# Kaye LTR -25/140 , LTR -40/140 用户手册



## GE Measurement & Control

# Kaye LTR -25/140 , LTR -40/140

# **Low Temperature References**

低温基准

用户手册

M4374 Rev. B April 2012



http://www.ge-mcs.com/en/validation-and-environmental-monitoring.html

©2012 General Electric Company. All rights reserved. Technical content subject to change without notice

第章1.	开始之前	
1.1 常用符	'号	1
1.2 安全信	息	3
1.2.1	<b>数</b> 上 百口	
1.2.2	小心	6
1.2.3	客户服务信息	7
第2章.	技术参数和环境条件	9
2.1 介绍		9
2.2 技术参	数	10
2.2.1	温度范围	10
2.2.2	精度	10
2.2.3	稳定性	
2.2.4	干井炉一致性(校准干井炉)	10
2.2.5	井 <b>深</b>	10
2.2.6	加热时间	10
2.2.7	制冷时间	10
2.2.8	<b>测试</b> 干井炉	11
2.2.9	分辨率	11
2.2.10 显	【示	11
2.2.11 万	54	11
2.2.12 重	<u> </u>	11
2.2.13 功	<b>り率</b>	11
2.2.14 邦	「境温度范围	11
2.2.15	2制器	11
2.2.16 <del>多</del>	₹全	11
2.2.17 故	<b>枚障保护</b>	11
2.2.18 伢	<b>R险</b> 丝	12
2.2.19 料	<b>************************************</b>	12
27 环接久	_DH:	13

2.3.1	客户现场服务	13
第3章.	快速入门	15
3.1 打开包	回装	15
3.2 安装		15
3.3 电源		16
3.4 设置温	<b>温度</b>	16
第4章.	部件和控件	17
4.1 后面板	友	17
4.2 前面板	反	19
4.3 恒温块	央装置	21
第5章.	一般操作	23
5.1 校准器	器安装	23
5.2 切换电	电压 <b>操作</b>	24
5.2.1	LTR-25/140	24
5.2.2	LTR-40/140	25
5.3 设置温	<b>温度</b>	26
5.4 校准传	专感器	26
第6章.	控制器操作	29
6.1 介绍		29
6.2 干井炉	户温度	29
Kaye LTR	R-25/140,LTR-40/140 用户手册	5

6.3 复位	断路器	30
6.4 温度	「设定点	32
6.4.1	可编程设定点(设定点存储)	32
6.4.2	设定点值	33
6.5 设定	· 点阻抗	33
6.6 线性	:温度变化和温度保持程序菜单	34
6.6.1	程序设定点数	34
6.6.2	设定点	35
6.6.3	程序温度保持时间	36
6.6.4	程序功能模式	36
6.6.5	程序控制	38
6.7 二级	<b>5菜</b> 单	39
6.8 加热	<b>- 器</b> 功率	39
6.9 线性	范围	40
6.10 断罪	女 <del>器</del>	42
6.11 控制	<b>训器配置</b>	44
6.11.1	. 探头参数	44
6.11.2	?操作参数	45
6.11.3	3 串口参数	47
6.11.4	+ 校准参数	49
第7章	校准流程	51
7.1 介绍	ł	51
7.2 校准	设备	51
7.3 校准		51

第8章.	维护	53
8.1 维护指南		53
第9章.	故障原因及解决	55
9.1 问题和解决方	万案	55
9.2.1 EMC 指	示	57
9.2.2 低电	.压指示(安全性)	57
9.2.3 配线图		58
担保条款		错误!未定义书签。
退货政策		60
客户支持中心。		61

# 第1章. 开始之前

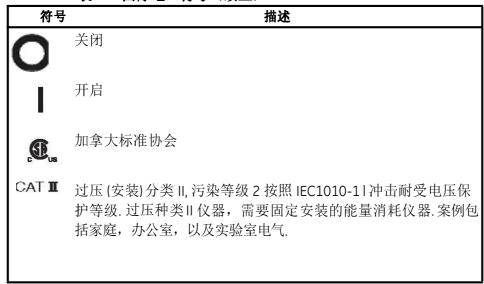
## 1.1 常用符号

下图 1 列出本仪器或本手册使用的符号及其含义。

表 1: 国际电工符号



表1: 国际电工符号(续上)



Kaye LTR -25/140 , LTR -40/140 用户手册

## 1.2 安全信息

只能按本手册中的规定使用该仪器,否则,仪器所提供的保护作用将会削弱。请 参见以下安全信息.

以下定义适用于"警告"和"小心".

"警告"指出了可能对使用者造成伤害的情形.

"小心"指出了可能会损坏使用中的仪器的情形.

#### 1.2.1 警告



为避免人身伤害,请遵循以下操作指南:

#### !燃烧危险!

请勿触摸仪器干井井孔表面。干井井孔温度与实际显示温度相同。例如设定仪器温度为 140°C,显示读数为 140°C,干井即为 140°C。干井炉顶端金属片在靠近刚井井孔的区域可能达到极端温度。高温干井炉(140°C 及以上)的井上空气可能超过 100°C。注意:探头及插件在插入仪器或从仪器取出时,应将仪器温度设为50°C 以下。取出高温插件应采取防护措施。

