

# VAISALA

## 用户指南

# 背景光亮度传感器 LM21



M210283ZH-A

出版方：

维萨拉公司

电话（国际）：+358 9 8949 1

邮箱号码：26 号

传真：+358 9 8949 2227

FIN-00421 Helsinki

Finland

网址：[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com).

版权所有©维萨拉 2002

未经版权所有人书面许可，不得以任何形式或手段进行电子或者机械复印（包括影印）；也不得将内容传达给第三方。

内容如有变更，恕不另行通知。

---

# 目录

第 1 章	
概述 .....	9
关于本手册 .....	9
本手册的内容 .....	9
版本信息 .....	10
相关手册 .....	10
安全 .....	11
一般安全注意事项 .....	11
产品相关安全注意事项 .....	11
ESD 保护 .....	13
保修 .....	13
第 2 章	
产品概述 .....	15
背景亮度传感器 LM21 的介绍 .....	15
跑道背景照明的概念 .....	16
产品命名 .....	17
第 3 章	
安装 .....	19
一般安装和对准 .....	19
安装到 FS11 能见度传感器 .....	21
使用 FS11 来启动测试 LM21 .....	25
第 4 章	
操作 .....	27
采用 FS11 进行操作 .....	27
出厂默认设置 .....	28

第 5 章	
操作原理 .....	<b>29</b>
功能说明 .....	<b>29</b>
<b>LMB201 亮度测量板</b> .....	<b>31</b>
工作电压 .....	31
通信选项 .....	32
微控制器 .....	32
输入保护 .....	32
<b>诊断和支持电路</b> .....	<b>33</b>
光学污染和堵塞测量 .....	33
污染补偿 .....	34
灵敏度检查 .....	34
加热器操作 .....	35
第 6 章	
维护 .....	<b>37</b>
窗口清洁 .....	<b>37</b>
校准检查和校准程序 .....	<b>39</b>
更换 <b>LMM101</b> 盖架总成 .....	<b>43</b>
更换 <b>LM211244</b> 盖组件并进行布线 .....	<b>46</b>
更换测量板 <b>LMB201</b> .....	<b>50</b>
第 7 章	
故障排除 .....	<b>53</b>
错误 .....	<b>53</b>
报警 .....	<b>54</b>
指示消息 .....	<b>55</b>
其它问题 .....	<b>56</b>
获得帮助 .....	<b>56</b>
返回指令 .....	<b>57</b>

---

第 8 章	
技术数据 .....	59
规格 .....	59
机械规格 .....	59
操作规范 .....	60
光学规格 .....	60
电气规格 .....	61
环境规格 .....	61
电磁兼容性 .....	62
索引 .....	63

此页特意留为空白。

---

## 图片列表

图 1	背景亮度传感器 LM21.....	16
图 2	将 LM21 安装到 FS11 可选支撑臂上.....	20
图 3	LM21 的安装和布线.....	22
图 4	LM21 到 FS11 的接线图.....	23
图 5	电缆接地说明.....	24
图 6	背景亮度传感器 LM21 的分解图.....	30
图 7	将 LMA21 现场校准器安装到 LM21 罩内.....	39
图 8	将 LMA21 现场校准器连接到 LM21 上.....	40
图 9	LMA21 指示灯.....	41
图 10	拆卸 LMM101 总成.....	44
图 11	将信号电缆和电源电缆连接到 LMM101 中.....	45
图 12	拆卸 LMB201 和 LM211246 单元.....	48
图 13	将 LMB201 板安装在光学固定总成上.....	49

## 表格列表

表 1	手册版本.....	10
表 2	相关手册.....	10
表 3	照明术语定义.....	16
表 4	与人眼有关的背景亮度值.....	17
表 5	LM21 命名.....	17
表 6	出厂默认设置.....	28
表 7	错误信息.....	53
表 8	报警信息.....	54
表 9	指示消息.....	55
表 10	其它问题、原因和补救措施.....	56
表 11	机械规格.....	59
表 12	操作规范.....	60
表 13	光学规格.....	60
表 14	电气规格.....	61
表 15	环境规格.....	61
表 16	LM21 CE 合规性.....	62

此页特意留为空白。



# 第 1 章

## 概述

### 关于本手册

本手册为安装、操作和维护背景光亮度传感器 LM21 提供了信息说明。

### 本手册的内容

本手册包括以下章节内容：

- 第 1 章，《一般信息》，为产品提供了重要安全性，修订历史纪录、以及保修信息。
- 第 2 章，《产品概述》，本章介绍了背景光亮度传感器 LM21 的特性、优势和产品命名。
- 第 3 章，《安装》，本章提供旨在帮助安装本产品的的相关信息。
- 第 4 章，《操作》，本章包括将 LM21 安装到 FS11 能见度传感器系统时需要操作的相关信息。
- 第 5 章，《操作原理》，本章介绍了背景光亮度传感器 LM21 的操作原理。
- 第 6 章《维护》，本章提供产品基本维护所需要的信息。

- 第 7 章，《故障排除》，本章介绍了常见问题、其可能出现的原因和补救措施以及联系信息。
- 第 8 章，《技术数据》，本章介绍了背景光亮度传感器 LM21 的特性、优势和产品命名。
- 索引

## 版本信息

表 1 手册版本

手册代码	描述
M210283en-A	首次发布《LM21 用户指南》（本手册）

## 相关手册

是否需要相关设备的手册如传感器、计算机、显示器等，取决于系统的配置。（标准 LM21 交付中并不包括这些文件）。

表 2 相关手册

手册代码	手册名称
M010087en	FS11 用户指南
M210325en	LM21 技术参考

# 安全

## 一般安全注意事项

在整本手册范围内，按如下方式突出显示重要的安全注意事项：

### 警告

此“警告”标志提醒您注意严重危险。此时若未仔细阅读并遵守指示内容，可能导致人身伤害甚至死亡。

### 小心

此“小心”标志使您注意到潜在危险。此时若未仔细阅读并遵守指示内容，可导致产品损坏或重要数据丢失。

### 注意

此“注意”标志突出显示关于产品使用的重要信息。

## 产品相关安全注意事项

发送到客户手中的背景亮度传感器 LM21 已经通过安全测试，并且获准出厂。

无需采取特殊安全措施，因为设备本身是低压供电。然而，在安装和维修该设备的各阶段里，必须遵守下列基本安全预防措施。若未遵守这些预防措施或本手册中其他警告标志所给出的具体指示，则违反该设备在设计、制造和正常使用方面的安全标准。维萨拉及其下属单位对用户未遵守这些要求而造成的后果不负有任何责任。请注意以下事项：

**警告**

为了防止操作人员受伤或损坏背景光亮度及主机能见度传感器，在接通线路电源之前，应检查线路电压设置是否正确。同时确保线路电源插座设置保护接地触点。

**警告**

禁止在可燃性气体或烟雾的情况下操作该设备。在这种环境下操作任何电子仪器都会构成一定的安全隐患。

**小心**

由于存在着潜在危险，禁止在该仪器上安装任何不匹配零件。若需维修，请与维萨拉或其授权代表联系，以保证安全功能得以保持。

**小心**

该部件板包括 CMOS 芯片。应在导电载体内运输和储存该部件板。虽然新的 CMOS 装置设有保护措施，能够防止由操作人员释放静电而引起的过压危害，但在搬运时应建议要小心操作：操作人员应正确接地。避免不必要搬运部件板。

## ESD 保护

静电放电（ESD）可对电路造成直接或潜在的损害。维萨拉产品具有足够的防静电保护措施以实现正常使用。然而，当接触、卸下设备外壳或向其内插入任何物体时所产生的静电放电可能会损坏产品。

为了确保不产生很高的静电电压，需满足以下条件：

- 在接地良好且配有防静电保护措施的工作台上处理静电放电敏感元件。若无法实现这一点，操作人员在接触元件板之前应接地到设备底座上。操作人员通过防静电手环和电阻连接线来接地。若无法满足上述两种条件，在接触元件板之前，操作人员应用另一只手触及设备底座的可导电部分。
- 确保用手时刻抓紧板件的边缘部分，避免触及到元件触点。

