem pengukuran adalah mematuhi semua petunjuk keselamatan dan petunjuk kerja yang ditentukan dalam petunjuk pengoperasian ini.

Hanya aksesori yang sesuai dengan spesifikasi OptiSense yang dapat digunakan untuk PaintChecker. Selain itu, persyaratan keselamatan setempat dan peraturan keselamatan umum untuk area penerapan sistem pengukuran juga berlaku. Ilustrasi dalam petunjuk pengoperasian ini hanya untuk pemahaman umum dan mungkin berbeda dengan desain yang sebenarnya.

1.4 Hak Cipta

Petunjuk pengoperasian ini dilindungi oleh hak cipta. Penyerahan petunjuk pengoperasian kepada pihak ketiga, semua jenis reproduksi, termasuk ekstrak, dan penggunaan dan/atau penyerahan isinya tidak diizinkan tanpa izin tertulis dari OptiSense GmbH & Co KG (selanjutnya disebut sebagai "produsen"), kecuali untuk tujuan internal. Pelanggaran akan mengakibatkan tanggung jawab atas kerusakan. Produsen berhak untuk menuntut hak lebih lanjut. Produsen memegang hak cipta.

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

1.5 Layanan pelanggan

Layanan pelanggan OptiSense tersedia untuk pertanyaan teknis:

OptiSense GmbH & Co KG

Annabergstraße 120

45721 Haltern am See

JERMAN

Layanan Telepon +49 (0)2364 50882-22

info@optisense.com

www.optisense.com

2. Petunjuk keselamatan

2.1 Penjelasan simbol untuk piktogram dan kata isyarat

Petunjuk keselamatan ditunjukkan dalam petunjuk pengoperasian ini dengan piktogram bahaya. Piktogram ini memberikan informasi tentang jenis bahaya. Kata-kata sinyal menunjukkan tingkat bahaya. Terdapat perbedaan antara dua tingkat bahaya: Bahaya adalah kata sinyal untuk kategori bahaya serius dan Perhatian adalah kata sinyal untuk kategori bahaya yang tidak terlalu serius.

BAHAYA!

Kombinasi simbol dan kata sinyal menunjukkan kategori bahaya serius. Simbol menunjukkan bahaya radiasi laser.

BAHAYA!

Kombinasi simbol dan kata sinyal menunjukkan kategori bahaya serius. Simbol ini menunjukkan bahaya kebakaran.

BAHAYA!

Kombinasi simbol dan kata sinyal menunjukkan kategori bahaya serius. Simbol tersebut merupakan singkatan dari risiko yang disebabkan oleh listrik.

PERHATIAN!

Kombinasi simbol dan kata sinyal menunjukkan kategori bahaya yang tidak terlalu serius. Simbol menunjukkan tanda seru.

TIPS DAN REKOMENDASI

Simbol ini menekankan tips dan rekomendasi serta informasi untuk pengoperasian yang efisien dan bebas dari kesalahan.

2.2 Aplikasi yang benar

Sistem pengukuran fototermal PaintChecker Industrial digunakan untuk menentukan ketebalan lapisan basah atau kering dalam jaminan kualitas atau pengujian terkait produksi. Penggunaan yang benar termasuk mematuhi semua informasi yang terkandung dalam petunjuk pengoperasian ini. Penggunaan apa pun di luar atau di luar penggunaan yang benar dianggap sebagai penggunaan yang salah.

Bahaya jika digunakan secara tidak benar

Bahaya!

Penggunaan sistem Paint-Checker Industrial yang tidak tepat dapat menyebabkan situasi yang berbahaya.

- Sinar cahaya sensor tidak boleh diarahkan ke bahan yang sangat mudah terbakar.
- Sensor dan pengontrol tidak boleh digunakan di atmosfer yang berpotensi meledak.
- Sensor tidak boleh digunakan untuk menerangi, memanaskan, atau mengeringkan benda lain.
- Sensor tidak boleh digunakan untuk tujuan medis.
- Sensor tidak boleh dicelupkan ke dalam cairan.
- Sinar cahaya sensor tidak boleh diarahkan ke manusia.
- Parameter pengukuran yang salah dapat menyebabkan kerusakan pada objek pengukuran.

2.3 Pelabelan keselamatan

2.3.1 Pelabelan keselamatan di area kerja

Simbol dan tanda berikut ini terletak di area kerja. Simbol dan tanda tersebut merujuk pada lingkungan sekitar tempat simbol dan tanda tersebut berada.

Perhatian!

Bahaya jika papan nama tidak terbaca!

Seiring waktu, stiker dan rambu dapat menjadi kotor atau tidak dapat dikenali, sehingga bahaya tidak dapat dikenali dan petunjuk pengoperasian yang diperlukan tidak dapat diikuti. Hal ini menimbulkan risiko cedera.

- Semua petunjuk keselamatan, peringatan, dan pengoperasian harus selalu dalam kondisi terbaca.
- Rambu atau stiker yang rusak harus segera diganti.

2.3.2 Pelabelan keselamatan pada sistem pengukuran

Tanda peringatan 1

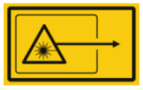
Posisi: Dekat sumber cahaya (lensa sensor)

Tanda peringatan 2

Posisi: Dekat sumber cahaya (lensa sensor)

Tanda peringatan 3

Posisi: Dekat sumber cahaya (lensa sensor)

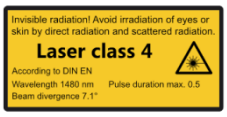


Tanda peringatan 4

Posisi: Dekat sumber cahaya (lensa sensor)

Tanda peringatan 5

Kelas laser 1
Posisi: melalui LED status pengontrol



Tanda peringatan 6

Kelas laser 4
Posisi: melalui LED status pengontrol

Tanda peringatan 7

Kelompok bahaya 3 | IR
Posisi: melalui LED status pengontrol

Tanda peringatan 8

Kelompok bahaya 3 | UV
Posisi: melalui LED status pengontrol

Kelas keamanan laser bervariasi, tergantung pada jenis dan arus listrik catu daya laser yang digunakan serta jarak kerja sensor.

2.4 Risiko yang disebabkan oleh listrik

Bahaya terhadap nyawa karena arus listrik

Bahaya!

Terdapat bahaya langsung terhadap nyawa akibat sengatan listrik saat menyentuh komponen aktif. Kerusakan pada insulasi atau komponen individual dapat mengancam jiwa.

Ketik pelat

Posisi: Di atas rumah pengontrol

- Pekerjaan elektronik pada sistem pengukuran hanya dapat dilakukan oleh OptiSense atau oleh personel yang dilatih oleh OptiSense.
- Jika insulasi rusak, segera matikan catu daya dan perbaiki.
- Sekering tidak boleh dilewati atau dinonaktifkan. Saat mengganti sekring, harus dipastikan peringkat yang benar.
- Komponen aktif harus dilindungi dari kelembaban. Jika tidak, korsleting dapat terjadi.
- Jangan membuka tutup pelindung sendiri, karena garansi akan dibatalkan.
- Steker utama harus dicabut sebelum melakukan pembersihan atau pekerjaan pemeliharaan atau saat melakukan pemecahan masalah.
- Kabel tegangan suplai harus diletakkan sedemikian rupa sehingga tidak dapat digerakkan, tertekuk atau terjepit, bersentuhan dengan cairan, panas, atau laser itu sendiri, atau rusak dengan cara apa pun.
- Soket kabel tegangan suplai harus selalu mudah dijangkau.
- PaintChecker dimaksudkan untuk penggunaan di dalam ruangan.
- Ketinggian hingga 2000 meter dimaksudkan untuk pemasangan.
- Persyaratan teknis:
  - Fluktuasi tegangan listrik: maksimum ±10%
  - Kategori tegangan lebih II
  - Tingkat polusi II
  - Kelas perlindungan I, alat harus disambungkan ke pembumian pelindung

2.5 Bahaya akibat radiasi cahaya tak terlihat dari sensor

Perhatian!

Peraturan pencegahan kecelakaan dari Peraturan DGUV 11 dan peraturan Ordonansi Kesehatan dan Keselamatan Kerja tentang Radiasi Optik Buatan

(OStrV) harus dipatuhi.

Deskripsi bahaya radiasi yang digunakan di sini bergantung pada perangkat.

Kelas risiko yang berlaku untuk PaintChecker ditunjukkan pada label peringatan pengontrol. Batas waktu pemaparan yang ditentukan telah ditentukan sebagai bagian dari pemeriksaan visual sistem dan tidak berlaku secara umum untuk perangkat dalam kelas keamanan ini.

Radiasi tidak koheren pada kelompok risiko 3 (RG3) | IR

Radiasi dalam kisaran IR-A. Ada risiko rendah di sini. Kerusakan pada retina sebagian besar dapat dikesampingkan. Tidak ada kerusakan yang terjadi, bahkan ketika melihat ke sumber cahaya untuk jangka waktu yang lebih lama.

Penyinaran pada kulit di dekat lubang keluar pada kepala pengukur dapat menyebabkan kerusakan kulit apabila terjadi pemfokusan. Radiasi optik itu sendiri tidak terlihat.

Sumber: LED (Cube LED-R)
Mode pengoperasian: clocked
λ: 950 nm +- 19 nm
E_e: 20,1 kW/m²

Radiasi tidak koheren pada kelompok risiko 3 (RG3) | UV

Radiasi dalam kisaran UV-B. Merupakan risiko dengan paparan singkat dalam jarak aman. Tindakan perlindungan sangat penting di sini. Jika dosis ambang batas individu (dosis eritema minimum) terlampaui, maka akan terjadi apa yang disebut kulit terbakar (eritema UV). Penyinaran maksimum yang diizinkan pada kulit adalah 64 detik per hari.

Jika kornea disinari lebih dari 120 detik dalam waktu 1000 detik, maka akan terjadi gangguan sesuai dengan kriteria standar EN 62471:2008.

Sumber: LED (Kubus LED-B)
Mode pengoperasian: clocked
λ: 365 nm +- 9 nm
E_e: 5,4 kW/m²

LARES

Bahaya kesehatan akibat radiasi cahaya kelas 1 yang tidak terlihat dapat dikecualikan jika digunakan dengan benar (lihat LARES®). Radiasi dalam sistem ini dapat diakses, tetapi sangat lemah sehingga kerusakan apa pun dapat dikesampingkan. Radiasi dalam sistem ini sangat lemah sehingga kerusakan pada mata dapat dikesampingkan pada jarak lebih dari 10 cm dari sumber cahaya. Hal ini penting, karena radiasi cahaya berada dalam kisaran panjang gelombang yang tidak terlihat.

Radiasi koheren kelas 1

Radiasi dalam spektrum IR-B. Radiasi dalam kelas ini dapat berbahaya jika instrumen optik (kaca pembesar, mikroskop, dll.) berada di depan mata. Kacamata bukanlah instrumen optik dalam hal ini.

Penyinaran pada kulit di dekat lubang keluar pada kepala pengukur dapat menyebabkan luka bakar saat fokus. Radiasi laser itu sendiri tidak terlihat.

Sumber: Dioda laser (Tube LP, Angle LP, Line LP)
Mode pengoperasian: clocked
λ: 1480 nm
Pmax: <5 mW (laser 16 mm)
Pmax: <7 mW (laser 35 mm)

Radiasi koheren kelas 4

Radiasi dalam spektrum IR-B. Radiasi kelas ini dapat berbahaya bagi mata apabila melihat langsung ke dalam sinar laser. Oleh karena itu, penyinaran langsung dan tidak langsung pada mata harus dihindari. Risiko cedera meningkat seiring dengan lamanya paparan.

Laser Kelas 4 hanya boleh digunakan jika pandangan langsung ke dalam sinar tidak memungkinkan.

Bahaya!

Penyinaran pada kulit di dekat lubang keluar pada kepala pengukur dapat menyebabkan luka bakar apabila difokuskan. Radiasi laser itu sendiri tidak terlihat

- Sinar laser tidak boleh diarahkan ke mata atau kulit.
- Sinar tidak boleh dilihat dengan alat optik seperti kaca pembesar atau mikroskop.
- Sistem hanya dapat dinyalakan setelah bukaan keluar sinar dari kepala pengukur telah diperiksa dari kerusakan eksternal.
- Sistem harus segera dimatikan kembali setelah pengukuran dan diamankan agar tidak dinyalakan kembali.

- Jika sensor rusak, sistem pengukuran tidak dapat digunakan lagi. Sensor harus dikembalikan ke OptiSense GmbH & Co KG untuk diperbaiki.
- Energi maksimum 1,3J dengan durasi maksimum 1 detik dapat dipancarkan. Divergensi sinar mengacu ke sudut ke permukaan normal. Maka, sudut totalnya akan dua kali lebih besar, yaitu 14,2°.

Untuk laser yang berbeda, NOHD (Nominal Ocular Hazard Distance) mengacu pada jarak di mana nilai yang diukur sama dengan nilai batas paparan. Jarak ini mencirikan zona bahaya di mana terdapat risiko kerusakan pada mata apabila melihat langsung ke sinar laser. NOHD untuk sensor laser kelas 4 adalah 80 cm.

Jika perlu bekerja di area NOHD dan tidak dapat dipastikan bahwa laser tidak aktif, alat pelindung diri yang sesuai harus dipakai. Ini termasuk kacamata pengaman yang sesuai dengan standar DIN EN 207 dan disetujui untuk laser dengan mode operasi D dan I serta untuk data yang ditentukan pada pemberitahuan peringatan.

2.6 Bahaya kebakaran

Bahaya!

Sinar lampu dapat membuat bahan, cairan, atau gas yang mudah terbakar terbakar dan menyebabkan cedera serius atau bahkan fatal.