#### !燃烧危险!

仪器温度超过 100°C 时请勿关闭仪器。应将温度设为 100°C 以下,待仪器冷却后再关闭。

#### 1.2.1 警告 (续上)

<u>警告!</u> 不要使用未正确接地和极性不正确的电源线操作此仪器。不要将此 仪器与未接地和极性不正确的插座连接。

不要在本用户手册中列出的操作环境以外的环境中使用此仪器。请遵守用户手册中列出的安全指南。

校准仪器只应由经过培训的操作人员使用。在初次使用之前、运输之后以及在任何该干井炉

未通电时间超过 10 天的情况下, 仪器需要通电 1-2 小时以进行"干燥", 这样才可认为仪器满足 IEC 1010-1 的所有安全要求。

替换电源线需使用正确等级和类型的电源线。

在此仪器的操作过程中会用到高电压。如果操作人员不遵守安全规定,可能会导致严重的人身伤害或造成死亡。

在触动仪器内部之前,请关闭电源并拔下电源线。

不要将仪器应用于校准工作以外的其它用途。

仪器装有插件时不要将仪器倒置,插件可能脱落。

不要在易燃物附近操作。

长时间在高温下连续使用本仪器要多加小心。

#### 1.2.1 警告 (续上)

警告! 为安全起见,建议不要进行完全无人看管的高温仪器操作。

替换保险需使用相同等级、电压和类型的保险。 安放仪器应留有一定上方空间。不要将仪器安放在机柜或其他结

构的下面。始终在仪器上方留有一定空间,以保证安全及方便插入和取出探头。

如果仪器不按要求使用,可能会损害干井炉操作或增加安全危险。

因风扇对干井炉加热部件通风,通风口处的温度可能非常高。

本仪器仅限在室内使用。

**在使用仪器时,环境温度**始终保持在 41°F 到 122°F (5°C 到 50°C). 仪器周围至少有 10 英寸 (25.4cm) 空间,保证有充足的空气循环。

#### 1.2.2 小心



#### 小心!

大多数探头有手柄温度限制,确保在仪器上方空气中的手柄温度不要超出上限。

不要使用液体清洁干井炉。

决不要将任何异物带到插件的探头孔内。液体等物质会渗入校准器内而造成损坏。

不要更改工厂设定好的校准常数的值。这些参数的正确设置对于安全正确地使用校准槽是十分重要的。

探头插入干井炉内应避免冲击。这种动作会造成传感器震动而影 响校准。

仪器及任何测温探头都是非常敏感的仪器,很容易损坏,操作这些设备要特别小心,绝不允许探头坠落,敲打,施压,或过热使用。

工厂复位顺序只能由授权人员执行,如果故障没有其它方法可以修 正, 你必须有一份最近测试报告用于重新设定测试参数。

#### 1.2.2 小心 (续上)

<u>小心!</u> 不应在过度潮湿、油污及尘土和污物较多的环境中操作该仪器。一定要使仪器的干井炉保持清洁,并没有任何异物。

该干井炉校准器是一种精密仪器。虽然其在设计上保证了最佳耐久性和无故障操作,但在操作是必须要小心。一定要将仪器保持在垂直的位置,以防止探头套管脱落。便利的折叠手柄可用单手提取。

如果交流电源发生波动,请立刻关闭仪器的电源。电压下降或断电等剧烈电源波动会对仪器造成损坏。等电源稳定之后在接通仪器的电源。

## 1.2.3 客户服务信息

如果您需要和 GE 客户服务沟通, 请提供以下信息:

- 型号
- 序列号
- 电压
- 完整的故障信息描述.

[没有内容用于这个页面——继续下一个页面]

## 第2章. 技术参数和环境条件

#### 2.1 介绍

LTR-25/140 和 LTR-40/140 提供稳定的、便携式的温度校准。LTR-25/140 的工作温度为-25°C 到 140°C, LTR-40/140 的工作温度为-40°C to 140°C。

LTR 一般使用 GE 的 IRTD 探头和 Koye 验证器组成完整的验证系统。LTR 能快速加热和制冷,是一款理想的多点校准仪器,可用于许多程序,如冰冻干燥器、冷藏间、保温箱和蒸气灭菌器。

LTR 有 6 个传感器干井炉和 2 个 IRTD 探头干井炉。校准热电偶时,每个干井炉插入插件以减少 stem 导热误差从而提供最大的准确性和稳定性。安装插件时,每个传感器干井炉支持 3 个 28 或 22 类的标准尺 PTFE 热电偶,6 个传感器干井炉共支持 18 个热电偶。

Kaye 验证器自动完成传感器校准,包括设计 LTR 设置点温度。如果你将 LTR 作为一个单机仪器使用,可通过面板上的 4 个控制按钮手动设至规定范围内的任何温度。

校准控制器使用一个精密铂 RTD 作为传感器,并使用热电模块来控制干井炉温度。 LED 面板连续显示当前干井炉温度。

干井炉校准器为便携式设计,价格适中且容易操作。如正确使用,该仪器可提供具有持续准确度的温度传感器和装置。用户应对手册中说明的校准器的安全指南和操作步骤加以熟悉。

## 2.2 技术参数

以下章节列举了本仪器的技术参数。准确的技术参数可用于一年的校准间隔。我 们推荐在第一年内以6个月作为循环周期以提供正常精确的度量。

#### 2.2.1 温度范围

LTR-25/140	LTR-40/140
-25℃到140℃	-40°C 到 140°C
(-32°C 到 284°F)	(-40°F 到 285°F)
在 23°C (73°F)	在 23°C (73°F)

#### 2.2.2 精度

±0.2°C (0.36°F)

#### 2.2.3 稳定性

±0.02°C (0.06°F)

#### 2.2.4 干井炉一致性(校准干井炉)

±0.05°C(0.09°F), 环境温度 25°C

#### 2.2.5 井深

6" (152 mm)

#### 2.2.6 加热时间

15 分钟: 25℃到 140℃

#### 2.2.7 制冷时间

10 分钟: 25℃到 -20℃

#### 2.2.8 测试干井炉

两个 1/4" 直径., 六个 9 mm 直径.

#### 2.2.9 分辨率

0.01℃ 或 0.01℉

#### 2.2.10 显示

LED,℃或°F,用户可选择

#### 2.2.11 尺寸

13" H x 7.8" W x 11.9" D (342 x 198 x 302 mm)

#### 2.2.12 重量

30 lb. (13.6 kg)

#### 2.2.13 功率

115 VAC (±10%), 3 A, 50/60 Hz, 230 VAC (±10%), 1.5 A, 50/60 Hz, 350 watts

#### 2.2.14 环境温度范围

5-50°C (41-122°F)

#### 2.2.15 控制器

具有数据保持功能的、混合模拟/数字控制器。

#### 2.2.16 安全

过压(安装)类别 II, 污染度 2 per IEC1010-1

#### 2.2.17 故障保护

传感器烧毁保护, 过热断路器, 电气熔断器

## 2.2.18 保险丝

LTR-25/140	LTR-40/140	
115V - 3A T, 250 V	115V - 4A T, 250 V	
230V - 1.6A T, 250 V	230V - 3.15A T, 250 V	

## 2.2.19 转移校准精度

(在 25℃ 时,IRTD 探头带插件,热电偶的转移校准精度)

22 标准线	27 标准线	
0.25℃从-40到-25℃	0.15℃从-40到-25℃	
0.2℃ 从-25 到 80℃	0.1℃从 -25 到 80℃	
0.1℃从0到50℃	0.15℃从80到121.1℃	
0.4℃从80到140℃	0.18℃从121.1到140℃	

## 2.3 环境条件

尽管仪器在设计上可保持最佳耐用性并可无故障工作,但仍需小心使用。仪器不 应在尘土过多或过脏的环境中使用。在第8章,"维护"部分可以找到有关维护和清 洁的建议。

本设备在以下条件下可以安全工作:

- 温度范围: 5-50°C(41-122°F)
- 环境相对湿度: 15-50%
- 压力: 75 kPa 106 kPa
- 电源电压在标称值 ±10% 范围内
- 应保证校准环境变化降至最低
- 海拔高度低于 2,000 米
- 仅限室内使用

#### 2.3.1 客户现场服务

GE可以提供可选的现场安装服务,初始操作,工厂使用人员的培训。详细信息请联系 GE 客户服务

[没有内容用于这个页面——继续下一个页面]

## 第3章. 快速入门

## 3.1 打开包装

小心打开干井炉校准器的包装,检查是否有在运输途中造成的损坏。如有运输造成的 损坏,请立即通知承运人。

检查以下附件是否存在:

- LTR-25/140 或 LTR-40/140
- 热电偶插件, GE 部件号 J6520, 6 ea.
- 电源线
- 用户手册
- 校准证书
- 串行电缆