## 保修

对于某些产品，维萨拉公司一般提供一年有限保修服务。请注意如因正常磨损、异常运行条件、操作或安装时粗心大意或未经授权擅自修改产品导致损坏，上述保修承诺可能失效。有关每种产品的保修详细说明，请参阅适用供应合同或销售条款。

此页特意留为空白。

## 第 2 章

# 产品概述

本章介绍了背景光亮度传感器 LM21 的特性、优势和产品命名。

## 背景亮度传感器 LM21 的介绍

背景亮度传感器 LM21 是维萨拉所提供机场跑道视程评估设备的一部分。背景光亮度传感器对跑道光亮有着独特的测量，如同飞行员所看到的一样。。LM21 测量来自 6 度范围的总光量，并且将测量结果通过 RS-485 连接发送给 FS11 能见度传感器或 LT31 跑道视程仪的接口装置。LM21FD 而 LM21MITRAS 将被测量过的背景亮度转换成频率信号。然后该频率信号由 FD12P 天气现象传感器转换成背景亮度。

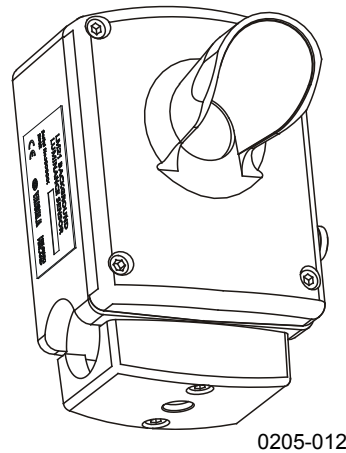


图 1 背景亮度传感器 LM21

## 跑道背景照明的概念

为看到跑道灯，需要使亮度超过人眼可以观测到的阈值。

在跑道视程 (RVR) 算法中，将视觉可以观察到的阈值设为 ET。照明阈值的主要因素为观察灯光的背景亮度。通过背景亮度传感器来测量该亮度。

表 3 照明术语定义

定义	说明
照度	表面单位面积上接收到的光通量 (Lux)
亮度	表面的光亮度，即单位投影面积给定方向上任何表面的发光强度 (cd/m <sup>2</sup> )
光通量	光流动的时间率 (Lumen)
发光强度	给定方向上单位立体角上的光通量 (cd)



表 4中给出了与人眼有关的典型背景亮度值

**表 4 与人眼有关的背景亮度值**

条件	照明阈值 (Lux)	背景亮度 (cd/m <sup>2</sup> )
夜间	$8 \times 10^{-7}$	4 - 50
昼夜相间	$8 \times 10^{-5}$	51 - 999
平常白天	$8 \times 10^{-4}$	1000 - 12 000
晴朗白天 (太阳、雾)	$8 \times 10^{-3}$	超过 12 000

背景亮度传感器 LM21 为 RVR 计算提供了连续背景亮度值。

## 产品命名

**表 5 LM21 命名**

代码	通用名称	说明
<b>LM21</b>	背景亮度传感器	针对 FS11 系统中的背景亮度测量
LMM101	盖架总成	光学器件、LMB201 及加热元件
LM211244	盖组件及布线	具有面式加热器和罩式加热器的前盖
LM211246	光学固定总成	光学和露点加热器总成
LMB201	亮度测量板	检测板
<b>LM21FD</b>	背景亮度传感器	用于 FD12P 系统中的背景亮度测量
<b>LM21MITRAS</b>	背景亮度传感器	用于 MITRAS 系统中的背景亮度测量
<b>LMA21</b>	LM21 现场校验仪	用于 LM21 现场校准的装置

此页特意留为空白。

## 第 3 章

# 安装

本章提供旨在帮助安装本产品的相关信息。

### 一般安装和对准

将背景亮度传感器 LM21 安装在能见度传感器 FS11 的可选支撑臂上。（参见在第 20 页的图 2）在北半球，背景亮度传感器 LM21 应面向北方；在南半球，其应面向南方。一定要避免阳光直射传感器。

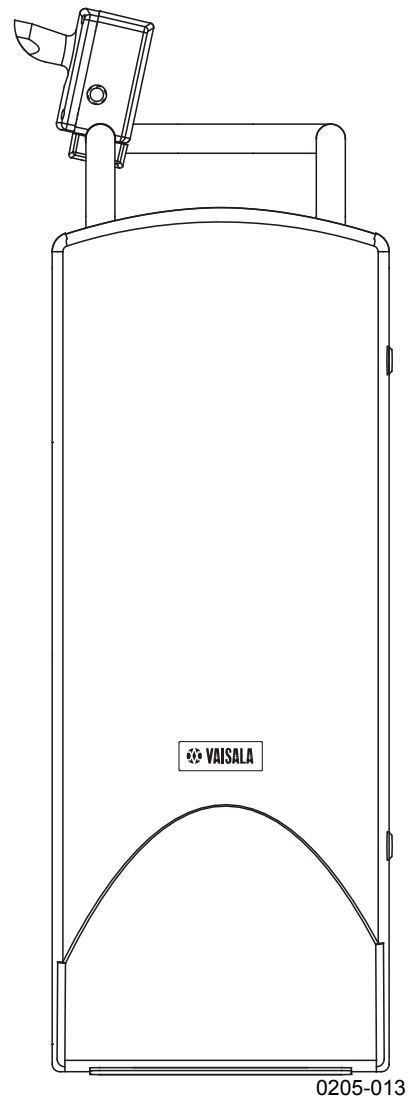


图 2 将 LM21 安装到 FS11 可选支撑臂上

## 安装到 FS11 能见度传感器

将 LM21 传感器安装到 FS11 可选支撑臂上，该臂已被连接到接口单元辐射屏蔽件的后面板上。在第 22 页的图 3 给出了包括布线在内的可选支撑臂上 LM21 机械安装说明。在第 23 页的图 4 给出了将 LM21 在 FS11 接口单元中的布线情况。

1. 从图 3 见下方中给出的两个选项中选择 LM21 的安装位置。通过可选支撑架穿引 LM21 电缆，并且按照在第 22 页的图 3，使用传感器紧固件将 LM21 传感器连接到可选支撑臂上。使用 FSA11 能见度校准装置中提供的 4mm 艾伦内六角扳安装（如果可用）。之后可以对观察角进行最后调整

### 注意

可将背景亮度传感器 LM21 安装在 FS11 可选支撑臂的两侧之一，以便在相反的方向上查看。

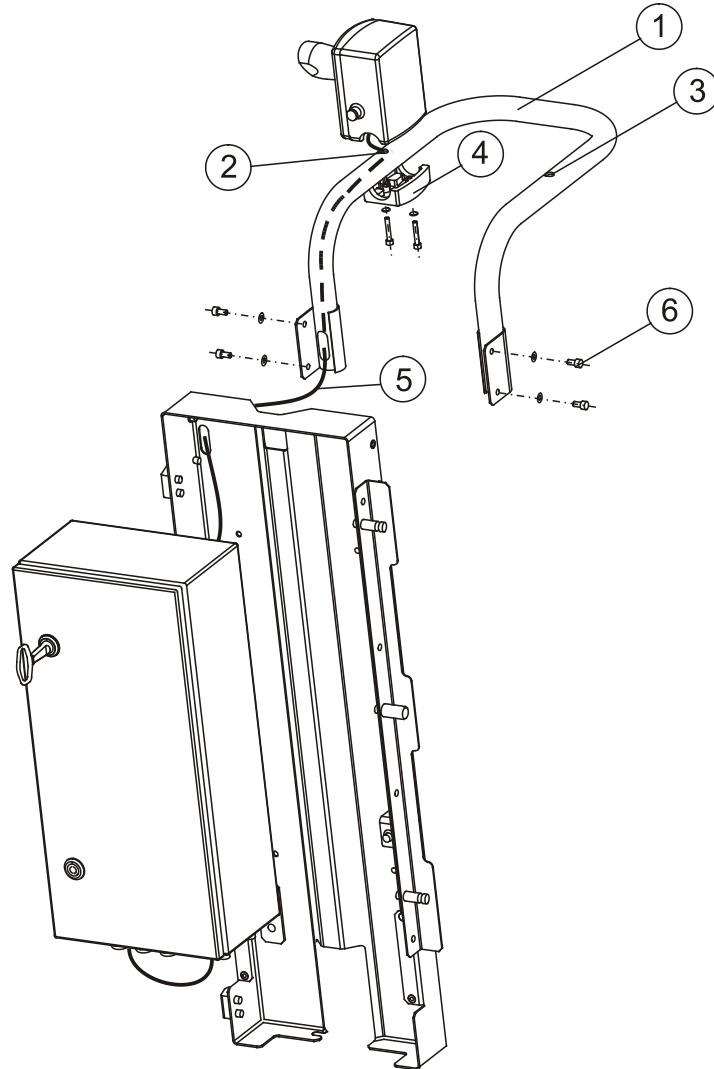
2. 在辐射防护装置门打开的情况下，采用第 22 页图 3 所示的四个螺钉，将可选支撑臂连接到 FS11 辐射防护装置的后面板上。通过后面板上的开口来拉动电缆。
3. 将电缆向下穿过 FS11 接口机箱的电缆馈通。采用《FS11 用户指南》中所述电缆接头将电缆带入到接口机箱内。在电缆接头中将电缆护套正确接地（参见在第 24 页的图 5）。