- Sensor dan pengontrol tidak boleh digunakan di atmosfer yang berpotensi meledak.
- Sinar cahaya sensor tidak boleh diarahkan ke bahan yang sangat mudah terbakar.
- Peralatan pemadam yang sesuai (selimut api, alat pemadam kebakaran) harus selalu siap.
- Jika terjadi kebakaran, pekerjaan dengan sistem harus segera dihentikan. Tinggalkan zona bahaya hingga semua tanda bahaya telah diberikan dan beritahukan pemadam kebakaran.

2.7 Tanggung jawab operator

Operator adalah orang yang mengoperasikan sistem pengukuran untuk tujuan komersial atau bisnis atau yang memberi wewenang kepada pihak ketiga untuk menggunakan sistem dan yang memikul tanggung jawab hukum untuk produk dan perlindungan pengguna, personel, atau pihak ketiga.

Sistem ini digunakan untuk tujuan komersial. Oleh karena itu, operator sistem tunduk pada persyaratan hukum untuk kesehatan dan keselamatan kerja.

Selain petunjuk keselamatan dalam petunjuk pengoperasian ini, peraturan kesehatan dan keselamatan di tempat kerja serta perlindungan lingkungan yang berlaku di area tempat sistem digunakan harus dipatuhi. Hal berikut ini berlaku secara khusus:

- Operator harus memberi tahu dirinya sendiri tentang peraturan keselamatan kerja yang berlaku dan melakukan analisis risiko untuk mengidentifikasi risiko tambahan yang timbul dari kondisi kerja tertentu di tempat penggunaan sistem pengukuran. Hal ini harus diimplementasikan dalam bentuk instruksi kerja untuk pengguna sistem pengukuran.
- Selama seluruh periode penggunaan sistem pengukuran, operator harus memeriksa apakah instruksi kerjanya sudah sesuai dengan peraturan standar yang berlaku dan harus menyesuaikannya jika perlu.
- Operator harus mengatur dengan jelas dan menentukan siapa yang bertanggung jawab atas komisioning, pengoperasian, dan pembersihan.
- Operator harus memastikan bahwa semua karyawan yang bekerja dengan sistem pengukuran telah membaca dan memahami petunjuk pengoperasian ini.
- PaintChecker adalah perangkat perlindungan kelas I dan harus dihubungkan ke arde pelindung.
- Sakelar harus disediakan dalam instalasi gedung, mudah diakses oleh pengguna dan dipasang di dekat PaintChecker. Sakelar harus diberi label sebagai perangkat pemutus sambungan untuk perangkat (penghentian darurat). OptiSense merekomendasikan Enable Box (C24-0500) untuk tujuan ini.
- Keamanan sistem di mana PaintChecker diintegrasikan adalah tanggung jawab produsen sistem.
- Jika PaintChecker tidak digunakan sebagaimana mestinya, perlindungan yang diberikan oleh PaintChecker dapat terganggu.
- Kabel tegangan suplai yang dapat dilepas tidak boleh diganti dengan kabel listrik yang berdimensi tidak memadai. Kabel catu daya harus merupakan kabel H05VSS / IEC53 dengan penampang minimal 3 x 1 mm².

- Semua perangkat yang terhubung ke PaintChecker harus memiliki pengaman tegangan ekstra rendah dan sirkuit terbatas energi (sekering).
- PaintChecker cocok untuk pemasangan dalam sistem atau housing yang lebih besar. Saat memasang dalam sistem atau housing, pastikan jarak yang cukup dari dinding housing dan ventilasi yang memadai sehingga suhu sekitar tidak melebihi 40 °C.

Operator tetap bertanggung jawab untuk memastikan bahwa sistem pengukuran bebas dari kesalahan teknis setiap saat. Operator harus memeriksa semua peralatan keselamatan secara rutin untuk mengetahui fungsi dan kelengkapannya.

2.8 Persyaratan untuk personel

Bahaya!

Jika personel yang tidak berkualifikasi melakukan pekerjaan dengan sistem pengukuran atau berada di zona bahaya sistem pengukuran, akan timbul risiko yang dapat menyebabkan cedera serius dan kerusakan material yang cukup besar.

- Terdapat risiko cedera jika personel tidak memiliki kualifikasi yang memadai.
- Pastikan semua tugas dilakukan oleh personel yang berkualifikasi saja.
- Jauhkan personel yang tidak berkualifikasi dari zona bahaya.
- Kacamata pengaman harus dipakai saat bekerja dengan laser. Kacamata pengaman ini harus disetujui untuk rentang panjang gelombang 1480 nm dan laser kelas 4 seperti yang dijelaskan pada bagian 2.6.

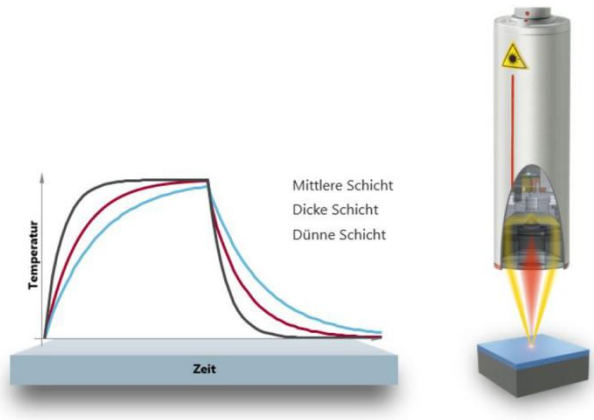
3. Deskripsi produk

3.1 Prinsip fungsional pengukuran ketebalan lapisan fototermal

Non-kontak, cepat dan efisien: pengukuran ketebalan lapisan fototermal adalah proses non-kontak untuk cat, pelapis bubuk, dan glasir pada substrat logam dan non-logam. Sifat termal yang berbeda dari lapisan dan substrat digunakan untuk menentukan ketebalan lapisan.

Permukaan lapisan dipanaskan beberapa derajat dengan denyut cahaya yang pendek dan intens, kemudian mendingin lagi dengan membuang panas ke area yang lebih dalam. Semakin tipis lapisannya, semakin cepat suhunya turun. Kurva suhu dari waktu ke waktu direkam dengan sensor inframerah yang sangat sensitif dan dikonversi ke dalam ketebalan lapisan.

Pulsa cahaya bisa dihasilkan dalam berbagai cara. Dibandingkan dengan lampu kilat xenon, LED dan laser dioda menawarkan semua keunggulan teknologi semikonduktor, seperti masa pakai yang lama, efisiensi tinggi dan ketahanan getaran yang mutlak.



Ilustrasi 2: Prinsip fungsional pengukuran ketebalan lapisan fototermal

Berkat titik pengukuran yang tepat, metode ini juga cocok untuk komponen terkecil. Ketebalan lapisan bahkan dapat ditentukan pada tepi tekukan, sudut dan permukaan lengkung, di mana teknologi pengukuran konvensional mencapai batasnya. Gangguan yang disebabkan oleh permukaan kasar atau butiran material dikompensasi oleh rata-rata optik, sehingga pasta dan bubuk pun dapat diuji sebelum dipanggang.

Pengukuran ini tanpa kontak dan dilakukan dari jarak beberapa sentimeter. Ini berarti bahwa pelapis basah dan lengket dapat diukur dengan mudah seperti halnya permukaan yang lembut dan sensitif. Kontaminasi komponen atau terbawanya bahan pelapis pada prinsipnya tidak mungkin terjadi.

3.2 LARES® - keamanan didefinisikan ulang

LARES® adalah singkatan dari teknologi Keamanan Mata Radiasi LAser yang aman dan merupakan jawaban cerdas untuk persyaratan yang terus meningkat di bidang perlindungan pribadi dan mata. Terutama saat bekerja langsung dengan laser, persyaratan keselamatan ini selalu menjadi prioritas utama. Dengan menggunakan teknologi LARES® yang baru di industri manufaktur dan proses, manusia, mesin, dan lingkungan dilindungi dengan andal. Penanganan dan penggunaan perangkat dapat dilakukan tanpa memerlukan pelatihan pengguna dan instruksi yang memerlukan dokumentasi. Berkat teknologi LARES®, perangkat dapat digunakan secara langsung dan tanpa batasan apa pun di hampir semua area aplikasi.

Berkat logo LARES® pada produk OptiSense yang sesuai, teknologi laser yang aman dapat segera dikenali. Semua sensor dengan logo LARES® aman untuk mata dan dapat dioperasikan tanpa tindakan perlindungan teknis. Radiasi dalam sistem ini sangat lemah sehingga kerusakan pada mata pada jarak lebih dari 10 cm dari sumber cahaya dapat dikesampingkan.

3.3 Fitur dan area aplikasi

PaintChecker Industrial adalah sistem pengukuran ketebalan lapisan fototermal untuk penggunaan otomatis dalam produksi. Sistem ini menggabungkan pengalaman OptiSense selama bertahun-tahun dalam pembuatan sistem pengukuran ketebalan lapisan yang andal dan tahan lama untuk pemantauan komponen yang terkait dengan produksi dan produksi sensor yang kecil dan fleksibel.

Metode pengukuran fototermal yang mendasarinya telah distandarisasi sesuai dengan DIN EN 15042-2 dan cocok untuk menguji lapisan lembab, bubuk, dan kering pada berbagai substrat seperti logam, karet, dan keramik.

Sistem pengukuran PaintChecker Industrial dirancang untuk diintegrasikan ke dalam sistem

pelapisan otomatis oleh pelanggan dan terdiri dari komponen-komponen berikut:

- 1-8 sensor (tergantung pada varian pengontrol)
- Pengontrol

Sistem PaintChecker Industrial dapat diintegrasikan secara fleksibel ke dalam lini produksi. Di sana, sistem ini dapat mengenali penyimpangan proses segera setelah pelapisan dan dengan demikian membantu menghindari pengembalian dan pemborosan material yang tidak perlu. Pengukuran dapat dilakukan dalam mode stop-and-go pada objek diam dan langsung pada objek bergerak menggunakan kompensasi gerakan aktif.

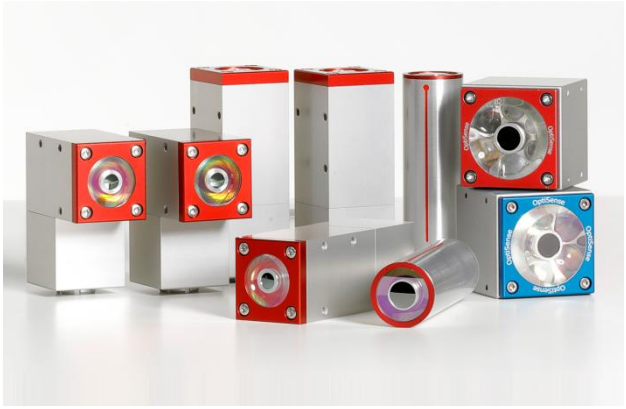
OptiSense menawarkan sistem pengukuran dengan optik yang berbeda untuk ukuran dan jarak bidang pengukuran yang berbeda, yang disesuaikan dengan tugas-tugas tertentu. Permukaan yang kasar, misalnya, dapat dianalisis dengan bidang pengukuran yang besar, sedangkan bidang pengukuran yang diperkecil cocok untuk struktur kecil.

Dengan sistem PaintChecker Industrial, berbagai macam pelapis dapat diukur secara non-destruktif dalam keadaan basah atau kering, terlepas dari geometrinya. Contoh kombinasi pelapisan meliputi pelapis karet basah/kering, pelapis bubuk pada logam, kaca berlapis, dan keramik berlapis. Kombinasi lebih lanjut dapat ditemukan dalam lembar data masing-masing untuk sensor industri (lihat www.optisense.com).

3.4 Sensor tinjauan model

Sensor adalah inti dari sistem pengukuran. Sensor ini berisi dioda berkinerja tinggi dengan optik lipat dan detektor inframerah cepat dengan pengontrol akuisisi data dan antarmuka komunikasi ke pengontrol. Geometri sensor serta jarak pengukuran dan ukuran titik pengukuran bervariasi sesuai dengan persyaratan pengukuran masing-masing.

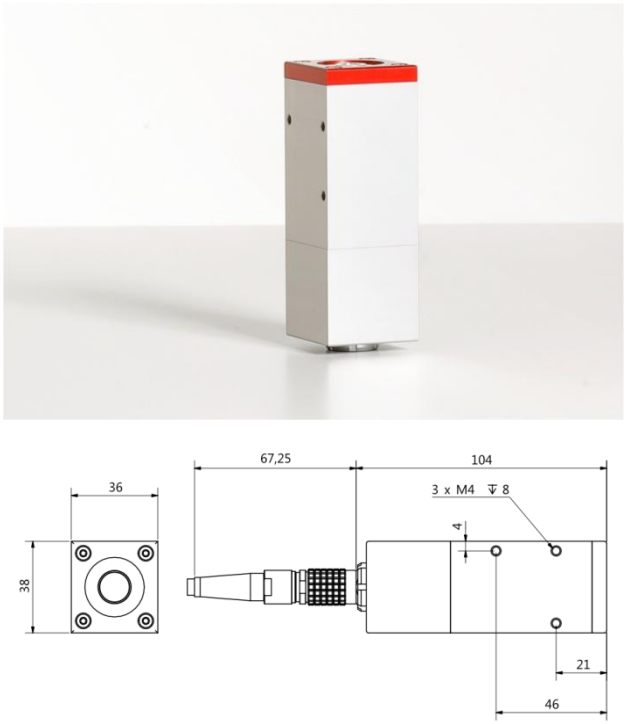
Fitur khusus dari semua sistem PaintChecker Industrial adalah sensor yang sangat ringan, yang beratnya hanya 150, 280 atau 330 gram, tergantung versinya.