### 3.2 安装

将该校准器放在一个平坦表面上,并使仪器周围留有至少 10 in. 的空间。仪器上方必须清空。不要安放在易燃结构或橱柜下面。将电源线插入一个接地电源插座中。检查标称电压是否与校准器后面标出的电压相符。

打开电源开关接通校准器的电源。风扇开始安静地为仪器通风,控制器显示屏会在 3 秒种后点亮。在简短的自检之后,控制器应开始正常工作。如果校准器不能工作,请检查电源线的连接。

显示器开始显示干井炉温度,干井炉加热器开始工作,将干井炉加热到设定的温度。

#### 3.3 电源

将干井炉的电源线插入具有正确的电压、频率和电流额定值的电源插座中。电源详细信息参见技术参数。使用后面板的 POWER (电源) 开关接通干井炉的电源。干井炉在接通电源后,被加热到预先设定好的温度设定点。前面板 LED 显示屏将指示出实际的干井炉温度。

仪器电源可在 115 V 和 230 V 之间现场切换。参考切换电压操作。

## 3.4 设置温度

当你使用 LTR 和 Kaye 验证器校准热电偶时,设置点作为校准过程的一部分自动从 Kaye 验证器下载到 LTR。如果你将 LTR 作为单机仪器使用,第 6 章详细解释了如何使用前面板上的按键设置校准器温度。设置过程概括如下

- 1. 按下"SET"(设置)两次,以访问设定点值。
- 2. 按下"UP"(向上)或"DOWN"(向下),更改设定点值。
- 3. 按下"SET"输入新的设定点。
- 4. 按下"EXIT"(退出)返回温度显示屏幕。

当温度设定点变化时,控制器会接通或断开干井炉加热器以升高或降低温度。所显示的干井炉温度会逐渐改变,直到达到设定点温度。根据所要升高的温度,干井炉需要 5 至 10 分钟达到设定点温度。另外需要 5 至 10 分钟以稳定在设定点的 0.1℃ 范围之内。达到最终的稳定需要 15 到 20 分钟。

# 第4章. 部件和控件

## 4.1 后面板

用户需要对该干井炉校准器及其部件加以熟悉。参见图1和图2。

**电源线** - 在该校准器的后面有一条可拆下的电源线,可将其插入标准 115 V(交流)接地插座中(也可为 230 V(交流))。

**电源输入模块(LTR-40/140)** - 电源开关位于电源输入模块(PEM)。PEM 中有保险丝并显示了供给电压。

**电源开关(LT-25/140)**-电源开关位于后面板左角处。开关有两个位置,分别标记为"1"(接通)和"0"(关闭)。



图 1:LTR-40/140 后面板

## 4.1 后面板 (续上)

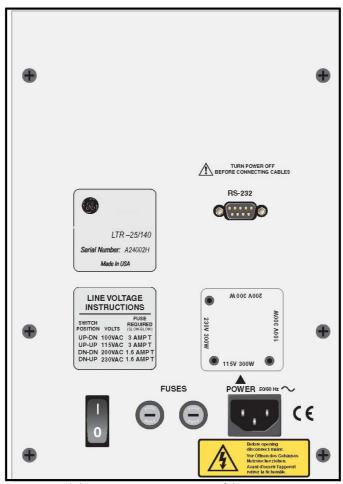


图 2: LTR -25/140 后面板

**串行端口 -** 这是一个 D-9 连接器,用于将校准器连接到计算机或串行 RS-232 通信端子。

保险丝座(LTR-25/140)-校准器后面有2个用户接入保险丝座。

## 4.2 前面板

参见下图 3.

**控制器显示屏** - 数字显示屏是温度控制器的重要部件,因为它不仅可显示设定温度和实际温度,而且可显示各种校准器的功能、设置和常数。显示屏可按照所选择的单位  $\mathbb{C}$  或 $\mathbb{C}$  来显示温度。

**控制器键盘**-可使用带有四个按钮的键盘很容易地设置设定点温度。控制按钮(SET、DOWN、UP 和 EXIT)用于设置校准器温度设定点、访问并设置其他工作参数以及访问并设置校准参数。

可直接以当前的温度单位设置控制温度。温度可设定至百分之一 ℃ 或 下准确度。

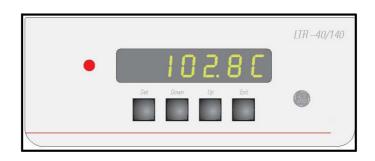


图 3: 前面板

#### 4.2 前面板 (续上)

这些按钮的功能如下:

- SET 用于显示菜单中的下一个参数,并将参数设置为显示的数值。
- DOWN 用于减少显示的参数值。
- UP 用于增加显示的数值。
- EXIT 用于从菜单中退出。在按下 EXIT 后,对显示数值所做的任何更改将被 忽略。

**控制器指示灯**-控制器指示灯是一个双色发光二极管。该指示灯可使用户形象地观察到加热与冷却的比例。当指示灯为红色时加热器接通;当指示灯为绿色时加热器关闭且干井炉开始冷却。当指示灯闪烁时温度保持恒定。

## 4.3 恒温块装置

#### 4.3.1 恒温块

恒温块(图 4)由铝制成,可为被插入其中进行校准的传感器提供一个相对恒定和准确的温度环境。恒温块附带一个铂热电模块,用于对模块加热或制冷以保持恒温。恒温块内部嵌有一个高温铂 RTD(电阻温度检测器),用以感测恒温块的温度并为温度控制器提供反馈。

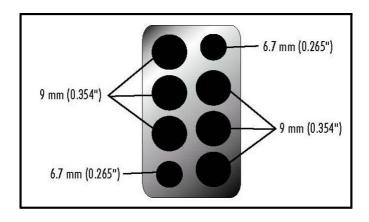


图 4: 温度块

[没有内容用于这个页面——继续下一个页面]

# 第5章. 一般操作

## 5.1 校准器安装

将该校准器放在一个平坦表面上,并使仪器周围留有至少 10 in. 的空间。不要安放在易燃结构或橱柜下面。将电源线插入一个接地电源插座中。检查标称电压是否与校准器后面标出的电压相符。

小心地将探头套管插入干井炉中。厂商可提供各种规格的套管。在插入套管前, 干井炉内必须无异物、污物和颗粒物质。套管在插入时应使两个小夹钳孔朝上。

打开校准器后面的电源开关,拨到"1"的位置。在简短的自检之后,控制器应开始正常工作,显示屏开始显示干井炉温度,干井炉加热器开始工作,将干井炉加热到设定点温度。

## 5.2 切换电压操作

#### 5.2.1 LTR-25/140

LTR-25/140 可在 4 种电压下工作: 100 (92 到 121), 120 (110 到 132), 200 (184 到 242), 和 230 (210 到 264)。工作频率为 50 和 60 Hz。通过以下步骤改变 LTR-25/140 电压

- 1. 使用一个十字螺丝起子取下电压盖板上的 2 个螺丝
- 2. 如表 2 所示设置线路电压

Table 2: 标称和线路电压切换设置

标称电压	线路电压	左切换	右切换
100	100	Up	Down
110/120	115	Up	Up
200	200	Down	Down
220/230/240	230	Down	Up

3. 盖上电压盖板

#### 5.2.2 LTR-40/140

通过以下步骤改变 LTR-40/140 电压

- 1. 拔掉仪器电源
- 2. 将一个一字螺丝起子插入 PEM 上的狭缝处
- 3. 取下 PEM 的保险丝座
- 4. 替换为适合当前电压的保险丝
- 5. 替换为适合 PEM 所显示电压的保险丝座
- 6. 可能需要更换电源线以匹配 230 V 或 115 V 交流插座。以下列举可选电源线

• 230 V交流: Europe – 10A approved

cord with CEE 717 plug

US – 15A approved cord with a NEMA 6-15 straight blade plug

• 115 V 交流: US – 15A approved cord with a

NEMA 5-15 plug.

