

操作说明书 S700 系列

抽取式气体分析仪



所述产品

产品名称: S700
结构: S710
S710 CSA
S711
S711 CSA
S715-Standard
S715 CSA
S715 Ex
S715 Ex CSA
S720 Ex
S721 Ex

固件: 自版本 1.6 起
TOCOR 系列水分析仪的特殊功能没有在本文中讲述。

生产厂家

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
地址: Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
德国

制造地点

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
地址: Poppenbütteler Bogen 9b
22399 Hamburg
德国

法律说明

本说明书受版权保护。Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司保留所有权利。只许在版权法规定的范围内复制本说明书或其中部分。
没有得到 Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司的书面同意, 不许改动、缩编或翻译本说明书。
在本文中引用的商标是其所有人的私有财产。

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG。保留所有权利。

原始文档

本文档是 Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司的原始文档。



内容

1	关于本文档	12
1.1	符号和文档约定	12
1.1.1	警告标志	12
1.1.2	警告级别和信号词	12
1.1.3	信息符号	13
1.2	附加文档	13
1.3	数据完整性	13
2	安全信息	14
2.1	最主要的危险	14
2.2	最重要的操作说明	15
2.3	按照说明使用	16
2.3.1	预定用户（目标用户）	16
2.3.2	预定用途	16
2.4	应用限制（总览）	17
2.5	用户责任	18
3	产品说明	19
3.1	应用原理	19
3.2	产品标识	19
3.3	外壳类型的特性	21
3.3.1	S710/S711 · S710 CSA/S711 CSA	21
3.3.2	S715-Standard · S715 CSA	23
3.3.3	S715 Ex · S715 Ex CSA	25
3.3.4	S720 Ex/S721 Ex	26
3.3.5	CSA型	26
3.4	S700的专门技术	27
3.4.1	特殊优点	27
3.4.2	分析仪模块	28
3.4.3	分析仪模块UNOR和MULTOR用校准单元	28
3.4.4	O ₂ 测量用分析仪模块	29
3.4.5	交叉敏感性补偿和载气补偿	30
3.5	附加配备（选配）	31
3.6	S700用户指南	32
3.6.1	您必须做什么？	32
3.6.2	您还可以做什么？	33
3.6.3	如果希望先了解操作功能	34
4	安装	35
4.1	供货内容	35
4.2	运输安全说明	36
4.2.1	抬起和搬运一般安全说明	36
4.2.2	有关外壳的特殊安全说明	36

4.3	安装安全说明.....	37
4.3.1	安装一般安全说明	37
4.3.2	在爆炸危险区中的安全.....	37
4.3.3	电气安全说明	38
4.3.4	热源安全说明	39
4.3.5	气体测量技术一般安全说明	39
4.3.6	防护危险气体的安全措施	40
4.3.7	量程可达100 % O ₂ 的仪器说明	40
4.4	安装外壳.....	41
4.4.1	安装场所和环境条件	41
4.4.2	外壳安装.....	42
4.5	样气接头.....	43
4.5.1	设计样气通入管路.....	43
4.5.2	样气造成的可能危险	47
4.5.3	样气导致的可能应用限制	48
4.5.4	连接样气进口 (SAMPLE)	49
4.5.5	连接样气出口 (OUTLET)	49
4.5.6	连接附加气路 (REF./REF. OUT – 选配)	49
4.6	吹扫气接头 (选配)	50
4.7	外壳通气 (选配)	51
4.8	打开和关闭外壳	52
4.8.1	打开外壳前的安全措施	52
4.8.2	打开外壳	53
4.8.3	关闭外壳.....	54
4.9	连接电缆 (S715/S720 Ex/S721 Ex)	55
4.9.1	适合用于爆炸危险区的电缆	55
4.9.2	正确使用电缆穿入口	55
4.9.3	正确连接电缆.....	56
4.10	连接电源.....	57
4.10.1	连接电源安全说明.....	57
4.10.2	使用单独的电源保险	58
4.10.3	安装单独的隔离开关	58
4.10.4	接上电源电缆.....	59
4.11	信号接头.....	62
4.11.1	接线端子的结构	62
4.11.2	合适的信号电缆	62
4.11.3	信号接头最大负载.....	63
4.11.4	信号电压输出 (辅助电压)	63
4.11.5	信号接头的防感应电压保护	64
4.12	测量值输出	65
4.13	模拟输入.....	66
4.14	开关量输出	67
4.14.1	开关功能.....	67
4.14.2	电气功能原理.....	67
4.14.3	触点接头 (插针分配)	68

4.15	控制输入.....	70
4.15.1	控制功能.....	70
4.15.2	电气功能原理.....	70
4.16	本安测量值输出.....	71
4.17	数字接口.....	73
4.17.1	接口功能.....	73
4.17.2	连接接口.....	73
5	试运行.....	74
5.1	开机步骤.....	74
5.2	测量准备.....	75
6	操作（概述）.....	76
6.1	指示灯.....	76
6.2	显示屏上的状态消息.....	77
6.3	操作原理.....	78
6.3.1	功能选择.....	78
6.3.2	菜单功能显示（示例）.....	78
6.3.3	功能键.....	79
6.3.4	菜单层.....	80
7	标准功能.....	81
7.1	主菜单.....	81
7.2	测量显示.....	82
7.2.1	所有组分的综合显示.....	82
7.2.2	选定组分的放大显示.....	83
7.2.3	线性记录仪模拟.....	83
7.3	状态显示.....	85
7.3.1	状态/ 故障消息显示.....	85
7.3.2	量程显示.....	85
7.3.3	测量值输出的显示.....	86
7.3.4	报警界限值的显示.....	86
7.3.5	仪器数据的显示.....	87
7.3.6	漂移值的显示.....	88
7.4	控制.....	89
7.4.1	启动/ 停止气泵.....	89
7.4.2	进行确认.....	90
7.4.3	设置显示对比度.....	91
7.4.4	设置键盘音.....	91
7.5	校准（说明）.....	92
7.6	触发维护信号.....	92
8	专家功能.....	93
8.1	访问专家功能.....	93
8.2	隐藏的专家功能.....	93

8.3	本地化适应性改动（本地化）	94
8.3.1	设置语言	94
8.3.2	设置内部时钟	94
8.4	测量值的显示	95
8.4.1	选择小数位的数目	95
8.4.2	选择条形图范围	95
8.5	测量值影响因素	96
8.5.1	设置衰减（移动平均值计算）	96
8.5.2	设置动态衰减	97
8.5.3	量程始值处的测量值抑制	98
8.6	测量值监测	99
8.6.1	设置报警界限值	99
8.6.2	启动计算界限值报警（溢出报警）	100
8.7	配置校准（说明）	100
8.8	测量值输出配置	101
8.8.1	取样点某些配置的特殊功能	101
8.8.2	分配测量组分	101
8.8.3	设置输出量程	102
8.8.4	输出量程显示	103
8.8.5	选择输出量程	103
8.8.6	设置“带电零点” / 禁用测量值输出	103
8.8.7	选择校准过程的输出模式	104
8.8.8	删除测量值输出的设置	104
8.9	开关量输出的配置	105
8.9.1	功能原理	105
8.9.2	控制逻辑	105
8.9.3	安全标准	105
8.9.4	可用开关功能	106
8.9.5	分配开关功能	107
8.10	控制输入的配置	107
8.10.1	功能原理	107
8.10.2	可用控制功能	107
8.10.3	分配控制功能	108
8.11	数字数据传输	109
8.11.1	数字接口参数	109
8.11.2	输出数字测量数据	110
8.11.3	打印内部配置	112
8.12	数字遥控（设置）	113
8.12.1	设置ID字符	113
8.12.2	启用ID符号/启用Modbus	114
8.12.3	设置安装的连接	114
8.12.4	设置调制解调器连接	115
8.12.5	控制调制解调器	116

8.13	数据备份.....	117
8.13.1	使用内部备份	117
8.13.2	使用外部备份	118
8.14	固件升级.....	121
8.15	体积流量控制.....	122
8.15.1	设置内置气泵功率.....	122
8.15.2	设置流量监测器的界限值	122
8.16	显示内部数据.....	123
8.16.1	测量组分的测量信号	123
8.16.2	内部控制器的状态.....	124
8.16.3	内部传感器和模拟输入的信号	124
8.16.4	内部电源电压	125
8.16.5	内部模拟信号	125
8.16.6	跨接设置 (THERMOR)	125
8.16.7	线性化值	126
8.16.8	控制输入的状态	126
8.16.9	程序版本	126
8.17	取样点选择器 (选配)	127
8.17.1	取样点选择器的功能	127
8.17.2	取样点选择的后果.....	127
8.17.3	配置取样点选择器.....	128
8.18	测试电子输出 (硬件测试)	129
8.19	重置.....	130
9	校准.....	131
9.1	S700校准介绍	131
9.2	校准准则	133
9.3	校准气	133
9.3.1	可配置校准气	133
9.3.2	零气 (零点校准气)	134
9.3.3	灵敏度校准的标气.....	135
9.3.4	校准气的简化可能性	136
9.3.5	校准气的正确馈入.....	137
9.4	手动校准.....	138
9.4.1	校准气供应方法	138
9.4.2	手动校准步骤	138

9.5	自动校准.....	141
9.5.1	自动校准的前提条件	141
9.5.2	可能的不同自动校准程序	142
9.5.3	设置自动校准	143
9.5.4	设置校准气的标称值	144
9.5.5	设置漂移界限值	145
9.5.6	使其忽略外部校准信号	146
9.5.7	设置标气等待时间	146
9.5.8	设置校准测量时间	147
9.5.9	自动校准设置的显示	148
9.5.10	自动校准的手动启动	149
9.6	校准数据的显示	150
9.7	漂移重置.....	151
9.8	特殊校准.....	152
9.8.1	完整校准	152
9.8.2	基础校准	153
9.8.3	校准单元（选配）的校准	158
9.8.4	校准测量组分H ₂ O	159
9.8.5	交叉敏感性补偿的校准（选配）	162
9.8.6	具有“H ₂ O交叉灵敏性”的测量组分的校准	164
9.8.7	OXOR-P的交叉敏感性补偿	164
9.8.8	特殊结构THERMOR 3K的校准	165
9.9	校验UNOR/MULTOR	166
10	用“AK协议”进行遥控	167
10.1	使用“AK协议”遥控介绍	167
10.2	技术基础.....	167
10.2.1	接口	167
10.2.2	完整命令的字符顺序（命令语法）	167
10.3	命令类型.....	168
10.4	答复收到的命令	168
10.4.1	状态字符	168
10.4.2	正常答复	168
10.4.3	对错误命令的答复	169
10.5	遥控命令.....	170
10.5.1	一般命令	170
10.5.2	状态查询命令	170
10.5.3	校准命令	171
10.5.4	测量模式命令	172
10.5.5	仪器标识命令	172
10.5.6	温度补偿命令	172

11	用Modbus进行遥控.....	173
11.1	Modbus协议介绍.....	173
11.2	S700的Modbus规范.....	174
11.3	Modbus遥控的安装.....	175
11.3.1	接口.....	175
11.3.2	建立电气连接.....	175
11.3.3	设置接口参数（总览）.....	175
11.4	S700的Modbus功能命令.....	176
11.4.1	功能码.....	176
11.4.2	数据格式.....	176
11.4.3	Modbus控制命令.....	177
11.4.4	Modbus查询命令.....	178
12	维护.....	181
12.1	基本安全说明.....	181
12.2	爆炸危险区安全说明.....	181
12.3	拆卸部件安全说明.....	181
12.3.1	保护健康、清除污染.....	181
12.3.2	红外辐射可能造成的危险.....	182
12.3.3	修理防爆仪器.....	182
12.4	维护计划.....	183
12.5	目视检查.....	184
12.6	测试电信号.....	185
12.7	检查样气气路的密封性.....	186
12.7.1	气密性安全说明.....	186
12.7.2	气密性测试标准.....	186
12.7.3	一个简单的气密性测试方法.....	186
12.8	检查S715 Ex外壳密封性.....	188
12.9	更换OXOR-E模块中的O ₂ 传感器.....	190
12.10	清洁外壳.....	192
13	故障排除.....	193
13.1	如果S700根本不工作.....	193
13.2	电气保险.....	194
13.2.1	改动适应电源电压.....	194
13.2.2	内置保险.....	195
13.3	状态消息（按英文字母顺序排列）.....	196
13.4	如果测量值明显不正确... ..	200
13.5	如果测量值无原因波动... ..	200
14	停用.....	201
14.1	关机步骤.....	201
14.2	废弃处置说明.....	202

15	存放, 运输	203
15.1	正确存放	203
15.2	正确运输	203
15.3	邮寄修理	203
15.3.1	在寄回之前要清洁仪器	203
16	特别说明	204
16.1	特殊结构“THERMOR 3K”	204
16.1.1	特殊结构“THERMOR 3K”的用途	204
16.1.2	特殊结构“THERMOR 3K”的特性	205
16.2	自动补偿	206
16.2.1	主动补偿说明	206
16.2.2	自动补偿的影响	207
16.3	特殊测量组分的说明	208
16.3.1	测量组分CO	208
16.3.2	测量组分CO ₂	208
16.3.3	测量组分H ₂ O	208
16.3.4	测量组分O ₂	208
16.3.5	测量组分SO ₂	209
16.3.6	测量组分NO/NO _x	209
16.4	使用样气冷却器说明	210
16.4.1	样气冷却器的目的	210
16.4.2	样气冷却器的干扰作用	210
16.4.3	有样气冷却器的校准	211
16.5	使用NO _x 转化器说明	212
16.5.1	NO _x 转化器的目的	212
16.5.2	NO _x 转化器的干扰作用	212
16.6	建立与PC的接口连接	213
16.6.1	通过接口直接连接单一分析仪	213
16.6.2	通过总线转换器连接多台分析仪	213
16.6.3	通过调制解调器连接单一分析仪	213
16.6.4	通过总线转换器和调制解调器连接多台分析仪	213
16.6.5	设置合适的接口参数	213
17	配置帮助	216
17.1	标示表: 测量组分和校准气	216
17.2	信号接头总览	217
17.3	标示表: 开关量输出	218
17.4	标示表: 控制输入	219

18	技术数据	220
18.1	外壳	220
18.1.1	尺寸	220
18.1.2	外壳参数	222
18.1.3	气体接头	222
18.2	环境条件	223
18.3	电气数据	224
18.4	测量技术性能	225
18.5	气体技术要求	225
18.6	内部气路	226
18.6.1	流程图	226
18.6.2	样气接触的材料	227
19	术语	228

1 关于本文档

1.1 符号和文档约定

1.1.1 警告标志

符号	含义
	(一般性) 危险
	触电危险
	爆炸危险区中出现的危险
	易爆物质 / 混合物造成的危险
	有毒物质造成的危险
	腐蚀性物质造成的危险
	高温或热表面造成的危险
	易燃物质造成的危险
	危害环境 / 自然 / 生物的危险

1.1.2 警告级别和信号词

危险:
肯定会造成人身严重伤害或死亡的危险。

警告:
有可能造成人身严重伤害或死亡的危险。

小心:
有可能造成人身严重或轻度伤害的危险。

注意:
有可能造成财物损坏的危险。

1.1.3 信息符号

符号	含义
	提示注意产品的防爆性能
	本产品的重要技术信息
	电气或电子功能的重要信息

1.2 附加文档

单独提供的文档:

- 一致性证书 (含有应用标准和指令)

其它文档, 如果有:

- CSA Certificate of Compliance (合规证书)
- 在爆炸危险区中使用的一致性声明
- 欧盟型式试验认证证书



注意:
▶ 遵守随带文档。
▶ 要优先遵守随带的单独资料。



在本文档中考虑了认证文件中的很多说明。但是:
▶ 在正式和法律用途时要使用认证文件中的信息。

1.3 数据完整性

Endress+Hauser 公司在其产品中使用标准化数据接口, 例如标准 IP 技术。这里的重点放在产品的可用性及其性能。

Endress+Hauser 公司在此一贯的出发点是, 用户将保证与产品使用有关的数据和权利的完整性和保密性。

在每个场合都要由用户自己采取合适的安全措施, 例如断开网络、防火墙、防病毒和补丁管理等。

2 安全信息

2.1 最主要的危险

危险样气



警告：有害样气危害健康



- 如果样气可能有害健康：释放出的样气会给人员造成危险。
- 如果样气可燃和 / 或可点燃：当样气气路损坏或分析仪中出现泄漏时，可能生成可点燃的易爆气体混合物。
 - 当样气气路中的压力 > 环境压力时，该气体混合物能够出现在外壳内部。
 - 当样气气路中的压力 < 环境压力时，这类气体混合物能够出现在样气气路中。
- ▶ 含有可燃组分的气体混合物在爆炸下限之上但没有氧化剂时：因为不含有氧化剂，所以这些气体混合物没有爆炸危险。在运行过程中和 / 或调校时，这些气体混合物不许和气路中的氧化剂混合。例如：在导入气体混合物之前或之后不许直接导入作为零气（零点校准气体）的环境空气。
- ▶ 注意遵守样气安全说明和应用限制。

否则就不能安全工作。

- | | |
|----------------|------------------------|
| • 保护健康的基本措施 | 参见“用户责任”，第 18 页 |
| • S700 结构的应用限制 | 参见“应用限制（总览）”，第 17 页 |
| • 安装安全说明 | 参见“防护危险气体的安全措施”，第 40 页 |
| • 打开外壳时的安全 | 参见“打开外壳前的安全措施”，第 52 页 |
| • 维护和修理工作时的安全 | 参见“拆卸部件安全说明”，第 181 页 |

爆炸危险区



危险：不正确进行在本操作说明书中讲述的工作会有爆炸危险

在爆炸危险区中不正确进行工作时会给人和企业造成严重伤害。

- ▶ 只能由富有经验的人员进行维修和启用工作，他们要通晓爆炸危险区的规定和法规，尤其是：
 - 防燃等级
 - 安装规范
 - 区域划分



警告：爆炸危险区中的危险

如果在爆炸危险区中使用 S700：

- ▶ 注意遵守本文档中的安全说明。
- 否则就不能安全使用。

- | | |
|------------------|-----------------------|
| • 在爆炸危险区中的应用可能性 | 参见“外壳类型的特性”，第 21 页 |
| • 在爆炸危险区中安装的安全说明 | 参见“在爆炸危险区中的安全”，第 37 页 |
| • 打开外壳时的安全 | 参见“打开外壳前的安全措施”，第 52 页 |
| • 连接电缆的完好状态 | 参见“目视检查”，第 184 页 |

2.2 最重要的操作说明

试运行

- ▶ 注意气密性；检查过滤器、阀门等。 参见“检查样气气路的密封性”，第 186 页
- ▶ 防止分析仪样气气路内出现冷凝。 参见“安装一般安全说明”，第 37 页
- ▶ 每次试运行之后，都必须进行校准。 参见“校准”，第 131 页
- ▶ 遵守特殊校准说明。 参见“特殊校准”，第 152 页

– 在爆炸危险区中还要：

- ▶ 保证外壳密封。 参见“关闭外壳”，第 54 页
- S715 Ex/S715 Ex CSA – 如果外壳打开过：* 参见“检查 S715 Ex 外壳密封性”，第 188 页
- ▶ 进行一次密封性检查。

工作状态

- ▶ 注意指示灯：
 - “Function”（功能）绿 = 正常状态 参见“指示灯”，第 76 页
 - “Function”（功能）红 = 故障
 - “Service”（维护）黄 = 需要采取措施
 - “Alarm”（报警）红 = 至少有一个测量值超限 参见“设置报警界限值”，第 99 页
- ▶ 注意显示屏上的状态消息 参见“主菜单”，第 81 页
- ▶ 定期校准。 参见“校准准则”，第 133 页

当显示“Alarm”（报警）时

- ▶ 检查当前测量值。判断情况。
- ▶ 采取现场针对具体情况应采取的措施。
- ▶ 如果需要：关掉报警消息（参见“进行确认”，第 90 页）。

发生危险时

- ▶ 切断系统紧急开关或电源开关。



S710/S711 的电源开关在外壳背面的电源插头旁边（参见图 12，第 59 页）。

停用

- ▶ 在停用之前：用中性干燥气体吹扫样气气路 — 以防止测量系统内部出现冷凝；参见“关机步骤”，第 201 页。

2.3 按照说明使用

2.3.1 预定用户（目标用户）

在本文中讲述的行动和措施都必须由经过培训并合格的专业人员进行，以保证能够正确和符合应用要求地完成以下任务：

- 机械连接
- 电气连接
- 仪器配置和设置
- 在工作期间进行操作和监测
- 维护

除此之外，这些专业人员也必须熟悉在正确采取这些行动和措施时通常也可能会出现的安全风险和危险。他们必须知道和采取有关的安全措施。



本文档是仪器的一个重要部分。使用后要放在一个安全位置处。

2.3.2 预定用途

测量功能

S700 系列气体分析仪测量气体混合物（样气）中特定气体的浓度。样气流经分析仪的内部测量系统。如果 S700 装有多分析仪模块或 / 和分析仪模块 MULTOR，则可以同时测量多个气体组分的浓度。

用途

- **室内使用：** S700 系列气体分析仪供室内使用。天气因素的直接影响（风、降水、阳光）会损坏仪器，显著降低测量精度。
- **应用限制：** 根据外壳类型不同，其可能用途有所限制（参见“外壳类型的特性”，第 21 页）。



警告：爆炸危险 – 健康危险



- ▶ 遵守给出的应用限制；参见“外壳类型的特性”，第 21 页。
- ▶ 遵守保护健康的一般措施；参见“用户责任”，第 18 页。

2.4 应用限制（总览）



警告：爆炸危险 – 健康危险

- ▶ 遵守给出的应用限制；参见“外壳类型的特性”，第 21 页。
- ▶ 遵守保护健康的一般措施；参见“用户责任”，第 18 页。



在爆炸危险区中应用

在爆炸危险区中的应用可能性与外壳类型有关；参见“外壳类型的特性”，第 21 页。

易爆 / 可燃样气的应用限制

- 测量可燃气体和易爆气体或气体混合物的应用可能性与外壳类型和相应条件有关；参见“外壳类型的特性”，第 21 页。

化学方面的应用限制



注意：损坏危险

化学腐蚀性气体能够损坏气体分析仪的测量系统。从而造成气体分析仪损坏，不可使用。

- ▶ 在使用前检查，样气是否能够损坏测量系统的材料；参见“样气接触的材料”，第 227 页。

物理方面的应用限制

在某些应用场合，一些气体组分可能会干扰分析 — 例如产生了相似的测量效应，而且由于自然规律或技术局限性无法消除该效应。结果是：如果样气的组成改变，即使被测气体组分的浓度保持不变，测量值也可能发生改变。

- ▶ 这时，每当样气组成发生变化时：就用对应于改变的状态的新标气重新进行校准。
- ▶ 如果 S700 具有该效应的自动补偿功能（参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”，第 30 页），则无此必要。这方面的信息参见随带文档。如果不能肯定，请联系厂家。

2.5 用户责任

目标用户

只有经过了技术和知识培训、熟悉相关法规、了解相关任务及其风险的熟练技术人员，才能操作 S700 气体分析仪。

正确使用

- ▶ 只能按照本手册所介绍和规定的方式使用和操作。厂家对其它使用方式不负责任。
- ▶ 进行规定的维护作业。
- ▶ 不许在仪器上进行在本操作说明书中没有讲述的其它工作。
除非经过厂家正式允许和规定，否则不得拆下、添加或改动该仪器的任何部件。
否则的话：
 - 仪器可能会带来危险
 - 生产厂家不再承担任何责任
 - 型式试验认证证书不再有效



警告：错误使用造成的危险

如果仪器不是按规定的方式使用，可能影响仪器内部的防护设施。

- ▶ 在安装、试运行、操作和维护前阅读本操作说明书，遵守使用仪器的全部说明。

当地的特殊要求

- ▶ 除了本操作说明书外，还必须遵守仪器使用地有效的所有地方法规、技术规定和企业内部的工作规章。

保护健康



警告：样气造成的健康危险

当样气有害健康时（例如腐蚀、可燃或可点燃）：

释放出的样气会给人员造成直接危险。测量系统方案必须含有相应的保护健康安全措施。^[1]

- ▶ 在安装时：保证遵守安装安全说明；参见“安装安全说明”，第 37 页。
- ▶ 安装后 / 运行中：
 - 保证向全部有关人员交代了样气组成，他们知道和遵守相应的保护健康安全措施。
 - 如果不确定气路是否密封：进行一次密封性检查；参见“检查样气气路的密封性”，第 186 页。

[1] 业主负责样气组成和相应的安全措施。

保存好文件

- ▶ 保存好本操作说明书，随时供查阅。
- ▶ 交给新业主。

3 产品说明

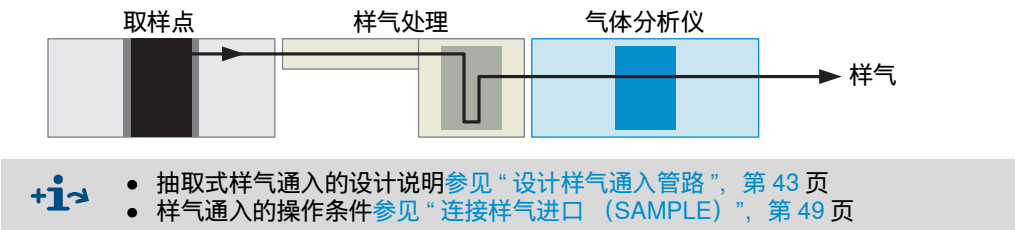
3.1 应用原理

S700 是抽取式气体分析仪，可进行连续测量：

- 抽取式气体分析 指从总的气体中抽取部分气体（从“取样点”取“样气”），然后
 送向气体分析仪。
- 连续测量 指保持连续流向气体分析仪的样气流，且气体分析仪进行连续测量。
- 通常需要样气处理系统。视具体应用而定，合适的装置有：

颗粒过滤器	保护气体分析仪的测量系统不被脏物污染
加热样气管线	防止样气管路内冷凝和结冰堵塞
分液器	分离样气中的液体和可冷凝组分
安全设施	防止气体分析仪同周边系统相互影响（例如气路上的阻火设施）

图 1：抽取式气体分析



3.2 产品标识

图 2：铭牌 S71x（标准）

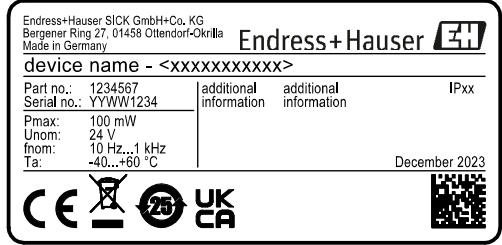


图 3：铭牌 S715 Ex

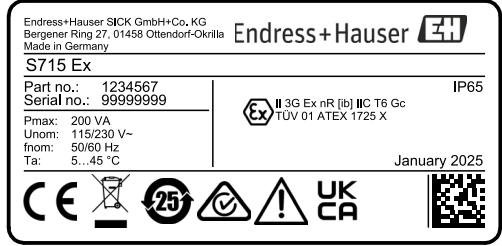


图 4: 铭牌 S720 Ex

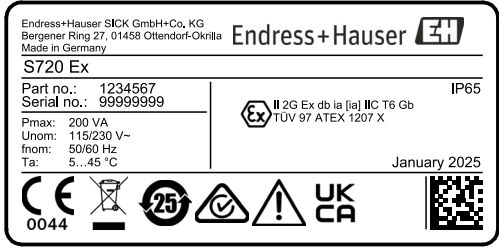
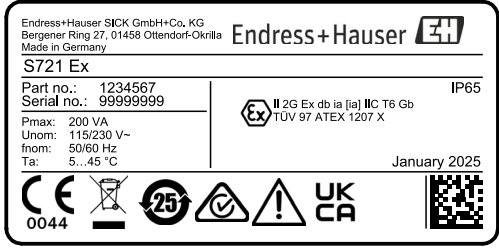


图 5: 铭牌 S721 Ex



3.3 外壳类型的特性



警告：爆炸危险 – 健康危险

- ▶ 遵守各种外壳类型的应用限制。
- ▶ 遵守保护健康的一般措施，（参见“用户责任”，第 18 页）。



3.3.1 S710/S711 · S710 CSA/S711 CSA

结构类型：

- 19 英寸插入式结构，用于安装到普通 19 英寸框架或相应的外罩中。
- S711：安装深度较小，配备可能性有限。



- 尺寸，参见图 35，第 220 页。
- CSA 型的特性，参见“CSA 型”，第 26 页。

S710/S711、S710 CSA/S711 CSA 型外壳的应用限制

- 不能用于爆炸危险区。
- 只有当满足条件后，才能用于测量可燃气体或气体混合物（参见表 1：“可燃样气和气体混合物的条件”，第 21 页）。
- 只有当满足用于爆炸气体混合物的条件后，才用于测量易爆气体或气体混合物，参见表 2：“爆炸气体混合物时的使用条件”，第 22 页。

表 1：可燃样气和气体混合物的条件

样气中的可能气体浓度	对 S710/S711/S710 CSA/S711 CSA 产生的后果
≤ 爆炸下限的 25 % ^[1]	不用采取其它措施就可以进行测量。
> 爆炸下限的 25 %	限制： • 不许使用内置泵。 • 温度级 T6 的气体只有当低于爆炸下限的 25 % 时，才能测量^[2]。 只有保证以下条件时，才允许测量： ▶ 保证外壳和环境之间能够不受阻碍的自由进行空气交换。 其它措施： ▶ 保证样气气压不能够大于允许样气气压；参见“气体技术要求”，第 225 页。 ▶ 定期检查样气气路密封性：参见“适用于 S715 Ex、S715 Ex CSA、S720 Ex、S721 Ex”，第 182 页。 ▶ 建议为样气气路铺设硬管管路。 ▶ 负压运行时：使用阻火设施。 对使用软管连接的样气气路的仪器结构（特别是“Viton”软管），建议： ▶ 每 2 年检查一次软管材料的坚固性。必要时，更换软管。

[1] > 25 %，但是 < 100 % 爆炸下限，选配，检查应用的工艺安全后

[2] > 25%（但总是 < 100 % 爆炸下限），选配，检查后并（保证）工艺安全

表 2: 爆炸气体混合物时的使用条件

样气中的可能气体浓度	对 S710/S711/S710 CSA/S711 CSA 产生的后果
可点燃易爆气体混合物，含有可燃物质浓度 ≥ 100 % 爆炸下限 + 氧化剂，根据标准 IEC 爆炸危险区 2 区（很少并且短时间）	限制: • 不许使用内置泵。 • 排除 T6 气体。 只有保证以下条件时，才允许测量: ▶ 保证外壳和环境之间能够不受阻碍地自由进行空气交换。 ▶ 在样气进口和样气出口处使用业主的环境阻燃设施 ▶ 为样气气路铺设硬管管路 其它措施: ▶ 保证样气气压不能够大于允许样气气压; 参见“气体技术要求”，第 225 页。 ▶ 定期检查样气气路密封性。

3.3.2 S715-Standard · S715 CSA

结构类型:

- 封闭的现场外壳，用于在工业环境中安装在墙壁上。
- **上面部分:** 电子设备、电气接头。
- **下面部分:** 分析仪模块。
- **选配:** 吹扫气接头。



- 尺寸，参见图 36，第 220 页。
- CSA 型的特性，参见“CSA 型”，第 26 页。

S715-Standard/S715 CSA 型外壳的应用限制

- 不能用于爆炸危险区。
- 只有当满足条件后，才可用于测量可燃气体或气体混合物，参见“可燃样气和气体混合物的条件”，第 23 页。
- 只有当满足用于爆炸气体混合物的条件后，才可用于测量易爆气体或气体混合物，参见“爆炸气体混合物时的使用条件”，第 24 页。

表 3: 可燃样气和气体混合物的条件

样气中的可能气体浓度	对 S715-Standard/S715 CSA 产生的后果
≤ 爆炸下限的 25 % ^[1]	不用采取其它措施就可以进行测量。
> 爆炸下限的 25 %	限制: • 不许使用内置泵。 • 温度级 T6 的气体只有当低于爆炸下限的 25 % 时，才能测量^[2]。 只有保证以下条件时，才允许测量: ▶ 硬管铺设的样气气路时，使用仪表空气 / 环境空气持续吹扫外壳（30-60 l/h，对测量技术来说可以忽略），或者 ▶ 使用惰性气体持续吹扫外壳（使用 Viton 软管铺设时必须） 其它措施: ▶ 保证样气气压不能够大于允许样气气压；参见“气体技术要求”，第 225 页。 ▶ 定期检查样气气路密封性。 ▶ 建议为样气气路铺设硬管管路。 ▶ 负压运行并使用环境空气吹扫时：使用阻火设施。 对使用软管连接的样气气路的仪器结构（特别是“Viton”软管），建议: ▶ 每 2 年检查一次软管材料的坚固性。必要时，更换软管。

[1] > 25 %，但是 < 100 % 爆炸下限，选配，检查应用的工艺安全后

[2] > 25%（但总是 < 100 % 爆炸下限），选配，检查后并（保证）工艺安全

表 4: 爆炸气体混合物时的使用条件

样气中的可能气体浓度	对 S715-Standard/S715 CSA 产生的后果
可点燃易爆气体混合物，含有可燃物质浓度 ≥ 100 % 爆炸下限 + 氧化剂，根据标准 IEC 爆炸危险区 2 区（很少并且短时间）	限制: • 不许使用内置泵。 • 温度级 T6 的气体只有当低于爆炸下限的 25 % 时，才能测量^[1]。 只有保证以下条件时，才允许测量: ▶ 硬管铺设的样气气路时，使用仪表空气 / 环境空气持续吹扫外壳（30-60 l/h，对测量技术来说可以忽略），或者 ▶ 使用惰性气体持续吹扫外壳（使用 Viton 软管铺设时必须） ▶ 在样气进口和样气出口处使用业主的环境阻火设施 其它措施: ▶ 保证样气气压不能够大于允许样气气压；参见“气体技术要求”，第 225 页。 ▶ 定期检查样气气路密封性。

[1] > 25%（但总是 < 100 % 爆炸下限），选配，检查后并（保证）工艺安全

3.3.3 S715 Ex · S715 Ex CSA

结构类型

如同 S715-Standard/S715 CSA，但是：

- 汽密外壳（保护方式“nr”），在爆炸危险区 2 区中使用
- 内部气路硬管连接
- （带有）检查外壳密封性用气体接头



- 尺寸，参见图 36，第 220 页。
- CSA 型的特性，参见“CSA 型”，第 26 页。
- 防爆标志，参见“外壳参数”，第 222 页。

爆炸危险区 ATEX 认证（2 区）

S715 Ex 型气体分析仪的 ATEX 认证有以下文档：

- TÜV 01 ATEX 1725 X 一致性声明
- TÜV 01 ATEX 1725 X 一致性声明，补充 3
- TÜV 01 ATEX 1725 X 一致性声明，补充 4



“TÜV 01 ATEX 1725 X 一致性声明，补充 1”和“TÜV 01 ATEX 1725 X 一致性声明，补充 2”适用于不再生产的 S715 结构。

S715 Ex/S715 Ex CSA 型外壳的使用条件

- 只有当一致性证书允许并且满足“特殊条件”时，才在爆炸危险区（2 区）中使用：
 - 在 2 区中的非本安电路上只许连接运行中不产生火花的仪器，它们要适合在爆炸危险区 2 区中运行并满足使用地点的实际条件。
 - 要保证在外壳处于打开状态时不存在易爆环境。
 - 所有连接的电缆都要固定铺设。
- 不能通入易爆气体或气体混合物。
- 只有当满足“可燃样气的条件”后，才可用于可燃气体或气体混合物（见下）。
- 每次关闭外壳后 / 试运行前，检查外壳密封性；参见“检查 S715 Ex 外壳密封性”，第 188 页。

可燃样气的条件

- 只有当满足以下条件时，才能在爆炸危险区中使用 S715 Ex/S715 Ex CSA 型气体分析仪：^[1]
 - 样气不可燃。
- 或：
 - 样气浓度始终最大不超过爆炸下限的 25 %。



警告：爆炸危险

- ▶ 小心注意和遵守应用限制。
- 否则就不能安全工作，有爆炸危险。

[1] 一致性证书的技术参数。

3.3.4 S720 Ex/S721 Ex

结构类型:

- 在爆炸危险区中使用的坚固外壳 (Ex d)。
- 在样气接头中有阻燃器。
- 三部分组成的外壳:
 - 分析仪外壳 (分析仪模块、电子设备、电气接头)。
 - 外围设备: 键盘、显示屏外壳 (通过电缆连接, 不可分)。
- S720 Ex: 分析仪外壳较小, 配备可能性有限。



- 尺寸, 参见图 37, 第 221 页。
- 防爆标志, 参见“外壳参数”, 第 222 页。

爆炸危险区用欧盟型式试验认证证书

S720 Ex/ S721 Ex 型气体分析仪获有欧盟型式试验认证体系“TÜV 97 ATEX 1207 X”的认证证书。

S720 Ex/S721 Ex 型外壳的使用条件

- 只有欧盟型式试验认证体系允许并且满足欧盟型式试验认证体系的“特殊条件”时, 才能在爆炸危险区中使用。
- 二硫化碳不能用作样气。
- 要把 S720 Ex 和 S721 Ex 型气体分析仪连接到安装位置处的等电位上。必须注意和遵守相应的有效安装规章。
- 本安型测量值输出在安全技术上要已经连接在地电位上。在安装本安型电路的整个区域内都必须有等电位。
- 电缆和电线穿入口 TYP ADE 1FE (INERIS 12 ATEX 0032 X) 不许相互更换。
- 确保样气压力不能够大于 10 kPa (100mbar)。[1]
- 遵守使用地有效的全部有关法律、标准和规定 (例如标准 EN 60079-14)。
- 如果样气可燃: 使用带硬管连接的样气气路的仪器结构 (内部气路是金属管)。
- 建议: 由经过相应培训并获得授权的专业人员进行安装和连接。



警告: 爆炸危险

- ▶ 小心注意和遵守应用限制。
- 否则就不能安全工作, 有爆炸危险。

3.3.5 CSA 型

- CSA 型用于适用 CSA 的区域。
- CSA 型有以下特别技术参数:
 - 开关量输出 (参见“信号接头最大负载”, 第 63 页)
 - 电源接头 (参见“电气数据”, 第 224 页)



CSA 型的标志, 参见“产品标识”, 第 19 页。

[1] 其它说明参见一致性证书。

3.4 S700 的专门技术

3.4.1 特殊优点

• 多分析仪模块: S700 最多可以安装三个分析仪模块。	参见“分析仪模块”, 第 28 页
• 多组分测量: S700 实时测量所有测量组分, 间隔为 0.5 ... 20 秒。[1]	参见“所有组分的综合显示”, 第 82 页
• 交叉敏感性补偿: 气体组分之间对测量的影响是可以补偿的。	参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”, 第 30 页
• 校准单元: 该选配件加快了分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 的常规校准, 减少了标气需用量。	参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”, 第 28 页
• 可配置信号接头: S700 有 8 个控制输入和 13 个开关量输出, 可以自由给它们分配功能。	参见“可用控制功能”, 第 107 页 / “可用开关功能”, 第 106 页
• 可配置测量值输出: S700 有 4 个模拟测量值输出 (0/2/4 ... 20 mA)。 – 可以把一个测量组分分配给某个具体测量值输出。也可以把一个测量值分配给多个测量值输出。 – 每个测量值输出有 2 个输出量程。输出量程可以设置。	参见“分配测量组分”, 第 101 页 参见“设置输出量程”, 第 102 页
• 数字化数据输出: S700 也可以通过一个串行 RS232 接口输出测量值和状态消息。	参见“接口功能”, 第 73 页
• 线性记录仪模拟: S700 可以显示先前测得值的连续图表。	参见“线性记录仪模拟”, 第 83 页
• 整合外部测量值: 可以输入其它仪器的测量信号, 并与内部测量组分一样进行表达	参见“模拟输入”, 第 66 页
• 2 个零气: 对于零点校准, 可设置两个不同“零气”的标称值。这样, 就可以校准需要不同零气的多个分析仪模块。使用负标称值可以补偿交叉敏感性作用。	参见“OXOR-P 的交叉敏感性补偿”, 第 164 页
• 4 个标气: 为了校准灵敏度, 可以设置 4 种不同标气的标称值。可以选择使用哪个标气来校准哪种测量组分。也可用标气混合物来校准多个测量组分。	参见“灵敏度校准的标气”, 第 135 页
• 数据备份: – S700 可以存储当前设置和数据的备份, 并且使用菜单命令再次激活。 – S700 的数据可以存储到一台计算机上, 并从那里重新装入。	参见“使用内部备份”, 第 117 页 参见“使用外部备份”, 第 118 页
• 遥控: 可以数字遥控 S700。 – 使用“AK 协议”命令。 – 通过“Modbus”接口。	参见“用“AK 协议”进行遥控”, 第 167 页 参见“用 Modbus 进行遥控”, 第 173 页
• 固件升级: 可通过接口来升级 S700 的内部软件。	参见“固件升级”, 第 121 页

[1] 根据测量组分数目和物理量程不同而异。

3.4.2 分析仪模块

根据配置不同，一台 S700 最多可以实时测量五个气体组分。为此可最多内置三个不同的分析仪模块（物理测量系统）。

一个分析仪模块包括气体分析用物理单元以及所需的辅助电子设备。分析仪模块使用不同的测量原理，从而有相应的不同物理属性。

仪器铭牌上给出了仪器中有哪些分析仪模块，它们也可以在显示屏上显示出来；参见“[仪器数据的显示](#)”，第 87 页。

表 5: S700 的分析仪模块

分析仪模块	测量原理	测量组分，用途
MULTOR	NDIR ^[1]	2 至 4 个 NDIR 测量组分
UNOR	NDIR ^[1]	1 个 NDIR 测量组分
OXOR-P	顺磁性	O ₂ ，高要求（参见“ O₂ 测量用分析仪模块 ”，第 29 页）
OXOR-E	电化学气室	O ₂ ，标准要求（参见“ O₂ 测量用分析仪模块 ”，第 29 页）
THERMOR	传热性能	H ₂ 、CO ₂ 、He 等
THERMOR 3K	传热性能	H ₂ /CO ₂ 特殊用途（参见“ 特殊结构“THERMOR 3K” ”，第 204 页）

[1] 非分散红外吸收（光学气室；选择性气动检测器）。

 分析仪模块的性能和可能组合参见单独的数据表。

3.4.3 分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元

安装选配“校准单元”后，分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 的常规灵敏度校准就不再需要标气 – 仅使用“零气”。

校准单元中含有校准灵敏度用的标气混合物，可以在分析仪模块中摆动到光学测量光束中。

在校准时，零气不断流过分析仪模块。首先进行一次零点校准。当开始灵敏度校准时，校准单元自动摆入光学光束通道，模拟测量气室中有相应的标气。

该模拟过程的标称值第一次时在生产厂中测定。在工作期间，它只需在较长的时间间隔里检查和修正（建议：每 6 个月；过程参见“[校准单元（选配）的校准](#)”，第 158 页）。

3.4.4 O₂ 测量用分析仪模块

OXOR-E（电化学气室）

OXOR-E 模块有一个装有电解质的电化学 O₂ 传感器。O₂ 分子能够通过 PTFE（聚四氟乙烯）膜在电解质中扩散并在电极上发生化学转化。化学反应会产生电流，然后测量电流。

由于化学反应，电化学气室逐渐消耗，所以必须在一定的时间间隔后更新。气室的正常寿命会因为样气的不利组成而缩短，例如因为湿度小（参见“气体技术要求”，第 225 页）、气溶胶和高 SO₂ 浓度等。



更多信息，参见“更换 OXOR-E 模块中的 O₂ 传感器”，第 190 页。

OXOR-P（顺磁测量气室）

OXOR-P 分析仪模块有一个磁场，场中悬挂一个可转动抗磁哑铃。使用光电补偿回路来将哑铃始终保持在静止位置上。

样气流过测量气室。如果样气含有 O₂，那么 O₂ 的顺磁特性将改变磁场。所需的光电补偿改变就是测量变量，由软件读取。

OXOR-P 模块的选择性基础是氧气具有极高的磁化率。其它气体的磁特性相比要小得多，通常可以不予考虑。但是，如果样气的其它组分也同样有高磁化率，就会出现测量误差。有几种方法可补偿这种误差效应（参见“OXOR-P 的交叉敏感性补偿”，第 164 页）。

3.4.5 交叉敏感性补偿和载气补偿

物理干扰

有可能出现这种情况，即某个样气组分干扰了另一测量组分的分析 — 原因是它产生了类似的测量效应，或者对想要的测量效应有物理干扰。由于自然规律或者技术局限性，在某些应用情况下，这种效应是不可避免的。这时，气体分析仪不但会对特定测量组分产生响应，还会对干扰气体组分产生响应。于是，测量结果就不正确。

为此有两个描述不同物理作用的术语：

“交叉敏感性”

当干扰组分产生额外的测量效应时，就会发生交叉敏感性问题。交叉敏感性的主要特点就是，即便是样气中不含有测量组分，分析仪也会显示出测量值（零点处测量效应）。浓度恒定的干扰组分会在整个量程范围内使真实测量值产生恒定的“偏移”（特征线恒定偏移）。当干扰浓度发生改变时，偏移将相应发生变化。

“载气影响”

载气影响是指样气的一个组分干扰了想得到的测量效果。它改变了测量灵敏度。其特征是，测量值越大，与真实测量值的偏差也越大。这一作用也随干扰组分的浓度波动。

补偿

有以下选配项来补偿这些干扰作用：

- **内部交叉敏感性补偿：**该选配项要求 S700 还同时测量干扰气体组分。在出厂前进行了基础校准，S700 在其中“学习”了测量是如何相互影响的。然后，S700 软件可以补偿这种干扰效应，获得测量技术正确的测量值。并且，S700 能考虑到是否在校准中也产生了交叉敏感性效应（参见“交叉敏感性补偿的校准（选配）”，第 162 页）。
- **外部交叉敏感性补偿：**为此必须给 S700 输入一个模拟测量信号，它相当于干扰气体组分的当前浓度（参见“模拟输入”，第 66 页）。其它干扰作用也可以用这一方法进行补偿。因为有很多应用可能性，所以通常需要对 S700 软件进行具体调整。
- **载气补偿：**如同内部交叉敏感性补偿一样，S700 必须再测量干扰气体组分的浓度，在生产厂的基础校准中“学习”补偿干扰作用。— 在校准中必须注意，只有校准“干扰组分”灵敏度所使用的标气才允许含有干扰气体组分；在其它所有校准气中都不许含有干扰组分，否则校准就会出错。



- 当您的 S700 采用了自动补偿，请注意“自动补偿”（参见第 206 页）中的专门信息。
- 若想确认自己的 S700 是否启用了这些选配项之一，请阅读“主动补偿说明”（参见第 206 页）。

3.5 附加配备（选配）

某些应用可能性取决于 S700 是否配备了相关的选配项（见下表）。请参看仪器的具体订单和交货信息。

表 6: 硬件选配

选配	作用	可能在
内置气泵	输送气流（例如样气）。泵功率可以通过菜单功能调节（参见“设置内置气泵功率”，第 122 页）。	S700
冷凝物传感器	保护气体分析仪：气路中的导电性液体会产生故障信号，自动关掉内置泵或断开控制外置泵输出。	
流量传感器	监测气流：当气流小于设置的界限值时，产生一个故障消息（参见“设置流量监测器的界限值”，第 122 页）。	
大气压力传感器 样气压力传感器	补偿气体压力：使用测量的压力值来补偿压力的物理影响。	
2 条独立的气路 3 条独立的气路	分析两种独立的样气；可以把测量值使用数学关联在一起。 参比测量：第二种样气用作分析仪模块内的物理比对气。	
校准单元	不用标气来校准 UNOR/MULTOR 的灵敏度（参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”，第 28 页）。	带有 UNOR / THERMOR 的 S700
本安测量值输出	在爆炸危险区中提高电气安全（参见“本安测量值输出”，第 71 页）。	S715 S720 Ex S721 Ex
吹扫气接头	防爆或保护健康：使用中性气体吹扫外壳（参见“吹扫气接头（选配）”，第 50 页）。	S715-Standard S720 Ex S721 Ex
外壳通气	外壳中有超压时增强健康保护（参见“外壳通气（选配）”，第 51 页）。	S720 Ex S721 Ex

表 7: 软件选配

选配	可能在
每个测量值输出的第二个输出量程	S700
输出量程的切换关系大于 1:5 或 1:10	
依据德国汽车工业“AK 协议”的遥控功能（参见“用“AK 协议”进行遥控”，第 167 页）。	
使用“Modbus”命令的遥控功能（参见“用 Modbus 进行遥控”，第 173 页）。	
取样点选择器（参见“取样点选择器（选配）”，第 127 页）。	
把外部模拟测量值当作内部测量组分来表达（参见“模拟输入”，第 66 页）。	
从外部模拟信号计算测量值（参见“模拟输入”，第 66 页），包括校准和当作内部测量组分来表达	
使用馈入的模拟测量值进行外部交叉敏感性补偿（参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”，第 30 页）。	带有多个分析仪模块和 / 或 MULTOR 的 S700
内部交叉敏感性补偿（参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”，第 30 页）。	

3.6 S700 用户指南

3.6.1 您必须做什么？

要用 S700 来进行测量，必须进行以下工作：

安装 S700

- 注意环境条件 41
- 安装分析仪外壳 42
- 正确通入样气 43
- 接上样气气源 43
- 接上电源 57
- 外壳要密封（仅适用于 S715 Ex、S720 Ex、S721 Ex） 52
- 带有选配“吹扫气接头”时：需要时通入吹扫气 50
- 带有选配“外部交叉敏感性补偿”时：
 馈入模拟信号 66

S700 试运行 74

- 指示灯 76
- 测量值显示 77
- 操作原理 78
- 菜单层 80

操作准备

- 启动样气泵（内置泵或由 S700 控制的外置泵） 89
- 设置内置泵（选配）的功率 122
- 调整自动标气等待时间 146
- 检查 / 设置校准测量时间 147
- 进行校准 131

维护 S700

主要：

- 定期进行校准 131
- 维护计划 182



遵守分析仪模块“THERMOR 3K”的专门信息（参见“特殊结构“THERMOR 3K””，第 204 页）。

3.6.2 您还可以做什么？

可根据需要，使用并调整下述 S700 功能：

菜单语言	94
测量值输出	
– 连接	65
– 测量组分的分配	101
– 输出量程的始值、终值和切换点	102
– 带电零点 (0/24 mA)	103
– 输出量程选择	103
– 外部切换输出量程用控制输入	107
– 输出量程状态触点	106
– 校准过程中的功能	104
衰减	
– 移动平均值计算	96
– 动态衰减	97
可编程状态和控制输出	
– 可配置功能	106
– 连接	67
可编程控制输入	
– 可配置功能	107
– 连接	70
取样点选择器（选配）	
– 设置切换功能	127
– 相关开关量输出的配置	105
“报警”消息的界限值	
– 界限值的设置	99
– 相关开关量输出的配置	105
– 开关量输出的连接	62
自动校准	
– 可能的配置	142
– 必要准备（总览）	141
– 漂移监测界限值	145
数字接口	
– 接口的接头	73
– 设置接口参数	109
– 自动数据输出	110
遥控	
– 用选配项“有限 AK 协议”	167
– 用“Modbus”协议	173
保存内部分析仪数据	
– 保存和恢复 S700 设置	117
– 通过连接的计算机来保存和恢复数据	118

3.6.3 如果希望先了解操作功能 ...

