

液位电极

NRG 16-61

NRG 17-61

NRG 19-61

NRG 111-61

内容

本说明书归属.....	4
供货范围/包装内容	4
本说明书的使用	5
所用图示和符号	5
本说明书中的危险符号.....	5
警告提示的设计	6
专业术语/缩写	7
按规定使用	8
适用的指令和标准	8
允许的系统组件，取决于要求的安全完整性等级	9
不按规定使用.....	10
基本安全提示.....	10
人员的必要资格	11
关于产品责任的提示	11
功能安全 - 安全应用 (SIL)	12
定期检查安全功能	12
根据 EN 61508 的可靠性特性数据.....	13
功能.....	14
技术数据.....	16
铭牌/标识	18
出厂设置.....	19
整体视图.....	20
NRG 16-61、NRG 17-61.....	20
NRG 19-61.....	20
NRG 111-61	21
NRG 16-61、NRG 17-61 尺寸.....	23
NRG 19-61 尺寸	24
NRG 111-61 尺寸	25
安装前的准备工作.....	26
确定液位电极的测量长度.....	27
NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61、NRG 111-61	27
液位电极和电极延长杆拧到一起	28
NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61、NRG 111-61	28
安装.....	29
NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61的密封面尺寸.....	30
NRG 111-61的密封面尺寸	30
示例	31
两个液位电极安装到一个法兰中	32

内容

带尺寸要求的安装示例.....	33
校准连接壳	36
功能元件.....	37
连接 CAN 总线系统.....	38
总线电缆、电缆长度和截面积.....	38
示例	38
关于 CAN 总线系统连接的重要提示.....	39
敷设 CAN 总线连接插头和连接耦合器，针对非预制型控制电缆.....	39
调试.....	40
在需要时更改出厂设置.....	40
更改通信参数“bd.rt, Id”的提示.....	42
更改波特率.....	43
更改限制器 ID.....	43
手动触发显示测试	43
通过提升液位检查高水位开关点	44
通过触发测试功能检查限制器开关点.....	44
联锁功能.....	44
启动、运行与测试.....	45
系统故障.....	48
原因	48
在系统故障排除之前检查安装与配置	48
借助故障代码显示系统故障.....	49
常见应用错误.....	51
检查安装和功能	52
停用.....	53
废弃处置.....	54
退回净化过的设备.....	54
欧盟符合性声明	55

本说明书归属

产品:

- 液位电极 NRG 16-61
- 液位电极 NRG 17-61
- 液位电极 NRG 19-61
- 液位电极 NRG 111-61

初版:

安装使用说明书 850095-00/08-2020cm

© 版权所有

我们对该文件保留所有著作权。不允许滥用，特别是复制或转发给第三方。适用 GESTRA AG 的一般商业条款。

供货范围/包装内容

- 1 x 液位电极 NRG 1x-61
- 1 x 垫圈
 - ◆ D 27 x 32, D 型, DIN 7603-2.4068, 光亮退火, 适用于 NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61
 - ◆ D 33 x 39, D 型, DIN 7603-2.4068, 光亮退火, 适用于 NRG 111-61
- 1 x 电极延长杆
- 1 x 测量面扩展件, 可选
- 1 x 使用说明书

配件

- 1 x M12 CAN 总线插头, 5 针, A 编码, 带终端电阻 120 Ω

本说明书的使用

本使用说明书说明液位电极 NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61 和 NRG 111-61 的预期用途。它适用于将该设备集成到控制系统中、安装、运行、操作、维护和处置这些设备的人员。执行上述工作的任何人都应阅读本使用说明书并理解其内容。

- 完整通读本说明书并遵循所有指示。
- 也要阅读配件的使用说明（若存在）。
- 使用说明书是设备的一部分。请将其保存在容易拿到的地方。

本使用说明书的可用性

- 确保本使用说明书对操作人员始终可用。
- 将设备转交或出售给第三方时，一并交付使用说明书。

所用图示和符号

1. 操作步骤
- 2.

- 列举
 - ◆ 列举中的子项

A 图例



附加
信息



阅读相关
使用说明书

本说明书中的危险符号



危险点/危险情况

警告提示的设计

危险

提醒注意会导致死亡或重伤的危险情况。

警告

提醒注意可能导致死亡或重伤的危险情况。

小心

提醒注意可能导致轻伤或中等程度伤害的情况。

注意

提醒注意会导致财产损失或环境污染的情况。

专业术语/缩写

在此解释本说明书中所用的一些缩写和专业术语。

IEC 61508

国际标准 IEC 61508 不仅说明风险评估的方式，还说明相应安全功能的设计方法。

SIL (Safety Integrity Level)

安全完整性等级 SIL 1 至 4 用于量化风险降低的水平。SIL 4 表示最高的风险降低水平。国际标准 IEC 61508 为确定、检查和运行安全相关系统提供依据。

CAN 总线 (Controller Area Network-Bus)

数据传输标准和用于连接电子设备、传感器和控制系统的接口。可以发送或接收数据。

NRG ../ URS ../ URB ../ SRL .. / 等

GESTRA AG 的设备和型号名称，见第 9 页。

SELV (Safety Extra Low Voltage)

安全特低电压

按规定使用

液位电极 NRG 1x-61 与控制单元 URS 60、URS 61 共同用作蒸汽锅炉和热水设备的高水位保护电路。

- 高水位限制器可防止超过规定的最高水位（HL），为此将关闭例如给水供应。
- 可选择通过操作装置 URB 60 或 SPECTORcontrol 进行显示与操作。

适用的指令和标准

液位电极 NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61 和 NRG 111-61 已通过测试并获准用于以下指令和标准的适用范围：

指令：

- | | |
|-----------------|------------|
| ■ 2014/68/EU 指令 | 欧盟压力设备指令 |
| ■ 2014/35/EU 指令 | 低电压指令 |
| ■ 2014/30/EU 指令 | 电磁兼容性指令 |
| ■ 2011/65/EU 指令 | RoHS II 指令 |

标准：

- | | |
|---------------|-------------------------------|
| ■ EN 12953-09 | 火管式锅炉，对限制器的要求 |
| ■ EN 12952-11 | 水管式锅炉，对限制器的要求 |
| ■ EN 60730-1 | 自动电气调节与控制装置 - 第 1 部分：
一般要求 |
| ■ EN 61508 | 电子系统的功能安全 |

规范文件：

- VdTÜV 公告 BP WASS 0100-RL
对水位控制与限制装置的要求

按规定使用

允许的系统组件，取决于要求的安全完整性等级

基于欧盟压力设备指令 2014/68/EU 和 EN12952、EN12953、EN 61508 等标准以及技术规程 VdTÜV 公告 BP WASS 0100-RL，液位电极可以视要求的安全完整性等级连同以下系统组件运行。

	液位 电极 高 水位	安全 控制单元作为 液位 限制器	操作 单元	监控 逻辑单元
SIL 3 根据 EN 61508	NRG 16-61 NRG 17-61 NRG 19-61 NRG 111-61	URS 60 URS 61	URB 60 SPECTOR <i>control</i>	SRL 6-60

图 1

图 1 说明：

NRG = 液位电极

URS = 安全控制单元 SPECTOR*connect*

URB = 操作与可视化设备

SRL = 监控逻辑单元



为确保每种应用合规使用，同样必须阅读所用系统组件的使用说明书。

- 图 1 所示系统组件的最新使用说明书可参见网页：
<http://www.gestra.com/documents/brochures.html>

不按规定使用



在爆炸危险区域使用设备，存在由爆炸导致的生命危险。

不得在爆炸危险区域使用设备。



不得运行未含设备特定铭牌的设备。

铭牌表明设备的技术特性。

基本安全提示



拆卸液位电极时，设备与环境之间有压差，存在由烫伤导致的生命危险。蒸汽或热水可能爆炸式涌出。

- 仅在 0 bar 锅炉压力下拆卸液位电极。



在没有冷却下来的液位电极上工作时，存在严重烧伤的危险。液位电极在运行期间变得非常热。

- 让液位电极冷却下来。
- 仅在冷却下来的液位电极上执行所有安装或维护工作。



在电子系统上工作时，存在由电击导致的生命危险。

- 执行连接工作前，始终将设备断电。
- 开始工作前，检查系统是否断电。



当液位电极 NRG 111-61 损坏时，突然涌出的高温蒸汽或热水会导致生命危险。

运输或安装错误可能导致液位电极 111-61 中的陶瓷断裂，由此高温蒸汽或热水可能从卸荷孔溢出。

- 安装前后检查液位电极是否完好无损。
- 在调试期间检查液位电极的密封性。



维修设备将导致系统失去安全性。

- 液位电极 NRG 1x-61 只能在制造商 GESTRA AG 处维修。
- 只能将损坏设备替换为 GESTRA AG 的同类型设备。

人员的必要资格

工作	人员	
集成到控制系统中	专业人员	系统规划师
安装/电气连接/调试	专业人员	本设备属于带安全功能的装备部分（欧盟压力设备指令），仅可由经培训的合适人员安装、电气连接与运行。
运行	锅炉工	由经营者指导过的人员。
维护工作	专业人员	维护与改装作业仅可由经过专门培训的负责人员实施。
改装工作	专业人员	接受过运营商对温度与压力培训的人员。

图 2

关于产品责任的提示

作为制造商，对于因不按规定使用设备而产生的损失，我们概不负责。

功能安全 - 安全应用 (SIL)

液位电极 NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61 和 NRG 111-61 搭配安全控制单元 URS 60、URS 61，适合用于高达 SIL 3 的安全功能。

