



CN 4.2 版

操作说明 PaintChecker Industrial PaintChecker Industrial Multi



目录

1.	导言.		1
	1.1	简要说明	1
	1.2	交货范围	1
	1.3	关于操作 说明的一般信息	1
	1.4	版权	1
	1.5	客户服务	1
2.	安全	说明	2
	2.1	象形 图和信号词的符号解释	2
	2.2	正确 应用	2
	2.3	安全标签	2
	2.4	电力造成的风险	3
	2.5	传感器发出的不可见光辐射造成的危险	3
	2.6	火灾危险	4
	2.7	运营商的责任	4
	2.8	对人员的要求	5
3	产品	え () () () () () () () () () (6
0.	3.1	光热涂层厚度测量的功能原理	6
	3.2	IARFS® - 重新定义安全	6
	3.3		6
	34	传感器型号概览	6
	35	控制器型号概述	9
	3.6	控制器连接	10
	37	通信接口	10
	3.8	显出这一····································	10
4	安装		11
	41		11
	4.2	安装控制器	11
	43	今 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	11
5	调试		14
5.	51	————————————————————————————————————	14
	5.2	打开测量系统	14
	53	对准传咸哭	14
	5.5	建立沟通	14
6	校准		15
0.	61	导言	15
	6.2	, 提供的由请	15
	63	参考样品和参考母样	15
7	5.5	J 1 HH 1" 2 J 111	17
7.	71	测量程序	17
	72	白 我 测试	17
8	, <u>「</u> 通信	山 🗙 🖓 🗠	18
0.	81	导手	18
	82	Modbus RTU	18
	8.3	Profinet	18
	8.4	OptiSense ASCII 协议	18
	8.5	错误代码	18
9	<u></u> 维护		20
5.	9.1 ····································	备件	20
	9.2	□,,,	20
	5.2		20



	9.3	更换控制器	21
	9.4	传感器更换	21
	9.5	运输和储存	22
	9.6	清 洁和保养	22
	9.7	废物处理	22
10.	技术	数据	23
	10.1	系统规格	23
	10.2	测量系统控制协议	31

插图列表

插图	1:	配备各种激光和 LED 传感器的 PaintChecker Industrial Multi 喷漆检测仪	L
插图	2:	光 热涂层厚度测量的功能原理 ϵ	5
插图	3:	传感器型号概览	7
插图	4:	激光 喷漆线	7
插图	5:	PaintChecker 激光角度	7
插图	6:	PaintChecker 激光管	7
插图	7:	尺寸 图传感器 工 业立方体 LED-B、LED-R	3
插图	8:	尺 寸图 工业控制器)
插图	9:	工 业多功能控制器)
插图	10	: 控制器安装尺寸	L
插图	11	: 与 测量对象的距离不正确12	2
插图	12	: 到 测量对象的正确距离	2
插图	13	: 引脚分配13	3
插图	14	: 到 测量对象的正确距离	1
插图	15	:参考母版15	5
插图	16	: 3D 视图参考点	5
插图	17	:测量示例 参考母版	5
插图	18	: 典型 测量过程	7
插图	19	: 系统配置	L
插图	20	:方框图	5
插图	21	: 插头位置)

表格清单

表	1: 错误位	
表之	2: 传感器电缆连接器	
表	3: 激光 传感器规格	
表	4: 规格 LED 传感器	
表:	5: 控制器 规格	
表(6: 引脚分配 X14	
表了	7: 引脚分配 X15 / X15.1	
表	8: 引脚分配 X16 / X16.1	
表	9: 引脚分配 X17	
表:	10: 输入信号	
表:	11: 输出信号	



1. 导言

1.1 简要说明

 PaintChecker 工业系统是符合 DIN EN 15042-2:2006

 和
 DIN
 EN
 ISO
 2808:2019

 标准的光热测量系统,用于非接触、非破坏性涂层厚
 度测量。

它们适用于干湿涂料,溶剂型和水溶性油漆和清漆、 粉末涂料和清漆,可用于金属、挤压橡胶和陶瓷等各 种基材。

PaintChecker

工业测量系统由控制器和传感器组成。根据控制器的 不同,最多可配备八个传感器。传感器通过电缆连接 到控制器。这些传感器又可通过各种接口连接到上一 级顺序控制器。设备的安装必须符合国家电气系统安 装规定。



插图1: 配备各种激光和 LED 传感器的 PaintChecker Industrial Multi 喷漆检测仪

随附的 OS Manager 软件可用于进行测量和对测量值进行统计分析。

1.2 交货范围

测量系统的供货范围在 "*工业控制器数据表* "和 "*工业传感器数据表*"(参见 https://optisense.com)中有具体说明。

1.3 关于操作说明的一般信息

这些操作说明书有助于安全有效地使用测量系统。使 用说明书是交货的一部分,必须始终放在 测量系统附近,供员工取阅。

在使用该系统之前,工作人员必须仔细阅读并理解这 些说明。安全使用测量系统的基本前提是遵守本操作 说明书中规定的所有安全说明和工作说明。

只有符合 OptiSense 规格的附件才能用于 PaintChecker。此外,测量系统应用领域的当地安全 要求和一般安全规定也同样适用。本操作说明书中的 插图仅供一般理解,可能与实际设计不同。

1.4 版权

本操作说明书受版权保护。未经 OptiSense GmbH & Co. KG(以下简称 "制造商")书面授权,不得将操作说明书转发给第三 方、进行各种复制(包括摘录)以及使用和/或传播 其内容,但用于内部用途的情况除外。违反者将承担 损害赔偿责任。制造商保留进一步主张权利的权利。制造商保留版权。

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

1.5 客户服务

OptiSense 客户服务部门可解答技术问题:

OptiSense GmbH & Co KG Annabergstraße 120 45721 Haltern am See 德国 电话服务 +49 (0)2364 50882-22 info@optisense.com www.optisense.com



2. 安全说明

2.1 象形图和信号词的符号解释

本操作说明书中的安全说明由危险象形图表示。这些 象形图提供了有关危险类型的信息。信号词表示危险 的程度。危险分为两个等级:危险

"是表示严重危险类别的信号词,"注意

"是表示不太严重危险类别的信号词。

危险!



符号和信号词的组合表示严重危害 类别。符号表示激光辐射的危险。

危险!

符号和信号词的组合表示严重危险 类别。该符号表示火灾危险。

危险!



符号和信号词的组合表示严重危害 类别。符号代表由电引起的危险。

请注意



符号和信号词的组合表示不太严重 的危险类别。符号显示一个感叹号

提示和建议



该符号强调提示和建议,以及高效 和无差错操作的信息。

正确应用 2.2

PaintChecker

工业光热测量系统用于在质量保证或生产相关测试中

确定湿涂层或干涂层的厚度。正确的使用方法包括遵 守本操作说明书中包含的所有信息。任何超出正确使 用范围的使用均被视为不正确使用。

使用不当的危险



Paint-Checker 工业系统会导致危险情况。

危险!

- 传感器的光束绝不能对准高度易燃材料。
- 传感器和控制器绝对不能用于有潜在爆炸危险的 环境中。
- 传感器不得用于照明、加热或烘干其他物体。
- 传感器不得用于医疗目的。

不正确使用

- 切勿将传感器浸入液体中。 •
- 传感器的光束绝不能对着人。
- 不正确的测量参数会导致测量对象损坏。

安全标签 2.3

2.3.1 工作区的安全标识

以下符号和标志位于工作区内。它们指的是所处的周 边环境。



如果标牌难以辨认,就会有危险!

