

塔振动传感器

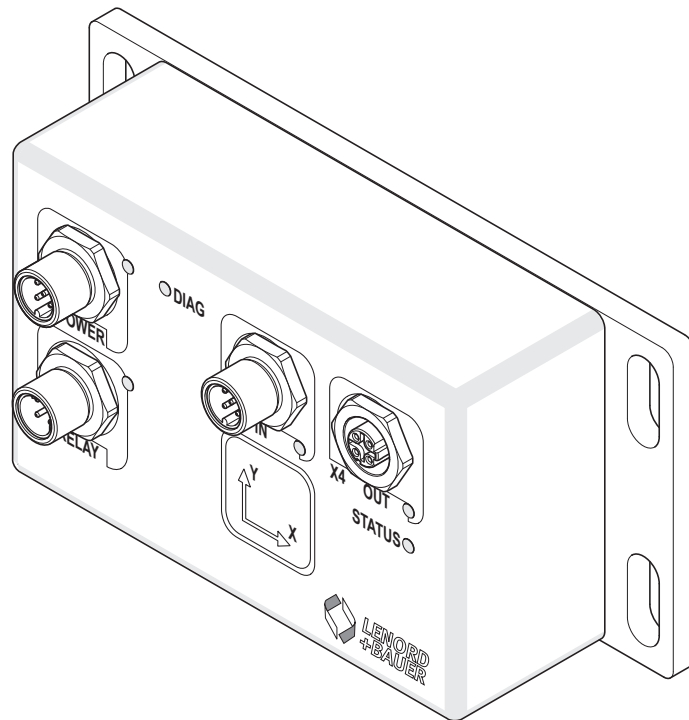
▶ GEL 3010 CANopen

通讯剖面图 CiA 301

设备剖面图 CiA 401

参考

现场总线连接



出版人：

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen • 德国
电话：+49 208 9963-0 • 传真：+49 208 676292
网址：www.lenord.de • 电子邮件：info@lenord.de

文件编号 D-07R-3010CO (1.0)

目录

1	概述	5
1.1	相关引言	5
1.2	描述	5
1.3	Bootloader	5
1.4	固件更新	6
2	连接元件及显示元件	7
2.1	插头接口 M12	7
2.2	LED 显示	7
3	对象目录	9
3.1	CiA 301 (1xxxh) 提供的通讯参数	9
3.2	CiA 401 (6xxxh) 提供的设备参数	14
3.3	生产商特制对象 (2xxxh)	14
4	SDO 通讯	16

1 概述

1.1 相关引言

以下是关于塔振动传感器塔振动传感器 **GEL 3010 CO x x x x x x** 的 CANopen 连接说明

只有拥有工作证，熟悉振动传感器塔振动传感器，并且具备 CANopen 现场总线连接的基本知识的人员才能进行操作。其他详细信息请参见相应的 *CAN 自动化* (CiA) 组织标准 (www.canopen.org)。

塔振动传感器塔振动传感器的功能信息、操作信息及技术数据请参见附加说明及技术信息 (可于以下地址下载www.lenord.de)。

数字信息:

若无明确规定或额外说明，将以十进制值显示数字 (如 1408)。二进制值将在数字后面标明 „b“ (如 1101b)，十六进制值将标明 „h“ (如 680h)。

缩写及概念:

名称 **CO x ...** 是产品类型代码 (订购码) 的组成部分，之后不会再次说明。

1.2 描述

按照相应的通讯剖面图 CiA 301，该塔振动传感器塔振动传感器将设计为 CANopen 从站，并能支持大量设备剖面图 CiA 401 中固定的对象。单个剖面图的完整说明请参见 *CAN in Automation e.V.* :

- 记录层 : *CiA 301 V4.2.0 – CANopen application layer and communication profile, February 2011 (EN 50325-4)*
- 设备剖面图 : *CiA 401 V3.0.0 – CANopen device profile for generic I/O modules, June 2008*