其分别是 SPECTORconnect 系统中根据 EN 61508 标准高达 SIL 3 的安全电路元件，可发送报警信息。

与配件相结合相当于一个 B 型子系统。图 4 中安全相关特性参数的以下说明仅针对液位电极 NRG 1x-61。

安全功能 (HL 泵关断) 的失效率分布

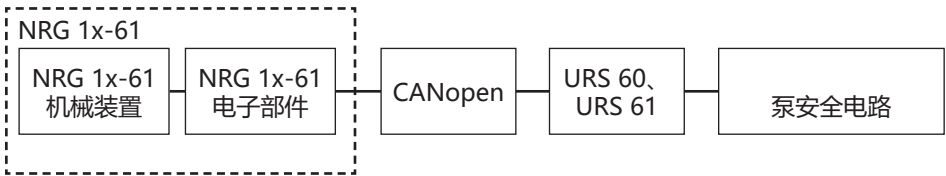


图 3

CANopen 接口被设计为黑色通道，由于 $< 1\text{FIT}$ 的较低失效率可在计算中忽略。

定期检查安全功能

通过逼近最高水位，至少每年检查一次液位电极的功能 ($T1 = 1$ 年)，见第 52 页。

根据 EN 61508 的可靠性特性数据

描述	特性值
安全完整性等级	SIL 3
结构	1oo1
设备类型	B 型
硬件故障容限	HFT = 0
未检测到的危险失效的总失效率	$\lambda_{DU} = < 20 * 10^{-9} \text{ 1/h}$
检测到的危险失效的总失效率	$\lambda_{DD} = < 5000 * 10^{-9} \text{ 1/h}$
危险失效的比例	SFF > 99.0 %
检查间隔	T1 = 1 年
出现请求时的危险失效概率	PFD < $20 * 10^{-5}$
诊断覆盖率。通过测试发现的危险故障比例。	DC > 99.0 %
危险失效前的平均时间	MTTF _D > 30 a
诊断间隔	T2 = 1 小时
性能等级 (根据 ISO 13849)	PL = d
每小时危险失效的概率	PFH < $20 * 10^{-9} \text{ 1/h}$
作为计算基础的环境温度	Tu = 60 °C
平均修复时间	MTTR = 0 (无修复)
不可识别的危险故障的共因失效因子	beta = 2 %
可识别的危险故障的共因失效因子	beta d = 1 %

图 4

功能

当超过最高水位时，液位电极浸入，同时安全控制单元 URS 60、URS 61 中会触发报警。该开关点“超过最高水位 (HL)”由电极延长杆的长度决定。

液位电极按照电导测量原理工作，具备自我监测功能。也就是说，电气连接或电子测量设备中的故障同样会触发报警。

液位电极内置于蒸汽锅炉、储罐或热水设备的热水管中。设备侧的保护管（见第 33 页“安装示例”）保证功能。

液位电极 NRG 1x-61 可与液位电极 NRG 1x-60 或无间断式 GESTRA 液位电极 NRG 26-60 共同安装在同一保护管或测量容器中。

若将液位电极安装至锅炉外部的可闭锁测量容器，则须定期冲洗连接管路。另需使用监控逻辑单元 SRL 6-60 监控冲洗时间和冲洗过程。

若蒸汽连接管路 ≥ 40 mm、水连接管路 ≥ 100 mm，则应内置安装。在这种情况下，可放弃上述冲洗过程监控。

自动自检程序会定期检查液位电极及测量值采集的安全性与功能。

按照基于 CAN 总线并符合 ISO 11898 的 CANopen 协议，数据将作为黑色通道数据报文被传输并保存至安全控制单元 URS 60、URS 61。

下列数据作为数据报文传输：

- 超过最高水位时液位电极的报警消息
- 电子部件或机械装置发生故障时的故障消息
- 液位电极的连接壳内过热

出现报警时的响应

高水位报警状态由液位电极 NRG 1x-61 显示，并通过 CAN 总线传输至安全控制单元 URS 60、URS 61。延迟时间过后，报警消息会在安全控制单元中触发安全关断。此时，安全控制单元不会自动锁止。

出现以下故障时，安全电路无延迟地断开：

- 传感器故障（断线、短路、部件损坏、过热）
- 通信故障

功能

出现故障时的反应

通过定期执行自检程序，将在传感器内检查设备的安全功能。每次执行自检程序时更新故障消息。若无故障，则将自动删除消息。报警和故障消息通过 LED 或操作单元显示并存储在液位电极中，随后利用 CANopen 协议传输到安全控制单元 URS 60、URS 61。

模拟警报状态 *

可通过按下 NRG 1x-61 上的旋钮或按下 URS 60、URS 61 上的相应按键或在 URB 60 上操作模拟触发警报。设备组合与正常警报触发时的反应一致。



* 相应设备状态、显示及警报 LED 之间的具体对应参见表格，位于第 45 - 47 页。

限值设置

通过截短电极设置限值，见第 27 页。

技术数据

型式和机械连接

- NRG 16-61、NRG 17-61 螺纹 G $\frac{3}{4}$ A, EN ISO 228-1, 参见 图 9
- NRG 19-61 螺纹 G $\frac{3}{4}$ A, EN ISO 228-1, 参见 图 10
- NRG 111-61 螺纹 G1 A, EN ISO 228-1, 参见 图 11

额定压力等级、允许工作压力与允许温度

- NRG 16-61 PN 40 32 bar (g), 238 °C 时
- NRG 17-61 PN 63 46 bar (g), 260 °C 时
- NRG 19-61 PN 160 100 bar (g), 311 °C 时
- NRG 111-61 PN 320 183 bar (g), 357 °C 时

材质

- 连接壳 3.2581 G AISi12, 带粉末涂层
- 饰管 1.4301 X5 CrNi 18-10
- 电极延长杆 1.4401 X5 CrNiMo 17-12-2
- 电极隔离件:
 - ◆ NRG 16-61、NRG 17-61 PEEK
 - ◆ NRG 19-61 PEEK 和 PTFE
 - ◆ NRG 111-61 特制陶瓷
- 旋入式罩壳:
 - ◆ NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61 1.4571, X6CrNiMoTi17-12-2
 - ◆ NRG 111-61 1.4529, X1NiCrMoCuN25-20-7

pH 值

- NRG 111-61 最大允许值 = 10

电极供货长度

- 500 mm、1000 mm、1500 mm
- 电极延长杆可截短

电导率范围 (25 °C 时)

- NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61 0.5 μ S/cm 至 10,000 μ S/cm
- NRG 111-61 0.1 μ S/cm 至 100 μ S/cm, 带测量面扩展件

反应灵敏度

- 浸入深度为 5 mm 时 0.1 μ S/cm, 带测量面扩展件

工作电压

- 24 V DC +/-20 %

功耗

- 最大 7 VA

技术数据

电流消耗

- 最大 0.3 A

内部保护

- T 2 A

环境温度过热保护

- 环境温度过热 (即 $\geq 75\text{ °C}$) 时进行关断

电极电压

- 约 2 V_{SS} (空运转时)

输入/输出

- CAN 总线接口, 符合 ISO 11898 CANopen, 已隔离
- M12 CAN 总线插头, 5 针, A 编码
- M12 CAN 总线插座, 5 针, A 编码

显示和操作元件

- 1 x 4 位绿色 7 段式指示灯, 用于显示状态信息
- 1 x 红色 LED, 用于显示报警状态
- 1 x 绿色 LED, 用于显示正常状态
- 1 x IP 65 级旋钮, 带菜单导航和测试功能

防护等级

- III 安全特低电压 (SELV)

根据 EN 60529 的防护等级

- IP 65

允许的环境条件

- | | | |
|---------|------------|-------|
| ■ 工作温度: | 0°C 至 | 70 °C |
| ■ 储存温度: | -40°C 至 | 80 °C |
| ■ 运输温度: | -40°C 至 | 80 °C |
| ■ 空气湿度: | 10 %至 95 % | 非冷凝 |

重量

- | | |
|---------------------------------|----------|
| ■ NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61 | 约 2.1 kg |
| ■ NRG 111-61 | 约 2.7 kg |

允许的安装位置

- 直立
- 倾斜至最大 45° 倾斜角度, 电极棒的长度限制在最大 1000 mm。

铭牌/标识

安全提示 →	 Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage	
设备标记 →	NRG 16 - 61	
设备功能 →	Niveauelektrode Level electrode Électrode de niveau	
额定压力等级、 连接螺纹、 旋入式外壳的 →	PN40 G3/4" 1.4571 IP65	← 防护等级
材质 →	 32 bar (464psi) 238°C (460°F) T 70°C (158 °F)	
允许工作压力、允许温度 允许环境		
温度 →	7 VA 24 V $\pm$ 20%	← 工作电压
功耗 →	IN/OUT: CAN-Bus	
数据接口 →	IEC 61508 SIL 3	
安全完整性等级 当前有效认证	TÜV. XXX . XX-XXX 	← CE 标志
	0525	← 公告机构
制造商 →	GESTRA AG Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY  	← 防护等级 ← 废弃处置提示
序列号 →		

图 5



生产日期印在每个液位电极的旋入式外壳上。

铭牌/标识

 Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage	 Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage	 Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage
NRG 17 - 61	NRG 19 - 61	NRG 111 - 61
Niveauelektrode Level electrode Électrode de niveau	Niveauelektrode Level electrode Électrode de niveau	Niveauelektrode Level electrode Électrode de niveau
PN63 G3/4" 1.4571 IP65	PN160 G3/4" 1.4571 IP65	PN320 G1" 1.4529 IP65
 46 bar (667psi) 260°C (500°F) 770°C (158 °F)	 100 bar (1450psi) 311°C (592°F) 770°C (158 °F)	 183 bar (2654psi) 357°C (675°F) 770°C (158 °F)
7 VA 24 V === ±20%	7 VA 24 V === ±20%	7 VA 24 V === ±20%
IN/OUT: CAN-Bus	IN/OUT: CAN-Bus	IN/OUT: CAN-Bus
IEC 61508 SIL 3	IEC 61508 SIL 3	IEC 61508 SIL 3
TÜV. XXX . XX-XXX	TÜV. XXX . XX-XXX	TÜV. XXX . XX-XXX
		
0525	0525	0525
GESTRA AG Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY  	GESTRA AG Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY  	GESTRA AG Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY  