随着时间的推移,贴纸和标志可能会变脏 或无法辨认,这样就无法识别危险,也无 请注意! 法遵守必要的操作说明。这就有可能造成 伤害。

- 所有安全、警告和操作说明必须始终保持清晰易 读。
- 损坏的标志或贴纸必须立即更换。

2.3.2 测量系统上的安全标签



警告标志1 位置:靠近光源(传感器镜头)



警告标志2 位置: 靠近光源(传感器镜头)

警告标志3 位置: 靠近光源(传感器镜头)



警告标志4 位置: 靠近光源(传感器镜头)

工业油漆检查仪 2





警告标志 5
 激光等级 1
 位置:通过控制器的 LED
 状态指示灯显示



警告标志6

激光等级 4 位置:通过控制器的 LED 状态指示灯显示



警告标志 7

危险组 3 | 红外线 位置:通过控制器的 LED 状态指示灯



警告标志8
危险类别3|紫外线
位置:通过控制器的LED
状态指示灯

激光安全等级取决于所用激光电源的类型和安培数以及传感器的工作距离。

2.4 电力造成的风险

电流危及生命



触碰带电部件会有触电的直接生命危险。 绝缘层或个别部件的损坏会危及生命。



四 按时限从主席

位置: 控制器外壳顶部

- 只有 OptiSense 或经过 OptiSense 培训的人员才能对测量系统的电子元件进行操作
- 如果绝缘层损坏,请立即关闭电源并进行维修。
- 保险丝不得旁路或失效。更换保险丝时,必须确 保额定值正确。
- 带电部件必须防潮。否则可能发生短路。
- 请勿自行打开保护盖,否则将导致保修失效。
- 在清洁或维护工作之前或排除故障时,必须拔下 主插头。
- 供电电压电缆的铺设方式必须确保其不会被碾压、扭结或挤压,不会与液体、热量或激光器本身接触,也不会以任何其他方式损坏。

- 供电电压电缆插座必须始终方便使用。
- PaintChecker 适用于室内使用。
- 安装高度可达 2000 米。
- 技术要求:
 - 主电压波动:最大 ±10
 - || 类过电压
 - 污染程度 ||
 - 保护等级 I, 设备必须与保护接地连接

2.5 传感器发出的不可见光辐射造成的危险



适用于

 必须遵守
 DGUV
 第
 11

 条规定的事故预防条例和人工光学辐射职
 业健康和安全条例 (OStrV) 的规定。

这里对辐射危险的描述取决于设备。

PaintChecker

的风险等级标示在控制器的警告标签上。规定的暴露 时间限制是在对系统进行目视检查时确定的,一般不 适用于此安全等级的设备。

第3危险群组 (RG3) 的不连贯辐射 | IR

*辐射在 IR-A 花围内。*这方面的风险很低。视网膜受损的可能性基本可以排除。即使长时间注视光源也不会造成损害。

当聚焦时,辐照测量头出口附近的皮肤可能会导致皮肤损伤。光辐射本身是不可见的。

源:	LED (Cube LED-R)
----	------------------

运行模式: 计时 λ: 950 纳米 +- 19 纳米 E_e: 20.1 千瓦/平方米

第3危险群组 (RG3) 的不连贯辐射 | 紫外线

紫外线-B

*范围内的辐射。*在安全距离内短暂照射有风险。在此 必须采取防护措施。如果超过个人阈值剂量(最小红 斑剂量),就会出现所谓的晒伤(紫外线红斑)。每 天允许照射皮肤的最长时间为 64 秒。

如果角膜在 1000 秒内受到超过 120 秒的辐照,根据 EN 62471:2008 标准,预计会出现损伤。

源:	LED (Cube LED-B)
运行模式:	计时
λ:	365 纳米 +- 9 纳米
Ee:	5.4 kW/m ²

拉雷斯



如果正确使用(参见 LARES®),就不会因不可见的 1 级光辐射而危害健康。该系统中的辐射



可以接触到,但非常微弱,可以排除任何损害。该系统的辐射非常微弱,在距离光源 10 厘米以上的地方就可以排除对眼睛的伤害。这一点非常重要,因为光辐射的波长范围是不可见光。

1级相干辐射

红外-B

光谱中的辐射。如果眼睛前方有光学仪器(放大镜、 显微镜等),该类辐射会对眼睛造成危害。在这种情况下,眼镜不属于光学仪器。

当聚焦时,测量头出口附近的皮肤可能会被照射灼伤。激光辐射本身是不可见的。

光源: 激光二极管(管式 LP、角式 LP、线式 LP)

运行模式:	计时
λ:	1480 纳米
最大功率	< 5 mW(激光器 16 毫米)
最大功率	< 7 mW(激光器 35 毫米)

4级相干辐射

红外-B

光谱辐射。当眼睛直视激光束时,这类辐射会对眼睛 造成危害。因此,应避免直接或间接照射眼睛。受伤 的风险会随着照射时间的延长而增加。

只有在不可能直接看到光束的情况下,才能使用 4 级激光。



当聚焦时,测量头出口附近的皮肤可能会 被照射灼伤。激光辐射本身不可见

- 激光束绝不能射向眼睛或皮肤。
- 绝不能用放大镜或显微镜等光学仪器观察光束。只有在检查了
- > 八有在徑直了 测量头的光束出口是否有外部损坏后,才能开启 系统。
- 测量结束后必须立即关闭系统,并防止再次开启。
- 如果传感器损坏,则不能再使用测量系统。必须 将传感器送回 OptiSense GmbH & Co KG 进行维修。
- 最大能量为 1.3J,最长持续时间为 1
 秒。光束发散指的是与表面法线的夹角。因此, 总角度将是原来的两倍,即 14.2°。

对于发散型激光器,NOHD(标称眼部危险距离)是 指测量值等于暴露极限值的距离。该距离表示直视激 光束时眼睛可能受到伤害的危险区域。4 级激光传感器的 NOHD 为 80 厘米。

如果必须在 NOHD

区域内工作,且无法确保激光处于非激活状态,则必

须穿戴适当的个人防护装备。其中包括符合 DIN EN 207 标准的安全护目镜,该护目镜已通过认证,可用于工作模式为 D 和 I

的激光器,并可用于警告提示上指定的数据。

2.6 火灾危险



光束会点燃易燃材料、液体或气体,造成 严重甚至致命的伤害。

- 传感器和控制器不得在有潜在爆炸危险的环境中 使用。
- 传感器的光束不得照射高度易燃材料。
- 必须准备好适当的灭火设备(灭火毯、灭火器)。
- 一旦发生火灾,必须立即停止系统工作。离开危 险区域,直到警报解除并通知消防队。

2.7 运营商的责任

操作者是指出于商业或业务目的操作测量系统的人, 或授权第三方使用该系统的人,并对产品和保护用户 、人员或第三方承担法律责任。

该系统用于商业目的。因此,系统运营商必须遵守职 业健康和安全方面的法律规定。

除本操作说明书中的安全说明外,还必须遵守适用于 系统使用区域的工作健康和安全以及环境保护规定。 以下内容尤其适用:

- 操作人员必须了解适用的职业安全规定,并进行风险分析,以确定测量系统使用地点的特殊工作条件所产生的额外风险。必须以工作指南的形式向测量系统的使用者传达这些信息。
- 在使用测量系统的整个期间,操作员必须检查其 作业指导书是否符合当前的标准规定,必要时必 须对其进行调整。
- 运营商必须明确规范和规定由谁负责调试、运行 和清洁。
- 操作员必须确保所有使用测量系统的员工都已阅 读并理解这些操作说明。
- PaintChecker 属于 I 级保护装置,必须与保护接地相连。
- 必须在建筑物内安装一个开关,方便用户使用, 并安装在 PaintChecker 附近。开关必须标记为设备的断开装置(紧急停 止)。为此,OptiSense 推荐使用启用盒 (C24-0500)。
- 集成 PaintChecker 的系统的安全性由系统制造商负责。



- 如果不按规定使用 PaintChecker,可能会损害 PaintChecker 提供的保护。
- 不得用尺寸不合适的电源线代替可拆卸的电源线
 。供电电缆必须是横截面至少为 3 x 1 mm² 的 H05VSS / IEC53 电缆。
- 连接到 PaintChecker 的所有设备都必须具有安全超低电压和限能电路 (保险丝)。
- PaintChecker