### 注意

必须将背景亮度传感器电缆的电缆护套正确接地到电缆接头中见，参见在第 24 页的图 5。

4. 如果没有特殊原因使用另一角度的话，则调整 LM21 的观察角，使其接近于 30°

5. 断开 FS11 的电源，将 LM21 电缆连接到 FS11 的接口单元内，如在第 23 页的图 4 所示。



0205-014

**图 3 LM21 的安装和布线**

以下字母请参考见上方的图 3:

- 1 = FS11 可选支撑臂
- 2 = 电缆馈通孔
- 3 = 可选电缆馈通孔用于相反观察方向
- 4 = 传感器紧固件
- 5 = 信号及电源电缆
- 6 = 适用于 FS11 可选支撑臂的安装螺钉

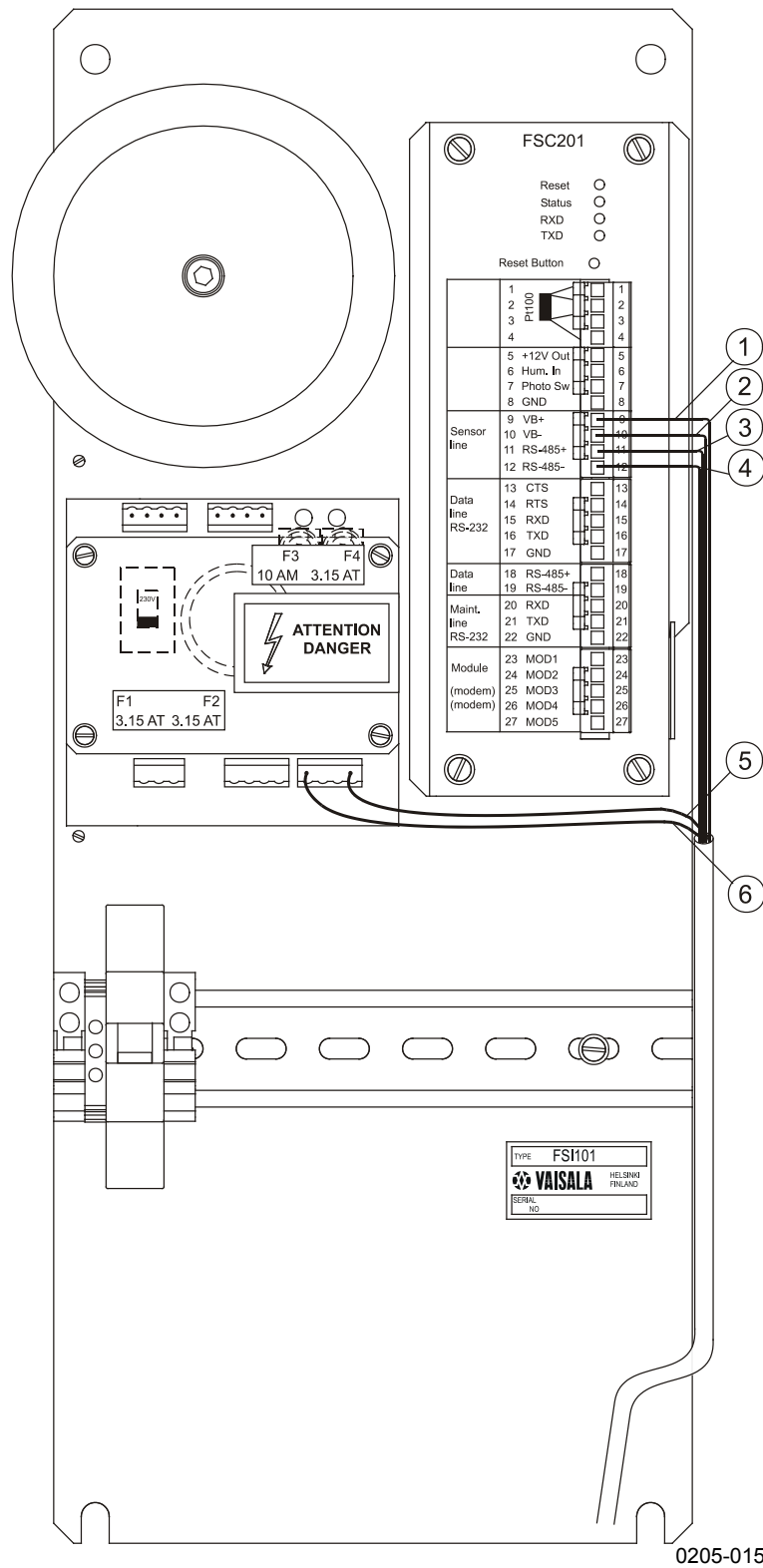
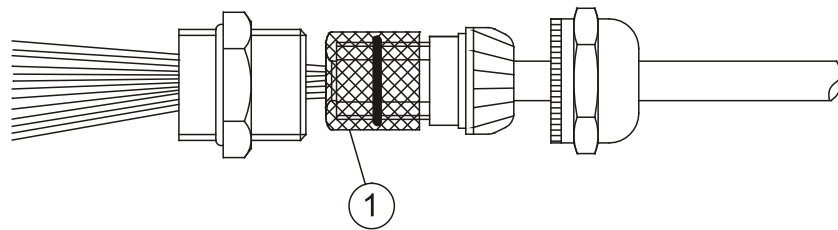


图 4 LM21 到 FS11 的接线图

以下编号请见上方的图 4:

- 1 = 粉色
- 2 = 灰色
- 3 = 绿色
- 4 = 黄色
- 5 = 棕色
- 6 = 白色



0201-070

图 5 电缆接地说明

以下编号请参考见上方的图 5:

- 1 = 电缆护套
- 6. 在接通 FS11 传感器电源后，将维护终端连接到 FS11 接口外壳底部的维护接口上。使用 **OPEN** 命令来打开通讯连接。给出配置命令 **SET BL\_SENSOR LM21**，将 LM21 传感器输出添加到 FS11 系统和数据信息中。接口单元 CPU 采用该条命令，开始通过内置 RS-485 传感器接口来轮询 LM21 传感器。



## 使用 FS11 来启动测试 LM21

测试 LM21 背景亮度传感器的运行情况，先连接 FS11 接口外壳上的维护端口，使用 **OPEN** 命令来打开通讯连接。使用 **STA** 命令查看状态信息，该状态信息中包含 LM21 发送的背景亮度读数。

此页特意留为空白。

## 第 4 章

# 操作

本章包括将 LM21 安装到 FS11 能见度传感器系统时需要操作的相关信息。

LM21 背景亮度传感器为全自动仪器，无需用户进行常规操作。仪器出厂设置参数通常不需要更改。

## 采用 FS11 进行操作

在安装到 FS11 系统内的时候，采用配置命令 **SET BL\_SENSOR LM21** 将 LM21 传感器输出添加到 FS11 系统和数据信息中。接口单元 CPU 采用该条命令，开始通过内置 RS-485 传感器接口自动来轮询 LM21 传感器。可以设置所有最重要的 LM21 系统参数，并且通过 FS11 接口单元给出维护命令（参见《FS11 用户指南》）。