在附带的 EDS 数据中已经定义了受支持的通讯属性、设备属性及传感器塔振动传感器的功能。


通过两个 M12 插头接口，可以将传感器塔振动传感器连接到已经完成的总线线路上。

1.3 Bootloader

GEL 3010 装配有所谓的 Bootloader 程序。在设备正常运行的情况下，该程序将在接通电源后就开始加载并启动设备特有的应用。

同样的，也可针对性地使设备处于 Bootloader 状态，以执行如固件更新等命令。这可以通过总线通讯或某个特定的接通程序来实现：

在短时间内 (1...6 秒) 5 次接通并再次关闭电源供应。设备将在下一次接通电源时处于 Bootloader 状态。在固件正常工作的前提下，再一次关闭并打开设备后，设备将恢复为正常运行状态。

 当电压供应出现反弹时，有可能会意外转为该状态。因此：

- ▶ 不得在有电压的情况下插拔插头连接器。以免电源电压出现反弹。

1.4 固件更新

当设备处于 Bootloader 状态时，可启用一个新的应用软件。但是：

❗ 仅在与 Lenord+Bauer 协商后才可以进行固件更新。

如果并非由 Lenord+Bauer 的售后服务人员进行更新，保修将会失效。

启动 Bootloader 程序

使用 2 个数据字节执行 CANopen NMT 命令 (COB-ID 00h)：

字节 1 = 设备节点编号

字节 2 = 70h

更新固件

通过执行 SDO 命令 1F50h，分索引 1 能够读出内置固件或者写入一个新版本。这已详细写入 *CiA 标准草案提议 302，第 3 部分，2010 年 4 月：配置及程序下载*。

结束 Bootloader 程序

通过 CANopen 重置命令 81h (NMT Reset Node) 执行。

2 连接元件及显示元件

2.1 插头接口 M12

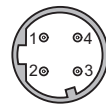
电压供应 (X2)



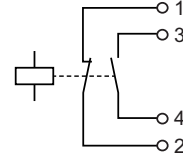
(管脚)

- 1 +U_B
- 2 —
- 3 GND
- 4 —

继电器 (X1)



(管脚)



总线 (X3/X4)



X3 IN

(管脚)



X4 OUT

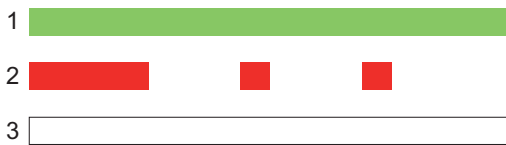
(插槽)

- 1 屏幕
- 2 +U_B
- 3 GND
- 4 CAN_H
- 5 CAN_L

2.2 LED 显示 (1)

设备

● X1 RELAY



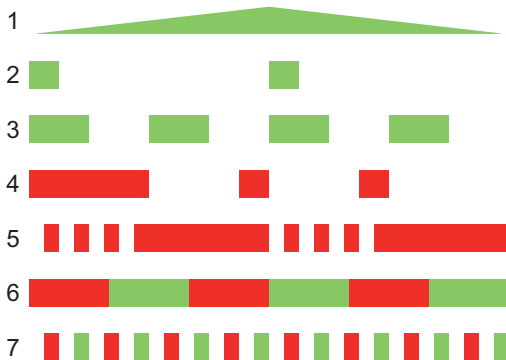
- 1 可使用
- 2 故障
- 3 已启动 (安全链处于打开状态)