适合安装在系统或较大的机壳内。安装在系统或 机壳内时,应确保与机壳墙壁有足够的距离,并 有足够的通风,使环境温度不超过 40°C。

操作员有责任确保测量系统始终没有技术故障。操作员必须定期检查所有安全设备的功能性和完整性。

2.8 对人员的要求



如果不合格的人员使用测量系统进行工作 ,或处于测量系统的危险区域内,则可能 导致严重的人身伤害和重大的物质损失。

- 如果人员资质不够,则有受伤的危险。
- 所有任务只能由合格人员执行。
- 让不合格人员远离危险区域。
- 使用激光时必须佩戴安全护目镜。这些安全护目
 镜必须获得 1480 nm 波长范围和第 4
 级激光器的认证,详见第 2.6 节。



3. 产品说明

3.1 光热涂层厚度测量的功能原理

非接触、快速、高效:光热涂层厚度测量是一种非接触式工艺,适用于金属和非金属底材上的油漆、粉末涂料和釉料。利用涂层和底材的不同热特性来确定涂层厚度。

通过短时间的强光脉冲,涂层表面会被加热几度,然 后通过向深层区域散热再次冷却。涂层越薄,温度下 降得越快。高灵敏度的红外传感器记录下温度随时间 变化的曲线,并将其转换为涂层厚度。

光脉冲可以通过各种方式产生。与氙闪灯相比,LED 和二极管激光器具有半导体技术的所有优点,如使用 寿命长、效率高和绝对抗振。



插图2: 光热涂层厚度测量的功能原理

由于测量点精确,该方法也适用于最小的部件。在传 统测量技术已达到极限的弯曲边缘、拐角和曲面上, 甚至也能测定涂层厚度。粗糙表面或材料颗粒造成的 干扰可通过光学平均法进行补偿,因此即使是浆料和 粉末也可以在烘烤前进行测试。

测量是非接触式的,距离只有几厘米。这意味着测量 潮湿和粘性涂层与测量柔软和敏感表面一样容易。原 则上排除了部件污染或涂层材料携带的可能性。

3.2 LARES® - 重新定义安全



LARES® 代表安全的 LAser Radiation Eye Safety 技术,是对个人和眼睛保护领域不断增

长的要求的智能回答。特别是在直接使 用激光的情况下,这些安全要求始终是重中之重。通 过在制造和加工工业中使用新型 LARES®

技术,人员、机器和环境都能得到可靠的保护。在操作和使用设备时,无需对用户进行培训和指导,也无需提供相关文件。得益于 LARES® 技术,设备几乎可以在所有应用领域直接使用,不受任何限制。

得益于相应 OptiSense 产品上的 LARES® 徽标,安全激光技术一目了然。所有带有 LARES® 徽标的传感器对眼睛都是安全的,无需采取技术保护 措施即可操作。这些系统中的辐射非常微弱,在距离 光源 10 厘米以上的地方就可以排除对眼睛的伤害。

3.3 特点和应用领域

PaintCheckerIndustrial是一种光热涂层厚度测量系统,可在生产中自动使用。它结合了多年来在生产相关部件监控领域制造可靠耐用涂层厚度测量系统的经验,以及生产小型灵活传感器的经验

基本光热测量方法根据 DIN EN 15042-2 标准制定,适用于测试金属、橡胶和陶瓷等各种基材上的潮湿、粉末和干燥涂层。

PaintChecker

工业测量系统是专为客户集成到自动喷涂系统中而设 计的,由以下组件组成:

- 1-8个传感器(取决于控制器型号)
- 控制器

PaintChecker

工业系统可以灵活地集成到生产线中。在那里,它们 可以在喷涂后立即识别工艺偏差,从而有助于避免退 货和不必要的材料浪费。既可以在静止物体上以 "走走停停

"模式进行测量,也可以通过主动运动补偿直接在移动物体上进行测量。

OptiSense

使用

提供不同光学系统的测量系统,适用于不同的测量范 围和距离,可根据具体任务进行定制。例如,粗糙表 面可以用较大的测量区域进行分析,而相应缩小的测 量区域则适用于小型结构。

PaintChecker

工业系统,可以在干湿状态下对各种涂层进行非破坏 性测量,无论其几何形状如何。涂层组合的例子包括 干/湿橡胶涂层、金属粉末涂层、涂层玻璃和涂层陶 瓷。更多组合可参见工业传感器的相关数据表(见 www.optisense.com)。

3.4 传感器型号概览

传感器是测量系统的核心。它包括带折叠光学元件的 高性能二极管和快速红外探测器,以及数据采集控制 器和与控制器的通信接口。传感器的几何形状、测量 距离和测量点大小根据不同的测量要求而有所不同。

所有 PaintChecker 工业系统的特点都是传感器重量极轻,根据型号的不 同,重量仅为 150、280 或 330 克。





插图3: 传感器型号概览

3.4.1 PaintChecker 工业激光传感器 线形、角形和管形



OptiSense 激光传感器使用二极管激光作为光源, 具有半导体技术的所有优点,如使用寿 命长、效率高和绝对抗振。有用于微机

械应用的微小测量点版本,也有具有折叠几何形状和特别小测量距离的特殊角度传感器,即 使在最狭小的空间内也能使用。





插图4: 激光喷漆线

PaintChecker Laser Line 是新一代 OptiSense 激光传感器。由于其坚固的工业外壳,即使在最恶劣的环境下也能经受考验。。





插图 5: PaintChecker 激光角度

PaintCheckerIndustrialAngle是一种配备特殊光学元件的角度传感器。因此设计特别紧凑,即使在最狭小的空间内也能使用。其重量仅为 77 毫米长。





插图 6: PaintChecker 激光管

PaintChecker

激光管作为一个带支架的圆柱形激光传感器集成到相应的喷涂系统中。

详细技术信息可参见工业传感器的相关数据表。



3.4.2 PaintChecker 工业 LED 传感器立方体



与激光传感器相比,名为 Cube 的 LED 传感器具有更大的测量范围,尤其适用 于粗糙和颗粒状的粉末和浆料表面。根 据涂层材料的不同,您可以选择红外线 或紫外线激发模式。当然,也可以对非

金属表面进行测量。由于可以自由选择电缆连接的排 列方式,立方体外壳中的紧凑型传感器安装特别灵活 ,而且接触面大,确保了最佳的散热效果。





插图7: 尺寸图传感器 工业立方体 LED-B、LED-R



3.4.3 PaintChecker 工业用高功率传感器变体



对玻璃或金属含量较高的厚层进行光热 测量需要较高的光输出。此外,所需的 功率会随着传感器与组件之间距离的增 加而增加。针对这些应用,具有相同外 形尺寸的传感器可提供输出功率更大的

高功率版本。10.0

版本还具有更远的测量距离和更高的能量密度,因此 在许多情况下无需对部件进行精确定位即可进行测量 。

3.5 控制器型号概述

控制器是测量系统的核心元件。一方面,它为测量传 感器的光脉冲(激光、紫外光或红外光)产生必要的 电能,另一方面,它还能处理信号、保存测量配置并 控制流向系统控制的数据流。

该控制器有三种不同的版本:

3.5.1 工业油漆检测仪



PaintChecker

工业控制器是使用一个传感器进行测量 的基本版本。控制器采用坚固耐用的防 尘铝制外壳,有适用于激光传感器和 LED

传感器的不同型号。它通过柔性电缆与传感器连接, 也可远程安装。集成了串行接口和 Profinet IO 连接,用于与 PC 和系统 PLC 通信。

3.5.2 工业多功能油漆检查仪



 PaintChecker
 Industrial
 Multi

 型号支持使用多达
 8

 个传感器进行多点测量。它们可同时记

 录所有测量点并进行分析。对多个部件

 或不同部件位置的测量只需很短的时间

,无需昂贵的自动移动机器。由于易于集成,因此大 大缩短了生产时间。

更多优势:改善数据质量和质量控制,减少成本密集型运动机器,提高效率。激光、LED或高功率系列的所有传感器均可与相应的 PaintChecker Industrial Multi型号组合使用