图 6

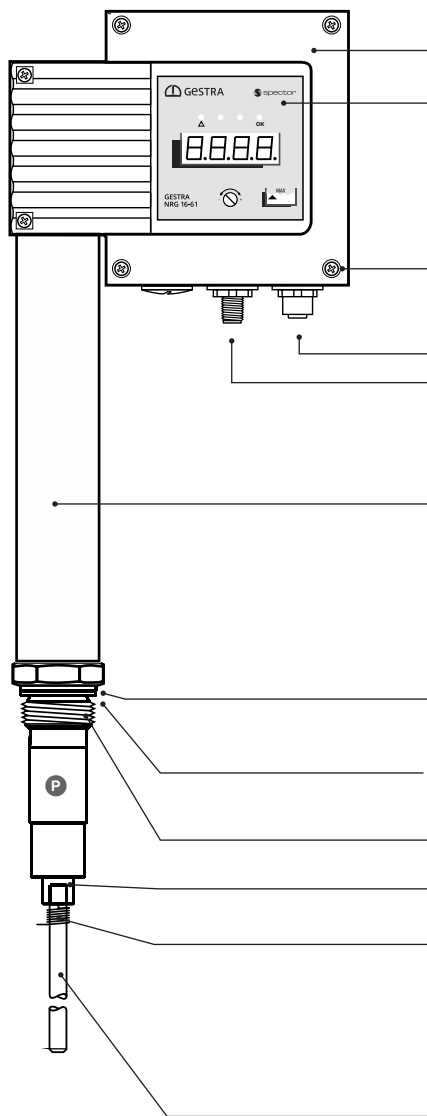
出厂设置

液位电极 NRG 1x-61 在出厂时如下交付:

- 波特率: 50 kBit/s
- 限制器 ID: 0005

整体视图

NRG 16-61、NRG 17-61



NRG 19-61

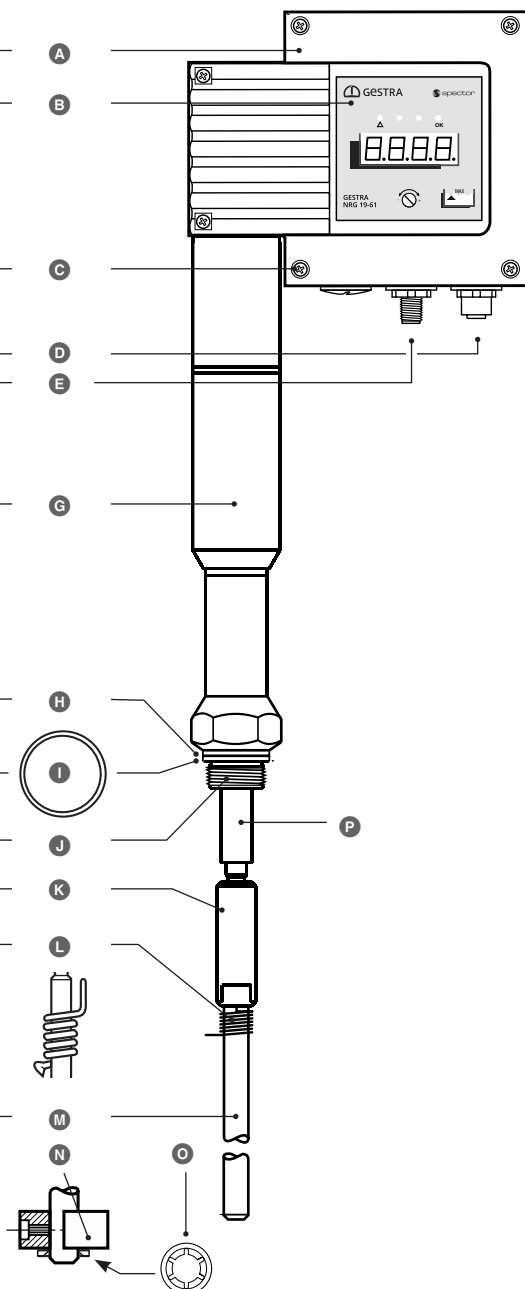


图 7

NRG 111-61

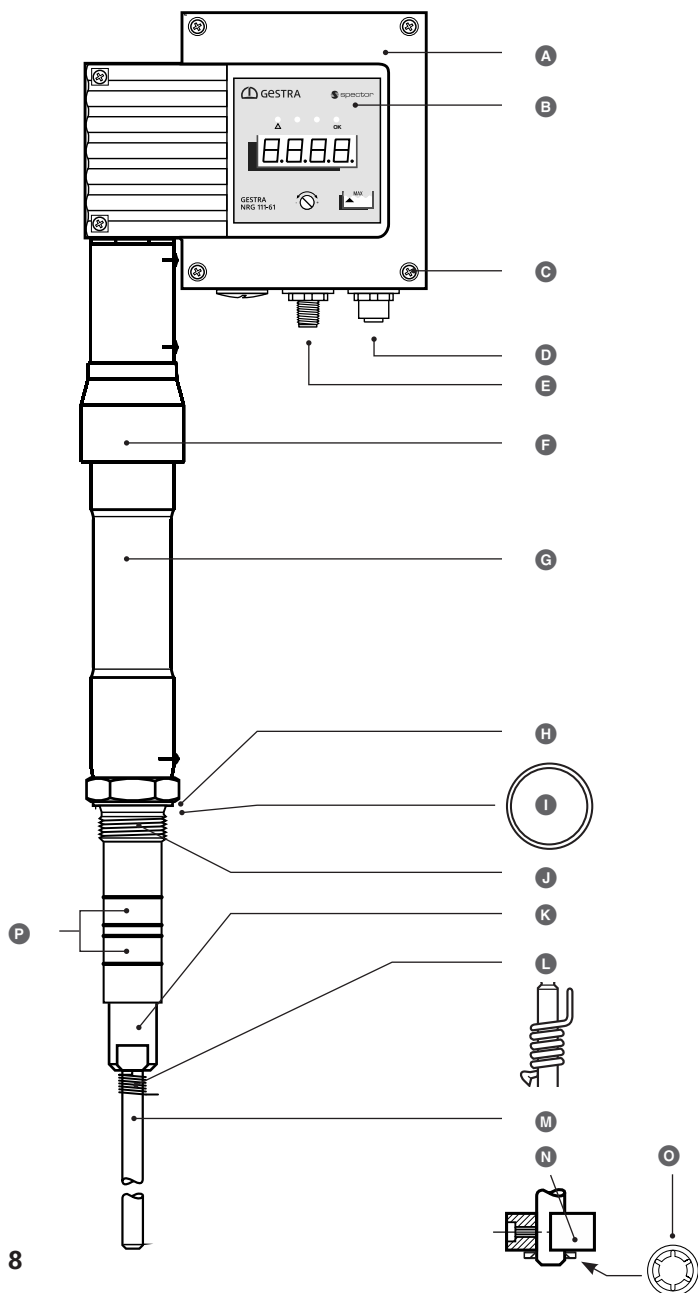


图 8

整体视图

图 7 图例

- Ⓐ 外壳
- Ⓑ 操作面板带有 4 位 LED 显示/警报 LED 和旋钮, 见第 45 页
- Ⓒ 外盖螺栓 M4 x 16 mm
- Ⓓ M12 CAN 总线插座, 5 针, A 编码
- Ⓔ M12 CAN 总线插头, 5 针, A 编码
- Ⓕ 保护套管, 仅限 NRG 111-61 *
- Ⓖ 饰管

适用于 NRG 16-61 和 NRG 17-61 带有不同构型的简化图示。

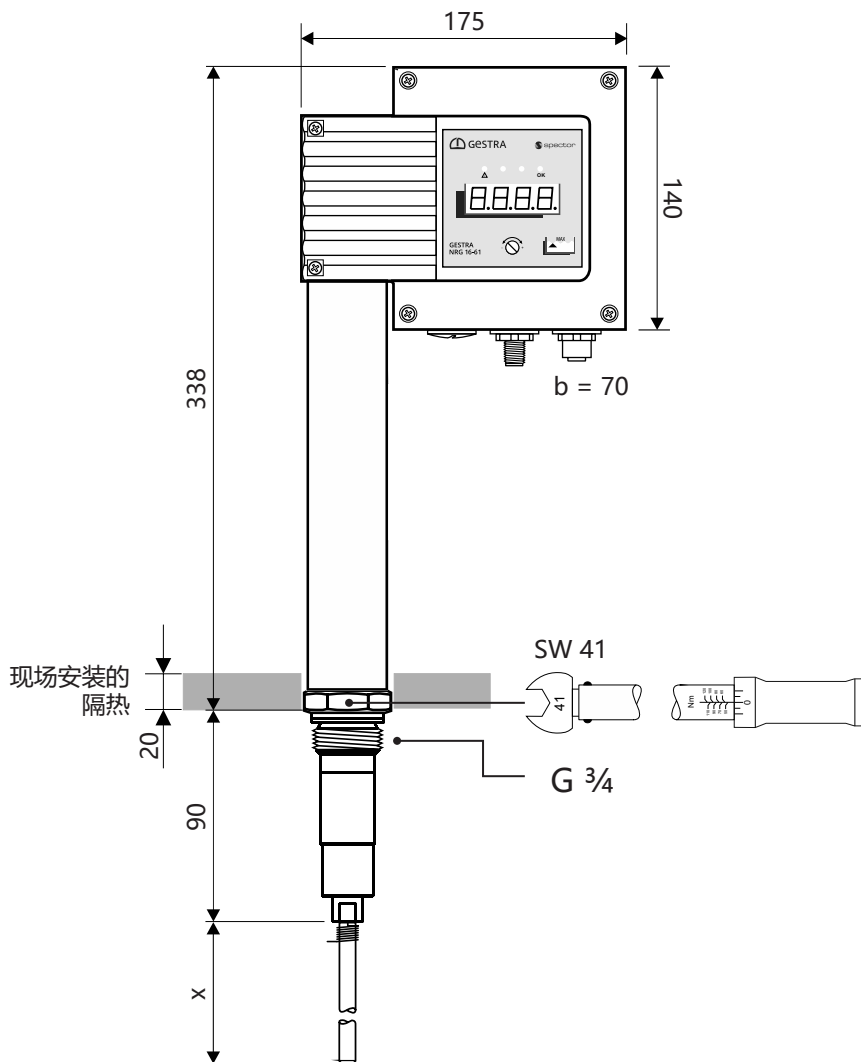
- Ⓗ 用于垫圈的密封座
- Ⓘ 垫圈 D 27 x 32, D 型, DIN 7603-2.4068, 光亮退火,
适用于 NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61
垫圈 D 33 x 39, D 型, DIN 7603-2.4068, 光亮退火, 适用于 NRG 111-61
- Ⓙ 电极螺纹
- Ⓚ 电极顶端
- Ⓛ 止动弹簧
- Ⓜ 电极延长杆
- Ⓝ 测量面扩展件
- Ⓞ 止动垫片