Ilustrasi 3: Sensor tinjauan model

3.4.1 Sensor laser industri PaintChecker Garis, Sudut, dan Tabung

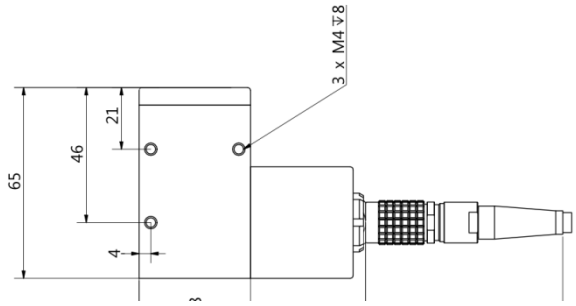
Sensor laser OptiSense menggunakan laser dioda sebagai sumber cahaya - dengan semua keunggulan teknologi semikonduktor, seperti masa pakai yang lama, efisiensi tinggi, dan ketahanan terhadap getaran mutlak. Terdapat versi dengan titik pengukuran kecil untuk aplikasi mikromekanis dan sensor sudut khusus dengan geometri terlipat dan jarak pengukuran yang sangat kecil, yang dapat digunakan bahkan di ruang yang paling sempit sekalipun.



Ilustrasi 4: Garis Laser PaintChecker

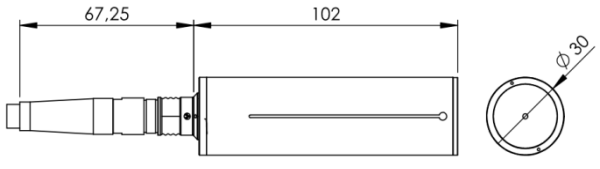
PaintChecker Laser Line adalah generasi baru sensor laser OptiSense. Berkat housing industri yang kuat,

sensor ini dapat bertahan di lingkungan yang paling keras sekalipun.



Ilustrasi 5: Sudut Laser PaintChecker

PaintChecker Industrial Angle adalah sensor sudut yang dilengkapi dengan optik khusus. Hal ini menghasilkan desain yang sangat ringkas yang memungkinkannya untuk digunakan bahkan di ruang yang paling sempit sekalipun. Panjangnya hanya 77 mm.



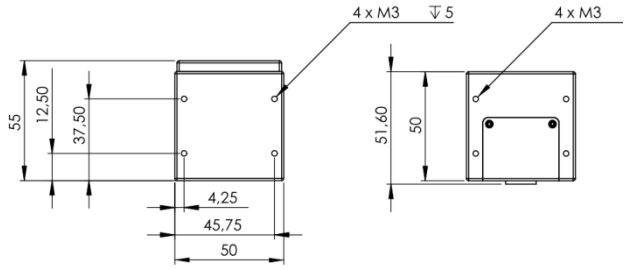
Ilustrasi 6: Tabung Laser Pemeriksa Cat

PaintChecker Laser Tube diintegrasikan ke dalam sistem pelapisan masing-masing sebagai sensor laser silinder dengan dudukan.

Informasi teknis terperinci dapat ditemukan dalam lembar data masing-masing untuk sensor industri.

3.4.2 Kubus sensor LED Industri PaintChecker

Sensor LED yang disebut Cube memiliki bidang pengukuran yang lebih besar daripada versi laser dan khususnya cocok untuk permukaan serbuk dan pasta yang kasar dan berbutir. Tergantung pada bahan pelapisnya, Anda dapat memilih di antara model dengan eksitasi inframerah dan UV. Tentu saja, pengukuran pada permukaan non-logam juga dimungkinkan. Sensor ringkas dalam wadah berbentuk kubus dapat dipasang dengan sangat fleksibel berkat penyelarasan sambungan kabel yang dapat dipilih secara bebas dan permukaan kontaknya yang besar memastikan pembuangan panas yang optimal.



Ilustrasi 7: Sensor gambar berdimensi Kubus Industri LED-B, LED-R

3.4.3 PaintChecker Varian sensor berdaya tinggi untuk industri

Pengukuran fototermal pada lapisan tebal dengan kandungan kaca atau logam yang tinggi memerlukan output cahaya yang lebih tinggi. Selain itu, kebutuhan daya meningkat dengan jarak antara sensor dan komponen. Untuk aplikasi ini, sensor dengan dimensi eksternal yang sama tersedia sebagai versi daya tinggi dengan daya output yang lebih tinggi. Versi 10.0 juga memiliki jarak pengukuran yang lebih besar dan densitas energi yang lebih tinggi, sehingga dalam banyak kasus, tidak diperlukan pemosisian komponen yang presisi untuk pengukuran.

3.5 Ikhtisar model pengendali

Pengontrol adalah elemen sentral dari sistem pengukuran. Di satu sisi, ini menghasilkan energi listrik yang diperlukan untuk pulsa optik (laser, sinar UV atau IR) dari sensor pengukuran, tetapi juga memproses sinyal, menyimpan konfigurasi pengukuran dan mengontrol aliran data ke kontrol sistem.

Terdapat tiga versi berbeda dari controller:

3.5.1 PaintChecker Industrial

Pengontrol Industri PaintChecker adalah versi dasar untuk pengukuran dengan satu sensor. Pengontrol dalam wadah aluminium yang kuat dan terlindung dari debu tersedia dalam berbagai versi untuk sensor laser dan LED. Pengontrol ini terhubung ke sensor melalui kabel fleksibel dan juga dapat dipasang dari jarak jauh. Antarmuka serial dan koneksi Profinet IO terintegrasi untuk komunikasi dengan PC dan sistem PLC.

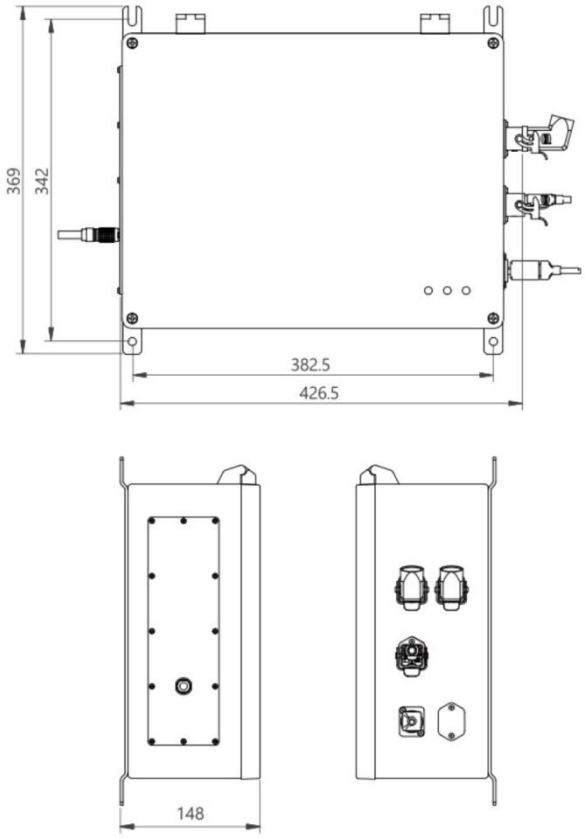
3.5.2 PaintChecker Industrial Multi

Model PaintChecker Industrial Multi mendukung pengukuran multi-titik hingga 8 sensor. Alat ini merekam semua titik pengukuran secara simultan dan menganalisisnya pada waktu yang sama. Pengukuran pada beberapa komponen atau posisi komponen yang berbeda dilakukan dalam waktu yang singkat tanpa mesin gerakan otomatis yang mahal. Dikombinasikan dengan integrasi yang mudah, hal ini menghasilkan waktu keluaran yang jauh lebih singkat.

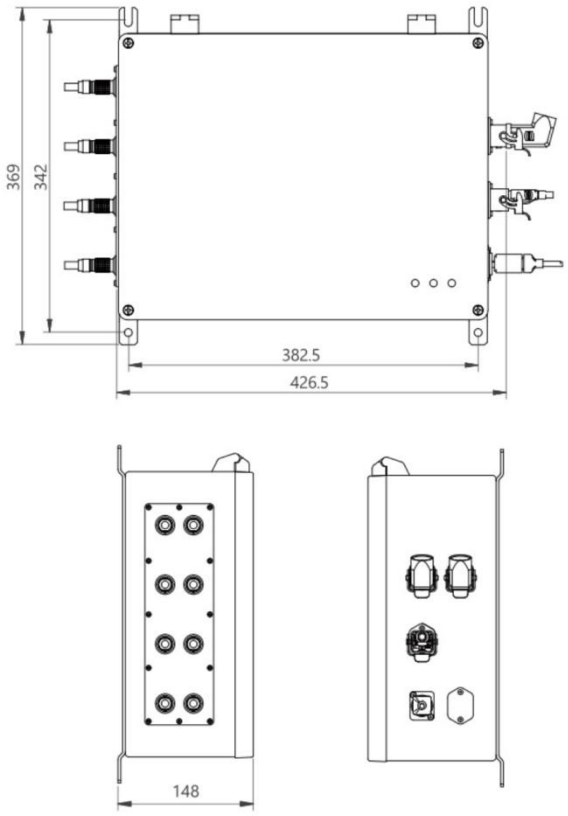
Keuntungan lebih lanjut: peningkatan kualitas data dan kontrol kualitas, pengurangan mesin gerak yang intensif biaya dan peningkatan efisiensi. Semua sensor dari seri laser, LED, atau daya tinggi dapat digabungkan dengan masing-masing model PaintChecker Industrial Multi

3.5.3 Model-model PaintChecker Daya Tinggi

Pengontrol daya tinggi yang identik secara fungsional dari OptiSense memiliki unit catu daya yang diperkuat. Selain daya eksitasi yang lebih tinggi, sensor daya tinggi yang terkait memiliki jarak pengukuran yang lebih besar dan kepadatan energi yang lebih tinggi, sehingga lebih mudah untuk memposisikan komponen selama pengukuran.



Ilustrasi 8: Gambar berdimensi | Industri pengontrol



Ilustrasi 9: Pengontrol Multi Industri

3.6 Koneksi pengontrol

Untuk informasi mengenai penetapan terminal kabel kontrol dan suplai, lihat bab Penetapan pin.

Koneksi jaringan RJ45
Koneksi ke perangkat lunak komunikasi berbasis jaringan eksternal

Pasokan U ~ = 100-240 V
Catu daya untuk seluruh sistem pengukuran

USB B 2.0
Antarmuka layanan untuk pemeliharaan dan kalibrasi berdasarkan protokol OptiSense internal (menggunakan OS Manager)

Sirkuit keselamatan
Sambungan ke pelepasan laser (saluran jalur 2x2) dan kontrol ulang (2 jalur)

Lampu indikator daya (kuning)
Catu daya U ~ = 100-240 V dihidupkan

Lampu indikator aman (hijau)
Laser terputus oleh kontak relai dan sistem "aman". Pengukuran tidak dapat dilakukan

Lampu indikator aktif laser (merah)
Menunjukkan denyut laser atau kesalahan dalam proses pengukuran dengan penyinaran terus menerus. Apabila LED aktif, sensor diaktifkan secara aktif dan daya optik yang ditentukan pada label peringatan dipancarkan.

3.7 Antarmuka komunikasi

Model PaintChecker Industrial memiliki berbagai antarmuka komunikasi dan protokol untuk kontrol sistem, tergantung pada peralatannya:

Setiap pengontrol PaintChecker dilengkapi dengan antarmuka USB. Pengontrol dapat ditangani melalui ini dengan menggunakan perangkat lunak OS Manager atau sebagai alternatif, ditangani dan dikendalikan dengan menggunakan perintah ASCII yang dijelaskan dalam tabel sinyal Input.

Kecepatan baud: 115200
Bit data: 8
Stop bit: 1
Paritas: Tidak ada

Selain itu, setiap PaintChecker dilengkapi dengan antarmuka yang lebih jauh. Hal ini harus disebutkan saat memesan. Sambungan yang sesuai terletak pada konektor X14. Jika tidak ada antarmuka yang ditentukan oleh pelanggan, pengontrol dilengkapi dengan Profinet IO sebagai standar.

Sebagai alternatif, antarmuka berikut ini dapat dipesan:

- Profinet IO
- DeviceNet
- EthernetIP

Antarmuka lainnya dimungkinkan dengan pengaturan.

PaintChecker selalu dikontrol melalui register input dan output, yang strukturnya dijelaskan dalam tabel sinyal input dan sinyal output. File Gdsml dan modul TIA V14/V15 dapat diminta dari OptiSense untuk koneksi Profinet IO.

3.8 Aksesori

Aksesori opsional untuk sistem pengukuran tercantum dalam *lembar data Controller Industrial* dan dalam lembar data untuk masing-masing *sensor Industri.*

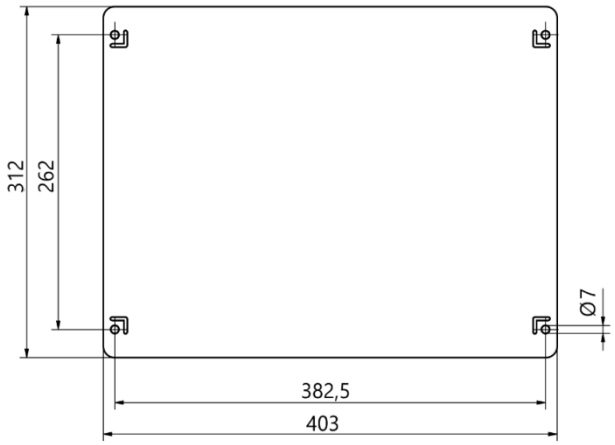
4. Instalasi

4.1 Informasi umum tentang pemasangan dan pengaturan sistem

Sistem pengukuran terdiri dari dua komponen, termasuk kabel sensor yang sudah dirakit sebelumnya:

- Sensor(-sensor)
- Pengontrol

Hanya kabel dan sambungan yang sesuai dengan peraturan keselamatan setempat yang dapat digunakan.