3.5.3 PaintChecker 高功率型号



OptiSense

的高功率控制器在功能上与之完全相同 ,但都有一个放大的电源装置。除了更 高的激励功率外,相关的高功率传感器 还具有更大的测量距离和更高的能量密

度,从而在测量过程中更容易定位元件。





插图8: 尺寸图 | 工业控制器



插图 9: 工业多功能控制器



3.6 控制器连接

有关控制电缆和供电电缆端子分配的信息,请参见<u>引</u><u>脚分配</u>一章。

RJ45 网络连接 连接外部网络通信软件

电源 U~= 100-240 V 为整个测量系统供电

USB B 2.0

基于内部 OptiSense 协议(使用操作系统管理器)的<u>维护</u>和<u>校准</u>服务接口

安全电路 连接激光释放器(2x2 条线路通道)和复位控制器(2条线路)

电源指示灯(黄色) 电源 U~= 100-240 V 已接通

安全指示灯(绿色) 激光通过继电器触点断开,系统处于 "安全 "状态。无法进行测量

激光激活指示灯(红色)

指示激光脉冲或连续照明测量过程中的错误。当 LED 处于激活状态时,传感器被主动激活,并发出警告标 签上规定的光功率。

3.7 通信接口

根据设备的不同,PaintChecker 工业型号有各种用于系统控制的通信接口和协议:

每个 PaintChecker 控制器都配有 USB 接口。可以使用操作系统管理器软件通过该接口对控制器进行寻址,或者使用<u>输入信号</u>表中描述的 ASCII 命令对控制器进行寻址和控制。

波特率115200数据位8停止位1奇偶校验:无此外,每个

 此外,每个
 PaintChecker

 还提供另一个接口。订购时必须指定。相应的连接位

 于连接器
 X14

 上。如果客户没有指定接口,控制器则标配
 Profinet

 IO。

此外,还可订购以下接口:

- Profinet IO
- DeviceNet
- 以太网IP

其他接口可通过安排实现。

PaintChecker

始终通过输入和输出寄存器进行控制,其结构参见<u>输</u> 入信号和<u>输出信号</u>表。可向 OptiSense 申请 Gdsml 文件和 TIA V14/V15 模块,用于 Profinet IO 连接。

3.8 配件

测量系统的可选附件列于工业控制器数据表和相关工业传感器的数据表中。



4. 安装

4.1 安装和设置系统的一般信息

测量系统由两部分组成,包括预装的传感器电缆:

- 传感器
- 控制器

只能使用符合当地安全规定的电缆和接头。





4.2 安装控制器

控制器的位置必须选择在连接传感器的供电线路可及 之处。必须能够方便安全地进行维护工作。通过控制 器上的 X16 连接器供电。

当外壳关闭时,可使用底部的墙壁安装导轨轻松安装。组装

- 根据图 21 钻孔
- 拧上底部的两个螺丝,使其伸出墙面的厚度至少 与卡舌相同。
- 使用卡舌插入控制器,并将控制器紧贴墙壁
- 第二个人拧紧上面的两个螺丝。然后拧紧下面两 个螺丝

将控制器连接至:

- 将安全电路和复位线路连接到 Harting 连接器 (X15)
- 以太网 RJ45 接口 (X14)/ Profinet IO 或其他接口
- 电源连接哈挺插头 (X16)

4.2.1 控制器与安全电路的连接

如果控制信号(见针脚分配

X15)断开,则应立即关闭电源,停止激光控制。绿 色激光安全 完起。在控制信号关闭以释放激光后,必须将两条复 位线短路,才能再次释放激光能量。如果在控制信号 关闭时复位线被闭合,安全电路将进入故障状态,只 有在控制器断电后才能再次激活。

失控重启造成的危险



不受控制地重新启动系统会导致严重伤害 。

- 在重新开启系统之前,必须确保紧急停机的原因 已经排除,并且所有安全装置都已就位并正常运 行。
- 如果不再有任何危险,控制信号就可以被解锁, 并通过复位线恢复运行。

4.2.2 通信模块的连接

根据版本的不同,PaintChecker 工业系统配备了一个或多个通信接口,控制器可通过 这些接口连接到上一级控制单元。

接口通过内部模块提供,即所谓的 Anybus 转换器。根据接口的不同,可使用 PC 和 HMS 的 IPConfig 软件通过相应的连接器 X14 对该模块进行设置。

对于其他接口,可能需要直接在 Anybus 模块上进行设置。为此,必须打开 PaintChecker Con troller 并在 Anybus 上进行机械设置。

使用合适的电缆,通过相关接口将测量系统连接到指 定的控制单元。

4.3 安装传感器

管式传感器应使用直径为 30 毫米的金属夹进行安装,以确保安装机构的其余部分 获得最佳的热传导效果。这对于高工作周期的应用尤 为必要。

线型、天使型和立方体型传感器应通过螺钉连接,以 保证与散热器有最大的接触面。传感器的安装板通常 就足够了。

传感器安装在生产线的适当位置或移动装置上。必须 确保传感器与工件可靠地保持预定的测量距离。





插图11: 与测量对象的距离不正确



插图12: 到测量对象的正确距离

安装传感器时,必须确保其在移动过程中不会滑动或 损坏。

传感器电缆连接至控制器。电缆在任何时候都不得对 传感器施加拉伸应力。这尤其适用于移动的传感器。

固定安装时的最小弯曲半径:45毫米 可自由移动的最小弯曲半径:80毫米

应注意传感器的连接顺序,以便以后分配传感器。

必须确保散热!

在环境温度较高的房间内进行测量以及在测量周期较 短的情况下进行测量时,传感器可能会过热,因为多 余的热量无法散发(传感器温度 >40°C)。

切勿用水或其他液体冷却传感器!





插图13: 引脚分配



5. 调试

5.1 关于调试的一般信息



如果打开 PaintChecker 工业系统的外壳进行操作,则可接触到带 电部件。带电部件产生的电场、磁场和电

磁场会对环境造成破坏性影响。

- PaintChecker 工业控制器只能在外壳关闭的情况下操作!
- 只有当安全电路关闭时,才能操作 PaintChecker Industrial 系统。
- 必须确保安全电路正常工作并关闭!

5.2 打开测量系统

5.2.1 先决条件

开启

- 已阅读并理解调试的一般说明。
- 已正确安装 PaintChecker Industrial 系统。

PaintChecker 工业测量系统后,它将执行以下操作:

- 加载上次使用的测量设置。 •
- 激活已安装的通信接口。 •
- 与连接到端口1的传感器建立通信。

PaintChecker 工业系统的 X16 插头与电源相连。

5.3 对准传感器

根据传感器型号的不同,与测量对象的距离和允许偏 差也不同。为了精确保持与测量对象之间的工作距离 ,在设计传感器的安装方式时,应使其始终保持相同 的距离,即使安装方式或测量对象受到振动也是如此

如果在测量物体上设定了距离, 传感器内置的 LED 位置指示灯可用于确定正确的工作距离

。当测量物体上的三个光点合并成一个点时,就达到 了正确的工作距离。传感器的光束路径上不能有任何 物体。光束路径从透镜到测量点呈圆锥形。



插图14: 到测量对象的正确距离

5.4 建立沟通

5.4.1 先决条件

- 已阅读并理解调试的一般说明。
- 开启 PaintChecker 工业控制器,并通过适当的接口连接到上一级控 制单元。
- 上一级控制单元的设置是为了与 PaintChecker 工业系统配合使用。

5.4.2 Profinet 和 Devicenet

(用户定义接口)

要连接通信模块,请参见引脚分配。测量系统的从属 地址为 "1"。Lifebit 寄存器(输出信号表, 0.0)的值每秒在 0 和 1 之间变化。循环读数可用于确定测量系统是否已在网 络中正确注册。

5.4.3 OptiSense ASCII 协议

测量系统提供一个串行接口(COM 端口),该接口列在操作系统的系统设置中。可以通 过该接口向测量系统发送命令。应使用终端程序(如 TeraTerm)与测量系统建立通信。串行接口必须使用 以下参数:

波特率 115200

- 数据位 8
- 停止位 1
- 奇偶校验: 无

要检查测量系统是否已在网络中正确注册,应向系统 循环发送 s 命令,并检查响应字符串中的 Lifebit 缩写(输出信号表, 0.0)。其值每秒在 0 和 1 之间变化。



6. 校准

6.1 导言

PaintChecker

涂层测厚仪利用光热测量法测定各种基材上的涂层厚 度。这种非接触、非破坏性的方法非常适合测量金属 和非金属基材上的油漆、粉末涂料和釉料。

这意味着测量设备并不直接测量涂层厚度值,而是通 过评估光热测量信号间接得出涂层厚度值。必须考虑 涂层材料和基材各自的热特性。

与薄而轻的层相比,厚而重的层需要更多的能量来加 热,冷却速度也更慢。因此,在测量过程中,必须像 摄影一样,根据具体情况优化光源强度和测量时间, 以获得准确、可重复的测量结果。

在粉末涂料和油漆的情况下,用户通常不想知道刚涂 抹的粉末或湿膜的厚度,而是想知道固化或干燥后的 最终厚度。为此,设备在测量时会考虑到涂层材料在 固化过程中的预期收缩率。

这就需要使用样品,根据参考涂层厚度值对测量系统 进行校准。应用软件中包含有关特定材料系统的正确 激光功率、测量持续时间、评估模型和校准系数的信 息。这些校准通常可直接用于生产部件的测量。

6.2 提供的申请

每台设备上都存储有与客户具体相关的 OptiSense 应用程序。交付范围可包括已涵盖大部分典型应用的标准情况应用程序。此外,OptiSense

还会根据每位客户提供的涂层样本,为其量身定制专 门的应用程序

。其他应用程序可作为订单校准的一部分从

OptiSense 获取,并永久存储在设备中。

可通过上一级控制系统激活相应的应用程序。然后根 据当前激活的应用程序计算层厚度。



6.3 参考样品和参考母样

6.3.1 参考样本

由于测量系统会对样品涂层的热特性产生反应,因此 参考样品必须与待测物体具有相同的材料特性。同样 重要的是,参考样品的涂层厚度应尽可能均匀地分布 在应用中需要测量的涂层厚度范围内。在某些情况下 ,超出校准测量范围的涂层厚度会与实际厚度有很大 偏差。

6.3.2 参考母本

对于所有对涂层厚度测量的安全性、准确性和可靠性 要求特别高的用户来说,经过 DAkkS 实验室检测的 OptiSense

参考样板是理想的解决方案。参考样板用于定期检查 测量系统和校准。参考样板不是测量系统的一部分, 但可以作为选件订购。参考样板是具有规定涂层厚度 的油漆样品,附着在测试样本上。它们是定制产品, 带有以后将在生产中使用的精确涂层。因此,参考样 板通常是直接从原始部件生产出来的。



插图15: 参考母版

我们的基准样板由 DAkkS 实验室检验,在测量的准确性和可追溯性方面被视为 高标准。





插图16:3D 视图参考点

除标准 M3 螺纹外,还提供其他尺寸。



插图17: 测量示例 参考母版



7. 运行

7.1 测量程序

7.1.1 先决条件

- 用户已阅读并理解调试的一般说明。
- 传感器连接正确。
- 开启 PaintChecker 工业控制器。
- PaintChecker 工业控制器通过一个合适的接口与上一级控制单 元相连。
- 上一级控制单元的设置是为了与 PaintChecker 工业系统配合使用。
- 控制单元与测量系统之间建立通信。

7.1.2 实现



插图18: 典型测量过程

图示为自动涂层厚度测量的典型测量顺序。红色区域 对应上一级控制系统的输入。灰色区域代表测量系统 的反馈。

进行涂层厚度测量需要以下步骤:

- 使用 PaintChecker Industrial 时,必须通过控制通道 1.0 - 1.7 激活要使用的传感器。连接状态显示在输出通道 21.0 - 21.7 上。
- 然后必须通过输入信号位
 0.8 至
 0.11(输入信号表)加载合适的校准。输出通道
 10显示激活的校准。
- 现在确保安全电路已关闭。只有激活安全电路, 控制器上的绿色 LED 熄灭时,才能进行测量。这将通过输出通道 0.4 显示(<u>输出信号</u>表)。
- 必须允许软件释放(<u>输入信号表,0.0</u>)。成功释 放显示在软件释放激活标志上(<u>输出信号表,0.3</u>)。建议在切换安全电路之前保持软件激活状态 。此外,测量数据记录完成(<u>输出</u>信号表,0.1) 和测量数据可用(输出信号表,0.5)信号也会被

激活。传感器必须连接到所有激活的端口,才能 激活软件释放。

- 如果测量对象定位正确,则触发测量(<u>输入信号</u> 表,<u>0.4</u>)。*测量数据记录完成和测量数据可用*信 号随即停用。必须确保在测量数据记录期间不移 动传感器。
- 6. 一旦记录完所有测量数据,测量数据记录完成信 号将被激活。现在可以将传感器移动到下一个测 量点。
- 7. 测量数据完全处理完毕后,测量数据可用信号将 被激活。现在可以调用测量值。
- 8. 测量完成。

PaintChecker

工业控制器具有自动功率调节功能,可通过表格<u>输入</u> 信号 0.7

激活<u>。</u>通过调节光源的激励功率,可以获得最佳的测量结果。不过,这有时会导致测量时间延长,因为在测量过程中会调整各个传感器的功率。

如果需要,建议仅在测量系列的第一个点开始时使用 此功能。该位仅用于与 OptiSense 协商后的特殊应用。

然后根据第一点确定的功率设置进行进一步测量。自动功率调整的状态可在表 0.6 输出信号中读出。

7.2 自我测试

如光热标准 DIN EN 15042-2:2006 所述,测量系统的基本功能测试应使用具有良好长期 稳定性的不透光均质试样进行。该检查可确保正常运 行,并应定期重复。

OptiSense

可提供具有特定光学和热学特性的参考玻璃 (NG1) 作为测试样本。在测试过程中,这块玻璃板应精确定 位在工作距离上(参见<u>技术数据</u>)。

安装基准试样后,可借助<u>输入信号0.12</u> 将测量系统设置为自检模式。必要的测量设置将传输 至所有激活的传感器。

然后可以按照<u>测量顺序</u>一章中的描述进行参考测量。 现在,每个传感器的测量时间信号都会输出到涂层厚 度通道上。光热信号的强度可通过光热振幅通道读出 。这些值表示与各传感器中存储的目标值的偏差百分 比。

如果上述数值之一超出允许的规格范围,则会在相应 传感器的错误通道上显示为错误信息。



8. 通信协议

8.1 导言

根据配置的不同,有多种通信接口可用于控制 PaintChecker 工业系统。最常用的接口 Profinet IO、Modbus RTU、DeviceNet 和 NativelP 可通过 RJ45 连接访问。OptiSense ASCII 协议可通过 USB 接口访问。协议说明见下表。

控制命令在*测量系统控制协议的<u>输入信号</u>*表中有说明。输出参数见测量系统控制协议中的输出信号表。

8.2 Modbus RTU

要通过	Modbus	RTU			
控制测量系统,	必须使用 <u>输入信号</u> 表和 <u>输</u>	出信号表中			
指定的	Modbus	RTU			
寄存器栏中的管	F存器项。可通过地址	"1			
"将测量系统作为 Modbus 从站访问。					

首先必须将控制单元的串行接口设置为以下参数:

波特率 57600 数据位 8 停止位 1 奇偶校验:

控制命令寄存器(<u>输入信号</u>表)可通过功能代码 Write multiple coil(0x0f)完整发送,也可通过代码 Write single coil(0x05)单独发送。