## 出厂默认设置

见下方表 6列出了 LM21 传感器的出厂默认设置。

表 6 出厂默认设置

参数	出厂默认设置
Contamination_compensation	On
Hood_heaters	On
Dew_heater	On
Message port	Data
UNIT_ID	" " (空格)
Maintenance port baud	9600
Maintenance port parity	8N1
Data port baud	9600
Data port parity	8N1

## 第 5 章

# 操作原理

本章介绍了背景光亮度传感器 LM21 的操作原理。

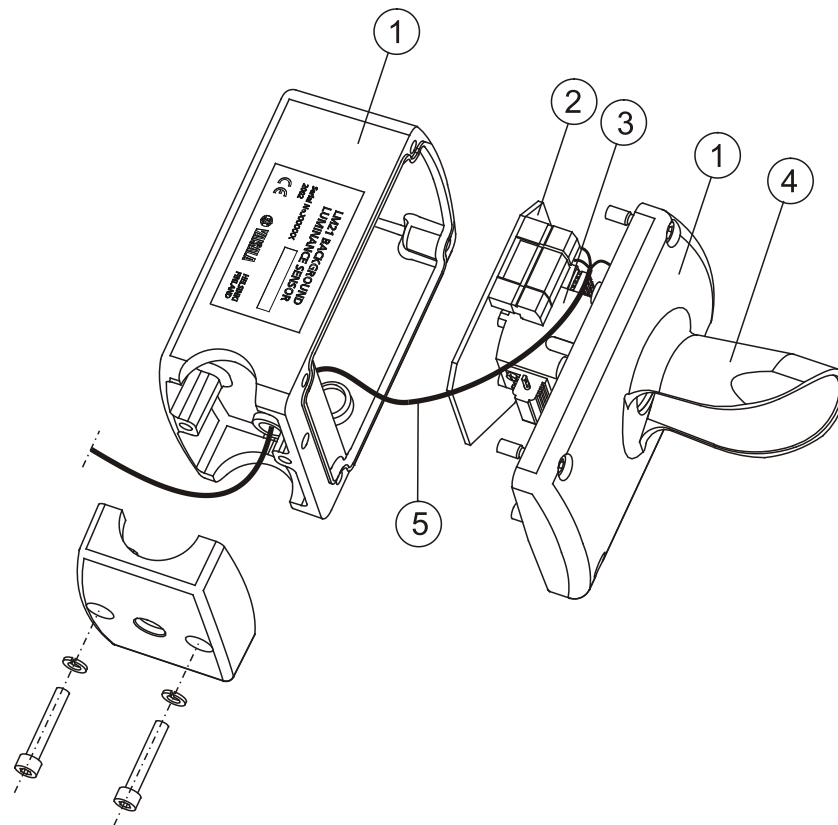
## 功能说明

背景亮度传感器 LM21 测量从 6° 到直径 24mm 透镜之间的光量。入射光聚焦在光电二极管上。

由 PIN 光电二极管检测出的光谱通过绿色滤光片变窄，以符合人眼的光谱响应。

测量光电电流，并将其转换成  $\text{cd/m}^2$  或线形对应于  $\text{cd/m}^2$  除以 10 的频率。

LM21 传感器是由具有集成罩和安装附件的铸铝外壳、具有窗口的光学模块、过滤器、透镜、以及连接到主机的连接电缆来组成的。将电子器件板固定在该光学模块上。请参考在第 30 页的图 6。



0205-016

图 6 背景亮度传感器 LM21 的分解图

下编号请参考上文图 6:

- 1 = 铸铝外壳
- 2 = 电子器件板
- 3 = 光学模块
- 4 = 集成罩
- 5 = 连接电缆

由功率电阻来加热光学模块，包括透镜。当 LM21 内的温度降至 10℃ 以下时，露水加热器电源就会接通。由单独窗口加热器。窗口加热器是由功率电阻和大功率加热器箔组成的。功率电阻位于安装在窗口下方的装置外壳内。加热器箔位于靠近窗口处集成罩的所在区域。加热器箔通过覆盖整个罩区域来保持该罩免受冰雪侵蚀。

LM21 设备的电子器件部分可分为三个不同的部分：

- 电源
- 测量电路
- 微控制器

输入电压范围较宽（从 10 伏直流电到 38 伏直流电，或者从 8 伏交流电到 28 伏交流电），并且采用 28 伏交流电来运行罩式加热器和窗口加热器。

这两种通信接口都免受 ESD 尖峰和电涌电压的干扰。雷电感应过电压和电涌需要进行保护性接地。

## LMB201 亮度测量板

LMB201 板包括所有电子器件、光电二极管、以及用于电缆和加热元件的必要连接器。

### 工作电压

供电电源的输入电压范围从 10 伏到 38 伏直流电、或者从 8 伏到 28 伏交流电。为运行全功率罩式加热器，需要额外的 28 伏交流电。在 FD12P 供电时，可以采用 24 伏交流电以下功率的电源来运行罩式加热器。只进行基本操作，外部电源要求大约为 6W，如果运行全功率罩式加热器则需要额外的 28 伏交流供电以增加 50W 功率。

## 通信选项

通过 RS-232 维护线或 RS-485 数据线来进行通讯。对于接收器和发射器侧的供电电源段以及两个光耦合器中，采用变压器来电隔离 RS-485 总线，这两种通信接口都免受 ESD 尖峰和电涌电压的干扰。

其它接口包括用于 FD12P 的+12 V 伏 10mA 频率输出、以及用于外部校准器的 I2C 接口。采用单一比较器电路来生成频率输出，并且通过微控制器来直接驱动 I2C 总线接口。

## 微控制器

微控制器为 16 位日立 H8 板，以 16MHz 时钟速率和内置闪存器来运行。微控制器包括用于连接数据存储器的外置 SRAM 芯片。微控制器还包括一个外置看门狗电路，以便在该板接通电源或在超时期间看门狗未作更新时生成处理器复位。该板包括连接 I2C 总线的少量非易失性 EEPROM 存储器。

## 输入保护

对 LM21 串行接口进行保护，避免透射二极管和压敏电阻（VDR）出现过电压。RS-485 通信接口也进行了电气隔离。对校准器接口进行保护，采用透射二极管和 PTC 电阻避免受到过电压和短路的干扰。频率输出和供电电源输入连接都采用 PTC 电阻进行短路保护。电源连接都配备 EMI 滤波器。



## 诊断和支持电路

为保证可靠运行，该装置包括诊断支持电路。这些包括控制电路，用于外罩露水加热器、背向散射测量、传感器灵敏度、以及窗口污染等。

## 光学污染和堵塞测量

对光学污染和传感器堵塞进行连续监测。LM21 传感器通过测量窗口污染和背向散射信号来监控光学污染以及堵塞。FS11 **CALIBRATE WINDOW\_CLEAN** **BL\_SENSOR** 命令（或在通过维护终端直接向 LM21 发送 **CALIBRATE WINDOW\_CLEAN**）或者在通过维护终端直接向 LM21 发送。

采用专用接收器二极管和电路来测量后向散射，将红外线发光二极管作为光源。在后向散射更多光的时候，该信号更强烈。当后向散射信号相对于参比信号显著增加时，将会发出 **BACKSCATTER HIGH** 报警。

窗口污染测量电路使用单独红外线发光二极管和位于窗口边缘对侧的探测器，来测量窗口污染情况，原理与 FS11 一样。来自清洁值的污染信号变化与窗口上的污染呈比例关系。状态信息的窗口污染值显示出窗口透射率的降低情况。例如，10%的透射率表示窗口透射下降 10%，当前值为原始值的 90%。

## 污染补偿

窗口污染值被用来计算背景亮度值的所需补偿量。在仍然可以进行可靠背景亮度测量的时候，只能对适度污染进行污染补偿。如果采用 FS11 命令 **SET CONTAMINATION\_COMPENSATION BL\_SENSOR OFF** 关闭污染补偿（或者在通过维护终端直接向 LM21 给出 **SET CONTAMINATION\_COMPENSATION OFF** 时），则不再进行污染补偿。