- Ⓟ 隔离器

* 保护套管 F 的说明适用于液位电极 NRG 111-61

运输或安装错误可能导致液位电极 111-61 中的陶瓷断裂, 由此高温蒸汽或热水可能从卸荷孔溢出。保护套管 F 将溢出的高温蒸汽或热水引向下方。

NRG 16-61、NRG 17-61 尺寸



x = 可用电极
延长件:

- 500 mm
- 1000 mm
- 1500 mm

图 9 所有长度信息以 mm 为单位

NRG 19-61 尺寸

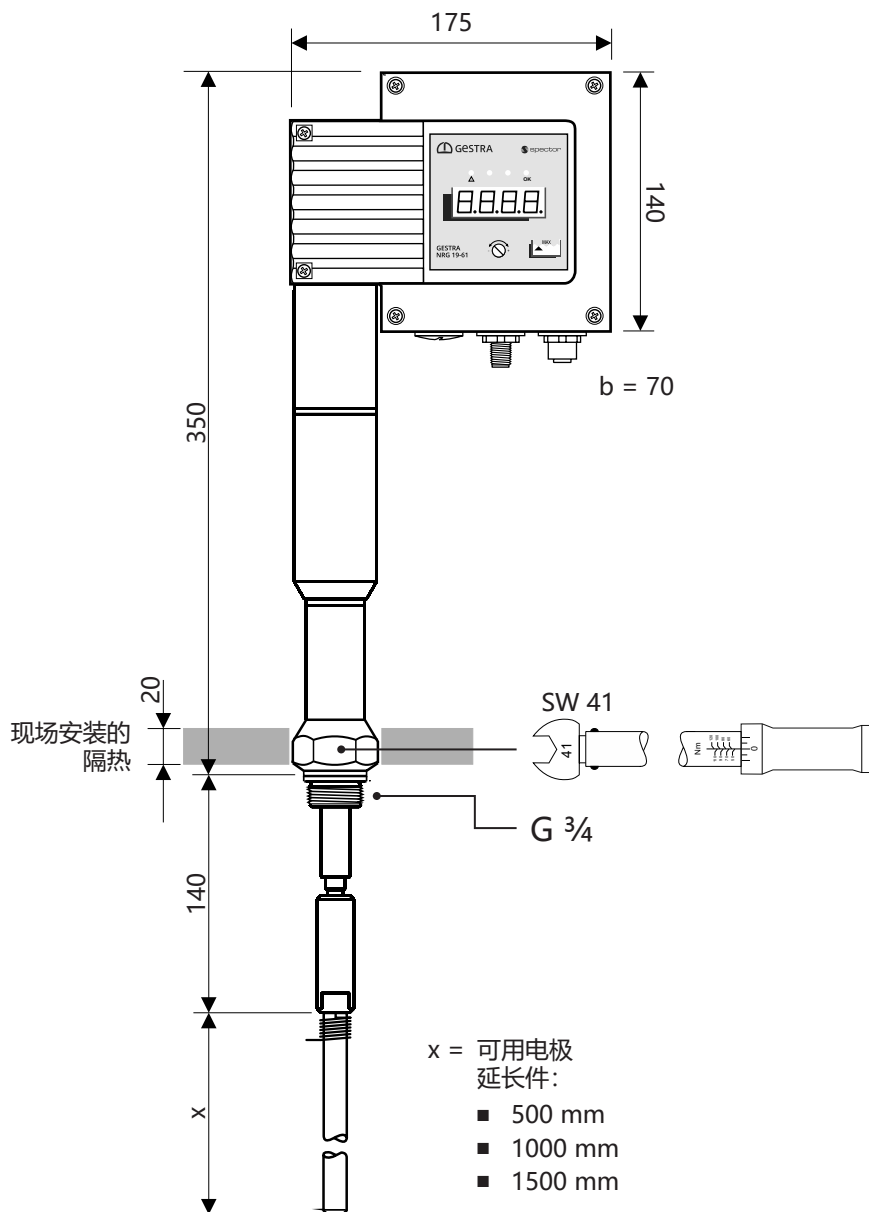


图 10 所有长度信息以 mm 为单位

NRG 111-61 尺寸

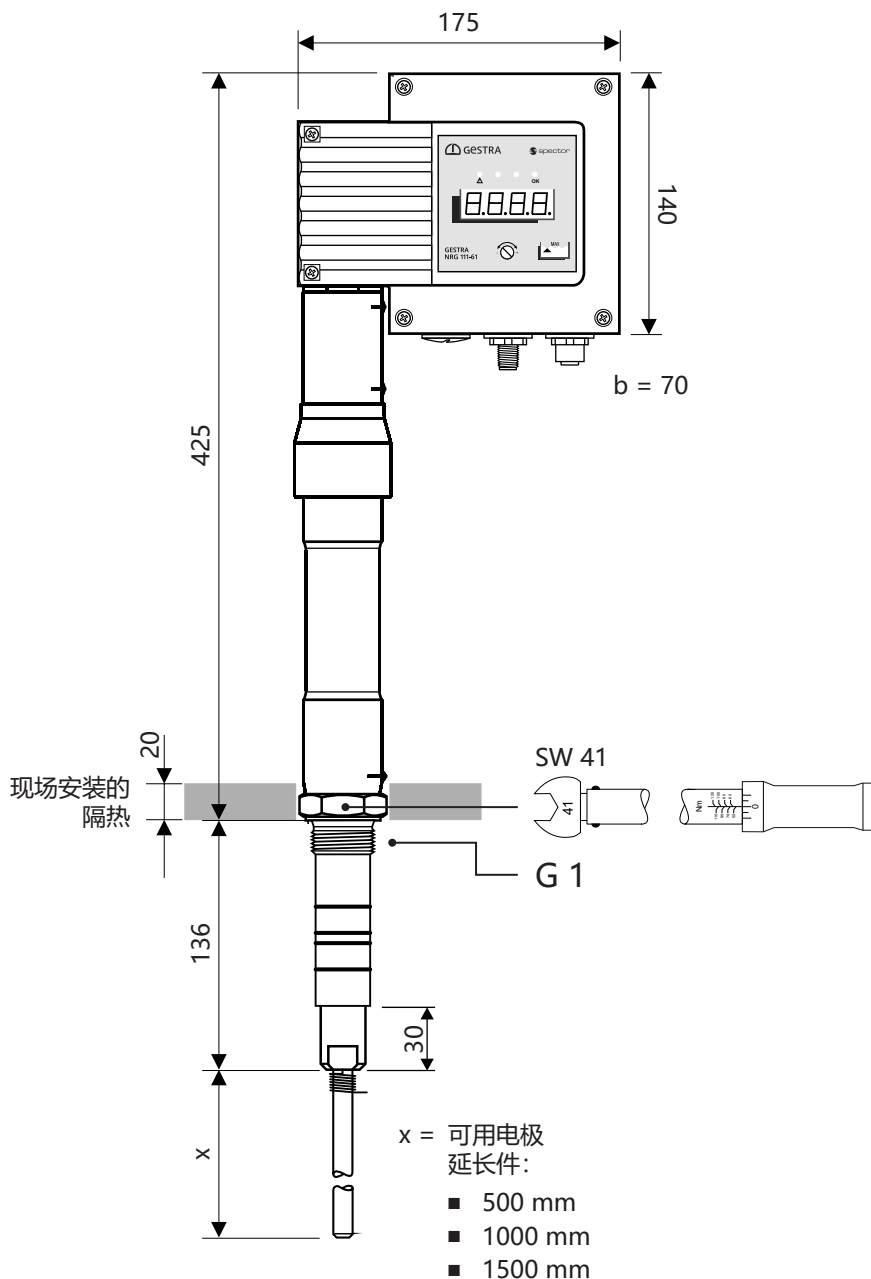


图 11 所有长度信息以 mm 为单位

安装前的准备工作



若是安装在室外和保护建筑物外部，则存在环境影响危险。

- 遵守技术数据中的允许环境条件，见第 17 页。
- 不得在冰点之下运行设备。
 - ◆ 低于冰点时，请使用相应的热源（例如开关柜加热装置等）。
- 通过将所有设备零件集中接地，避免屏蔽中的等电位联结电流。
- 使用保护罩避免设备受到阳光直射、冷凝与暴雨影响。
- 使用耐紫外线电缆槽敷设连接电缆。
- 采取其他措施保护设备免受闪电、昆虫和动物以及含盐分的空气影响。

需要以下工具：

- 开口扳手 SW 13、SW 19、SW 41（SW = 扳手宽度）
- 扭矩扳手（带开口扳手套筒 SW 41）
- 划线笔或铅笔
- 弓锯
- 平锉，锉纹 2
- 内六角扳手 (SW 3)

安装前的准备工作

确定液位电极的测量长度

注意



被错误截短的电极无法识别高水位。

电极不得短于允许的高水位开关点。

NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61、NRG 111-61

1. 电极延长杆 M 手动拧入电极顶端 K。
2. 确定液位电极的所需测量长度并将其画在电极延长杆 M 上。
3. 电极延长杆 M 重新从电极顶端 K 旋出。
4. 电极延长杆 M 截短至所示尺寸并为切割边缘去毛刺。