Ilustrasi 10: Dimensi pemasangan pengontrol

4.2 Memasang pengontrol

Lokasi pengontrol harus dipilih sehingga dapat dijangkau oleh jalur suplai sensor yang akan dihubungkan. Akses yang mudah dan aman untuk pekerjaan pemeliharaan harus dimungkinkan. Daya disuplai melalui konektor X16 pada controller.

Housing dapat dengan mudah dipasang ketika ditutup dengan menggunakan rel pemasangan di dinding yang terpasang di bagian bawah. Perakitan:

- Bor lubang sesuai dengan Gbr. 21
- Pasang dua sekrup bagian bawah sehingga menonjol keluar dari dinding setidaknya setebal tab.
- Masukkan pengontrol menggunakan tab dan tekan pengontrol dengan kuat ke dinding
- Orang kedua mengencangkan dua sekrup bagian atas. Kemudian kencangkan dua sekrup bagian bawah

Hubungkan pengontrol ke :

- sirkuit pengaman dan jalur reset ke konektor Harting (X15)
- koneksi Ethernet RJ45 (X14) / Profinet IO atau antarmuka alternatif
- sambungan daya Steker Harting (X16)

4.2.1 Sambungan pengontrol ke sirkuit pengaman

Jika sinyal kontrol (lihat penetapan pin X15) terputus, kontrol laser dihentikan dengan segera mematikan catu daya. LED pengaman laser hijau akan menyala. Setelah sinyal kontrol ditutup untuk melepaskan laser, kedua jalur reset harus dihubung pendek untuk melepaskan energi laser lagi. Jika jalur reset ditutup saat sinyal kontrol ditutup, sirkuit pengaman akan mengalami gangguan dan hanya dapat diaktifkan kembali setelah pengontrol dihilangkan energinya.

Bahaya akibat restart yang tidak terkendali

Bahaya!

Memulai ulang sistem yang tidak terkendali dapat menyebabkan cedera serius.

- Sebelum sistem dinyalakan kembali, harus dipastikan bahwa penyebab pematian darurat telah diperbaiki dan semua perangkat keselamatan telah terpasang dan berfungsi.
- Jika tidak ada lagi bahaya, sinyal kontrol dapat dibuka dan operasi dapat dilanjutkan dengan jalur reset.

4.2.2 Koneksi modul komunikasi

Tergantung pada versinya, sistem PaintChecker Industrial dilengkapi dengan satu atau beberapa antarmuka komunikasi yang dapat digunakan untuk menghubungkan pengontrol ke unit kontrol tingkat yang lebih tinggi.

Antarmuka disediakan melalui modul internal, yang disebut konverter Anybus. Tergantung pada antarmukanya, modul ini dapat diatur melalui konektor X14 yang sesuai dengan menggunakan PC dan perangkat lunak IPConfig dari HMS.

Dengan antarmuka lain, mungkin perlu membuat pengaturan secara langsung pada modul Anybus. Untuk melakukan ini, troller PaintChecker Con harus dibuka dan pengaturan dilakukan secara mekanis pada Anybus.

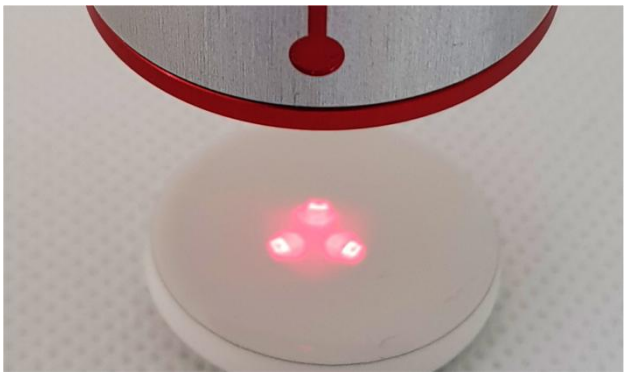
Sistem pengukuran dihubungkan ke unit kontrol yang ditunjuk melalui antarmuka masing-masing dengan menggunakan kabel yang sesuai.

4.3 Memasang sensor

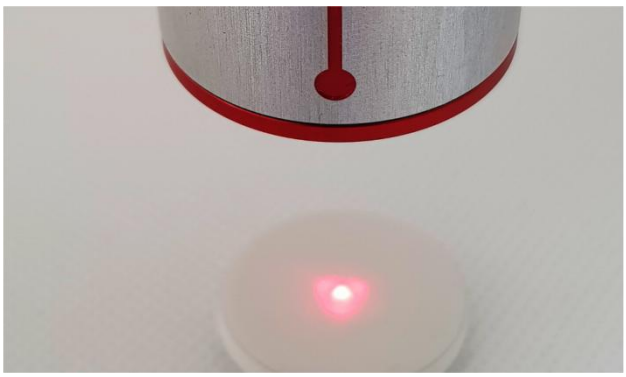
Sensor tipe Tabung harus dipasang dengan penjepit logam Ø = 30 mm untuk memastikan konduksi panas yang optimal ke seluruh mekanisme pemasangan. Hal ini terutama diperlukan untuk aplikasi dengan siklus kerja yang tinggi.

Sensor Line, Angel dan Cube harus dipasang melalui sambungan sekrup sedemikian rupa sehingga permukaan kontak maksimum ke heat sink terjamin. Pelat pemasangan sensor biasanya cukup memadai di sini.

Sensor dipasang pada titik yang sesuai di jalur produksi atau ke unit gerakan. Harus dipastikan bahwa sensor dapat diandalkan untuk mempertahankan jarak pengukuran yang diinginkan dari benda kerja.



Ilustrasi 11: Jarak yang salah ke objek pengukuran



Ilustrasi 12: Jarak yang benar ke objek pengukuran

Apabila memasang sensor, sensor harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak dapat tergelincir atau rusak sewaktu bergerak.

Kabel sensor terhubung ke pengontrol. Kabel tidak boleh memberikan tekanan tarik pada sensor setiap saat. Hal ini berlaku khususnya untuk sensor yang bergerak.

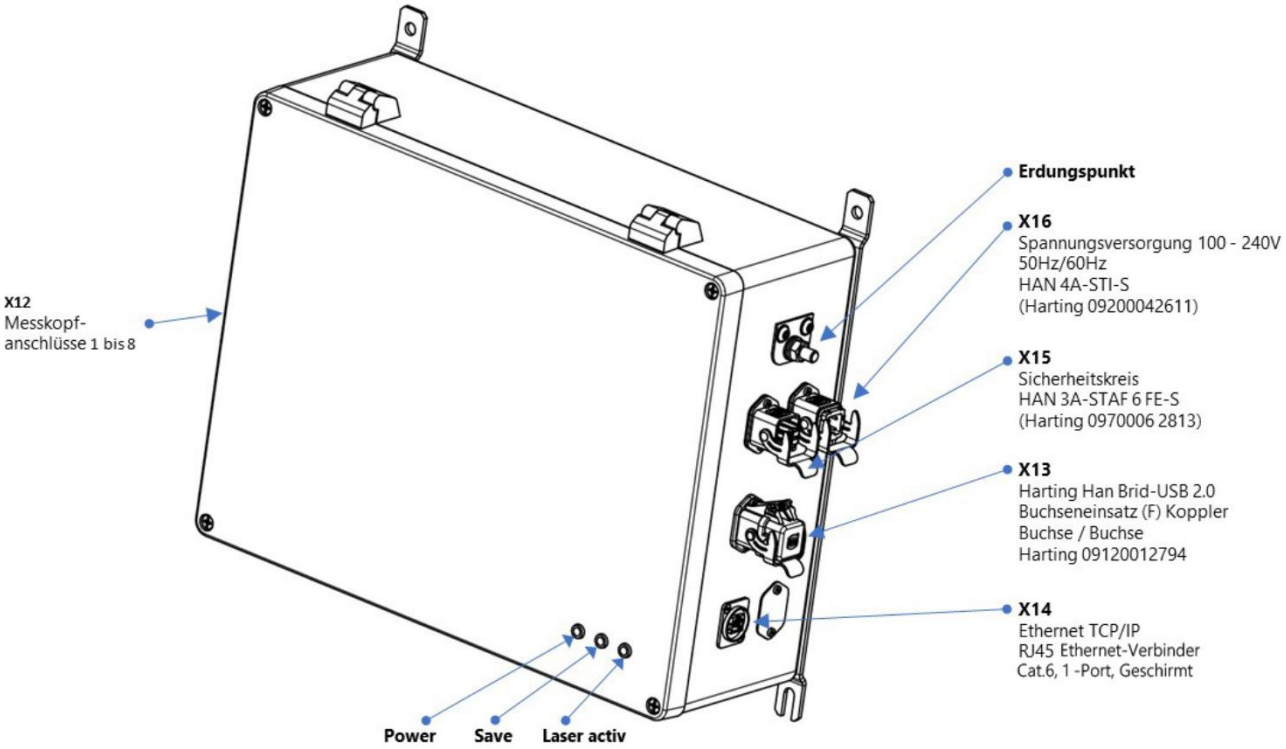
Radius tekukan minimum untuk pemasangan tetap: 45 mm
Radius tekukan minimum yang dapat digerakkan secara bebas: 80 mm

Urutan penghubungan sensor harus diperhatikan supaya sensor dapat ditetapkan kemudian.

Pembuangan panas harus dipastikan!

Ketika mengukur di ruangan dengan suhu sekitar yang tinggi dan ketika mengukur dengan waktu siklus yang pendek, sensor mungkin menjadi terlalu panas karena panas berlebih tidak dapat dihilangkan (suhu sensor >40°C).

Air atau cairan lain tidak boleh digunakan untuk mendinginkan sensor!



Ilustrasi 13: Penetapan pin

5. Komisioning

5.1 Informasi umum tentang komisioning

Bahaya!

Jika sistem PaintChecker Industrial dioperasikan dengan housing terbuka, komponen aktif dapat diakses. Medan listrik, magnet, dan elektromagnetik yang berasal dari komponen aktif dapat menimbulkan efek yang mengganggu lingkungan.

- Pengontrol Industri PaintChecker hanya dapat dioperasikan dengan housing tertutup!
- Sistem PaintChecker Industrial hanya dapat dioperasikan jika sirkuit pengaman ditutup.
- Harus dipastikan bahwa sirkuit pengaman berfungsi dengan baik dan tertutup!

5.2 Nyalakan sistem pengukuran

5.2.1 Prasyarat

- Petunjuk umum untuk commissioning telah dibaca dan dipahami.
- Sistem PaintChecker Industrial telah diinstal dengan benar.

Sistem pengukuran PaintChecker Industrial melakukan hal berikut ini saat dinyalakan:

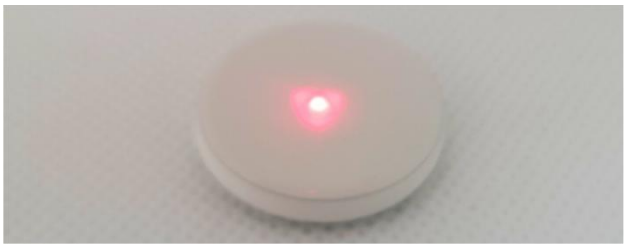
- Memuat pengaturan pengukuran terakhir yang digunakan.
- Aktifkan antarmuka komunikasi yang terpasang.
- Menjalin komunikasi dengan sensor yang terhubung ke port 1.

Colokan X16 pada sistem PaintChecker Industrial terhubung ke catu daya.

5.3 Menyelaraskan sensor

Tergantung pada model sensor, jarak dan deviasi yang diizinkan dari objek pengukuran bervariasi. Agar dapat mempertahankan jarak kerja ke objek pengukuran secara tepat, maka masuk akal untuk mendesain pemasangan sensor agar selalu mempertahankan jarak yang sama - bahkan jika pemasangan atau objek pengukuran mengalami getaran.

Jika jarak ditetapkan pada objek pengukuran, LED posisi yang terpasang pada sensor dapat digunakan untuk menentukan jarak kerja yang benar . Jarak kerja yang benar tercapai apabila tiga titik cahaya pada objek pengukuran bergabung menjadi satu titik. Tidak boleh ada benda apa pun dalam jalur sinar sensor. Jalur sinar berjalan secara kerucut dari lensa ke titik pengukuran.



Ilustrasi 14: Jarak yang benar ke objek pengukuran

5.4 Membangun komunikasi

5.4.1 Prasyarat

- Petunjuk umum untuk commissioning telah dibaca dan dipahami.
- Pengontrol Industri PaintChecker dinyalakan dan terhubung ke unit kontrol tingkat yang lebih tinggi melalui antarmuka yang sesuai.
- Unit kontrol tingkat yang lebih tinggi diatur untuk pengoperasian dengan sistem PaintChecker Industrial.

5.4.2 Profinet dan Devicenet (antarmuka yang ditentukan pengguna)

Untuk menghubungkan modul komunikasi, lihat penetapan pin. Sistem pengukuran memiliki alamat slave "1". Register Lifebit (Tabel sinyal keluaran, 0,0) mengubah nilainya antara 0 dan 1 setiap detik. Pembacaan siklus dapat digunakan untuk menentukan apakah sistem pengukuran terdaftar dengan benar dalam jaringan.