## 灵敏度检查

有一个附加红外线发光二极管，用于灵敏度检查，当背景亮度测量饱和进入低值时，确保在夜间可以正常进行背景亮度测量。发光二极管的光从透镜背面被反射回来，并且采用主探测器进行测量。由于光学带通滤波器位于透镜外面，可以采用类似的红外线发光二极管来进行灵敏度检查，用于其它诊断测量。对于灵敏度检查而言，饱和值以外的任何信号都是可以接受的。

## 加热器操作

可通过一个切换罩式加热器电压（28 伏交流电）开关的固态继电器来控制罩式加热器的操作。露水加热器电路包括两个晶体管，其将电源切换到外部电源电阻上。通过电流测量电阻来监控露水加热器操作，生成与露水加热器电流成比例的电压。用微控制器的内置模拟数字转换器来测量该电压。

通过位于罩式加热器箔胶边上的温度传感器来监控罩式加热器的操作。自动加热控制系统采用温度传感器输出来稳定罩的温度。当 LM21 内温度下降到 15°C 以下时，系统就会接通加热器电源；当 LM21 内温度上升到 20°C 以上时，系统就会切断加热器电源。

如果传感器输出无效，就会切断加热器的电源，并且生成 HOOD HEATER FAULT 指示。如果自动加热器控制系统接通加热器电源后，测得加热器温度增加在 5 分钟内小于 2°C，也会生成一条指示。

露水加热器防止在光学表面上形成冷凝。其使得传感器温度高于环境温度。如果露水加热器已被激活，那么当 LM21 内温度降至 10°C 以下时，自动加热器控制系统就会接通加热器电源。当 LM21 内温度升至 12°C 以上时，就会自动断开加热器电源。

在加热器处于接通电源状态时，如果没有电流流过加热器，就会生成 DEW HEATER FAULT 指示。

此页特意留为空白。

## 第 6 章

# 维护

本章提供产品基本维护所需要的信息。

## 窗口清洁

窗口和罩的清洁是唯一需要定期进行的维护任务。LM21 传感器可以补偿合理范围的窗口污染，但是当超过一定限度时，则要求进行清洁。

窗口和罩必须每年至少清洁一次，或者根据情况进行更多次的清洁（例如如何靠近跑道）。在机场环境中，每半年进行一次清洁。当状态消息中的窗口污染值达到 10% 时，应进行清洁。当检查窗口污染值时，窗口应保持干燥。

应按照以下步骤进行清洁：

1. 用不掉毛的软布和异丙醇擦拭窗口。小心不要划伤窗口表面。窗口应为干燥的，表明窗口加热正在起作用。
2. 检查罩和光学器件是否有水冷凝以及冰雪沉积物。
3. 将罩内外表面上的灰尘擦掉。

**注意**

禁止采用任何锋利的工具从罩上移除冰雪，尤其是受热表面。这会很容易弄破加热箔。不要尝试将任何工具插入箔下面，因为箔胶可能再也无法将箔固定在罩表面上。重要的是，将箔牢固地附在罩表面上，否则会损害从箔片到罩的热传递，导致箔烧坏。

4. 在正确清洁光学表面后，检查状态信息中的背景亮度传感器 WINDOW CONT 值是否接近于零。

**注意**

在检查 WINDOW CONT 数值之前，窗口必须保持干燥。

5. 如果 WINDOW CONT 值没有接近于零，则给出命令 **CALIBRATE WINDOW\_CLEAN\_BL\_SENSOR**（如果将维护终端连接到 FS11 维护线上）或者命令 **CALIBRATE WINDOW\_CLEAN**（如果将维护终端连接到 FD12P 或 MITRAS 安装中的 LM21 维护线上）。这些命令没有数值，只是用来设置污染控制的清洁参考。

**注意**

当给出 **CALIBRATE WINDOW\_CLEAN VISIBILITY\_SENSOR** 命令或 **CALIBRATE WINDOW\_CLEAN** 命令时，传感器前不得有任何物体。

**注意**

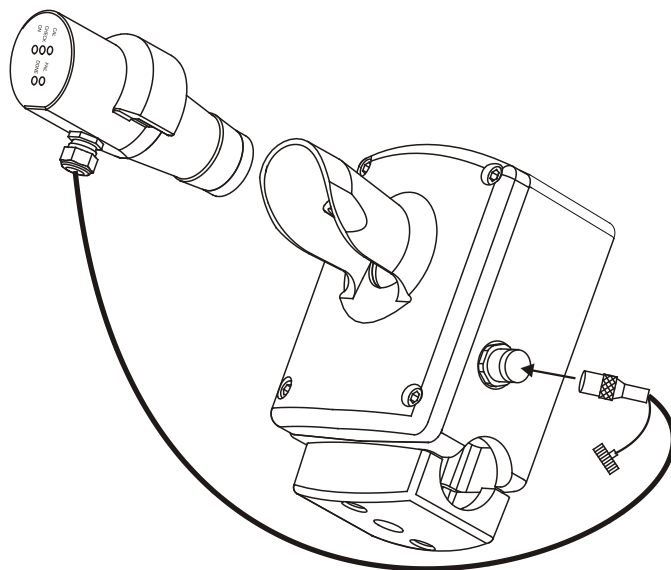
在给出 **CALIBRATE WINDOW\_CLEAN BL\_SENSOR** 命令前，窗口必须保持干燥。

## 校准检查和校准程序

可以使用 LMA21 现场校准装置对背景亮度传感器 LM21 进行现场校准。原理是使用稳定的白色发光二极管来进行校准。通过反馈回路来稳定发光二极管。通过校准器上乳白玻璃窗口来扩散光束。校准器还包括非易失性存储器，其存储光强度的校准系数。在工厂校准时已经将这些系数存储好。

通过以下方式来执行现场校准程序：

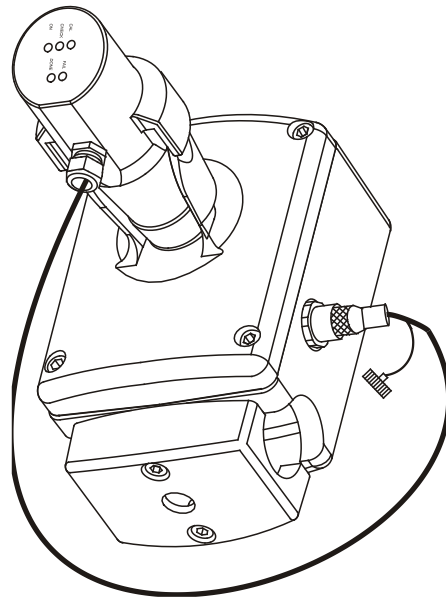
1. 通过以下方式来执行现场校准程序：（参见见下方的图 7）。LM21 窗口内不得有任何环境光线射入。



0205-017

图 7 将 LMA21 现场校准器安装安装到 LM21 罩内

2. 打开保护盖，并且将校准器电缆连接到 LM21 的校准连接器上。（参见见下方的图 8）。



0205-018

**图 8 将 LMA21 现场校准器连接到到 LM21 上**

3. 等待并观察指示灯。操作员可以看见校准器内的以下五个指示灯（参见在第 41 页的图 9）：

ON = 表明 LM21 正在检查校准器安装情况  
(绿色)

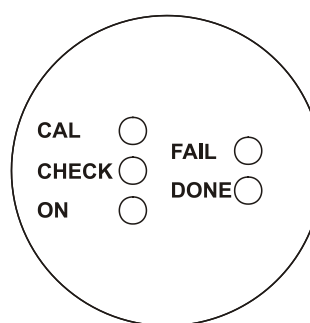
CHECK = 表明 LMA21 正在检查 LM21 校准情况  
(黄色)

CAL = 表明校准程序正在进行中  
(黄色)

DONE = 表明已经成功完成校准检查或校准程序  
(绿色)

FAIL = 表明安装、通信或校准中之一出现了故障  
(红色)