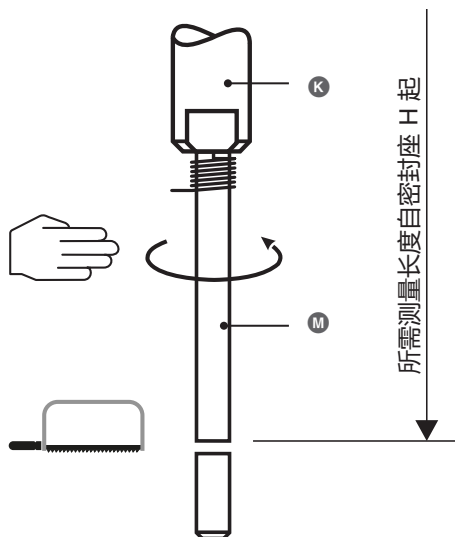


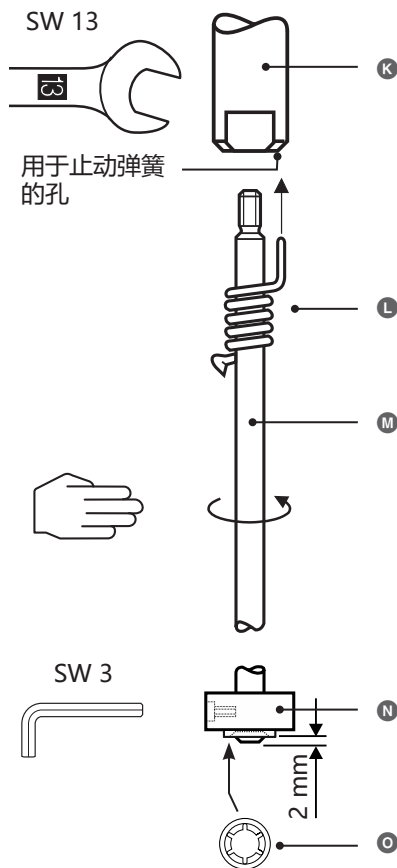
图 12

安装前的准备工作

液位电极和电极延长杆拧到一起

NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61、NRG 111-61

5. 目检后，将电极延长杆牢固拧入电极顶端 K。
6. 止动弹簧 L 推到电极延长杆 M 上，直至其在指定孔内固定。
使用开口扳手 (SW 13) 锁紧。



必要时（例如当电导率较低，在 $0.5 \mu\text{S}/\text{cm}$ 左右时），可安装可选测量面扩展件 N。

7. 将测量面扩展件 N 推到电极延长杆 M 上。



电极延长杆 M 必须从下侧伸出至少 2 mm。

8. 借助内六角扳手拧紧测量面扩展件。
9. 将随附的止动垫片 O 从下方推到电极延长杆 M 上方并按压至测量面扩展件。

图 13

安装

危险



被涌出的高温蒸汽烫伤导致生命危险。

松开处于压力之下的液位电极时，高温蒸汽或热水可能突然涌出。

- 将锅炉压力降至 0 bar 并在松开液位电极前检查锅炉压力。
- 仅在 0 bar 锅炉压力下拆卸液位电极。

警告



高温液位电极可能导致严重烧伤。

液位电极在运行过程中变得非常热。

- 仅在冷却下来的液位电极上执行安装和维护工作。
- 仅拆卸冷却下来的液位电极。

注意



错误安装可能导致设备或液位电极故障。

- 确保正确处理相应储罐螺纹管接头或法兰盖的密封面，参见图 14 和图 15。
- 不得在安装时弯曲液位电极！
- 液位电极的倾斜角度最大可以为 45°，电极棒的长度限制在最大 1000 mm。
- **不得**将外壳 A 和测量电极饰管的上部件 G 安装到锅炉的隔热层！
- 不要安装在内螺纹中。
- 安装液位电极时注意最小距离尺寸，参见安装示例图 17 至图 19。
- 为避免泄漏电缆，必须遵守电极与接地（法兰或储罐壁）之间 14 mm 的最小距离。
- 在对锅炉预检期间检查带连接法兰的锅炉管接头。

安装

1. 检查相应储罐螺纹管接头或法兰盖的密封面。

必须根据 图 14 和 图 15 正确处理密封面。

NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61 的密封面尺寸

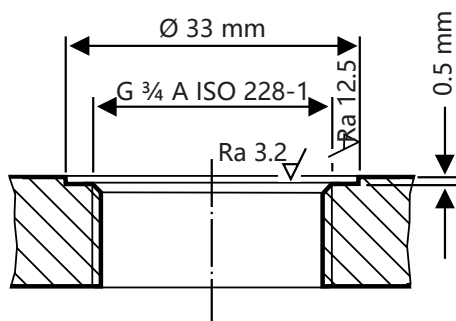


图 14

NRG 111-61 的密封面尺寸

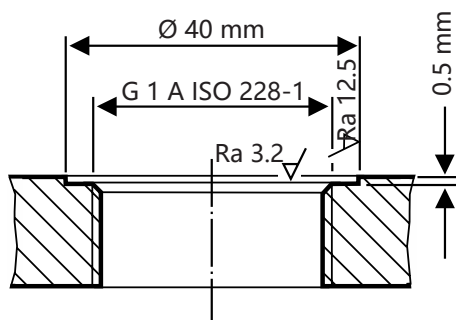


图 15

- 将随附的垫圈 I 推到电极的密封座 H 上或将其置于法兰的密封面上。

⚠ 危险



若使用错误的或损坏的密封件，则涌出的高温蒸汽导致生命危险。

- 仅使用随附的垫圈密封电极螺纹 J。
- ◆ 垫圈 D 27 x 32
DIN 7603-2.4068, 光亮退火, 适用于 NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61
- ◆ 垫圈 D 33 x 39
DIN 7603-2.4068, 光亮退火, 适用于 NRG 111-61

不允许的密封材料:

- 麻绳、PTFE 带
- 导电膏或导电脂

示例

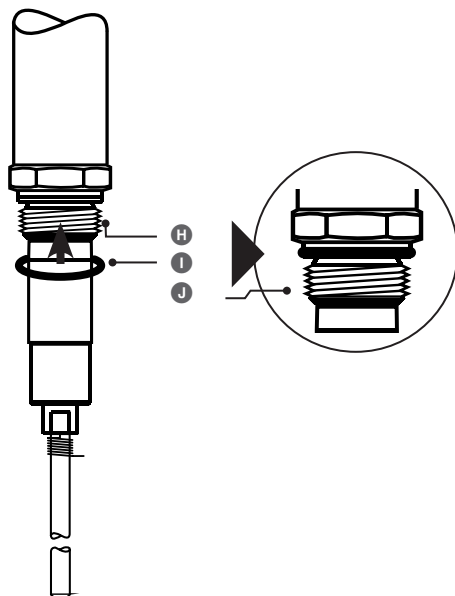


图 16

- 必要时，在电极螺纹 J 上涂抹少量硅脂（如 Molykote® III）。
- 将液位电极拧入储罐或法兰盖的螺纹管接头并用扭矩扳手（带开口扳手套筒 SW 41）拧紧。
遵守以下拧紧扭矩。

冷态下的拧紧扭矩:

- NRG 16-61、NRG 17-61、NRG 19-61 = 120 Nm
- NRG 111-61 = 165 Nm

带尺寸要求的安装示例，参见 图 17，页码 33

安装

两个液位电极安装到一个法兰中

1. 如上所述安装第一个电极。
2. 松开并移除第二个电极相对于操作单元的外壳背板。
3. 将电极布线从印刷电路板上松开。
4. 用开口扳手 SW 19 松开第二个电极外壳上的螺母。
5. 拧入第二个电极并以 25 Nm 的扭矩拧紧外壳上的螺母。
6. 将电极布线重新与印刷电路板连接。
7. 重新合上并拧紧第二个电极的外壳背板。