... 可以如下做：

临时性启动 S700

- 1 先不要将 S700 分析仪安装在预定的使用地点，而是将其放在便于工作的位置，例如办公室内。保持 S700 气体接头的封堵状态，直到最后安装需要为止。
- 2 接上电源；参见“[连接电源](#)”，第 57 页。
- 3 启动 S700；参见“[开机步骤](#)”，第 74 页。

熟悉操作

请阅读操作原理介绍；参见“[操作原理](#)”，第 78 页。浏览菜单系统。如果注意到以下事项，则不会犯错误：

- 在大部分输入过程中，需要按 [Enter] 键才保存新数值。所以，不要按 [Enter]，而是按 [Esc] 来退出菜单功能 — 这样就不会改动状态。
- 如果已经尝试启动了校准，那么当到达 **Save: Enter** 菜单点时，不要按 [Enter] 键，而是按 [Esc]。因为分析仪处于临时使用状态下，不应当改动其校准情况。



如果 S700 配有内置样气泵，启动了气泵，检查其功能是否正常，那么请在几秒后关掉。这是因为在气路封堵的情况下，不能启动气泵。

4 安装

4.1 供货内容

开箱检查

- 1 打开运输容器。
- 2 去掉减震包装材料。
- 3 小心将部件从箱子中取出。
- 4 检查仪器所需部件是否齐全交货；参见表8。



为了保护内部气路，都用塞子堵上气体接头。在连接气体管路之前，不要取下这些塞子。

表 8: 供货内容

仪器	供货内容
所有 S700	气体分析仪，整体
	带接线端子的插接件，每个都可以进行机械编码 ^[1]
	操作说明书
S710 S710 CSA S711 S711 CSA	电源电缆，2 m 长
S715-Standard	气体接头的螺纹接头 ^[2]
S715 CSA	密封不需要的电缆穿入口使用的密封帽
S715 Ex	梅花内六角扳手 TX25，用于面板螺栓
S715 Ex CSA	一致性证书（仅适用于 S715 Ex/S715 Ex CSA）
S720 Ex S721 Ex	把手，用于打开分析仪外壳 ^[3]
	铁氧体环 ^[4]
	固定铁氧体环的电缆扎带 ^[4]
	金属织带 ^[4]
	固定金属织带的软管卡箍 ^[4]
	欧盟型式试验认证证书

[1] 标准：6 个；调整后的交货组态：3 个。用途，参见“接线端子的结构”，第 62 页。

[2] 数目和结构根据具体的仪器结构而异。

[3] 用途，参见“打开外壳”，第 53 页。

[4] 每个电缆穿入口 1 个。用途，参见“正确连接电缆”，第 56 页。

4.2 运输安全说明

4.2.1 抬起和搬运一般安全说明

**警告：抬起和搬运错误会有发生事故的危險**

倾倒（仪器重量）和 / 或突出的外壳部件会造成中度到严重伤害

关于抬起仪器：

- ▶ 在抬起前要考虑到外壳重量。
- ▶ 在抬起仪器时要戴防滑手套，穿安全鞋。
- ▶ 外壳上前面突出的部件不能用于搬运仪器（例外：墙壁固定架、搬运把手）。
- ▶ 切勿通过拿打开的外壳门来抬起仪器。
- ▶ 为了能够安全搬运仪器，要尽可能拿住仪器底部。
- ▶ 需要时请其他人帮忙。
- ▶ 需要时使用升降或运输设施。

关于运输仪器：

- ▶ 在运输前：
 - 要保证运输道路上没有障碍物，不会造成摔倒或碰撞。
 - 准备安放仪器的目标位置（例如电缆接头）。
- ▶ 要考虑到复杂的外壳部件（例如转动仪器时）。
- ▶ 在运输过程中要牢固固定仪器。

4.2.2 有关外壳的特殊安全说明

S710/S711**小心：受伤危险**

外壳有尖锐边。

- ▶ 当抬起或搬运外壳时，请小心，不要受伤或伤及它人。

S715**小心：沉重仪器，伤害危险**

- ▶ 在抬起仪器时要戴防滑手套，穿安全鞋。
- ▶ 切勿使用气体接头和电缆穿入口当作起重点。

S720 Ex/S721 Ex**小心：沉重仪器和复杂外壳部件，伤害危险**

一台 S720 Ex/S721 Ex 由多个沉重外壳部件组成，它们使用固定安装的电缆连在一起。分析仪外壳至少重 75 kg（S720 Ex）或 115 kg（S721 Ex）。

- ▶ 运输时需要多名助手。
- ▶ 需要时使用升降或运输设施。
- ▶ 穿安全鞋，戴防滑手套。
- ▶ 切勿使用气体接头和电缆穿入口当作起重点。

4.3 安装安全说明

4.3.1 安装一般安全说明

**警告：事故危险**

不正确安装或不正确操作有受伤危险

只能由经过培训的专业人员进行仪器的安装、试运行和维护工作，他们应经过专业培训，拥有专业知识以及熟悉有关法规，能够判断分配给他们的工作，并能识别出和避免危险。

在安装、试运行、操作和维护之前：

- ▶ 阅读和遵守操作说明书。
- ▶ 遵守安全说明。
- ▶ 不能影响仪器内部的防护设施功能。
- ▶ 只使用 Endress+Hauser 备件。

**警告：事故危险**

固定不牢有受伤危险

- ▶ 在设计支架时要考虑仪器重量。
- ▶ 在安装仪器之前要检查墙壁的性能和支架的承载能力。
- ▶ 要考虑到震动负荷。

**注意：系统安全责任**

安装气体分析仪的系统的安全责任由系统建造者负责。

4.3.2 在爆炸危险区中的安全

**警告：S710/S711/S715 的爆炸危险**

- ▶ S710/S710 CSA、S711/S711 CSA、S715-Standard 或 S715 CSA 不能用于爆炸危险区。

因为该外壳类型不能用于该用途。

**警告：S720 Ex/S721 Ex 的爆炸危险**

- ▶ 如果把 S715 Ex、S715 Ex CSA、S720 Ex 或 S721 Ex 用于爆炸危险区：严格遵守有关外壳类型的相应信息。

- 参见“S715 Ex · S715 Ex CSA”，第 25 页
- 参见“S720 Ex/S721 Ex”，第 26 页

4.3.3 电气安全说明

**警告：危险电压****触电危险**

- ▶ 通过一个易到并标记好的隔离开关和 / 或保险来保证关掉电源。
- ▶ 使用 24 V 保护特低电压电源单元：在电源单元之前安装隔离开关。
- ▶ 在仪器上工作时：
 - 只让熟悉可能危险的电气专业人员进行工作。
 - 采取适当防护措施来预防位置和设备上的危险（例如自由走动空间、线管、自动重启等）。
 - 在仪器上工作时，要断开电源接头或电源导线的电源，上面要没有电压。
 - 电源上必须有一根功能正常的保护接地导线（保护地线、PE）。
 - 只由进行工作的人员在遵守有效安全规章的前提下接通电源。
 - 在接通电源前要重新安装好在工作时取下的防护接触设施。
- ▶ 替代可取下电源电缆时：遵守操作说明书中的技术参数。
- ▶ 对使用电源电压工作的外部加热用导线来说：注意有足够的导线截面积。
- ▶ 有可见损坏的仪器：在外部关掉电源。
- ▶ 仅使用符合给出的特征值的电气保险（结构、断开电流、触发特性等）。

**警告：电压造成的其它危险**

- ▶ 参见“连接电源安全说明”，第 57 页
- ▶ 参见“安装单独的隔离开关”，第 58 页

**注意：敏感电子部件**

在进行信号连接前（以及当连接插头时）：

- ▶ 切断 S700 和连接的仪器的电源（关掉）。
- 否则可能损坏内部电子元件。

4.3.4 热源安全说明

**警告：热表面有烫伤危险**

热表面有皮肤烫伤危险。

- ▶ 遵守在相应操作说明书中的热组件安全说明（标志：热表面）。
- ▶ 在接触热组件之前让其冷却。

当必须在热组件上工作时：

- ▶ 穿合适的防护服。
- ▶ 使用耐高温工具。
- ▶ 拆卸下的热部件要远离电气部件和电缆，放到受到保护的位置上冷却。

**警告：热样气有烫伤危险**

热样气和热部件有皮肤烫伤危险

高过程温度时：

- ▶ 在取样点处挂清晰可见的警告牌。
- ▶ 安装的阀门和密封件在完全冷却前要保持闭合。
- ▶ 安装或维护时：在接触前，要冷却有关外壳部件和表面。
- ▶ 在打开气路或接触表面之前：采取适当防护措施（例如呼吸防护面具、耐高温防护手套等）。

**警告：自热造成的危险**

太高温度的时候，因为电线短路会有接线盒发生燃烧的危险

因为自身发热，接线盒在最高环境温度时会达到温度 > 60°C。

在接线盒上接线时：

- ▶ 使用能够耐受 80°C 以上温度的特种电缆。

**警告：燃烧危险**

加热取样管线处温度太高有燃烧危险

铺设加热取样管线：

- ▶ 遵守随带的铺设规范。
- ▶ 与其它管线（例如电缆、气体管路等）的最小间距：2 cm
- ▶ 加热取样管线在卷起时不能相互接触。



4.3.5 气体测量技术一般安全说明

**警告：超压有造成事故的危險**

高压有造成人身伤害的危险

安装和维护：

- ▶ 仅使用那些在设计中考虑到承受过程压力的部件（参见技术资料）。
- ▶ 只有当高压不造成危险时，才进行仪器的安装和维护工作。

**注意：气体分析系统与液体不相容**

当液体进入内部气路后，气体分析仪通常就会损坏，不能使用。可能会因为凝结而出现液体。

- ▶ 要防止分析仪样气气路内出现冷凝。

当样气中含有可冷凝组分时：

- ▶ 只使用带有合适样气处理系统的气体分析仪；参见“设计样气通入管路”，第 43 页。
- ▶ 在每次停用前要使用不含可冷凝组分的中性气体吹扫内部气路。

4.3.6 防护危险气体的安全措施

当样气或辅气可能会有害健康时：

采取措施防护危险样气



警告：样气造成的健康危险

如果样气可能有害健康：

释放出的样气会给人员造成直接危险。测量系统方案必须含有需要的保护健康安全措施。必须采取和使用这些安全预防措施。[1]

- ▶ 保证向全部有关人员交代了样气组成，他们知道和遵守相应的保护健康安全措施。
- ▶ 保证能够识别出气路泄露，作为工作故障报警，并强迫采取相应安全预防措施。
- ▶ 如果怀疑有泄露：进行密封性检查；参见“检查样气气路的密封性”，第 186 页。
- ▶ 在进行维护工作之前：使用中性气体吹扫气路，直至危险气体被完全置换。
- ▶ 当可能已经释放出样气时：采取呼吸防护措施。

[1] 业主负责样气组成。业主必须采取相应的安全预防措施。

建设性安全预防措施（示例）

- ▶ S710/S711：把外壳密封到一个气密外罩中。使用中性气体吹扫外罩；把吹扫气引到一个安全位置处。
- ▶ S715-Standard/S720 Ex/S721 Ex：使用中性气体吹扫外罩（参见“吹扫气接头（选配）”，第 50 页）；把吹扫气引到一个安全位置处。

其它安全预防措施（示例）

- 在气体分析仪上安放警告牌。
- 在通往工作室的入口安放警告牌。
- 给可能在那里逗留的人员讲述危险和必要的安全预防措施。

4.3.7 量程可达 100 % O₂ 的仪器说明



警告：高氧气浓度有燃烧危险

放热反应导致的燃烧危险

在仪器上工作时要注意：

- ▶ 在安装前：
 - 检查仪器是否适用于预定用途。
 - 检查密封材料是否适用于预定用途（例如根据技术数据）。
- ▶ 只有当高浓度氧气不造成危险时，才安装和拆卸仪器。
- ▶ 当使用富集氧气的气体（> 25 Vol.-%（体积比））来校准仪器时：安全引走流出的气体。
- ▶ 当使用了清洁剂时：要注意彻底吹扫清洗过的部件。
- ▶ 要定期检查与样气接触的组件，要无油、无脂和无尘。

4.4 安装外壳

4.4.1 安装场所和环境条件

位置

- ▶ 安装 S700 时，外壳的基底要大致水平（S720 Ex/S721 Ex 时：分析仪外壳的基底）。

静止

- ▶ 选择一个无震动安装地点。
- ▶ 保护 S700 不受强冲击。

温度

- ▶ 在工作期间保证允许的环境温度；参见“环境条件”，第 223 页。
- ▶ 防止阳光直接照射气体分析仪。
- ▶ 不能妨碍外壳散热片处的空气循环。
- ▶ 要避免外部热源或冷却的作用。

湿度

- ▶ 选择一个干燥和无霜冻安装地点。
- ▶ 保证允许的相对空气湿度；参见“环境条件”，第 223 页。
- ▶ 没有凝露（凝结）– 外壳内外都不许。



警告：爆炸危险

- ▶ 遵守在爆炸危险区中使用的应用限制；参见“应用限制（总览）”，第 17 页。



警告：爆炸危险（仅适用于 S715 Ex/S715 Ex CSA）

当 S715 的外壳强烈受热时（例如阳光照射），就会影响外壳密封性。然后就可能不再满足在爆炸危险区（2 区）中使用的条件。

- ▶ 在爆炸危险区（2 区）中使用 S715 Ex 时，一定要小心，严格保证温度条件。



注意：错误安装后果：

- 达不到规定的测量精确度。
- 可能出现没有规律的测量错误。
- 总体影响测量功能。

4.4.2 外壳安装

**小心：仪器固定不牢时有发生事故的危險**

- ▶ 在设计支架的尺寸时要注意给出的仪器重量。
- ▶ 检查应安装仪器的墙壁 / 支架的承载能力 / 性能。



- 重量数值，参见“外壳参数”，第 222 页。
- 外壳和安装尺寸，参见“尺寸”，第 220 页

S710/S711

- ▶ 通常把外壳安装在一个 19" 框架或相应的外罩中。

**注意：**

- ▶ 采用机架导轨来支撑分析仪。
 - ▶ 前面板不得用作外壳的唯一固定点。
- 否则的话，可能损坏外壳。



如果在 S700 的上方安装了另一台仪器，并且仪器的安装深度并不明显更浅，则最好不要直接上下安装在一起，而是要在中间留有至少 1 个单元高度的竖向间隔。这样可改善温度条件。

S715

- ▶ 外壳的安装接板根据需要对着侧面或朝上 / 下安装。
- ▶ 把外壳固定到牢固稳定的墙壁上或有足够承重力的支架上。

S720 Ex/S721 Ex

外壳分为三部分（参见“外壳类型的特性”，第 21 页）。只要连接电缆允许，它们可以分开安装。键盘背侧具有磁性。

- ▶ 把分析仪外壳和显示器外壳固定到牢固稳定的墙壁上或有足够承重力的支架上。
- ▶ 把键盘安放到合适位置上。

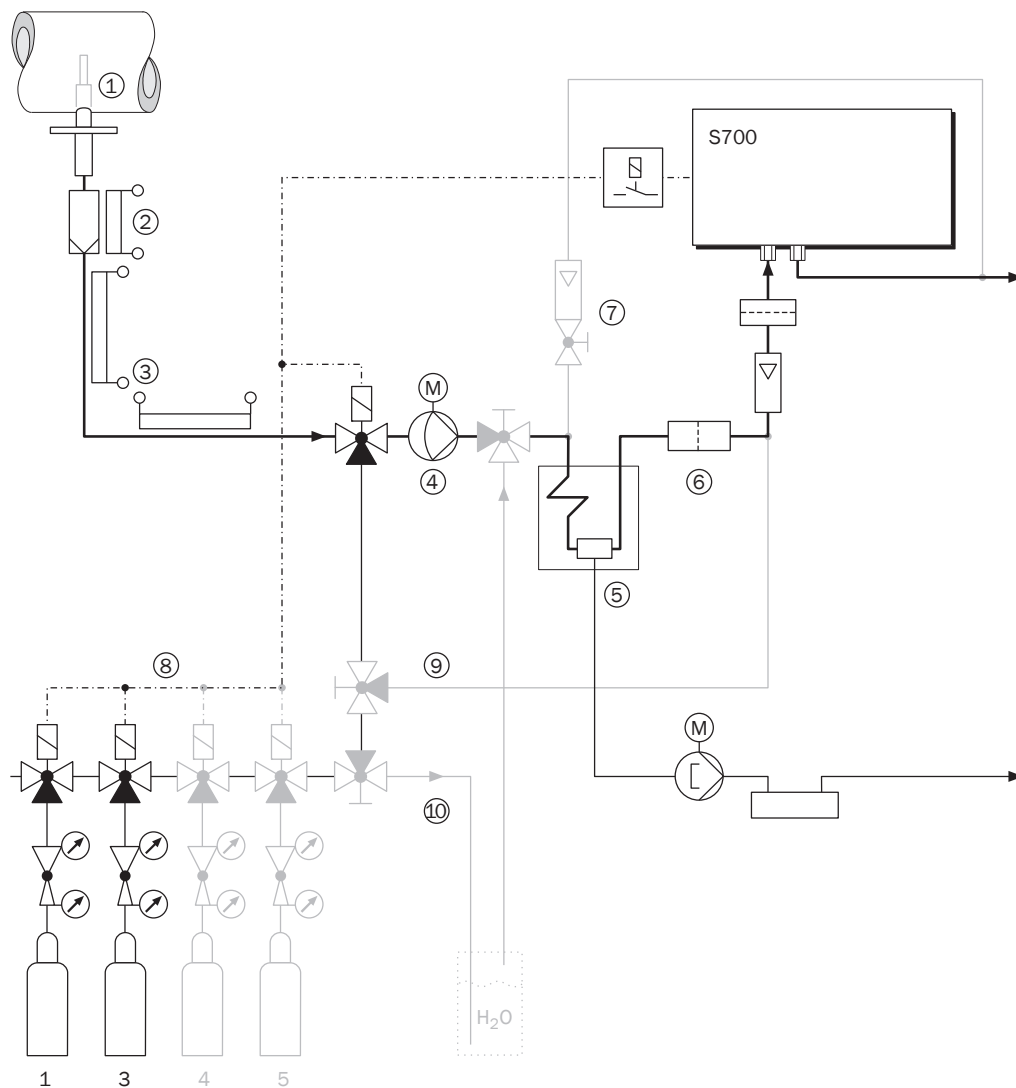
4.5 样气接头

4.5.1 设计样气通入管路

在多数情况下，气体分析仪属于测量系统的一部分。整个测量系统要设计合理，才能实现顺利分析，获得良好测量数据，降低维护工作。例如重要的方面包括气体取样点的正确选择、正确的样气通入装置、仔细安装；它们对于测量成功与否与分析仪本身同等重要。

以下方案举例说明了恰当的样气供应。

图 6: 从排放源导入样气 (例)



若想使用一台 NO_x 转化器来让 NO 气体分析仪能够分析总氮氧化物浓度 (NO+NO₂)，请遵守“使用 NO_x 转化器说明”（参见第 212 页）中的说明。

图 6, 第 43 页, 的图例	
1	取样点: 当从大型容器或大断面管 (例如烟囱) 抽取样气时, 取样点处的气体混合物应混合均匀。如果气流可能出现分层, 要通过试验找出取样点的最佳位置 (测试整个管路断面)。请遵循取样系统的操作说明。
2	滤尘器: 务必在样气通入管路中安装滤尘器, 保护气体分析仪不受污染。即便是样气不含颗粒, 也最好安装滤尘器作为安全过滤器, 这样万一出现运行故障或损坏时, 可以保护气体分析仪。— 如果样气含有可冷凝组分 (例如水汽 — “湿气”), 则要给过滤器加热。有的气体取样探头端部装有过滤器, 这时就不需要过滤器加热设施。
3	加热样气管线: 如果样气管线周围温度可能降到凝固点, 或者样气管线内部温度可能低于某样气组分的露点, 就要安装加热样气管线。这样可防止样气管线被冰或冷凝物所堵塞。
4	气泵: 如果安装了单独的气泵, 应通过 S700 的开关量输出来控制气泵电源 (参见“可用开关功能”, 第 106 页)。这样, 只要气体分析仪还未准备好测量操作, 气泵就会自动保持关掉状态。
5	样气冷却器: 在气体分析仪内, 样气的任何组分都不得低于其露点 — 因为管路中产生的冷凝液将使气体分析仪损坏, 不能使用。可以用样气冷却器来预防这种情况 (详细说明, 参见“使用样气冷却器说明”, 第 210 页)。
6	微尘过滤器: 在气体分析仪的样气进口前端务必安装微尘过滤器 — 哪怕是同一样气气路上已经安装了一个滤尘器。这样在出现工作故障时可以保护气体分析仪的光学系统免受污染 (例如当另一滤尘器失效时) 以及免受“隐形”污染 (例如因为气泵阀门磨损)。
7	分析仪旁路 (需要时): 增加从取样点流向气体分析仪的体积流量, 从而降低测量滞后 (死时间)。
8	校准气: 在校准过程中, 需要向分析仪馈送校准气。一般来说, 校准气流入分析仪的条件要与样气相同 — 例如同样气一样流过整个气体处理系统。不过, 对某些应用还需要遵循特别的准则; 参见“特别说明”, 第 204 页。 如果设置了所需的控制输出, 就可自动控制馈入校准气; 参见“可用开关功能”, 第 106 页。这也是全自动校准的基础 (参见“自动校准的前提条件”, 第 141 页), 也会使手动校准更容易 (参见“自动校准”, 第 141 页)。
9	样气冷却器旁路: H ₂ O 零点校准 (参见“校准测量组分 H ₂ O”, 第 159 页) 和 H ₂ O 交叉敏感性补偿校准 (参见“交叉敏感性补偿的校准 (选配)”, 第 162 页) 时有用。
10	H₂O 校准用旁路: H ₂ O 灵敏度校准时有用, 因为必须“手动”配制标气 (参见“校准测量组分 H ₂ O”, 第 159 页)。

图 7: 从生产过程导入样气 (例)

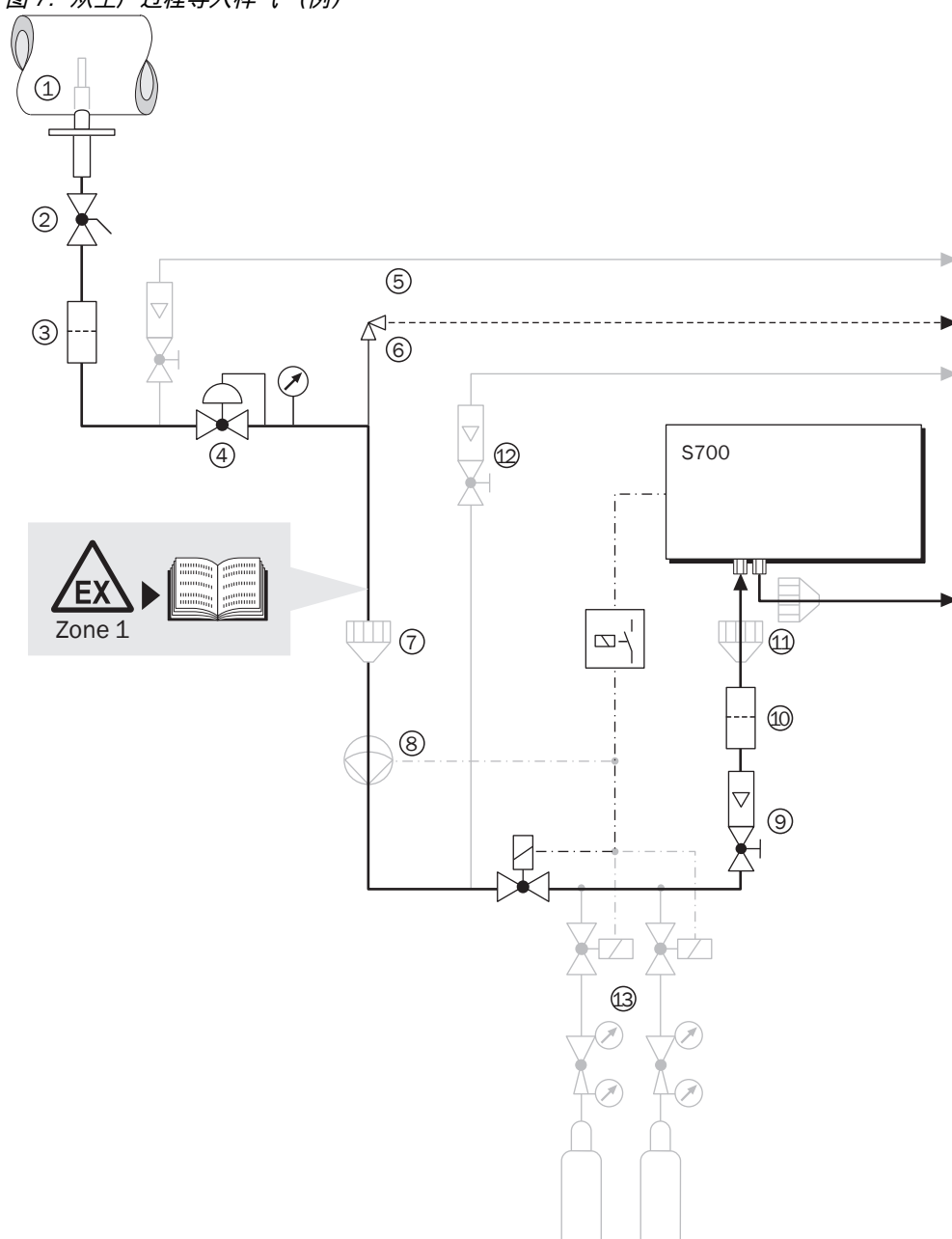


图 7, 第 45 页, 的图例	
1	取样点: 当从大型容器或大断面管提取样气时, 取样点处的气体混合物应混合均匀。如果气流可能出现分层, 要通过试验找出取样点的最佳位置 (测试整个管路断面)。请遵循取样系统的操作说明。
2	截止阀: 可用来将分析系统与工业流程分开。
3	粉尘: 务必在样气通入管路前端安装滤尘器, 保护气体分析仪不受污染。即便是样气不含颗粒, 最好也安装滤尘器作为安全滤尘器, 这样万一出现运行故障或损坏时, 可以保护气体分析仪。
4	减压装置: 将样气压力降低到气体分析仪的允许压力。
5	前置旁路 (需要时): 增加从取样点流向减压器的体积流量, 从而降低测量滞后 (死时间)。
6	泄压阀或防爆盘: 当前置减压器失败时, 保护分析仪不受高压损坏。
7	样气流入管线中的阻火设施: 防止燃烧的气体进入气体分析仪或防止离开分析仪的已点燃气体危害工艺流程。
8	样气泵: 把样气送入气体分析仪。当样气没有足够的超压时需要。– 请注意: – 如果气泵能够产生粉尘或颗粒 (例如因为阀门磨蚀), 则需要在泵后方再安装一个滤尘器。 – 可通过开关量输出来控制泵的电源; 参见“可用开关功能”, 第 106 页。这样, 只要气体分析仪还未准备好测量操作, 气泵就会自动保持关掉状态。 – 如果 S700 配有内置泵 (参见“附加配备 (选配)”, 第 31 页), 就可以用内置泵功率菜单设置所需气体流量; 参见“设置内置气泵功率”, 第 122 页。
9	调节阀: 调节合适的的样气流量。(如果 S700 配有内置泵, 可以不需要; 参见“设置内置气泵功率”, 第 122 页)。
10	微尘过滤器: 在 S700 样气进口的前端务必安装微尘过滤器 — 哪怕是同一样气气路上已经安装了一个滤尘器。这样在出现工作故障时可以保护气体分析仪的光学系统免受污染 (例如当另一滤尘器失效时) 以及免受“隐形”污染 (例如因为气泵阀门磨损)。
11	气体分析仪处的阻火设施: 防止出现工作故障时燃烧的气体能够从气体分析仪流回工艺中。在爆炸危险区中这可能是强制性的。 ^[1]
12	分析仪旁路 (需要时): 增加流向分析仪的样气流量。如果需要快速响应时间, 可安装一个分析仪旁路。
13	通入校准气, 参见第 44 页。

[1] S720 Ex/S721 Ex 型外壳有内置阻燃设施。

4.5.2 样气造成的可能危险

**警告：危险样气**

流出的样气危害健康

使用有毒、可燃、热和 / 或腐蚀性样气时要注意：

- ▶ 向操作人员提供关于使用的气体（参见相应的安全数据表）以及合适的保护健康安全措施的信息（例如合适的防护服）。
- ▶ 业主负责安全使用样气，例如：
 - 需要时安装气体报警器（例如无臭味气体时）。
 - 需要时计划安装截止阀或止回阀。
 - 如果怀疑有泄露：检查气路密封性。
 - 使用合适的密封材料（随用途而异）。
 - 内部安装有防止回流设施时：检查其功能。
- ▶ 在打开气路之前：采取适当防护措施（例如中断样气通入、使用惰性气体吹扫气路、呼吸防护面具、防护服等）。
- ▶ 在打开外壳之前：中断样气通入。保证分析仪内部空气交换充分。需要的空气交换量随用途而异（样气危险性）以及与组态有关（实施其它安全预防措施）。吹扫气通入可以继续保持。

当设备带有毒性气体、超压和高温时：

- ▶ 仅在设备停止时安装 / 拆卸安装在烟道上的部件。

**警告：样气及其残余造成的危险**

接触有害健康的样气造成的危险

在打开接触样气的仪器部件之前或安装仪器时要注意：

- ▶ 当气路泄漏时，外壳可能已被有害健康的样气污染。
- ▶ 采取适当防护措施（例如安全数据表、呼吸防护面具、手套、衣服（需要时耐酸）、抽吸等）。
- ▶ 当污染部件触及眼睛或皮肤时：遵守相应安全数据表中的指示并去医生处诊治。
- ▶ 遵守清洁说明；需要时与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。
- ▶ 中断通入仪器的气体；例外：吹扫气通入（如果有的话）。
- ▶ 清除气态残余物质：使用惰性气体吹扫所有流过样气的部件足够长时间（随用途而异）。
- ▶ 除去固体和液体残余物质。

**警告：样气造成的其它危险**

- ▶ 参见“热源安全说明”，第 39 页
- ▶ 参见“气体测量技术一般安全说明”，第 39 页
- ▶ 参见“防护危险气体的安全措施”，第 40 页
- ▶ 参见“量程可达 100 % O₂ 的仪器说明”，第 40 页
- ▶ 参见“样气导致的可能应用限制”，第 48 页

4.5.3 样气导致的可能应用限制

**警告：危险样气**

测量可燃易爆气体时有燃烧和受伤危险

- ▶ 只有在考虑了特别措施后才通入可点燃或易爆样气：参见“外壳类型的特性”，第 21 页。
- ▶ 当超过 25 % 爆炸下限这个界限时，必须注意外壳类型的应用限制：参见“外壳类型的特性”，第 21 页。

**警告：爆炸危险区中的风险**

如果 S700 用在爆炸危险区中：

- ▶ 遵守应用限制和使用前提条件。
 - 参见“应用限制（总览）”，第 17 页
 - 参见“外壳类型的特性”，第 21 页
- ▶ 在第一次试运行之前：使用相当于相应最大管压 150 % 的压力来检测所有连接样气进入和导出管路的密封性和强度。

**注意：损坏设备**

- ▶ 检查样气是否能够对样气气路的材料造成化学腐蚀；参见“样气接触的材料”，第 227 页。

4.5.4 连接样气进口 (SAMPLE)

标准结构的 S700 只有一个内部气路，所有分析仪模块都连接在它上面。特殊结构可以有 2 或 3 个内部气路；参见“[连接附加气路 \(REF./REF. OUT – 选配\)](#)”，第 49 页。

- ▶ 将样气连在 S700 的“SAMPLE (样气)”接头上。
- ▶ 注意样气使用的工作条件；参见“[气体技术要求](#)”，第 225 页。



注意：损坏设备

- ▶ 防止液体进入分析仪的样气气路。
- ▶ 防止分析仪样气气路内出现冷凝。如果样气含有可冷凝组分，则必须安装合适的气体处理系统后才能让分析仪投入运行；参见“[设计样气通入管路](#)”，第 43 页。
- ▶ 在样气通入处必须安装一个微尘过滤器来保护气体分析仪不被污染。[1]

[1] 即便是样气不含颗粒，最好也安装滤尘器作为安全滤尘器，这样万一出现运行故障或损坏时，可以保护气体分析仪。

4.5.5 连接样气出口 (OUTLET)

- ▶ 将“OUTLET”（出口）接头连在合适的接收点上（例如废气通道）。



小心：测量错误的风险

- 样气不得进入到外壳内部。
- ▶ 确保样气出口被安全引开。
- 在样气出口不得有剧烈的压力波动。否则，会产生错误的测量值。
- ▶ 要保证样气能够“自由”流出。
- 样气出口处不得有显著的反向压力。不允许在样气出口处安装节流阀。
- ▶ 仅在样气进口前安装一个调定体积流量的调节阀。
- 否则，会出现不允许的显著测量误差。

4.5.6 连接附加气路 (REF./REF. OUT – 选配)

仅适用于带有气体接头 REF./REF. OUT 的仪器

带有气体接头 REF. 和 / 或 REF. OUT 的仪器结构有 2 或 3 个单独的内部气路（特殊结构）。这些内部气路可能有一个共同的气体出口或各自的气体出口。气路组态在随带的具体信息中给出。

- ▶ 使用接头 REF.（如果有的话）导入比对气或第二个样气。此时要保证与接头“SAMPLE”相同的运行条件（参见“[连接样气进口 \(SAMPLE\)](#)”，第 49 页）。
- ▶ 把接头 REF. OUT（如果有的话）连接到合适的收集地点处。要保证与接头“OUTLET”相同的运行条件（参见“[连接样气出口 \(OUTLET\)](#)”）。
- ▶ 要优先遵守随带的有关气体接头的单独资料和技术参数。



在进行零点校准时，必须把比对气当作“零气”导入有关的样气气路中。安装一条相应的连接管路就会更方便。

4.6 吹扫气接头（选配）

仅适用于带有气体接头 PURGE IN /PURGE OUT（吹扫气进口、吹扫气出口）的仪器

S710/S711

- ▶ **需要时：**通过接头 PURGE IN 把吹扫气导入外壳中（运行条件由用户选择）。

S715-Standard

- ▶ **需要时：**使用接头 PURGE IN 和 PURGE OUT 让吹扫气流过外壳。



- S715 Ex 的外壳有“汽密”性，符合标准 EN 60079。（标准：在封闭外壳中，3 mbar 的负压升高到 1.5 mbar 的用时超过 90 秒。）
- 当 S715 Ex 用在爆炸危险区（2 区）中时，必须在检查仪器密封性时能够打开和封闭吹扫气接头（参见“[检查 S715 Ex 外壳密封性](#)”，第 188 页）。



小心：安全风险

- ▶ 不需要的吹扫气接头要封闭好，防止溅水进入。否则的话，不能保证给出的外壳保护方式。

S720 Ex/S721 Ex

- ▶ **需要时：**使用接头 PURGE IN 和 PURGE OUT 让吹扫气流过分析仪外壳。



小心：爆炸危险区中的风险

- ▶ 如果所说条件存在，所有吹扫气气路都必须使用钢管；参见“[样气导致的可能应用限制](#)”，第 48 页。
- ▶ 吹扫气供应必须安装成吹扫气超压不大于 100 mbar（请参见 ATEX 认证）。
- ▶ 没有使用的吹扫气接头必须能够阻火密封或使用获有爆炸危险区认证的密封帽密封（螺纹：标准 ISO 228/1 - G 1/4）。密封帽的螺纹和密封面要涂上粘合剂“Loctite 243”。

4.7 外壳通气（选配）

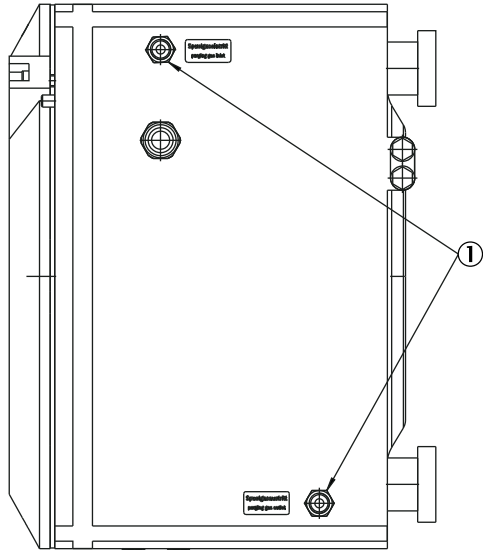
S720 Ex/S721 Ex

通过安装一个阻火设施来实现外壳通气的目的。

使用的阻火设施与样气气路中（in/out）安装的阻火设施相同。此外还有一根 50 mm 长管子（外 / 内为 4/2 mm），它从内室安装到阻火设施上。

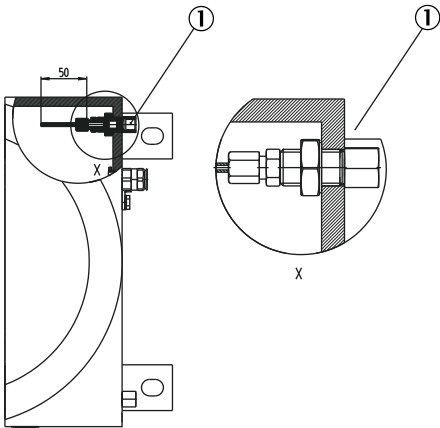
S700 的工作参数保持不变。

图 8: 安装可能性



图例	
1	阻火设施

图 9: 安装细图



► 给位置 ① 涂上 Loctite 243

4.8 打开和关闭外壳

4.8.1 打开外壳前的安全措施

**警告：进行维护时有危害健康的危险**

如果样气可能有害健康：释放出的样气会给人员造成直接危险。

在打开气路时（例如清洗过滤器）：

- ▶ 使用中性气体吹扫气路，直至危险气体被完全置换。
- ▶ 当安全需要时，采取呼吸防护措施。

**警告：健康危险（说明）**

- ▶ 遵守保护健康安全说明；参见“保护健康、清除污染”，第 181 页。

**警告：特殊情况下的事故风险**

- 如果 S700 用于测量有毒、危险或可燃气体的；
- 当 S700 在爆炸危险区中时；
- 当怀疑内部气路可能有泄漏时：



要在打开外壳前采取以下措施：



- 1 除了吹扫气供应（如果有的话）之外，中断通往 S700 的所有其它气体供应。
- 2 在外部位置上切断 S700 的供电。
- 3 在爆炸危险区中：断开 S700 的所有外部电压（例如信号线路）。例外：带有本安电路的连接可以保留。
- 4 S720 Ex/S721 Ex：关闭后要至少等待在分析仪外壳上给出的时间。
- 5 当安装有外壳吹扫时：等待合适的时间，完全彻底吹净外壳。
- 6 如果必要，采取防护措施来应对释放出的气体（例如呼吸保护面具、抽吸等）。
- 7 只要外壳一打开，给出的外壳保护方式以及相应的防爆级别就不再有效。遵守安装位置处的全部有效安全法规。
- 8 只有当确证能安全打开时，才打开外壳。
- 9 要保证在外壳处于打开状态时不存在易爆环境。