0207-004

**图 9 LMA21 指示灯**

4. 当连接好校准连接器时，如果 LM21 检测校准器，绿色 **ON** 灯开始闪烁。
5. 切断并接通白色发光二极管灯电源。当 LM21 检测到连续黑暗和明亮信号时，假定校准装置已经正确安装。在该程序运行时，绿色 **ON** 灯闪烁。
6. 如果 LM21 无法检测连续黑暗和明亮情况，红色 **FAIL** 灯就会发光。尝试重复该校准程序。如果 **FAIL** 灯仍然发光，请联系维萨拉公司或距离你所在地最近的维萨拉代表。
7. 当成功完成安装检查程序时，绿色 **ON** 灯继续发光，并且黄色 **CHECK** 灯开始闪烁，这表明正在检查当前校准系数。这意味着正在通过 LM21 来测量校准器光线的亮度，并且将测量结果与校准存储器中的系数进行比较。
8. 如果 LM21 无法从校准器内存中读取系数，红色 **FAIL** 灯就会发光。尝试重复该校准程序。如果 **FAIL** 灯仍然发光，请联系维萨拉公司或距离你最近的维萨拉代表。

9. 如果顺利完成第 7 步，并且校准因子无需修改，则绿色 **DONE** 灯亮起，并且 **CHECK** 灯常亮。如果校准因子需要调整，**CHECK** 灯常亮并且黄色 **CAL** 灯开始闪烁片刻，表明正在将新的校准系数存储到非易失性存储器内。
10. 如果顺利存储好新的校准系数，就会切断 **CHECK** 灯，**CAL** 灯常亮，并且绿色 **DONE** 灯亮。
11. 如果校准失败，**CAL** 灯就会闪烁，红色 **FAIL** 灯亮起，并且将初始系数恢复到 LM21 非易失性存储器中。将通知写入 LM21 的错误日志中。检查是否将 LMA21 紧靠安装在 LM21 窗口上，并且没有光线漏入 LM21 窗口中。重复校准程序。如果 **FAIL** 灯仍然发光，请联系维萨拉公司或距离你所在地最近的维萨拉代表。
12. 断开 LMA21 现场校准器，并将其存放到 FSA11 能见度校准器套件盒里。

**注意**

在安装校准器时，LM21 传感器处于报警（校准）状态。

## 更换 LMM101 盖架总成

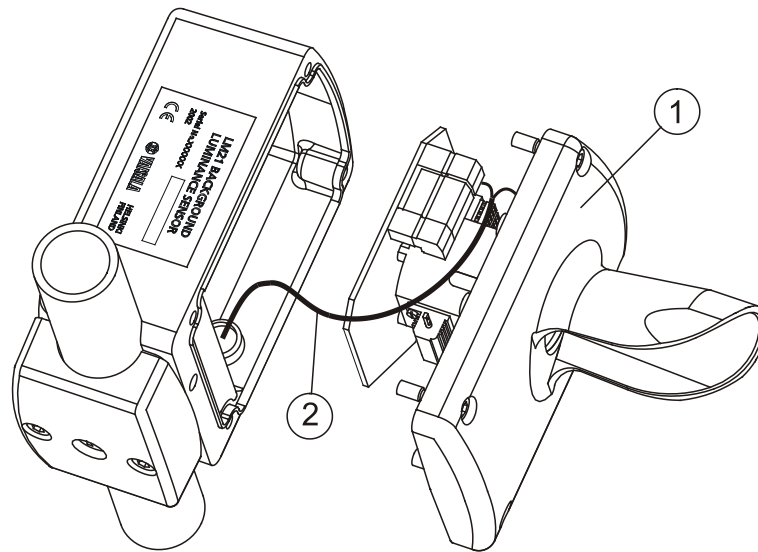
**小心** 只能由获得资格的人员才可以对设备进行维修。

**小心** 在试图进行本章节所述任何维修操作之前，必须始终断开（交流）电源开关以及可选电池备用开关。

**注意** 在更换 LMM101 总成的时候，禁止水或湿气进入该装置。

使用代码 LMM101（盖架总成）从维萨拉公司或距离用户最近的代表处订购备用总成。备件包括配有加热器（LM211244）的前盖、光学器件、以及亮度测量板（LMB201）。厂家已经对 LMM101 总成进行了校准，因此按照以下说明很容易进行更换：

1. 断开 LM21 的电源。
2. 拧开 LM21 盖架总成上的四个螺钉。
3. 为避免损坏测量头内的校准连接器，轻轻地打开 LMM101 总成的左侧（带有标签的一侧），将其向上，把该总成连同连接的测量板一起拉出来。从该板上断开信号线和电源线。请参见在第 44 页的图 10。



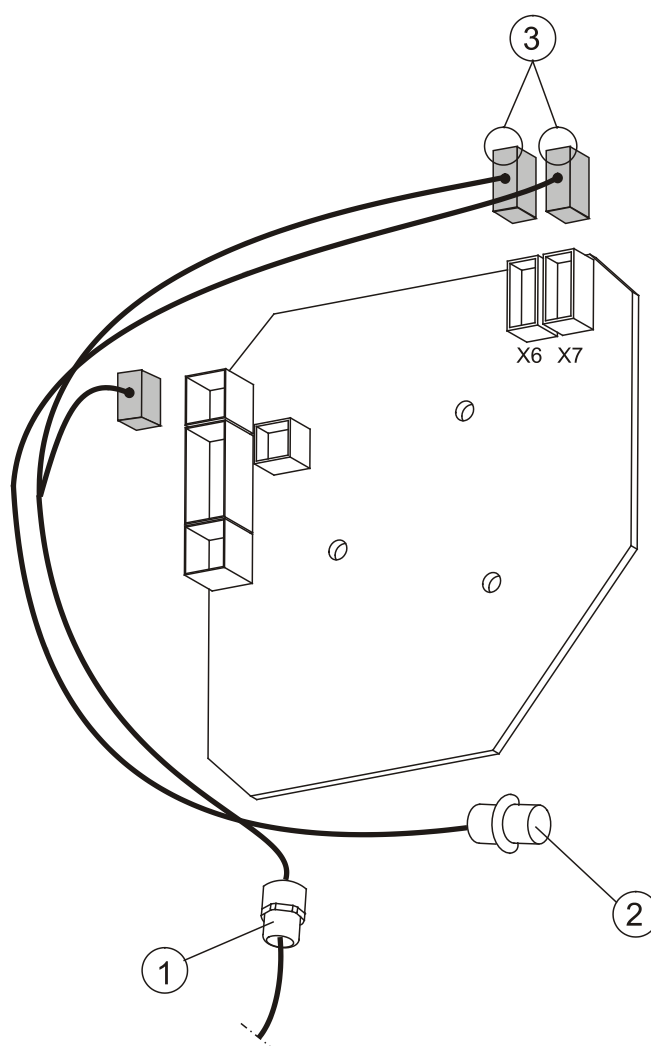
0205-019

**图 10 拆卸 LMM101 总成**

以下编号请参见上方的图 10:

- 1 = LMM101 总成
- 2 = 信号电缆及电源电缆

4. 将信号电缆和电力电缆连接到新的 LMM101 总成内。参见在第 45 页的图 11。空的连接器插槽应面对该板的顶部。



0207-005

**图 11** 将信号电缆和电源电缆连接到 LMM101 中

以下编号请参考见上方的图 11:

- 1 = 电缆接头
- 2 = 校准连接器
- 3 = 空连接器插槽

5. 首先将新的 LMM101 总成右侧（连接器侧）插入到测量头中，并且检查垫圈是否正确地位于盖框总成和测量头之间。
6. 插入并拧紧四个螺钉，以固定盖框总成。

7. 连接信号电缆和电源电缆，以接通装置电源，并且进行通信。
8. 通过检查 FS11 状态信息是否报警或警告来检查 LM21 传感器是否正常工作。检查该信息中是否包括亮度值。