无

输出信号的*寄存器*结构(<u>输出信号</u>表)可通过*读取输* 入寄存器 (0x04) 功能代码读出。读取周期为 50 毫秒。

8.3 Profinet

Profinet

接口通过一个协议转换器实现,该转换器作为主站连接到 Modbus RTU 从站接口。16 位值以小双位符号输出。

要将上一级控制系统连接到测量系统,必须先将转换器的相应配置文件 (GDSML) 集成到控制系统中(参见控制系统手册)。

然后就可以写入或读取<u>输入信号</u>表和<u>输出信号</u>表中指 定的寄存器地址。周期时间为 20 毫秒。当信号发生变化时(变化时更新),新命令将 被传送。

8.4 OptiSense ASCII 协议

PaintChecker 工业控制器通过测量系统的串行接口,使用 ASCII 命令进行控制。

首先必须将控制单元的串行接口设置为以下参数:

波特率 115200 数据位 8 停止位 1 奇偶校验:

为此必须使用 ASCII 命令列中列出的字符串(参见第 10.2 章 测量系统控制协议)。

无

反馈通过指定条目提供。如果同时输出多个值,则用 分号隔开。

除了来自测量系统的命令输入信息外,还可使用 s 命令查询当前测量数据状态和当前系统状态。

8.5 错误代码

如果出现测量错误,控制器和每个传感器的错误信息 将分别输出(<u>输出信号</u>表)。这些错误信息可通过*错 误位*表进行细分。

例如

输出错误代码 134。这对应于错误位 1、2 和 7,即 21 + 22 + 27 = 134



错误位	错误描述	行动指示
0	测量已触发,但软件发布未激活	激活软件发布
1	测量已触发,但安全电路未激活	关闭安全电路并重置安全开关
2	传感器温度升高警告	 尽可能降低测量频率 将传感器安装在散热支架上
3	传感器过热	 尽可能降低测量频率 将传感器安装在散热支架上
4	激光功率太低	请联系 OptiSense 服务部门
5	光热信号太弱	使用激光功率更大的测量设置
6	光热信号过高	使用激光功率较低的测量设置
7	元件温度过低 (<0°C)	将组件加热至室温
8	激光电源出错	请联系 OptiSense 服务部门
9	参考测量的振幅信号超出规格要求	 确保参考表面清洁无划痕。 检查参照样品相对于传感器的位置是否正确 如果错误仍然存在,请联系 OptiSense 服务部门。
10	参考测量的时间信号超出规格要求	 确保参考表面清洁无划痕。 检查参照样品相对于传感器的位置是否正确 如果错误仍然存在,请联系 OptiSense 服务部门。
11	层厚度超过校准极限	使用边界层厚度更大的校准值
12	层厚度低于校准极限	使用较低边界层厚度进行校准
13	光热信号低于校准极限	使用具有光热信号下限的校准装置
14	传感器未连接	确保传感器连接到传感器的激活端口

表1: 错误位



9. 维护

9.1 备件



建议每年由 OptiSense 或 OptiSense 委托的人员对测量系统进行检查和维护

TIP!

要获取 OptiSense GmbH & Co:

- 传感器
- 传感器电缆
- 控制器
- 哈汀连接器套件(电源、网络和安全电路)

OptiSense

可提供适用于测量系统的备件,并注明控制器和系统 的序列号。

电子邮件 info@optisense.com 电话 +49 23 64 50 882-0

9.2 更换传感器电缆

要更换故障电缆,首先要确保控制器的电源断开。如果由于上一级控制系统的原因无法做到这一点,则应 拔下插头 X16。所有控制器 LED 指示灯必须处于非激活状态(熄灭)。

现在必须断开故障电缆在控制器和传感器侧的插头。 取下电缆,将新电缆插入电缆导轨(传感器红色一侧 和控制器黑色一侧)。转动插头,使插头和插座上的 红点相对。然后插入插头,直至卡入到位。



表2: 传感器电缆连接器



9.3 更换控制器

如果已为特定系统订购了替换控制器,则该控制器已 经设置好,可与现有传感器一起用于相应的测量任务 。不过,必须输入系统的特定网络参数。

首先拆下故障控制器上的所有插头,并在每根传感器 电缆上做上标记,以便识别连接的插座。然后将故障 控制器从系统中移除。

安装新控制器后,将所有插头重新连接到相应的插座上。电缆 X16 必须最后插入,以便在插入传感器电缆之前不连接电源。

新控制器的网络设置需要一台安装了 HMS IPConfig 软件的电脑。该软件可通过以下链接免费获取:

https://www.anybus.com/technicalsupport/pages/files-anddocumentation/?ordercode=AB7013

首先,在 PC 和控制器之间建立网络连接(通过相关交换机或直接 通过连接器 X14),然后启动 IPConfig 软件。

通过左上角的刷新按钮可选择相应的

Anybus (交货时的默认设置名称: PaintCheckerDHCP: ON) (见图 20)。

现在,您可以在窗口右侧为系统输入适当的网络设置 ,并单击 "*应用*

"*加以应用*。控制器断电后,设置立即生效。

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

Host Name

0.0.0.0

PaintChecker

Password

Password

Change password

New Password

Comment

Module Comment

Version Information

Name	Label
Protocol	1.00
Module	3.03.1

插图19:系统配置

9.4 传感器更换

要更换传感器,必须断开控制器的电源。如果由于上 一级控制系统的原因无法做到这一点,则必须拔下插 头 X16。控制器上的所有 LED 指示灯必须处于非激活状态(熄灭)。然后根据需要 从传感器上拆下电缆的红色端。

旋转替换传感器,使电缆上的红点与传感器对齐。插 入插头,直至卡入到位。



一旦控制器恢复供电,传感器上的 LED 灯将首先闪烁,然后在上一级控制系统启用软件后立 即长亮。传感器现在可以运行。

要设定传感器与目标之间的距离,请将传感器对准目标,使照明瞄准器的三个 LED 点汇聚在一点上。为获得最佳调整效果,应在距离略有不同的情况下进行多次测量。当显示的*光热振幅*值达到最大值时,传感器就设置正确了。

9.5 运输和储存

存放不当会导致测量系统损坏。控制器和传感器

- 请勿室外存放
- 存放在干燥无尘的地方
- 请勿接触腐蚀性物质
- 防晒
- 避免机械冲击

9.6 清洁和保养

所有维护工作必须由 OptiSense GmbH & Co KG 专人负责。特别要注意的是,未经授权的人员不得打 开控制器,也不得拧开传感器的前环。



使用腐蚀性、研磨性和刮擦性清洁剂会对 传感器造成严重的材料损坏。

请仅使用镜头清洁布清洁镜头。如果脏污严重,请用 湿软布擦拭控制器和传感器。

9.7 废物处理



PaintChecker

划线垃圾桶

"标志表示该设备只能与其他类型的垃 圾分开处理,不能与家庭垃圾一起处 理。我们将随时维修有缺陷的设备 。请通过 Service@optisense.com 与我们联系。这样可以节约资源,保

护环境。

Industrial

还包含一个锂缓冲电池。不得将其与生活垃圾一起处 理。将废电池送回适当的收集点是一项法律义务。废 旧电池可能含有有害物质,如果储存或处理不当,可 能会损害环境或您的健康。将废电池送回适当的收集 点是一项法律义务。您可以在使用后将电池寄回给我 们,也可以将电池免费归还给零售商或市政收集中心 。