**注意：**

静电电压能够损坏电子部件。

- ▶ 在接触电气接头和内部部件之前：给人体和使用的工具接地，释放静电电荷。建议的方法：
- ▶ 如果电源连同保护导线一起连接：触及外壳上的一块裸金属。
- ▶ 否则的话：接触一块“外部”的与保护导线连接或安全接地的裸金属表面。

4.8.2 打开外壳



- 对 S715、S720 Ex 和 S721 Ex 来说，进行电气接线时，必须打开外壳。
- 在 S710/S711 上接线时，不用打开外壳。

**警告：危害健康 / 事故风险**

- ▶ 遵守打开外壳的安全说明；参见“打开外壳前的安全措施”，第 52 页。

S715

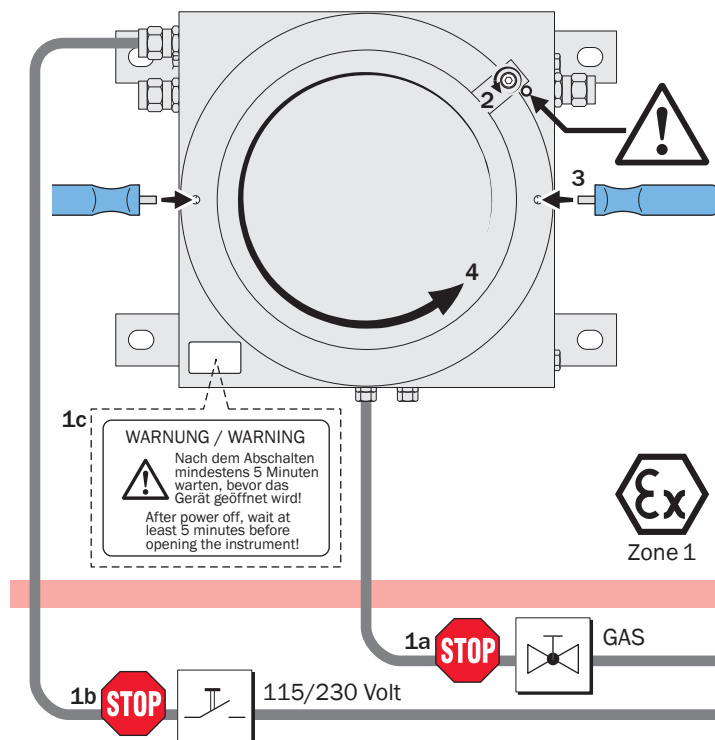
- 1 旋松有关前门上的两个螺栓（交货内容中含有适用的螺丝扳手）。
- 2 向左打开前门。

S720 Ex/S721 Ex**小心：受伤风险**

- 在顶盖边上，从外壳里伸出一个销。
- 前盖重大约 5 kg。
- ▶ 在打开前盖时要戴防滑手套，穿安全鞋。

- 1 在分析仪外壳上松开前盖的固定螺栓；参见图 10。
- 2 把辅助工具插入前盖的孔中。
- 3 松开前盖（最多 2 圈）。取下辅助工具。
- 4 用手旋下前盖。

图 10: 打开 S720 Ex/S721 Ex 分析仪外壳



4.8.3 关闭外壳

**警告：爆炸危险 / 危害健康**

- ▶ 在工作期间，外壳必须保持完全封闭状态。
- ▶ 否则的话，就不能保证给出的防爆以及保护方式。

S715

- ▶ 在启用前密封前门，防止溅水进入（旋紧面板螺丝）。
- ▶ 其它外壳孔也必须密封，防止溅水进入。
- ▶ 在连接电缆后，密封电缆穿入口，防止溅水进入。
- ▶ 封闭不用的电缆穿入口；参见“正确使用电缆穿入口”，第 55 页。

S715 Ex/S715 Ex CSA 还要（在爆炸危险区中）：

- ▶ 当打开过外壳时：进行一次密封性检查；参见“检查 S715 Ex 外壳密封性”，第 188 页。

S720 Ex/S721 Ex

- ▶ 在两个外壳部件上，固定密封外壳顶盖。
- ▶ 使用固定螺栓固定分析仪外壳的顶盖。
- ▶ 使用的电缆穿入口要阻火封闭。
- ▶ 使用合适方式封闭不用的电缆穿入口；参见“正确使用电缆穿入口”，第 55 页。

4.9 连接电缆（S715/S720 Ex/S721 Ex）

4.9.1 适合用于爆炸危险区的电缆



警告：错误电缆材料会有爆炸危险

在爆炸危险区中：

- ▶ 电气连接时只使用满足标准 EN 60079-14 要求的电缆。



EN 60079-14 规定了以下标准：

- 几何形状
- 材料
- 气密性、汽密性
- 耐水和水蒸气
- 耐击穿性。

4.9.2 正确使用电缆穿入口



警告：爆炸危险

允许的电缆直径：

- ▶ 仅使用适合电缆穿入口的电缆：
 - S715: 电缆外径 = 7 ...12 mm。
 - S720 Ex/S721 Ex: 电缆外径 = 7 ...12 mm 或 10 ...16 mm，根据外壳结构不同而异。^[1]

电缆穿入口：

- ▶ S715: 在爆炸危险区中进行试运行前，“汽密”封闭所有电缆穿入口。
- ▶ S720 Ex/S721 Ex: 在爆炸危险区中进行试运行前，要把没有使用的电缆穿入口使用 Ex d 密封塞（M20x1.5）代替。密封塞要使用“Loctite 243”保护。
- ▶ 不用的电缆穿入口或者使用密封塞封闭或者完全使用密封帽代替。
 - 密封塞：选择与允许电缆直径相配的密封塞来取代电缆，装上。
 - 密封帽：选用螺纹为 M20x1.5 的获有在爆炸危险区中使用认证的密封帽。螺纹和密封面要涂上粘合剂“Loctite 243”。

[1] 目前 7 ...12 mm，以后 10 ...16 mm。请检查交货外壳的结构。



电缆穿入口是 ATEX 认证的内容。

- ▶ 当仪器用在爆炸危险区中时：不得使用其它类型的电缆穿入口来代替。

4.9.3 正确连接电缆

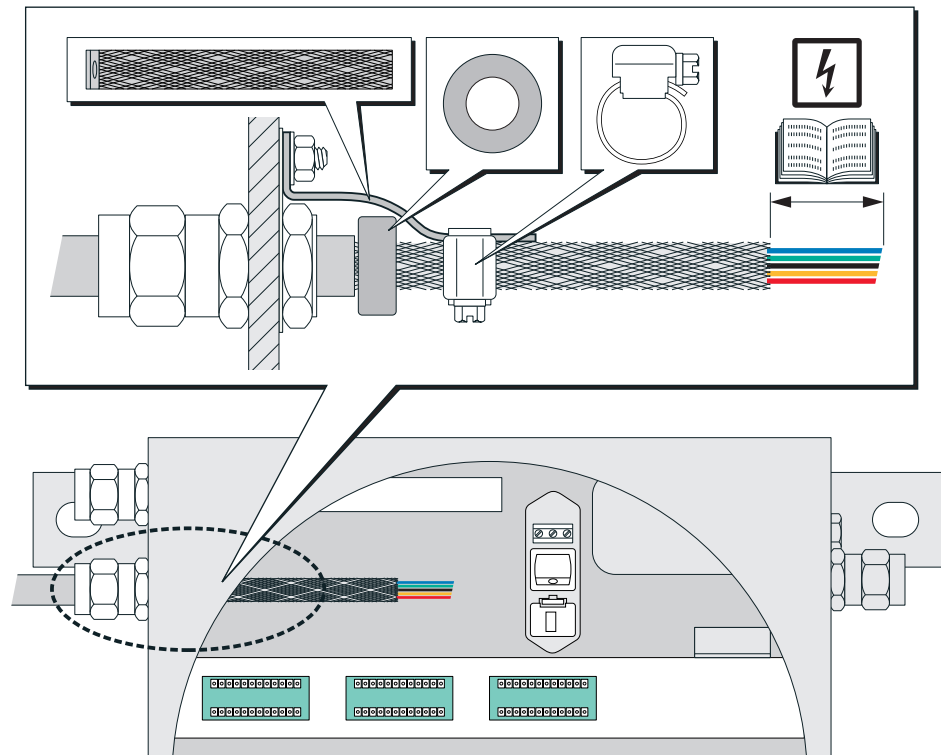
S715 Ex/S715 Ex CSA

- ▶ 在爆炸危险区 (2 区) 中：所有连接的电缆都必须“固定”接线，也就是说，在整个长度上固定电缆。

S720 Ex/S721 Ex

- ▶ 在爆炸危险区中：所有连接的电缆都必须“固定”接线，也就是说，在整个长度上固定电缆。
- ▶ 为了达到给出的抗干扰性：必须采用以下方式连接外壳内部的信号电缆（参见图 11）：
 - 1 去掉电缆端和电缆穿入口之间的信号电缆外绝缘套管。但是要尽量保留电缆的金属屏蔽网，仅去掉连接电缆端所需的那一段。
 - 2 把一个铁氧体环（包括在供货范围内）套到信号电缆上。
 - 3 把一个金属网条固定到电缆穿入口旁边的螺栓上。
 - 4 把金属网条和电缆的屏蔽网连在一起。为此要使用一个金属软管卡箍（包括在供货内容中）。
 - 建立良好的电气连接。
 - 使用软管卡箍也把铁氧体环固定到电缆穿入口旁。

图 11：连接 S720 Ex/S721 Ex 的信号电缆



4.10 连接电源

4.10.1 连接电源安全说明

正确规格的电缆保证电气安全

**警告：电源电缆不规格会影响电气安全**

当使用可取下的电源电缆代替时，如果其技术参数不合格，就会导致电气事故。

- ▶ 如果必须更换一根可取下的电源电缆：遵守准确的技术参数（→ 外壳附加操作说明书）。

仪器接地

**小心：如果接地错误或没有地线，就会损坏仪器**

- ▶ 要保证在安装和保养工作过程中对有关仪器和线路按照标准EN 61010-1进行接地保护。

**小心：危害健康**

- ▶ 仪器只连接到带一根工作正常的保护导线（保护接地，PE）的电源上。
- ▶ 只有连接了一根正常的保护导线后，才启动仪器。
- ▶ 切勿在外壳内部或外部断开保护导线连接（黄 - 绿色电缆）。
否则的话，不能保证用电安全。

正确的电源电压

**小心：错误电源造成损坏或故障**

电源电压必须符合 S700 电源电压设置。电力网频率必须满足 S700 铭牌上的数据。

- 如果电源电压过高，S700 可能遭受严重损坏。在损坏状态下操作，S700 会很危险。
- 如果电源电压太低，S700 不会正常工作。

- ▶ 保证电源电压的设置与已有电源电压相符；参见图 12，第 59 页、图 13，第 60 页、图 14，第 61 页。
- ▶ 如果必要的话，改动设置；参见“改动适应电源电压”，第 194 页。

使用隔离开关保证电气安全



有关信息，参见“安装单独的隔离开关”，第 58 页。



(S715/S720 Ex/S721 Ex) 只许在服务工作时在爆炸危险区外使用内部电源开关。

**警告：有关电气安全的其它说明**

- ▶ 参见“电气安全说明”，第 38 页

4.10.2 使用单独的电源保险

- ▶ 除了电源开关外，再给 S700 连接一个自己的外置电源保险。保险容量：T 10 A。



通电后，在短小时内 S700 将产生远高于操作电流的电流（约 40 A，持续约 5ms）。所以，S700 电源的外置保险应当具有慢熔断或延迟动作特性。

4.10.3 安装单独的隔离开关



警告：在安装和保养工作中断开电源，保证电气安全

如果在安装和保养工作中没有使用隔离开关 / 保险来断开仪器以及电缆的供电，就会造成触电事故。

- ▶ 在仪器上工作之前，确保仪器能够按照标准 DIN EN 61010 使用隔离开关 / 保险来断开电源。
- ▶ 保证能够方便到达隔离开关。
- ▶ 如果安装后在连接仪器时难以到达或不能到达隔离开关：必须再安装一个隔离设备。
- ▶ 只能由进行工作的人员重新接通电源（在结束安装工作之后或因为检查需要）。必须遵守有效安全规定。



(S715/S720 Ex/S721 Ex) 只许在服务工作时在爆炸危险区外使用内部电源开关。

4.10.4 接上电源电缆

S710/S711

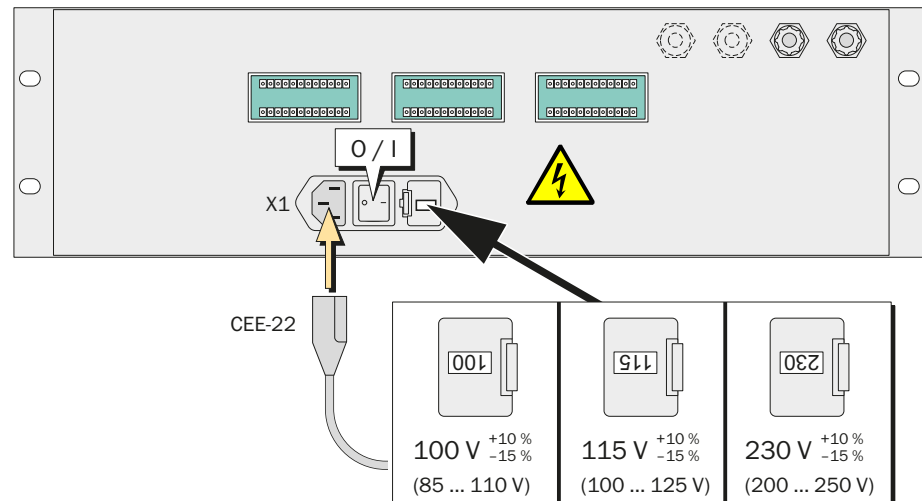


保证仪器不会意外启用。

► 要注意，电源开关要处于断开状态（按下了“0”，参见图 12）。

- 1 检查仪器的电源电压设置（100/115/230V，参见图 12）。如果需要，改动仪器设置，使其与电源电压相匹配；参见“改动适应电源电压”，第 194 页。
- 2 将电源电缆连接到背板上的内置插头上（CEE-22 标准插头，参见图 12）。
- 3 将电源电缆连接到相应的电源上（安全信息，参见“连接电源安全说明”，第 57 页）。

图 12: S710/S711 – 电源接头、电源开关、信号接头的位置



警告：电源电缆不合格会影响电气安全

当使用可取下的电源电缆代替时，如果其技术参数不合格，就会导致电气事故。

► 如果必须更换一根可取下的电源电缆：遵守准确的技术参数；参见“电气数据”，第 224 页。

S715



警告：爆炸危险

在爆炸危险区中：

- 外壳外侧上的接头 PA 要与内部 PE 接头连接在同一电势上。
- 只要外壳是敞开的，就不许接通电源。

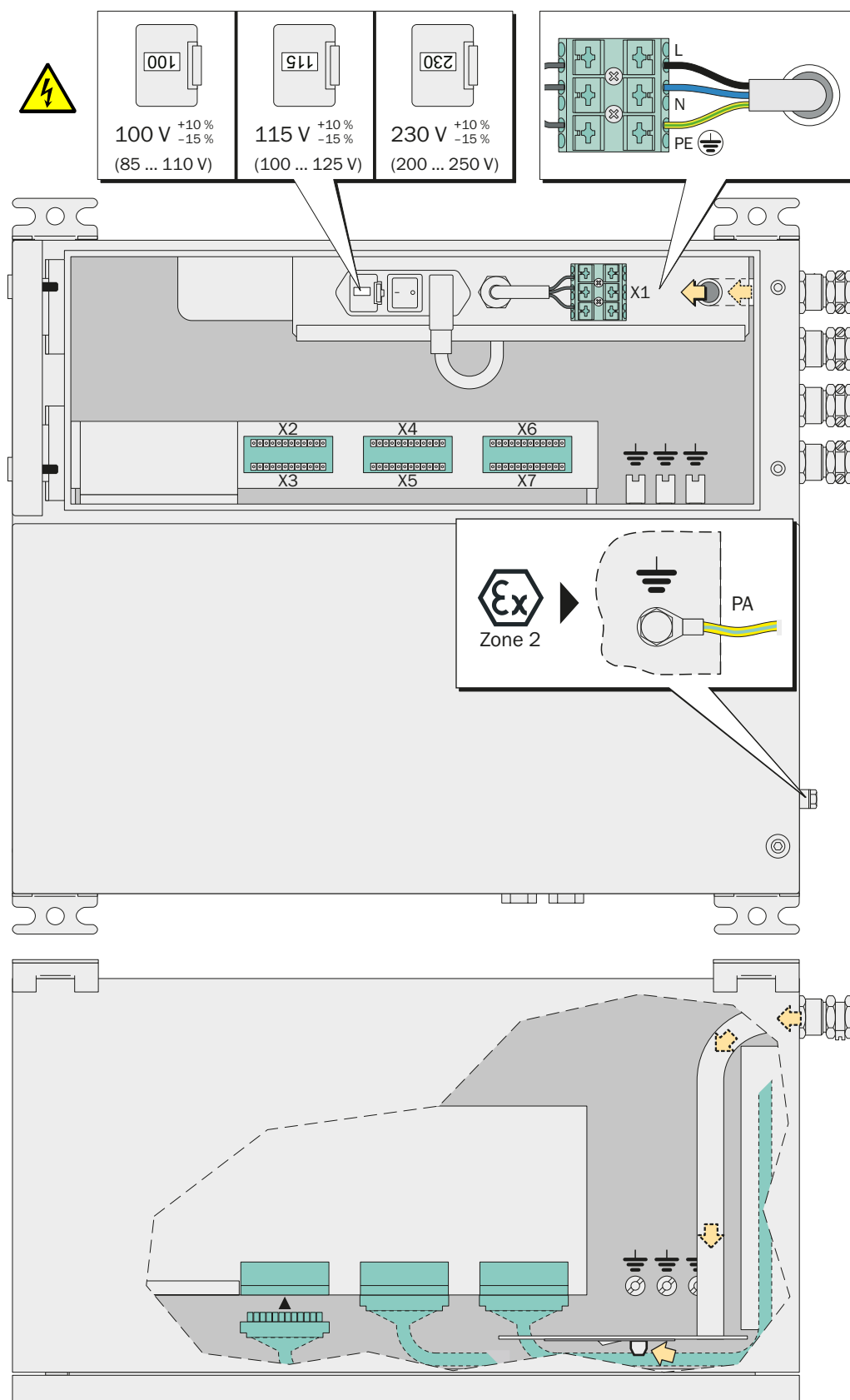


警告：危害健康风险

► 在连接电源电缆之前：保证外部电源处于断开状态。

- 1 打开外壳上面部分；参见“打开外壳”，第 53 页。
- 2 检查仪器的电源电压设置是否正确；参见“改动适应电源电压”。
- 3 把电源电缆穿过上面的电缆穿入口。
- 4 把电源电缆连接到电源连接端子上（PE = 保护接地，N = 中线、L = 相线）。
- 5 围绕电缆封闭电缆穿入口。

图 13: S715 – 电源接头、信号接头位置



S720 Ex/S721 Ex

**警告：爆炸危险**

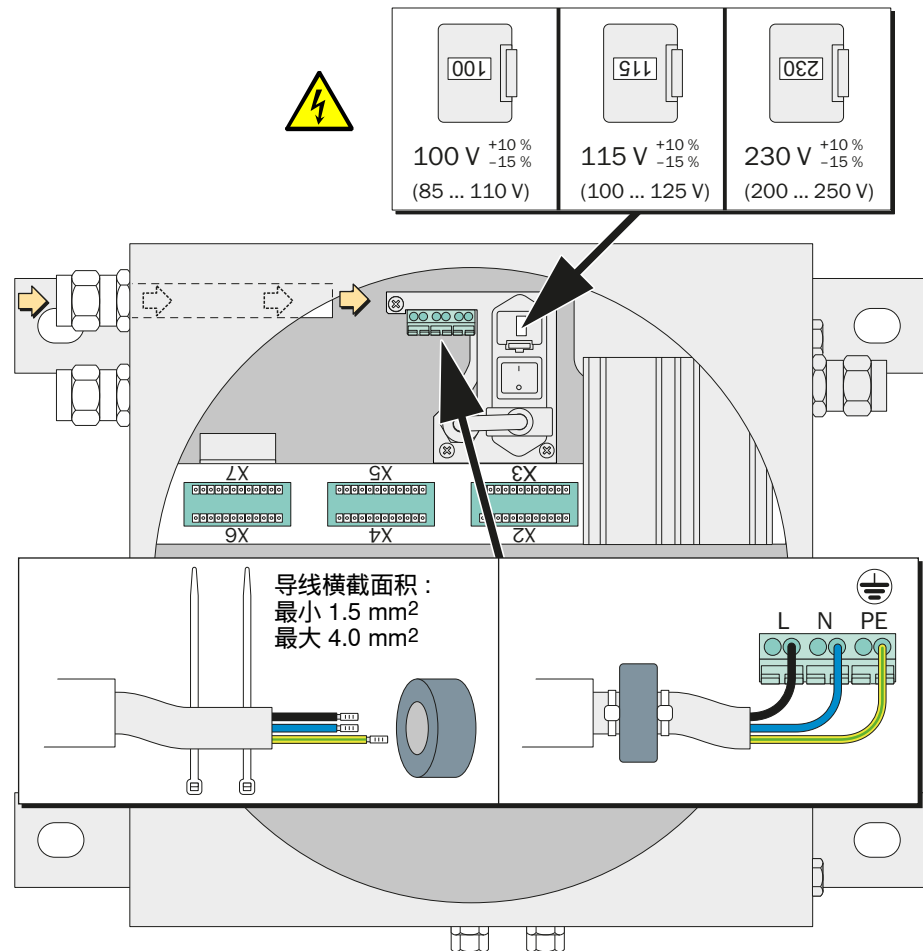
► 在爆炸危险区中：只要外壳是敞开的，就不许接通电源。

**警告：危害健康风险**

► 在连接电源电缆之前：保证外部电源处于断开状态。

- 1 打开分析仪外壳；参见“打开和关闭外壳”，第 52 页。
- 2 检查仪器电源设置的电压；参见“改动适应电源电压”，第 194 页。
- 3 把电源电缆穿过一个电缆穿入口；参见“连接电缆 (S715/S720 Ex/S721 Ex)”，第 55 页。
- 4 在外壳内部，把一个随带的铁氧体环套到电源电缆上，使用电缆扎带固定；参见图 14。
- 5 把电源电缆连接到电源连接端子上（PE = 保护接地，N = 中线、L = 相线）。
- 6 把电缆穿入口“火密”（几乎相当于气密）围绕电缆封闭起来。

图 14: S720 Ex/S721 Ex – 电源接头、信号接头位置



4.11 信号接头

4.11.1 接线端子的结构

信号接头采用了 12 针插接件。随带的插接件配件上装有螺丝接线端子和可插入外壳。
在 S700 上，每个插接件都有一个凹口被锁定，作为机械编码用标记。需要在配件上取下对应的边（参见图 15）。

图 15: S700 插接件

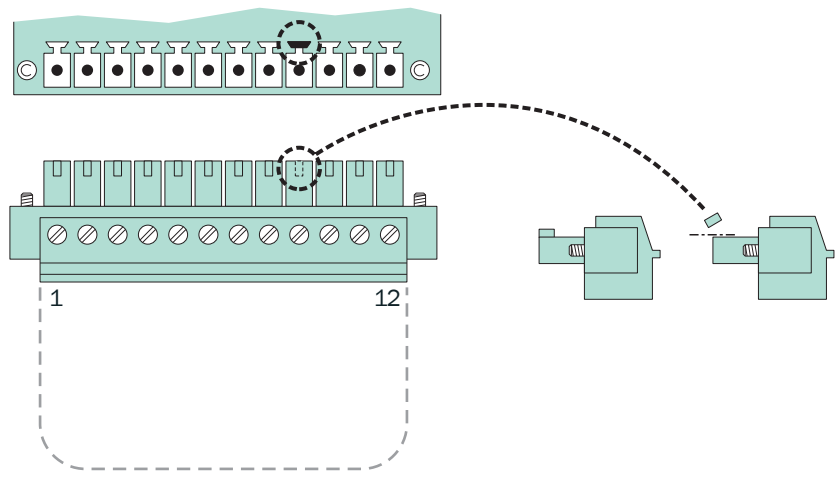


表 9: 插接件的机械编码

插接件	X2	X3	X4	X5	X6	X7
插针号的编码	2	3	4	5	6	7

**注意:**
在进行信号连接前（以及当连接插接件时）：
▶ 切断 S700 和所有连接的装置的电源（关掉）。
否则可能损坏内部电子元件。

所有外部电路都带有信号特低电压 < 50 V DC。

选配“本安测量值输出”还提供更多的测量值输出用螺纹接线端子；参见“本安测量值输出”，第 71 页。

4.11.2 合适的信号电缆

所有外部电路都只带有信号特低电压 < 50 V DC。

▶ 对所有信号线和控制线来说，只能使用满足以下要求的电缆材料：

- AWG22（或更好）
- 绝缘强度 > 520 V

▶ 所有信号线都要使用带屏蔽的电缆。屏蔽的高频阻抗要小。

▶ 只将屏蔽的一端接在 GND/ 外壳上。请用宽触点，短接线。

- 遵循主系统的屏蔽方案（如果有的话）。



注意:

- 务必采用合适的电缆。正确安装全部电缆。
否则，无法保证规定的 EMC 保护，会突然出现莫名其妙的功能干扰。



警告：错误电缆危害电气安全

- 当外部加热装置使用电源电压工作时：
► 使用导线截面积至少为 $3 \times 1 \text{ mm}^2$ 的电缆材料。

4.11.3 信号接头最大负载

开关触点负载能力

表 10: 每个继电器开关触点的最大负载^[1]

产品类型		交流电 ^[2]	直流电	电流 ^[2]
标准		最大 30 V AC	最大 48 V DC	最大 500 mA
CSA 型 ^[3]	或者 ^[4]	最大 30 V AC	最大 48 V DC	最大 50 mA
	或者 ^[4]	最大 15 V AC	最大 24 V DC	最大 200 mA
	或者 ^[4]	最大 12 V AC	最大 18 V DC	最大 500 mA

[1] 所有电压值都是相对于 GND/ 外壳

[2] 有效值

[3] CSA 标准范围内或 CSA 认证框架中的可能电压 / 电流组合。CSA 型的标志，参见“产品标识”，第 19 页。

[4] 由用户选择。



注意:

只有当安装了淬灭二极管时，才能连接感应负载（例如继电器或电磁阀）。

- 当感应负载时：检查是否有内置淬灭二极管。
► 如果不是这样：安装外置淬灭二极管；参见“信号接头的防感应电压保护”，第 64 页。

最大输入电压

- 数字接口上的峰值电压：±15V
- 光耦合器输入的最高允许电压：
 - 控制电压：±24 V DC
 - 峰值电压：48 V（峰值）
- 其它信号接头处的最高允许峰值电压：±48 V（峰值）。



注意:

- 电压一旦超过 48 V（哪怕是瞬时“峰值”），都会马上损坏内部元件。
► 防止信号接头接收到外部电压和电压峰值。

4.11.4 信号电压输出（辅助电压）

在插针“24V1”和“24V2”上可获得 24 VDC 的辅助电压，它可以用作外部低功率设备（例如继电器）的电源。

两个输出都由同一内部电源供电；允许总电流消耗是 1 A（24V1 + 24V2）。超载时有内置保险保护（参见“内置保险”，第 195 页）。

4.11.5 信号接头的防感应电压保护

内置 EMC 滤波器

在 S700 各信号接头和内部电子元件之间，有一个 EMC 滤波器。模拟测量值输出和数字接口之间也是如此；只有接地接头（GND）没有安装 EMC 滤波器。必须保护内置 EMC 滤波器不承受超压。

感应负载引起的风险

内部电路配有带铁芯的线圈或绕组的仪器，在断开电压时可产生反电压，它可能远高于运行电压。这类装置有继电器、电磁阀、泵、电机、电铃等。感应电压（反电压）能立即损坏内置 EMC 滤波器。损坏的 EMC 滤波器在大多数情况下会导致有关信号接头与接地（GND）之间出现短路。

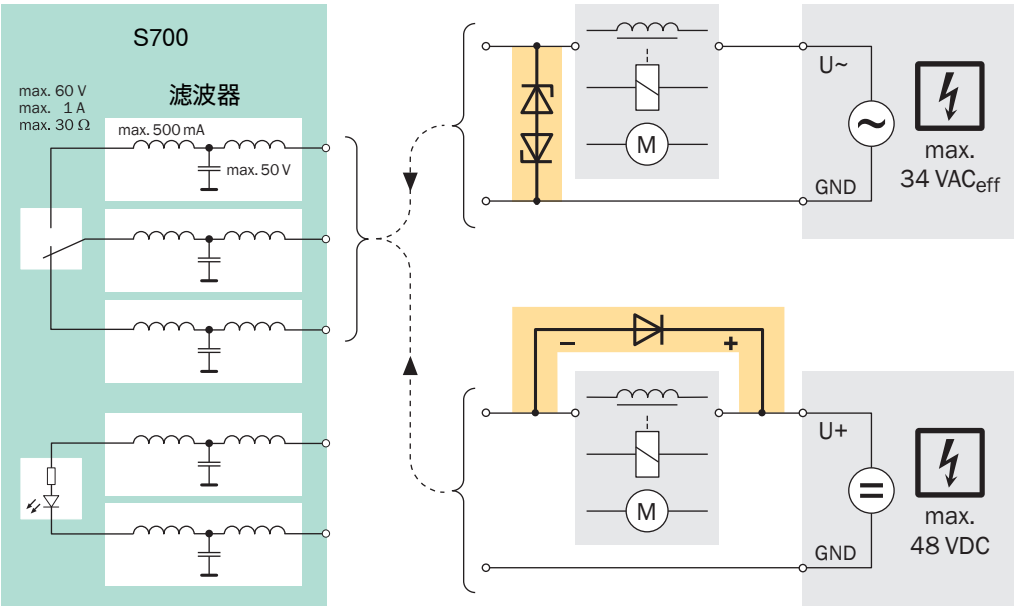
保护措施



注意：

► 如果连接的仪器可产生感应电压，而该仪器未配备内置淬灭二极管：在每个感应负载上安装一到两个“淬灭二极管”来释放感应电压（参见图 16）。
否则，内置 EMC 滤波器可能受损，使得整个内部电子单元作废。

图 16：感应电压防护



4.12 测量值输出

功能

S700 有四个测量值输出，可用于不同的测量组分（OUT1 ... OUT4，参见图 17，第 65 页）。

- **工作原理：** S700 在准连续模式下测量。测量值大约每 0.5 ... 20 秒更新一次（随测量组分数目而变）。
- **测量组分：** 可以为测量组分设置其测量值输出；参见“分配测量组分”，第 101 页。出厂时的分配对应于测量组分的显示顺序；参见“测量显示”，第 82 页。
例外：有一种取样点选择器配置（参见“取样点选择器（选配）”，第 127 页）是每个测量值输出自动代表一个取样点；详细说明，参见“取样点某些配置的特殊功能”，第 101 页。
- **输出量程：** 每个测量值输出都有两个不同的输出量程（设置，参见“设置输出量程”，第 102 页；量程选择，参见“选择输出量程”，第 103 页）。可以使用状态输出来显示工作的输出量程；参见“可用开关功能”，第 106 页。
- **校准过程中的功能：** 可以选择测量值输出在校准过程中显示当前标气值或者显示最后一个测量值；参见“选择校准过程的输出模式”，第 104 页。
- **零点设置：** 可以设置测量值输出在量程始值处的状态；参见“量程始值处的测量值抑制”，第 98 页。从而可以防止输出负测量值。

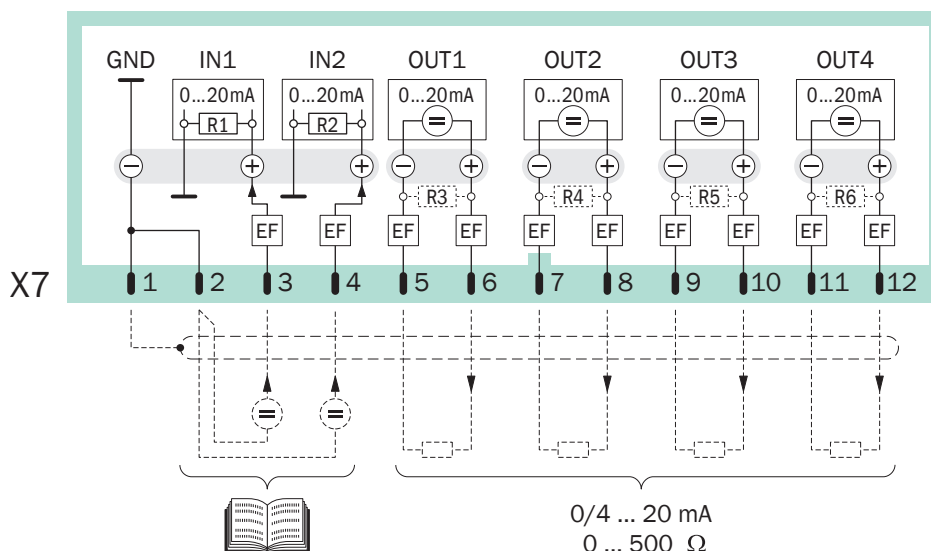
电信号

- 测量值输出是无电势输出（即与其它内部电子元件在电流上是隔离的）。不要把负极与地线相连，这样会消除电隔离。
- 标准信号为 4 ... 20 mA；允许负载：0 ... 500 Ω 。另外，作为选配，也可以在出厂时设置成电压信号，例如 0 ... 10 V。
- 电信号显示范围可以设置为 0 ... 100 %、10 ... 100 % 或者 20 ... 100 %（对应于 0/2/4 ... 20 mA；参见“设置“带电零点”/禁用测量值输出”，第 103 页）。
- 没有负电子输出信号。



对选配“本安测量值输出”来说，还有适用的附加信息（参见“本安测量值输出”，第 71 页）。

图 17: 插接件 X7（模拟输入、测量值输出）



4.13 模拟输入

功能

S700 有两个外部模拟信号输入 (IN1、IN2；参见图 17)。只有当 S700 的软件使用这些输入时，才连接它们。这只是在特殊结构上 – 要注意是否有随带的相应技术资料。

使用馈入模拟信号的基本可能性（要求有相应的出厂配置）：

- 外部交叉敏感性补偿（参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”，第 30 页）
- 如同内部测量组分一样处理的外部测量值信号，也就是说，由 S700 控制，像 S700 的测量组分一样在显示屏上显示及其在所属的所有模拟和数字输出上输出 – 例如第二个气体分析仪的测量值 – 包括信号校准。
- 从一个外部模拟信号计算测量值并显示，如同 S700 自己的测量组分一样 – 例如一个外部传感器的测量信号。



使用这些模拟输入的说明中也包括内部配置数据（输出数据，参见“打印内部配置”，第 112 页；有关信息，参见“主动补偿说明”，第 206 页）。

电信号

- **输入信号：**出厂时已调定成电压信号 0 ... 2 V 或电流信号 0 ... 20 mA（可选）。内阻为 100 Ω （R1 和 R2 的标准值）。如果馈入电压信号时内阻太小，可以去掉 R1 和 R2。
- **最大允许信号：**3 V 及 30 mA。如果超出这一数值，出现消息 FAULT: mA/V input（故障：mA/V 输入）。
- 模拟输入不是无电势（其负极是 GND）。

4.14 开关量输出



可以对每个信号接头进行单独测试，而不会对 S700 的功能进行设置或改动（参见“测试电子输出（硬件测试）”，第 129 页）。例如这样就可以检查外部接线情况。

4.14.1 开关功能

S700 有 16 个开关量输出，使用方式如下：

- 开关触点 REL1、REL2、REL3 用于基本状态消息（参见“可用开关功能”，第 106 页）。这一分配无法更改。
- 开关触点 REL4... REL8 和晶体管输出 TR1... TR8 可以自由分配给所提供的任意状态或控制功能。
 - 有哪些开关功能可用，如何进行分配，见“开关量输出的配置”（参见第 105 页）所述。
 - 全部可用开关功能清单，见“标示表：开关量输出”（参见第 218 页）。它也可用于记录分配情况。

4.14.2 电气功能原理

- 开关量输出 REL1 ... REL8 是无电势切换触点（参见图 18，第 68 页，和图 19，第 68 页）。
- 开关量输出 TR1...TR8 是晶体管输出（参见图 20，第 69 页），可用来开关外部负载。为此必须使用内部辅助电压供电；参见“信号电压输出（辅助电压）”，第 63 页。
- 开关量输出可以采用开路或闭路原理工作；参见“控制逻辑”，第 105 页。

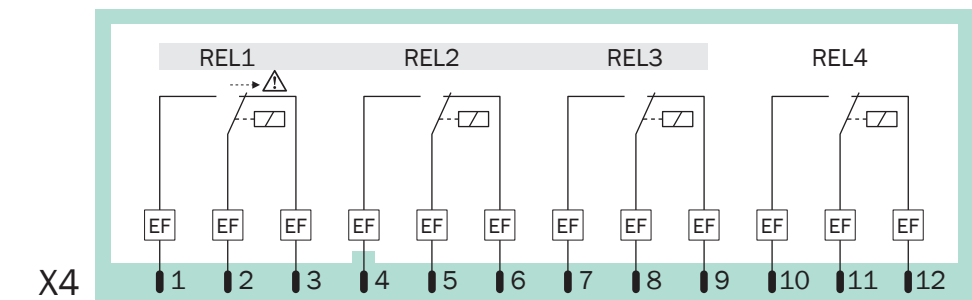


如果在晶体管输出和负载之间安装了外置继电器，则可用晶体管输出来开关高于规定值的负载：

- 电子店铺有各式各样的继电模块，例如各含 8 个机电继电器的模块。要确保这些产品配置有淬灭二极管。
- 也可以使用半导体继电器（固态继电器（solid-state relays））替代机电继电器。固态继电器不需要淬灭二极管，可以直接连接在晶体管输出上。

4.14.3 触点接头（插针分配）

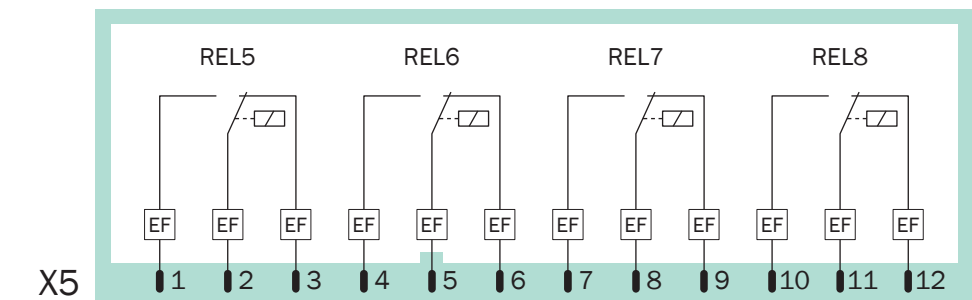
图 18: 插接件 X4（继电器开关量输出）



注意:

- ▶ 注意开关触点的最大容许负荷; 参见“信号接头最大负载”, 第 63 页。
- ▶ 信号接头不得有超过 48V (哪怕是瞬时峰值) 的电压; 参见“信号接头最大负载”, 第 63 页。
- ▶ 连接感应负载时 (例如继电器、电磁阀等): 确保配备了淬灭二极管; 参见“信号接头的防感应电压保护”, 第 64 页。

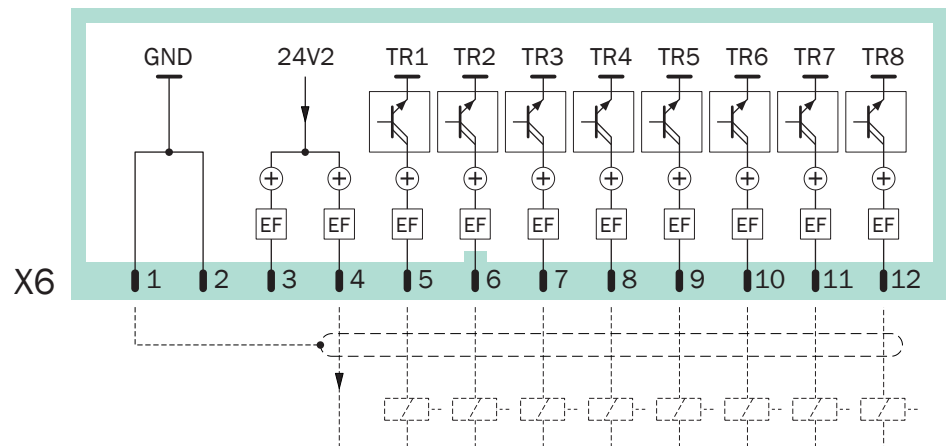
图 19: 插接件 X5（继电器开关量输出）



注意:

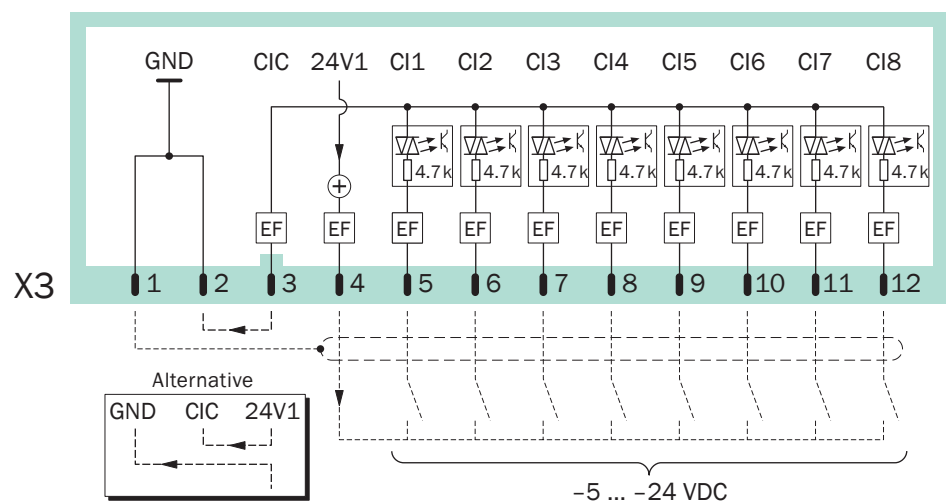
- ▶ 遵循与插接件 X4 相同的安全说明 (参见图 18)。

图 20: 插接件 X6 (晶体管开关量输出)

**注意:**

- ▶ 只能使用内部辅助电源进行控制 (24 V DC, 参见“信号电压输出 (辅助电压)”, 第 63 页)。
- ▶ 不要超过允许的最大负载规定:
 - 对于每个单一晶体管输出: $\leq 500 \text{ mA}$
(等于 $\leq 12 \text{ W}$ / 外部负载 $\geq 48 \Omega$)
 - 对于所有晶体管输出之和: $\leq 1000 \text{ mA}$ (24Ω)
 超过这个负载 (即便是短时或峰值), 都会立即损坏内部元件。
- ▶ 连接感应负载时 (例如继电器、电磁阀等): 确保配备了淬灭二极管; 参见“信号接头的防感应电压保护”, 第 64 页。

图 21: 插接件 X3 (控制输入)

**注意:**

- ▶ 馈入的控制电压不要超过 $\pm 24 \text{ V DC}$ 。
 - ▶ 切勿超过最大峰电压: 48 V (峰值)
- 高于这个电压, 元件可能会损坏; 并且还无法保证功能电压的安全隔离。

4.15 控制输入

4.15.1 控制功能

S700 有 8 个控制输入。可以给每个控制输入自由分配一个提供的控制功能；参见“[控制输入的配置](#)”，第 107 页。



全部可用控制功能清单，见“[标示表：控制输入](#)”（参见第 219 页）。它也可用于记录分配情况。

4.15.2 电气功能原理

控制输入 CI1 ... CI8 属于光耦合器输入（参见图 21，第 69 页）。

- **启用：**当电流流经控制输入接头和控制输入公共极（CIC）之间时，就启用了信号输入的逻辑功能。
- **控制电压：** $\pm 5 \dots \pm 24 \text{ V DC}$ 。可以使用合适的外置电源或者内置辅助电源（24 V DC，参见“[信号电压输出（辅助电压）](#)”，第 63 页）。
- **极性：**光耦合器输入是双极性，即可以用正电压也可以用负电压进行控制。图 21“[插接件 X3（控制输入）](#)”显示了采用内部辅助电源时的这两种控制情况。公共极（CIC）或是接地 GND（负），或是接 24V1（正）。
- **电流隔离：**光电耦合器接头无电势，即它们同 S700 其它电子元件在电流上是隔开的。但是，如果其中一个接头连接到 S700 的另一个带电势触点（例如 GND 或 24V1），电流隔离就不再成立。
- **内部电阻：**每个控制输入为 $4.7 \text{ k}\Omega$ 。
- **外置开关：**机械开关触点或集电极开路输出。