备用 LMM101 总成为厂家校准，并且在安装之后不需要进行任何校准。从先前的板上恢复工作参数，以匹配安装设置。

## 更换 LM211244 盖组件并进行布线

### 小心

只有获得资格的人员才可以对设备进行维修。

### 小心

在试图进行本章节所述任何维修操作之前，必须始终断开（交流）电源开关以及可选电池备用开关。

### 注意

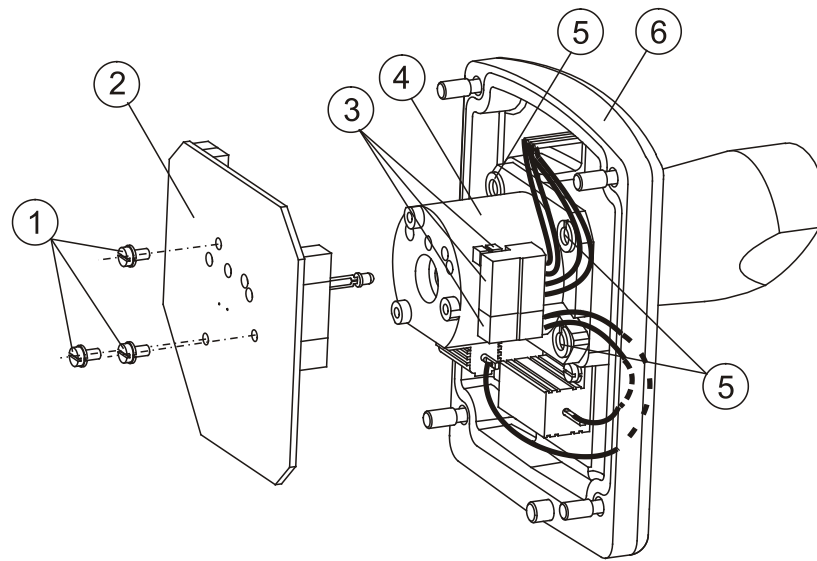
在更换 LM211244 组件的时候，禁止水或湿气进入该装置。

### 注意

在更换 LM211244 盖组件和布线单元后，需对 LM21 进行校准。如果 LM21 现场校准器 LMA21 不可用，则要更换整个 LMM101 总成。

采用代码 LM211244（盖组件和布线）从维萨拉公司或距离用户最近的代表处订购备用总成。备件包含具有罩式加热器和面式加热器的前盖（参见在第 48 页的图 12）。要更换 LM211244 组件，请按照以下说明进行操作：

1. 断开 LM21 的电源。
2. 拧开 LM21 盖架总成上的四个螺钉。
3. 为避免损坏测量头内的校准连接器，轻轻地打开 LMM101 总成的左侧（带有标签的一侧），将其向上，把该总成连同连接的测量板一起拉出来。从该板上断开信号电缆和电力电缆。参见在第 44 页的图 10。
4. 将固定 LMB201 测量板到位的三个螺钉拧开。断开加热器和窗口污染连接器并拆卸该板。参见在第 48 页的图 12。
5. 通过拧开四个固定螺丝来拆卸 LM211246 光学固定总成。参在第 48 页的图 12。



0205-020

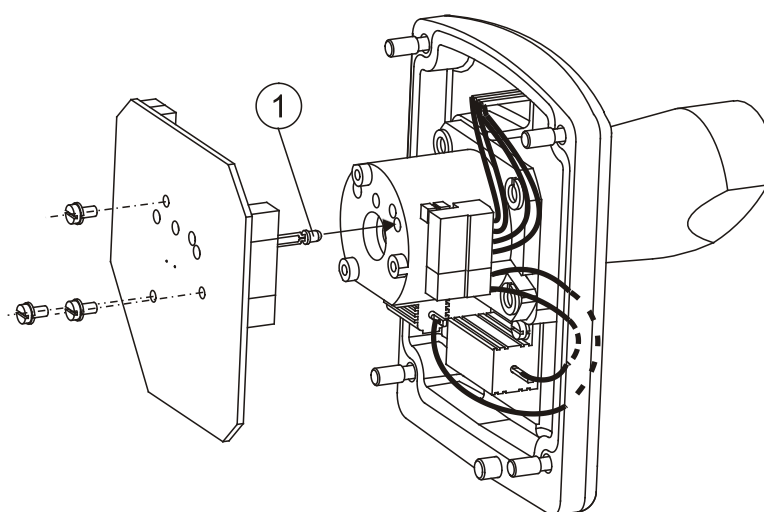
**图 12 拆卸 LMB201 和 LM211246 单元**

以下编号请参考在第 45 页的图 12:

- 1 = LMB201 安装螺钉
- 2 = LMB201 测量板
- 3 = 加热器和窗口污染连接器
- 4 = LM211246 光学固定总成
- 5 = LM211246 安装螺钉
- 6 = LM211244 盖架组件和布线

6. 取下新的盖组件和布线单元 (LM211244), 并且用四个螺钉将旧的光学固定总成 (LM211246) 安装其内。
7. 将加热器和窗口污染连接器连接到 LMB201 板上, 并且将该板适当地固定到光学固定总成上。必须将灵敏度测量发光二极管插入到光学固定总成的正确开口内, 请参在第 49 页的图 13。用三个固定螺钉将 LMB201 板固定到位。





0205-021

**图 13 将 LMB201 板安装在光学固定总成上**

以下编号请参考见上方图 13:

1 = 灵敏度测量发光二极管

8. 将信号电缆和电力电缆连回到 LMM101 中。参见第 45 页的图 11。空的连接器插槽应面对该板的顶部。
9. 首先将 LMM101 组件右侧（连接器侧）插回到测量头中，并且检查垫圈是否正确地位于盖框总成和测量头之间。
10. 插入并拧紧四个螺钉，以固定盖框总成。
11. 连接信号电缆和电力电缆，以接通装置电源，并且进行通信。
12. 按在第 38 页《校准检查和校准程序》一节的说明来校准 LM21。
13. 通过检查 FS11 状态信息是否报警或警告来检查 LM21 传感器是否正常工作。检查该信息中是否包括亮度值。

## 更换测量板 LMB201

### 小心

只有获得资格的人员才可以对设备进行维修。

### 小心

在试图进行本章节所述任何维修操作之前，必须始终断开（交流）电源开关以及可选电池备用开关。

### 注意

在更换 LMB201 板的时候，禁止水或湿气进入该装置。

### 注意

在更换 LMB201 亮度测量板后，必须校准 LM21。如果 LM21 现场校准器 LMA21 不可用，则要更换整个 LMM101 总成。

用代码 LMB201 从维萨拉公司或距离其最近的维萨拉代表处来订购备用测量板。为更换 LMB201 板，请按照以下说明进行操作：

1. 断开 LM21 的电源。
2. 拧开 LM21 盖架总成上的四个螺钉。
3. 为避免损坏测量头内的校准连接器，轻轻地打开 LMM101 总成的左侧（带有标签的一侧），将其向上，把该总成连同连接的测量板一起拉出来。从该板上断开信号电缆和电力电缆。请参见在第 44 页的图 10。
4. 将固定 LMB201 测量板到位的三个螺钉拧开。断开加热器和窗口污染连接器并拆卸该板。请参见在第 48 页的图 12。

5. 将加热器和窗口污染连接器连接到新的 LMB201 板上，并且将该板适当地固定到光学固定总成上。必须将灵敏度测量发光二极管插入到光学固定总成的正确开口内，参见在第 49 页的图 13。用三个固定螺钉将 LMB201 板固定到位。
6. 将信号电缆和电力电缆连回到 LMM101 总成中。请参见在第 45 页的图 11。空的连接器插槽应面对该板的顶部。
7. 首先将 LMM101 总成右侧（连接器侧）插回到测量头中，并且检查垫圈是否正确地位于盖框总成和测量头之间。
8. 插入并拧紧四个螺钉，以固定盖框总成。
9. 连接信号电缆和电力电缆，以接通装置电源，并且进行通信。
10. 按照相关章节说明来校准 LM21。参见在第 39 页的《校准检查和校准程序》一节。
11. 通过检查 FS11 状态信息是否报警或警告来检查 LM21 传感器是否正常工作。检查该信息中是否包括亮度值。