5.4.3 Protokol ASCII OptiSense

Sistem pengukuran menyediakan antarmuka serial (port COM), yang tercantum dalam pengaturan sistem pada sistem operasi. Perintah dapat dikirim ke sistem pengukuran melalui antarmuka. Program terminal (misalnya TeraTerm) harus digunakan untuk membangun komunikasi dengan sistem pengukuran. Parameter berikut ini harus digunakan untuk antarmuka serial:

Kecepatan baud: 115200
Bit data: 8
Stop bit: 1
Paritas: Tidak ada

Untuk memeriksa apakah sistem pengukuran terdaftar dengan benar di jaringan, perintah s harus dikirim secara siklis ke sistem dan string respons harus diperiksa untuk singkatan Lifebit (tabel sinyal

keluaran, 0,0). Nilainya berubah antara 0 dan 1 setiap detik.

6. Kalibrasi

6.1 Pendahuluan

Alat pengukur ketebalan lapisan PaintChecker menggunakan metode pengukuran fototermal untuk menentukan ketebalan lapisan pada berbagai macam substrat. Metode non-kontak dan tidak merusak ini sangat ideal untuk mengukur cat, pelapis bubuk, dan glasir pada substrat logam dan non-logam.

Ini berarti bahwa alat pengukur tidak mengukur nilai ketebalan lapisan secara langsung, tetapi nilai ini diperoleh secara tidak langsung dari evaluasi sinyal pengukuran fototermal. Sifat termal individu dari bahan pelapis dan substrat harus diperhitungkan.

Lapisan yang tebal dan berat memerlukan lebih banyak energi untuk memanaskan dan mendinginkan lebih lambat daripada lapisan tipis dan ringan. Selama proses pengukuran, oleh karena itu, penting, seperti dalam fotografi, untuk mengoptimalkan kekuatan sumber cahaya dan waktu pengukuran pada situasi masing-masing untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat dan dapat direproduksi.

Dalam kasus pelapisan bubuk dan cat, pengguna sering kali tidak ingin mengetahui ketebalan bubuk atau film basah yang baru saja diaplikasikan, melainkan ketebalan akhir setelah proses pengeringan atau pengeringan. Untuk tujuan ini, perangkat ini menyertakan penyusutan yang diharapkan dari bahan pelapis selama proses pengeringan dalam pengukuran.

Hal ini mengharuskan sistem pengukuran dikalibrasi terhadap nilai ketebalan lapisan referensi dengan menggunakan sampel. Aplikasi ini berisi informasi mengenai daya laser yang tepat, durasi pengukuran, model evaluasi, dan koefisien kalibrasi untuk sistem material tertentu. Kalibrasi ini biasanya dapat digunakan secara langsung untuk pengukuran pada komponen yang diproduksi.

6.2 Aplikasi yang disediakan

Aplikasi OptiSense yang secara khusus relevan dengan pelanggan disimpan di setiap perangkat. Ruang lingkup pengiriman dapat mencakup aplikasi untuk situasi standar yang sudah mencakup sebagian besar aplikasi umum. Selain itu, setiap pelanggan menerima aplikasi yang dirancang khusus untuk aplikasi mereka, yang dibuat oleh OptiSense dengan menggunakan sampel pelapis yang disediakan. Aplikasi tambahan dapat diperoleh dari OptiSense sebagai bagian dari kalibrasi pesanan dan disimpan secara permanen di perangkat.

Masing-masing aplikasi dapat diaktifkan melalui sistem kontrol tingkat yang lebih tinggi. Ketebalan lapisan kemudian dihitung berdasarkan aplikasi yang sedang aktif.

TIP!

Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak OS Manager dari OptiSense. Semua rincian mengenai berbagai opsi kalibrasi dapat ditemukan dalam petunjuk pengoperasian perangkat lunak OS Manager terkait.

6.3 Sampel referensi dan master referensi

6.3.1 Sampel referensi

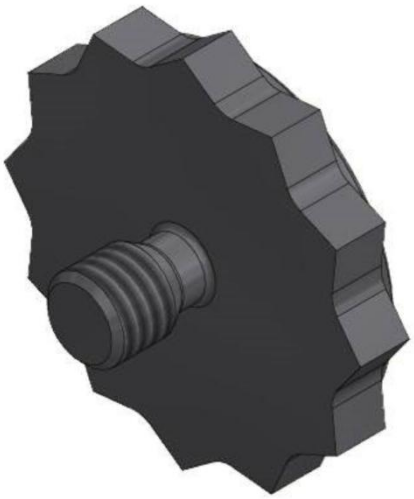
Karena sistem pengukuran bereaksi terhadap sifat termal lapisan sampel, maka sampel referensi harus memiliki sifat material yang sama dengan objek yang akan diukur nanti. Juga penting bahwa ketebalan lapisan sampel referensi didistribusikan serata mungkin pada kisaran ketebalan lapisan yang akan diukur dalam aplikasi. Ketebalan lapisan di luar rentang pengukuran yang dikalibrasi dapat menyimpang secara signifikan dari ketebalan yang sebenarnya dalam keadaan tertentu.

6.3.2 Master referensi

Untuk semua pengguna yang membutuhkan tingkat keamanan, akurasi, dan keandalan yang sangat tinggi dalam hal pengukuran ketebalan lapisan, master referensi dari OptiSense, yang telah diperiksa oleh laboratorium DAkkS, merupakan solusi yang ideal. Master referensi digunakan untuk memeriksa sistem pengukuran dan kalibrasi secara teratur. Master referensi bukan merupakan bagian dari sistem pengukuran, tetapi dapat dipesan sebagai opsi. Reference master adalah sampel cat dengan ketebalan lapisan tertentu yang dilekatkan pada spesimen uji. Mereka adalah produk khusus yang dilengkapi dengan lapisan yang tepat yang nantinya akan digunakan dalam produksi. Oleh karena itu, master referensi sering kali diproduksi langsung dari komponen asli.

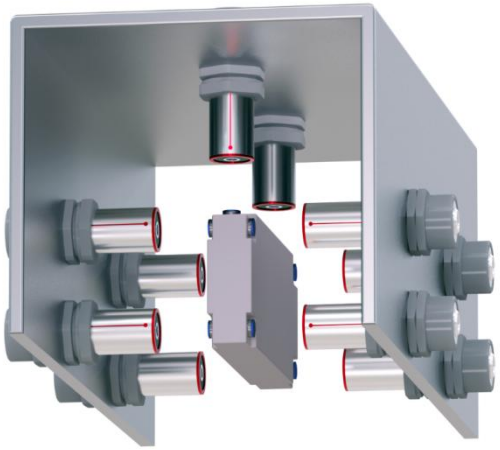
Ilustrasi 15: Master referensi

Master referensi kami, yang diperiksa oleh laboratorium DAkkS, dianggap sebagai standar yang tinggi dalam hal akurasi dan ketertelusuran pengukuran.



Ilustrasi 16: Titik referensi tampilan 3D

Selain ulir M3 standar, ukuran lain juga tersedia.



Ilustrasi 17: Master referensi contoh pengukuran

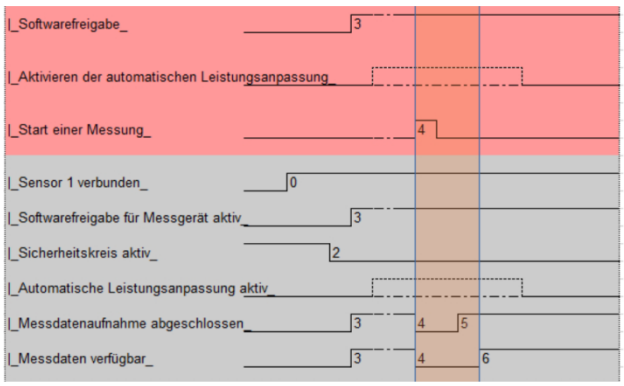
7. Operasi

7.1 Prosedur pengukuran

7.1.1 Prasyarat

- Petunjuk umum untuk commissioning telah dibaca dan dipahami oleh pengguna.
- Sensor terhubung dengan benar.
- Pengontrol Industri PaintChecker dinyalakan.
- Pengontrol Industri PaintChecker terhubung ke unit kontrol tingkat yang lebih tinggi melalui antarmuka yang sesuai.
- Unit kontrol tingkat yang lebih tinggi diatur untuk pengoperasian dengan sistem PaintChecker Industrial.
- Komunikasi antara unit kontrol dan sistem pengukuran terjalin.

7.1.2 Realisasi



Ilustrasi 18: Proses pengukuran yang umum dilakukan

Ilustrasi menunjukkan urutan pengukuran tipikal pengukuran ketebalan lapisan otomatis. Bidang yang ditunjukkan dalam warna merah sesuai dengan input dari sistem kontrol tingkat yang lebih tinggi. Bidang yang disorot dengan warna abu-abu menunjukkan umpan balik dari sistem pengukuran.

Langkah-langkah berikut ini diperlukan untuk melakukan pengukuran ketebalan lapisan:

1. Dengan PaintChecker Industrial, sensor yang akan digunakan harus diaktifkan melalui saluran kontrol 1.0 - 1.7. Status koneksi ditampilkan pada saluran output 21.0 - 21.7.
2. Kalibrasi yang sesuai kemudian harus dimuat melalui sinyal input bit 0.8 hingga 0.11 (Tabel sinyal input). Kalibrasi aktif ditampilkan pada saluran output 10.
3. Sekarang, pastikan sirkuit pengaman sudah tertutup. Pengukuran hanya dapat dilakukan apabila LED hijau pada pengontrol padam dengan mengaktifkan sirkuit pengaman. Hal ini ditunjukkan melalui saluran output 0.4 (Tabel sinyal output).
4. Pelepasan perangkat lunak (Tabel sinyal input, 0,0) harus diberikan. Pelepasan yang berhasil ditampilkan pada bendera aktif pelepasan perangkat lunak (Tabel sinyal output, 0,3). Direkomendasikan agar pengaktifan perangkat lunak tetap aktif hingga sirkuit pengaman dialihkan. Selain itu, sinyal Perekaman data pengukuran selesai (tabel Sinyal keluaran, 0.1) dan Data pengukuran tersedia (tabel Sinyal keluaran, 0.5) diaktifkan. Sensor harus terhubung ke semua port yang diaktifkan untuk mengaktifkan rilis perangkat lunak.
5. Jika objek pengukuran diposisikan dengan benar, pengukuran (Tabel sinyal input, 0,4) dipicu. *Perekaman data pengukuran selesai* dan sinyal *data pengukuran yang tersedia* kemudian dinonaktifkan. Harus dipastikan bahwa sensor tidak digerakkan selama perekaman data pengukuran.
6. Setelah semua data pengukuran direkam, sinyal *lengkap perekaman data pengukuran* diaktifkan. Sensor sekarang dapat dipindahkan ke titik pengukuran berikutnya.
7. Setelah data pengukuran diproses sepenuhnya, sinyal *Data pengukuran yang tersedia* diaktifkan. Nilai yang diukur sekarang dapat dipanggil.
8. Pengukuran sudah selesai.

Pengontrol Industri PaintChecker memiliki fungsi penyesuaian daya otomatis yang diaktifkan melalui sinyal input tabel, 0,7. Daya eksitasi sumber cahaya diatur sedemikian rupa sehingga hasil pengukuran yang optimal dapat dicapai. Namun demikian, hal ini terkadang dikaitkan dengan waktu pengukuran yang lebih lama, karena daya masing-masing sensor disesuaikan selama pengukuran.

Direkomendasikan untuk menggunakan fungsi ini hanya di awal untuk titik pertama dari rangkaian pengukuran, jika diperlukan. Bit ini hanya digunakan untuk aplikasi khusus setelah berkonsultasi dengan OptiSense.

Pengukuran lebih lanjut kemudian dilakukan dengan pengaturan daya yang ditentukan pada titik

pertama. Status penyesuaian daya otomatis dapat dibaca dalam tabel Sinyal output 0.6.

7.2 Tes mandiri

Seperti yang dijelaskan dalam standar fototermal DIN EN 15042-2: 2006, uji fungsional dasar sistem pengukuran harus dilakukan dengan menggunakan spesimen uji homogen yang kedap optik dengan stabilitas jangka panjang yang baik. Pemeriksaan ini berfungsi untuk memastikan pengoperasian yang benar dan harus diulang secara berkala.

Kaca referensi (NG1) dengan sifat optik dan termal yang sudah ditentukan, tersedia dari OptiSense sebagai aksesori, digunakan sebagai spesimen uji. Selama pengujian, pelat ini harus diposisikan tepat pada jarak kerja (lihat data teknis).

Setelah memasang sampel referensi, sistem pengukuran dapat diatur ke mode self-test dengan bantuan sinyal input 0,12. Pengaturan pengukuran yang diperlukan ditransfer ke semua sensor yang diaktifkan. Pengaturan pengukuran yang diperlukan ditransfer ke semua sensor yang diaktifkan.

Pengukuran referensi kemudian dapat dilakukan seperti yang dijelaskan dalam bab Urutan pengukuran. Sinyal waktu yang diukur untuk setiap sensor sekarang menjadi output pada saluran untuk ketebalan lapisan. Kekuatan sinyal fototermal dapat dibaca pada saluran untuk amplitudo fototermal. Nilai-nilai tersebut menunjukkan persentase deviasi dari nilai target yang disimpan di masing-masing sensor.

Jika salah satu nilai di atas berada di luar spesifikasi yang diizinkan, ini akan ditampilkan sebagai pesan kesalahan pada saluran kesalahan masing-masing sensor.

8. Protokol komunikasi

8.1 Pendahuluan

Berbagai antarmuka komunikasi tersedia untuk mengontrol sistem PaintChecker Industrial, tergantung pada konfigurasinya. Antarmuka yang paling umum Profinet IO, Modbus RTU, DeviceNet, dan NativeIP dapat diakses melalui koneksi RJ45. Protokol OptiSense ASCII dapat diakses melalui antarmuka USB. Protokol dijelaskan dalam tabel di bawah ini.