注意：

- ▶ 不得给控制输入馈入大于 24 V 电压。否则，内部元件可能损坏，也无法保证功能电压的安全隔离。



可以单独显示每个控制输入的当前状况（参见“[控制输入的状态](#)”，第 126 页），例如检查接头接线情况。

4.16 本安测量值输出

仅适用于带有选配“本安测量值输出”的外壳。

功能

本安测量值输出使用内置附加模块（Zener 护垒）。最多有四个测量值输出可以用作本安输出。



注意:

- ▶ 注意本安测量值输出的最大负载:

超载造成损坏

- 允许负载: 0 ... 390 Ω (!)
- 接线端子的最大电压: 18 V



警告: 在爆炸危险区中的安全风险

本安电路满足防爆特殊要求。为了达到要求的防爆条件:

- ▶ 电路的全部部件都必须是“本安”。
- ▶ 保证允许的连接参数（见下）。
- ▶ 正确连接电路。

允许的连接参数

只有当连接的电路和电缆一起至少保证以下数值，才能保证本安测量值输出的本安性能:

表 11: 本安测量值输出（选配）的允许连接参数

连接的电路的电参数	用于保护方式 Ex-ia, 爆炸组 IIB	用于保护方式 Ex-ia, 爆炸组 IIC
总电感 L_A	$\leq 7.35 \text{ mH}$	$\leq 1.25 \text{ mH}$
总电容 C_A	$\leq 800 \text{ nF}$	$\leq 104 \text{ nF}$



小心: 可能会要求更小的连接值

在具体应用场合可能会要求更小的连接参数。其决定因素是易爆环境的组成。

- ▶ 根据欧盟标准 EN 60079-0 “Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres” 求出具体应用场合的最大允许连接参数。
- ▶ 如果从中得出了限制: 记下这些限制（例如在本文档中），在连接时予以考虑。



欧盟标准 EN 60079-11 “Intrinsic safety 'i'” 中有关于本安仪器的其它说明。

连接

- ▶ 把信号电缆连接到模块上（参见图 22，第 72 页）:

[+]	→	端子 3
[-]	→	端子 4
屏蔽	→	端子 PA

- ▶ 按照标准 EN 60079-11/14 铺设信号电缆:

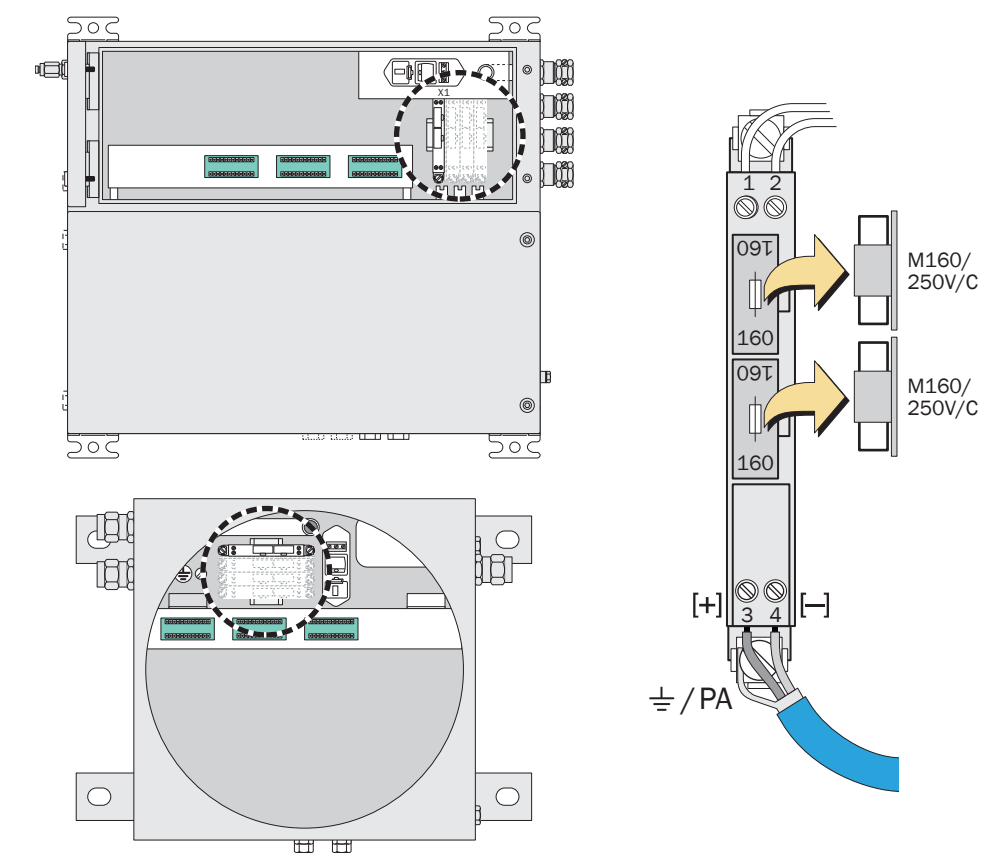


警告: 爆炸危险

本安连接必须与其它电气设备保持一定距离（技术参数请参见标准 EN 60079-11/14）。

- ▶ 本安信号电缆布线时，要保证在所有位置上都与非本安设备保持要求的安全距离。

图 22: 本安测量值输出



4.17 数字接口

4.17.1 接口功能

- S700 数字接口属于串行接口 (RS 232 C/V.24)。
- 接口 #1 可设置成遥控功能: S700 通过接口接受操作命令、按照命令发送数据和状态消息。当使用以下配置运行时, 就有该可能性:
 - 使用选配项“有限 AK 协议”(参见“用“AK 协议”进行遥控”, 第 167 页)
 - 使用 Modbus 遥控功能 (参见“用 Modbus 进行遥控”, 第 173 页)。
- 接口 #2 用来发送测量和校准数据和状态消息。

4.17.2 连接接口

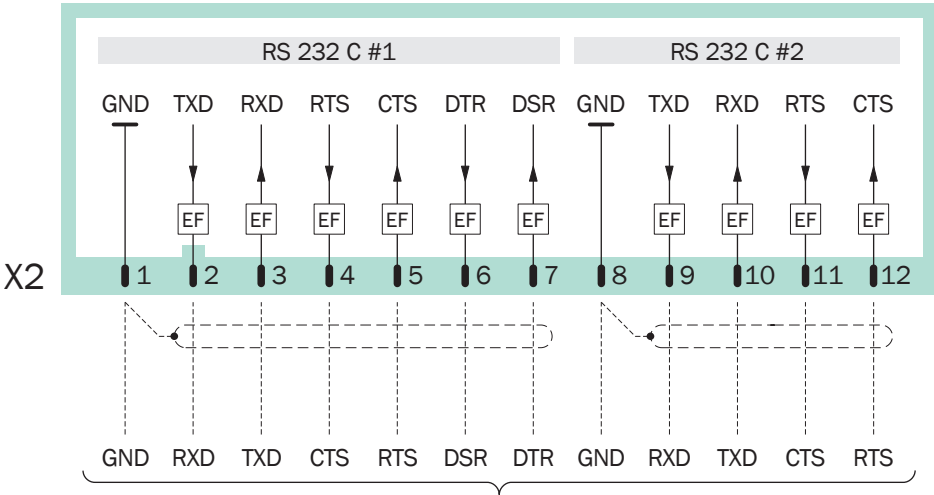
当需要使用接口时:

- 1 将外部仪器连接在相关的S700接口上 (参见图 23, 第 73 页; 详情参见“建立与 PC 的接口连接”, 第 213 页)。
- 2 设置 S700 和外部仪器的接口参数, 使两者完全相同; 参见“数字接口参数”, 第 109 页。
- 3 接口 #2: 选择 S700 是否自动输出某些数据; 参见“输出数字测量数据”, 第 110 页。



- 只有当所有连在一起的仪器的接口参数完全相同时, 串行接口才正常工作。
- 有一个测试数据输出的功能; 参见“测试电子输出 (硬件测试)”, 第 129 页。

图 23: 插接件 X2 (接口)



注意:
数字接口的最高峰值电压 = $\pm 15\text{ V}$

5 试运行

5.1 开机步骤

1. 检查 / 准备

- ▶ 保证 S700 已经配置了正确的电源电压（参见“改动适应电源电压”，第 194 页）。
- ▶ 保证样气处理系统已在运行（参见“设计样气通入管路”，第 43 页）。

在爆炸危险区中：

- ▶ 保证外壳处于密封状态（参见“关闭外壳”，第 54 页）。
- ▶ S715 Ex/S715 Ex CSA – 如果外壳打开过：进行一次密封性检查（参见“检查 S715 Ex 外壳密封性”，第 188 页）。
- ▶ 检查连接电缆的状态

2. 开启

- ▶ 接通外部电源开关（参见“安装单独的隔离开关”，第 58 页）。– S710/S711 或者 / 还要：接通背侧的电源开关（参见图 12，第 59 页）。

加电后的自动化过程：

- 指示灯情况（无故障和报警状态）：

指示灯	阶段 1	阶段 2	阶段 3	阶段 4	阶段 5
“Function” (功能)	红 / 绿	红	红	红	绿 ^[1]
“Service” (维护)	亮	亮	亮	熄	熄
“Alarm” (报警)	亮	亮	熄	熄	熄

[1] 当达到了操作温度，且有了样气流时（气泵已经启用）。

- S700 的微处理器系统检测其硬件。屏幕将显示以下信息：

```
128 KB Ram & 1 MB Flash Memory .....
Real-Time Clock .....
System Timers .....
CPU Clock = 20.000 MHz .....
Processor: AM188ES Rev.: B
Mainboard Version: .....
Startup-Code Version: xxxxxxxx.....
8 KB non-volatile Parameters RAM.....
Power-Supply Voltages & ADC .....
--- Tests finished ---
```

如果没有检出故障，那么在每行末都显示 OK。

- 微处理器系统检测数据内存完好性。
 - » 如果测试无误：就出现测量显示（参见“测量显示”，第 82 页）。
 - » 如果测出了错误：微处理器会自动恢复上次校准后所保存的状态（参见“使用内部备份”，第 117 页）。这样会重新使 S700 变得可以操作。然后就出现测量显示，开始热机。

3. 预热阶段，等待

只要还没有达到内部操作温度，“功能”指示灯就呈红色（持续至少 2 分钟；状态消息：heating（加热））。

- ▶ 等待，直到“功能”指示灯变绿色。
- ▶ 然后再等待 2 小时，让内部温度达到平衡。

4. 测量准备

- ▶ 参见“测量准备”。

5.2 测量准备

- ▶ 在进行有效测量之前：检查 S700 校准情况（参见“校准”，第 131 页）。— 因为只有正确校准的分析仪才能获得正确的测量值。即便分析仪是崭新的，也要检查校准情况。



小心：测量错误的风险

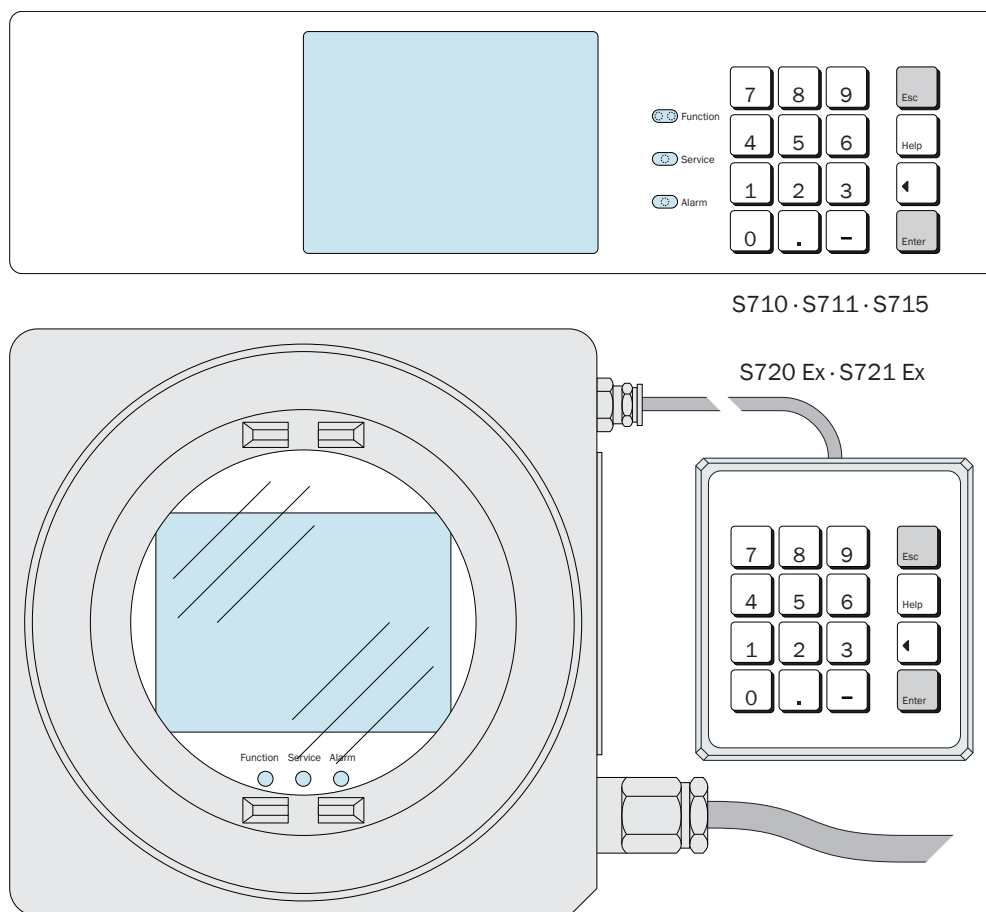
没有正确的校准，测量结果就可能出错。

- ▶ 凡是在下列情况下，都要进行新的校准：
 - S700 停用了较长时间（例如超过了 14 天）
 - 对 S700 作了改动（例如更换了部件）
 - 外部气体技术安装发生了变化（例如样气冷却器）
 - S700 经过了搬动。

- ▶ 如果 S700 有内置样气泵，或者控制外置样气泵或相应的样气阀（参见“开关量输出的配置”，第 105 页）：启动气泵功能；参见“启动/停止气泵”，第 89 页。

6 操作（概述）

图 24: 操作和显示元件



6.1 指示灯

+i 加电后，所有指示灯都将短时间亮（参见“开机步骤”，第 74 页）。

Function（绿/红）

- 绿灯表示 S700 已经就绪，可以开始测量。
 - 红灯表示 S700 尚未就绪。可能原因：
 - 加电后，还未达到操作温度（参见“开机步骤”，第 74 页）。
 - S700 检测出了内部故障（例如电子元件损坏）
 - 检测功能受到干扰（例如样气体积流量太小、内部温度太低等）。
- 功能指示灯“红”对应于状态输出信号“Fault”（故障）（参见“可用开关功能”，第 106 页）。通常在显示屏上会显示故障原因（参见“显示屏上的状态消息”，第 77 页）。

Service (黄)

如果在测量操作中，“Service”指示灯亮了，则表明开始出现问题。测量功能（尚）未受到这个问题的影响，但是应尽快让维修技师来修复。——这时，“Service”指示灯对应于状态输出信号“Malfunction”（故障）（参见“可用开关功能”，第106页）。

在以下场合，指示灯“Service”也亮：

- 当正在校准时（+ 其后一段时间，参见“设置标气等待时间”，第146页）
- 当使用子菜单维护时（参见“主菜单”，第81页）
- 当已激发维护信号时（参见“触发维护信号”，第92页）

Alarm (红)

当有一个或多个测量值超过设置的报警界限值时，就会变亮。另外，屏幕上还显示以下消息（举例）：

CO₂ > 250.00 ppm

(= “当前 CO₂ 测量值超过了设置的界限值 (250.00 ppm)”)。



- 设置报警界限值，参见“设置报警界限值”，第99页
- 设置相关的开关量输出（参见“开关量输出的配置”，第105页）

6.2 显示屏上的状态消息

以下情况时，S700 将在倒数第二行上显示一条消息：

- 当超过了内部界限值时（SERVICE: ...）
- 当检测出故障情况或故障时（FAULT: ...）
- 当操作条件会影响分析时

如果同时存在几条状态消息，那么就会显示 CHECK STATUS/FAULTS（检查状态 / 故障）。可通过 Status/Faults（状态 / 故障）菜单查看所有当前状态消息清单（参见“状态 / 故障消息显示”，第85页）。



- 状态行例子，参见“操作原理”，第78页
- 状态消息解释，参见“状态消息（按英文字母顺序排列）”，第196页

6.3 操作原理

6.3.1 功能选择

- 对于选择功能，各个“菜单”显示页提供了多种选择可能性。起始点是 main menu（主菜单）（参见“主菜单”，第 81 页）。
- 要选择某个功能，按相应的数字键。
- 利用各种菜单功能，可以
 - 输入参数（例如“报警”消息界限值），
 - 启动过程（例如校准）
 - 检测仪器功能。
- 如果关掉分析仪时正使用一个测量显示（参见“测量显示”，第 82 页），那么当重新开启时将自动重新启用该显示。要调出主菜单，按两次 [Esc] 键。

6.3.2 菜单功能显示（示例）

显示	操作步骤 / 说明
Device status 2	← 选择的功能和菜单编号
1 status/faults	← 这些 ...
2 measuring ranges	← ←
3 signal outputs	← ←
4 alarm limits	← ←
5 device data	← ←
6 absolute drift	← ... 是菜单中的可用选择
Enter digit	← 操作说明[1]
Heating up ...	← 状态消息（例；参见“显示屏上的状态消息”，第 77 页）
CO2 492.15 ppm	← 当前测量值[2]

[1] 操作说明提示如何使用菜单（此处：按一个数字）。要中断功能，使用 [Esc] 键。
[2] 即使是在菜单操作过程中，在显示屏的下部都会显示当前测量值和当前状态消息（如果有的话）。

6.3.3 功能键

除了数字键（数字 0 到 9、小数点、减号键）外，S700 还有四个功能键：

键	含义	功能
	Escape（退出）	结束显示的功能，退回到前一菜单，不改动显示的仪器状态。多次按 [Esc] 返回主菜单。
	帮助	在显示屏上介绍当前所示菜单或功能的信息。
	后退键	删除当前输入的最后一位。
	回车键	将输入内容或所显示值保存为新的值。



- 在许多输入过程中，当前保存的值显示在 **Status**（状态）之后。当输入新值时，需要按 [Enter] 来保存新值。
- S700 的每个键盘按键都可发出一个声音信号。声音的大小可以调节；参见“[设置键盘音](#)”，第 91 页。
- 即使在菜单操作过程中，S700 也一直在分析。这也是为什么 S700 对键盘按键操作的响应有时会稍微延迟。



如果想了解操作功能，可以按需要调用菜单和 [Help] 信息。只要在输入时不按 [Enter] 键，就不会更改内部设置。

6.3.4 菜单层

S700 的菜单功能分为 4 个“菜单层”：

- 标准功能
- 专家功能
- 隐藏的专家功能
- 出厂设置

标准功能

是 S700 日常操作所需要的操作功能。用这组功能，可以：

- 在显示屏上检查仪器状态
- 启动和关闭样气泵
- 启用状态输出，表明正在进行维护工作
- 启动或进行校准

功能描述，参见“标准功能”，第 81 页。

专家功能

用于设置仪器参数和进行仪器测试。它们只有按下某个键后才可用（参见“访问专家功能”，第 93 页）。使用专家功能可以（举例）：

- 设置“报警”消息的界限值
- 设置内置气泵（选配）的功率
- 设置数字接口的通信参数
- 设置自动校准
- 设置校准气的标称值
- 测试所有输入和输出

某些高级的专家功能需要输入指定代码后才能使用（参见“访问专家功能”，第 93 页）。使用这组功能可以（举例）：

- 给每个可配置的信号接头分配一个开关功能
- 确定测量值输出的工作方式
- 保存所有设置，恢复先前设置

专家功能描述，参见“专家功能”，第 93 页。



- 只有对功能设置的作用和步骤完全了解时，才能使用专家功能。
- 如果把一个控制输入设置成“Service lock”（维护锁定）功能并且已经启用，那么很多菜单功能都将不能使用（参见“可用控制功能”，第 107 页）。

出厂设置

在“出厂设置”菜单中，只有生产厂专业人员才可以进行和更改基本仪器设置。菜单中未列出这组功能，只有输入密码才可访问。

本说明手册不介绍出厂设置。

7 标准功能

7.1 主菜单

Main menu	
1 measuring display	← 标准功能
2 device status	←
3 control	←
4 calibration	←
5 maintenance signal	←
6 settings	← 专家功能[1]
7 service	←
Enter digit	← 操作说明
No messages	← 状态消息
CO 12 mg/m3	← 测量值（交替显示）

[1] 参见“专家功能”，第 93 页

7.2 测量显示

7.2.1 所有组分的综合显示

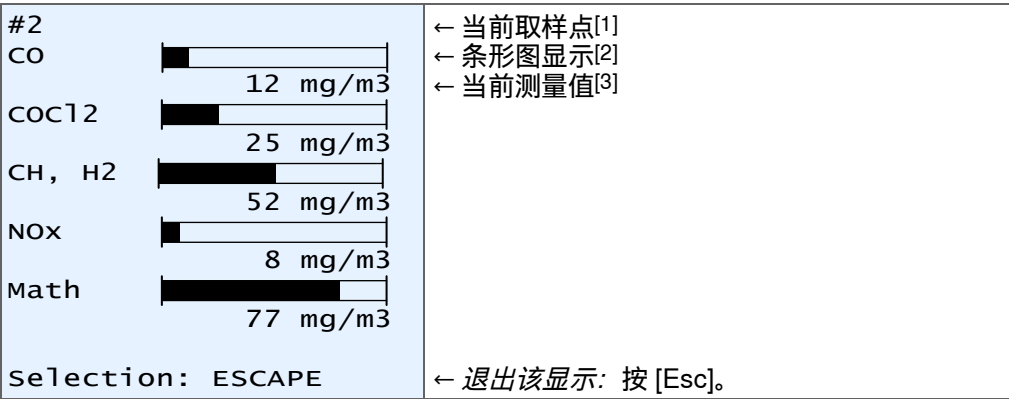
功能

使用这种显示方式可以同时查看所有当前测量值。

调用

► 选择 main menu → measuring display → all components (主菜单→测量显示→所有组分)。

将显示以下内容 (示例)：



[1] 只有当启动取样点选择器后才显示 (选配; 参见“取样点选择器 (选配)”, 第 127 页)。
[2] 表示当前测量值的大小, 可以是相对于物理量程或相对于当前输出量程; 参见“选择条形图范围”, 第 95 页。
[3] 显示的测量值精度可能比规定的测量精度还高; 参见“选择小数位的数目”, 第 95 页。



- 显示对比度可以调节; 参见“设置显示对比度”, 第 91 页。
- 当测量值超出了内部计算界限值, S700 将显示一条故障消息。也可以禁用该警告; 参见“启动计算界限值报警 (溢出报警)”, 第 100 页。



可能情况: 一个测量组分表达的是另一台仪器的测量值或是使用一个外部测量信号计算出的值; 参见“模拟输入”, 第 66 页。

7.2.2 选定组分的放大显示

功能

可以选择放大显示某个想要的测量组分 — 例如要更细致查看该测量值。其它组分的测量值在底部使用文字行显示。



可能情况：一个测量组分表达的是另一台仪器的测量值或是使用一个外部测量信号计算出的值；参见“模拟输入”，第 66 页。

调用

- 1 选择 main menu → measuring display (主菜单 → 测量显示)。
- 2 选择有关测量组分。

将显示以下内容 (示例)：

#2 14 mg/m³ COCl₂ 0 100 Operation : ESCAPE NOx 8 mg/m3	← 当前取样点[1] ← 当前测量值[2] ← 物理单位，测量组分 ← 物理量程的终值[3] ← 条形图显示[4] ← 退出该显示：按 [Esc]。 ← 其它测量值 (按顺序显示)
---	---

[1] 只有当启动取样点选择器后才显示 (选配；参见“取样点选择器 (选配)”，第 127 页)。
[2] 显示的测量值精度可能比测量精度还高；参见“选择小数位的数目”，第 95 页。
[3] S700 会在一定范围内显示超过最大值的测量值，但是这些测量值的精度是未知的。
[4] 表示当前测量值的大小，可以是相对于物理量程或相对于当前输出量程；参见“选择条形图范围”，第 95 页。

7.2.3 线性记录仪模拟

功能

S700 可图像化显示测量值的趋势，就如线性记录仪上的记录纸一样：当前测量值显示在顶部，慢慢向底部“游走”。这样，就可以持续监测测量值的趋势。时间长度从 1 到 32 小时可调。值的范围对应于当前输出量程。

另外，还可以让分析仪显示以下值：

- 模拟输入 IN1 的信号 (参见“模拟输入”，第 66 页)
- S700 外壳内的温度 (数字显示，参见“内部控制器的状态”，第 124 页)
- 样气压力 / 大气压力 (数字显示，参见“内部传感器和模拟输入的信号”，第 124 页)

调用

1 选择 main menu → measuring display → chart recorder (主菜单 → 测量显示 → 线性记录仪)。

显示的图像大约如此:



[1] 范围的始值 = 左。



- 如果看不到测量线，则可能是没有先前测量值可供显示。先选择最小的时间长度（见下文），然后等上几分钟。
- 另外，当测量值恒定时（例如等于“0”时），或者相同时，或者没有为该显示启用测量值时，可能看不到“活动”的测量值线。

2 使用键盘选择需要显示的测量值:

键	开 / 关显示 ...
[1]	分配给测量值输出 OUT1 的测量组分的测量值
[2]	分配给测量值输出 OUT2 的测量组分的测量值 [1] [2]
[3]	分配给测量值输出 OUT3 的测量组分的测量值 [1] [2]
[4]	分配给测量值输出 OUT4 的测量组分的测量值 [1] [2]
[5]	第 5 个测量组分的测量值（未分配给任何测量值输出） [1]
[6]	内部温度（0 ... 100 °C）
[7]	内置压力传感器的测量值（900 ... 1100 hPa）
[8]	模拟输入 IN1 的信号（0 ... 5 V）
[9]	全部值 [1] ... [8]
[0]	无值

[1] 如果有的话。

[2] 如果一个测量组分被多次分配，则只显示一条线。

3 选择显示时间区:

键	作用
[Enter]	按以下步骤交替出现时间区： 1/32/16/8/4/2/1/32/... 小时
[.]	将时间区向过去移动 25%
[-]	将时间区向现在移动 25% [1]
[<]	恢复默认设置（起点时间 = 现在，区长 = 1 小时）

[1] 如果时间区先前向过去移动过。



- 选择在线 [Help]，也可以获得这些功能的说明。
- 如果需要确定哪条线代表哪个值，可以尝试开 / 关每个值。

4 要退出该显示，按 [Esc]。

7.3 状态显示

7.3.1 状态 / 故障消息显示

功能

当调用仪器状态 – 状态 / 故障时，就会显示 S700 的全部当前故障和状态消息清单。

调用

► 选择 main menu → device status → status/faults (主菜单 → 仪器状态 → 状态 / 故障)。

status/faults	
Heating up ...	← 这里 ...
FAULT: condensate	←
	←
	←
	←
	← ... 显示当前状态消息 ^[1]
Back : ESCAPE	退出该显示: 按 [Esc]。

[1] 按字母顺序解释，参见“状态消息（按英文字母顺序排列）”，第 196 页。

7.3.2 量程显示

功能

利用菜单仪器状态 — 量程，可以查看物理量程。只能在生产厂改动该设置。

调用

- 1 选择 main menu → device status → measuring ranges (主菜单 → 仪器状态 → 量程)。
- 2 选择有关测量组分。

Measuring ranges	
H2 80.00 vol%	← 物理量程的始值
to 100.00 vol%	← 物理量程的终值
Span gas	
100.00 vol%	← 相关分析仪模块的物理零点
Back : ESCAPE	退出该显示: 按 [Esc]。



- 显示测量值输出的输出量程，参见“测量值输出的显示”，第 86 页。
- 设置输出量程，参见“设置输出量程”，第 102 页。

7.3.3 测量值输出的显示

功能

在仪器状态 — 测量值输出中可以看到模拟输出输出的测量值和所设置的输出量程。

调用

- 1 选择 main menu → device status → meas. value outputs (主菜单 → 仪器状态 → 测量值输出)。
- 2 选择有关测量值输出。

Measured value output 1	← 测量值输出编号
O2	← 分配给的测量组分
4...20	← 电子量程跨度 (输出量程跨度)
0.00 - 25.00 vol. %	← 测量组分的物理量程
[1] 0.00 - 10.00	← 输出量程 1 的始值和终值
switch pt.: 10.00	← 从 1 → 2 的量程切换的自动切换点
[2] 0.00 - 25.00	← 输出量程 2 的始值和终值
switch pt.: 9.50	← 从 2 → 1 的量程切换的自动切换点
active 2	← 当前输出量程
Back : ESCAPE	退出该显示: 按 [Esc]。



- 分配测量组分, 参见“分配测量组分”, 第 101 页。
- 设置输出量程, 参见“设置输出量程”, 第 102 页。

7.3.4 报警界限值的显示

功能

功能仪器状态 — 报警设置显示设置的报警界限值; 参见“设置报警界限值”, 第 99 页。

调用

- 选择 main menu → device status → alarm settings (主菜单 → 仪器状态 → 报警设置)。

Alarm settings	
component ef value	
[1] CO2 > 360.00	← [...] = 报警界限值编号
[2] O2 < 12.75	← “<” = 低于界限值即报警
[3] CO2 > 250.00	← “>” = 高于界限值即报警
[4] Not in use !	← 该报警界限值未定义
Back : ESCAPE	退出该显示: 按 [Esc]。

7.3.5 仪器数据的显示

功能

菜单仪器数据提供以下信息:

- 具体的仪器标识
- 内部软硬件版本
- 内置分析仪模块

调用

► 选择 main menu → device status → device data (主菜单 → 仪器状态 → 仪器数据)。

device data	
device name: S710	← 保存的仪器名称
device no.: 123456	← 序列号
hardware version: 1	← 分析仪内的电子线路板版本
software version: 1.28	← 分析仪内软件版本号
sensor type 1-3 MULTOR	← 内置分析仪模块 (示例)
OXOR	← 内置分析仪模块 (示例)
Back: ESCAPE	退出该显示: 按 [Esc]。

7.3.6 漂移值的显示

功能

“绝对漂移”表示若干次校准期间的总漂移（不是代表最近两次校准之间的差异）。

以下情况，会开始新的“绝对漂移”累计

- 在漂移重置之后（参见“漂移重置”，第 151 页）；
- 在基础校准之后（参见“基础校准”，第 153 页）。



- 在漂移重置或者基础校准后，在进行重新校准之前不存在“绝对漂移”。
- 这也适用于崭新的分析仪：在进行新校准之前不存在绝对漂移。

“绝对漂移”指所显示的测量值（含线性化、漂移补偿等）。零点漂移与相关分析仪模块的物理量程有关；灵敏度漂移与校准所用标气的标称值有关。计算说明，参见“校准数据的显示”，第 150 页。

调用

► 选择 main menu → device status → absolute drifts（主菜单 → 仪器状态 → 绝对漂移）。

absolute drifts			
	zero-d	span-d	←
O2	0.2%	-2.3%	← “零点漂移”/“灵敏度漂移”
CO2	-1.0%	-1.6%	← (示例值)
NO	-0.7%	0.3%	←
Back : ESCAPE			←
			退出该显示：按 [Esc]。

7.4 控制

7.4.1 启动 / 停止气泵

功能

使用该功能来启动 / 停止内置气泵（选配）和开关量输出“外置泵”（参见“可用开关功能”，第 106 页）。

+i

以下情况下，气泵会自动保持关闭

- 只要 S700 没有达到其操作温度；
- 当内置冷凝物传感器（选配）处于触发状态；
- 在馈入校准气期间，若是如此设置（参见“设置校准气的标称值”，第 144 页）；
- 如果设置并启用了控制输入“gas pump off”（气泵关）（参见“可用控制功能”，第 107 页）。

设置

► 选择 main menu → control → gas pump on/off（主菜单 → 控制 → 气泵开 / 关）。

gas pump on/off	
Selection: 0=OFF 1=ON	要改动状态： 1 输入 [0] 或 [1] 2 按 [Enter]。 3 按 [Esc] 退出，而不作任何（更多）改动。
Status : OFF	
Input : ■ OFF	
SAVE : ENTER Back : ESCAPE	

+i

如果设置了控制输入功能“service lock”（维护锁定）并已经启用（参见“可用控制功能”，第 107 页），那么该菜单功能不可用。

7.4.2 进行确认

功能

为安全起见，即便是消息的最初原因不复存在，某些状态消息依然会存在。目前适用于：

- 冷凝物传感器（选配）的故障消息；
- “报警”消息，如果该特性被启用了的话（参见“设置报警界限值”，第 99 页）。

故障消息“冷凝物”的说明

配有内置冷凝物传感器（选配）的 S700 将报告 **FAULT: condensate**（故障：冷凝物），当内部样气气路出现冷凝和 / 或当导电液体进入 S700 的样气气路时。

有可能出现这种情况，即冷凝物仅短暂存在，冷凝物传感器稍后就会变“干”。但是，S700 测量系统的某些部件可能已经被冷凝物损坏了。务必检查有无问题。所以 S700 不会自动消除消息 **FAULT: condensate**，即使冷凝物传感器不再发出该故障信号。



液体和腐蚀造成损坏

- 当 S700 报告 **FAULT: condensate** 时，要首先找出故障原因并进行排除（参见第 200 页）。
- 然后才关闭故障消息。

步骤

- 1 选择 main menu → control → acknowledge（主菜单 → 控制 → 确认）。
» 就会显示出需要确认的状态消息。每个状态消息上方有一个代码。代码字母表示当前状态：

表 12: 需确认状态消息的代码字母

代码	状态消息的原因是 ...	状态消息当前是 ...
—	当前不存在	未激活
A	当前存在	激活的（尚未确认）
N	当前不存在	
Q	当前存在	已通过确认消除



对带有选配“取样点选择器”的仪器（参见第 127 页），将列表显示标识。表格表示出取样点。您可以看出，状态消息来自哪个取样点。

要确认该状态消息：

- 2 输入有关参数。
- 3 按 [Enter]。

7.4.3 设置显示对比度

功能

对比度设置有助于调节视觉效果。试试哪种设置最有利于安装位置。

设置

选择 main menu → control → display (主菜单 → 控制 → 显示)。

Display	
unit: value	
min. value: 0	► 要改动显示屏对比度: 按一个数字键。(显示对比度会立即发生相应改变)。
max. value: 9	► 若想存储新设置: 按 [Enter]。
Status: 7	► 若想退出该功能: 按 [Esc]。
Input: ■	
Back: ESCAPE	

 如果设置了控制输入功能“service lock”（维护锁定）并已经启用（参见“可用控制功能”，第 107 页），那么该菜单功能不可用。

7.4.4 设置键盘音

功能

每次按 S700 的按键都可发出一个声音信号。声音长度可调，从而可以影响其强度。——要禁用按键音，将状态值设置为“0”。

设置

选择 main menu → control → keypad click (主菜单 → 控制 → 键盘音)。

keypad click	
unit: value	
min. value: 0	
max. value: 20	
Status: 7	► 要改动状态: 输入想要值，然后按 [Enter]。
Input: ■	► 若想退出该功能: 按 [Esc]。
Back: ESCAPE	

 如果设置了控制输入功能“service lock”（维护锁定）并已经启用（参见“可用控制功能”，第 107 页），那么该菜单功能不可用。

7.5 校准（说明）

- 校准中的功能可用来
- 启动或进行校准
 - 查看设置的校准参数
 - 查看下一次自动校准的启动时间（若设置了的话）。
- 所有这些功能的说明都另见它章（参见“校准”，第 131 页）。

7.6 触发维护信号

功能

也可使用菜单功能来启动状态输出“维护”（参见“可用开关功能”，第 106 页）。从而向外部位置发出信号，表明 S700 当前不处于正常测量模式中；例如由于正在维护。

设置

Main menu 1 measuring display 2 device status 3 control 4 calibration 5 maintenance signal	1 如果没有显示 main menu（主菜单）：一直按 [Esc]，直到主菜单出现。 2 选择“maintenance signal”（维护信号）。
Maintenance signal Selection : 0=OFF 1=ON Status : OFF Input : ■ OFF SAVE : ENTER Back : ESCAPE	► 要改动状态：输入“0”或“1”，然后按 [Enter]。 ► 对本功能不作任何（更多）改动而退出：按 [Esc]。

+

i

- 如果设置了控制输入功能“service lock”（维护锁定）并已经启用，那么该菜单功能不可用。还可使用“维护锁定”来中断 / 取消使用该菜单功能（参见“可用控制功能”，第 107 页）。
- 当不再需要时，别忘了关闭维护信号。

8 专家功能

8.1 访问专家功能

这样调出专家功能：

显示	操作步骤 / 说明
任何菜单	► 一直按 [Esc]，直到主菜单出现。
Main menu 1 measuring display 2 device status 3 control 4 calibration 5 maintenance signal	► 按小数点键 [.]。 接下来 ...
Main menu 1 measuring display 2 device status 3 control 4 calibration 5 maintenance signal 6 settings 7 service	... 菜单项 6 和 7 可用。 ► 要隐藏专家功能：再次按小数点键 [.]。

当您访问设置或维护时，将显示报警消息：

- 阅读并遵守报警消息。
- 按 [Enter] 继续。



如果设置了控制输入功能“service lock”（维护锁定）并已经启用，那么主菜单中仅子菜单 1 和 2 的功能可用（参见“可用控制功能”，第 107 页）。

8.2 隐藏的专家功能

某些专家功能在子菜单 69 中。但是，选择可能性 9 未显示在菜单 6 设置中。如此达到子菜单 69：

- 1 调出设置菜单（参见“访问专家功能”）。
- 2 按 [9] 键。
- 3 输入以下代码：[7][2][7][5][Enter]

然后就显示出菜单 69 及其选择可能性。

8.3 本地化适应性改动（本地化）

8.3.1 设置语言

功能

S700 可用不同语言显示菜单文本和“Help”信息。可以随时改动语言。调用选择菜单来查看可用语言。

设置

- 1 调用菜单 66 (main menu → settings → language, 主菜单 → 设置 → 语言)。
- 2 从清单中选择所需语言。

8.3.2 设置内部时钟

时间

- 1 调用菜单 611 (main menu → settings → clock → time, 主菜单 → 设置 → 时钟 → 时间)。
- 2 输入当前时间, 然后按 [Enter]。当按下键后, 内部时钟就从所输入时间加 : 00 秒开始计时。



另外要查看设置的是夏令时还是标准时间。

日期

- 1 调用菜单 612 (main menu → settings → clock → date, 主菜单 → 设置 → 时钟 → 日期)。
- 2 输入当前日期, 然后按 [Enter]。

夏令时或标准时间

夏令时和标准时间之间不能自动改换, 必须手动进行。

- 1 调用菜单 613 (main menu → settings → clock → std./summer time, 主菜单 → 设置 → 时钟 → 标准 / 夏令时)。
- 2 选择 standard time (标准时间) 或 summer time (夏令时), 按 [Enter]。

对于夏令时, 时钟将向前拨一小时。— 例: 标准时间 18:00 时 = 夏令时 19:00 时。

时间格式

可以把内部时钟设置成欧洲的 24 小时格式 (00.00 到 23.59) 或美国上午 / 下午格式显示。

- 1 调用菜单 614 (main menu → settings → clock → time format, 主菜单 → 设置 → 时钟 → 时间格式)。
- 2 输入所需设置, 然后按 [Enter]。

日期格式

可以按欧洲格式 (日.月.年) 也可按美国格式 (月-日-年) 显示日期。

- 1 调用菜单 615 (main menu → settings → clock → date format, 主菜单 → 设置 → 时钟 → 日期格式)。
- 2 输入所需设置, 然后按 [Enter]。

8.4 测量值的显示

8.4.1 选择小数位的数目

功能

测量值显示最多不超过 5 个数字。如果测量值包括小数位，则可选择所需的小数位数。选择可能性取决于物理量程终值的数字格式。



- 如果测量值显示包括了 4 到 5 个数字，那么测量值显示的精度就超过了实际测量精度。此外，即便是测量值在考虑到测量精度后本来就是常数，最后几位数都可能持续不停地波动（测量值“噪音”）。可以使用“衰减”来影响这一效果；参见“[设置衰减（移动平均值计算）](#)”，第 96 页。
- 如果限制了小数位的数量，使测量值只显示 2 到 3 个数字，那么则可能无法发现缓慢的测量值变化。

设置

- 1 调用菜单 623 (main menu → settings → measurement → meas. value display, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值显示)。
- 2 选择下列设置适用的测量组分。
- 3 选择 decimal places (小数位)。
- 4 设置所需的小数位数（选择最小值 / 最大值之间的任一值）。

8.4.2 选择条形图范围

功能

可以选择测量显示“条形图”（参见第 82 页）是代表相关测量组分的物理量程，或者代表相关测量值输出的当前输出量程（参见“[选择输出量程](#)”，第 103 页）。

设置

- 1 调用菜单 623 (main menu → settings → measurement → meas. value display, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值显示)。
- 2 选择下列设置适用的测量组分。
- 3 选择 bargraph range (条形图范围)。
- 4 选择 phys. meas. range (物理量程) 或者 output range (输出量程)。

8.5 测量值影响因素

8.5.1 设置衰减（移动平均值计算）

功能

S700 大约每 0.5 至 20 秒更新一次测量值显示和输出。在某些应用下，这可能会带来麻烦：

- 当气体浓度迅速变化时，各个测量值之间会出现“跳跃”。
- 如果实际气体浓度在平均值附近波动，就会生成不同的测量值。但可能只有平均值才重要。

通过设置“衰减”值可以降低这种效应。当如此设置后，S700 就不会显示当前测量值，而是显示当前和以前若干个值的平均值（移动平均值计算）。

- 可以单独为每个测量组分设置衰减，例如为了逐一优化每个分析仪模块的设置。
- 衰减同时影响显示和测量值输出。
- 在校准期间，衰减也有效。



- 增加衰减值，可能会增加气体分析系统的响应时间（T90 时间）。
- 减小衰减值，则可能会增加测量“噪音”（测量不稳定）。
- 气体分析仪的响应时间还取决于气体技术状况（例如样气进气管线长度和前置过滤器体积等），不能任意减小。



使用功能“动态衰减”能够补偿测量值波动，又不明显增加响应时间；参见“设置动态衰减”，第 97 页。

设置



小心：相连的仪器 / 系统所面临的风险

如果在测量操作中改动了衰减，那么测量值可能出现一次快速的变化。
► 要确保这种情况不会对所连接的位置造成问题。

- 1 调用菜单 624 (main menu → settings → measurement → damping, 主菜单 → 设置 → 测量 → 衰减)。
- 2 选择下列设置适用的测量组分。
- 3 设置所需时间常数。



小心：错误校准的风险

校准测量时间不得短于所设置的衰减时间常数的 150 ... 200 %。

► 如果增加了衰减，或当重新设置衰减时：检查是否需要重新调节校准测量时间；参见“设置校准测量时间”，第 147 页。

8.5.2 设置动态衰减

功能

与普通衰减（参见第 96 页）不同，当测量值快速而剧烈变化时，动态衰减会自动禁用。这样，既可“平滑”掉测量值的连续细小波动，又可立即对快速变化的测量值做出响应。

动态方式受响应阈值控制：当选择了动态衰减时，S700 持续不断地比较内部测量值处理中相邻测量值之间的差异。如果差异大于阈值时，动态衰减就被禁用：结果是：

- 如果差异持续大于阈值（即表明测量值继续在快速变化），动态衰减效应会迅速降低（在选择的衰减时间常数缩减掉后，衰减效果会完全消失），就不再影响响应时间。
- 一旦测量值差异重新降到响应阈值之下（即当测量值变化小时），动态衰减将逐渐恢复作用。

功能特征

- 每个测量组分的衰减时间常数和相应阈值都可以单独调节。
- 动态阈值总是与对应的测量值输出的当前输出量程的量程跨度有关。
- 动态衰减会影响测量值输出和显示屏上的测量值显示。
- 动态衰减在校准期间也有效。

设置时间常数

- 1 调用菜单 6971 (main menu → settings → [9] → [code] → dyn. damping → time constant, 主菜单 → 设置 → [9] → [代码] → 动态衰减 → 时间常数)。
- 2 选择下列设置适用的测量组分。
- 3 设置所需时间常数 (1 ... 120 s)。

设置动态阈值

- 1 调用菜单 6972 (main menu → settings → [9] → [code] → dyn. damping → dyn. threshold, 主菜单 → 设置 → [9] → [代码] → 动态衰减 → 阈值)。
- 2 选择下列设置适用的测量组分。
- 3 设置所需的阈值。— 设置范围：输出量程的量程跨度的 0.0 ... 10.0 %。0.0 = 没有动态衰减。



小心：错误校准的风险

校准测量时间不得短于所设置的衰减时间常数的 150 ... 200 %。

- 如果增加了衰减，或当重新设置衰减时：检查是否需要重新调节校准测量时间（参见第 147 页）。

8.5.3 量程始值处的测量值抑制

功能

可以选择将物理量程始值附近的所有测量值都显示为“0”（或者始值）。这样就几乎“屏蔽”了零点附近的测量波动。例如用来抑制负测量值的显示，或者小测量值时让连接的外部调节仪“保持安静”。可以设置屏蔽的范围：