## 5.3 设置温度

*"温度设定点*"详细解释了如何使用校准器前面板按键设置温度。设置过程概括如下

- 1. 按下"SET"(设置)两次,以访问设定点值。
- 2. 按下"UP"(向上)或"DOWN"(向下),更改设定点值。
- 3. 按下"SET"输入新的设定点。
- 4. 按下"EXIT"(退出)返回温度显示屏幕。

当温度设定点变化时,控制器会接通或断开干井炉加热器以升高或降低温度。控制器指示灯是一个双色发光二极管,指示接通(红色时加热器)和关闭(绿色时制冷)。所显示的干井炉温度会逐渐改变,直到达到设定点温度。

根据所要升高的温度,干井炉需要 5 至 20 分钟达到设定点温度,这取决于温度跨度。另外需要 5 至 10 分钟以稳定温度。

## 5.4 校准传感器

在校准测试之前需要进行传感器校准,将温度读数纠正为可追踪的温度测量标准。因为 LTR 的工作温度范围和快速加热和制冷的能力,本仪器可用于提供多个验证过程的校准。为提供最高精度,应完成该过程工作温度附近的两点校准。

Kaye 验证器自动将校准器设定点下载到 LTR 并控制全部传感器校准过程。

## 5.4 校准传感器 (续上)

在你开始校准步骤之前

- 验证器放置处应具有稳定的、平缓的温度,不要暴露在任何本地热源下(即靠近杀菌器、敞开的门引起气流等)
- 为提供最高校准精度,打开验证器并在工作环境中运行大约 30 分钟,使验证器适应周围温度。
- 因为瞬时环境温度会引起热测量结果改变, GE 指定每 10℃ 温度改变需要让验证器系统稳定至少 30 分钟。例如,如果你将验证器从 25℃ 环境移到 40℃ 环境, 应运行 45 分钟后再使用。
- 将热电偶和 IRTD 放入 LTR,确保使用干井炉插件插入热电偶。LTR 为传感器校准提供稳定温度。IRTD 直接向验证器提供数据,准确测量 LTR 的温度。IRTD 提供一个可追踪的标准,用于校正你的热电偶温度读数。

硬件连接和传感器校准的更多详细信息参见 Kaye 验证器用户手册.

[没有内容用于这个页面——继续下一个页面]

# 第6章. 控制器操作

### 6.1 介绍

本章详细讨论了如何使用前面板操作干井炉的温度控制器。通过前面板的按键开关和 LED 显示屏,用户可以监视干井炉温度、以℃或℃为单位设定温度设定点、监视加热器输出功率、调整控制器线性范围、设置断路器设定点、以及设置探头校准参数、工作参数、串行接口配置及控制器校准参数等。主要功能的操作在图5中进行了总结。

在以下的讨论中,带有实线框 SET、UP、EXIT 或 DOWN 等字代表面板按钮,而虚线框代表显示屏读数。在每个按钮或显示值的右侧是对该按钮或显示屏读数的解释。

### 6.2 干井炉温度

使用前面板上的数字式 LED 显示屏可直接查看干井炉温度。该显示屏上所显示的内容通常为干井炉温度值。温度单位℃或℃在右面显示。例如,

20.00 C

以℃为单位的干井炉温度

可通过按下"EXIT"按钮从任何其他功能得到温度显示。

### 6.3 复位断路器

断路器有两种复位模式,即自动复位和手动复位。复位模式决定了使仪器再度升 温的断路器复位方式。在自动模式下,温度一降到断路器设定点以下,断路器就会 自动复位。在手动复位模式下,在温度下降到设定点以下后,操作者必须通过手动 方式使断路器复位。

如果过热断路器被触发,则温度显示屏上会不断闪烁"Cut-out"(断路)字样。



#### 指示断路状态

该信息会持续闪烁, 直到温度降低, 断路器被复位。

当断路器处于有效状态且断路器模式设定为手动(复位)时,显示屏上有"cut-out"字样闪烁,直到操作人员将断路器复位。要访问复位断路器功能,请按下"SET"(设定)按钮。



访问断路器复位功能

显示屏将显示复位功能。



#### 断路器复位功能

再次按下"SET"将断路器复位。



#### 复位断路器

也可将显示切换至设置温度功能。要想返回温度显示,请按下"EXIT"按钮。如果断路器仍处在过热故障状态,则显示屏将继续闪烁"cut-out"字样。在断路器复位前,干井炉温度必须降到低于断路器设定点几度的温度。

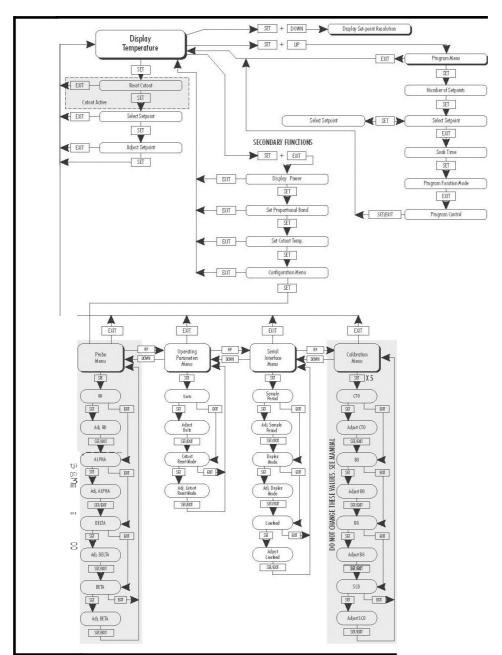


图 5:控制器功能流程图

### 6.4 温度设定点

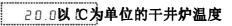
温度设定点可以设置为温度范围内的任何温度值,其分辨率在技术参数中给出。注意不要超过插入到干井炉中的任何装置的安全温度上限。应正确调整安全断路器,以防止这种情况发生。

设置温度包括两个步骤: (1)选择设定点存储位置; (2)调整设定点值。

#### 6.4.1 可编程设定点(设定点存储)

控制器可在存储器中存储8个设定点温度。这些设定点可以被迅速调用,以方便地将校准器设定到预先已定好的温度设定点。

要想设置温度,必须首先选择设定点存储位置。可以通过"SET"从温度显示功能中访问此项功能。当前正使用的设定点存储位置的编号在显示屏的左侧显示,其后面显示当前设定点值。