从先前的板上恢复工作参数，以匹配安装设置。

此页特意留为空白。

## 第 7 章

# 故障排除

本章介绍了常见问题、其可能出现的原因和补救措施以及联系信息。

**小心**

只能由获得资格证书的人员来维修本设备。

## 错误

**注意**

以下错误导致频率输出下降至零。

表 7 错误信息

错误信息	可能原因	补救措施
内存错误	校验和错误，配置无效。 LMB201 中存在 CPU 板故障或内存总线故障。	更换 LMB201 板。

## 报警

### 注意

以下报警导致频率输出下降至零。

表 8 报警信息

报警信息	可能原因	补救措施
传感器灵敏度故障	传感器无法正确检测照度级别的变化	更换 LMB201 板
校准	LM21 正在执行校准程序，因为其已经检测到 LMA21 单元	无需采取行动。当断开校准器时，报警就会消失。
后向散射值高	后向散射信号级别增加至 90%以上。光路中有干扰。	清洁窗口和测量头的罩

## 指示消息

表 9 指示消息

指示消息	可能原因	补救措施
罩式加热器出现故障	罩式加热器无法工作。自动控制电路开启罩式加热器后，温度在 5 分钟内上升不超过 2°C。	如果仅以电池或直流电源来操作，将罩式加热器设置为 OFF，以防止出现该报警。
		如果安装到 FS11 系统内，检查 FSP101 电源板上的黄色 LED 灯是否发光。如果没有发光，则检查保险丝。
		目视检查加热器箔。如果表面上有黑色烧伤区，必须将 LM211244 替换掉。请联系维萨拉公司。从状态信息中检查罩温，查看是否有罩式加热器温度传感器出现故障。在罩温显示不相关或丢失 (////) 数值的情况下，存在温度传感器故障，必须将 LM211244 替换掉。请联系维萨拉公司。
露点加热器故障	露点加热器无法工作。在开启时，没有电流流过加热器元件。	打开 LM21 盖子，检查露点加热器电阻电缆的连接器。如果仍有故障，则将 LMM101 总成替换掉。

## 其它问题

表 10 其它问题、原因和补救措施

问题	可能原因	补救措施
数据信息丢失	LM21 和主机之间的对话无法进行	检查电缆和连接。 检查 LMB201 模块。
	传感器电源断开或者没电	如果安装到 FS11 系统中，检查电源开关是否接通、FSP 电源板上的发光二极管是否发光、以及接口单元上的状态发光二极管是否闪烁。如果电源（交流）开关处于接通状态但发光二极管并不发光，检查 FSP 电源板上的保险丝，并且验证是否存在线电压。
消息中背景亮度值丢失	主动报警（测量值不可靠并且没有显示）	检查哪一类报警，并且消除报警原因。

## 获得帮助

对于技术问题或对本手册的评论，请联系维萨拉公司的基础支持：

邮箱            helpdesk@vaisala.com  
电话            +358 9 8949 2789  
传真            +358 9 8949 2790



## 返回指令

如果产品需要维修，请参照下文说明加快该程序，避免额外费用。

1. 阅读保修信息。
2. 写一份问题报告，其中要有对问题能提出更多信息的技术人员的姓名及其联系信息。
3. 在《问题报告》中，请解释以下内容：
  - 什么出现了故障（什么在工作/没有工作）？
  - 在什么地方出现了故障（位置和环境）？
  - 什么时候出现的故障（日期、立即/过一会/定期/随机）？
  - 出现故障的次数（只有一次故障/其它相同或类似故障/一个单元中出现好几次故障）？
  - 将什么连接到产品上并且连接到哪一个连接器上？
  - 输入电源类型、电压、以及连接到同一功率输出的其它项目列表（照明、加热器、电动机等）。
  - 在注意到出现故障时采取了什么措施？
4. 包括详细的返回地址，还有《问题报告》中的首选运输方法。
5. 采用高质量的防静电保护袋，将适当缓冲材料装在大小合适的坚固箱内来包装出现故障的产品。请将《问题报告》放入该箱内。
6. 将该箱寄往以下地址：  
Vaisala Oyj  
SWD Service  
Vanha Nurmijärventie 21  
FIN-01670 Vantaa  
Finland

此页特意留为空白。

## 第 8 章

# 技术数据

本章提供背景亮度传感器 LM21 的技术资料。

## 规格

### 机械规格

表 11 机械规格

特性	说明/数值
高度	154 mm
带罩时的高度	142 mm
宽度	100 mm
重量	1.1 kg
电缆长度	2.3 m
LM21FD 和 LM21MITRAS 的电缆长度	4 m
颜色	白色
外壳	防风雨铝制
安装	将安装夹具安装到 FS11 可选支撑臂上或者将传感器紧固总成安装在 MITRAS 光发射机或 FD12P 的顶部

## 操作规范

表 12 操作规范

特性	说明/数值
测量范围	2 ... 40 000 cd/m <sup>2</sup>
测量精度	10 %

## 光学规格

表 13 光学规格

特色	说明/数值
光谱响应	400 ... 700 nm, 类似于人眼的光谱响应
峰值波长	550 nm
视野	6°
接收透镜的有效直径	24 mm

## 电气规格

表 14 电气规格

特性	说明/数值
连接	所提供的电力电缆/信号电缆
电源	110 VDC 到 38VDC 或者交流 8VAC 到 28VAC, 6W
加热器电源	28 VAC, 50 W
输出信号	RS-485 (RS-232), 频率输出
LM21FD 和 LM21MITRAS 的输出信号频率	1.4 ... 3000 Hz (对应于 4 ... 30 000 cd/m <sup>2</sup> )
LM21FD 和 LM21MITRAS 的输出信号幅度	12 V
LM21FD 和 LM21MITRAS 的输出信号最大电流	10 mA
过电压保护	由限流串联电阻和瞬态抑制器来保护电源线和输出线。

## 环境规格

表 15 环境规格

特性	说明/数值
工作温度	-40 ... +65 °C
工作湿度	0 ... 100 %RH

## 电磁兼容性

LM21 传感器符合 CE 标准。根据以下 EMC 产品系列标准来验证合规性。

**表 16 LM21 CE 合规性**

验证主体	依据标准
辐射发射	EN55022
辐射敏感度	IEC 1000-4-3, 10 V/m
传导发射	EN55022
传导敏感度	IEC 1000-4-6
电快速瞬变脉冲群抗扰度	IEC 1000-4-4
静电放电抗扰度	IEC 1000-4-2

# 索引

CPU	32	光学模块	30, 48
EMC	62	光谱响应	29
ESD	13, 31, 32	污染补偿	34
Helpdesk	56	安装	
LM11 仿真	32	FS11 能见度传感器	21
LM211244	17, 46	一般	19
更换	46	机械安装和布线	22
LM21FD	15, 17	接线图	23
频率输出	32	设置	
LM21MITRAS	15, 17	串行通信	28
频率输出	32	技术数据	59
LMA21	17	报警	54
安装	39	返回指令	57
连接	40	状态	
指示灯	41	报警	54
LMB201	17	指示消息	55
更换	50	错误	53
LMM101	17, 43	诊断	
更换	43	内部	33
RS-232	32	灵敏度检查	34
RS-485	32	背向散射测量	33
工作电压	31	罩式加热器	35
方向	19	露水加热器	35
功能说明	29	灵敏度检查	
电缆: 连接电缆	23	发光二极管	49
电磁兼容性	62	规格	59
由 FS11 轮询	24	命令	27
加热器		视角	29
窗口	30	指示消息	55
罩式	35	故障排除	53
露水	35	背向散射测量	33
对准	19		

背景照明概念	16	选项	32
测试		保护	32
启动	25	控制器板	31
校准		清洁窗口	37
失败	42	维护	37
背光亮度测量	39, 49, 51	备件	43
背向散射测量	33	维修	
检查	39, 49, 51	备件	46, 50
窗口污染测量	33	窗口	
配置		污染补偿	34
FS11 系统	27	污染测量	33
参数	28	窗口加热器	30
通信		窗口清洁	37
参数	28	输入保护	32
选项	32	照明阈值	16
描述		错误	53
LMB201 亮度测量板	31	微控制器	32
接口			





[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)



陕西威瑞仪器仪表有限公司 生产代理销售：实验检测设备 气象科学仪器设备  
Tel:029-88186182 Web:www.xavery.cn Email:sxvery@163.com