- 单独设置量程物理始值之上和之下的屏蔽范围
- 单独为各测量组分设置屏蔽范围

设置范围为物理量程的 10 %。屏蔽范围对所有相关的测量值显示都有效，即

- 屏幕上的测量值显示
- 测量值输出信号
- 通过接口的数字测量值输出



小心：对连接的仪器 / 系统的负面影响风险

- **有测量信号屏蔽：**在屏蔽范围内，显示的测量值通常与真实的实际测量值不同。一旦当真实测量值超出了屏蔽范围时，显示的测量值会突然从“屏蔽”状态变为当前的测量值。反过来，也有类似的效果。如果连接了外部控制器，应当考虑到这些影响。
 - **没有测量信号屏蔽时：**测量值显示完全依照测量信号，即使是在物理量程始值处。由于测量精度的限制，可能会显示小的负测量值。（这不适用于无法输出负信号的模拟测量值输出。）
- 检查测量信号屏蔽对连接的位置有哪些影响。

设置

- 1 调用菜单 692 (main menu → settings → [9] → [code] → meas. sig. window, 主菜单 → 设置 → [9] → [代码] → 测量信号窗口)。
- 2 选择下列设置适用的测量组分。
- 3 选择 neg. window (负窗口) 或 pos. window (正窗口)。
- 4 设置屏蔽范围的终值。（屏蔽范围的始值等于物理量程的始值）。

8.6 测量值监测

8.6.1 设置报警界限值

功能

可以设置四个用于监测测量值的界限值。当测量值高于或低于界限值时，会发出相应的“报警”消息。还可决定，触发的“报警”消息 — 与测量值的继续发展趋势无关 — 是否保持触发状态，直到“报警”信号被“确认”；参见“进行确认”，第 90 页。

当测量值超过设置的界限值时

- S700 前面板上的指示灯“Alarm”亮；
- 显示屏上出现一条消息，例如 CO₂ > 250.00 ppm；
- 相关的“报警”状态输出会被触发（参见“可用开关功能”，第 106 页）。



要查看全部报警界限值设置的概况，调出 main menu → device status → alarm settings（主菜单 → 仪器状态 → 报警设置）。

设置

- 1 调用菜单 622（main menu → settings → measurement → alarm settings, 主菜单 → 设置 → 测量 → 报警设置）。
- 2 选择想设置的界限值（1 ... 4）。
- 3 进行以下设置：

Meas. components (测量组分)	下列设置适用的测量组分
Set point (界限值)	界限值，物理单位
Effect (作用)	exceeds set pt. (超过界限值) = 当测量值大于界限值时，会触发“报警” under set pt. (低于界限值) = 当测量值小于界限值时，会触发报警 off = 界限值被禁用（保存了设置，但是不起作用）
Acknowledge (确认)	off = 一旦测量值重新回到界限值之内，“报警”消息消失。 on = “报警”消息一直存在，直至消息通过菜单功能“确认”时为止（参见“进行确认”，第 90 页）。

8.6.2 启动计算界限值报警（溢出报警）

功能

S700 产生一个故障消息，

- 当测量值大于所属物理量程终值的 120 % 时；
- 当内部测量信号超过内部测量值处理能力时。

连接的测量值处理系统可能把这一状态消息当作气体分析仪故障对待。在这种情况下，气体分析仪似乎出现了故障，但事实是它正常工作，真实原因是测量值太大。为了避免这类错误判断，可以关闭这些自动故障消息。

步骤

- 1 调用菜单 693 (main menu → settings → [9] → [code] → meas. sig. effect, 主菜单 → 设置 → [9] → [代码] → 测量信号影响)。
- 2 选择有关功能：

no over range al. (无超出范围报警)	... 指当测量值超过物理量程 120% 时所发出的故障消息 (测量值报警)
no overflow alarm (无溢出报警)	... 指当测量信号超过内部信号处理界限时所发出的故障消息 (溢出报警)

- 3 现在选择该功能所需的模式：

OFF	启用了自动报警 (= 标准设置)
ON	禁用了自动报警

8.7 配置校准（说明）

关于子菜单 63 中功能的信息（主菜单 → 设置 → 校准），请参看“[自动校准](#)”（参见第 141 页）。

8.8 测量值输出配置



在进行所有其它相关设置时，首先必须将测量值输出分配给某个测量组分。

8.8.1 取样点某些配置的特殊功能

当 S700

- 安装有选配“取样点选择器” (参见第 127 页)
- 并且只测量一个测量组分
- 并且取样点数目设置成 1、2、3 或 4,

然后

- 每个测量值输出自动代表一个取样点并显示自己取样点的最后一个测量值，只要其它取样点还在测量 (“样本保持”/“sample-hold” 功能)
- 测量值输出 1 的设置也自动对其它测量值输出有效；不能对测量值输出 2、3 和 4 设置与其不同的设置。

在所有其它场合，测量值输出都持续显示分配给的测量组分的当前测量值。

8.8.2 分配测量组分

功能

每个测量值输出都可分配给某个测量组分。还可以将某个测量组分分配给几个测量值输出。

注意：如果要改动现有的分配，必须首先删除相关测量值输出的其它设置。否则，选择将无效。

设置

- 1 如果要改动现有分配：完全删除相关测量值输出的设置 (参见第 104 页)。
- 2 调用菜单 621 (main menu → settings → measurement → meas. value outputs, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值输出)。
- 3 选择有关测量值输出。
- 4 调出测量组分。
- 5 从显示的清单中，选择有关测量组分。
选中的组分用 > 表示。

8.8.3 设置输出量程

功能

出厂时，已经根据需求设置了测量值输出的输出量程，但也可以以后修改。

有选配“第二个输出量程”时，每个测量值输出都有两个可分别设置的输出量程。请注意：

- 输出量程的始值和终值之差不得小于物理量程终值的 10%。这个限制要求是在相关设置菜单中自动设置的。
- 一个测量值输出的两个输出量程之间要有逻辑重叠。输出量程之间不允许有“间隔”。
- 这些设置不会改变物理量程。
- 输出量程 2 要对应于物理量程。

设置

- 1 调用菜单 621 (main menu → settings → measurement → meas. value outputs, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值输出)。
- 2 选择有关测量值输出。
- 3 选择输出量程 1 或者输出量程 2。
- 4 设置以下值：

begin value (始值)	该输出量程的物理始值
end value (终值)	该输出量程的物理终值
switching point ^[1] (切换点)	switch-up value (向上切换值) = 分析仪应当从输出量程 1 切换到输出量程 2 时的测量值。 通常等于该输出量程的终值。不过，也可以选择显示的最小 / 最大范围内任一值。
	switch-down value (向下切换值) = 分析仪应当从输出量程 2 切换到输出量程 1 时的测量值。 向下切换值必须 小于 向上切换值。设置该值，使向上切换值和向下切换值之差明显大于 S700 规定的测量精度。

[1] 仅限于带选配“第二个输出量程”的仪器。



► 不要设置成相同的切换点。
否则，当测量值处于切换点时，S700 就会不停地在输出量程之间切换。



- 两个切换值之间的标准差：
相关物理量程的 2%。
- 如果预测测量值可能波动或者有“噪音”时，则把切换点之差设置得更大一些。

8.8.4 输出量程显示

要显示各个测量值输出的输出量程:

- 1 调用菜单 621 (main menu → settings → measurement → meas. value outputs, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值输出)。
- 2 选择有关测量值输出。
- 3 调出输出量程清单。

8.8.5 选择输出量程

仅适用于有选配“第二个输出量程”选配的分析仪。

功能

每个测量值输出都有三个输出量程选择模式:

- 固定在一个输出量程上
- 内部自动量程切换 (切换点, 参见“设置输出量程”, 第 102 页)
- 通过控制输入进行外部控制 (参见“可用控制功能”, 第 107 页)

设置

- 1 调用菜单 621 (main menu → settings → measurement → meas. value outputs, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值输出)。
- 2 选择有关测量值输出。
- 3 调出量程选择。
- 4 选择有关模式:

output range (输出量程) 1	已固定配置好的输出量程
output range (输出量程) 2	
auto. switching (自动切换)	内部自动量程切换
ext. switching (外部切换)	外部通过控制输入进行量程选择



- 显示屏上的数字测量值显示不受输出量程选择的影响。
- 条形图显示可设置成代表物理量程, 也可设置成代表当前输出量程; 参见“选择条形图范围”, 第 95 页。

8.8.6 设置“带电零点”/禁用测量值输出

功能

每个测量值输出都可以输出 0...20mA、2...20mA 或 4...20mA 范围内的测量值。当设置了“带电零点”时 (2 mA 或 4 mA), 电子信号“0 mA”可以理解为仪器或电气连接故障。

也可以禁用任何一个测量值输出。这时, 该测量值输出一直显示“0 mA”。

设置

- 1 调用菜单 621 (main menu → settings → measurement → meas. value outputs, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值输出)。
- 2 选择有关测量值输出。
- 3 调出带电零点 (mA)。
- 4 为该测量值输出选择有关电气零点或者选择无输出。

8.8.7 选择校准过程的输出模式

功能

在校准过程中，测量值输出有两种不同工作模式：

- 测量值输出恒定输出在校准启动前最近一次测得的测量值（在上次所选输出量程内）；
- 测量值输出输出通入标气产生的测量信号。在该模式下，测量值输出显示的是“原始值”，未经任何补偿；这样就能够记录下“原始状态”的校准气值，以便确定“绝对漂移”。这时，测量值输出的信号与显示屏上显示的测量值不对应。

设置

- 1 调用菜单 621 (main menu → settings → measurement → meas. value outputs, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值输出)。
- 2 选择有关测量值输出。
- 3 调出校准输出。
- 4 选择校准过程中的所需模式：

Calibration value (校准值)	输出正在进行的校准气值（输出量程 2）
hold meas. value (保持测量值)	恒定输出最近一次测得值

8.8.8 删除测量值输出的设置

功能

该菜单用来删除某个测量值输出的全部设置。在删除设置后，测量值输出将一直输出 0%（0mA）。



若想短时关闭某个测量值输出，则要把带电零点设置成“无输出”（参见“设置“带电零点”/禁用测量值输出”，第 103 页）。这样，所有其它测量值输出设置都会保留。

设置

- 1 调用菜单 621 (main menu → settings → measurement → meas. value outputs, 主菜单 → 设置 → 测量 → 测量值输出)。
- 2 选择有关测量值输出。
- 3 调出删除配置。

8.9 开关量输出的配置

8.9.1 功能原理

可以给每个可配置开关量输出（REL4 ... REL8 和 TR1 ... TR8 – 参见“开关量输出”，第 67 页）分配一个可用的控制功能（参见“可用开关功能”，第 106 页）。



可以给多个开关量输出分配相同控制功能 — 例如当一个开关功能需要两个单独的开关触点时。

8.9.2 控制逻辑

开关逻辑（接通触点 / 断开触点）

用继电器开关触点可以将外部开关功能连接到开路触点或闭路触点上。将该功能结合启用逻辑使用，能够得到多种可能的控制逻辑。

启用逻辑（开路 / 闭路原理）

一旦将控制功能分配给开关量输出后，就有两种可能：

- **正常开关逻辑（开路原理）**：这时，当有关的开关功能也处于逻辑启用状态时，开关量输出在电子上处于启用状态（继电器闭合，晶体管输出导通电流）。
- **反向开关逻辑（闭路原理）**：只要分配给的开关功能不是处于逻辑启用状态，开关量输出在电子上就是处于启用状态。当开关功能处于逻辑启用状态时，开关量输出在电子上就处于不启用状态（继电器断开，晶体管输出阻断电流）。

8.9.3 安全标准



小心：相连的仪器 / 系统所面临的风险

- ▶ 在使用开关量输出前，要弄清出现以下工作故障时的安全技术后果：
 - S700 断电（例如当地停电，意外断电或者保险故障）
 - S700 故障（例如开关量输出有电气故障）
 - 电气连接中断
- ▶ 注意开关原理：
 - 当停电时，采用开路原理的开关量输出会把所分配的开关功能表示为不工作。
 - 当停电时，采用闭路原理的开关量输出会立即把所分配的开关功能表示为工作。
- ▶ 仔细衡量后果，确保出现停电或故障时不会引起危险情况。

8.9.4 可用开关功能

控制信号

功能名称	x	功能 (当启用时)
zero gas path (零气气路) x	1 ... 2	应馈入有关气体。 当校准单元工作时 (参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”, 第 28 页), 将启动“zero gas 1” (零气 1)。
test gas path (标气气路) x	1 ... 4	
sample gas path (样气气路)		
external pump (外置泵)		启动外置样气泵
switch on pt. (启动点) x	1 ... 8	启动取样点 x (参见“取样点选择器 (选配)”, 第 127 页)。

状态信号

功能名称	x	含义 (当启用时)
failure (失效) [1]		内部故障或损坏。同时, “Function” 灯变红, 并显示“故障”消息 (参见“状态消息 (按英文字母顺序排列)”, 第 196 页)。- 小心: 当不存在故障时, 该开关量输出处于启用状态 (闭路原理)。
service (维护) [2]		正在校准, 或者启用了“维护信号” (参见“触发维护信号”, 第 92 页), 或者调用了子菜单 6 或 7 的功能[3]。— 对应于 NAMUR 要求的状态信号“function monitoring” (功能监测)。
fault (故障) [4]		稍微超过某些内部界限值。“Service” 灯亮, 同时显示一个“维护”消息。对应于 NAMUR 要求的状态信号“service required” (维护请求)。— 这个信号的原因还不影响 S700 的测量功能, 但是应尽快叫技师解决这个问题。
alarm limit (报警界限值) x	1 ... 4	测量值大于 / 小于报警界限值 (参见“设置报警界限值”, 第 99 页)。
calibration active (校准工作)		校准运行中。
auto. calibration (自动校准)		自动校准运行中。
output x (量程 x 切换)	1 ... 4	测量值输出 x 在输出量程 1 内工作。特殊结构“THERMOR 3K”没有 (参见“特殊结构“THERMOR 3K””, 第 204 页)。
meas value pt. (测量值, 点) x	1 ... 8	当前测量值是取样点 x 的 (参见“取样点选择器 (选配)”, 第 127 页)。 ^[5]
FAILURE sensor (失效, 传感器) x	1 ... 3	分析仪模块 x 没有准备就绪, 解释参见“FAILURE sensor ??????? X”, 第 196 页。 ^[6]
SERVICE sensor (维护传感器) x	1 ... 3	来自分析仪模块 x 的测量值可能是错误的, 解释参见“SERVICE:sensor (维护: 传感器) x”, 第 202 页。 ⁶
CALIBR. sensor (校准传感器) x	1 ... 3	分析仪模块 x 正在进行校准。
FAILURE extern (失效, 外部) x	1 ... 2	模拟输入 INx 的信号 (参见“模拟输入”, 第 66 页) 太大 (超出公差界限) 或 S700 处理它时出错, 因为超出了内部处理界限。所属的显示测量值不可用且可能是错的。
SERVICE extern (维护, 外部) x	1 ... 2	模拟输入 INx 的信号 (参见“模拟输入”, 第 66 页) 接近上公差限或 S700 处理它时接近了内部处理界限。所属的显示测量值 (还) 是正确的。
CALIBR. extern (校准, 外部) x	1 ... 2	正在校准模拟输入 INx 的测量信号所代表的测量组分 (参见“模拟输入”, 第 66 页)。 ⁶
flow sensor (流量传感器)		内部样气气路中的体积流量小于设置界限值的 50% (参见“设置流量监测器的界限值”, 第 122 页)。
condensate sensor (冷凝物传感器)		S700 内部样气气路中有冷凝物 (含义同“FAULT: condensate” 参见“FAULT: condensate (故障: 冷凝物)”, 第 200 页)。
meas.value output (测量值输出) x	1 ... 3	仅适用于特殊结构“THERMOR 3K”: 测量值输出 x 工作 (参见“特殊结构“THERMOR 3K”的特性”, 第 205 页)。

[1]该功能永久地分配给控制输出 REL1, 不可改变。如果需要, 该功能还可分配给其它开关量输出。

[2]永久地分配给开关量输出 REL2, 不可改变。如果需要, 该功能还可分配给其它开关量输出。

[3]调看本菜单中的几个功能时, S700 会中断测量功能。所以当使用该子菜单时, “维护”状态信号会自动启用。

[4]永久地分配给开关量输出 REL3, 不可改变。如果需要, 该功能还可分配给其它开关量输出。

[5]转换到另一个取样点后需要一段“死时间”, 然后才表示新状态, 参见“配置取样点选择器”, 第 128 页。

[6]显示内置分析仪模块, 参见“仪器数据的显示”, 第 87 页。

8.9.5 分配开关功能

- 1 调用菜单 691 (main menu → settings → [9] → [code] → signal assignment, 主菜单 → 设置 → [9] → [代码] → 信号分配)。
- 2 选择类别:

relay outputs (继电器输出)	= 开关量输出 REL4...REL8
transistor outputs (晶体管输出)	= 开关量输出 TR1...TR8

- 3 选择有关开关量输出。
- 4 输入有关开关功能的代码。可以在帮助信息中找到这些代码数字 (按 [Help] 键)。
- 5 如果需要颠倒开关功能的逻辑: 按 [-] [Enter]。(在显示屏上, 反向切换逻辑用符号 “!” 表示。)



使用“标示表: 开关量输出”(参见第 218 页)来规划和记录。

8.10 控制输入的配置

8.10.1 功能原理

可以给每个控制输入 CI1 ... CI8 (参见“控制输入”, 第 70 页) 分配一个可用的软件控制功能 (参见“可用控制功能”)。

8.10.2 可用控制功能

内部功能

功能名称	x	功能 (当输入启用时)
service block (维护锁定)		主菜单简化为“测量显示”和“仪器状态”功能。无法进行设置和校准。进行中的校准被中断。— 对应于 NAMUR 控制输入功能“Communication”(通信)。
pump on/off (泵开/关)		内置泵 (如果有, 且通过菜单启用了的话; 参见“启动/停止气泵”, 第 89 页)。
range x switching (量程 x 切换)	1 ... 4	测量值输出 x 选用了输出量程 1 (输入停用状态 = 输出量程 2)。- 小心: 只有当测量值输出选用了“外部切换”时才有效; 参见“选择输出量程”, 第 103 页。
	1 ... 3	仅适用于“THERMOR 3K”: 测量值输出 / 测量组分 x 已启用 (详细信息参见“特殊结构“THERMOR 3K”的特性”, 第 205 页)。
hold sample pt. (保持取样点) x	1 ... 8	将启动取样点 x (参见“取样点选择器 (选配)”, 第 127 页)。如果同时启动多个这类控制输入。将启动第一个取样点。[1] “switch off pt. (关闭取样点) x”对此没有影响。
switch off pt. (关闭取样点) x	1 ... 8	取样点 x 在自动切换过程中被越过 (参见“取样点选择器 (选配)”, 第 127 页)。可以同时给多个取样点启动该功能。[1]
no drifts (无漂移)		停用了漂移补偿 (即按最近一次基础校准来计算测量值)。适用于所有显示屏显示和测量值输出。
sample value held (保持测量值)		所有测量值输出会被“冻结”在启用该功能时的测量值 (“sample hold (样本保持)”功能)。
auto.cal. x start (自动校准 x 启动)	1 ... 4	启动自动校准 x (参见“自动校准”, 第 141 页)。从停用状态转换到启动状态将触发该功能; 启动状态期间不再触发其它校准。— 可以停用这些控制功能; 参见“使其忽略外部校准信号”, 第 146 页。
cal. stop (校准停止)		中断运行中的自动校准

[1]比内部自动取样点选择有优先权 (参见“配置取样点选择器”, 第 128 页)。

外部状态消息

功能名称	x	功能 (当输入启用时)
zero gas x fault (零气 x 故障)	1 ... 2	如果 (至少) 有一个这样的输入处于启用状态, 自动校准就不会启动, 运行中的校准会立即中断, “维护”指示灯亮并且开关量输出“故障”处于启用状态。
test gas x fault (标气 x 故障)	1 ... 4	例如在这些输入上可以连接监视校准气瓶压力的仪器。
failure (失效) x	1 ... 2	这些输入可用来连接外部状态信号。当启用了该输入时, 相关的状态会在显示屏上显示出来 (参见“状态消息 (按英文字母顺序排列)”, 第 196 页), 以及需要时通过接口进行输出 (参见“输出数字测量数据”, 第 110 页), 以及相关的状态输出被启用 (如果已经配置了的话; 参见“可用开关功能”, 第 106 页)。
fault (故障) x		
service (维护) x		



- 可以颠倒各个控制功能的逻辑；参见“分配控制功能”，第 108 页。
- 使用“标示表：控制输入”（参见第 219 页）来规划和记录。

8.10.3 分配控制功能

- 1 调用菜单 6911 (main menu → settings → [9] → [code] → signal assignment → signal inputs, 主菜单 → 设置 → [9] → [代码] → 信号分配 → 信号输入)。
- 2 选择有关控制输入。
- 3 输入有关控制功能的代码。在帮助信息中可找到这些代码数字（按 [Help] 键）。
- 4 如果需要颠倒控制功能的逻辑：按 [-] [Enter]。在显示屏上，反向开关逻辑用符号“!”表示。



- 可以把设置记录在一个表格中；参见“标示表：控制输入”，第 219 页。
- 若想浏览配置的控制输入，要调出其当前状态；参见“控制输入的状态”，第 126 页。

8.11 数字数据传输

8.11.1 数字接口参数

功能

这些功能用来设置数字接口的参数（连接参见“[数字接口](#)”，第 73 页）。只有当连在一起的仪器的接口参数完全相同时，数据通信才起作用。

设置

- 1 调用菜单 64 (main menu → settings → interfaces, 主菜单 → 设置 → 接口)。
- 2 选择接口 #1 或接口 #2。
- 3 检查 / 改动以下设置：

Baud rate (波特率)	接口的数据传输速度。尽可能选择所连接设备的最高允许值。 标准：9600
Parity (奇偶校验)	使用奇偶校验位（如果用了的话）监测字符传输。 PC 的通信标准：无奇偶校验
Data bits (数据位)	S700 只使用 7 位范围内的字符（ASCII 代码范围 0...127），不过也可以用 8 位格式通信。 PC 的通信标准：8 位格式
CR signal (信号)	决定 S700 在数据行末尾发送什么样的字符（CR = Carriage Return = 回车；LF = Line Feed = 换行）。 PC 打印机上的输出标准：CR LF
RTS/CTS protocol (协议)	RTS/CTS 协议是发送仪器（S700）和接收仪器之间经过 RTS 和 CTS 接口的硬件握手程序，RTS（Request To Send（请求发送））和 CTS（Clear To Send（允许发送））。 ► 使用总线转换器（BUS 转换器）时，请注意 RTS/CTS 协议的说明→ 参见“ 设置接口参数（总览） ”，第 175 页。
XON/XOFF protocol (协议)	XON/XOFF 协议是软件握手程序，S700 藉此对 XOFF 和 XON 代码进行响应（通过 RXD 接头接收）。接通分析仪后，或者停电后，XON/XOFF 协议会被启用。



- 可以测试数据输出；参见“[测试电子输出（硬件测试）](#)”，第 129 页。
- 如果所有接口参数都完全相同，但是数据传输不正确工作，则试试更低的波特率（在所有相连的设备上设置）。
- 如果接口在最低的波特率下依然不工作，则检查电气接头。

8.11.2 输出数字测量数据

功能

可选择 S700 自动通过接口 #2 传输何种数据（硬件信息参见“数字接口”，第 73 页）。

设置

- 1 调用菜单 644 (main menu → settings → interfaces → auto. reports #2, 主菜单 → 设置 → 接口 → 自动报告 #2)。
- 2 启用或停用有关数据输出：

measured values (测量值)	• 选择 S700 应自动定期输出测量值的时间间隔 (1...600 秒)。 • 要关闭测量值输出，选择 0 秒。
status messages (状态消息)	ON = S700 在每次状态变化时都发送一个相应的文本消息 (参见第 111 页)。
calib. results (校准结果)	ON = 每次校准后，S700 发送标气测量值和计算的校准值。
half hour average (半小时平均)	ON = 每个半点和整点 (由内部时钟控制)，S700 将发送所有测量组分的 30 分钟内的平均测量值。

数据输出格式

测量值 (例)	
#MS 18.01.00 13:46:06 #6: 18.98 Vol% O2 883.6 ppm CO2 162.96 mg/m3 NO	
#MS	= 测量值输出的识别符
18.01.00 13:46:06	= 当前日期和时间
#6	= 当前取样点编号 (选配, 参见“取样点选择器 (选配)”，第 127 页)
18.98 vol.% O2 等	= 测量组分 1、2、3、... 的测量值
状态消息 (例)	
#AL 18.01.00 13:43:11 01 ON calibration/maintenance	
#AL	= 状态消息的识别符
18.01.00 13:43:11	= 当前日期和时间
01	= 消息编号
ON	= 状态已被启用 (OFF = 已被停用)
calibration/maintenance	= 有关状态 (参见第 111 页)
校准结果 (例 1)	
#Kx 18.01.00 13:43:10 SO2 200.00 201.37	
#Ky...	
#KN1 ... #KN2	= 零气的校准数据
#KP3 ... #KP6	= 标气的校准数据
18.01.00 13:43:10	= 当前日期和时间
SO2	= 相应的测量组分
200.00 201.37	= 标称值、实际值
校准结果 (例 2)	
#NE 18.01.00 13:46:00 SO2 -0.81% -0.17%	
#NE	= 零点和灵敏度漂移的识别符
18.01.00 13:46:00	= 当前日期和时间
-0.81% -0.17%	= 零点漂移、灵敏度漂移 (参见“漂移值的显示”，第 88 页)
半小时均值 (例)	
#HM 18.01.00 14:30:00 19.51 125.44 203.52	
#HM	= 半小时均值的识别符
18.01.00 14:30:00	= 当前日期 / 时间
19.51 125.44 203.52	= 测量组分 1/2/3 的半小时均值

可通过接口 #2 传输的状态消息

消息文本
calibration/maintenance, 校准 / 维护
Heating... 1, 正在加热
Heating... 2, 正在加热
Heating... 3, 正在加热
FAULT: temperature 1, 故障: 温度
FAULT: temperature 2, 故障: 温度
FAULT: temperature 3, 故障: 温度
start control 4, 启动控制
FAULT: controller 4, 故障: 控制器
FAULT: signal #1, 故障: 信号
FAULT: signal #2, 故障: 信号
FAULT: signal #3, 故障: 信号
FAULT: signal #4, 故障: 信号
FAULT: signal #5, 故障: 信号
FAULT: electronic, 故障: 电子
FAULT: overrange #1, 故障: 上溢
FAULT: overrange #2, 故障: 上溢
FAULT: overrange #3, 故障: 上溢
FAULT: overrange #4, 故障: 上溢
FAULT: overrange #5, 故障: 上溢
calibration active (校准工作)
auto. calibration active, 自动校准工作
sample gas, 样气
Zero gas 1, 零气
Zero gas 2, 零气
Test gas 3, 标气
Test gas 4, 标气
Test gas 5, 标气
Test gas 6, 标气
Measured value output 1: output range 1, 测量值输出: 输出量程
Measured value output 2: output range 1, 测量值输出: 输出量程
Measured value output 3: output range 1, 测量值输出: 输出量程
Measured value output 4: output range 1, 测量值输出: 输出量程
external pump, 外置泵
SERVICE: zero drift #1, 维护: 零点漂移
SERVICE: zero drift #2, 维护: 零点漂移
SERVICE: zero drift #3, 维护: 零点漂移
SERVICE: zero drift #4, 维护: 零点漂移
SERVICE: zero drift #5, 维护: 零点漂移
SERVICE: sensitivity drift #1, 维护: 灵敏度漂移
SERVICE: sensitivity drift #2, 维护: 灵敏度漂移
SERVICE: sensitivity drift #3, 维护: 灵敏度漂移
SERVICE: sensitivity drift #4, 维护: 灵敏度漂移
SERVICE: sensitivity drift #5, 维护: 灵敏度漂移
FAULT: zero drift #1, 故障: 零点漂移
FAULT: zero drift #2, 故障: 零点漂移
FAULT: zero drift #3, 故障: 零点漂移
FAULT: zero drift #4, 故障: 零点漂移
FAULT: zero drift #5, 故障: 零点漂移
FAULT: sensitivity drift #1, 故障: 灵敏度漂移
FAULT: sensitivity drift #2, 故障: 灵敏度漂移
FAULT: sensitivity drift #3, 故障: 灵敏度漂移
FAULT: sensitivity drift #4, 故障: 灵敏度漂移
FAULT: sensitivity drift #5, 故障: 灵敏度漂移
FAULT: pressure signal, 故障: 压力信号

消息文本
FAULT: condensate, 故障: 冷凝物
FAULT: flow signal, 故障: 流量 - 信号
SERVICE: flow, 维护: 气流
FAULT: flow, 故障: 气流
FAULT: zero gas 1, 故障: 零气
FAULT: zero gas 2, 故障: 零气
FAULT: test gas 3, 故障: 标气
FAULT: test gas 4, 故障: 标气
FAULT: test gas 5, 故障: 标气
FAULT: test gas 6, 故障: 标气
FAULT: IR source, 故障: 红外源
FAULT: chopper, 故障: 斩波器
FAULT: filter wheel, 故障: 滤色轮
FAULT: cal. cuvette, 故障: 校准单元
FAULT: internal voltages, 故障: 内部电压
FAILURE external message 1, 失效: 外部消息
FAILURE external message 2, 失效: 外部消息
Interruption ext. message 1, 中断外部消息
Interruption ext. message 2, 中断外部消息
Service external message 1, 维护外部消息
Service external message 2, 维护外部消息
Common alarm failure, 一般报警失效
Common alarm interruption, 一般报警中断
SOV sample pt. 1, 取样点电磁阀
SOV sample pt. 2, 取样点电磁阀
SOV sample pt. 3, 取样点电磁阀
SOV sample pt. 4, 取样点电磁阀
SOV sample pt. 5, 取样点电磁阀
SOV sample pt. 6, 取样点电磁阀
SOV sample pt. 7, 取样点电磁阀
SOV sample pt. 8, 取样点电磁阀
pt. 1 value available, 有点 1 的值
pt. 2 value available, 有点 2 的值
pt. 3 value available, 有点 3 的值
pt. 4 value available, 有点 4 的值
pt. 5 value available, 有点 5 的值
pt. 6 value available, 有点 6 的值
pt. 7 value available, 有点 7 的值
pt. 8 value available, 有点 8 的值
FAILURE: sensor 1, 失效: 传感器
FAILURE: sensor 2, 失效: 传感器
FAILURE: sensor 3, 失效: 传感器
FAILURE: sensor extern 1, 失效: 外置传感器
FAILURE: sensor extern 2, 失效: 外置传感器
SERVICE: sensor 1, 维护: 传感器
SERVICE: sensor 2, 维护: 传感器
SERVICE: sensor 3, 维护: 传感器
SERVICE: sensor extern 1, 维护: 外置传感器
SERVICE: sensor extern 2, 维护: 外置传感器
CALIBRATION: sensor 1, 校准: 传感器
CALIBRATION: sensor 2, 校准: 传感器
CALIBRATION: sensor 3, 校准: 传感器
CALIBRATION: sensor extern 1, 校准: 外置传感器
CALIBRATION: sensor extern 2, 校准: 外置传感器

8.11.3 打印内部配置

功能

可以用 S700 的串行接口 #1 或 #2 将其配置数据 (= 测量参数和设置) 作为纯 ASCII 文本表格输出保存 — 例如打印出来。

数据分为配置和配置 2 两部分 (参见图 25)。数据采用选中的菜单语言输出 (例外: 对于波兰菜单语言, 仍为英语)。



数据备份, 参见“数据备份”, 第 117 页

调用

- 1 调用菜单 71 (main menu → service → check values, 主菜单 → 维护 → 检查值)。
- 2 调出打印配置 (菜单 714) 或者打印配置 2 (菜单 715)。
- 3 要启动输出, 选择接口 #1 或者接口 #2。

图 25: 数据输出“打印配置”和“打印配置 2”(例)

S 700 configuration from 17.12.02 13:16:21				
=====				
Program version	:	V. 1.26 from 17.12.2002		
Serial number	:	710790 (79211)		
Release date	:	01.01.00		
Device name	:	S 710		
Housing type	:	710		
Hardware version	:	2		
Language	:	English		
options, hardware				
Calibration cuvette	:	OFF (41117)		
Internal pump	:	OFF (79223)		
Pressure sensor	:	ON (79221)		
Condensate sensor	:	ON (79224)		
Flow sensor	:	ON (79222)		
options, software				
Remote control, AK	:	OFF (79235)		
Sampling point selector	:	CO (79236)		
Measuring components	:	SO2 CO O2 Temp. C		
2nd output range	:	OFF OFF OFF OFF		
Range ratio > 10:1	:	OFF OFF OFF OFF		
Compensation	:	ON ON ON ON		
Flow sensor				
Gas pump on/off	:	20 (79222)		
Pump capacity	:	OFF (31)		
Step motor 0-pt:	:	50 (651)		
Step motor offset:	:	93 (792481)		
Lamp current	:	144 (792482)		
2 source symmetry	:	590 (79246)		
Measuring components				
Measurement compensation	:	SO2 CO CO2 O2 Temp. C		
a	:	+0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00		
b	:	+0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00		
c	:	+0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00		
d	:	+0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00		
e	:	+0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00		
f	:	+0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00 +0.000e+00		
SO2	:	OFF No OFF OFF OFF		
CO2	:	No OFF No OFF OFF		
O2	:	OFF OFF OFF OFF OFF		
Temp. C	:	OFF OFF No OFF OFF		
Temp. corr.	:	ON ON ON ON ON		
Phys. unit	:	ppm vol.% vol.% vol.%		
Phys. start value	:	0.0 0.0000 0.000 0.000 0.00		
Phys. end value	:	5000.0 5.0000 25.000 25.000 600.00		
Span gas	:	0.0 0.0000 0.000 0.000 0.00		
Phase	:	70.0 70.0 246.0 70.0 70.0		
pressure coeff.	:	1.079 0.684 1.477 1.090 0.000		
Sensor plug	:	X 18 X 18 X 18 X 19 External 1		
Sensor type	:	Multitor Multitor Multitor Oxor (DC) ---		
output range 1				
Start value	:	0.0 0.0000 0.000 0.000		
End value	:	5000.0 5.0000 25.000 25.000		
Switch. pt. up	:	0.0 0.0000 0.000 0.000		
output range 2				
Start value	:	0.0 0.0000 0.000 0.000		
End value	:	0.0 0.0000 0.000 0.000		
Switch. pt. down	:	0.0 0.0000 0.000 0.000		
Alarm settings	:	1 2 3 4		
Measurement components	:	.		
Alarm settings	:	.		
Acknowledge	:	0 0 0 0		
Signal assignment				
1	:	Signal inputs	Relay outputs	Transistor outputs
2	:		Failure!	
3	:		Maintenance	
4	:		Malfunction	
5	:			
6	:			
7	:			
8	:			
(! = logic: INVERS)				
S 700 configuration 2 from 17.12.02 13:19:02				
=====				
Program version	:	V. 1.26 from 17.12.2002		
Serial number	:	710790 (79211)		
Device name	:	S 710		
options, software				
Calib. results	:	ON (6443)		
AK-ID active	:	OFF (6422)		
sample-hold amp.	:	0		
Semi-continuous mode	:	0		
Back-flush Filter	:	0		
Dilution step	:	0		
AK-ID	:	35 (6421)		
Pressure gradient	:	0		
Flow adjustment low	:	0		
Flow adjustment high	:	0		
Counter	:	0		
Measured values				
Status messages	:	0 (6441)		
El. connection	:	1 (6442)		
Autom. answer	:	1 (6423)		
Dialing mode	:	0 (642411)		
Ampl.quotients sig:				
Step motor type	:	0		
modulator freq.	:	5 (79244)		
Modulator type	:	1 (79245)		
Press. sensor damping	:	120 (79554)		
Quotients value				
Measuring components	:	SO2 CO CO2 O2 Temp. C		
ADC channel	:	0 0 0 0 13		
Component index	:	41 30 29 40 67		
Delay time	:	21 21 21 0 0		
Decimal places				
Bargraph disp. range	:	1 2 2 2 0		
No overflow alarm	:	1 1 1 1 1		
Neg. meas. val. mask	:	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00		
Pos. meas. val. mask	:	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00		
Concen. factor				
Concen. scaling	:	5000.00 5.00 25.00 25.00 600.00		
ADC scaling [0]	:	44.6311 0.2093 1.0000 1.0000 1.0000		
ADC scaling [1]	:	0.3052 82.7840 1.0000 1.0000 1.0000		
ADC scaling [2]	:	1.0000 -0.1781 49.2124 1.0000 0.0843		
Calc. ZP drift	:	1.0000 1.0000 -1.1178 482.8556 1.0000		
Calc. SP drift [0]	:	1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 309.9795		
Calculate ZP drift	:	-0.6480 0.0821 -0.0749 -2.7270		
Calc. SP drift [0]	:	1.0085 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000		
Calc. SP drift [1]	:	1.0000 0.9828 1.0000 1.0000 1.0000		
Calc. SP drift [2]	:	1.0000 1.0000 0.9781 1.0000 1.0000		
Last ZP drift	:	1.0000 1.0000 1.0000 1.0101 1.0000		
ADC results				
Date zero gas meas. 1:	:	03.08.02 05:08	Date zero gas meas. 1:	02.08.02 20:08
Time zero gas meas. 1:	:	05:08	Time zero gas meas. 2:	20:08
ADC results				
N1	:	-820.55 402.35 337.06 -30.45 0.76		
N2	:	-817.87 427.38 292.21 24.02 1.56		
sen. zg low temp.	:	14731 14731 14731 14731 14731		
sen. zg high temp.	:	0 0 0 0 0		
Temp. corr.	:	-4.31e-03 -4.02e-02 +7.21e-02 -8.76e-02 -1.29e-03		
sensitivity				
Date test gas meas. 1:	:	03.08.02 05:08	Date test gas meas. 2:	02.08.02 20:08
Time test gas meas. 1:	:	05:08	Time test gas meas. 2:	20:08
ADC results				
E1	:	10823.59 8184.06 19243.82 17818.64 0.00		
E2	:	10477.75 8196.97 19444.44 17761.46 0.00		
sen. sg low temp.	:	14739 14727 14747 14747 0		
sen. sg high temp.	:	0 0 0 0 0		
Temp. corr.	:	-5.26e-05 -2.44e-06 +1.95e-05 -9.82e-06 +0.00e+00		
Number of SPT				
Man/auto SPT sel.	:	5 (6251)		
Sampling points	:	1 2 3 4 5		
Measuring duration per SPT	:	30 30 30 30 30		
Lag time per SPT	:	5 5 5 5 5		
Activate SPT	:	0 0 0 0 0		

8.12 数字遥控（设置）



数字通信采用了 S700 的接口 #1（解释，连接，参见“数字接口”，第 73 页；设置参见“数字接口参数”，第 109 页）。



- 数字遥控可能性：
- “用“AK 协议”进行遥控”（第 167 页）。
 - “用 Modbus 进行遥控”（第 173 页）。

8.12.1 设置 ID 字符

功能

为了用于数字遥，可以为每台 S700 设置单独的 ID 字符。S700 只执行含有其 ID 字符的遥控命令（除非该功能被停用；参见“启用 ID 符号 / 启用 Modbus”，第 114 页）。

设置

- 1 调用菜单 6421 (main menu → settings → interfaces → communication #1 → AK-ID, 主菜单 → 设置 → 接口 → 通信 #1 → AK-ID)。
用两种方式显示设置的 ID 字符：左边是字符；右边是其十进制 ASCII 码；如 M 77。
- 2 输入有关 ID 字符的十进制 ASCII 码（0...127）。
- 3 按 [Enter]。

! = 33	- = 45	9 = 57	E = 69	Q = 81	] = 93	i = 105	u = 117
" = 34	. = 46	: = 58	F = 70	R = 82	^ = 94	j = 106	v = 118
# = 35	/ = 47	; = 59	G = 71	S = 83	_ = 95	k = 107	w = 119
\$ = 36	0 = 48	< = 60	H = 72	T = 84	' = 96	l = 108	x = 120
% = 37	1 = 49	= = 61	I = 73	U = 85	a = 97	m = 109	y = 121
& = 38	2 = 50	> = 62	J = 74	V = 86	b = 98	n = 110	z = 122
' = 39	3 = 51	? = 63	K = 75	W = 87	c = 99	o = 111	{ = 123
(= 40	4 = 52	@ = 64	L = 76	X = 88	d = 100	p = 112	= 124
) = 41	5 = 53	A = 65	M = 77	Y = 89	e = 101	q = 113	} = 125
* = 42	6 = 54	B = 66	N = 78	Z = 90	f = 102	r = 114	~ = 126
+ = 43	7 = 55	C = 67	O = 79	[= 91	g = 103	s = 115	
, = 44	8 = 56	D = 68	P = 80	\ = 92	h = 104	t = 116	

8.12.2 启用 ID 符号 / 启用 Modbus

功能

可以决定 S700 是只执行那些含有其 ID 字符的遥控命令 (参见“设置 ID 字符”，第 113 页)，还是 S700 执行所有遥控命令，而不管 ID 字符。— 在该菜单中还能够启用 Modbus 遥控功能 (参见“用 Modbus 进行遥控”，第 173 页)。

设置

- 1 调用菜单 6422 (main menu → settings → interfaces → communication #1 → AK-ID-active, 主菜单 → 设置 → 接口 → 通信 #1 → AK-ID-工作)。
- 2 选择有关模式:

without (无) AK-ID	ID 符号会被忽略 — S700 将执行收到的所有遥控命令。[1]
with (有) AK-ID	将遵循 ID 符号 — S700 只执行含有其 ID 符号的遥控命令。[1]
with AK-ID MODBUS	同有 AK-ID 一样，外加可以使用 Modbus 命令进行遥控。

[1] Modbus 功能 (选配) 被禁用，即 Modbus 命令被忽略。

8.12.3 设置安装的连接

功能

本功能适用于使用 Modbus 协议进行数据通信；参见“用 Modbus 进行遥控”，第 173 页。
电气连接有多种可能性 — 参见“建立与 PC 的接口连接”，第 213 页。在这里设置实际安装的连接。

 在 S700 上，接口 #1 用于连接。

设置

- 1 调用菜单 6423 (main menu → settings → interfaces → communication #1 → elect. connection, 主菜单 → 设置 → - 接口 → 通信 #1 → 连接)。
- 2 设置安装的连接:

serial, single	通过接口将一台 S700 直接连在 PC 上
serial, bus	通过总线转换器将多台 S700 连接在 PC 上
modem, single	通过调制解调器将一台 S700 连接 PC 上
modem, bus	通过调制解调器和总线转换器连接多台 S700

8.12.4 设置调制解调器连接

功能

如果通过调制解调器进行了数字电气连接并且要使用它，就需要这些功能。

设置

- 1 调用菜单 64241 (main menu → settings → interfaces → communication #1 → modem → modem settings, 主菜单 → 设置 → 接口 → 通信 #1 → 调制解调器 → 调制解调器设置)。
- 2 检查 / 改动以下设置：

auto. answer (自动回复)	• auto. answer off = 调制解调器对呼入不会响应。必须通过菜单命令来建立电话连接（接受呼入；参见“控制调制解调器”，第 116 页）。要这么做，就必须能够知道有呼入进来（例如通过调制解调器的扬声器）。 • after x rings（在 x 次铃声后）= 调制解调器在等待这么多次铃声之后，才会自动连接呼入。
dialing mode (拨号模式)	设置安装有调制解调器的电话系统的拨号模式。 • tone dial（音频拨号）= 多频率拨号模式（MFV） • impulse（脉冲）= 脉冲拨号模式（IWF） 在拨号时也可改动拨号模式；参见“控制调制解调器”，第 116 页。
store setting (存储设置)	把命令发给调制解调器：“永久保存当前设置。”这样，即便是在关机或断电后，调制解调器也会保存当前设置。



连在 S700 上的调制解调器必须接受标准的 AT 命令（贺氏兼容命令）。否则的话，S700 控制命令不起作用。

8.12.5 控制调制解调器

功能

如果有调制解调器连在接口 #1 上，则可从 S700 上遥控其基本功能。

动作

- 1 调用菜单 6424 (main menu → settings → interfaces → communication #1 → modem, 主菜单 → 设置 → 接口 → 通信 #1 → 调制解调器)。
- 2 可能的动作:

initialization (初始化)	重启调制解调器，将应答和拨号模式设置从气体分析仪发给调制解调器。此时调制解调器会中断现有的电话连接，并删除全部内部故障消息。 <i>小心:</i> 突然断开会切断正传输中的遥控命令，造成错乱。这会在 S700 中造成错误。
dialing (拨号)	调出一个菜单，可以输入一个电话号码，随后由调制解调器拨号。— 可以将以下特殊符号添加到电话号码中。 • . (小数点) = 3 秒钟的拨号停顿 (例如当从内部电话线路拨号时，用于等待“外线”)。在显示屏上将为此显示“,” (= 相关贺氏命令)。如果需要，可以连续输入多个拨号停顿。 • - (减号) = 切换到另外的拨号模式 (参见“设置调制解调器连接”，第 115 页)。S700 在输入后将显示 T (接下来会是音频拨号) 或者 P (接下来会是脉冲拨号) — 取决于先前选择的是何种拨号模式。在一个电话号码中，只能切换一次拨号模式。
receive call (接收呼入)	调制解调器接通呼入。要使用该功能，需要配置“manual answer (手动应答)” (参见“设置调制解调器连接”，第 115 页) 并能够听到呼入信号 (例如通过调制解调器的扬声器)。
abort (中断)	调制解调器会立即中断现有电话连接。 <i>小心:</i> 突然断开会切断正传输中的遥控命令，造成错乱。这会在 S700 中造成错误。