10. 技术数据

10.1 系统规格

10.1.1 类型

铝制传感器设计用于安装在固定支架上。 传感器和控制器之间的预装电缆长 3 米,但也有 5 米长的型号。



技术参数 工业用激光传感器						
模型	激光 角度 LP	激光 角度 HP	激光 激光管	激光 激光管 HP	激光 线路 LP	激光 线路 HP
建筑类型	角	度	气	缸	迷你塔	
测量范围			1 - 100	00 微米		
测量速率			最大 2	.5 赫兹		
测量时间		125 - 10	000 毫秒;激光	光脉冲:最长!	500 毫秒	
运行模式			脉冲	操作		
决议			测量	直的 1		
准确性	测量值的 3					
测量与镜头的距离	35 毫米	100 毫米	35 毫米	100 毫米	35 毫米	100 毫米
距离公差	± 2.5 毫米	土5毫米	土 2.5 毫米	土5毫米	± 2.5 毫米	土5毫米
与测量物体表面的角度公差	± 15 °					
测量油田面积	0.3 毫米	0.5 毫米	0.3 毫米	0.5 毫米	0.3 毫米	0.5 毫米
最大脉冲能量	650 毫焦	1250 毫焦	650 毫焦	1250 毫焦	650 毫焦	1250 毫焦
波长	1480 纳米					
光束发散	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°
眼睛安全	是	没有	是	没有	是	没有
尺寸(长x宽x高)	87 x 28 x 41 毫米 直径 30 x 102 毫米 38 x 36 x 104 毫米			104 毫米		
重量	330 g		150 g		330 g	
激光级	1	4	1	4	1	4

表3: 激光传感器规格



模型	立方体 LED-R	立方体 LED-B				
建筑类型	立フ	7体				
测量范围	1 - 1000 微米					
测量速率	最大 2.5 赫兹					
测量时间	125 - 10	00 毫秒				
运行模式	脉冲	操作				
决议	测量值	直的 1				
准确性	测量值的 3					
测量与镜头的距离	33 毫米					
距离公差	土 3 毫米					
角度公差	± 45 °					
测量油田面积	1 毫米					
最大脉冲能量	1700 毫焦	850 毫焦				
波长	980 纳米	360 纳米				
风险群体	风险1 风险3					
眼睛安全	是					
尺寸(长x宽x高)	50 x 51.6 x 55 毫米					
重量 280 g						
防护等级	IP 50					

表 4: 规格 LED 传感器



10.1.2 控制器

铝制传感器设计用于安装在固定支架上。 传感器和控制器之间的预装电缆长 3 米,但也有 5 米长的型号。



		技术	参数			
模型	唱片	发光二极管	惠普公司	多种 LP	多 LED	多 HP
传感器输出	1	1	1	8	8	8
传感器类型	激光	发光二极管	高功率激光器	激光	发光二极管	高功率激光器
防护等级			IP.	50		
电源		U_	, = 100-240 伏;	f _~ = 50/60	赫兹	
耗电量			400) W		
标准化			DIN EN 15	042-2 标准		
尺寸(长x宽x高)			369 x 426.5	x 148 毫米		
重量			13.5	千克		
接口		Profi	net IO / deviceN US	Net / NativelF SB	P: RJ45	
空气湿度			0 - 90 %	,无冷凝		
工作温度			10 - 4	0 ° C		
储存温度			0 - 50)°C		

表5: 控制器规格



10.1.3 方框图



插图20: 方框图

10.1.4 解锁过程

 光源/激光器通过两个独立的
 μC

 系统以耦合方式启动。中央
 μC

 位于工业控制器中。控制器板最多可与
 8

 个传感器通信。
 8

- a. 当通过软件激活 "启用
 "时,测量头和控制器板(见 ->
 框图)将同时激活串联在控制器板 1
 上的继电器。
- b. 只有当控制器板 1 上的 μC 接收到使能信号,并且测量头中的 μC 发出请求时,控制器测量头产生的 PWM 信号才会通过串联的两个继电器发送到激光驱动 器的功率输出级。
- c. 每个传感器都有自己的功率输出级,并通过由控制板1控制的启用总线线路进行切换。

所有传感器的电源输出级都连接到一个独立的 AC/DC 模块 2 供电装置,其输入电源由一个安全继电器 (PNOZ) 保护。该安全继电器的传感器触点可在控制器板 1 中以无电位方式读出。但是,安全继电器本身不能由 μC 控制。为此,通向安全电路(紧急停止,2 级)和用于复位安全继电器的完全电隔离线路被连接 到外部。故障发生后,安全继电器不会自动启动。

10.1.5 安全概念

- a. 在工业控制器中:每个传感器独立结束测量,因此
 PWM
 信号也独立结束。可在传感器软件中设置最长测量时间为1秒,最大占空比为50%。
- b. 其中一个传感器: 控制板 1 上的 μC 通过软件配置传感器,因此 "知道 "每个传感器的预期测量时间。由于在测量时间结 束时会逐个向传感器询问数据,因此在预期测量 时间结束后约 500 毫秒的响应超时后,控制器会关闭所有传感器的 "使能 "继电器,从而中断故障传感器可能仍然存在的静 态 PWM 信号。因此,在 2
 - 秒的最长测量时间内,相应的激光器会在约 2.5 秒后关闭。

10.1.6 针脚分配

X14: TCP/IP 连接控制器(电缆最长 35 米)											
功能	哈挺 RJ 工业 IP67Data3A	电缆编号	RJ45 母头/公头控制	RJ45 针脚编号							
Tx+	1	1	Tx+	1							
Tx-	7	2	Tx-	2							
Rx+	3	3	Rx+	3							
Rx-	9	4	Rx-	6							

表 6: 引脚分配 X14

X15 / X15.1:安全电路控制器(最大电缆长度见下文 1*)									
功能	哈挺外壳 插头/插座 Han 4A-STI-S	电缆编号	开关连接						
启动(启用激光)	X15.3	1	S3 / 1.3						
紧急关闭 1	X15.6	2	S3 / 1.4						
紧急关闭 2	X15.1	3	S1 / 1.1						
启动(启用激光)	X15.4	4	S1 / 1.2						
竖刍光闭 1	X15.5	5	S1 / 2.1						
☆ ○ 八 内 I	X15.2	6	S1 / 2.2						

1* 输入电路中最大电缆长度 Imax 的计算: Imax = RImax/(RI/km) RImax = 最大电缆总电阻, RI/km = 电缆电阻/千米

表7: 引脚分配 X15 / X15.1

X16 / X16.1:电源 U~= 100-240 V;f~=50/60 Hz(电缆最长 35 米)										
功能	哈廷连接器 Han 3A- STAF 6 FE -S	哈廷插座 Han 3A- STAF 6	电缆编号	电源 240V~/50Hz						
L	X16.1	X16.1.1	1	~ L						
Ν	X16.2	X16.1.2	2	~ N						
储备金	X16.3	X16.1.3	3	储备金						
PE	X16.4	X16.1.4	PE	PE						

表8: 引脚分配 X16 / X16.1

X17: Anybus PC 连接(电缆最长 35 米)									
任意总线 功能	任何巴士 电脑连接	子 D 功能	LTW 插座 DB-09PFFS-SL7001						
接地	1	接地	X17.5						
接地	2	接地	X17.5						
RS232 Rx	3	RS232 Tx	X17.3						
RS232 Tx	4	RS232 Rx	X17.2						

表 9: 引脚分配 X17

插图 21: 插头位置

10.2 测量系统控制协议

10.2.1 控制指令

				Modbu 注	us RTU 册	ASCII		Profi-Net IO
#	名称	单位	尺寸	字节	位	指挥	缩写	范围
0	数字输入寄存器 1		2字节	0				0 - 15
0.0	软件发布	#	1位	0	0	fe,<#>	mse	0
0.1	未记录	#	1位	0	1			1
0.2	未记录	#	1位	0	2			2
0.3	未记录	#	1位	0	3			3
0.4	开始测量	#	1位	0	4	tt	cth	4
0.5	未记录	#	1位	0	5			5
0.6	重置错误计数器	#	1位	0	6	r	сс	6
0.7	启动自动功率调节	#	1位	0	7	fa,<#>	大气	7
0.8	选择测量设置 Bit 0	1-16	1位	0	8	cla, <#>	acg	8
0.9	位 1	1-16	1位	0	9			9
0.10	位 2	1-16	1位	0	10			10
0.11	位 3	1-16	1位	0	11			11
0.12	用灰色玻璃样品启动自检程序	#	1位	0	12	fs,<#>	触点	12
1	数字输入寄存器 2		2字节	1				16 - 31
1.0	启动传感器 1	#	1位	1	0	OCA,1,<#>	con1	16
1.1	启动传感器 2	#	1位	1	1	OCA,2,<#>	con2	17
1.2	启动传感器 3	#	1位	1	2	OCA,3,<#>	con3	18
1.3	启动传感器 4	#	1位	1	3	OCA,4,<#>	con4	19
1.4	启动传感器 5	#	1位	1	4	OCA,5,<#>	con5	20
1.5	启动传感器 6	#	1位	1	5	OCA,6,<#>	con6	21
1.6	启动传感器 7	#	1位	1	6	OCA,7,<#>	con7	22
1.7	启动传感器 8	#	1位	1	7	OCA,8,<#>	con8	23