● X2 POWER



- 1 设备内置电压供应正常 (橙灯)
- 2 24 V 电压供应正常, 无内置电压

● DIAG

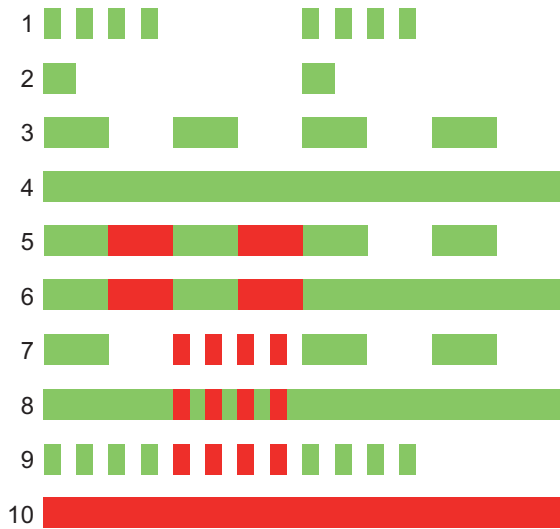


- 1 可使用 (安全链已关闭)
- 2 总线故障 (安全链处于打开状态)
- 3 继电器闭塞时间结束
- 4 继电器故障
- 5 传感器故障
- 6 已启动继电器, 仍不允许重新启动 (安全链处于打开状态)
- 7 Bootloader 程序激活, 应用未启动

(1) 黑白打印机显示: ■ ≙ 绿灯, ■ ≙ 红灯; 约显示 3 秒钟

总线

● X3 IN 和 X4 OUT



- 1 初始化
- 2 停止
- 3 预运行
- 4 运行
- 5 预运行, 总线警告
- 6 运行, 总线警告
- 7 预运行, 总线被动
- 8 运行, 总线被动
- 9 初始化, 总线被动
- 10 总线关闭

● STATUS



- 1 总线 ok
- 2 无效的波特率
- 3 无效的节点地址

3 对象目录

塔振动传感器传感器所有受支持的 CANopen 属性都将存于对象目录。为了避免断电造成数据丢失，所有数据都将存在设备闪存卡中，并且可以通过启动或重置按键复制到储存卡 (RAM) 中。如果需要修改对象目录中的数据，只能在储存卡中进行修改。如果数据需要长期保存，就必须通过对象 1010h 将数据转入闪存卡中。该数据将覆盖原始数据。

可借助 SDO 服务访问对象目录。

对象目录将分为三个部分：

- 根据 CiA 301 的通讯参数
- 根据 CiA 401 的设备参数
- 生产商特制参数

由 16 位索引确定条目在对象目录中的位置。每个索引条目都可以通过分索引进行分类。

对以下显示的对象目录的解释：

- Zugr. (访问方式) : ro = 只读 , rw = 可读取和写入
- (数据) 类型 : Uxx = 无符号 xx (xx = 8/16/32 → 1/2/4 无符号字节) , Sxx = 有符号 xx (xx = 16/32 → 2/4 有符号字节) , STR = ASCII 字符串
- Sub = 分索引 (类型 : U8)

3.1 CiA 301 (1xxxh) 提供的通讯参数

索引	名称	访问方式	型号	意义
1000h	<i>Device type</i> – 设备类型	ro	U32	870191h 剖面图 401 (191h) , 数字输入 / 输出 + 模拟输入 + 生产商特制 PDO (87h)
1001h	<i>Error register</i> – 错误寄存器	ro	U8	比特 0 : 1 = 一般错误 (塔振动传感器传感器警报) 比特 1–6 : 未使用 比特 7 : 1 = 设备特有故障