Perintah kontrol dijelaskan dalam tabel sinyal Input dalam *protokol kontrol sistem pengukuran*. Parameter output dapat ditemukan dalam tabel sinyal Output dalam protokol kontrol sistem pengukuran.

8.2 Modbus RTU

Untuk mengontrol sistem pengukuran melalui Modbus RTU, entri register dalam kolom *register Modbus RTU* yang ditentukan dalam tabel sinyal Input dan tabel sinyal Output harus digunakan. Sistem pengukuran dapat diakses sebagai slave Modbus melalui alamat "1".

Antarmuka serial unit kontrol harus terlebih dahulu ditetapkan ke parameter berikut ini:

Kecepatan baud:	57600
Bit data:	8
Stop bit:	1
Paritas:	Tidak ada

Register perintah kontrol (Tabel sinyal input) dapat dikirim secara lengkap dengan kode fungsi *Write multiple coils* (0x0f) dan satu per satu dengan kode *Write single coil* (0x05).

Struktur register sinyal output (Tabel sinyal output) dapat dibaca dengan menggunakan kode fungsi *Read Input Register* (0x04). Waktu siklus adalah 50 ms.

8.3 Profinet

Antarmuka Profinet diimplementasikan melalui konverter protokol yang terhubung sebagai master ke antarmuka slave Modbus RTU. Nilai 16-bit adalah output dalam notasi little-endian.

Untuk menghubungkan sistem kontrol tingkat yang lebih tinggi ke sistem pengukuran, file konfigurasi yang sesuai (GDSML) dari konverter harus diintegrasikan terlebih dahulu ke dalam sistem kontrol (lihat manual sistem kontrol).

Alamat register yang ditentukan dalam tabel sinyal Input dan tabel sinyal Output kemudian dapat ditulis atau dibaca. Waktu siklus di sini adalah 20 ms. Perintah baru dikirimkan ketika sinyal berubah (update-on-change).

8.4 Protokol ASCII OptiSense

Pengontrol Industri PaintChecker dikontrol menggunakan perintah ASCII melalui antarmuka serial sistem pengukuran.

Antarmuka serial unit kontrol harus terlebih dahulu ditetapkan ke parameter berikut ini:

Kecepatan baud:	115200
Bit data:	8
Stop bit:	1
Paritas:	Tidak ada

String karakter yang tercantum dalam kolom perintah ASCII (lihat bab 10.2 Protokol kontrol sistem pengukuran) harus digunakan untuk tujuan ini.

Umpan balik diberikan melalui entri yang ditentukan. Jika beberapa nilai ditampilkan pada saat yang sama, nilai tersebut dipisahkan dengan titik koma.

Selain pesan dari sistem pengukuran yang berkaitan dengan input perintah, status data pengukuran saat ini dan status sistem saat ini dapat ditanyakan dengan menggunakan perintah s.

8.5 Kode kesalahan

Jika terjadi kesalahan pengukuran, pesan kesalahan untuk pengontrol dan setiap sensor dikeluarkan secara terpisah (Tabel sinyal keluaran) Pesan kesalahan dikodekan sedikit demi sedikit sehingga beberapa pesan kesalahan dapat dikeluarkan secara bersamaan pada satu saluran. Ini kemudian dapat diuraikan dengan menggunakan tabel *bit kesalahan*.

Contoh:

Kode kesalahan 134 adalah keluaran. Ini sesuai dengan bit kesalahan 1, 2 dan 7, karena 21 + 22 + 27 = 134

Bit kesalahan	Deskripsi kesalahan	Instruksi untuk tindakan
0	Pengukuran dipicu, tetapi pelepasan perangkat lunak tidak diaktifkan	Mengaktifkan rilis perangkat lunak
1	Pengukuran dipicu, tetapi sirkuit pengaman tidak diaktifkan	Tutup sirkuit pengaman dan setel ulang sakelar pengaman
2	Peringatan peningkatan suhu sensor	• Kurangi frekuensi pengukuran jika memungkinkan • Pasang sensor di dalam dudukan penghilang panas
3	Sensor terlalu panas	• Kurangi frekuensi pengukuran jika memungkinkan • Pasang sensor di dalam dudukan penghilang panas
4	Daya laser terlalu rendah	Silakan hubungi Layanan OptiSense
5	Sinyal fototermal terlalu lemah	Gunakan pengaturan pengukuran dengan daya laser yang lebih tinggi
6	Sinyal fototermal terlalu tinggi	Gunakan pengaturan pengukuran dengan daya laser yang lebih rendah
7	Suhu komponen terlalu rendah (<0°C)	Memanaskan komponen ke suhu ruangan
8	Kesalahan pada pasokan laser	Silakan hubungi Layanan OptiSense
9	Sinyal amplitudo dari pengukuran referensi di luar spesifikasi	• Pastikan permukaan referensi bersih dan bebas dari goresan. • Periksa posisi sampel referensi yang benar dalam kaitannya dengan sensor • Jika kesalahan terus berlanjut, silakan hubungi Layanan OptiSense
10	Sinyal waktu pengukuran referensi di luar spesifikasi	• Pastikan permukaan referensi bersih dan bebas dari goresan. • Periksa posisi sampel referensi yang benar dalam kaitannya dengan sensor • Jika kesalahan terus berlanjut, silakan hubungi Layanan OptiSense
11	Ketebalan lapisan di atas batas kalibrasi	Gunakan kalibrasi dengan ketebalan lapisan batas yang lebih tinggi
12	Ketebalan lapisan di bawah batas kalibrasi	Gunakan kalibrasi dengan ketebalan lapisan batas bawah
13	Sinyal fototermal di bawah batas kalibrasi	Gunakan kalibrasi dengan batas bawah untuk sinyal fototermal
14	Sensor tidak terhubung	Pastikan sensor terhubung ke port yang diaktifkan pada sensor

Tabel 1: Bit kesalahan

9. Pemeliharaan

9.1 Suku cadang

TIP!

Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan tahunan sistem pengukuran oleh OptiSense atau oleh personel yang diinstruksikan oleh OptiSense.

Suku cadang berikut ini tersedia dari OptiSense GmbH & Co:

- Sensor
- Kabel sensor
- Pengontrol
- Set konektor Harting (catu daya, jaringan, dan sirkuit pengaman)

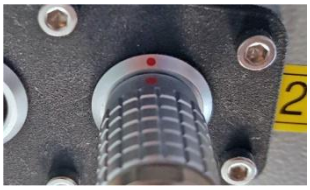
Suku cadang yang sesuai untuk sistem pengukuran tersedia dari OptiSense, dengan mencantumkan nomor seri pengontrol dan sistem.

E-Mail: info@optisense.com
Telepon +49 23 64 50 882-0

9.2 Penggantian kabel sensor

Untuk mengganti kabel yang rusak, pertama-tama pastikan bahwa catu daya ke controller telah diputus. Jika hal ini tidak memungkinkan karena sistem kontrol yang lebih tinggi, konektor X16 harus dilepas. Semua LED pengontrol harus tidak aktif (mati).

Colokan kabel yang rusak sekarang harus dilepaskan pada sisi pengontrol dan sensor. Lepaskan kabel dan masukkan kabel baru ke dalam pemandu kabel (sisi merah pada sensor dan sisi hitam pada pengontrol). Putar steker sehingga titik merah pada steker dan soket saling berlawanan. Kemudian masukkan steker sampai terkunci pada tempatnya.

Colokkan	
Pengontrol	**Sensor**
	

Tabel 2: Konektor kabel sensor

9.3 Penggantian pengontrol

Jika pengontrol pengganti telah dipesan untuk sistem tertentu, pengontrol ini sudah diatur sehingga dapat digunakan dengan sensor yang ada untuk tugas pengukuran masing-masing. Namun, parameter jaringan spesifik untuk sistem Anda harus dimasukkan.

Pertama-tama, lepaskan semua steker dari pengontrol yang rusak dan tandai setiap kabel sensor agar dapat dikenali ke soket mana kabel tersebut terhubung. Pengontrol yang rusak kemudian dilepaskan dari sistem.

Setelah memasang pengontrol baru, semua colokan dihubungkan kembali ke soket yang sesuai. Kabel X16 harus dicolokkan paling akhir agar catu daya tidak terhubung sebelum kabel sensor dicolokkan.

PC yang telah diinstal perangkat lunak IPConfig dari HMS diperlukan untuk pengaturan jaringan pengontrol baru. Perangkat lunak ini tersedia secara gratis di tautan berikut ini:

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

Pertama, koneksi jaringan dibuat antara PC dan pengontrol (baik melalui sakelar yang terkait atau secara langsung melalui konektor X14) dan kemudian perangkat lunak IPConfig dimulai.

Anybus yang sesuai (pengaturan default pada pengiriman Nama: PaintChecker DHCP: ON) dipilih melalui *tombol Refresh* di sudut kiri atas (lihat Gbr. 20).

Anda sekarang dapat memasukkan pengaturan jaringan yang sesuai untuk sistem pada sisi kanan jendela dan menerapkannya dengan mengeklik *Apply (Terapkan*). Pengaturan akan aktif segera setelah pengontrol dimatikan.

Ilustrasi 19: Konfigurasi sistem

9.4 Penggantian sensor

Untuk mengganti sensor, catu daya ke pengontrol harus diputuskan. Jika hal ini tidak memungkinkan karena sistem kontrol tingkat yang lebih tinggi, konektor X16 harus dilepas. Semua LED pada pengontrol harus tidak aktif (mati). Kemudian lepaskan ujung merah kabel dari sensor jika perlu.

Sensor pengganti diputar sehingga titik merah pada kabel dan sensor sejajar. Steker dimasukkan sampai terkunci pada tempatnya.

Setelah catu daya ke pengontrol dipulihkan, LED pada sensor akan berkedip terlebih dahulu, kemudian menyala secara permanen segera setelah perangkat lunak diaktifkan oleh sistem kontrol tingkat yang lebih tinggi. Sensor sekarang sudah dapat beroperasi.

Untuk menetapkan jarak antara sensor dan target, sejajarkan sensor sehingga ketiga titik LED dari penglihatan yang disinari bertemu pada satu titik. Untuk penyesuaian optimal, beberapa pengukuran harus dilakukan dengan jarak yang agak bervariasi. Sensor diatur dengan benar apabila nilai *Amplitudo Fototermal* yang ditampilkan maksimum.

9.5 Transportasi dan penyimpanan

Penyimpanan yang tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan material pada sistem pengukuran. Pengontrol dan sensor...

- Jangan simpan di luar ruangan
- Simpan di tempat yang kering dan bebas debu
- Jangan sampai terpapar zat agresif
- Melindungi dari sinar matahari
- Hindari guncangan mekanis

9.6 Pembersihan dan perawatan

Semua pekerjaan perawatan harus dilakukan secara eksklusif oleh OptiSense GmbH & Co KG. Khususnya, pengontrol tidak boleh dibuka oleh orang yang tidak berkualifikasi dan cincin depan sensor tidak boleh dibuka.

Perhatian! Penggunaan bahan pembersih yang korosif, abrasif, dan menggores dapat menyebabkan kerusakan material yang cukup parah pada sensor.

Jangan pernah menggunakan pelarut untuk membersihkan Harap gunakan hanya kain pembersih lensa untuk membersihkan lensa. Jika terjadi kotoran berat, seka pengontrol dan sensor dengan kain lembap dan lembut.

9.7 Pembuangan limbah

Simbol "tempat sampah dicoret" menunjukkan bahwa alat ini hanya boleh dibuang secara terpisah dari jenis sampah lainnya dan tidak boleh dibuang bersama sampah rumah tangga. Kami akan selalu memperbaiki peralatan yang rusak . Silakan hubungi kami di Service@optisense.com. Hal ini akan menghemat sumber daya dan melindungi lingkungan.

PaintChecker Industrial juga berisi baterai penyangga lithium. Ini tidak boleh dibuang bersama limbah rumah tangga. Ada kewajiban hukum untuk mengembalikan baterai bekas ke tempat pengumpulan yang sesuai. Baterai bekas mungkin mengandung zat berbahaya yang dapat merusak lingkungan atau kesehatan Anda jika tidak disimpan atau dibuang dengan benar. Ada kewajiban hukum untuk mengembalikan baterai bekas ke tempat pengumpulan yang sesuai. Anda dapat mengirimkan baterai kembali kepada kami setelah digunakan atau mengembalikannya secara gratis, misalnya ke pengecer atau pusat pengumpulan kota.

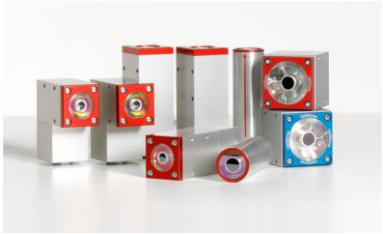
10. Data teknis

10.1 Spesifikasi sistem

10.1.1 Jenis

Sensor aluminium didesain untuk pemasangan pada dudukan tetap.

Kabel yang sudah dirakit sebelumnya antara sensor dan pengontrol memiliki panjang 3 meter, tetapi juga tersedia dalam versi 5 meter.