表10: 输入信号

10.2.2 输出信号

				Mod RT 寄存	bus U 器		ASCII	Profi- Net IO
#	名称	单位	尺寸	字节	位	指挥	缩写	范围
0	数字输出寄存器	#	2字节	0			DIO	0 - 15

				Mod RT 寄存	bus U 器		ASCII	Profi- Net IO
#	名称	单位	尺寸	字节	位	指挥	缩写	范围
0.0	测量控制器的寿命位	#	1位	0	0	s	I	0
0.1	完成测量数据记录	#	1位	0	1	S	m	1
0.2	完成层厚计算	#	1位	0	2	S	С	2
0.3	激活测量设备的软件版本	#	1位	0	3	S	m	3
0.4	安全电路激活	#	1位	0	4	S	S	4
0.5	现有测量数据	#	1位	0	5	S	u	5
0.6	自动功率调节状态	#	1位	0	6	S	А	6
0.7	激光驱动器状态(仅限高功率控制器)	#	1位	0	7	S	L	7
0.8	带灰色玻璃的状态自检	#	1位	0	8	S	S	8
1	层厚度(传感器1处)	0.1 µ m	2字节	1		sr	RCT	16 - 31
2	未记录	0,01 W	2字节	2		sr		32 - 47
3	被测物体的温度(传感器1处)	0,01 °C	2字节	3		sr	BGT	48 - 63
4	传感器温度(传感器1处)	0,01 °C	2字节	4		sr	DET	64 - 79
5	测量次数 (高字)	#	2字节	5		sr	DNH	80 - 95
6	测量次数(低字)	#	2字节	6		sr	DNL	96 - 111
7	运行时间(高字)	毫秒	2字节	7		sr	直接到户	112 - 127
8	运行时间(低字节)	毫秒	2字节	8		sr		128 - 143
9	光热振幅(传感器1处)	0,01 °C	2字节	9		sr	AMP <0,1,2	144 - 159
10	当前测量设置的编号	#	2字节	10		S	#calIND	160 - 175
11	未记录	0	2字节	11		sr	0	176 - 191
12	未记录	0	2字节	12		sr	0	192 - 207
13	未记录	0	2字节	13		sr	0	208 - 223

				Modbus RTU 寄存器			ASCII	Profi- Net IO
#	名称	单位	尺寸	字节	位	指挥	缩写	范围
14	未记录	0	2字节	14		sr	0	224 - 239
15	未记录	0	2字节	15		sr	0	240 - 255
16	未记录	0	2字节	16		sr	0	256 - 271
17	未记录	0	2字节	17		sr	0	272 - 287
18	错误信息的编号	#	2字节	18		sr	ECC	288 - 303
19	传感器1的故障代码	#	2字节	19		sr	ERS	304 - 319
20	测量控制器的故障代码	#	2字节	20		sr	ERC	320 - 335
21	连接状态传感器选项卡	#	2字节	21		S	CON	336 - 351
21.0	连接传感器 1	#	1位	21	0	S	1	336
21.1	连接传感器 2	#	1位	21	1	S	2	337
21.2	连接传感器 3	#	1位	21	2	s	3	338
21.3	连接传感器 4	#	1位	21	3	S	4	339
21.4	连接传感器 5	#	1位	21	4	S	5	340
21.5	连接传感器 6	#	1位	21	5	S	6	341
21.6	连接传感器 7	#	1位	21	6	S	7	342
21.7	连接传感器 8	#	1位	21	7	s	8	343
22	传感器 2 的层厚度	#	2字节	22		sr	RCT(每行)	352 - 367
23	传感器 3 处的层厚度	#	2字节	23		sr	RCT (每行)	368 - 383
24	传感器 4 处的层厚度	#	2字节	24		sr	RCT (每行)	384 - 399
25	传感器 5 处的层厚度	#	2字节	25		sr	RCT(每行)	400 - 415
26	传感器 6 处的层厚度	#	2字节	26		sr	RCT (每行)	416 - 431

				Mod RT 寄存	bus U 器		ASCII	Profi- Net IO
#	名称	单位	尺寸	字节	位	指挥	缩写	范围
27	传感器 7 处的层厚度	#	2字节	27		sr	RCT (每行)	432 - 447
28	传感器 8 处的层厚度	#	2字节	28		sr	RCT (每行)	448 - 463
36	传感器 2 处被测物体的温度	#	2字节	36		sr	BGT(每行)	576 - 591
37	传感器 3 处被测物体的温度	#	2字节	37		sr	BGT(每行)	592 - 607
38	传感器 4 处被测物体的温度	#	2字节	38		sr	BGT(每行)	608 - 623
39	传感器 5 处被测物体的温度	#	2字节	39		sr	BGT(每行)	624 - 639
40	传感器 6 处被测物体的温度	#	2字节	40		sr	BGT(每行)	640 - 655
41	传感器 7 处被测物体的温度	#	2字节	41		sr	BGT(每行)	656 - 671
42	传感器 8 处被测物体的温度	#	2字节	42		sr	BGT(每行)	672 - 687
43	传感器 2 的温度	#	2字节	43		sr	DET(每行)	688 - 703
44	传感器 3 的温度	#	2字节	44		sr	DET(每行)	704 - 719
45	传感器 4 的温度	#	2字节	45		sr	DET(每行)	720 - 735
46	传感器 5 的温度	#	2字节	46		sr	DET(每行)	736 - 751
47	传感器 6 的温度	#	2字节	47		sr	DET(每行)	752 - 767
48	传感器 7 的温度	#	2字节	48		sr	DET(每行)	768 - 783
49	传感器 8 的温度	#	2字节	49		sr	DET(每行)	784 - 799
50	传感器 2 的光热振幅	#	2字节	50		sr	PHA <0.1.2>(每行)	800 - 815
51	传感器 3 的光热振幅	#	2字节	51		sr	PHA <0.1.2>(每行)	816 - 831

				Mod RT 寄存	bus U [:] 器		ASCII	Profi- Net IO
#	名称	单位	尺寸	字节	位	指挥	缩写	范围
52	传感器 4 的光热振幅	#	2字节	52		sr	PHA <0.1.2>(每行)	832 - 847
53	传感器 5 的光热振幅	#	2字节	53		sr	PHA <0.1.2>(每行)	848 - 863
54	传感器 6 的光热振幅	#	2字节	54		sr	PHA <0.1.2>(每行)	864 - 879
55	传感器 7 的光热振幅	#	2字节	55		sr	PHA <0.1.2>(每行)	880 - 895
56	传感器 8 的光热振幅	#	2字节	56		sr	PHA <0.1.2>(每行)	896 - 911
57	传感器 2 的故障代码	#	2字节	57		sr	应急响应(每条线路)	912 - 927
58	传感器 3 的故障代码	#	2字节	58		sr	应急响应(每条线路)	928 - 943
59	传感器 4 的故障代码	#	2字节	59		sr	应急响应(每条线路)	944 - 959
60	传感器 5 的故障代码	#	2字节	60		sr	应急响应(每条线路)	960 - 975
61	传感器 6 的故障代码	#	2字节	61		sr	应急响应(每条线路)	976 - 991
62	传感器 7 的故障代码	#	2字节	62		sr	应急响应(每条线路)	992 - 1007
63	传感器 8 的故障代码	#	2字节	63		sr	应急响应(每条线路)	1008- 1023

表11: 输出信号

OptiSense. 我们在全球为您服 务。

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