带尺寸要求的安装示例，参见 图 18，页码 34

带尺寸要求的安装示例

用作带现场保护管的内置高水位保护电路。

图示未按比例。

* 这些标记数据适用于 NRG 111-61

图例，见第 36 页

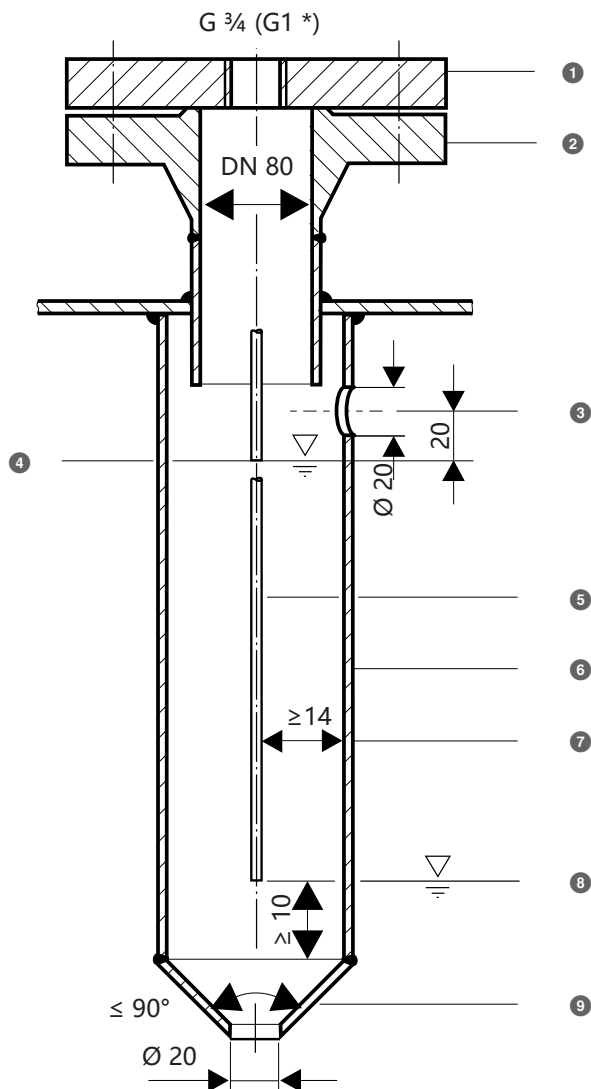


图 17

所有长度信息和直径以 mm 为单位

带尺寸要求的安装示例

用作带现场保护管的内置高水位保护电路，与水位调节装置或水位限制器相结合。
图示未按比例。

图例，见第 36 页

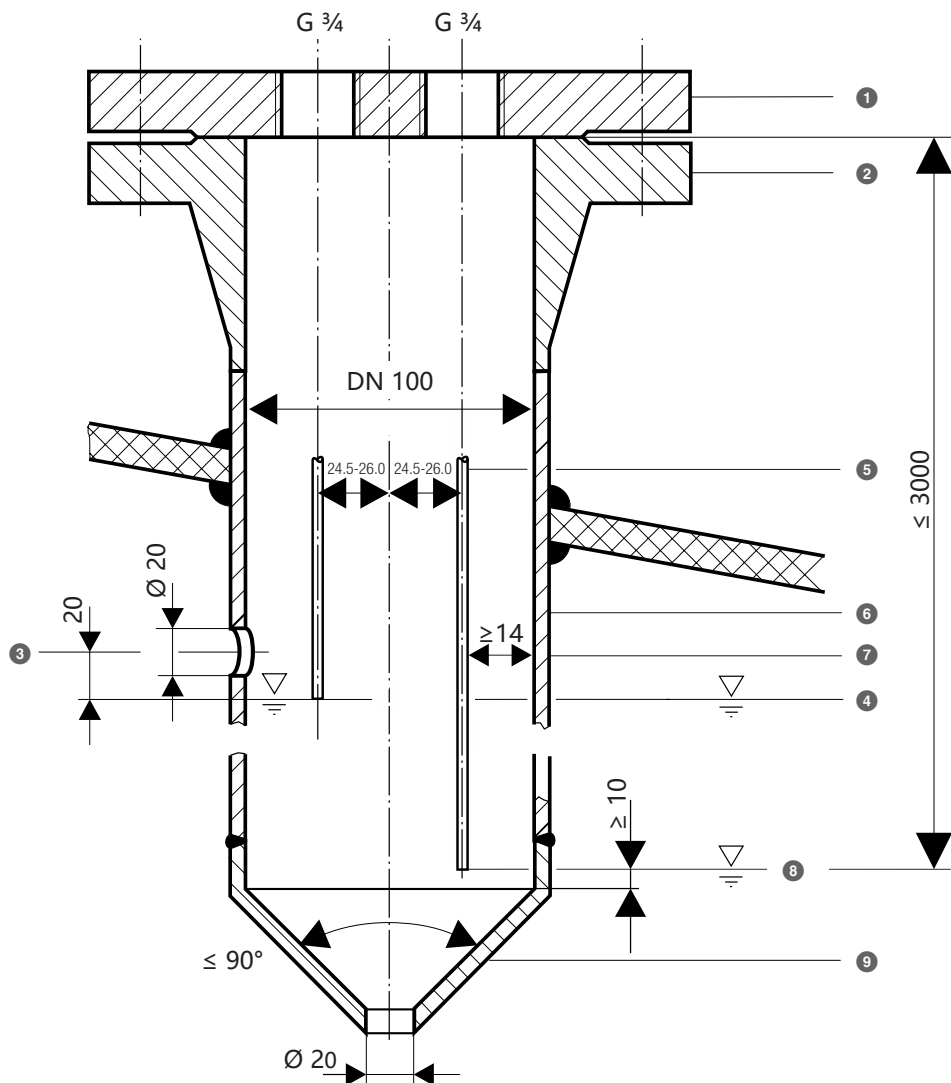


图 18

所有长度信息和直径以 mm 为单位

带尺寸要求的安装示例

作为外置高水位保护电路的测量容器 $\geq \text{DN } 80$

图示未按比例。

* 这些标记数据适用于 NRG 111-61

图例，见第 36 页

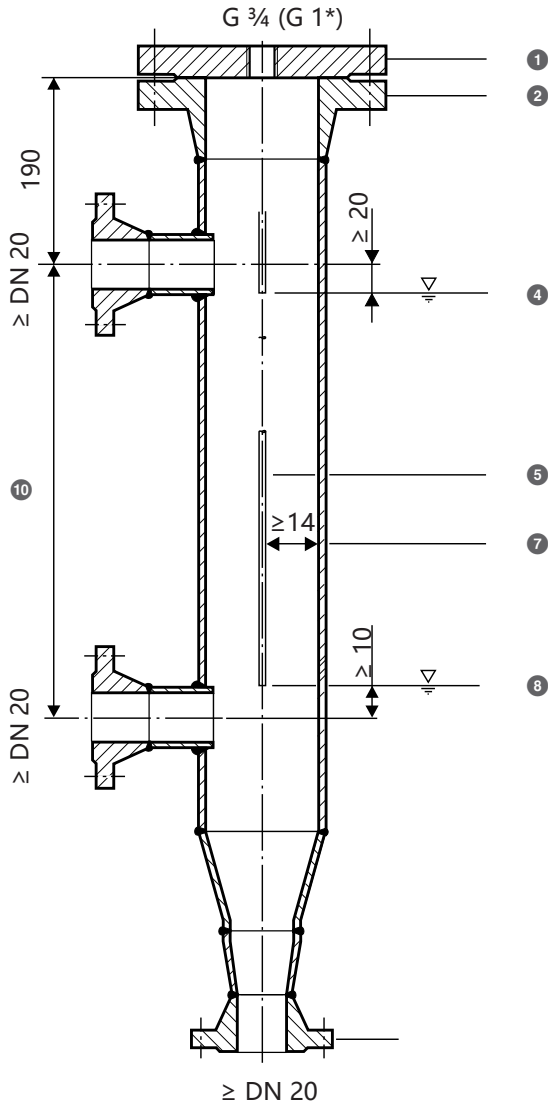


图 19

所有长度信息和直径以 mm 为单位

带尺寸要求的安装示例

图例 图 17 至 图 19

- ① 图 17: 法兰 (PN 40、63、160、320) DIN EN 1029-01
- 图 18: 法兰 (PN 40、63、160) DIN EN 1029-01
- 图 19: 法兰 (PN 40、63、60、320) DIN EN 1029-01
- ② 管接头
- ③ 平衡孔 (定位时尽量靠近锅炉壁!)
- ④ 高水位 (HL)
- ⑤ 电极棒, $d = 8 \text{ mm}$
- ⑥ 图 17 (单个电极): 保护管 DN 80
- 图 18 (两个电极): 保护管 DN 100
- ⑦ 电极间距 $\geq 14 \text{ mm}$ (空气间隙和爬电距离)
- ⑧ 低水位 (LL)
- ⑨ 图 17 (单个电极): 异径管 DIN 2616-2
- 图 18 (两个电极): 异径管 DIN 2616-2
- ⑩ 图 19: 管接头的中心距

校准连接壳

必要时, 可通过旋转连接壳将指示器在所需方向上校准。

注意



连接壳旋转 $\geq 180^\circ$ 将损坏液位电极的内部布线。

- 切勿在各个方向上旋转连接壳超过最大 180 度。

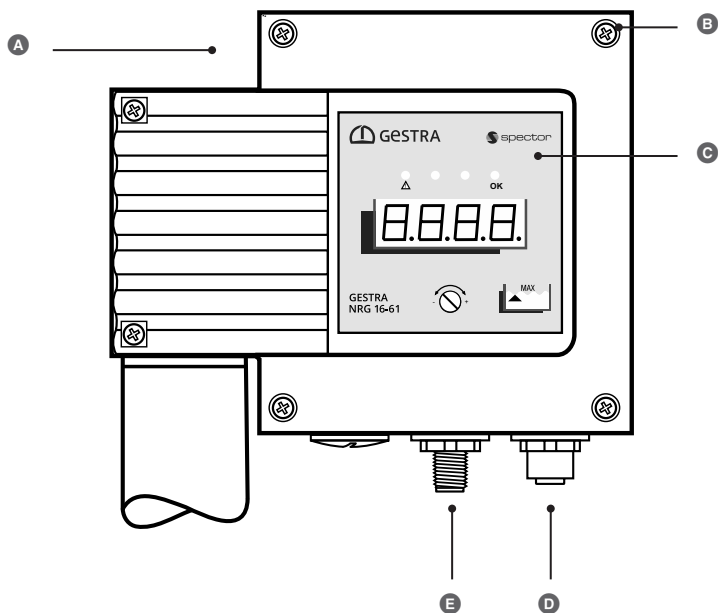


图 20

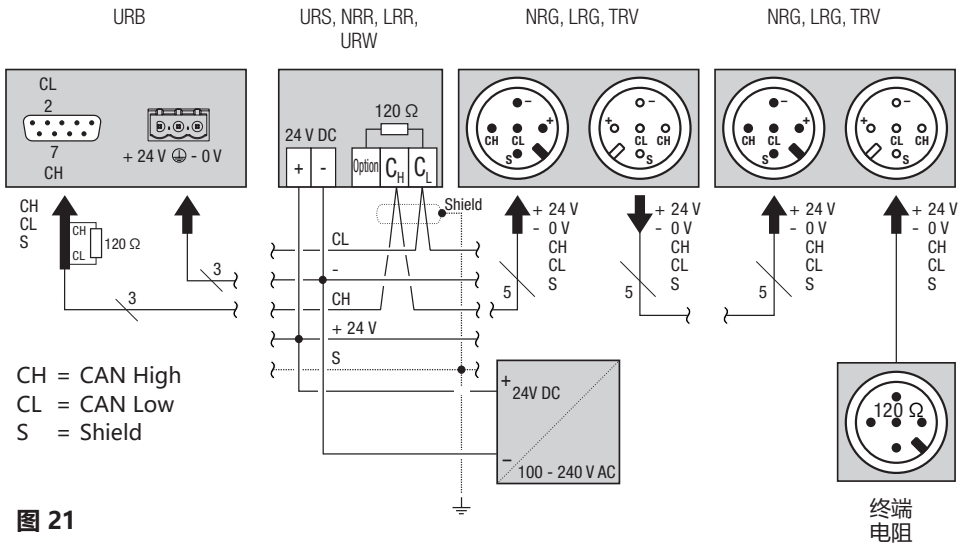
- Ⓐ 外壳
- Ⓑ 外盖螺栓 M4 x 16 mm
- Ⓒ 操作面板带有 4 位 LED 显示/警报 LED 和旋钮，见第 45 页
- Ⓓ M12 CAN 总线插座，5 针，A 编码
- Ⓔ M12 CAN 总线插头，5 针，A 编码