Data teknis | Sensor laser Industri						
Model	**Laser Sudut LP**	**Laser Sudut HP**	**Laser Tabung LP**	**Laser Tabung HP**	**Laser Garis LP**	**Laser Garis HP**
Jenis konstruksi	Sudut		Silinder		Menara Mini	
Rentang pengukuran	1 - 1000 µm					
Tingkat pengukuran	maks. 2,5 Hz					
Mengukur waktu	125 - 1000 ms; pulsa laser: maksimum 500 ms					
Mode pengoperasian	Operasi pulsa					
Resolusi	1% dari nilai yang diukur					
Akurasi	3% dari nilai yang diukur					
Mengukur jarak dari lensa	35 mm	100 mm	35 mm	100 mm	35 mm	100 mm
Toleransi jarak	± 2,5 mm	± 5 mm	± 2,5 mm	± 5 mm	± 2,5 mm	± 5 mm
Toleransi sudut terhadap permukaan objek pengukuran	± 15 °					
Mengukur ukuran bidang	0,3 mm	0,5 mm	0,3 mm	0,5 mm	0,3 mm	0,5 mm
Max. Energi pulsa	650 mJ	1250 mJ	650 mJ	1250 mJ	650 mJ	1250 mJ
Panjang gelombang	1480 nm					
Divergensi balok	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°
Aman bagi mata	Ya.	tidak	Ya.	tidak	Ya.	tidak
Dimensi (P x L x T)	87 x 28 x 41 mm		Ø 30 x 102 mm		38 x 36 x 104 mm	
Berat	330 g		150 g		330 g	
Kelas laser	1	4	1	4	1	4

Tabel 3: Spesifikasi sensor laser

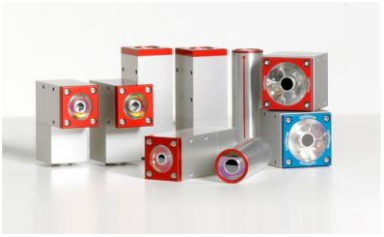
Data teknis | Sensor LED Industri		
Model	**Kubus LED-R**	**Kubus LED-B**
Jenis konstruksi	Kubus	
Rentang pengukuran	1 - 1000 µm	
Tingkat pengukuran	maks. 2,5 Hz	
Mengukur waktu	125 - 1000 ms	
Mode pengoperasian	Operasi pulsa	
Resolusi	1% dari nilai yang diukur	
Akurasi	3% dari nilai yang diukur	
Mengukur jarak dari lensa	33 mm	
Toleransi jarak	± 3 mm	
Toleransi sudut	± 45 °	
Mengukur ukuran bidang	1 mm	
Max. Energi pulsa	1700 mJ	850 mJ
Panjang gelombang	980 nm	360 nm
Kelompok risiko	Risiko 1	Risiko 3
Aman bagi mata	Ya.	
Dimensi (P x L x T)	50 x 51,6 x 55 mm	
Berat	280 g	
Kelas perlindungan	IP 50	

Tabel 4: Spesifikasi Sensor LED

10.1.2 Pengontrol

Sensor aluminium didesain untuk pemasangan pada dudukan tetap.

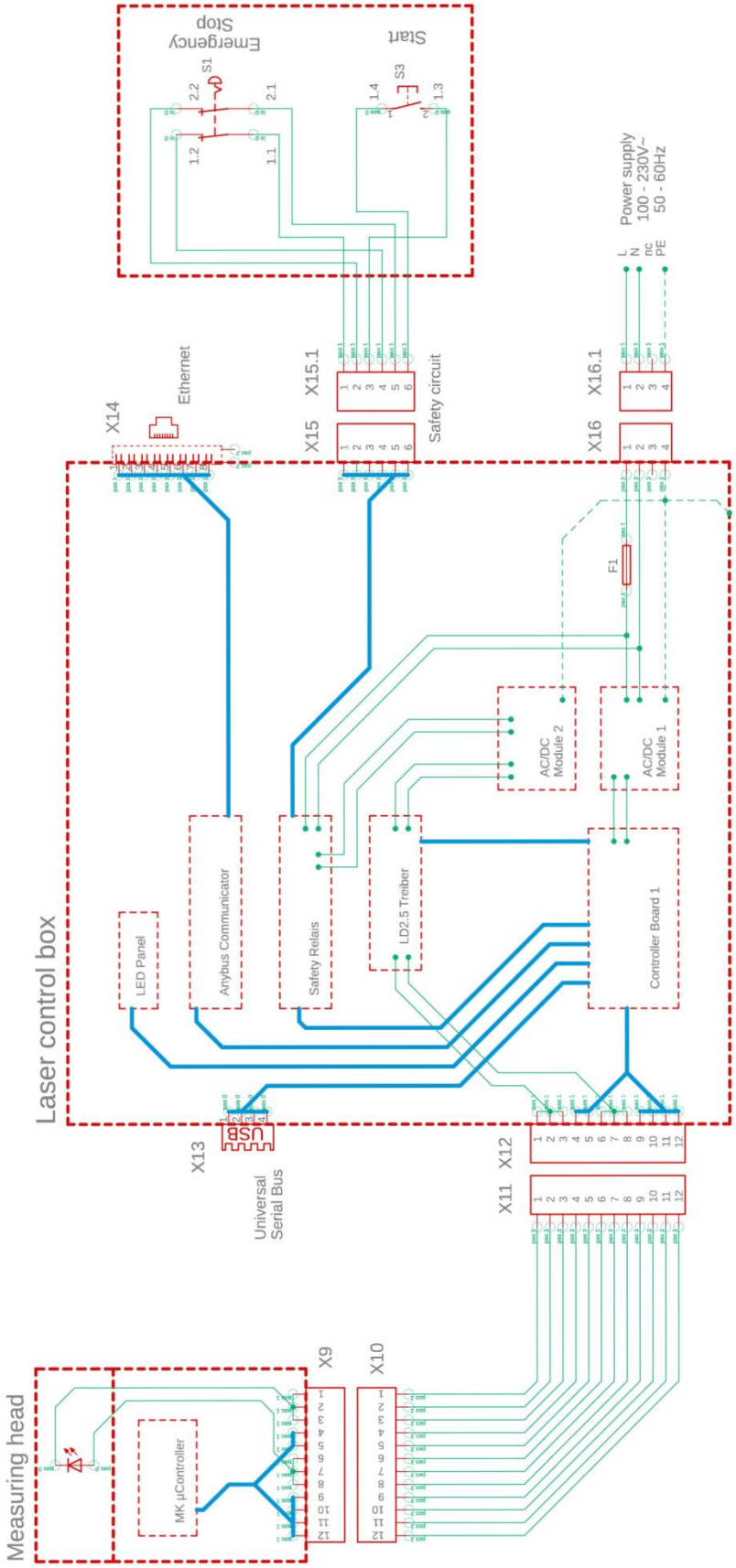
Kabel yang sudah dirakit sebelumnya antara sensor dan pengontrol memiliki panjang 3 meter, tetapi juga tersedia dalam versi 5 meter.



Data teknis | Industri Pengontrol						
Model	**LP**	**LED**	**HP**	**Multi LP**	**Multi LED**	**Multi HP**
Keluaran sensor	1	1	1	8	8	8
Jenis sensor	Laser	LED	Laser berdaya tinggi	Laser	LED	Laser berdaya tinggi
Kelas perlindungan	IP50					
Catu daya	$U_{\sim}$ = 100-240 V; $f_{\sim}$ =50/60 Hz					
Konsumsi daya	400 W					
Standardisasi	DIN EN 15042-2					
Dimensi (P x L x T)	369 x 426,5 x 148 mm					
Berat	13,5 kg					
Antarmuka	Profinet IO / deviceNet / NativeIP: RJ45 USB					
Kelembaban udara	0 - 90%, tanpa kondensasi					
Suhu pengoperasian	10 - 40 °C					
Suhu penyimpanan	0 - 50 °C					

Tabel 5: Spesifikasi pengontrol

10.1.3 Diagram blok



Ilustrasi 20: Diagram blok

10.1.4 Proses membuka kunci

Sumber cahaya/laser diaktifkan dengan cara yang digabungkan melalui dua sistem µC yang terpisah. µC pusat terletak di pengontrol industri. Papan pengontrol berkomunikasi dengan hingga 8 sensor.

a. Ketika "Aktifkan" diaktifkan melalui perangkat lunak, relai yang terhubung secara seri pada papan pengontrol 1 diaktifkan oleh kepala pengukur dan di papan pengontrol (lihat -> diagram blok).

b. Hanya ketika sinyal pengaktifan diterima dari µC pada papan pengontrol 1 dan permintaan dibuat oleh µC di kepala pengukur, sinyal PWM yang dihasilkan oleh kepala pengukur pengontrol dikirim ke tahap keluaran daya driver laser melalui dua relai yang terhubung secara seri.

c. Setiap sensor memiliki tahap output daya sendiri, yang juga dialihkan melalui jalur bus pengaktifan yang dikontrol oleh papan pengontrol 1.

Tahap keluaran daya dari semua sensor dihubungkan ke unit catu daya terpisah AC/DC Modul 2 yang daya inputnya dilindungi oleh relai pengaman (PNOZ). Kontak sensor dari relai pengaman ini dapat dibaca secara bebas potensial di Controller Board 1. Namun, relai pengaman itu sendiri tidak dapat dikontrol oleh µC. Untuk tujuan ini, jalur yang sepenuhnya terisolasi secara galvanis ke sirkuit pengaman (penghentian darurat, 2-tahap) dan untuk mengatur ulang relai pengaman dialihkan ke luar. Relai pengaman tidak aktif secara otomatis setelah terjadi gangguan.

10.1.5 Konsep keamanan

a. Dalam pengontrol industri: Setiap sensor mengakhiri pengukuran dan dengan demikian sinyal PWM secara independen. Waktu pengukuran maksimum 1 detik dapat diatur dalam perangkat lunak sensor dengan siklus kerja maksimum 50%.

b. Pada salah satu sensor: µC pada papan pengontrol 1 mengonfigurasi sensor melalui perangkat lunak dan oleh karena itu "mengetahui" waktu pengukuran yang diharapkan dari setiap sensor. Karena sensor diminta data secara individual pada akhir waktu pengukuran, relai "Aktifkan" dari semua sensor dimatikan oleh pengontrol setelah batas waktu respons kira-kira 500 ms setelah akhir waktu pengukuran yang diharapkan, sehingga menginterupsi sinyal PWM statis apa pun yang mungkin masih ada dari sensor yang rusak. Karenanya, laser yang sesuai dimatikan setelah kira-kira 2,5 detik pada waktu pengukuran maksimum 2 detik.

10.1.6 Penetapan pin

X14: Pengontrol koneksi TCP/IP (panjang kabel maksimal 35 m)				
Fungsi	**Harting RJ Industrial IP67Data3A**	**Nomor kabel**	**Kontrol RJ45 perempuan/laki-laki**	**Nomor pin RJ45**
Tx+	1	1	Tx+	1
Tx-	7	2	Tx-	2
Rx+	3	3	Rx+	3
Rx-	9	4	Rx-	6

Tabel 6: Penetapan pin X14

X15 / X15.1: Pengontrol sirkuit pengaman (panjang kabel maksimal lihat di bawah 1*)			
Fungsi	**Perumahan Harting Steker / soket** Han 4A-STI-S	**Nomor kabel**	**Beralih koneksi**
MULAI (mengaktifkan laser) DARURAT OFF 1	X15.3 X15.6	1 2	S3 / 1.3 S3 / 1.4
DARURAT OFF 2 MULAI (mengaktifkan laser)	X15.1 X15.4	3 4	S1 / 1.1 S1 / 1.2
DARURAT OFF 1	X15.5 X15.2	5 6	S1 / 2.1 S1 / 2.2

1* Perhitungan Imax panjang kabel maks. di sirkuit input: Imax = Rlmax/(Rl/km)
dengan Rlmax = resistansi kabel total maks. dan Rl/km = resistansi kabel/km

