**川崎激光跟踪通信协议**

1. **通讯方式**
2. 机器人始终作为客户端，激光器为服务器
3. 使用TCP/IP协议
4. **客户端问询与回答（机器人客户端发给软件及软件回复）**

**1.监听机器人指令，通信周期为64ms，此时未连接track**

**2.机器人会先发传感器有效指令（elsr），收到此指令，即连接track与机器人（此步骤为连接track软件的PLC地址和端口号），即机器人发送：**

<snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”>

<elsr/>

</snd>

此时软件需回复：

<rep ts=“xxxx”>

正常处理时：<elsr r=“1”/>

异常发生时：<elsr r=“-1” err=“\*\*\*\*”/>

</rep>

**3.有可能会设置坡口（selj），如未设置坡口，则有一默认坡口，即机器人发送：**

<snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”>

<selj n=“02” />

</snd>

**此时软件需回复：**

<rep ts=“xxxx”>

正常处理时：<selj r=“1”/>

异常发生时：<selj r=“-1” err=“\*\*\*\*”/>

</rep>

**4.然后打开激光（lon），默认已开启，即机器人发送：**

<snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”>

<lon/>

</snd>

**此时软件需回复：**

<rep ts=“xxxx”>

正常处理时：<lon r=“1”/>

异常发生时：<lon r=“-1” err=“\*\*\*\*”/>

</rep>

**5.机器人会发送跟踪开始指令（btrk），即机器人发送：**

<snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”>

<btrk/>

</snd>

**此时软件需回复：**

<rep ts=“xxxx”>

正常处理时：<btrk r=“1”/>

异常发生时：<btrk r=“-1” err=“\*\*\*\*”/>

</rep>

**6.在焊接途中，可能会发送位置要求指令（gcp），传感器需返回对应坐标值、间隔（区域、不匹配度目前没有），即机器人发送：**

<snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”>

<gcp/>

</snd>

**此时软件需回复：**

<rep ts=“xxxx”>

正常处理时的应答：<gcp r=“1”>

异常发生时的应答：<gcp r=“-1” err=“\*\*\*\*”>

<tp x=“###.##” y=“###.##” z=“###.##” a=“###.##” b=“###.##” c=“###.##”/> <gp area=“###.##” gap=“###.##” mism=“###.##”/>

</gcp>

</rep>

（不过目前无法回复区域和不匹配度，所需要的值均在第三部分第四点）

**7.机器人会发送跟踪结束指令（etrk），即机器人发送：**

<snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”>

<etrk/>

</snd>

**此时软件需回复：**

<rep ts=“xxxx”>

正常处理时的应答：<etrk r=“1”/>

异常处理时的应答：<etrk r=“-1” err=“\*\*\*\*”/>

</rep>

**8.机器人发送激光关闭（loff），即机器人发送：**

<snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”>

<loff/>

</snd>

**此时软件需回复：**

<rep ts=“xxxx”>

正常处理时的应答：<loff r=“1”/>

异常处理时的应答：<loff r=“-1” err=“\*\*\*\*”/>

</rep>

**9.如果发送传感器无效指令（dlsr），即断开软件与track的连接，即机器人发送：**

<snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”>

<dlsr/>

</snd>

**此时软件回复：**

<rep ts=“xxxx”>

正常处理时：<dlsr r=“1”/>

异常发生时：<dlsr r=“-1” err=“\*\*\*\*”/>

</rep>

TIPS：

ts:发送的时间（1970年01月00時00分00秒:从UTC以μ秒为单位表示秒数。）

rts:上次收到时的时间(机器人⇒仅在传感器发送时)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 命令/询问 | 功能 | 命令格式 | 回复(详细格式见说明书) | |
| lon | 激光开启 | 见说明书xml格式  <snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”> <xxx（命令）/> </snd>  （selj命令为：  <snd ts=“xxxx” rts=“xxxx”> <selj n=“###” /> </snd>） | 1正常/-1异常 | <rep ts=“xxxx”>  正常处理时：<xxx（命令） r=“1”/> 异常发生时：<xxx（命令） r=“-1” err=“\*\*\*\*”/> </rep> |
| loff | 激光关闭 | 1正常/-1异常 |
| elsr | 传感器有效 | 1正常/-1异常 |
| dlsr | 传感器无效 | 1正常/-1异常 |
| selj | 类型选择 | 1正常/-1异常 |
| btrk | 跟踪开始 | 1正常/-1异常 |
| etrk | 跟踪结束 | 1正常/-1异常 |
| ere | 错误复位 | 1已复位/-1异常 |
| gcp | 位置要求 | 返回X和Z坐标值 | <rep ts=“xxxx”>  正常处理时的应答：  <gcp r=“#”>  异常发生时的应答：  <gcp r=“#” err=“\*\*\*\*”> <tp x=“###.##” y=“###.##” z=“###.##” a=“###.##” b=“###.##” c=“###.##”/> <gp area=“###.##” gap=“###.##” mism=“###.##”/> </gcp> </rep> |

错误复位：目前不需要传感器有任何动作。

1. **服务器问询与回答（软件发给传感器及传感器回复软件）**
2. 当软件收到机器人发来激光开启（lon）命令后，发送SO10+（末尾加CR）指令到传感器，传感器不会有回答。
3. 当软件收到机器人发来激光关闭（loff）命令后，发送SO10-（末尾加CR）指令到传感器，传感器不会有回答。
4. 当软件收到机器人发来设置坡口（selj）命令后，发送SM00、SM01（末尾加CR）等指令到传感器，其中SM后的两位数由selj指令中的n=“####”确定，传感器会返回CXXXXXMXX，其中C后为传感器状态，M后为当前选择的坡口类型。

可选择坡口类型有：

00 – 0x30 – none  
02 – 0x32 – fillet tracking  
03 – 0x33 – center of gap  
06 – 0x36 – flat gap  
07 – 0x37 – small gap  
08 – 0x38 – left edge  
09 – 0x39 – right edge

返回的传感器状态以16位长表示：

Bit 0 ( 1) -> Scanner OK  
Bit 1 ( 2) -> Scanner connected  
Bit 2 ( 4) -> Profile  
Bit 3 ( 8) -> Recognition OK  
Bit 4 ( 16) -> Intensity > 25%  
Bit 5 ( 32) -> Intensity > 50%  
Bit 6 ( 64) -> Intensity > 75%  
Bit 7 ( 128) -> Heartbeat  
Bit 8 ( 256) -> Position too right  
Bit 9 ( 512) -> Position OK  
Bit 10 (1024) -> Position too left  
Bit 11 (2048) -> FIFO load, performance problems  
Bit 12 (4096) -> Recording  
Bit 13 (8192) -> reserved  
Bit 14(16384) -> Position Centered  
Bit 15(32768) -> reserved

1. 当软件收到机器人发来位置要求（gcp）命令后，发送GVC（末尾加CR）指令到传感器，收到传感器回复指令后，将V00A>+（或-，由settings.ini文件决定）后的值作为X坐标返回，将V01A>+（或-，由settings.ini文件决定）后的值作为Z坐标返回，将V05A>+（或-，由settings.ini文件决定）后的值作为缝隙宽度返回。通过软件包装再以xml格式发回给机器人。