连接 CAN 总线系统

总线电缆、电缆长度和截面积

- 总线电缆必须选用多芯、对绞的屏蔽控制电缆，例如 UNITRONIC® BUS CAN 2 x 2 x .. mm² 或 RE-2YCYV-fl 2 x 2 x .. mm²。
- 作为配件提供各种长度的预装配控制电缆（带插头和连接器）。
- 总线终端设备之间的波特率（传输速度）取决于电缆长度，而电缆截面积则取决于测量传感器的总电流消耗。
- 每个传感器需要 0.2 A（24 V 时）。若使用 5 个传感器且所用电缆的截面积为 0.5 mm²，则每 100 m 的电压降约为 8 V。此时，系统在极限范围内运行。
- 若使用 5 个及以上传感器且电缆长度 ≥ 100 m，则需要将电缆截面积增加一倍至 1.0 mm²。
- 对于超过 100 m 的远距离，也可在现场进行 24 V DC 供电。

示例



连接 CAN 总线系统

关于 CAN 总线系统连接的重要提示

- 必须使用与连接负载分开的单独的 24 V DC SELV 电源件为 SPECTORconnect 系统供电。
- 只能采用线型布线，禁止星型布线！
- 避免由于中央接地在系统部件中产生电位差。
 - ◆ 将总线电缆的屏蔽连续相连，并将其连接在中央接地点 (ZEP) 上。
- 如有在 CAN 总线网络内连有两个或多个系统组件，则应在**首个**和**末尾**设备安装一个终端电阻 120 Ω (介于端子 C_L / C_H 之间)。
- 如果使用液位电极作为首个或最后一个设备，则连接 CAN 总线插头与终端电阻。
- 在 CAN 总线网络中，仅可分别使用**一个**安全控制单元 URS 60 和 URS 61。
- 运行期间不得断开 CAN 总线网络！
断开将触发报警消息。

敷设 CAN 总线连接插头和连接耦合器，针对非预制型控制电缆

如未使用预制型控制电缆，则应按照接线图 图 22 敷设 CAN 总线插头和 CAN 总线连接器。

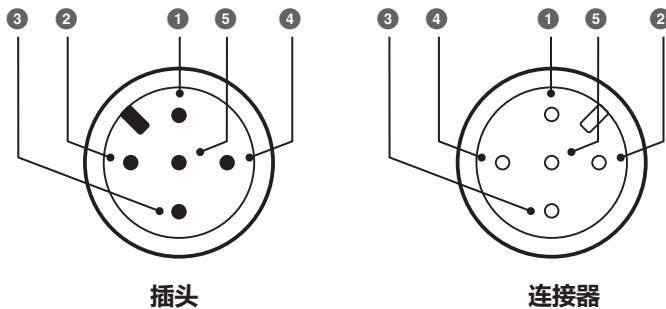


图 22

- | | |
|----------|-----------------|
| ① S | Shield (屏蔽) |
| ② + 24 V | 电源电压 |
| ③ - 0 V | 电源电压 |
| ④ CH | CAN High - 信号电缆 |
| ⑤ CL | CAN Low - 信号电缆 |

调试

在调试之前，检查是否正确连接所有装置：

- CAN 总线控制电缆的极性是否始终正确？
- CAN 总线电缆的终端设备上是否分别连接了 120 Ω 终端电阻？

然后接通工作电压。

在需要时更改出厂设置

您需要下列工具

- 一字螺丝刀（尺寸 2.5）

调试

选择并设置参数：

1.  借助螺丝刀向左或向右转动旋钮，直到显示屏呈现所需参数，大约 3 秒后将显示所设数值。

所选参数以当前值交替显示，
例如 bd.rt → “数值” → bd.rt。

通过向右旋转旋钮依次显示以下参数：

o.P.E.r. → Id → bd.rt → °C.in → r1.r2 → diSP → o.P.E.r.

参数图例，见第 42 页。



若 30 秒未完成输入，则自动重新显示
“o.P.E.r.”。

2. 

选择了参数后，持续按下旋钮，直到闪烁显示当前的参数值。

3. 

设置所需数值。

- / + 减小/增大数值

每个参数都有一个单独的允许值范围。

通过短暂按下可跳转到下一个数字，以便在数值变化较大时方便设置。



若在 10 秒内未做设置，则该流程中断 “quit” 且旧参数值保持不变。

4. 

通过按下旋钮大约 1 秒保存设置。

发出反馈消息 “donE”，显示切换回
参数。

调试

参数图例：

- o.P.E.r. = operational (正常运行状态)
- Id = 限制器 ID
- bd.rt = 波特率
- °C.in = 外壳的环境温度
- r1.r2 = RM:RK 的比 (测量电极：补偿电极)
 >1 相当于报警 = 已浸入。
- diSP = 触发显示测试

更改通信参数 “bd.rt, Id” 的提示



原则上，GESTRA AG 的所有 CAN 总线设备出厂预设有通信参数，无需相应更改即可运行标准系统。

如果必须更改通信参数，则应遵守下列规则：

- 对于所有总线参与者，必须设置相同的波特率。
- 必须在操作与显示装置 URB 60 或 SPECTOR*control* 上实施下列功能，以应用修改的通信参数：

◆ 设备列表 - 重新读取



为此遵守操作与显示装置 URB 60 或 SPECTOR*control* 使用说明书中的参数。

调试

更改波特率



必须为所有总线参与者设置相同的波特率。

遵守自第 41 页起的设置提示，然后如下操作：

1. 选择参数 **"bd.rt"** 。
2. 持续按下旋钮，直到闪烁显示当前波特率。
3. 设置所需的波特率 (50 kBit/s 或 250 kBit/s)。
4. 通过按下旋钮大约 1 秒保存设置。
5. 成功更改波特率后，重新启动整个系统。

更改限制器 ID



设置限制器 ID 时亦请遵守安全控制单元 URS 60、URS 61 使用说明书内的参数。

遵守自第 41 页起的设置提示，然后如下操作：

1. 选择参数 **"Id"** 。
2. 持续按下旋钮，直到闪烁显示当前限制器 ID。
3. 设置所需 ID (0001 至 0008) 。
4. 通过按下旋钮大约 1 秒保存设置。
5. 成功更改限制器 ID 后，重新启动整个系统。

手动触发显示测试

遵守自第 41 页起的设置提示，然后如下操作：

1. 选择参数 **"diSP"** 。
2. 持续按下旋钮，直到以 **"...."** 开始显示测试。
3. 以下数字在以滚动字幕的形式从右向左显示：
"....、1、2、3、4、5、6、7、8、9、...."
4. 检查所有数字是否正确显示。
显示测试自动运行至结束，无法中断。
5. 显示测试自动以 **"donE"** 结束。

更换受损设备



损坏的设备危及系统安全。

- 若错误或未显示数字或小数点，则应将液位电极更换为 GESTRA AG 的同款设备。

调试

通过提升液位检查高水位开关点



错误安装、截短或弯曲的液位电极因失效而危及设备安全。

- 调试时和每次更换液位电极 NRG 1x-61 后检查高水位开关点。
- 若高水位开关点检查失败，则不得将设备投入运行。
- 液位电极 NRG 1x-61 只能在制造商 GESTRA AG 处维修。
- 只能将损坏设备替换为 GESTRA AG 的同类型设备。

通过触发测试功能检查限制器开关点

超过确定限值时，需要检查高水位开关点 (HL)。此时设备必须像在报警情况下一样响应，见第 47 页“测试”表

联锁功能



若系统方面需要联锁功能，则须在以下线路（安全电路）中实现。该线路必须符合 EN 50156 的要求。

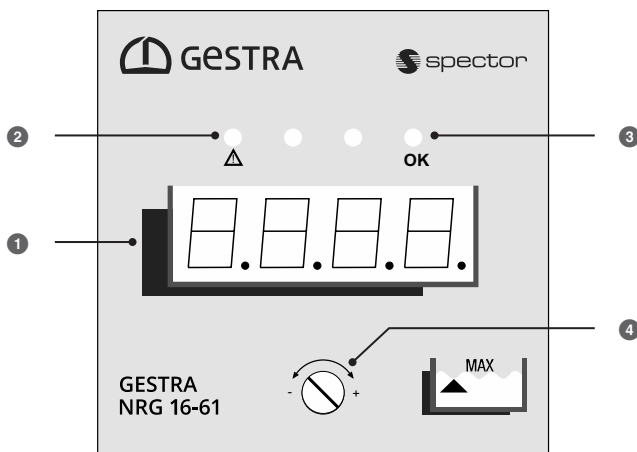


图 23

操作面板:

- ① 显示实际值/故障代码/极限值 - 绿色, 4 位数
- ② LED 1, 警报/故障 - 红色
- ③ LED 2, 功能正常 - 绿色/执行自检程序期间闪烁
- ④ 用于操作与设置的带按键功能旋钮

各消息显示优先级的提示



根据优先级显示故障消息与警报。具有较高优先级的消息始终在具有较低优先级的消息前面显示。若存在多条消息, 则各消息之间不会进行切换。

优先级 1 = 故障消息依照故障代码表, 见第 49 页 及后续内容

优先级 2 = 高水位 (HL) 警报

显示故障代码时的优先级

价值较高的故障代码将覆盖显示的价值较低的!