SET 访问设定点存储位置

**设定点存储位置 1,当前温度 20.0℃** 

要想更改设定点存储位置,请按下"UP"或"DOWN"。

3. -10.0 新设定点存储位置 3.-10.0℃

按下"SET"以接受新的选择并访问该设定点值。

≅□ **接受所选的设定点存储位置** 

#### 6.4.2 设定点值

在选择了设定点存储位置并按下"SET"键后,可以对设定点值进行调整。设定点值以℃或下为单位,显示在左侧。

按下"UP"或"DOWN"调整该设定点值。如果不需要更改设定点值,则按下"EXIT"恢复显示干井炉温度。

C - 12.00 新设定点值

在达到所需的设定点时,按下"SET"以接受新值并访问温度单位选择。但如果按下了"EXIT",则所有对设定点所做的更改将被忽略。

接受新设定点值

### 6.5 设定点阻抗

当显示温度时,同时按下"SET"和"DOWN"以显示设定点阻抗。松开"SET"和"DOWN"时,再次显示温度。设定点阻抗值用于校准仪器并且不可调整。

# 6.6 线性温度变化和温度保持程序菜单

线性温度变化和温度保持程序功能可使用户对若干个设定点编制程序,使干井炉校准器自动在设定点温度之间循环,并在每个设定点保持一段预先确定的时间。用户可以选择4种循环功能之一。可通过按下"SET"然后在按下"UP"来访问程序参数菜单。



按下"SET"进入程序菜单

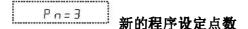


#### 6.6.1 程序设定点数

程序菜单中的第一个参数是要被循环访问的设定点数。在线性温度变化和温度保持程序中最多可使用8个设定点。



使用"UP"或"DOWN"按钮将设定点数从2改为8。



按下"SET"后继续按下"EXIT"将忽略对参数所做的任何更改。

保存新设定值

#### 6.6.2 设定点

下面的参数为程序设定点。

125.0

第一个设定点

使用"UP"或"DOWN"按钮选择 8 个设定点中的任意一个。

3 10.0

第三个设定点

按下"SET"可以更改设定点。

C 10.00

设定点值

按下"UP"或"DOWN"更改设定点值。

C 13.50

新设定点值

按下"SET"保存新设定点值。

也可以相同方式设置其他设定点。设定点根据需要编程完毕后,按下"EXIT"继续。

EXIT

继续到下一个菜单功能

#### 6.6.3 程序温度保持时间

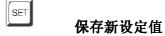
程序主菜单中的下一个参数为温度保持时间。这个时间是在进入下一个设定之前,每个程序设定点在稳定后被保持的时间,单位为分钟。这段时间从温度开始稳定时算起,一直到规定的稳定性范围。

PE=15 **温度保持时间,单位为**分钟

使用"UP"或"DOWN"按钮更改这个时间。

PE=5 新温度保持时间

按下"SET"后继续。



#### 6.6.4 程序功能模式

下一个参数为程序功能模式或循环模式。有 4 种可能的模式可以决定是否程序仅向上扫描(从设定点 1 至设定点 n)或向上和向下扫描(从设定点 1 至设定点 n 然后再从设定点 n 至设定点 1),也可决定是否程序将在一个循环后停止或者无限重复该循环。

表 3 列出了这 4 种程序模式的工作方式。

表 3: 程序模式设置

		- 12/4 547 49422
功	能	工作方式
	1	向上-停止
	2	向上-向下-停止
	3	向上-重复
	4	向上-向下-重复

# 6.6.4 程序功能模式 (续上)

PF=1 程序模式

使用"UP"或"DOWN"按钮更改模式。

PF=4 新模式

按下"SET"后继续。



保存新设定值

#### 6.6.5 程序控制

程序菜单中的最后一个参数为控制参数。控制选项从开始启动程序、从上一次停止的地方启动程序或将程序停止。

Pr=OFF 程序现在已关闭

使用"UP"或"DOWN"按钮来更改状态。

Pr=StArt 从开始启动循环

按下"SET"激活新的程序控制命令并返回到温度显示。

■ **激活**新的命令

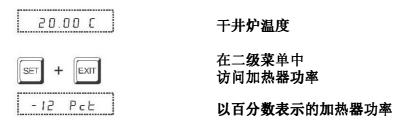
# 6.7 二级菜单

不经常使用的功能可在二级菜单中进行访问。可通过同时按下然后释放"SET"和"EXIT"来访问二级菜单。二级菜单中的第一个功能为加热器功率显示。

#### 6.8 加热器功率

温度控制器通过热电模块将加热器接通或关闭来控制干井炉的温度。加热器的总功率由温度设定点决定。这个数值可通过观察红/绿控制指示灯进行估计,或直接从数字显示屏上读取。知道了加热量以后,用户就可以判断是否校准器正在被加热到设定点、正在冷却或被控制在一个恒定的温度上。监测百分加热功率会使用户知道干井炉温度的稳定程度如何。在控制稳定性良好时,百分加热功率的波动幅度在1分钟内不应超过±1%。

可以在二级菜单中访问加热器功率显示。同时按下"SET"和"EXIT"并释放。加热器功率将显示为最大功率的百分数。



负数表示干井炉正在被制冷。

-100%表示干井正以最大功率被制冷。0表示干井炉不需要加热或制冷。100%表示干井正以最大功率被加热。

要想退出二级菜单,请按下"EXIT"。要想继续进入到线性范围设置功能,请按下"SET"。

### 6.9 线性范围

在本控制器这样的比例控制器中,加热器的输出功率在设定点附近的有限温度范围内与干井炉温度成正比。此温度范围称为线性范围。在线性范围的底部,加热器的输出为 100%。在线性范围的顶部,加热器的输出为 0。这样,随着温度的升高,加热器的功率会被降低,从而趋向于使温度向下降。通过这种方式,就可以维持一个相当恒定的温度。

干井炉的温度稳定性及响应时间取决于线性范围的宽度。请参见图 6。如果线性范围过宽,则干井炉温度会因变化的外部条件而与设定点偏离过度。这是因为,功率输出随温度的变化改变极小,控制器不能对变化的条件或系统中的噪声产生非常好的响应。如果线性范围过窄,由于控制器会对温度变化作出过度反应,因此温度可能会前后摆动。为了获得最佳稳定性,必须将线性范围设置为最佳宽度。

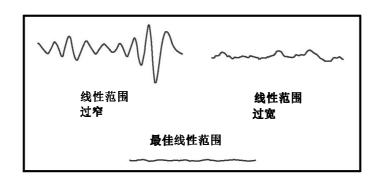


图 6: 不同线性范围设置下干井炉的温度波动

### 6.9 线性范围 (续上)

线性范围宽度在工厂设置并记录到校准报告中。如果用户需要针对特定应用优化控制特性,可以改变线性范围宽度。

线性范围宽度可从前面板很容易地加以调节。可将这个宽度根据所选择的℃或℃单位设置为离散数值。线性范围调整可在二级菜单中加以访问。按下"SET"和"EXIT"进入二级菜单,并显示加热器功率。然后按下"SET"以访问线性范围。