如果在 S700 建立了电话连接，则需要在 S700 上使用菜单功能中断来结束 S700 的电话连接。

8.13 数据备份

8.13.1 使用内部备份

功能

- 使用菜单功能用让 S700 备份保存当前设置的工作条件。数据备份包括
 - 所有配置
 - 所有具体 S700 参数
 - 备份时的校准S700 可以保存两个备份：“上一次备份”和“倒数第二次备份”。两个备份都可以重新启用。这样，就可以保存两个工作条件，需要时恢复其中一个。
- 并且，S700 每次成功校准后，都自动进行一次备份。
- 还可以恢复到出厂时的原始条件（“出厂设置”）。先保存当前工作条件，然后重新启用出厂设置，就可临时获得测试需要的“可靠条件”。



- 把内部数据存储到外部计算机上 → 参见“使用外部备份”，第 118 页
- 以可读格式输出配置数据 → 参见“打印内部配置”，第 112 页。

步骤

- 1 调用菜单 694 (main menu → settings → [9] → [code] → data storage, (主菜单 → 设置 → [9] → [编码] → 数据备份))。
- 2 选择有关功能:

store data (存储数据)	将当前工作条件保存为“上一次备份”（此前的“上一次备份”会变成“倒数第二次备份”）
last back-up (上一次备份)	恢复“上一次备份”的工作条件
2nd last back-up (倒数第二次备份)	恢复“倒数第二次备份”的工作条件
after calibration (校准后)	恢复最近一次成功校准后自动保存的工作条件
factory data (工厂数据)	恢复原始的出厂条件



当恢复“备份”时，就会丢失所有最近的工作条件改动 — 除非之前储存了这些设置 → 参见“使用外部备份”，第 118 页。

- 3 按 [Enter]，启动该过程。

8.13.2 使用外部备份

功能

数据传输菜单可用来将 S700 的配置 (= 所有测量参数和设置) 传递给 PC (下载), 并可以重新将数据加载在 S700 上 (上传)。数据保存在十六进制代码文件中, 大小约数千字节。可能用途:

- 可以生成一份全部数据的备份, 需要时将数据重新加载到 S700 上 — 例如在严重故障后。
- 当需要更换 S700 电子卡或内存模块时, 可以将具体数据传到新电子设备中。



► 不要使用数据传输功能来将一台分析仪中的数据拷贝到另一台分析仪中。这些数据中的参数取决于内置分析仪模块的具体特征。即便是分析仪配备了完全相同的模块类型, 它们的内部数据组也不相同。分析仪不能与加载的“外来”数据一起正确工作。



- 以可读格式输出配置数据 → 参见“打印内部配置”, 第 112 页
- 装入固件 (内部软件) → 参见“固件升级”, 第 121 页

前提条件

数据传输需要:

- 具有 RS232 串行接口的计算机
- 通往 S700 接口 #1 的连接电缆 (参见“连接接口”, 第 73 页)
- 可以在计算机和连着的分析仪之间传输数据的程序 (终端程序)。



Windows 操作系统中可用的一个程序是其自带的“HyperTerminal” (超级终端)。可以在先不连接的情况下启动超级终端试用, 调出超级终端的帮助来熟悉该程序。

准备



注意:

上传时, 上传的数据会覆写仪器的当前设置。

- 在上传前, 需要时存储仪器当前设置;
 - 外部, 参见“数据备份步骤”, 第 119 页;
 - 内部, 参见“使用内部备份”, 第 117 页。

- 1 将 S700 的串行接口 #1 连到计算机上; 参见“数字接口”, 第 73 页。
- 2 在计算机上启动终端程序, 进行设置:
 - 把接口参数设置成与 S700 相同; 参见“数字接口参数”, 第 109 页。
 - 把数据传输模式设置成数据以文本文件 (ASCII 格式) 传输, 而不是以二进制数据。



在“HyperTerminal”中的正确模式是“Text file” (文本文件), 而不是“Data file” (数据文件)。

数据备份步骤

用该方法来保存 S700 的当前数据:

在 S700 中	在终端程序中
	1 建立与 S700 的接口连接。
2 调用菜单 695 (main menu → settings → [9] → [code] → data transmission, (主菜单 → 设置 → [9] → [编码] → 数据传输)。	4 开始 ASCII 数据的数据记录。[1]
3 选择 send data (发送数据)。	
5 按 [Enter] (启动数据传输)。	
6 等待, 直到 S700 表示数据传输结束 (至少需要约 40 秒时间)。	7 结束数据记录。[2]

[1] 在 "HyperTerminal" 中: [传输] → [捕获文本 ...] → 选择有关文件位置 (文件夹), 输入 S700 备份数据所需文件名 → [开始]。

[2] 在 "Hyper-Terminal" 中: [传输] → [捕获文本 ...] → [结束]。



► 若想关闭数据记录, 务必使用终端程序上相应的菜单命令。
如果不是这样, 而是关闭终端程序, 那么记录的文件可能无法使用 (文件未被正确关闭)。

数据恢复步骤

用该方法把备份数据重新装回 S700:

在 S700 中	在终端程序中
	1 建立 S700 的接口连接。
2 调用菜单 695 (main menu → settings → [9] → [code] → data transmission, (主菜单 → 设置 → [9] → [编码] → 数据传输)。	5 按 ASCII 文本文件发送 S700 数据备份文件。[1]
3 选择 receive data (接收数据)。	
4 按 [Enter] (让 S700 准备好接收数据)。	
6 等待, 直到 S700 表示数据传输结束 (至少需要约 40 秒时间)。[2]	

[1] 在 HyperTerminal 中: [传输] → [发送文本文件 ...] → 选择需要的文件 → [打开]。

[2] 显示屏上的显示, 参见第 120 页。

数据恢复过程中的故障消息

S700 在接收数据时监测数据传递。如果发生错误，S700 将中断数据传输，在显示屏上显示故障：

显示消息	含义	补救办法
--OK--	数据传输成功	—
READ-TIMER	未接收到字符	检查电气连接（插接件、电缆）。
READ-BREAK	字符传输中出现了错误	在终端程序中设置传输延迟。按以下方式进行： 1 首先设置行延迟；先选最小值。然后再开始数据传输。 2 如果不管用，则逐步增加行延迟，直到 10 ms。 3 如果不行：关闭行延迟。设置字符延迟。再从最小值开始。 4 如果不管用，则逐步增加字符延迟，直到数据传输正常。
READ-ERROR		
READ-CHAR		



- 传输延迟会增加数据传输所需时间。例：字符延迟等于 10ms 时，数据传输大约会花 3 分钟。
- 在一些计算机中，真实的延迟比设置值大得多。

8.14 固件升级

功能

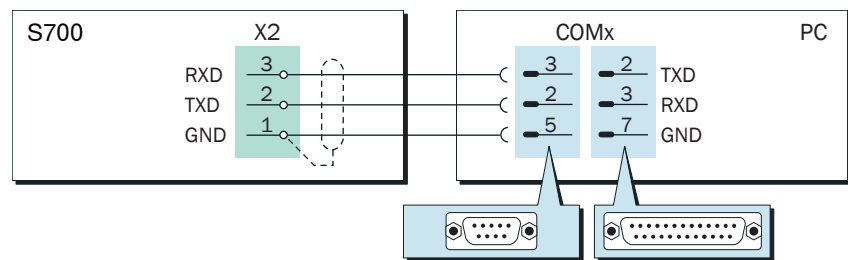
可以将 PC 中的 S700 内部软件加载到 S700 中 — 例如安装新版本（固件升级）。需要：

- 一台配有 RS232 串行接口和 Windows 3.X/95/98/2000/XP/7/10 操作系统的 PC
- 连接 S700 接口 #1 的电缆
- 加载程序 FLASH.EXE
- 当前版本的 7XX.BIN 文件（含 S700 软件）

接口连接

至少需要三条接线：

图 26：程序加载器功能的最低接口连接



- 请使用带屏蔽的连接电缆。
- 连接电缆长不超过约 2 米。
- 该功能无需设置接口参数 — 加载程序会自动调整。

步骤

- 1 将 PC 连接到 S700 串行接口 #1 上（参见图 26）。
- 2 在 PC 中：将文件 FLASH.EXE 和 7XX.BIN 保存在同一文件夹中。



小心：相连的仪器 / 系统所面临的风险

只要启用了程序加载器功能，S700 就不进行测量操作。
► 要确保这种情况不会对所连接的位置造成问题。

- 3 在 S700 中：调用菜单 76 (main menu → service → program loader, 主菜单 → 服务 → 程序加载器)，然后按 [Enter] 启动该功能。
 - S700 将显示消息：等候数据通信。
- 4 在 PC 中：启动 FLASH.EXE。
 - 然后 PC 将显示加载程序的消息（英语）。给出估计的剩余加载时间。
 - S700 软件分为若干“块”。加载程序检查需要更新哪些块，将只加载新块。
 - 当加载过程完成后，S700 将重启。
- 5 等待，直到 S700 上显示出主菜单。然后，S700 就准备就绪了。

8.15 体积流量控制

8.15.1 设置内置气泵功率

功能

利用该菜单功能可以更改内置样气泵（选配）的功率供应。从而设置泵的输送功率。



如果 S700 有内置气泵，建议用该功能来设置所需样气流量。与全功率开动泵，然后用调节阀来降低流量相比，这种办法更好。泵的负载变低，使用寿命更长。

设置

- 1 调用菜单 651 (main menu → settings → gas flow → pump capacity, 主菜单 → 设置 → 气体流量 → 泵功率)。
- 2 设置相应的状态值来获得所需流量。

8.15.2 设置流量监测器的界限值

功能

当 S700 的样气气路中的样气低于设置的界限值时，流量监测器（选配）会发出一个故障消息。这样就可以监测样气体积流量。

故障消息分两个级别：

- 1 当流量仅稍微低于流量界限值时，S700 会给出状态消息 SERVICE: gas flow (维护: 气体流量) (“维护”指示灯和状态输出“故障”将同时被触发)。
- 2 当流量显著低于流量界限值 (< 50 % 界限值)，则会显示 FAULT: gas flow (故障: 气体流量) (“功能”指示灯变红并触发状态输出“失效”和“故障”)。

设置

- 1 调用菜单 652 (main menu → settings → gas flow → flow limit value, 主菜单 → 设置 → 气体流量 → 流量界限值)。
- 2 设置所需的界限值。设置值大致对应于每小时所流过的升数（准确的关系还取决于具体流量传感器）。



如果必须准确设置：

- 1 在样气出口上安装一个外置流量表。
- 2 将实际气体流量调到想要的流量界限值。
- 3 在菜单 652 中：通过试验求出设置值，此时 S700 正好报告 SERVICE: gas flow (维护: 气体流量)。

8.16 显示内部数据

8.16.1 测量组分的测量信号

功能

为了检查起见，可以显示所有测量组分的当前测量信号。数值来自内置分析仪模块或按照相应的配置来自模拟输入（参见“模拟输入”，第 66 页）。

将显示“ADC values”：它们是模拟测量信号的数字化值，也就是数字测量值处理的输入信号。ADC 值包括了测量信号的模拟放大，但不含数字计算或补偿。



模拟放大是可变的：分析仪模块测量信号的最佳放大是在基础校准过程中确定的。模拟输入的测量信号的增益系数（放大系数）由手动确定（出厂时设置值）。

典型值

- 即使测量值恒定，ADC 值也会一直有所波动。
- 当测量量程终值时（例如当相应的标气流过分析仪模块时），“最佳”ADC 值显示范围介于 18000 ... 24000 之间。在基础校准刚结束时，应当这样。



- 如果显示的量程终值低于 10000，则应进行基础校准，以便重新优化测量值处理 → 参见“基础校准”，第 153 页。
- 如果 ADC 值在长时间内保持恒定，那么分析仪模块可能损坏，或电气连接收到干扰。

调用

调用菜单 7111 (main menu → service → check values → analog signals → meas. signals, 主菜单 → 维护 → 检查值 → 模拟信号 → 测量信号)。

8.16.2 内部控制器的状态

功能

该检查功能显示内部控制器的实际状况：

- 控制器 1 至 3 用于分析仪模块的温度调节。
- 控制器 4 目前没有功能（留给今后使用）。

调用

- 1 调用菜单 7112 (main menu → service → check values → analog signals → controller, 主菜单→维护→检查值→模拟信号→控制器)。
- 2 选择有关控制器（1 ... 4）。

value (实际值)	传感器的实际测量值
set point (设置点)	设置点（出厂设置）
counter (计数器)	温度监测器的时间延迟（秒）。当实际温度超出正常范围时，计数器就每秒进 1。如果计数器超过了 20，就会显示消息 FAULT: temperature （故障：温度）。一旦温度回到正常范围后，计数器就开始往回计时。加电后，计数器从 127 开始。
Power (功率)	控制器的当前开 / 关数比，单位：%（最低值 = 0.0，最高值 = 99.9）
not available (没有)	= 该控制器实体不存在，或者软件没有启用该控制器。

8.16.3 内部传感器和模拟输入的信号

功能

该功能用来显示内部辅助传感器和模拟输入的实际信号。

调用

- 调用菜单 7113 (main menu → service → check values → analog signals → extra sensors, 主菜单→维护→检查值→模拟信号→附加传感器)。

pressure hPa (压力)	内置压力传感器（选配）的测量值
flow % (流量)	流量传感器的测量值（选配参见“设置流量监测器的界限值”，第 122 页）
source V (源)	分析仪模块 UNOR 或 MULTOR 中红外光源的电源电压（标准范围：6.0 ... 7.5 V）
external 1 V (外部)	模拟输入信号（参见“模拟输入”，第 66 页）
external 2 V (外部)	

8.16.4 内部电源电压

功能

该检查功能用来显示内部电源电压。左栏给出了标称值，右栏给出了当前实际值。

如果实际值超出了允许范围，则将显示 **FAULT: int.voltage** (故障: 内部电压)。这时，可以该检查功能来找出错误源。

调用

► 调用菜单 7114 (main menu → service → check values → analog signals → supply voltages, 主菜单→维护→检查值→模拟信号→电源电压)。

表 13: 内部电源电压

标称值	允许实际值
+24 V	18.0 ... 30.0 V
+24 V extl[1]	18.0 ... 30.0 V
+15 V	14.0 ... 16.0 V
-15 V	-14.0 ... -16.0 V
+12 V	9.5 ... 16.5 V
+5 V	4.5 ... 5.5 V
-5 V	-4.5 ... -5.5 V
0 V	-0.2 ... 0.2 V

[1] 辅助电压输出 (参见图 20, 第 69 页和图 21, 第 69 页)



内部电子单元保险 → 参见“内置保险”，第 195 页。

8.16.5 内部模拟信号

功能

模拟信号总览功能用来显示实际的内部信号。这些值可帮助厂家售后服务人员诊断仪器故障原因。显示的具体信号取决于 S700 的实际配置。

调用

► 调用菜单 7115 (main menu → service → check values → analog signals → overview, 主菜单→维护→检查值→模拟信号→总览)。

8.16.6 跨接设置 (THERMOR)

功能

当内置了 THERMOR 分析仪模块时，S700 分析该模块的具体特性，调节电子控制和信号处理，让预定的测量组分能够在希望的量程内测量。显示的状态值 (0 ... 4095) 是 THERMOR 模块的电子跨接开关的“平衡”标准。

调用

► 调用菜单 712 (main menu → service → check values → bridge setting, 主菜单 → 维护 → 检查值 → 跨接设置)。

8.16.7 线性化值

- 功能
- 线性化值表示根据分析仪模块特征线特性来计算线性特征线时所用的参数。另外将得到数学补偿交叉敏感性效应时所用参数。
- 调用
- 1 调用菜单 713 (main menu → service → check values → linear. values, 主菜单 → 维护 → 检查值 → 线性值)。

2 如果 S700 测量多个组分: 选择希望看到其线性化值的那个测量组分。

3 以下值将用表格显示出来:

– 标题: 值的计算日期

– 左栏: 物理标称值

– 右栏: 相关内部测量值

当按 [Enter] 或 [<] 键时, 会显示其它组分的相关测量值 (用于内部交叉敏感性补偿)。

8.16.8 控制输入的状态

- 功能
- 可显示全部控制输入的当前电子状况; 参见“控制输入”, 第 70 页。

- 调用
- 调用菜单 716 (main menu → service → check values → control inputs, 主菜单 → 维护 → 检查值 → 控制输入)。

设置	功能
0	输入是无源的 (没有电流)
1	输入是有源的 (有电流流过)
!	输入采用反向逻辑作用

8.16.9 程序版本

- 功能
- 该功能可以显示:
- S700 分析仪的名称 (出厂设置)

– 内置软件 (固件) 的版本号和发布日期

- 调用
- 调用菜单 717 (main menu → service → check values → program version, 主菜单 → 维护 → 检查值 → 程序版本)。

8.17 取样点选择器（选配）

仅适用于带有选配“取样点选择器”的仪器

8.17.1 取样点选择器的功能

取样点是取出样气的位置。S700 使用选配“取样点选择器”可以最多控制 8 个取样点（也就是说，发出切换样气气路的切换命令）：

- 每个取样点都可以单独设置切换后的输出延迟和测量时间。
- 自动切换可以只限制在选出的取样点上。
- 可以给外部取样点切换设置控制输入；参见“控制输入的配置”，第 107 页。

8.17.2 取样点选择的后果

... 用于在显示屏上显示测量值	• 显示屏上显示的测量值始终是分析仪模块的当前测量值，与取样点转换无关。 • 正在测量哪个取样点，由测量值显示上方的数字表示（参见“测量显示”，第 82 页）。
... 用于模拟测量值输出	• 如果 S700 只测量一个测量组分并设置了 2、3 或 4 个取样点时，每个测量值输出就自动代表其中一个取样点。如果正在测量“它的”取样点，每个测量值输出都显示当前测量值。如果正在测量其它取样点，则测量值输出显示它自己的取样点的最后一个测量值并保持不变（样本保持功能 /“sample hold”）。– 测量值输出 1 的全部设置也自动对其它测量值输出有效 • 当 S700 测量多个测量组分或设置了多于 4 个的取样点时，所有测量值输出都显示分配给它的测量组分的当前测量值。这些测量值属于哪个取样点（即哪个取样点正在测量），可以通过切换输出表示出来（参见“开关量输出的配置”，第 105 页）。不能给测量值输出分配固定的取样点。
... 用于数字测量值输出	• 在通过接口进行测量值输出时（参见“输出数字测量数据”，第 110 页），测量值使用其所属取样点标示出来。 • 在转换到另一个取样点时，这些测量值输出就暂时中断，直到设置的死时间过后（参见“配置取样点选择器”，第 128 页）。

8.17.3 配置取样点选择器

功能

可以设置 S700“管理”多少个取样点，并为每个取样点设置自己的时间。为了在实际中能够使用该功能，必须设置把样气气路转换到取样点上所使用的切换输出（参见“[开关量输出的配置](#)”，第 105 页），并连接相应的外部设施（例如电磁阀）。

设置

- 1 调用菜单 625 (main menu → settings → measurement → sample p. select, 主菜单 → 设置 → 测量 → 取样点选择器)。
- 2 进行以下设置：

No. of sample pts. (取样点数目)	► 设置连接了多少取样点（或其中应使用多少）。 • 当以后再设置一个较小数目时，则多余的取样点就不再测量；但设置仍然保留。 • 当 S700 只测量一个测量组分并设置了少于 5 个的取样点，这会影响测量值输出的功能；参见“取样点选择的后果”，第 127 页。
Sample time per pt. (每个取样点的测量时间)	1 为设置选择有关取样点。 2 设置，在自动取样点选择时，样气从该取样点流向 S700 的时间 (0 ... 3600 s)。(确定有关切换输出的启用持续时间，参见“开关量输出的配置”，第 105 页。)
Dead time per pt. (每个取样点的死时间)	1 为设置选择有关取样点。 2 设置，S700 在启动一个取样点后应等待多长时间才能通过接口 #2 输出测量值 (0 ... 300 s)。这一时间后，分析仪模块应完全充满新样气，显示的有关测量值应是 100%（设置标准，参见“设置标气等待时间”，第 146 页）。
Activate pt. (启用点)	yes = 在自动切换过程中要测量该取样点。^[1] non = 在自动切换过程中不测量该取样点（可以通过菜单命令和控制输出进行测量）。
man/auto pt. select (手动 / 自动选择取样点)	0 = 自动取样点选择已经启用（按照 activate pt. 和 sample time per pt. 工作）。 1 至 8 = 有关取样点已经启用。

[1] 具有功能“hold sample pt. x（保持取样点 x）”和“switch off pt. x（忽略取样点 x）”的控制输入比自动取样点选择过程优先；参见“[控制输入的配置](#)”，第 107 页。

8.18 测试电子输出（硬件测试）

功能

利用 hardware test（硬件测试）菜单中的功能，可以单独控制和测试各个 S700 信号输出。此外还可以检测数字接口。从而可以测试 S700 的输出以及同外部仪器之间的电气连接和相互作用。

硬件测试功能每次只用于所选定的某个输出。所有其它输出在此期间保持操作状态。



小心：相连系统所面临的风险

- 当在菜单中启动测试功能时，
 - 所选输出上马上就变为所选电子状态
 - 该输出的正常操作功能被禁用。
- 如果在测试进行中数分钟内没有按键动作，那么测试的电子输出将自动重置到操作状态。
- ▶ 要确保测试状态或控制输出时不会对所连接的位置造成问题。
- ▶ 在测试期间，要留意自动重置。要确保这种自动重置情况不会造成问题。

调用

- 1 调用菜单 72 (main menu → service → hardware test, 主菜单 → 维护 → 硬件测试)。
- 2 选择有关测试功能:

meas. value outputs (测量值输出)	1 选择有关测量值输出 (OUT1...OUT4)。 2 对输出将恒定显示的值进行设置 (0 mA= 0%/20 mA = 100%)。
relay group (继电器组)	可以单独启用各个控制和状态输出继电器 ^[1] : ^[2] 1 选择有关开关量输出 (REL1 ... REL8)。 2 按 [Enter] 来改动继电器的状态。 ^[3] – ON= 继电器已启用 (继电器吸住) – OFF= 继电器已停用 (继电器落下)
transistor group (晶体管组)	可以单独启用各个晶体管输出 ^[1] : ^[2] 1 选择有关晶体管输出 (TR1 ... TR8)。 2 按 [Enter] 来改动继电器的状态。 ^[3] – ON= 输出已启用 (晶体管导通) – OFF= 输出已停用 (晶体管阻断)。
test interface (测试接口) #1	只要选择了该功能，S700 将发送在屏幕上显示的若干行字符。这样就可以检查与所连仪器之间的数据传输是否正常。 ^[4]
test interface (测试接口) #2	

^[1] 请参见“开关量输出”，第 67 页。

^[2] 60 秒后，启用将被自动关闭 — 如果此前没有手动关闭的话。

^[3] 可以随意重复（开 / 关用开关）。

^[4] 如果连接的打印机打印的字符不同于显示的字符，则打印机可能没有设成标准的 ASCII 字符集（“美国字符集”）。

8.19 重置

功能

重置会重新启动 S700 中的微机，与关掉电源后再打开电源一样。此后将重启信号处理。保存的值不会改动。

步骤



小心：相连的仪器 / 系统所面临的风险

在重置过程中，S700 的所有仪器功能都将临时关闭。其中也包括测量值输出和状态消息。

► 要确保这种情况不会对所连接的位置造成问题。

-
- 1 调用菜单 75 (main menu → service → reset, 主菜单 → 维护 → 重置)。
 - 2 按 [Enter] 来启用重置。

9 校准

9.1 S700 校准介绍

为何需要校准？

随着工作时间的推移，分析仪模块的物理特性会不可避免地有所改变。这种偏离起始状态的变化会使测量结果发生一些改变，即使外部条件完全相同。这种测量特性逐渐变化叫做漂移。

为补偿漂移，就要定期校准气体分析仪。校准，就是首先检查分析仪的测量特性；然后通过调校消除与标称值的偏差（使分析仪回到真实的读数）。

重要测量参数是：

- 测量技术零点（指当某测量效应的原因不存在或者不应存在时所测得的结果）。
- 灵敏度（决定了测量效应值和所显示的测量值之间的关系）。

每个测量组分都有零点漂移和灵敏度漂移，它们都需要单独确定和补偿。

S700 的校准过程是如何工作的？

在校准中，S700 按以下原理自动补偿漂移：

- 1 将标气馈入 S700；标气的标称值精确已知。标称值就是测量组分在标气中的真实浓度。
- 2 S700 测得标气中的测量组分浓度值（实际值）。
- 3 S700 计算漂移，即测得值和标称值之差。
- 4 S700 检查是否可以通过数学计算进行漂移补偿。如果可能，就自动调整零点和灵敏度漂移补偿的内部计算参数。如果不可能，会显示一条故障消息；这时需要厂家售后服务人员或经过培训的专业人员检查和重新调校分析仪模块。

理论上，每个测量组分的完整校准需要检测两次——一次检测零点，一次检测灵敏度。实际上，在多数情况下都能够把多个过程整合为一步——例如一次零点校准供多个测量组分使用。

进行校准

可以手动使用菜单功能来控制校准步骤，这样就能逐步进行校准。另外，可以对 S700 进行编程控制，使其自动运行校准——由一个启动命令或定期进行。并且还可以编制不超过四个的不同校准过程，以便满足不同的要求；参见“[设置自动校准](#)”，第 143 页。

何时需要校准？

应对 S700 进行调校：

- 新试运行之后；
- 在运行中定期进行（大约每星期到每月）。

使用校准单元代替标气（UNOR、MULTOR）

分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 可能配备了一个“校准单元”。这一选配使 UNOR 和 MULTOR 的灵敏度常规校准使用校准单元进行，从而放弃使用相应的标气；参见“[校准气的简化可能性](#)”，第 136 页。

当校准单元工作时，必须有零气流过 S700；相应的切换输出将自动启动。要按照一定的时间间隔来检查校准单元标称值；参见“[校准单元（选配）的校准](#)”，第 158 页。

校准过程的基本类型

既可以自动运行校准，也可以手动控制校准：

- *自动校准*

对于自动校准，校准过程完全由 S700 控制，包括校准气的供应。它需要相应的气源（例如来自压缩气瓶）和自动外部开关装置（例如电磁阀），以便将校准气输向分析仪。在启动自动校准前，需要已经正确设置好校准气标称值（参见第 146 页）、标气等待时间（参见第 147 页）和校准测量时间（参见第 144 页）。都完成后，需要按菜单中的一个按钮，或者通过控制输入发出信号来运行自动校准。

另外还可编写定期自动启动；参见“设置自动校准”，第 143 页。

- **自动馈入标气的手动校准**

与自动校准一样，这类校准需要连接外部校准气源。不过，可以自己控制校准步骤。这样就可监控各个校准步骤，必要时重复某些步骤。

- **手动馈入校准气的手动校准**

这时也可以自己控制各个校准步骤。不过，校准气的馈入不是由 S700 控制，而是“手动”馈入。为此不需要外部可控设施。



请注意，特殊结构“THERMOR 3K”的校准有特别说明 → 参见“特殊结构 THERMOR 3K 的校准”，第 165 页。

9.2 校准准则



本节讲述馈入校准气和校准过程的一般性建议。特殊测量系统（例如有复杂气体处理系统的工艺应用）可能需要其它的特殊校准方案。

- 1 常规校准: 按照给出的维护间隔时间（参见“适用于 S715 Ex、S715 Ex CSA、S720 Ex、S721 Ex”，第 182 页）进行本章所述的正常校准。在校准过程中，遵循这些原则：
 - 允许标气混合物: 在正常校准中可以使用含有多个测量组分的标气混合物。
 - 带样气冷却器时的校准: 如果样气处理系统采用了样气冷却器，则在样气冷却器进口的前面馈入零气和标气（也适用于使用校准单元进行校准时的零气）。这样，在测量和校准中冷却器的物理影响是相同的，会被补偿掉。
 - 不进行 H₂O 校准: 在常规校准时不校准测量组分 H₂O（无论是零点还是灵敏度都不）。
- 2 完整校准: 带有“内部交叉敏感性补偿”（选配）的分析仪应在较大的固定时间间隔进行一次完整校准。经过某些技术改动后也要进行完整校准 – 参见“完整校准”，第 152 页。

9.3 校准气

9.3.1 可配置校准气

S700 可以输入 6 个不同校准气的标称值:

- 2 个“零气”，用于所有测量组分的零点校准（参见“零气（零点校准气）”，第 134 页）
- 4 个“标气”，用于灵敏度校准（参见“灵敏度校准的标气”，第 135 页）

需要在启动校准前设置标称值。



- 本手册中有一个表格，可用来记录校准气的标称值 → 参见“标示表: 测量组分和校准气”，第 216 页。
- 可以编程设置 4 个不同的校准程序，其中可以让 6 个校准气按需结合使用 → 参见“可能的不同自动校准程序”，第 142 页。

9.3.2 零气（零点校准气）

标准零气

原则上，对于采用零气进行零点校准的测量组分来说，该零气不得产生测量效应（标称值：“0”）。所以通常使用氮气——随用途选择“技术级”或“最高级”质量。

也可以为零气设置具体的标称值。这样就可以在特殊应用中使用能使分析仪给出一定响应信号的零气。必须定量知道其效应，以在设置零气标称值时能够正确计入（在 OXOR-P 上的应用参见“OXOR-P 的交叉敏感性补偿”，第 164 页）。

特别零气

- 空气：在某些场合也可以使用空气作为零气；参见“校准气的简化可能性”，第 136 页。
- 载气：在某些应用中，S700 根据样气的某个基本组成进行了优化（“载气”）。在这种情况下时，可能需要使用与载气相同的气体混合物作为零气。
- H_2O 交叉敏感性：没有对 H_2O 交叉敏感性进行补偿的测量组分要注意特别说明；参见“具有“ H_2O 交叉敏感性”的测量组分的校准”，第 164 页。
- 分析仪模块 UNOR，带有选配“流动比对气”：对带有这一配备的 S700 来说，校准使用 UNOR 模块测量的测量组分时，必须使用比对气作为零气；参见“量程显示”，第 85 页。
- 分析仪模块 THERMOR：校准使用 THERMOR 模块测量的测量组分的零点时，必须使用在外壳上标示的气体或气体混合物（物理零点）——例如干燥空气、 N_2 、 H_2 、He、CO、 CH_4 、Ar 或一种其它气体或气体混合物。
- THERMOR 和 OXOR-P：零气中允许含有 THERMOR-/OXOR-P 模块测量的测量组分——其浓度最大可达物理量程跨度的 80 %。零气和标气的标称值之差必须至少为 10 %（以物理量程跨度为基础）。
- OXOR-P：在存在较大交叉敏感性的应用中，可能需要将“干扰气”用作零气，或者采用代表平均样气组成的气体混合物。这样，在校准时就可以在物理上补偿交叉敏感性；参见“OXOR-P 的交叉敏感性补偿”，第 164 页。
- THERMOR 3K：特殊结构 THERMOR 3K 的零点校准需要纯 CO_2 ；参见“特殊结构 THERMOR 3K 的校准”，第 165 页。

9.3.3 灵敏度校准的标气

“标气”用来校准灵敏度。标气是零气和测量组分的混合物。在多数情况下，如果需要还可以采用含有多种测量组分的标气混合物。

合适的标称值

标气标称值就是测量组分在标气中的真实浓度。

- **标准标称值：**标称值可以位于相关测量组分物理量程终值的 10 ... 120 % 之间 — 见设置菜单中的最小值和最大值；参见“[设置校准气的标称值](#)”，第 144 页。为了获得准确的校准，标称值要位于物理量程终值的 60 ... 100% 范围内。— 这不适用于 H₂O 灵敏度校准用标气；参见“[H₂O 灵敏度校准时馈入标气](#)”，第 160 页。
- **THERMOR 的标称值** 在 S700 外壳上给出了 THERMOR 模块灵敏度校准使用的建议标气。
- **THERMOR 3K 的标称值** 特殊结构 THERMOR 3K 的灵敏度校准需要纯 H₂；参见“[特殊结构 THERMOR 3K 的校准](#)”，第 165 页。
- **OXOR-P 的标称值** (测量组分 O₂)：当物理量程终值为 25 Vol.-% 时，大气中的新鲜空气就可以作为标气 (O₂ 的标称值：21 Vol.-%)。



注意：

- ▶ 如果随带有对标气要求的单独信息：优先遵守这些说明。
- ▶ 当改变了标气时 (例如新标气瓶)：不要忘记在 S700 中输入新标气标称值。

标气混合物

标气混合物是零气和多个测量组分组成的混合物。标气混合物可用来同时校准多个测量组分的灵敏度。还可将标气混合物用来校准多台测量不同组分的气体分析仪。

在多数情况下都可用标气混合物。不过在以下情况下不允许使用标气混合物：

- 如果气体组分共同存在会对分析产生物理干扰
- 如果气体组分之间会发生化学反应
- 如果混合物组分在 S700 中会对待校准测量组分产生交叉敏感性影响，而这种交叉敏感性影响没有被自动补偿
- 如果分析仪随带有单独说明，禁止使用标气混合物

标气标准与交叉敏感性

- 如果 S700 工作时使用交叉敏感性或载气补偿 (选配)，请遵守“自动补偿的影响” (参见第 207 页) 中的说明。
- 当 S700 的测量组分在测量时有没有补偿的 H₂O 交叉敏感性，要遵守“具有“H₂O 交叉敏感性”的测量组分的校准” (参见第 164 页) 中的说明。

9.3.4 校准气的简化可能性

空气作为校准气

在某些情况下，环境新鲜空气可用于校准。请遵循以下说明：

- 如果在样气通入管路中使用了样气冷却器，而且 S700 工作时使用内部 H₂O 交叉敏感性补偿（参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”，第 30 页），那么空气不能直接馈入 S700，而是要经过该样气冷却器；参见“校准气的正确馈入”，第 137 页。
- 如果 S700 使用分析仪模块 OXOR-P 测量 O₂，那么空气不适合用于零点校准，因为空气含有 O₂。但是，如果量程允许，空气可以用于灵敏度校准。
- 如果 S700 使用分析仪模块 OXOR-E 测量 O₂，就可以取消 O₂ 测量的零点校准；参见“O₂ 测量用分析仪模块”，第 29 页。在这种情况下时，空气可以用于其它测量组分的零点校准：为此要把零气的标称值设置成把 O₂ 排除在零点校准之外；参见“设置校准气的标称值”，第 144 页。

校准单元（UNOR/MULTOR）

分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 可能配备了一个“校准单元”（参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”，第 28 页）。在这种情况下时，常规校准只需要零气。如果空气能够用作零气，则常规校准只需要空气。

OXOR-E + 带有校准单元的 UNOR/MULTOR

如果 S700 有这一配备，并且 O₂ 的物理量程终值至少为 21 Vol.-%，那么就可以使用空气作为唯一校准气进行常规校准。使用空气来校准 UNOR 和 MULTOR 的零点以及 OXOR-E（O₂ 测量）的灵敏度。校准 UNOR/MULTOR 的灵敏度时，请使用校准单元。

这一方法的自动校准准备工作：

- 1 把零气的标称值设置成把 O₂ 排除在零点校准之外（O₂ 的标称值：“-.-”；参见“设置校准气的标称值”，第 144 页）。
- 2 把标气之一用于 O₂ 灵敏度校准。把该标气设置成以下标称值：
 - O₂ 的标称值：20.9 vol.-%（大气中的 O₂ 含量）。
 - 所有其它测量组分的标称值 = “-.-”。
- 3 把该标气的切换输出与零气用切换输出相连。
- 4 把其它标气排除在校准之外；参见“设置自动校准”，第 143 页。
- 5 在同一菜单中启用校准单元（校准单元的标称值，参见“校准单元（选配）的校准”，第 158 页）。

然后，自动校准如此进行：

- 1 空气作为零气馈入：校准 UNOR/MULTOR 的零点。
- 2 空气作为标气馈入：校准 OXOR-E 的灵敏度。
- 3 启动校准单元：校准 UNOR/MULTOR 的灵敏度。

9.3.5 校准气的正确馈入

没有内置样气泵的仪器的进气压力

- ▶ 进入分析仪的校准气的进口压力与样气相同。

带有内置样气泵（选配）的仪器的进气压力

- ▶ 要保证样气泵在馈入校准气期间处于关闭状态。*可能方法：*
 - 每次手动关闭泵；参见“启动 / 停止气泵”，第 89 页。
 - 启动自动关闭；参见“设置校准气的标称值”，第 144 页。
- ▶ 在轻微的超压下馈入校准气（50 ... 100 mbar）。



注意：

太高超压可能会损坏内置样气泵。

- ▶ 对带有内置样气泵的仪器要注意，校准气的进气压力有限制（检查调压器的设置）。

体积流量

- ▶ 校准气的体积流量要调定成与样气的体积流量大约相同。

物理影响



校准气馈入的物理条件要尽可能与样气的相同。例如如果气体分析仪前有样气处理设施（例如过滤器等），那么校准气在进入气体分析仪之前也要流经这些处理设施。

- ▶ 校准气馈入气体分析仪的条件基本与样气的条件相同。
- ▶ *当使用样气冷却器时：*所有校准气在进入气体分析仪之前都要流过样气冷却器（示意图，参见图 6，第 43 页）。

*例外：*校准测量组分 H₂O 使用的零气（参见“校准测量组分 H₂O”，第 159 页）。



- 样气冷却器的物理干扰作用 → 参见“样气冷却器的干扰作用”，第 210 页
- 使用样气冷却器进行校准的说明 → 参见“有样气冷却器的校准”，第 211 页

9.4 手动校准

9.4.1 校准气供应方法

手动校准意味着手动控制校准步骤。有两个方法向分析仪供应校准气：

- **手动供应**：手动供应校准气（例如切换和打开外部阀门）。
- **自动供应**：校准气所需的外部设施与自动校准的相同（连在 S700 开关量输出上的气瓶和电磁阀）。当在校准过程中选择了某个校准气时，它会自动供应给分析仪。



正确馈入校准气说明 → 参见“校准气的正确馈入”，第 137 页

9.4.2 手动校准步骤

启动步骤

- 选择 main menu → calibration → manual procedure, 主菜单 → 校准 → 手动步骤。

<pre>manual procedure 1 zero gas 1 2 zero gas 2 3 test gas 3 4 test gas 4 5 test gas 5 6 test gas 6 7 calibr. cuvette 8 auto. starts</pre>	• 当进行校准时，务必每次都从零点校准开始（零气）。
--	--

手动零气校准步骤

<pre>manual procedure 1 zero gas 1 2 zero gas 2 3 test gas 3 4 test gas 4 5 test gas 5 6 test gas 6 7 calibr. cuvette 8 auto. starts</pre>	• 选择在分析仪中设置了正确标称值的零气。如果使用了自动校准气供应，那么必须要有这个气体。
<pre>manual procedure zero gas 2 O2 0.00 CO2 0.00 NO 0.00 Start zero calibration Start with ENTER! Back : ESCAPE</pre>	← 零点的预设标称值 ← (参见第 144 页) ← 1 如果零气供应不是自动控制，则现在要手动将零气馈入 S700。 2 按 [Enter] 启动内部步骤。

<pre> manual procedure zero gas 2 Status: wait... O2 0.27 vol.% CO2 -0.46 ppm NO 0.18 mg/m3 Please wait ... Break : ESCAPE </pre>	- 启动后，开始对标气等待时间计时 (wait... (等待)；参见“设置标气等待时间”，第 146 页)。 - 然后测量实际值 (measuring...) (测量)；测量至少要持续设置的校准测量时间 (参见“设置校准测量时间”，第 147 页)。—提示：显示的实际值是按照上次校准进行漂移补偿后的值 (非“原始值”)。 - 等待，直到显示 End: ENTER (按 ENTER 键结束)。 - 等待，直到所有显示值都保持恒定或者在恒定水平附近轻微波动。 - 然后按 [Enter]。
<pre> manual procedure zero gas 2 Status: measuring... O2 0.31 vol.% CO2 -0.44 ppm NO 0.11 mg/m3 End : ENTER Break : ESCAPE </pre>	当按下 [Enter] 时，S700 将所示值作为实际值，并计算与标称值的差值 (= 漂移)。 按 [Esc] 可以中止校准。
<pre> manual procedure zero gas 2 O2 1.77% CO2 -3.05 % NO 0.91 % SAVE: ENTER </pre>	← 绝对零点漂移的计算值^[1] ← (解释，参见“漂移值的显示”，第 88 页) ← - 要 S700 补偿这些漂移时，按 [Enter]。 - 如果不想接受这些显示值，则按 [Esc] (会保持上次零点校准)。

[1] = 自上次漂移重置 (参见“漂移重置”，第 151 页) 或者上次基础校准 (参见“基础校准”，第 153 页) 以来的总 (累计) 漂移。

手动灵敏度校准步骤



小心：错误校准的风险

- ▶ 在进行灵敏度校准前，务必每次先进行相应的零点校准。
- ▶ 测量组分H₂O的灵敏度校准使用特殊方法；参见“校准测量组分H₂O”，第159页。否则校准是错误的。

manual procedure 1 zero gas 1 2 zero gas 2 3 test gas 3 4 test gas 4 5 test gas 5 6 test gas 6 7 calibr. cuvette 8 auto. starts	• 选择与设置的标称值相匹配的标气。如果使用了自动校准气供应，那么必须要有这个气体。 • 如果要校准的分析仪模块有校准单元，也可选择 calibr. cuvette（校准单元）。
manual procedure	余下的步骤同手动零点校准（参见第 138 页）。操作中，供应标气而不是零气。[1]

[1] 如果选择了 calibr. cuvette（校准单元），就必须继续馈入零气；参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”，第 28 页。

校准过程结束

当成功校准了各测量组分的零点和灵敏度时，就正确校准了 S700。

要回到测量显示：

- 1 按 [Esc]，直到主菜单出现。
- 2 选择有关测量显示（参见“测量显示”，第 82 页）。

9.5 自动校准

9.5.1 自动校准的前提条件

以下是正确自动校准所需要的前提条件：

1	安装了外部自动馈入校准气系统。	参见“设计样气通入管路”，第 43 页
	该系统与 S700 的相应开关量输出相连。	参见“开关量输出的配置”，第 105 页
2	有需要的气体（连上了气瓶，里面有足够量）并正确供气。	参见“校准气的正确馈入”，第 137 页
3	编写了至少一个自动校准程序。	参见“可能的不同自动校准程序”，第 142 页
4	正确选择了所需的校准气。	参见“设置自动校准”，第 143 页
5	校准气的标称值设置正确。	参见“设置校准气的标称值”，第 144 页
6	标气等待时间和校准测量时间的设置符合测量系统结构。	参见“设置标气等待时间”，第 146 页 参见“设置校准测量时间”，第 147 页
7	如果要 S700 自动启动自动校准：按照需要设置校准间隔和首次校准时间点。	参见“设置自动校准”，第 143 页
8	如果设置了带功能“service lock”（维护锁定）的控制输入：该控制输入未被启用。	参见“可用控制功能”，第 107 页



可以在 Information（信息）菜单中查看其中的一些设置 → 参见“自动校准设置的显示”，第 148 页。

9.5.2 可能的不同自动校准程序

种类可能性

可以编写四个不同的校准程序，并可以分别设置以下参数：

- 使用的校准气
- 自动校准的启动时间
- 自动启动之间的时间间隔

自动校准的所有其它设置（例如漂移界限值等）都对全部的校准程序有效。

应用可能性

- 如果每个自动校准都使用单独的标气（参见“[设置校准气的标称值](#)”，第 144 页），则可以设置四个独立的自动校准程序。
- 某个测量组分可以校准得比其它组分更频繁 — 例如当相关的分析仪模块的工作量程非常灵敏时。为此要设置一个标气，其标称值只针对该测量组分（所有其余测量组分的标称值 =“-”），然后使用该标气配置一个更频繁的自动校准。
- 可以让使用校准单元的快速灵敏度校准，参见“[分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元](#)”，第 28 页，比使用标气的校准更频繁进行。为此要把其中一个自动校准设置成只使用校准单元进行灵敏度校准，并为该自动校准编写一个短时间间隔。