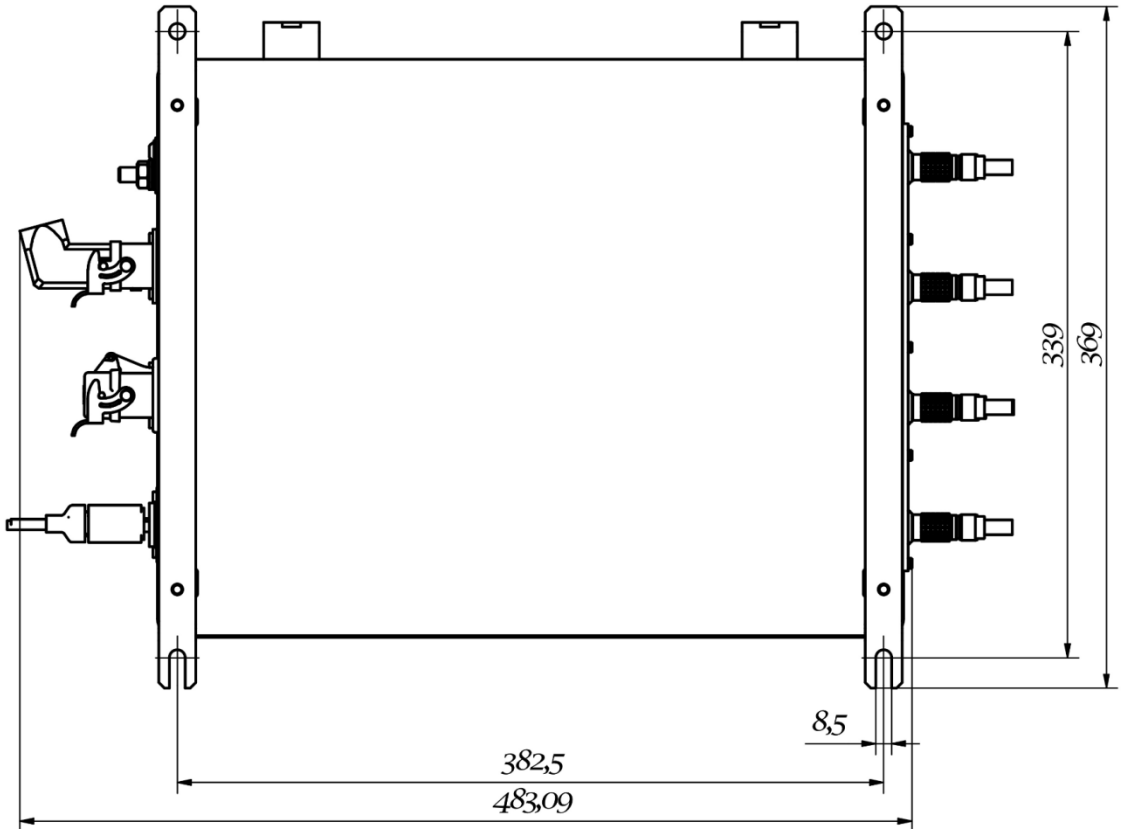
Tabel 7: Penetapan pin X15 / X15.1

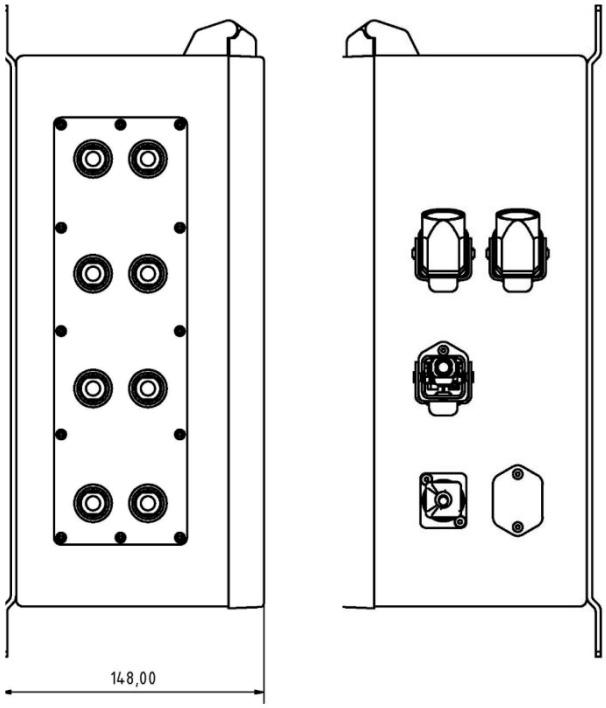
X16 / X16.1: Catu daya U ~= 100-240 V; f ~= 50/60 Hz (panjang kabel maks. 35 m)				
Fungsi	**Konektor Harting** Han 3A-STAF 6 FE -S	**Soket soket** Han 3A-STAF 6	**Nomor kabel**	**Catu daya 240V~/50Hz**
L	X16.1	X16.1.1	1	~ L
N	X16.2	X16.1.2	2	~ N
Cadangan	X16.3	X16.1.3	3	Cadangan
PE	X16.4	X16.1.4	PE	PE

Tabel 8: Penetapan pin X16 / X16.1

X17: Koneksi PC Anybus (panjang kabel maks. 35 m)			
Anybus Fungsi	**Anybus** Koneksi PC	**Sub-D** Fungsi	**Soket LTW** 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

Tabel 9: Penetapan pin X17





Ilustrasi 21: Posisi steker

10.2 Mengukur protokol kontrol sistem

10.2.1 Perintah kontrol

				Modbus RTU Daftar		ASCII		Profi-Net IO
#	Penunjukan	Unit	Ukuran	Byte	Bit	Perintah	Singkatan	Jangkauan
0	Register input digital 1		2 byte	0				0 - 15
0.0	Rilis perangkat lunak	#	1 bit	0	0	fe, <#>	mse	0
0.1	Tidak didokumentasikan	#	1 bit	0	1			1
0.2	Tidak didokumentasikan	#	1 bit	0	2			2
0.3	Tidak didokumentasikan	#	1 bit	0	3			3
0.4	Memulai pengukuran	#	1 bit	0	4	tt	cth	4
0.5	Tidak didokumentasikan	#	1 bit	0	5			5
0.6	Mengatur ulang penghitung kesalahan	#	1 bit	0	6	r	ecc	6
0.7	Mengaktifkan penyesuaian daya otomatis	#	1 bit	0	7	fa, <#>	aas	7
0.8	Pemilihan pengaturan pengukuran 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	Aktivasi uji mandiri dengan sampel kaca abu-abu	#	1 bit	0	12	fs, <#>	sts	12
1	Register input digital 2		2 byte	1				16 - 31
1.0	Aktivasi sensor 1	#	1 bit	1	0	oca,1,<#>	con1	16
1.1	Aktivasi sensor 2	#	1 bit	1	1	oca,2,<#>	con2	17
1.2	Aktivasi sensor 3	#	1 bit	1	2	oca,3,<#>	con3	18
1.3	Aktivasi sensor 4	#	1 bit	1	3	oca,4,<#>	con4	19
1.4	Aktivasi sensor 5	#	1 bit	1	4	oca,5,<#>	con5	20
1.5	Aktivasi sensor 6	#	1 bit	1	5	oca,6,<#>	con6	21
1.6	Aktivasi sensor 7	#	1 bit	1	6	oca,7,<#>	con7	22
1.7	Aktivasi sensor 8	#	1 bit	1	7	oca,8,<#>	con8	23

Tabel 10: Sinyal masukan

10.2.2 Sinyal keluaran

				Daftar Modbus RTU		ASCII		Profi-Net IO
#	Penunjukan	Unit	Ukuran	Byte	Bit	Perintah	Singkatan	Jangkauan
0	Register keluaran digital	#	2 byte	0			DIO	0 - 15
0.0	Lifebit dari pengontrol pengukuran	#	1 bit	0	0	s	l	0
0.1	Perekaman data pengukuran selesai	#	1 bit	0	1	s	m	1
0.2	Perhitungan ketebalan lapisan selesai	#	1 bit	0	2	s	c	2
0.3	Rilis perangkat lunak untuk perangkat pengukur aktif	#	1 bit	0	3	s	m	3
0.4	Sirkuit pengaman aktif	#	1 bit	0	4	s	s	4
0.5	Data pengukuran tersedia	#	1 bit	0	5	s	u	5
0.6	Status penyesuaian daya otomatis	#	1 bit	0	6	s	A	6
0.7	Status driver laser (hanya Pengontrol Daya Tinggi)	#	1 bit	0	7	s	L	7
0.8	Uji mandiri status dengan kaca abu-abu	#	1 bit	0	8	s	S	8
1	Ketebalan lapisan (pada sensor 1)	0,1 µm	2 byte	1		sr	RCT	16 - 31
2	Tidak didokumentasikan	0,01 W	2 byte	2		sr		32 - 47
3	Suhu objek yang diukur (pada sensor 1)	0,01 °C	2 byte	3		sr	BGT	48 - 63
4	Suhu sensor (pada sensor 1)	0,01 °C	2 byte	4		sr	DET	64 - 79
5	Jumlah pengukuran (Kata Tinggi)	#	2 byte	5		sr	DNH	80 - 95
6	Jumlah pengukuran (kata rendah)	#	2 byte	6		sr	DNL	96 - 111
7	Runtime (Kata Tinggi)	ms	2 byte	7		sr	DTH	112 - 127
8	Runtime (Kata Rendah)	ms	2 byte	8		sr		128 - 143
9	Amplitudo fototermal (pada sensor 1)	0,01 °C	2 byte	9		sr	AMP <0,1,2>	144 - 159
10	Jumlah pengaturan pengukuran saat ini	#	2 byte	10		s	#calIND	160 - 175
11	Tidak didokumentasikan	0	2 byte	11		sr	0	176 - 191
12	Tidak didokumentasikan	0	2 byte	12		sr	0	192 - 207

				Daftar Modbus RTU		ASCII		Profi-Net IO
#	Penunjukan	Unit	Ukuran	Byte	Bit	Perintah	Singkatan	Jangkauan
13	Tidak didokumentasikan	0	2 byte	13		sr	0	208 - 223
14	Tidak didokumentasikan	0	2 byte	14		sr	0	224 - 239
15	Tidak didokumentasikan	0	2 byte	15		sr	0	240 - 255
16	Tidak didokumentasikan	0	2 byte	16		sr	0	256 - 271
17	Tidak didokumentasikan	0	2 byte	17		sr	0	272 - 287
18	Angka untuk pesan kesalahan	#	2 byte	18		sr	ECC	288 - 303
19	Kode kesalahan untuk sensor 1	#	2 byte	19		sr	ERS	304 - 319
20	Kode kesalahan untuk pengontrol pengukuran	#	2 byte	20		sr	ERC	320 - 335
21	Tab sensor status koneksi	#	2 byte	21		s	KONTRA	336 - 351
21.0	Sensor 1 terhubung	#	1 bit	21	0	s	1	336
21.1	Sensor 2 terhubung	#	1 bit	21	1	s	2	337
21.2	Sensor 3 terhubung	#	1 bit	21	2	s	3	338
21.3	Sensor 4 terhubung	#	1 bit	21	3	s	4	339
21.4	Sensor 5 terhubung	#	1 bit	21	4	s	5	340
21.5	Sensor 6 terhubung	#	1 bit	21	5	s	6	341
21.6	Sensor 7 terhubung	#	1 bit	21	6	s	7	342
21.7	Sensor 8 terhubung	#	1 bit	21	7	s	8	343
22	Ketebalan lapisan pada sensor 2	#	2 byte	22		sr	RCT (per baris)	352 - 367
23	Ketebalan lapisan pada sensor 3	#	2 byte	23		sr	RCT (per baris)	368 - 383
24	Ketebalan lapisan pada sensor 4	#	2 byte	24		sr	RCT (per baris)	384 - 399
25	Ketebalan lapisan pada sensor 5	#	2 byte	25		sr	RCT (per baris)	400 - 415
26	Ketebalan lapisan pada sensor 6	#	2 byte	26		sr	RCT (per baris)	416 - 431
27	Ketebalan lapisan pada sensor 7	#	2 byte	27		sr	RCT (per baris)	432 - 447
28	Ketebalan lapisan pada sensor 8	#	2 byte	28		sr	RCT (per baris)	448 - 463
36	Suhu objek yang diukur pada sensor 2	#	2 byte	36		sr	BGT (per baris)	576 - 591

				Daftar Modbus RTU		ASCII		Profi-Net IO
#	Penunjukan	Unit	Ukuran	Byte	Bit	Perintah	Singkatan	Jangkauan
37	Suhu objek yang diukur pada sensor 3	#	2 byte	37		sr	BGT (per baris)	592 - 607
38	Suhu objek yang diukur pada sensor 4	#	2 byte	38		sr	BGT (per baris)	608 - 623
39	Suhu objek yang diukur pada sensor 5	#	2 byte	39		sr	BGT (per baris)	624 - 639
40	Suhu objek yang diukur pada sensor 6	#	2 byte	40		sr	BGT (per baris)	640 - 655
41	Suhu objek yang diukur pada sensor 7	#	2 byte	41		sr	BGT (per baris)	656 - 671
42	Suhu objek yang diukur pada sensor 8	#	2 byte	42		sr	BGT (per baris)	672 - 687
43	Suhu dari sensor 2	#	2 byte	43		sr	DET (per baris)	688 - 703
44	Suhu dari sensor 3	#	2 byte	44		sr	DET (per baris)	704 - 719
45	Suhu dari sensor 4	#	2 byte	45		sr	DET (per baris)	720 - 735
46	Suhu dari sensor 5	#	2 byte	46		sr	DET (per baris)	736 - 751
47	Suhu dari sensor 6	#	2 byte	47		sr	DET (per baris)	752 - 767
48	Suhu dari sensor 7	#	2 byte	48		sr	DET (per baris)	768 - 783
49	Suhu dari sensor 8	#	2 byte	49		sr	DET (per baris)	784 - 799
50	Amplitudo fototermal pada sensor 2	#	2 byte	50		sr	PHA <0.1.2> (per baris)	800 - 815
51	Amplitudo fototermal pada sensor 3	#	2 byte	51		sr	PHA <0.1.2> (per baris)	816 - 831
52	Amplitudo fototermal pada sensor 4	#	2 byte	52		sr	PHA <0.1.2> (per baris)	832 - 847
53	Amplitudo fototermal pada sensor 5	#	2 byte	53		sr	PHA <0.1.2> (per baris)	848 - 863
54	Amplitudo fototermal pada sensor 6	#	2 byte	54		sr	PHA <0.1.2> (per baris)	864 - 879
55	Amplitudo fototermal pada sensor 7	#	2 byte	55		sr	PHA <0.1.2> (per baris)	880 - 895

				Daftar Modbus RTU		ASCII		Profi-Net IO
#	Penunjukan	Unit	Ukuran	Byte	Bit	Perintah	Singkatan	Jangkauan
56	Amplitudo fototermal pada sensor 8	#	2 byte	56		sr	PHA <0.1.2> (per baris)	896 - 911
57	Kode kesalahan untuk sensor 2	#	2 byte	57		sr	ERS (per baris)	912 - 927
58	Kode kesalahan untuk sensor 3	#	2 byte	58		sr	ERS (per baris)	928 - 943
59	Kode kesalahan untuk sensor 4	#	2 byte	59		sr	ERS (per baris)	944 - 959
60	Kode kesalahan untuk sensor 5	#	2 byte	60		sr	ERS (per baris)	960 - 975
61	Kode kesalahan untuk sensor 6	#	2 byte	61		sr	ERS (per baris)	976 - 991
62	Kode kesalahan untuk sensor 7	#	2 byte	62		sr	ERS (per baris)	992 - 1007
63	Kode kesalahan untuk sensor 8	#	2 byte	63		sr	ERS (per baris)	1008-1023

Tabel 11: Sinyal keluaran

OptiSense.
Kami ada untuk Anda di seluruh dunia.

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