要更改比例带,请按下"UP"或"DOWN"。

Pb=3.50C

#### 新线性范围设定值

要想接受线性范围设定值并访问断路器设定点,请按下"SET"。按下"EXIT"将会退出二级菜单并忽略刚刚对线性范围值所做的任何更改。

SET

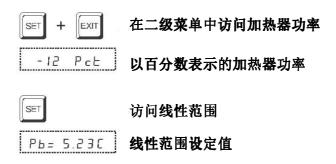
接受线性范围设定值

#### 6.10 断路器

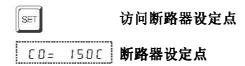
为防止软件或硬件故障、或用户操作错误,校准槽配备了一个可调节加热器断路器 装置,在槽温度超过设定值之后,该装置将断开加热器的电源。这样就可防止加热 器和探头温度过高。断路器的温度可由操作人员从控制器的前面板进行设定。

如果因干井炉温度过高而使断路器断开,则加热器的电源将被切断,仪器将会降温。干井炉将会冷却,直到低于断路器设定点温度几度。此时,断路器的动作将由断路器模式参数的设定值决定。断路器有两种复位模式,即自动复位和手动复位。如果设定为自动模式,则当温度下降到复位温度以下时,断路器会自动复位,以使干井炉重新加热。如果复位模式设置为手动,则在用户手动复位断路器之前,加热器将保持断开状态。

断路器设定点可在二级菜单中进行访问。按下"SET"和"EXIT"进入二级菜单,并显示加热器功率。然后按下"SET"两次以访问断路器设定点。



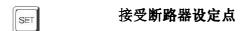
# 6.10 断路器 (续上)



要想更改断路器设定点,请按下"UP"或"DOWN"。

[0= 70[ 新断路器设定点

要想接受新断路器设定点,请按下"SET"。



下一个功能为配置菜单。按下"EXIT"以恢复显示干井炉温度.

#### 6.11 控制器配置

控制器有很多配置和操作选项、以及校准参数可通过前面板来编程。这些可以通过二级菜单来操作,按下 SET 进入功能块,set-point 功能块之后就是控制器配置的二级菜单。

有四个配置参数可设置—探头参数,操作参数,串口参数,控制器校准参数。这些菜单可以通过 UP 和 DOWN 选择,并按下 SET 进入。

#### 6.11.1 探头参数

探头参数菜单图标显示如下:

PrObE

探头参数菜单

按下 SET 进入菜单,探头参数菜单包含参数 RO, ALPHA, DELTA, 和 BETA, 这些参数代表了控制用的铂电阻的温度电阻关系。可以调节这些参数来改进校准的精度。具体的步骤请参见第 7 章。

上述探头参数菜单图标显示后,可以通过按下 SET 进入探头参数设置。可用 UP 和 DOWN 来调节参数值。调到需要的数值后,按下 SET 设置参数,按下 EXIT 跳过该参数,不保存对该参数的修改。

#### 6.11.1a RO

此参数代表探头在 0℃ 时候的阻值。这个数值在工厂被设置好以保证最好的设备精度。

#### 6.11.1b ALPHA

这个参数代表 0 到 100℃ 之间的平均灵敏度。这个数值在工厂被设置好以保证最好的设备精度。

#### 6.11.1c DELTA

这个参数代表传感器的二阶非线性。这个数值在工厂被设置好以保证最好的设备精度。

#### 6.11.1d BETA

这个参数代表 0℃ 以下的传感器高阶非线性。这个数值在工厂被设置好以保证最好的设备精度。

#### 6.11.2 操作参数

操作参数菜单图标如下所示:



按下UP进入菜单。操作参数菜单包含测量单位设置和跳闸重启模式设置。

#### 6.11.2a 温度测量单位

温度测量单位可以设置为摄氏度 Celsius (°C) 或华氏度 Fahrenheit (°F)。这个单位用来显示干井温度, set-point(设定温度点), proportional band(比率), 和 cutout set-point(设定跳闸温度点).

操作参数菜单中的第一项就是温度测量单位设置。

U n = [ 当前使用的测量单位

按下 UP 或 DOWN 改变测量单位

Un= F 新的测量单位

按下 SET 接受新的测量单位,并重启干井温度显示。

#### 6.11.2b 跳闸重启模式

干井跳闸后,等温度降低到一个安全值后,跳闸重启模式决定了干井是自动重启还是必须等待操作员手动重启。此参数的符号如下所示:

按下SET接受参数设置。通常此参数设置为自动重启。

[とっ=fluとの] 跳闸设置为自动重启

先按 UP,接着按 SET来改变此参数到手动重启模式,

[ヒロニア 5と 跳闸设置为手动重启

#### 6.11.3 串口参数

RS-232 串口参数菜单如下所示:

SErIAL RS-232 串口 **参数菜单** 

串口参数菜单包含决定串口操作模式的一些参数。这些参数包括波特率、采样周期、双工模式、换行符。

#### 6.11.3a 波特率

波特率设置到 2400 而且不可调. 2400 的波特率是为了保证和 Kaye Validator 正常通讯。

#### 6.11.3b 采样周期

采样周期是指温度测量数据通过串口发送的时间间隔,用秒为单位。例如,如果采样周期设置为5,仪器以大约5秒一次测量结果的速率发送数据。如果采样周期设置为0,采样数据将停止自动上传。采样周期菜单如下所示:

SRAPLE 串口采样周期参数

按下 SET 选择设定采样周期。当前采样周期的数值被显示。

5A= / 当前采样周期(秒)

用 UP 或 DOWN 调节数值,并按下 SET 设定采样周期为指定的数值。

58= 50 新的采样周期

#### 6.11.3c 双工模式

下一个参数是双工模式。双工模式可以设置为全双工或半双工。全双工模式下,校准器串口收到任何命令,都会立即回复或返回原命令到命令发送端;半双工模式下,仅仅执行命令而不回复。双工模式参数设置图标如下所示:

aUPL ,

串口双工模式参数

按下 SET 进入此参数设置。

∂UP=FULL

当前双工模式设置

用 UP 或 DOWN 来改变此参数,按下 SET接受设置。

∂UP=HALF

新的双工模式设置

#### 6.11.3d 换行符

换行符参数是串口设置菜单的最后一项,此参数使能(on)或关闭(off)换行符传送,即:回车后是否自动传送换行符(LF, ASCII 10)。换行符参数设置图标如下所示:

LF

串口换行符参数

按下 SET 进入此参数设置。

LF= On

当前换行符参数

用 UP 或 DOWN 来改变此参数,按下 SET接受设置。

LF= OFF

新的换行符参数

#### 6.11.4 校准参数

用户可以获得一系列的仪器校准常数,例如 CTO, B0, 和 BG。这些值在工厂被设置,用户不要去修改它们。这些常数的正确设置事关精度和使用安全。仅仅当控制器发生存储器错误之时,这些参数可以被用户设置。用户可以将这些值恢复到工厂出厂设定。用户应该手动保存一个列表,列表中有这些常数的具体数值和设置。