9.5.3

设置自动校准

- 1 调用菜单 631 (main menu → settings → calibration → auto. calibration, 主菜单 → 设置 → 校准 → 自动校准)。
- 2 选择需要进行配置的自动校准 (1 ... 4)。
- 3 进行以下设置:

auto.cal. mode (自动校准模式)	显示 zero gas 1 ... 2、test gas 3 ... 6 和 (可能有) cal. cuvette (参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”, 第 28 页), 每个带有 yes= 将用于该自动校准程序 no= 不用 - 要改变状态, 按一次相关数字键。 - 如果所有校准气 (以及校准单元) 都设置了“no”, 那么该自动校准实际上就被“停用”了, 不能启动。 在校准过程中, 将按所示顺序启用校准气 (和校准单元)。
auto.cal. period (自动校准周期)	自动校准定期进行的时间间隔 (日 / 小时)。正确设置取决于 S700 的漂移量 (取决于应用、分析仪模块及其量程) 以及能接受的漂移所引起的测量精度变化。 - 标准值: 1 ... 7 天 (01-00 ... 07-00) - 较难的分析 (高测量灵敏度) 或高要求 (高精度) 的设置: 12 到 24 小时 (00-12 ... 01-00)。 - 要禁止自动校准自动启动, 则设置成 00 天 / 00 小时。 - 如果 auto.cal. day 是“today” (今天), 但 auto. cal. time 已过, 则 auto.cal. day 自动推后到下一天。 - 小心一点, 也检查一下 auto.cal. day。
auto cal. time (自动校准时间)	下次自动校准启动的时间和日期。 后续的启动时间取决于 auto.cal. period (自动校准周期) (见上文)。
auto cal. day (自动校准日)	可以随时重新设置时间点, 以改变下次启动时间。在这次校准之后, 自动校准周期会重新开始计算。 如果输入了已经过去的时间点, 分析仪将显示 incorrect input (不正确输入)。如果在输入今天的日期时出现了这种情况, 那么必须先更改自动校准时间, 让启动时间是未来时间。



如果在一个自动校准的启动时间时正好有另一个校准正在运行, 则要当运行的校准完成后, 才启动该校准。

9.5.4 设置校准气的标称值

功能

为了让自动校准正确工作，必须把校准气标称值设置成与校准气中各个测量组分的实际浓度相同（参见“校准气”，第 133 页）。

此外还可以选择在校准气馈入过程中是否停用内置气泵（选配）和开关量输出“外置泵”（如果设置了的话）。



使用自动校准模式决定在自动校准中将使用设置的哪种标气（参见“设置自动校准”，第 143 页）。

设置

- 1 调用菜单 632 (main menu → settings → calibration → nominal values, 主菜单 → 设置 → 校准 → 标称值)。
- 2 选择一个零气或标气。— 将显示出当前设置。



有关菜单项 cal. cuvette（校准单元，选配）的信息 → 参见“校准单元（选配）的校准”，第 158 页。

- 3 调出和设置气泵，选择内部气泵（可选）和开关量输出（外置泵）在校准气输入的过程中保持启用状态（on）或者未启用状态（off）。
- 4 从所列清单上选择一个测量组分。在下面菜单中输入标称值，即所选测量组分在该标气中的浓度。**小心：**如果标气不含该测量组分，则必须把标称值设置成“-.-”（按返回键 /Backspace）— 而不是“0”。



小心：错误校准的风险

- ▶ 不要将标气中没有的测量组分的标称值设置为“0”，而是设成“-.-”。
 - ▶ 如果标气变化了，不要忘记更改标称值（例如当更换标气气瓶时）。
- 否则，校准会出错。



当将标称值设置为“-.-”时，那么该校准气就不会考虑这个测量组分，也就是不会使用该校准气校准这个测量组分。当校准气混合物中含有该测量组分时，也可使用这种设置。

9.5.5 设置漂移界限值

功能

每次校准后，S700 将各测量组分的漂移界限值与计算的“绝对漂移”进行比较（参见“漂移值的显示”，第 88 页）。当超出漂移界限值时，将分两步发出信息：

- 1 当漂移为漂移界限值的 100 ... 120 % 时，S700 将显示消息 SERVICE: zero drift 或 SERVICE: span drift (+ 有关测量组分)，并且触发维护指示灯和状态输出“故障”。
- 2 漂移一超过漂移界限值的120 %，就显示消息FAULT: zero drift 或 FAULT: span drift。并触发状态输出“Ausfall”（附加），功能指示灯变红。



有关显示的消息的说明，参见“状态消息（按英文字母顺序排列）”，第 196 页。

应用可能性

诸如污染、机械变化、老化效应等都会引起漂移。一直使用计算方式来补偿持续增加的“绝对漂移”没有意义。当绝对漂移变得很大时，应当检查并重调相关分析仪模块（例如要进行清洁或基础校准）。

可以为此设置自动监测，在其中为各测量组分设置漂移界限值 — 例如 20%（最大值：50 %）。



如果配置有分析仪模块 OXOR-E，则可以使用漂移界限值来监测该模块的寿命 → 参见“更换 OXOR-E 模块中的 O₂ 传感器”，第 190 页。

设置

- 1 调用菜单 633 (main menu → settings → calibration → drift limits, 主菜单 → 设置 → 校准 → 漂移界限值)。
- 2 进行以下设置：

Measuring component (测量组分)	为下列设置选择的测量组分
zero drift limit (零点漂移界限值)	所需漂移界限值
span drift limit (量程漂移界限值)	

9.5.6 使其忽略外部校准信号

功能

如果给控制输入配置了“自动校准启动”（自动校准的启动，参见第 107 页），则可以决定 S700 是遵循还是忽略该控制信号。

设置

- 1 调用菜单 634 (main menu → settings → calibration → ext. cal. signals, 主菜单 → 设置 → 校准 → 外部校准信号)。
- 2 选择有关模式:

OFF	将忽略输入信号
ON	输入信号可启动自动校准

9.5.7 设置标气等待时间

功能

标气等待时间决定切换至校准气后 S700 将等待多长时间再进行校准测量。
等待时间应大约对应于 S700 的响应时间（死时间 +100% 时间）。要确定响应时间，可对各个测量组分检查切换至校准气后需要延迟多长时间，所示的测量值才稳定下来。应采用其中的最长时间。



小心：错误校准的风险
如果标气等待时间太短，那么自动校准就是错误的。
► 宁肯把标气等待时间选得过长，而不是选择太短。



- 另一方面，标气等待时间也不要不必要地长，以便缩短 S700 的非测量时长。
- 在校准结束时，在分析仪切换回测量样气之后，就会再次需要标气等待时间。最后的这个等待时间也属于校准步骤的一部分 — 对于状态消息和测量值输出有相关影响。
- 标气等待时间也适用于手动校准（参见“手动校准”，第 138 页）。

设置

- 1 调用菜单 635 (main menu → settings → calibration → test gas delay time, 主菜单 → 设置 → 校准 → 标气等待时间)。
- 2 输入标气等待时间（秒）。— 标准设置：30 s。

9.5.8 设置校准测量时间

功能

在校准时，“标气等待时间”过后（参见“设置标气等待时间”，第 146 页），S700 开始“校准测量时间”，在这期间测定通入的校准气的测量值。对各个测量组分，分别计算校准测量时间期间的平均测量值。这些平均值就当做是实际值。

相应的设置取决于两个准则：

- **衰减**：校准测量时间不得短于所设置的衰减时间常数的 150...200%（→“设置动态衰减”，第 97 页 + 参见“设置衰减（移动平均值计算）”，第 96 页）。
- **测量特性**：校准测量时间要足够长，以确保平均值平衡了存在的测量“噪音”和波动。时间长短取决于有“最差”特性的分析仪模块。



校准测量时间越长，自动校准就越准确。



校准测量时间对手动校准的影响（参见“手动校准”，第 138 页）。

设置

- 1 调用菜单 636 (main menu → settings → calibration → cal. meas. time, 主菜单 → 设置 → 校准 → 校准测量时间)。
- 2 输入校准测量时间（秒）。

可以使用菜单功能查询:

- 校准气的标称值 (参见“设置校准气的标称值”, 第 144 页);
 - 自动校准的下一次自动启动时间 (参见“设置自动校准”, 第 143 页)。
- 1 调用菜单 41 (main menu → calibration → auto. calibration, 主菜单 → 校准 → 自动校准)。
 - 2 选择需要查看的自动校准。
 - 3 选择信息。

<pre>Information auto. calibration x 1 zero gas 1 2 zero gas 2 3 test gas 3 4 test gas 4 5 test gas 5 6 test gas 6 7 calibr. cuvette 8 auto. starts Enter digit</pre>	<pre>选择需要查看的参数</pre>
--	----------------------

Information		
test gas 4		
auto. calibration x		
O2	21.00	← 第一个测量组分的标称值
CO2	450.00	← 第二个测量组分的标称值
NO	-.-	← 测量组分将不予考虑
active	yes	← no = 不用于该自动校准
gas pump	no	← 气泵状态 (参见“启动/停止气泵”, 第 89 页)
Back	: ESCAPE	退出该显示: 按 [Esc].

Information	
auto. starts	
auto. calibration x	
next start:	
Date : 16.09.04	← 下次自动校准的自动启动时间
Time : 11: 30	←
Period : 02-00	← 自动启动之间的时间间隔 (天 - 小时)
DD-HH	
Back : ESCAPE	退出该显示: 按 [Esc].

9.5.10 自动校准的手动启动



小心：错误校准的风险
自动校准需要一些准备工作。
▶ 只有当全部要求都满足时，自动校准才开始； 参见“自动校准的前提条件”，第 141 页。



可以在 -Information （信息）菜单中查看一些重要设置 → 参见“自动校准设置的显示”，第 148 页。

▶ 选择 main menu → calibration → auto. calibration. → auto. calibration x → manual control, 主菜单 → 校准 → 自动校准 → 自动校准 x → 手动控制。1

<pre>manual control auto. calibration x Press ENTER to start an automatic calibration now. Press Enter. Continue with ENTER Break : ESCAPE</pre>	如果自动校准的全部要求都满足了（见上文）：现在按 [Enter]。 若想中断该功能：按 [Esc]。
<pre>auto. calibration 1 information 2 manual control</pre>	只要校准过程在运行中，状态行上就会显示 calibration running（校准运行中）。 要中止运行的校准，再次选择（手动控制），然后按 [Enter] 确认中止。

9.6 校准数据的显示

功能

可以单独查看各测量组分上次校准中获得和保存的数据。

步骤

- 1 选择 main menu → calibration → show cal. data (主菜单 → 校准 → 显示校准数据)。

show cal data	
1 O2 2 CO2 3 NO	选择有关测量组分。
-Z- -S- D: 31.08.04 31.08.04 T: 11.30.00 11.31.30 C: 0.00 300.00 V: 0.68 300.09	← 零点 / 灵敏度 (表格标题) ← 上次校准结束时的日期 ← 上次校准结束时的时间 ← 上次校准的标称值 ← 上次校准测得的实际值
Drift in % abs.: 0.23 -0.20 dif.: 0.02 -0.03	← 绝对漂移 (解释参见“漂移值的显示”, 第 88 页) ← 漂移值相对上次校准的差异[1]
Back: ESCAPE	退出该显示: 按 [Esc]。

[1] = “百分点” (Dif_X = abs_X - abs_{X-1})。

如果上次漂移重置 (参见“漂移重置”, 第 151 页) 或上次基础校准 (参见“基础校准”, 第 153 页) 后还没有进行过校准的话, 就不会显示校准数据。(对于崭新的分析仪也是这样。)

计算的漂移差表示测试值与标称值的关系。对于灵敏度漂移来说, 漂移差总是与两个值中较大者之比。

- 例 1: 标气标称值等于 100 ppm。
校准时的测试值等于 98 ppm。
灵敏度漂移 = (98-100) /100 = -2.00%
- 例 2: 标气标称值等于 100 ppm。
校准时的测试值等于 102 ppm。
灵敏度漂移 = (102-100) /102 = +1.96%

采用这种方法, 正负两个方向的物理漂移计算采用了不同的数学基准。结果就是: 如果出现了物理漂移, 然后又退回了相同的值, 那么算得的绝对漂移也会回到其先前值。如果不采用不同的数学基准, 那么绝对漂移就不等于其先前值, 也不会代表测量系统的实际物理状态。

可以自动监测漂移值 → 参见“设置漂移界限值”, 第 145 页。结果就是: 当校准后一个漂移值大于相关的漂移界限值, 将显示一个故障消息。

9.7 漂移重置

功能

当漂移重置时，S700 计算出当前“绝对漂移”（参见“漂移值的显示”，第 88 页），然后重新从“0.0”开始累计“绝对漂移”。所以使用漂移重置还可以随时重新开始采集“绝对漂移”值——例如当想求得一定时间区内的漂移值时。



小心：错误校准的风险

如果手动校准后出现了很高的漂移值，那么可能是使用的标气与设置的标称值不对应，或者就是气体馈入有问题，——而且即使显示了较大偏差还是通过按键操作接受了校准。

▶ 这时，绝不能通过校准重置来纠正这种故障情况。而是要仔细重新校准分析仪。



注意：

- 漂移重置无法撤销。
- 漂移重置后，此前的“绝对漂移”“历史”就丢失了。



注意：

- ▶ 切勿使用漂移重置来平衡分析仪模块的大幅物理变化，而是首先进行必要的调校或清洁工作。^[1]
- ▶ 每次清洁或更换分析仪模块后，都要进行漂移重置。

[1] 只能由生产厂家售后服务人员或受过相应培训的专业人员进行这些工作。

步骤

- 1 调用菜单 73 (main menu → service → drift reset, 主菜单 → 维护 → 漂移重置)。
- 2 输入代码字: [7][2][7][5][Enter]
- 3 等待，直到显示 End: Enter。
- 4 按 [Enter]，完成操作。

9.8 特殊校准

9.8.1 完整校准

仅适用于带选配“内部交叉敏感性补偿”的分析仪。

完整校准的必要性

对使用选配“内部交叉敏感性补偿”工作的分析仪要按以下时间间隔进行完整校准：

- 测量组分 SO_2 、 NO 、 H_2O ：定期每年一次
- 其它测量组分：定期每两年一次

此外，以下情况还必须进行完整校准：

- 调节、改动、更换分析仪模块后
- 固件升级到软件版本 1.26 或 1.27 之后

完整校准过程

连续进行以下两组校准过程 –

- 1 为 S700 的每个测量组分各进行一次基础校准（参见第 153 页）
- 2 一次交叉敏感性补偿校准（参见第 162 页）

– 在校准过程中遵循这些原则：

- 使用纯标气：每个测量组分都使用单独的“纯”标气（由零气和有关测量组分构成的混合物）。不要使用标气混合物。
- 通入干标气：将校准气直接馈入分析仪中，不要经过样气冷却器（如果有的话）。
- H_2O 校准 如果 S700 配备了一个分析仪模块 MULTOR，既测定 SO_2 也测定 NO ，那么也要校准测量组分 H_2O 。

9.8.2 基础校准

基础校准的必要性

在基础校准过程中将重新测量和优化模拟和数字测量值处理。在以下场合必须进行一次基础校准：

- **更换、新调节或改动分析仪模块后：**因为这些工作通常都改变了分析仪模块的物理特性，所以必须重新优化有关测量信号的模拟增益。
- **当数字漂移补偿达到极限时：**虽然使用漂移重置可以重新优化测量值处理的数字部分；参见“[漂移重置](#)”，第 151 页。但是模拟漂移的原因依然存在，必须继续进行补偿。如果数学补偿非常大，就可能导致设置不能够再保证规定的测量精度。基础校准可以解决这个问题，因为它也对模拟部分进行再优化。

基础校准过程原理

在基础校准时，原则上发生以下情况：

- 1 检查分析仪模块的测量信号，重新优化测量信号的电子放大，使其匹配。
- 2 重新计算测量数据处理所用数学公式的基本参数（如同漂移重置，参见第 151 页）。

这需要对每个测量组分进行单独操作，需要相匹配的校准气。对于完全的基础校准，需要为各测量组分分别操作一次。但是，也可以只针对选择的测量组分进行该项操作，例如当只有某个分析仪模块需要基础校准时。

基础校准的前提条件

基础校准时，您需要：

- **时间：**视测量组分的数量、类型和量程而定，该操作需要 20 到 120 分钟时间。在这段时间内，无法用于测量。
- **手动供气：**需要手动将校准气馈入 S700（例如通过连接软管或者手动阀）。
- **关于物理零点的知识：**为每个将进行基础校准的测量组分检查“参比气”值；参见“[量程显示](#)”，第 85 页。— 因为在基础校准中，不是零气就是标气必须与该值相同；参见表 14。
- **校准气：**每个测量组分的基础校准都需要相应的零气和标气：

表 14: 基础校准所用的合适校准气

“参比气”值为 ...	零气标称值	标气标称值
... 等于或约等于物理量程的始值 (标准)。	与“参比气”值相同。	物理量程的终值 ^[1]
... 等于或约等于物理量程的终值 (特殊)。	物理量程的始值 ^[1]	与“参比气”值相同。

[1] 量程跨度的 $\pm 20\%$ 。已经相应设置最小 / 最大值。



- 如果想“彻底”校准 S700 的分析系统，在基础校准前先清洁和/或重新调节分析仪模块可能会更好。
- 只能由厂家服务技术人员或经过培训和授权的专业人员在分析仪模块上工作。否则，厂家的产品质保将失效。



特殊结构 THERMOR 3K 有特别说明；参见“[特殊结构 THERMOR 3K 的校准](#)”，第 165 页。

启动基础校准



小心：相连的仪器 / 系统所面临的风险

在基础校准过程中，测量值输出的工作方式如下：

- 测量值输出 OUT1 把在过程中测得的内部测量信号传出去（“ADC 值”）。
- 测量值输出 OUT2、OUT3 和 OUT4 持续显示在基础校准开始之前所测得的最后一个测量值。
- ▶ 要确保这种情况不会对所连接的位置造成问题。



注意：

如果不能成功完成基础校准，那么就不能再确保 S700 的测量功能正常。

- ▶ 如果对基础校准是否正确进行有疑问，可以按 [Esc] 来取中断过程。这样会保留先前的条件。
- ▶ **建议：**在启动基础校准前，保存当前的 S700 数据；参见“[使用内部备份](#)”，第 117 页。这样，如果基础校准失败后，还可以修复 S700。



当启动基础校准时，S700 应当至少运行了一小时，以确保所有内部温度都稳定。



特殊结构 THERMOR 3K 有特别说明；参见“[特殊结构 THERMOR 3K 的校准](#)”，第 165 页。

调用菜单 74 (main menu → service → basic calibration, 主菜单 → 维护 → 基础校准)。

单个测量组分的步骤

- 1 调出测量组分。
- 2 选择将要进行基础校准的测量组分。
- 3 调出零气。
- 4 输入零气的标称值（参见表 14，第 154 页）。
- 5 调出标气。
- 6 输入标气标称值（参见表 14，第 154 页）。

- 7 当正确设置标称值后，选择 **measure**（测量）。
- 8 仅适用于使用分析仪模块 **THERMOR** 测量的测量组分：显示内容（例）：

H2 Deliver the physical zero gas and wait until the signal is stable. Real value 0.234 Continue with ENTER	← THERMOR 的测量组分
--	-----------------

- a) 馈入与该测量组分的“span gas”（比对气）相同的校准气。
- b) 等待到 Real value（实际值）基本不变（ ± 0.1 ）。
- c) 按 [Enter]。
- 然后，S700 对 THERMOR 模块进行一次电子补偿（电桥补偿）；在此过程中，实际值降到最小。在该过程中（大约2分钟），一直显示 **Please wait**。
- d) 等待，直到再次显示 **Continue with ENTER**。按 [Enter]，接受补偿。
- 9 以下显示消息表明开始使用能产生相比较强测量信号的校准气进行以下过程（大部分是标气）。按 [Enter] 继续。
- 现在的显示内容（例）：

CO2 30.000 vol.-% Enter CO2 test gas 30.000 vol.-% Continue with ENTER 0 = fixed amplific.	← 测量组分；校准气的标称值 ← 只有在等待足够长的时间后 ← 仅限经过培训的专业人员 ^[1]
---	--

- [1] 按 [0] = 保持当前模拟放大（不会重新得出）。如果已经全部完成了一次该过程，现在是在短时间后进行重复，这样就可节省时间。完全的新基础校准时不推荐采用。
- 10 导入显示的气体（小心：该过程从较大标称值开始。）
- 11 等待，直到导入的气体完全置换了内部测量系统中的此前的气体（适当的吹扫时间）。
- 12 按 [Enter]。

接下来，S700 优化所选测量组分的测量信号模拟放大。显示内容（例）：

CO2 30.000 vol.-% CH4 CO2 18559 341 CO 18.3 % Please wait ...	← 测量组分；校准气的标称值 ← ← 其它测量组分 ← ADC 值 ^[1] ；模拟放大级 ^[2] ^[3] ← 其它测量组分 ← 内部过程的进度
--	---

- [1] 当前数字化测量信号（-32768...32768）
- [2] 在该过程中会自动改变和调节（0...4095）
- [3] 仅显示所选测量组分的值

- 13 等待，直到显示从 **Please wait ...** 变为：

When values are stable, start with ENTER.	
---	--

14 等待到 ADC 值“稳定”下来，即它在恒定的平均值附近波动 (± 50)。然后按 [Enter]。

 这一步（自动放大优化）和下一步（校准测量）显示的 ADC 值可能不相同。

这一步之后，S700 将用标气运行校准测量（耗时是正常测量过程的 30 倍）。进度将用 % 显示。

15 等待，直到显示 SAVE: ENTER。按 [Enter] 来接受显示值。
显示内容（例）：

Enter CO2	
zero gas	
0.000 vol.-%	
Continue with ENTER	

16 导入显示的气体。按 [Enter]。
显示内容（例）：

CO2	0.000 vol.-%	
CH4		
S02	1742	← ADC 值 ^[1]
CO		
when values are stable, start with ENTER.		

[1] 可能快速变化，直到新气体彻底置换了旧气体（吹扫时间）。

17 等待到 ADC 值“稳定”下来，即它在恒定的平均值附近波动 (± 50)。然后按 [Enter]。
接下来，S700 将使用零气进行校准测量。过程进度将用 % 显示。

18 等待，直到显示 SAVE: ENTER。按 [Enter] 来接受显示值。
然后，S700 计算“线性化值”（校准曲线）。为此，不断改动一个基本数学函数的变量，直到找到优化的校准函数时为止。会显示进度（%）和迭代次数。

19 等待，直到显示（例）：

CO2	1.234	← 测量组分；变异系数 ^[1]
SAVE: ENTER		

[1] 表示测得校准值同新校准函数之间的偏差程度。一般低于 5.000；对于较困难的应用场合，值会更高。

20 等待，直到显示 SAVE: ENTER。

 如果操作没有成功，则会显示一条故障消息：在文字 FAULT 下（德语“错误”，对于所有菜单语言都是如此），将显示不能处理的校准气和测量组分。

- ▶ 补救：现在中断操作过程，再仔细重复（检查标称值，确保校准气导入正确，注意吹扫时间）。
- ▶ 如果还不管用：联系厂家售后服务人员进行咨询。或者恢复先前的 S700 值，按先前条件继续使用分析仪（只有在启动基础校准前备份了数据时才可行；参见“使用内部备份”，第 117 页）。

21 要接受所选测量组分的基础校准显示值，按 [Enter]。

为其它测量组分重复这些步骤

需要以下步骤:

- 当 S700 测量多个测量组分，并且应进行一次完整基础校准时；
- 当基础校准是用于测量多个测量组分的一个分析仪模块时（MULTOR）。

22 在基础校准菜单中，选择另一个测量组分，然后为该组分重复上述过程，见“[单个测量组分的步骤](#)”（第 154 页）。

23 重复进行，直到全部所需测量组分都完成了“[单个测量组分的步骤](#)”中的操作。



- 当退出基础校准功能时，会经过标气等待时间（参见“[设置标气等待时间](#)”，第 146 页），然后测量值输出才显示样气的当前测量值。
- 如果在过程中的任何一步 *中断了* 运行中的基础校准（按 [Esc] 键），那么就会保留 *先前的* 基础校准条件。

使用新交叉敏感性计算的校准

24 仅适用于使用“[内部交叉敏感性补偿](#)”工作的仪器（[选配](#)）：基础调校后，要进行一次新而完整的交叉敏感性补偿校准；参见“[交叉敏感性补偿的校准（选配）](#)”，第 162 页。

9.8.3 校准单元（选配）的校准



这些信息仅适用于带有选配“校准单元”的 S700（解释，参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”，第 28 页）。

功能

校准单元的用途是模拟存在一个标气 – 所以如同标气一样，校准单元也有标称值。每个校准单元有自己的标称值；这些标称值首先在生产厂测出，存储在 S700 中。

我们建议，每大约半年检查一次标称值，需要时予以修正。实践中就是对校准单元进行校准。因为 S700 本身在该过程中用作参照系统，所以必须此前使用“正确的”标气进行“基础校准”。

步骤

- 1 进行以下过程之一（可选）：
 - 使用标气（不是使用校准单元）进行一次校准。它校准了分析仪模块 UNOR 或 MULTOR 的全部测量组分的零点和灵敏度。
 - 进行一次基础校准 → 参见第 153 页。



- 如果 S700 配备有多个分析仪模块，这些过程可以只限于 UNOR 和 MULTOR 模块测量的组分。
- 如果是分析仪模块 MULTOR，也可只为 MULTOR 的一个测量组分进行该过程。

**注意：可能发生校准错误**

► 只有当此前刚刚成功地进行了步骤 1 中的过程之一，才进行以下步骤。否则的话，积累的漂移可能会计入校准单元的标称值。这一状态将不被觉察地保持下去，只能使用基础校准才能消除。

- 2 给 S700 馈入零气。
- 3 调用菜单 6327 (main menu → settings → calibration → cal. cuvette, 主菜单 → 设置 → 校准 → 校准单元)。
- 4 选择 check（检查）：
 - 一旦选择了 check，校准单元就摆入了分析仪模块的光学光束通道，显示屏上显示 UNOR/MULTOR 测量组分的当前检验值。条形图显示表示内部调节范围。
- 5 等待所有检验值都保持不变。
- 6 记下显示的每个 UNOR/MULTOR 测量组分的检验值。
- 7 按 [Esc] 返回菜单 6327。
- 8 一个个调看显示的测量组分，在随后的菜单中输入记下的检验值作为新 Status（状态）。

9.8.4 校准测量组分 H₂O

这些信息仅适用于 S700 测定测量组分 H₂O（也请参见“测量组分 H₂O”，第 208 页）。

H₂O 校准的特殊性

- 零气必须“干燥”。如果系统带有样气冷却器，则零气不许流过样气冷却器。
- 没有合适的气瓶装标气；只能“在现场”制备。
- 如果 H₂O 测量值只是用作内部交叉敏感性补偿（参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”，第 30 页），则对精确度的要求就明显低一些 – 参见以下说明。

H₂O 用作交叉敏感性补偿时的简化

如果 H₂O 测量值仅用于内部交叉敏感性补偿，则其精确度可以低于其它测量值。这就有了以下的简化结果：

- 可以给 H₂O 校准选择一个比普通常规校准长很多的时间间隔。经验值：1 年。
- 零气不需要绝对“干燥”。在零气中可以有少量的 H₂O 残余（≤ 500 ppm H₂O）。
- 给 H₂O 标气设置的标称值不必精确等于物理实际值 – 设置一个“大致相当”的标称值就可以了。起决定性作用的是，在测量操作中馈入气体的物理条件与 H₂O 校准时的完全相同，并且在操作期间保持不变；尤其是样气冷却器。

H₂O 校准用零气

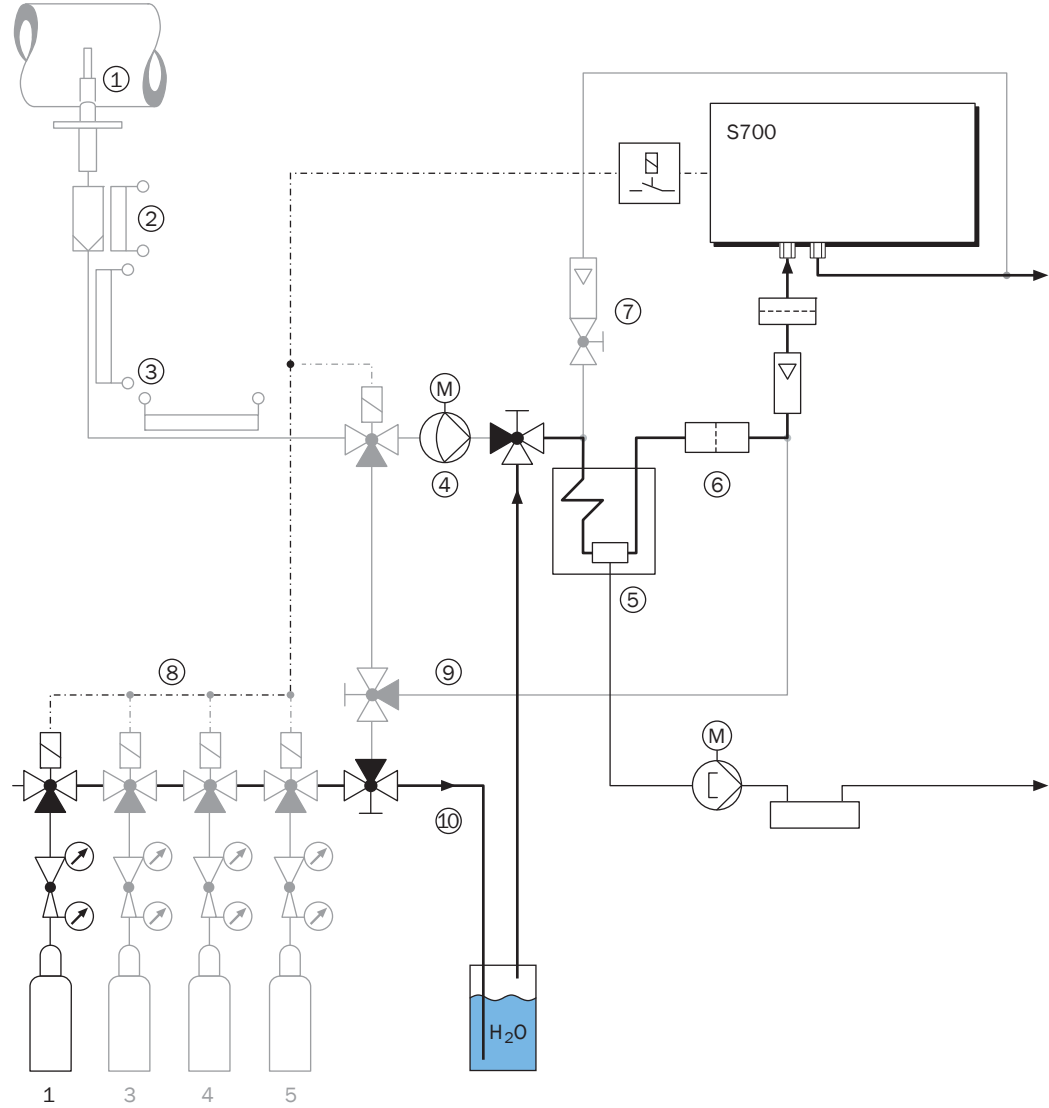
H₂O 校准使用的零气不许含有 H₂O – 即它必须“干燥”。为了满足该条件，零气必须从压缩气瓶直接流入气体分析仪，不可通过样气冷却器。为此可能需要一个旁路（安装说明，参见“设计样气通入管路”，第 43 页）。如果使用环境空气作为零气，必须在馈入前进行干燥（方法，参见“交叉敏感性补偿的校准（选配）”，第 162 页）。

H₂O 校准用标气

如此制备 H₂O 灵敏度校准需要的标气（参见图 27，第 160 页）：

- 1 让氮气（零气）通过水 – 例如通过一个洗瓶或装有浸满水脱脂棉的容器。水温：15 ... 30 °C（室温）。
- 2 把被水蒸气饱和的气体通入一个样气冷却器（冷却器温度：2 ... 6 °C）。流过样气冷却器后，气体中的 H₂O 含量相当于冷却器温度下的蒸气压（参见表 16，第 161 页）。 – 在 H₂O 灵敏度校准过程中馈入该气体。

图 27: H₂O 灵敏度校准时馈入标气



H₂O 校准气的标称值

为 H₂O 灵敏度校准给一个零气和一个标气输入以下标称值（参见“设置校准气的标称值”，第 144 页）：

表 15: H₂O 校准用标称值

	标称值 ...	
	... H ₂ O 用	... 所有其它测量组分用
... 零气	0.00	“-.-” (= 不校准)
... 标气	参见表 16	或一个合适的标称值（需要时）

表 16: H₂O 标气的标称值

冷却器温度	2 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C
H ₂ O 标称值 [ppm]	6960	7470	8010	8590	9210	9870	10580	11320



在生产厂中校准过 H₂O 测量。您可以利用这一事实：只要 S700 是刚出厂的新仪器，使用 S700 测量一次 H₂O 标气，就可以得出它的标称值。只要不改动样气冷却器，该值就可以一直当作 H₂O 标称值使用。

H₂O 校准过程

- 1 如上所述，给 S700 馈入“干燥”零气。
- 2 进行一次手动零点校准；参见“手动校准步骤”，第 138 页。在该过程中选择准备好的零气。
- 3 如上所述，给 S700 馈入 H₂O 灵敏度校准用标气。
- 4 进行一次手动灵敏度校准；在该过程中选择准备好的标气。

9.8.5 交叉敏感性补偿的校准（选配）



这些信息仅适用于带有选配“内部交叉敏感性补偿”的 S700；参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”，第 30 页。

功能

虽然通常的校准方法只校准测量组分的零点和灵敏度，但还有一些校准方法可以再对内部交叉敏感性补偿进行校准。在这些校准过程中，S700 也检查与交叉灵敏度补偿有关的测量组分之间的分析干扰效应（交叉效应），然后重新计算补偿。对应的菜单功能称作“交叉敏感性补偿校准”。

“交叉敏感性补偿”的校准过程可能更费事（因为对校准气的要求与正常校准不同），但它们只需要长时间进行一次。建议的校准间隔为：

- 测量组分 SO_2 、 NO 、 H_2O ：1 年
- 其它测量组分：2 年

对校准气的要求

- 对于“交叉敏感性补偿校准”，需要用“纯”标气，即每个标气仅含零气和一个测量组分。如果可以肯定混合组分之间不会产生干扰效应，也可使用含有多种测量组分的标气混合物。
- 对带校准单元的仪器来说（参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”，第 28 页），在本校准中不能使用校准单元，而必须使用标气。
- 对带有内部 H_2O 交叉敏感性补偿的仪器来说，所有校准气都必须“干燥”，也就是说，不能含有能够测出的 H_2O 浓度（例外： H_2O 灵敏度校准使用的标气，参见“校准测量组分 H_2O ”，第 159 页）。为了满足该条件，校准气必须从压缩气瓶直接流入气体分析仪，不可通过样气冷却器。为此可能需要一条旁路（安装说明，参见“设计样气通入管路”，第 43 页）。– 如果使用环境空气作为零气，则必须在馈入前进行干燥。



有以下方法干燥校准气：

- 让校准气流过一個低温气体冷却器。
- 让校准气流过干燥剂，例如流过硅胶。干燥剂不能影响其它气体组分。

步骤

- 1 调用菜单 696 (main menu → settings → [9] → [code] → cal. w/correction, 主菜单 → 设置 → [9] → [编码] → 交叉敏感性补偿校准)。



软件版本为 1.26 (及更早期版本) 的分析仪, 该功能位于菜单 637 中 (main menu → settings → calibration → cal. w/correction, 主菜单 → 设置 → - 校准 → 交叉敏感性补偿校准)。

- 2 将功能状态设成 ON。
- 3 按通常方式进行一次校准过程, 但是要:
 - 使用“纯”标气或“没有交叉敏感性”的标气混合物。
 - 对带有校准单元 (选配) 的分析仪模块 UNOR/MULTOR 来说, 在本灵敏度校准中不能使用校准单元, 而是使用标气。
 - 带有内部 H₂O 交叉敏感性补偿: 使用无 H₂O (“干燥”) 校准气, 校准气在校准中不能通过样气冷却器 (H₂O 灵敏度校准除外; 参见“校准测量组分 H₂O”, 第 159 页)。
- 4 当校准完成后, 将“交叉敏感性补偿校准”功能状态设置为 OFF。



► 确保在测量操作和例行校准过程中, 交叉敏感性补偿校准功能是设成 OFF 的。

9.8.6 具有“H₂O 交叉灵敏性”的测量组分的校准

如果 S700 满足以下所有条件：

- 样气含有 H₂O
- 内部 H₂O 交叉敏感性补偿不工作
- 至少有一个测量组分对 H₂O 有交叉敏感性（例如 SO₂、NO），并且这一干扰作用大到能够影响规定的测量精度
- 使用样气冷却器

当校准具有“交叉灵敏性”的测量组分时，必须确保馈入分析仪中的校准气中的 H₂O 浓度与样气相同。

可以如此实现这一点：

- 1 首先，在校准气中产生高 H₂O 气体浓度。为此在校准气管路上安装含水的合适容器（洗瓶），让校准气从水中冒泡流过。
- 2 让校准气流从洗瓶流过样气冷却器，然后馈入气体分析仪。样气冷却器把 H₂O 含量降低到了与样气相同的水平。

9.8.7 OXOR-P 的交叉敏感性补偿

仅适用于带有分析仪模块“OXOR-P”的 S700（参见“O₂ 测量用分析仪模块”，第 29 页）。

物理干扰效应

如果采用氮气来校准 OXOR-P 模块的零点，但是样气主要含有具有显著顺磁或抗磁磁化率的其它气体，则会出现较大测量误差。这时，即便是样气中不含氧气，S700 也会显示有 O₂ 的测得值。

补偿方法

有三种方法可补偿这种交叉敏感性。

- **调整的零气**：使用“干扰气”或者代表了样气平均组成的不含 O₂ 的气体混合物作为零气。因为这样几乎是在测量条件下校准零点，所以“已经考虑到了”交叉敏感性作用。
- **手动补偿**：用标准零气校准零点，但将零气的标称值设置为不等于“0”，而是等于一个可以刚好抵消交叉敏感性效应的值。这样就把零点移动到补偿了交叉敏感性效应的位置。
- **自动补偿**：S700 使用自己的分析仪模块同时测量干扰组分，然后使用这些测量值自动补偿交叉敏感性效应（“内部交叉敏感性补偿”，参见“交叉敏感性补偿和载气补偿”，第 30 页）。

9.8.8 特殊结构 THERMOR 3K 的校准

仅适用于带有分析仪模块 *THERMOR 3K* 的 *S700*，（参见“特殊结构“THERMOR 3K””，第 204 页）。

校准时的限制

- 每次校准时，必须同时进行零点和灵敏度校准（参见“S700 校准介绍”，第 131 页）。
- 校准气的标称值（参见“设置校准气的标称值”，第 144 页）如下规定，不能改变：

零气	（零点校准用）	100 Vol.-% CO ₂	（纯 CO ₂ ）
样气	（灵敏度校准用）	100 Vol.-% H ₂	（纯 H ₂ ）

安全可靠地进行校准



警告：氢气爆炸危险（H₂）

氢气 + 氧气以及氢气 + 空气的气体混合物都能够爆炸。

- ▶ 切勿混合氢气和氧气。
- ▶ 切勿混合氢气和空气。
- ▶ 切勿把氢气通入含有空气或氧气的气路。
- ▶ 切勿把空气或氧气通入含有氢气的气路。
- ▶ 对氢气和氧气/空气交替使用的气路来说，在通入另一种气体之前一定要使用一种“中性”气体吹扫（例如 N₂ 或 CO₂）。

在校准时，要遵守以下校准气馈入顺序：

- 1 校准之前：把标气“纯 CO₂”馈入 S700 的样气气路（驱除气路中的空气）。
- 2 使用该气体进行零点校准。
- 3 馈入标气“纯 H₂”。
- 4 使用该气体进行灵敏度校准。
- 5 灵敏度校准之后：再次馈入 CO₂，直至 H₂ 被完全驱除。

特殊结构的基础校准

- 基础校准（参见第 153 页）需要三种校准气：

Physical zero gas (物理零气)	空气 (大气中的新鲜空气)
Zero gas (零气)	100 Vol.-% CO ₂ (纯 CO ₂)
Test gas (标气)	100 Vol.-% H ₂ (纯 H ₂)

- 在基础校准过程中，没有选择测量组分这一步骤。自动只对测量组分 H₂-CO₂ 进行基础校准。S700 自动计算出其它测量组分的数值。

9.9 校验 UNOR/MULTOR

仅适用于带有分析仪模块 UNOR 或 MULTOR 以及校准单元的 S700 (参见“分析仪模块 UNOR 和 MULTOR 用校准单元”, 第 28 页)。

功能

如果 S700 配备有分析仪模块 UNOR 或 MULTOR 以及校准单元, 可以使用功能 Validation (校验) 快速检查测量系统是否正确工作。在校验时, S700 模拟一个使用标气的校准过程, 但是不使用标气, 而是使用校准单元: 当过程结束时显示的实际值与标称值相同, UNOR/MULTOR 模块就正确工作。

在过程中必须馈入零气。



校验时不改变校准结果。

步骤

- 1 调用菜单 44 (main menu → calibration → validation, 主菜单 → 校准 → 校验)。
- 2 馈入零气 (参见“零气 (零点校准气)”, 第 134 页)。零气气路 1 的切换输出已自动启动; 当零气馈入使用该切换输出控制时, 零气自动流入。
将显示校准单元的标称值 (示例):

calibration			44	
Validation				
CO	1598.9	ppm	← 标称值	
NO	3997.1	ppm	←	
Validation				记下或记住这些值。
Start with ENTER!				

- 3 按 [Enter] 来开始自动校验过程。– 显示该分析仪模块的所有测量组分的测量值 (示例):

Status: Measuring				
CO	1540.2	ppm	← 实际值	
NO	3409.4	ppm	←	
SO2	702.5	ppm	←	
H2O	26.5	ppm	←	
Please wait ...				