启动、运行与测试

设备状态、显示与警报 LED 之间的对应关系：

启动		
接通 工作电压	LED 测试，所有 LED 亮起 显示： S-xx = 软件版本 t-02 = 设备类型 NRG 1x-61	系统启动并通过测试。 测试 LED 与显示屏。

运行		
液位电极 已暴露	显示： o.P.E.r. LED 2： 运行 LED 亮起绿色	“operational” 的缩写显示
液位电极 已浸入	显示： HI.LE LED 1： 警报 LED 亮起红色	显示 HI.LE (HIGH LEVEL) 并触发警报。 安全控制单元 URS 60、URS 61 在经过延迟时间后打开输出触点。
	LED 2： 运行 LED 熄灭	报警情况

出现故障时的表现（故障代码显示）		
出现故障时	显示： 例如 E.008	持续显示故障代码， 故障代码 见第 49 页
	LED 1： 警报 LED 亮起红色	故障活动中
	LED 2： 运行 LED 熄灭	存在故障
- 故障或故障状态通过 CAN 数据报文传输至安全控制单元 URS 60 或 URS 61。 - 在此，故障不会立即引起安全关闭。 - 启用相关信号输出。 - 安全控制单元 URS 60、URS 61 不会自动锁止安全触点。		



无法确认电极警报和故障。
取消警报或故障时，显示屏中的消息也会消失，安全控制单元 URS 60、URS 61 闭合安全触点并重新禁用相关的信号输出。

更多数据与表格，参见下列页。

测试		
通过模拟警报状态检查安全功能		
在运行状态下： 在 NRG 1x-61 上按下旋钮并保持按住直到测试结束 或 在安全控制单元 URS 60、URS 61 上按下相应按键 1、2、3 或 4 并按住直到测试结束 或 在 URB 60 上调出相应菜单并触发测试功能。	显示： HI.LE	模拟液位电极浸入。
	LED 1： 警报 LED 亮起红色	HL 报警情况
	LED 2： 运行 LED 熄灭	报警情况
	■ 关断延迟进行中，信号输出延迟、无延迟关闭。 ■ 延迟时间已结束，输出触点打开，信号输出关闭。 ■ 测试已结束。	



损坏的设备危及系统安全。

- 若液位电极反应不符合上述内容，则其可能损坏。
- 执行故障分析。
- 液位电极 NRG 1x-61 只能在制造商 GESTRA AG 处维修。
- 只能将损坏设备替换为 GESTRA AG 的同类型设备。

系统故障

原因

当错误安装或配置 CAN 总线组件、设备过热、供电网络受到干扰或电子部件损坏时，会出现系统故障。

在系统故障排除之前检查安装与配置

安装：

- 检查安装地点是否遵守允许的环境条件：温度/振动/干扰源等。

布线：

- 布线是否符合接线图？
- 总线电缆的极性是否连续正确？
- CAN 总线电缆的终端设备上是否分别连接了 120 Ω 终端电阻？

液位电极配置：

- 液位电极是否调整至正确的限制器 ID 1、2、3、4、5、6、7、8？
- 限制器 ID 不得重复分配。

波特率：

- 电缆长度是否符合设置的波特率？
- 所有设备的波特率是否一致？

注意



CAN 总线中断可能会造成设备停机并触发警报。

- 在设备安装设施旁实施作业之前，以安全状态运转设备！
 - 将设备断电并防止其重新接通。
 - 开始工作前，检查系统是否断电。
-

系统故障

借助故障代码显示系统故障

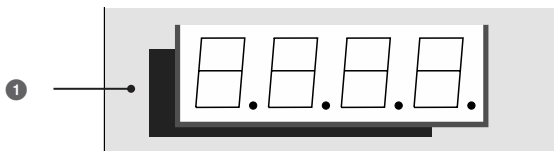


图 24 ① 显示实际值/故障代码/极限值 - 绿色，4 位数

故障代码显示			
故障代码	内部名称	可能故障	补救措施
E.008	Ch1Ch2DiffErr	电磁兼容性或内部故障	检查安装位置 更换液位电极
E.009	CH2RM:RKErr	绝缘损失或脏污	拆卸和检查以及清洁 液位电极
E.010	CH2RM+RKErr	电磁兼容性或测量电压故障	降低热水设备的电导率
E.011	CH2RangeErr	Ch2 超出量程	检查布线 更换液位电极
E.012	CH1RM:RKErr	绝缘损失或脏污	拆卸和检查以及清洁 液位电极
E.013	CH1RM+RKErr	电磁兼容性或测量电压故障	降低热水设备的电导率
E.014	Ch1RangeErr	Ch1 超出量程	检查布线 更换液位电极
E.015	DutyErr	电磁兼容性故障或测量频率错误	检查安装位置 更换液位电极
E.016	FreqErr	电磁兼容性故障或测量频率错误	检查安装位置 更换液位电极
E.017	MWChErr	测量值测试功能失灵	检查布线 更换液位电极
E.018	PWMErr	电磁兼容性故障 外部电压	检查安装位置 更换液位电极

系统故障

故障代码显示			
故障代码	内部名称	可能故障	补救措施
E.019	V6Err	电磁兼容性或电压故障 6.0 V	检查安装位置 更换液位电极
E.020	V5Err	电磁兼容性或电压故障 5.0 V	检查安装位置 更换液位电极
E.021	V3Err	电磁兼容性或电压故障 3.3 V	检查安装位置 更换液位电极
E.022	V1Err	电磁兼容性或电压故障 1.2 V	检查安装位置 更换液位电极
E.023	V12Err	电磁兼容性或电压故障 12 V	检查安装位置 更换液位电极
E.024	CANErr	波特率错误或布线错误	检查波特率、布线和终端电阻
E.025	ESMG1Err	电磁兼容性故障或内部流程故障	检查安装位置 更换液位电极
E.026	BISTErr	电磁兼容性或内部故障	检查安装位置 更换液位电极
E.027	OvertempErr	环境温度 > 75 °C	检查安装位置 降低连接外壳的环境温度

所有未记录的故障代码 E.001 到 E.007 以供备用



电磁兼容性影响通常会引发上述几乎所有故障代码。如果故障持续存在，则不太可能是此原因。但如果故障消息偶尔出现，建议纳入考量。

系统故障

常见应用错误

未识别到液位电极暴露（未显示“o.P.E.r.”）	
在没有故障消息情况下的可能原因	补救措施
可能不存在工作电压。	■ 接通工作电压。 ■ 按照接线图检查布线。
电极延长杆因隔离器脏污而对地短路。	■ 检查并清洁隔离器。 ■ 始终使用随附的垫圈，见第 4 页。 ■ 不得使用导电膏或导电脂拧入测量电极螺纹。
电极棒的内部密封件损坏。	更换液位电极。
环境温度可能过高，> 75 °C。	■ 检查安装地点 ■ 降低连接壳上的环境温度

未识别到液位电极浸入（不显示“HI.LE”）	
在没有故障消息情况下的可能原因	补救措施
保护管内的平衡孔缺失、堵塞或被淹没。	■ 检查保护管。 ■ 为保护管配一个平衡孔。
外置量瓶的截止阀可能关闭（可选）。	打开截止阀。
电极延长杆具有绝缘沉积物。	清洁电极延长杆。
电极外壳与储罐无接地连接。	■ 检查并清洁密封面。 ■ 始终使用随附的垫圈，见第 4 页。 ■ 测量电极的螺纹不得用绝缘材料，如麻绳或 PTFE 带包起。

系统故障

检查安装和功能

排除系统故障后，应如下检查功能。

- 超过确定限值时，需要检查高水位开关点 (HL)。在此设备必须像在报警情况下响应。
- 在调试时和每次更换液位电极 NRG 1x-61 后，执行开关点检查。



液位电极 NRG 1x-61 的系统故障同样在安全控制单元 URS 60、URS 61 上触发系统故障。输出触点立即打开且相应的信号输出禁用。

请在需要服务时告诉我们显示的故障代码。



若出现无法通过本使用说明书排除的故障或错误，请联系我们的技术客服。

停用

危险



被涌出的高温蒸汽烫伤导致生命危险。

松开处于压力之下的液位电极时，高温蒸汽或热水可能突然涌出。

- 将锅炉压力降至 0 bar 并在松开液位电极前检查锅炉压力。
- 仅在 0 bar 锅炉压力下拆卸液位电极。

警告



高温液位电极可能导致严重烧伤。

液位电极在运行过程中变得非常热。

- 仅在冷却下来的液位电极上执行安装和维护工作。
- 仅拆卸冷却下来的液位电极。

如下操作：

1. 将锅炉压力降至 0 bar。
2. 让液位电极冷却至室温。
3. 切断工作电压。
4. 松开 CAN 总线控制电缆的插头连接，然后插接两者。
5. 接下来拆卸液位电极。



CAN 总线电缆中断时触发警报消息。

废弃处置

废弃处置液位电极时，必须遵守有关废弃物处置的法律规定。

退回净化过的设备

接触过危害健康介质的产品必须在退回或交还给 GESTRA AG 前清空并净化！

介质可能是固态、液态或气态物质或混合物以及辐射。

GESTRA AG 仅连同填写好并签过名的退回单和同样填写好并签过名的净化声明接受发回或交还的产品。



退回确认以及净化声明必须附在退回商品可以从外面接近的位置上，否则无法进行处理并将把商品到付寄回。

请如下操作：

1. 通过电子邮件或电话预先通知 GESTRA AG 将退回产品。
2. 等待至您收到 GESTRA 的退回确认。
3. 将产品连同填写好的退回确认（包括净化声明）寄给 GESTRA AG。

欧盟符合性声明

我们在此声明，液位电极 NRG 1x-61 符合下列欧盟指令：

- 2014/68/EU 指令 欧盟压力设备指令
- 2014/35/EU 指令 低电压指令
- 2014/30/EU 指令 电磁兼容性指令
- 2011/65/EU 指令 RoHS II 指令

关于设备对欧盟指令符合性的细节请查阅我们的符合性声明。

适用的符合性声明参见网页 www.gestra.com或是可向我们索要。



遍布全球的代理商参见：

www.gestra.com

GESTRA AG

Münchener Straße 77
28215 Bremen
Germany

捷斯特拉（上海）流体控制技术有限公司

电话 +86 02121463342

电子邮箱 sales@cn.gestra.com

网址 www.gestra.com