# <u>小心!</u> 不要改变这些工厂校准常数,这些常数的正确设置事关精度和使用安全。

校准参数菜单图标如下所示:

[AL **校准参数菜**单

按下SET五次可进入此菜单。

#### 6.11.4a CTO

参数 CTO 用来校准过温跳闸,这个参数不可用软件调节,但是可以通过调节内部电位器来调整。这个参数应该设置在 150 到 170℃ 之间。

#### 6.11.4b BO and BG

这个参数校准温度 set-point 的精度。当仪器被校准的时候,工厂会校准并编程此参数,用户不要修改这个参数。如果用户希望自己校准提升仪器精度,请参照第七章来校准 RO 和 ALPHA 值。

#### 6.11.4c SCO

这个参数仅为工厂测试使用,用户不要修改此参数。

[没有内容用于这个页面——继续下一个页面]

# 第7章. 校准流程

#### 7.1 介绍

校准应该根据贵司政策周期性进行,仅仅认证过的授权操作者才能够执行校准操作。下面是对这个仪器做校准的推荐步骤。

#### 7.2 校准设备

校准要求标准的温度计,温度计要有够好的精度并且能够被很好的插入参考孔。推 荐设备包括 230 到 300 mm (9 到 12 英寸)、直径为 4.76 或 6.35 mm (3/16 或 1/4 英寸) 的实验室级别 PRT。PRT 以及显示温度的读数器的综合精度至少需要达到 0.025℃。

#### 7.3 校准

仪器的全量程精度会被 RO, ALPHA, DELTA, 和 BETA 参数值影响。校准过程会在测量范围内的几个温度点测量仪器和参考温度计之间的偏离值、并调节校准参数来降低误差,使之精度符合规格。仪器的声称精度可以在第二章找到。因为上述原因,校准参数会影响温度精度,最简单的办法是测量 0℃, 100℃,140℃, 和 -25℃ 的误差,并在每个温度点分别调节 RO, ALPHA, DELTA, 和 BETA 值。

具体的步骤所示:

1. 如果 "os found" (前较) 数据被要求,在全温度范围内测量多个温度点的误差,例如,对于 LTR-40/140,可选择-40、0、25、50、75、100、140℃温度点;对于 LTR-25/140,可选择-25、0、25、50、75、100、140℃温度点。设置控制器到相应的目标温度、等待其达到目标温度并稳定、读取标准温度计的温度、获得相应的测量误差,如果测量误差在规格之内,则不需要再做任何调整,您也因此不必再做下面的步骤。如果精度需要改进,请继续步骤 2。

#### 7.3 校准(续上)

- 2. 设置 set-point 到 0℃,等待足够时间使之达到设定温度点并稳定。调节 R0 使标准温度计读数和设定温度相符。0℃时 R0 改变引起温度改变的近似比率是 0.4: 1。例如,如果标准温度计读数比设定点高 0.1℃,将 R0 降低 0.04。
- 3. 设置 set-point 到 100℃,等待足够时间使之达到设定温度点并稳定。调节 ALPHA 使标准温度计读数和设定温度相符。100℃ 时 ALPHA 改变引起温度改变 的近似比率是 0.00004: 1。例如,如果标准温度计读数比设定点高 0.1℃,将 ALPHA 降低 0.000004。
- **4.** 设置 set-point 到 140℃,等待足够时间使之达到设定温度点并稳定。调节 DELTA 使标准温度计读数和设定温度相符。140℃ 时 DELTA 改变引起温度改变 的近似比率是-1.7: 1。例如,如果标准温度计读数比设定点高 0.1℃,将 DELTA 增加 0.17。
- 5. 对于 LTR-25/140 设置 set-point 到-25℃,等待足够时间使之达到设定温度点并稳定。调节 BETA 使标准温度计读数和设定温度相符。-25℃ 时 BETA 改变引起温度改变的近似比率是-50: 1。例如,如果标准温度计读数比设定点高0.1℃,将 BETA 增加 5。

对于 LTR-40/140, 采用-40℃ 代替-25℃。

6. 重复步骤 1, 确定现在全量程范围内仪器都在精度之内。

# 第8章. 维护

#### 8.1 维护指南

- 我们尽最大的努力去设计仪器,使其操作容易、维护简单。因此,正确使用的 仪器并不需要做很多的维护工作。避免在油腻、潮湿、肮脏、恶劣的环境中使 用仪器。
- 如果仪器的外表弄脏了,可以使用蘸有温和清洁剂的湿布来擦拭清理。不要使用刺激的化学物品以免伤害油漆。
- 永远保持校准井腔干净、清理任何吊入井中的异物。 **不要** 使用液体去清理干井腔。
- 小心照看干井校准器,避免碰撞或摔落。
- 带有可移动的探针鞘的干井,鞘体可能被灰尘或积碳覆盖。如果堆积过厚会导致鞘体卡在井中。周期性的打磨鞘体,避免过厚堆积。
- 如果鞘体不慎掉落,插入干井之前请检查鞘体是否变形。如果感觉可能会卡入 井中,使用锉、磨等手段使其无隆起部分。
- **不要** 猛然将探棒插入干井,这有可能导致传感器震伤。
- 如果有害物质喷溅到仪器的外表或里面,用户需根据国家安全署对相关物质处理要点,采取适当的净化步骤。

### 8.1 维护指南(续上)

- 如果主供电电缆被损坏,请更换适合仪器电流的线径的供电电缆。任何问题, 欢迎咨询 GE 的售后服务部门。
- 使用任何非 GE 推荐的清理和净化方法之前,请咨询 GE 的售后服务部门以确定 您的方法不会伤害设备。
- 如果没有依照仪器设计的方法来使用干井,可能会消弱干井的功能,并且引入 额外的安全风险。
- 过温 cut-out(跳闸)应该每六个月做一次检查,看其是否可正确工作。为了检查用户选定的 cut-out,请按照控制器指南设置 cut-out。cut-out 的手动和自动重启选项都应该做检查。给仪器设置一个高于 cut-out 点的目标温度,检查是否看到 cut-out 在屏幕闪显,并且仪器的温度正在降低。
- 保持散热片和风扇外壳清洁、无尘土堆积。

# 第9章. 故障排除

#### 9.1 问题和解决方案

当干井出现功能性异常的时候,本章节可帮忙找出并解决问题。一些可能的问题现象被列出来,可能的原因和解决方案也同时被列出。如果问题出现,请认真阅读本章并尝试理解和解决问题。如果干井看起来有瑕疵、或问题无法被解决,请联系GE的售后服务团队。请同时提供仪器的规格、序列号、供电电压。