索引	名称	访问方式	型号	意义												
1003h	<i>Pre-defined error field</i> – 预定义错误字段	ro	U32	<table border="1"> <thead> <tr> <th>分索引</th> <th>目录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>数字 ≤ 20 (类型 : rw)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>最近的错误</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>上一个错误</td> </tr> <tr> <td>:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14h</td> <td>过去 20 个错误中的第一个错误</td> </tr> </tbody> </table> <p>删除错误储存器 : 00h → 分索引 0</p> <p>可能的错误: 7300h = 传感器故障 7301h = 继电器故障 8400h = 超过警报界限的加速度</p>	分索引	目录	00h	数字 ≤ 20 (类型 : rw)	01h	最近的错误	02h	上一个错误	:		14h	过去 20 个错误中的第一个错误
分索引	目录															
00h	数字 ≤ 20 (类型 : rw)															
01h	最近的错误															
02h	上一个错误															
:																
14h	过去 20 个错误中的第一个错误															
1008h	<i>Manufacturer device name</i> – 生产商设备名称	ro	STR	ASCII 码表示的产品名称												
1009h	硬件版本	ro	STR	如„1.01“												
100Ah	软件版本	ro	STR	如„3.05“												
100Ch	<i>Guard time</i> – 节点监测时间	rw	U16	节点监测功能已经过时了 ; CiA 推荐使用心跳功能 (接收器 / 发生器) , → 对象 1016h / 1017h。												
100Dh	<i>Life time factor</i> – 使用寿命因素	rw	U16													
1010h	<i>Store parameters</i> – 保存参数 (断电保险)	rw	U32	<p>将参数值从 RAM 传输至闪存</p> <ul style="list-style-type: none"> 写入 以相反的写法 (65766173h) 将代码„保存“写入每个分索引 读取 它将始终输出数值 1 <table border="1"> <thead> <tr> <th>分索引</th> <th>目录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>可存储的数量 = 4 (类型 : ro)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>所有参数</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>只有通讯参数 (CiA 301)</td> </tr> <tr> <td>03h</td> <td>只有设备参数 (CiA 401)</td> </tr> <tr> <td>04h</td> <td>只有生产商特制参数</td> </tr> </tbody> </table>	分索引	目录	00h	可存储的数量 = 4 (类型 : ro)	01h	所有参数	02h	只有通讯参数 (CiA 301)	03h	只有设备参数 (CiA 401)	04h	只有生产商特制参数
分索引	目录															
00h	可存储的数量 = 4 (类型 : ro)															
01h	所有参数															
02h	只有通讯参数 (CiA 301)															
03h	只有设备参数 (CiA 401)															
04h	只有生产商特制参数															

索引	名称	访问方式	型号	意义												
1011h	<i>Restore default parameters</i> – 恢复出厂参数	rw	U32	<p>设备参数将恢复为出厂默认值，而不是对象 1010h 所储存的数值</p> <ul style="list-style-type: none"> 写入 以相反的写法 (64616F6Ch) 将代码„加载“写入每个分索引 读取 它将始终输出数值 1 <table border="1"> <thead> <tr> <th>分索引</th> <th>目录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>重置的可能性数字 = 4 (类型 : ro)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>所有参数</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>只有通讯参数 (CiA 301)</td> </tr> <tr> <td>03h</td> <td>只有设备参数 (CiA 401)</td> </tr> <tr> <td>04h</td> <td>只有生产商特制参数</td> </tr> </tbody> </table>	分索引	目录	00h	重置的可能性数字 = 4 (类型 : ro)	01h	所有参数	02h	只有通讯参数 (CiA 301)	03h	只有设备参数 (CiA 401)	04h	只有生产商特制参数
分索引	目录															
00h	重置的可能性数字 = 4 (类型 : ro)															
01h	所有参数															
02h	只有通讯参数 (CiA 301)															
03h	只有设备参数 (CiA 401)															
04h	只有生产商特制参数															
1016h	<i>Consumer Heartbeat time</i> – 以 ms 计的总站恢复时间	rw	U32	<p>应根据 CiA 的推荐在节点监测处 (100Ch/100Dh) 使用心跳功能 (1016h/1017h)。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分索引</th> <th>目录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>值的数字 = 127 (类型 : ro)</td> </tr> <tr> <td>01h : 7Fh</td> <td>总站节点编号 (比特 23–16) 及恢复时间 (比特 15–0)</td> </tr> </tbody> </table> <p>推荐的时间规定：心跳接收器 = 3× 心跳发生器 (1017h)</p>	分索引	目录	00h	值的数字 = 127 (类型 : ro)	01h : 7Fh	总站节点编号 (比特 23–16) 及恢复时间 (比特 15–0)						
分索引	目录															
00h	值的数字 = 127 (类型 : ro)															
01h : 7Fh	总站节点编号 (比特 23–16) 及恢复时间 (比特 15–0)															
1017h	<i>Producer Heartbeat time</i> – 以 ms 计的设备恢复时间	rw	U16	值 ≠ 0 未激活节点监测												
1018h	<i>Identity object</i> – 对象识别码	ro	U32	<table border="1"> <thead> <tr> <th>分索引</th> <th>目录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>ID 数字 = 4</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>生产商 ID : 1C5h</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>生产代码 : 3010C0h</td> </tr> <tr> <td>03h</td> <td>修订编号 : 如 00000002h</td> </tr> <tr> <td>04h</td> <td>系列编号 : xxxxxxxxh</td> </tr> </tbody> </table>	分索引	目录	00h	ID 数字 = 4	01h	生产商 ID : 1C5h	02h	生产代码 : 3010C0h	03h	修订编号 : 如 00000002h	04h	系列编号 : xxxxxxxxh
分索引	目录															
00h	ID 数字 = 4															
01h	生产商 ID : 1C5h															
02h	生产代码 : 3010C0h															
03h	修订编号 : 如 00000002h															
04h	系列编号 : xxxxxxxxh															