Table 4: 干井可能出现的问题以及解决方案

# 问题 可能原因和解决方案

不正确的温度读数

**不正确的 RO, ALPHA, DELTA, 和 BETA 参数设置.** 从随仪器发送的校准报告中找到 RO, ALPHA, DELTA, 和 BETA 的值(或者从后来的校准报告中)。把这些参数编程到仪器存储器中(参见 Probe Parameters)。等待仪器稳定后验证读数精度。

**控制器死锁.** 由于浪涌电压或者其他异常,控制器被锁死,通过执行 Factory Reset Sequence(工厂重启步骤)初始化系统。

Factory Reset Sequence(工厂重启步骤). 开机后,同时按下 SET 和 EXIT 按键,等仪器显示-init-后再松开。此时显示-init-以及仪器型号和固件版本号。执行主重启步骤后,所有参数都被设置到默认值,重新编程 RO, ALPHA, DELTA, 和 BETA 参数到仪器存储器中(参见 Probe Parameters),其他的应用参数也可做相应配置。等待仪器稳定后验证读数精度。

Table 4: 干井可能出现的问题以及解决方案(继续)

#### 问题 可能原因和解决方案 上电后黑屏 保险丝被烧掉. 可能因为浪涌电压或元器件失效, 保险丝被 烧掉。更换保险丝。如果保险丝又被烧掉,可能有元器件失 效。请总是使用同等功率级别、电压、类型的保险丝。不要 使用高电流级别的保险丝。 显示"-273℃" 或 "-传感器没有连接或者短路.请联系 GE 售后服务部门获取进 459°F" 一步的指南. 显示 软件的 cut-out 被设置到低. 在 Set-point 菜单中检查 cutout 设 置.。 "cut-out" 温度读数并非实际 需要校准或有射频干扰 当仪器稳定的时候,慢慢的旋转仪器 的干井温度 如果显示没有改变,仪器可能需要校准。请联系 GE 售后服 务部门。如果显示改变幅度超过两倍正常显示偏差,可能附 近有另外的设备正在发出射频干扰。把仪器搬到另外的地方 再次慢慢旋转仪器,如果温度读数正确或者偏移幅度和第一 次的不一样,房间中的确有射频干扰。如果您不得不在这个 房间执行操作, 使用对比测试来消除任何可能误差。

# 9.2 补充

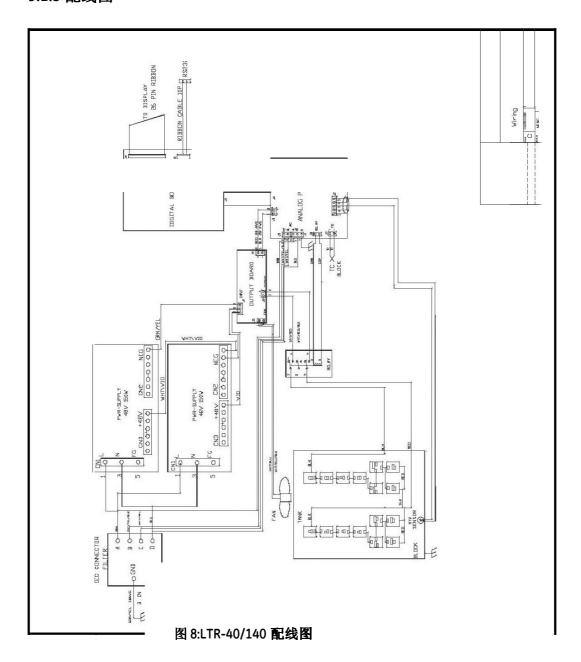
#### 9.2.1 EMC 指示

GE 的仪器设备已经通过欧盟电磁兼容性指南 (EMC Directive, 89/336/EEC)的满足性测试。仪器的合规性声明中列出了本设备测试通过的具体标准。

#### 9.2.2 低电压指示(安全性)

为了兼容欧盟低电压指南 (73/23/EEC), GE 的仪器设备特别设计满足了 IEC 1010-1 (EN 61010-1) 和 IEC 1010-2-010 (EN 61010-2-010) 标准.

# 9.2.3 配线图



# 保修期

我们承诺每一台 GE 传感器部门制造的仪器都无材料和工艺问题。本保修条款的责任范围仅仅止于根据 GE 传感器部门的判断来修复或更换仪器。保险丝和电池不在质保范围内。本保修从向第一购买者发货之日算起,如果 GE 传感器部门认为仪器被损坏,质保期是:

- 对于仪器常见电气故障,一年;
- 对于传感器机械故障,一年;

如果 GE 传感器部门认定损坏是由于用户的错误操作, 不恰当安装, 使用非 GE 授权 附件,或者工作环境超出规格书中所规定之条件导致, 维修將不属于质保保证范围内。

上述保修条款是唯一的、并将取代任何其他的担保声明,无论法定的、明示的或暗示的(包括担保声明、可商售性声明、适应特殊目的声明,以及从交易、使用和贸易条款中引申出來的担保声明)。

# 返修政策

如果在质保期内有仪器故障,请按照如下流程进行退货:

- **1.** 通知 GE 传感器部门,详细描述问题,提供仪器型号和序列号。如果问题需要工厂服务,GE 传感器部门將给您 RETURN AUTHORIZATION 号码 (RA), 以及如何把仪器退还服务中心的退货指南。
- **2.** 如果 GE 传感器部门通知您发送仪器到服务中心,请务必预付运费并发送仪器 到退货指南中指定的授权维修点。
- 3. 收到仪器后, GE 传感器部门將评估并分析故障原因。

接下来,执行如下的指令:

- 如果损伤原因是被质保条款覆盖,仪器将被免费维修并返还給使用者。
- 如果 GE 传感器认定损伤原因**不**被质保条款覆盖、或者质保已经过期,GE 会估计维修成本并通知使用者,只有得到使用者的批准后,才会继续完成维修并返还。

# 客户服务中心

U.S.A.

For Sales and Services (Repair/Calibration):

GE Measurement & Control

St Marys Center 967 Windfall Road

St Marys, Pennsylvania 15857

U.S.A.

T: 814-834-9140 F: 814-781-7969 stmaryscc@ge.com

Europe, Asia and Middle East Sales and Service:

GE Sensing & Inspection Technologies

GmbH

Sinsheimer Strasse 6 D-75179 Pforzheim

Germany

T: +49(0)7231-14335 0 F: +49(0)7212 391 035

E-mail: CCOPforzheim@ge.com

U.S.A.

For Technical Support:

The Boston Center

1100 Technology Park Drive

Billerica, MA 01821

U.S.A.

T: 800-833-9438 (toll-free)

T: 978-437-1242

E-mail: validation.support@ge.com

China:

通用电气传感检测科技(常州)

有限公司

江苏省常州市武进高新区西湖路8号,

津通工业园十号厂房

邮编: 213164

T:+86 519 8831 8080 ext. 50087

F:+86 519 8831 2601

E-mail:Xiqing.wu@ge.com

#### ISO 9001:2000 认证

#### www.ge-mcs.com/en/about\_us/quality.html

#### www.ge-mcs.com

©2012 General Electric Company. All rights reserved. Technical content subject to change without notice.

M4374 Rev. B