索引	名称	访问方式	型号	意义	
1400h	<i>1st receive PDO parameter – RxPDO1 配置</i>	rw	U32	分索引	目录
				00h	IDs 数字 = 2 (类型 : ro)
				01h	PDO 所使用的 COB-ID (标准 : 200h + 节点 ID)
				02h	PDO 的传输方式 (标准 : 01h , 循环的)
1600h	<i>1st receive PDO mapping – RxPDO1 映射</i>	rw	U32	分索引	目录
				00h	条目数 = 1
				01h	1. 应用对象 : 控制词 (自由操作 , 20100008h)
1800h	<i>1st transmit PDO parameter – TxPDO1 配置</i>	rw	U32	分索引	目录
				00h	IDs 数字 = 5 (类型 : ro)
				01h	PDO 所使用的 COB-ID (标准 : 180h + 节点 ID)
				02h	PDO 的传输方式 (标准 : 01h , 循环的)
				03h	PDO 最短等待时间 (以 ms 计)
				04h	未使用
				05h	PDO 事件计时器 (以 ms 计) , 计时结束后 , 将自动发送 PDO

索引	名称	访问方式	型号	意义	
1A00h	1st transmit PDO mapping – TxPDO1 映射	rw	U32	分索引	目录
				00h	条目数 = 5
				01h	1. 应用对象：X 轴上的加速度 (64010110h)
				02h	2. 应用对象：Y 轴上的加速度 (64010210h)
				03h	3. 应用对象：Z 轴上的加速度 (64010310h) ⁽¹⁾
				04h	4. 应用对象：继电器状态 (60000108h)
				05h	5. 应用对象：生命象征计数器 (64000108h)

RxPDO 结构

控制词 1 字节

比特 7-1：保留	比特 0：自由操作 (1)
-----------	---------------

TxPDO 结构

2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节
X 方向上的加速度	Y 方向上的加速度	Z 方向上的加速度	状态	生命象征计数器

⁽¹⁾ 该条目是为了预见未来的扩展——它始终提供 0 值。

3.2 CiA 401 (6xxxh) 提供的设备参数

索引	名称	访问方式	型号	意义	
6000h	继电器状态	ro	U8	分索引	目录
				00h	条目数 = 1
				01h	继电器开关状态 比特 0 : 关 / 开 (0/1) 比特 1 : 总线状态 (1 = 总线不保险) 比特 2 : 传感器故障 (1) 比特 3 : 继电器故障 (1) 比特 4 : 闭塞时间激活 (1)
6400h	生命象征计数器	ro	S8	分索引	目录
				00h	条目数 = 1
				01h	生命象征计数器 (0...255)
6401h	当前加速度	ro	S16	分索引	目录
				00h	条目数 = 3
				01h	在 X 方向
				02h	在 Y 方向
				03h	在 Z 方向 ⁽¹⁾
		在 1/100 m/s ² 的值			

3.3 生产商特制对象 (2xxxh)

索引	名称	访问方式	型号	意义
2010h	自由操作	rw	U8	1 = 自由操作 (<i>自由操作</i>)

⁽¹⁾ 该条目是为了预见未来的扩展——它始终提供 0 值。

索引	名称	访问方式	型号	意义	
2016h	警报临界值	ro	S16	分索引	目录
				00h	条目数 = 6
				01h	-X 方向上的加速度
				02h	+X 方向上的加速度
				03h	-Y 方向上的加速度
				04h	+Y 方向上的加速度
				05h	-Z 方向上的加速度 ⁽¹⁾
				06h	+Z 方向上的加速度 ⁽¹⁾
2017h	继电器闭塞时间	ro	U16	30 s (1Eh)	
2200h	自我测试结果	ro	U16	分索引	目录
				00h	条目数 = 3
				01h	X 方向上的加速度
				02h	Y 方向上的加速度
03h	Z 方向上的加速度 ⁽¹⁾				
2201h	自我测试	rw	U8	写入：1 = 启动 读取：接通后完成自我测试的次数	

⁽¹⁾ 该条目是为了预见未来的扩展——它始终提供 0 值。

4 SDO 通讯

服务数据对象 (SDO) 为设备参数的传输提供了通讯通道。由于这些参数并非按照一定周期进行传输 (例如只在网络启动前快速运行一次), SDO 对象拥有的优先权较低 (高 COB 标识符)。

安装 SDO 电报

COB-ID	DLC	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
SDO 标识符	数据长度	命令	索引 L	索引 H	分索引	数据 0	数据 1	数据 2	数据 3

按照下列方式确定 SDO 标识符：

客户端 (控制) → 服务端 (绝对值编码器) : **600h + 节点 ID**

服务端 (绝对值编码器) → 客户端 (控制) : **580h + 节点 ID**

数据长度 (DLC) 始终是 8 : 1 个命令字节 + 2 个索引字节 (对象) + 1 个分索引字节 + 4 个数据字节

该命令需确定, 应该写入数据 (下载) 还是读取数据 (上传), 以及需要包含多少个有用的数据字节：

命令	描述	有用的数据	功能
22h	SDO(rx), 下载Request (要求)	不确定	将参数传给塔振动传感器传感器
23h		4 字节	
2Bh		2 字节	
2Fh		1 字节	
60h	SDO(tx), 下载Response (回应)	—	确定客户端已接收参数
40h	SDO(rx), 上传Request	—	从传感器塔振动传感器提取参数
42h	SDO(tx), 上传Response	不确定	将参数传给客户端
43h		4 字节	
4Bh		2 字节	
4Fh		1 字节	
80h	SDO(tx), Abort Domain Transfer (因错误而中断传输)	4 字节	塔振动传感器 将错误代码发送给客户端

在出现错误的情况下, 将发送命令 80h (SDO Abort Message) 的错误报告, 而不是正常的确认报告 (Response)。索引及分索引属于事先规定的对象。在字节 5 到 8 中是输出的错误代码 (Abort code)：

Abort codes	错误
05040001h	不支持命令字节
06010000h	以错误的方式访问对象
06010001h	以读取方式访问只写对象
06010002h	以写入方式访问只读对象
06020000h	不支持对象
06090011h	不支持分索引
06090030h	参数值超出临界范围
06090031h	参数值过大
06090032h	参数值过小
08000000h	常见错误
08000020h	错误的保存签名 („save“)
08000021h	无法保存参数