- 4 等到 Back: ESCAPE 显示出来。
- 5 把显示的实际值与标称值进行比较。如果值几乎相同, 则分析仪模块 UNOR 或 MULTOR 正确工作。
- 6 按 [Esc] 结束过程。

10 用“AK 协议”进行遥控

仅适用于带有“有限 AK 协议”（选配）的 S700。

10.1 使用“AK 协议”遥控介绍

“AK 协议”是德国汽车行业制定的数字接口用软件规范。S700 的“有限 AK 协议”（选配）提供了与该规范相关的某些遥控功能。

使用“有限 AK 协议”功能可以

- 启用或停用“有限 AK 协议”遥控模式
- 调用 S700 当前仪器状态
- 遥控部分校准功能。

10.2 技术基础

10.2.1 接口

接口 #1 用于遥控（接线图，参见“插插件 X2（接口）”，第 73 页）。标准接口参数为：

波特率	9600
数据位	8
校验位	无
停止位	1

设置，参见“数字接口参数”，第 109 页

10.2.2 完整命令的字符顺序（命令语法）

完整的遥控命令包含以下字符：

- 首字符 = 字符 STX（02 十六进制）。
- 第二个字符 = S700 的 ID 字符 [AK-ID]（参见“设置 ID 字符”，第 113 页）。
- [AK-ID] 后是 4 个字符的命令，加上附加参数（若需要的话）。在命令和各参数之间必须有一个空格字符（20 十六进制）。
- 末字符 = 字符 ETX（03 十六进制）。

字节	内容
1	字符 STX（02 十六进制）
2	[AK-ID]
3 ... 6	四个命令字符
7 (n-1)	空格 + 参数，若需要的话
n	字符 ETX

10.3 命令类型

有 3 类遥控命令：

首位命令字符	总体功能	可用性
A	从 S700 读取数据	一直（无需准备）
E	改变 S700 中的设置	当启用了遥控时（参见“一般命令”，第 170 页）
S	启动 S700 过程	

10.4 答复收到的命令

S700 检查所收到的各个命令，并发出一个“答复”。

10.4.1 状态字符

答复中包括一个状态字符，提供了 S700 的内部状态消息。

- 该状态字符一般为 0。
- 对于以下任一内部故障，状态字符都将增加 1：
FAULT: gas flow, 故障：气流
FAULT: chopper, 故障：斩光器
FAULT: step motor, 故障：步进电机
FAULT: temperature, 故障：温度

其它状态或故障消息不会影响状态字符。要获取完整的状态消息，可以使用遥控命令 AFLT（参见“状态查询命令”，第 170 页）。

10.4.2 正常答复

命令状态	答复	
会执行收到的命令	字节 1	STX
	字节 2	[AK-ID]
	字节 3 ... 6	[收到的命令]
	字节 7	[空格字符]
	字节 8	[状态字符] ^[1]
	字节 9...n	[空格]+[参数]
	字节 n+1	ETX

[1] 参见“状态字符”，第 168 页。

10.4.3 对错误命令的答复

命令状态	答复	
收到命令中的 [AK-ID] 字符与 S700 的 ID 字符不匹配 (参见“设置 ID 字符”，第 113 页)。	字节 1	STX
	字节 2	[AK-ID]
	字节 3 ... 6	????
	字节 7	[空格字符]
	字节 8	[状态字符] ^[1]
	字节 9...n	[空格]+[参数]
	字节 n+1	ETX
收到的命令以 E 或 S 开头，但是没有启用遥控 (参见“一般命令”，第 170 页)。	字节 1	STX
	字节 2	[AK-ID]
	字节 3 ... 6	[收到的命令]
	字节 7	[空格字符]
	字节 8	[状态字符]
	字节 9	[空格字符]
	字节 10...13	SMAN
收到的命令现在无法执行。 (例：当自动校准运行时，无法通过遥控命令来启用校准气开关量输出。)	字节 1	STX
	字节 2	[AK-ID]
	字节 3 ... 6	[收到的命令]
	字节 7	[空格字符]
	字节 8	[状态字符]
	字节 9	[空格字符]
	字节 10...11	BS
收到的命令不符合规定的命令语法	字节 12	ETX
	字节 1	STX
	字节 2	[AK-ID]
	字节 3 ... 6	[收到的命令]
	字节 7	[空格字符]
	字节 8	[状态字符]
	字节 9	[空格字符]
收到的命令未定义。	字节 10...11	SE
	字节 12	ETX
	字节 1	STX
	字节 2	[AK-ID]
	字节 3 ... 6	????
	字节 7	[空格字符]
	字节 8	[状态字符]
	字节 9	ETX

[1] 参见“状态字符”，第 168 页。

10.5 遥控命令

10.5.1 一般命令

命令	启用遥控
功能	该命令之后，S700 也将执行所有以 S 和 E 开头的遥控命令。（“A”命令无需这一启用就可执行。）
命令语法	SREM
传回的答复	SREM [状态字符] (= 命令已执行)
命令	停用遥控
功能	该命令后，S700 将只执行以 A 开头的命令和 SREM 命令。S700 将退回以 S 和 E 开头的命令。
命令语法	SMAN
传回的答复	SMAN [状态字符] (= 命令已执行) SMAN [状态字符] SMAN (= SREM 未启用)
命令	中止过程
功能	S700 中断当前过程（例如校准），控制开关量输出来把样气送往分析仪。
命令语法	SBRK
传回的答复	SBRK [状态字符] (= 命令已执行) SBRK [状态字符] SMAN (= SREM 未启用)
命令	查询命令执行状态
功能	S700 发送刚刚执行的 S 命令的情况。
命令语法	ASTA
传回的答复	ASTA [状态字符] [实际命令]
答复例子	AKOW 0 SMGA (= 测量) AKOW 0 SSG3 (= 上个命令是 SSG3) AKOW 0 SATK SNGA (= 自动校准正在运行，零气被打开)

10.5.2 状态查询命令

命令	查询测量组分和量程
功能	S700 发送测量组分的内部名称和相关物理量程，可以是特定组分或者所有组分。
命令语法	AKMP Kx x = 1... 5: 所需测量组分的编号 x = 0: 所有测量组分 AKMP = 与 AKMP K0 的功能相同
传回的答复	AKMP [状态字符] [x] [y] [x] = 测量组分名称 [y] = 相关物理量程的终值
命令	查询测量值
功能	S700 发送一个组分或者所有测量组分的当前测量值。
命令语法	AKONx x = 所需测量组分的编号 x = 0 或者无 x: 所有测量组分
传回的答复	AKON [状态字符] [x] [mv] ([x2] [mv2] [x3] [mv3] ...) AKON [状态字符] # (= 当前没有测量值)
命令	查询仪器状态
功能	S700 发送一条编码状态消息。
命令语法	AFLT
传回的答复	AFLT [状态字符] 00100001 00001000 00000000 ... (8 块，每块 8 位，块与块之间用空格分开)
命令	查询序列号
功能	S700 发送自己的仪器序列号（参见“仪器数据的显示”，第 87 页）。
命令语法	AGNR
传回的答复	AGNR [状态字符] [x] [x] = 序列号
命令	查询菜单语言
功能	S700 发送一个字符，用来标识所选菜单的语言（例：E = 英语）。
命令语法	ASPR
传回的答复	ASPR [状态字符] [字符]

10.5.3 校准命令

命令	查询时间间隔
功能	S700 发送为某一功能所设置的时间间隔。（当前仅用于“校准”=启动命令 SATK。）
命令语法	AFDA [功能启动命令]
传回的答复	AFDA [功能启动命令] [值 1] [值 2] ... AFDA [功能启动命令] SE (= 该功能没有时间间隔, 或者该功能不完全正确。)
命令	设置时间间隔
功能	设置标气等待时间 (参见第 146 页) 和校准测量时间 (参见第 147 页)
命令语法	EFDA SATK [x] [y] [x] = 标气等待时间 = 10...180 (秒) [y] = 校准测量时间 = 2...600 (秒)
传回的答复	EFDA [状态字符] (= 命令已执行) EFDA [状态字符] SMAN (= SREM 未启用) EFDA [状态字符] SE (= 命令不完全正确)
命令	查询校准气设置
功能	S700 发送为某校准气所设置的标称值和泵状态。
命令语法	AKNx x = 1 ... 2 = 所选零气 AKPy x = 3...6 = 所选标气
传回的答复	AK... [状态字符] [泵状态] [SW1] [SW2] [SW3] ... [SW...] = 测量组分的标称值, 以物理量程的 % 表示 (已设置成 NO = “-.-”)
命令	查询校准单元设置
功能	S700 发送内部的校准单元标称值
命令语法	AKKK
传回的答复	AKKK [状态字符] [泵状态] [SW1] [SW2] [SW3] ... [SW...] = 测量组分的标称值 (内部单位) AKKK [状态字符] SE (= 没有校准单元)
命令	设置校准气
功能	设置校准气的标称值和泵状态。 - 标称值仅对首次自动校准有效 (参见“可能的不同自动校准程序”, 第 142 页)。 - 需要为各校准气和各测量组分设置标称值, 在首次自动校准中将会用到。 - 标称值要么按占物理量程的 % 表示, 要么为 NO。“NO”表示在该测量组分的灵敏度校准中将不使用该标气 (等于菜单设置“-.-”)。 - 如果所有的标称值都设置为 NO, 那么自动校准中就不会使用该校准气。 [泵状态] 决定在校准气通入分析仪过程中, 气泵 (内置或通过 S700 控制的) 是否保持开启。 - 这些命令不能用于 H₂O 校准, 因为 H₂O 的灵敏度校准要求一个特别的过程 (参见“校准测量组分 H₂O”, 第 159 页)。
命令语法	EKNx [泵状态] [SN1] [SN2] ... [SNn] x = 1 或 2 (对于零气 x) [SN] = -20.0 ... 80.0 或者 NO EKPx [泵状态] [SP1] [SP2] ... [SPn] x = 3、4、5、或 6 (对于标气 x) [SP...] = 10.0 ... 120.0 或 NO [泵状态] = ON 或 OFF n = 测量组分的总数
传回的答复	EK... [状态字符] (= 命令已执行) EK... [状态字符] SMAN (= SREM 未启用) EK... [状态字符] SE (= 命令不完全正确)
命令	启动自动校准
功能	S700 按照首次自动校准的设置运行自动校准。
命令语法	SATK
传回的答复	SATK [状态字符] (= 命令已执行) SATK [状态字符] SMAN (= SREM 未启用) SATK [状态字符] BS (= 另一过程正在运行, 命令无法执行)
命令	查询校准结果
功能	S700 发送某测量组分的“绝对漂移” (参见“漂移值的显示”, 第 88 页)。在上次校准中已经计算出了这些值。
命令语法	AKOW Kx x = 1 ... 5 = 所选测量组分的编号
传回的答复	AKOW [泵状态] [x] [y] [x] = 零点漂移 (%) [y] = 灵敏度漂移 (%)

命令	测量一个校准气
功能	S700 控制气体的开关量输出，使所需的校准气进入分析仪，在该状态下进行正常测量操作。
命令语法	SNGx x = 1 ... 2 = 所选零气 SPGx x = 3 ... 6 = 所选标气
传回的答复	S...G... [状态字符] (= 命令已执行) S...G... [状态字符] SMAN (= SREM 未启用) S...G... [状态字符] BS (= 另一过程正在运行，命令无法执行)

10.5.4 测量模式命令

命令	通入样气
功能	S700 控制气体开关量输出，使样气进入分析仪，分析仪处于正常测量模式。
命令语法	SMGA
传回的答复	SMGA [状态字符] (= 命令已执行) SMGA [状态字符] SMAN (= SREM 未启用) SMGA [状态字符] BS (= 另一过程正在运行，命令无法执行)

10.5.5 仪器标识命令

命令	查询仪器标识
功能	S700 发送设置的仪器标识。
命令语法	AKEN
传回的答复	AKEN [状态字符] [仪器标识]
命令	设置仪器标识
功能	S700 保存给出的仪器标识。[仪器 ID] 由不超过 40 个 ASCII 字符组成。
命令语法	EKEN [仪器标识]
传回的答复	EKEN [状态字符] (= 仪器标识已保存) EKEN [状态字符] SE (= 命令不完全正确) EKEN [状态字符] SE (= 命令不完全正确)

10.5.6 温度补偿命令

命令	查询温度补偿状态
功能	S700 报告是否为某测量组分启用了温度补偿。
命令语法	ATMP Kx x = 1 ... 5 = 所选测量组分的编号
传回的答复	ATMP [状态字符] x ON (= 温度补偿工作) ATMP [状态字符] x OFF (= 温度补偿不工作) ATMP [状态字符] SE (= 命令不完全正确)
命令	开启/关闭温度补偿
功能	启用或停用某个组分的温度补偿。
命令语法	ETMP Kx [a] x = 1 ... 5 = 所选测量组分的编号 [a] = ON (启用) 或 OFF (停用)
传回的答复	ETMP [状态字符] (= 命令已执行) ETMP [状态字符] SMAN (= SREM 未启用) ETMP [状态字符] SE (= 命令不完全正确)

11 用 Modbus 进行遥控

11.1 Modbus 协议介绍

功能

Modbus® 是数字控制系统的通信标准，用于在一台“Master（主）”仪器和若干“Slave（从）”仪器之间建立连接。Modbus 协议只规定了通信命令，没有规定电子传输；所以可以用于不同的数字接口（例如 RS232、RS422、RS485）。Modbus 标准最先由 MODICON 公司开发出来，供自己的接口控制器芯片使用；现在被广泛用于工业中。

版本

有两个 Modbus 传输版本：

- *ASCII 传输模式*：每个字节（8 比特）当做两个 4 比特的 ASCII 字符传输。该模式允许字符之间停顿（不超过 1 秒），而不会产生错误。
- *RTU 传输模式*：每个字节当做两个 4 比特的十六进制字符传输。这个模式的数据传输速度更快。

命令结构

仪器地址 (地址)	功能代码 (功能)	功能数据 (数据)	检验和 (检验和)
--------------	--------------	--------------	--------------

- 要单独为每台连接的仪器设置地址。
- 功能码是 Modbus 标准的特别之处。例如它们命令从仪器输出仪器数据（Read（读））或改变内部状态（Force（强迫））。
- 功能数据包含功能码需要的信息。这些信息都是因设备而异，即生产厂家必须予以定义。功能码 + 功能数据组成了从仪器应当执行的命令。
- 检验和用来验证所传输的数据。发送和接收仪器都计算检验和。如果结果一样，则数据传输正确。

从仪器的应答

通常，从仪器会对命令进行应答，就是发出一个回声，其中含有相同的功能码、含有包含请求信息的数据。对于故障消息，功能码会被修改，功能数据会包含一个错误代码。



有关 Modbus 协议的更多信息（英文），可以访问 Modbus 的互联网网站：<http://www.modbus.org>

11.2 S700 的 Modbus 规范

Modbus 功能性

- S700 充当从仪器。
- S700 的接收和发送都采用 RTU 模式。
- 在收到命令的最后一个命令字符后，S700 将立即处理和回复该命令，毫无延迟。这属于偏离“Modicon Modbus Reference Guide”（参考指南）的情况，该指南规定，在 RTU 模式中，每个命令后保证有 3.5 个字符时间的“Silent Interval”（安静间隔）。

允许的 Modbus 参数

- 对于 9600 的波特率，保持以下的 Modbus 参数:

Slave response time（从仪器响应时间）：	≥ 200 ms
Delay between polls（轮循之间延迟）：	≥ 200 ms
Scan rate（扫描率）：	≥ 500 ms

- 对于更低的波特率，相应保持更长时间。



较小值时，可能会出现数据传输错误。



S700 需要大约 0.5 秒来生成一个新测量值。如果 S700 测量两个测量组分，生成新测量值的时间间隔约为 1 秒。所以也似乎没有必要按更短的时间间隔来索取测量值。

11.3 Modbus 遥控的安装

11.3.1 接口

接口 #1 用于遥控（接线图，参见“插接件 X2（接口）”，第 73 页）。允许的接口参数：

Baud rate（波特率）：	最大 28800
Data bits（数据位）：	8
Parity（奇偶校验）：	偶 / 奇 / 无（按需）
Stop bits（停止位）：	1

设置，参见“数字接口参数”，第 109 页。

11.3.2 建立电气连接

连接一台从仪器

使用简单的直接接口连接就可以使用 Modbus 功能，如“用“AK 协议”进行遥控”的左边部分所示（参见第 167 页）。这样，可以把单一的 S700 连接在主仪器上——例如用于测试。

连接几台从仪器（BUS 模式）

如果想用一台主仪器来控制多台 S700 分析仪，就需要使用配有 RS232C/ 总线转换器的 Bus 系统，如“用“AK 协议”进行遥控”的右部分所示（参见第 167 页）。除了 RS422 外，还可使用其它 Bus 系统；例如 RS485。

11.3.3 设置接口参数（总览）

基本设置

1 在接口 #1 上设置接口参数，与连接的仪器 ^[1] 相匹配。	参见“数字接口参数”，第 109 页
2 设置电气连接的方式。	参见“设置安装的连接”，第 114 页

[1] 对 Modbus 来说：总线转换器或主仪器。否则的话：PC、Modem。

当使用总线转换器（Modbus）工作时：

1 启用“RTS/CTS 协议”。	参见“数字接口参数”，第 109 页
2 为每台连接的气体分析仪设置单独的标识字符。	参见“设置 ID 字符”，第 113 页
3 启用 ID 字符的作用。	参见“启用 ID 符号 / 启用 Modbus”，第 114 页



当使用总线转换器时：

- ▶ 在所有连着的气体分析仪中，将全部遥控设置都设成完全一样——标识字符除外。

使用调制解调器操作（基本）

▶ 设置调制解调器基本功能。	参见“设置调制解调器连接”，第 115 页
----------------	-----------------------

11.4 S700 的 Modbus 功能命令

11.4.1 功能码

S700 能处理以下功能码:

表 17:

代码	名称	功能
01	Read Coil Status (读取线圈状态)	读取一个或多个 1 位状态消息 (查询 S700 状态)。
		一个命令最多可以读取 64 个线圈。有 200 个线圈 (参见“ Modbus 查询命令 ”)。
		地址范围: 0000H ... 00C7H
03	Read Holding Register (读取保持寄存器)	读取一个或多个 16 位数据字。
		一个命令最多可以读取 32 个寄存器。有 200 个寄存器, 每个有 16 位 (参见“ Modbus 查询命令 ”)。
		地址范围: 0000H ... 00C7H
05	Force Single Coil (强制单线圈)	写入 1 位信息 (以便程序设置一个 S700 设置)。
		每个命令可以改变 1 个线圈。有 32 个线圈 (参见“ Modbus 控制命令 ”)。
		地址范围: 0000H ... 001FH (与读取线圈状态范围重叠) 和 00A8H ... 00C7H (断电后会被重置)。
16	Preset Multiple Register (预设多寄存器)	写一个或多个 16 位数据字 (以便程序设置一个 S700 设置)。
		每个命令可以最多写 32 个寄存器。有 32 个寄存器 (参见“ Modbus 控制命令 ”)。
		地址范围: 0000H ... 001FH (与读取保持寄存器范围重叠) 和 00A8H ... 00C7H (断电后会被重置)。

有其它功能码的 Modbus 命令会被忽略。

11.4.2 数据格式

功能值的数据格式 (状态消息)

一个数字值就是 1 位信息:

- 逻辑 0 = 功能 OFF
- 逻辑 1 = 功能 ON

一个数据字节包含 8 位, 有 8 个数字信息 (值):

- 0 位 = 最低有效位 (最低数字值)
- 7 位 = 最高有效位 (最高数字值)

浮点值的数据格式

浮点值包含两个 16 位数据字 (2x 16 位 = 4 字节):

字节 3 (MSB)	字节 2	字节 1	字节 0 (LSB)
EEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM MMMM

S = 正负号 (sign) : 0 = + / 1 = -
E = Exponent (指数) (2 个补码, 增阶码 127)
M = Mantisse (对数尾数) (1. 对数尾数)

数据传输顺序:

字节 1	字节 0 (LSB)	字节 3 (MSB)	字节 2
------	------------	------------	------

11.4.3 Modbus 控制命令

强制单线圈

利用控制命令 Force Single Coil（强制单线圈）（功能码 05）及其后续功能数据，主设备可以控制 S700 的以下状态：

数据	控制命令	数据	控制命令
1	– 未规定 –	17	保持取样点 1
2	– 未规定 –	18	保持取样点 2
3	– 未规定 –	19	保持取样点 3
4	– 未规定 –	20	保持取样点 4
5	保持测量值（测量值输出）	21	保持取样点 5
6	关闭泵	22	保持取样点 6
7	启用维护锁定	23	保持取样点 7
8	停止 / 停用自动校准	24	保持取样点 8
9	启动自动校准 1	25	跳过取样点 1
10	启动自动校准 2	26	跳过取样点 2
11	启动自动校准 3	27	跳过取样点 3
12	启动自动校准 4	28	跳过取样点 4
13	测量值输出 1: 启用输出量程 2	29	跳过取样点 5
14	测量值输出 2: 启用输出量程 2	30	跳过取样点 6
15	测量值输出 3: 启用输出量程 2	31	跳过取样点 7
16	测量值输出 4: 启用输出量程 2	32	跳过取样点 8

预设多寄存器

利用控制命令 Preset Multiple Register（预设多寄存器）（功能码 16）及其后续寄存器数据，主设备可以控制 S700 的以下状态：

寄存器编号		控制命令	结构			
X	Y		X-高	X-低	Y-高	Y-低
R1	R2	设置 S700 中的日期	月	日	– 空 –	年
R3	R4	设置 S700 中的时间	时	分	– 空 –	秒
R5	R6	设置 AK-ID/Modbus 模式	Modbus 代码 [1]		– 空 –	– 空 –
R7	R8	– 未规定 –				
R9	R10	– 未规定 –				
R11	R12	– 未规定 –				
R13	R14	– 未规定 –				
R15	R16	– 未规定 –				
R17	R18	– 未规定 –				
R19	R20	– 未规定 –				
R21	R22	– 未规定 –				
R23	R24	– 未规定 –				
R25	R26	– 未规定 –				
R27	R28	– 未规定 –				
R29	R30	– 未规定 –				
R31	R32	– 未规定 –				

[1] 0 = “无 AK-ID” / 1 = “有 AK-ID” / 2 = “有 AK-ID MODBUS”（参见“启用 ID 符号 / 启用 Modbus”，第 114 页）。

11.4.4 Modbus 查询命令

读取线圈状态

利用命令 Read Coil Status（读取线圈状态）（功能码 01）及其后续功能数据，主仪器可以查询 S700 的仪器状态：

数据	状态
0	维护工作
1	控温仪 1 正加热
2	控温仪 1 超出了标称范围
3	控温仪 2 正加热
4	控温仪 2 超出了标称范围
5	控温仪 3 正加热
6	控温仪 3 超出了标称范围
7	控制器 4 正启动（开机阶段）
8	控制器 4 超出了标称范围
9	MULTOR 斩光器：没有找到索引孔
10	报警界限值 1（消息）已触发
11	报警界限值 2（消息）已触发
12	报警界限值 3（消息）已触发
13	报警界限值 4（消息）已触发
14	组分 1 测量信号太高（ADC 溢出）
15	组分 2 测量信号太高（ADC 溢出）
16	组分 3 测量信号太高（ADC 溢出）
17	组分 4 测量信号太高（ADC 溢出）
18	组分 5 测量信号太高（ADC 溢出）
19	A/D 转换器（ADC）未准备好
20	组分 1 测量值 > 终值的 120% ^[1]
21	组分 2 测量值 > 终值的 120% ¹
22	组分 3 测量值 > 终值的 120% ¹
23	组分 4 测量值 > 终值的 120% ¹
24	组分 5 测量值 > 终值的 120% ¹
25	校准正在运行
26	自动校准正在运行
27	控制输出“零气气路 1”已经启用
28	控制输出“样气气路”已经启用
29	控制输出“标气气路 3”已经启用
30	控制输出“标气气路 4”已经启用
31	控制输出“标气气路 5”已经启用
32	测量值输出 1：输出量程 2 工作
33	测量值输出 2：输出量程 2 工作
34	测量值输出 3：输出量程 2 工作
35	测量值输出 4：输出量程 2 工作
36	控制输出“外置泵”零气已经启用
37	组分 1 零点漂移 > 漂移界限值
38	组分 2 零点漂移 > 漂移界限值
39	组分 3 零点漂移 > 漂移界限值
40	组分 4 零点漂移 > 漂移界限值
41	组分 5 零点漂移 > 漂移界限值
42	组分 1 灵敏度漂移 > 漂移界限值
43	组分 2 灵敏度漂移 > 漂移界限值
44	组分 3 灵敏度漂移 > 漂移界限值
45	组分 4 灵敏度漂移 > 漂移界限值
46	组分 5 灵敏度漂移 > 漂移界限值
47	组分 1 零点漂移 > 漂移界限值的 120%
48	组分 2 零点漂移 > 漂移界限值的 120%
49	组分 3 零点漂移 > 漂移界限值的 120%
50	组分 4 零点漂移 > 漂移界限值的 120%
51	组分 5 零点漂移 > 漂移界限值的 120%
52	组分 1 的灵敏度漂移 > 漂移界限值的 120%
53	组分 2 的灵敏度漂移 > 漂移界限值的 120%
54	组分 3 的灵敏度漂移 > 漂移界限值的 120%
55	组分 4 的灵敏度漂移 > 漂移界限值的 120%
56	组分 5 的灵敏度漂移 > 漂移界限值的 120%
57	压力信号太大（ADC 溢出）
58	样气气路内有冷凝物（内部传感器）
59	流量信号太大（ADC 溢出）
60	流量 < 流量界极值（故障）
61	流量 << 流量界极值（失效）

[1]物理量程的。

数据	状态
62	控制输入“标气 3 故障”已经启用
63	控制输入“标气 4 故障”已经启用
64	控制输入“标气 5 故障”已经启用
65	控制输入“零气 1 故障”已经启用
66	红外源故障
67	斩光器轮故障
68	零气 1 校准故障
69	标气 3 校准故障
70	标气 4 校准故障
71	标气 5 校准故障
72	使用校准单元校准故障
73	内部电源故障
74	控制输入“失效，外部 1”已经启用
75	控制输入“失效，外部 2”已经启用
76	控制输入“故障，外部 1”已经启用
77	控制输入“故障，外部 2”已经启用
78	控制输入“维护，外部 1”已经启用
79	控制输入“维护，外部 2”已经启用
80	状态“故障”已经启用
81	“故障”状态已经启用
82	控制输出“零气气路 2”已经启用
83	控制输出“标气 4”已经启用
84	控制输入“零气 2 故障”已经启用
85	控制输入“标气 6 故障”已经启用
86	零气 2 校准故障
87	标气 6 校准故障
88	取样点 1 已经启用
89	取样点 2 已经启用
90	取样点 3 已经启用
91	取样点 4 已经启用
92	取样点 5 已经启用
93	取样点 6 已经启用
94	取样点 7 已经启用
95	取样点 8 已经启用
96	测量值属于取样点 1
97	测量值属于取样点 2
98	测量值属于取样点 3
99	测量值属于取样点 4
100	测量值属于取样点 5
101	测量值属于取样点 6
102	测量值属于取样点 7
103	测量值属于取样点 8
104	分析仪模块 1 失效
105	分析仪模块 2 失效
106	分析仪模块 3 失效
107	模拟输入 1 失效
108	模拟输入 2 失效
109	分析仪模块 1 故障
110	分析仪模块 2 故障
111	分析仪模块 3 故障
112	模拟输入 1 受到干扰
113	模拟输入 2 受到干扰
114	正在用分析仪模块 1 进行校准
115	正在用分析仪模块 2 进行校准
116	正在用分析仪模块 3 进行校准
117	正在用模拟输入 1 进行校准
118	正在用模拟输入 2 进行校准
119	模拟模块 1 测量信号太大（ADC 溢出）
120	模拟模块 2 测量信号太大（ADC 溢出）
121	模拟模块 3 测量信号太大（ADC 溢出）
122	模拟模块 4 测量信号太大（ADC 溢出）
123	模拟模块 5 测量信号太大（ADC 溢出）

读取线圈状态 – 命令查询

利用命令 Read Coil Status（读取线圈状态）及其后续功能数据，主仪器可以检查 S700 是否已经接收并处理了相关的“Force Single Coil”控制命令：

数据	控制命令	数据	控制命令
169	– 未规定 –	185	保持取样点 1
170	– 未规定 –	186	保持取样点 2
171	– 未规定 –	187	保持取样点 3
172	– 未规定 –	188	保持取样点 4
173	保持测量值（测量值输出）	189	保持取样点 5
174	关闭泵	190	保持取样点 6
175	启用维护锁定	191	保持取样点 7
176	停止 / 停用自动校准	192	保持取样点 8
177	启动自动校准 1	193	跳过取样点 1
178	启动自动校准 2	194	跳过取样点 2
179	启动自动校准 3	195	跳过取样点 3
180	启动自动校准 4	196	跳过取样点 4
181	测量值输出 1: 输出量程 2 启用	197	跳过取样点 5
182	测量值输出 2: 输出量程 2 启用	198	跳过取样点 6
183	测量值输出 3: 输出量程 2 启用	199	跳过取样点 7
184	测量值输出 4: 输出量程 2 启用	200	跳过取样点 8

在响应中，状态“1”表示“功能已被启用”，状态“0”表示“功能未被启用”。断电或者关闭 S700 后，这些消息的状态是“未启用”。

读取保持寄存器

利用命令 Read Holding Register（读取保持寄存器）（功能码 03）以及后续功能数据，主仪器可以从 S700 查询以下值：

寄存器编号		状态 / 值	结构			
X	Y		X-高	X-低	Y-高	Y-低
R1	R2	当前日期（S700 中的）	月	日	– 空 –	年
R3	R4	当前时间（S700 中的）	时	分	– 空 –	秒
R5	R6	测量组分 1: 当前测量值	浮点值			
R7	R8	测量组分 1: 物理量程终值	浮点值			
R9	R10	上次零点校准日期	月	日	– 空 –	年
R11	R12	上次零点校准时间	月	日	– 空 –	年
R13	R14	测量组分 1: 当前零点漂移, %	浮点值			
R15	R16	上次灵敏度校准日期	月	日	– 空 –	年
R17	R18	上次灵敏度校准时间	月	日	– 空 –	年
R19	R20	测量组分 1: 当前灵敏度漂移, %	浮点值			
R21	R22	测量组分 1: 此前零点漂移, %	浮点值			
R23	R24	测量组分 1: 此前灵敏度漂移, %	浮点值			
R25	R26	– 未规定 –				
R27	R28	– 未规定 –				
R29	R30	– 未规定 –				
R31	R32	当前日期（S700 中的）	月	日	– 空 –	年
R33	R34	当前时间（S700 中的）	时	分	– 空 –	秒
R35	R36	测量组分 2: 当前测量值	浮点值			
R37	R38	测量组分 2: 物理量程终值	浮点值			
R39	R40	上次零点校准日期	月	日	– 空 –	年
R41	R42	上次零点校准时间	月	日	– 空 –	年
R43	R44	测量组分 2: 当前零点漂移, %	浮点值			
R45	R46	上次灵敏度校准日期	月	日	– 空 –	年
R47	R48	上次灵敏度校准时间	月	日	– 空 –	年
R49	R50	测量组分 2: 当前灵敏度漂移, %	浮点值			
R51	R52	测量组分 2: 此前零点漂移, %	浮点值			
R53	R54	测量组分 2: 此前灵敏度漂移, %	浮点值			
R55	R56	– 未规定 –				
R57	R58	– 未规定 –				
R59	R60	– 未规定 –				
R61	R62	当前日期（S700 中的）	月	日	– 空 –	年
R63	R64	当前时间（S700 中的）	时	分	– 空 –	秒
R65	R66	测量组分 3: 当前测量值	浮点值			
R67	R68	测量组分 3: 物理量程的终值	浮点值			
R69	R70	上次零点校准日期	月	日	– 空 –	年
R71	R72	上次零点校准时间	月	日	– 空 –	年
R73	R74	测量组分 3: 当前零点漂移, %	浮点值			
R75	R76	上次灵敏度校准日期	月	日	– 空 –	年
R77	R78	上次灵敏度校准日期	月	日	– 空 –	年
R79	R80	测量组分 3: 当前灵敏度漂移, %	浮点值			
R81	R82	测量组分 3: 此前零点漂移, %	浮点值			

R83	R84	测量组分 3: 此前灵敏度漂移, %	浮点值			
R85	R86	- 未规定 -				
R87	R48	- 未规定 -				
R89	R90	- 未规定 -				
R91	R92	当前日期 (S700 中的)	月	日	- 空 -	年
R93	R94	当前时间 (S700 中的)	时	分	- 空 -	秒
R95	R96	测量组分 4: 当前测量值	浮点值			
R97	R98	测量组分 4: 物理量程终值	浮点值			
R99	R100	上次零点校准日期	月	日	- 空 -	年
R101	R102	上次零点校准时间	月	日	- 空 -	年
R103	R104	测量组分 4: 当前零点漂移, %	浮点值			
R105	R106	上次灵敏度校准日期	月	日	- 空 -	年
R107	R108	上次灵敏度校准时间	月	日	- 空 -	年
R109	R110	测量组分 4: 当前灵敏度漂移, %	浮点值			
R111	R112	测量组分 4: 此前零点漂移, %	浮点值			
R113	R114	测量组分 4: 此前灵敏度漂移, %	浮点值			
R115	R116	- 未规定 -				
R117	R118	- 未规定 -				
R119	R120	- 未规定 -				
R121	R122	当前日期 (S700 中的)	月	日	- 空 -	年
R123	R124	当前时间 (S700 中的)	时	分	- 空 -	秒
R125	R126	测量组分 5: 当前测量值	浮点值			
R127	R128	测量组分 5: 物理量程终值	浮点值			
R129	R130	上次零点校准日期	月	日	- 空 -	年
R131	R132	上次零点校准时间	月	日	- 空 -	年
R133	R134	测量组分 5: 当前零点漂移, %	浮点值			
R135	R136	上次灵敏度校准日期	月	日	- 空 -	年
R137	R138	上次灵敏度校准时间	月	日	- 空 -	年
R139	R140	测量组分 5: 当前灵敏度漂移, %	浮点值			
R141	R142	测量组分 5: 此前零点漂移, %	浮点值			
R143	R144	测量组分 5: 此前灵敏度漂移, %	浮点值			
R145	R146	- 未规定 -				
R147	R148	- 未规定 -				
R149	R150	- 未规定 -				
R151	R152	压力 [hPa] (内部传感器的测量值)	浮点值			
R153	R154	流量 [l/h] (内部传感器的测量值)	浮点值			
R155	R156	内部温度补偿温度 [°C]	浮点值			
R157	R158	红外源电源电压 [V]	浮点值			
R159	R160	信号输入 1 [V]	浮点值			
R161	R162	信号输入 2 [V]	浮点值			
R163	R164	- 未规定 -				
R165	R166	- 未规定 -				
R167	R168	- 未规定 -				
R169	R170	“设置当前日期”命令已收到	月	日	- 空 -	年
R171	R172	“设置当前时间”命令已收到	时	分	- 空 -	秒
R173	R174	“AK-ID/Modbus 模式”命令已收到	Modus代码 ^[1]		- 空 -	- 空 -
R175	R176	- 未规定 -				
R175	R176	- 未规定 -				
	到					
R199	R200					

[1] 0 = “无 AK-ID” / 1 = “有 AK-ID” / 2 = “有 AK-ID MODBUS” (参见“启用 ID 符号 / 启用 Modbus”, 第 114 页)。

12 维护

12.1 基本安全说明



小心：维护工作中的风险

- ▶ 如果需要打开仪器进行安装或维护：首先切断仪器所有电源。
- ▶ 如果在工作中需要打开仪器，带电操作：必须由熟悉潜在风险的专业人员操作。如果打开或取下内部部件，可能会暴露出带电零件。
- ▶ 切勿断开保护导线连接。
- ▶ 其它危险，参见“拆卸部件安全说明”，第 181 页。

12.2 爆炸危险区安全说明



危险：不正确进行在本操作说明书中讲述的工作会有爆炸危险

在爆炸危险区中不正确进行工作时会给人和企业造成严重伤害。

- ▶ 只能由富有经验/经过培训的人员进行维护工作，他们要具有关于爆炸危险区的规范和规章的知识，特别是：
 - 防燃等级
 - 安装规范
 - 区域划分

12.3 拆卸部件安全说明

12.3.1 保护健康、清除污染



警告：样气及其残余造成的危险

接触有害健康的样气造成的危险

在打开接触样气的仪器部件之前或拆卸仪器时要注意：



- ▶ 当气路泄漏时，外壳可能已被有害健康的样气污染。
- ▶ 采取适当防护措施（例如安全数据表、呼吸防护面具、手套、衣服（需要时耐酸）、抽吸等）。
- ▶ 当污染部件接触眼睛或皮肤时：遵守相应安全数据表中的指示并去医生处诊治。
- ▶ 遵守清洁说明；需要时与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。
- ▶ 中断通入仪器的气体；例外：吹扫气通入（如果有的话）。
- ▶ 清除气态残余物质：使用惰性气体吹扫所有流过样气的部件足够长时间（随用途而异）。
- ▶ 除去固体和液体残余物质。



小心：毒性样气

毒性样气危害环境和健康

在带有毒性样气的过程中，气体取样探头的样气过滤器可能已被污染：



- ▶ 使用合适的防护装备。
- ▶ 取下样气过滤器时，要中断气体通入仪器。
- ▶ 根据国家的有效废弃处理法规按环保要求处理过滤器残余物。



小心：测试参照气室中的毒性样气

毒性样气危害环境和健康

视用途而异，测试参比气室中可能含有极少量毒性气体。



- ▶ 测试参比气室在滤光轮上。
- ▶ 不要直接在眼前打开测试参比气室，不要直接吸入逸出的气体。
- ▶ 不要在封闭的小房间中打开测试参比气室，特别是大数量的测试参比气室。
- ▶ 根据国家的有效废弃处理法规按环保要求处理测试参比气室。



警告：外壳中的危险气体造成的健康危险
在分析仪模块中可能存有少量的危险气体。如果有关部件不密封，这些气体就会泄露到外壳中（可能的气体和数量，参见表18）。
为了不受这些气体的危害：
▶ 在打开外壳之前（尤其是怀疑有内部损坏时）：保证呼吸道得到保护（例如足够的通风 / 抽吸）。
▶ 在进行定期维护时（参见“适用于 S715 Ex、S715 Ex CSA、S720 Ex、S721 Ex”，第 182 页），也要检查内部部件的状态。修复那些损坏或外观不正常的部件。

表 18：分析仪模块中的危险气体

分析仪模块	可能存有的气体	最大气体量	损坏时，外壳中的最大气体浓度
UNOR MULTOR	CO · NO · NO ₂ · SO ₂ · NH ₃ · N ₂ O · 烃 · 氟里昂	50 ml	1000 ppm

12.3.2 红外辐射可能造成的危险



警告：红外辐射造成的危险
照射到眼睛上会损害视网膜
根据类型不同，辐射会对眼睛造成伤害。
▶ 在打开仪器前先断开电源。
▶ 切勿把反射或聚焦物体放入光束中（例如玻璃）。

12.3.3 修理防爆仪器

适用于 S715 Ex、S715 Ex CSA、S720 Ex、S721 Ex



警告：使用没有获得爆炸危险区认证的备件和磨损件会有爆炸危险
测量仪使用的所有备件和磨损件都由 Endress+Hauser 进行了在爆炸危险区中使用的测试检查。使用其它备件和磨损件时，Endress+Hauser 将不承担任何责任，因为防燃性不再得到保证。
▶ 只使用 Endress+Hauser 的原装备件和磨损件。
▶ 只许由生产厂家修理和改动与防燃有关的部件（例如阻火设施）。

12.4 维护计划

表 19: 维护计划

维护间隔	维护工作	
1 ... 2 天	▶ 进行目视检查。	参见“目视检查”，第 184 页
1 个星期 ... 1 个月	▶ 进行校准（H ₂ O 除外）。	参见“手动校准”，第 138 页 参见“自动校准”，第 141 页
	▶ 检查 OXOR-E 的灵敏度漂移。[1]	参见“设置漂移界限值”，第 145 页
	▶ 检查重要的信号连接。	参见“测试电信号”，第 185 页
	▶ 检查流量监测器。[2]	[3]
3 个月	▶ 检查气路密封性。 – 危险气体时	参见“检查样气气路的密封性”，第 186 页
大约 6 个月	▶ 检查气路密封性。	参见“检查样气气路的密封性”，第 186 页
	▶ 检查 / 更新内置安全过滤器。	[4]
	▶ 检查内置气泵。[2]	[4]
大约 1 年	▶ 进行 H ₂ O 校准。[2]	参见“校准测量组分 H ₂ O”，第 159 页
1 ... 2 年	▶ 进行完整校准。[5]	参见“完整校准”，第 152 页
1 ... 5 年	▶ 更新 OXOR-E 模块。[2]	参见“更换 OXOR-E 模块中的 O ₂ 传感器”，第 190 页

[1] 仅适用于带有分析仪模块 OXOR-E 的仪器。

[2] 仅适用于有该项功能的分析仪。

[3] 降低流向 S700 的样气流量，然后检查故障消息（参见“设置流量监测器的界限值”，第 122 页）。

[4] 应由售后服务人员或受过培训的专业人员完成。

[5] 仅适用于有内部交叉敏感性补偿的分析仪。



此外还要遵守贵方使用场合适用的企业和政府部门规章。

12.5 目视检查

功能

进行目视检查（外观检查），查看分析仪的操作状况。



警告：事故危险

不安全操作状态会有受伤危险

当有可见损坏或进入液体时：

- ▶ 在外部位置上切断电源。
- ▶ 中断通入气体。
- ▶ 保护仪器不能意外开启。
- ▶ 维修或更换仪器。

维护间隔

建议：至少每 2 天 1 次

步骤

• S700:

- 指示灯“功能”：应当是绿灯持续亮。

（如果是红灯亮：注意显示屏上的状态消息（有关说明，参见“状态消息（按英文字母顺序排列）”，第 196 页）。

- 指示灯“维护”：不应当亮。

（如果“维护”指示灯亮：注意显示屏上的状态消息（有关说明，参见“状态消息（按英文字母顺序排列）”，第 196 页）。

• 外围设备:

- 检查外部仪器（例如：气体过滤器、样气冷却器、转化器）。
- 检查气体管路（状态、接头）。
- 如果是自动馈入校准气：检查校准气的状况和可用性（例如：中央气源的供气压力、压缩气瓶中的剩余量、有效日期）。

在爆炸危险区中：

- 检查连接电缆的状态



警告：连接电缆损坏造成爆炸危险

在爆炸危险区中：所有连接电缆都必须完好和正确连接。

- ▶ 在目视检查时也检查连接电缆的状态。

如果电缆损坏时：

- ▶ 停止 S700（以及不启动）。
- ▶ 更换损坏的电缆。 [1]

[1] S720 Ex/S721 Ex：显示屏外壳的连接电缆只许使用原装备件代替。

12.6 测试电信号

功能

如果 S700 用于危险操作条件的报警，或者用来控制重要的工艺，那么应当定期检查所有电气功能和连接都正常工作。

维护间隔

建议：最长不超过 1 个月。

步骤

- 1 检查是否必须在外部位置上停用 S700 电信号处理（例如：测量值信号、控制信号）。如果需要，采取相应措施。
- 2 向连接位置通知将要进行的测试。
- 3 利用硬件测试下的功能来测试所有重要的 S700 电信号（参见“[测试电子输出（硬件测试）](#)”，第 129 页）。

12.7 检查样气气路的密封性

12.7.1 气密性安全说明



警告：气路泄漏造成危险

- 如果样气有毒或有害，当气路泄漏时可造成健康危险。
- 如果样气具有腐蚀性或者与水可生产腐蚀性液体（例如遇到空气中的水分），那么当样气气路出现泄漏时，可能会损坏气体分析仪和附近的设施。
- 如果逸出气体与环境空气可形成爆炸性气体混合物，那么当没有采取防爆措施时，会有爆炸危险。
- 如果气路泄漏，测量值可能出错。

如果发现气路泄漏：

- ▶ 停止气体馈入。
- ▶ 停用气体分析仪。
- ▶ 如果逸出气体危害健康、有腐蚀性或可燃：彻底清除所有逸出气体（吹扫、抽取、通风）保证所有必要安全措施 — 例如：
 - 防爆（例如用惰性气吹扫外壳）
 - 健康保护（例如佩戴呼吸防护面具）
 - 环境保护。

 检查 S715 外壳密封性，参见“检查 S715 Ex 外壳密封性”，第 188 页。

12.7.2 气密性测试标准

- 在给出的检测压力下（参见表20），气体分析仪内部气路的泄漏速率不得大于 $3.75 \cdot 10^{-3} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ 。否则的话，气体分析仪就是不密封。
- 推荐检测时间间隔：最长不超过 6 个月。

表 20：样气气路密封性检查的检测压力

内部气路的结构	检测压力
软管连接	450 mbar
金属管连接 – 没有分析仪模块“OXOR-E”	1.5 bar
金属管连接 – 有分析仪模块“OXOR-E”	450 mbar

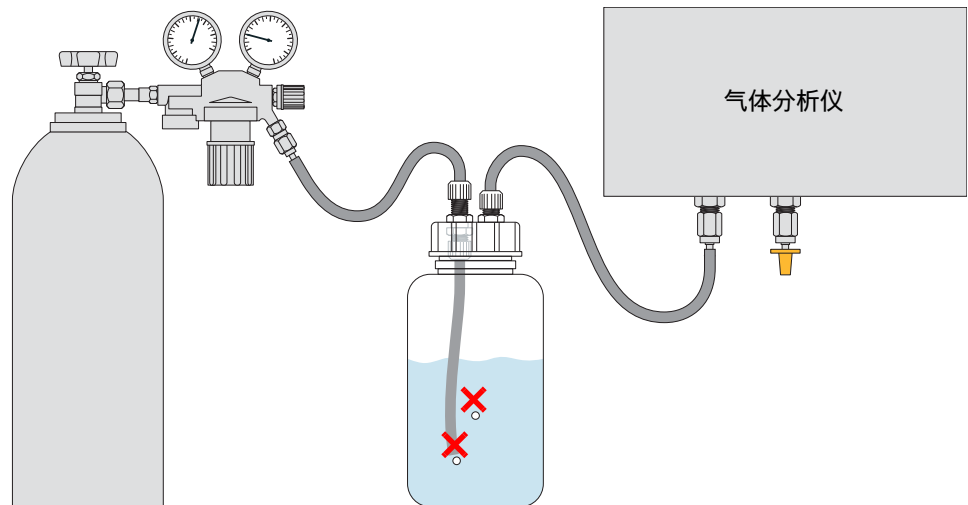
12.7.3 一个简单的气密性测试方法

测试工具

对于简单测试，需要

- 一个具有可调减压器的压缩气瓶（建议：氮气）。
- 一个带有两个软管接头的“洗瓶”（参见图28，第 187 页）。
 - 洗瓶必须能承受检测压力，能密闭不漏气。
 - 插入水中的软管（或管子）的内径为 4 mm（出口直径）。
 - 可以灌入普通水。灌入的水位必须使水不至于通过洗瓶的气体接头逸出。

图 28: 一个简单的气密性测试方法 (示例)



测试步骤



如果气体分析仪配有几个独立的内部气路:

► 每个气路都如此测试一次。

- 1 停用气体分析仪。将分析仪的进气和出气口从所连的仪器（如果有的话）上取下。
- 2 将分析仪的进气口连在洗瓶的出口上。
- 3 将分析仪的气体出口封住不透气，例如用合适的塞子。
- 4 同样封住内部气路的所有气体接头（若有的话）。
- 5 检查：减压器的出口阀是关闭的。然后打开压缩气瓶的主阀。
- 6 调节减压器，将出口压力（二次压力）调至检测压力（参见表20，第186页）。
- 7 将减压器的出气口连在洗瓶的进气口上。
- 8 缓慢打开减压器的出口阀（避免压力冲击）。
- 9 等待，直至（测试系统内的）压力稳定为止（可能需要数秒）。
- 10 观察洗瓶3分钟。
如果在这一时间内没有气泡上升，气路就是密封。
- 11 要结束测试：
 - 关闭减压器的出口阀。
 - 释放气压：缓慢小心取下连接在洗瓶气体出口上的软管。
 - 重新接上分析仪的所有常规气体接头 — 特别注意气密性。

12.8 检查 S715 Ex 外壳密封性

也适用于 S715 Ex CSA。



警告：不密封外壳造成爆炸危险

当 S715 Ex 的外壳打开过后，在启用前必须检查外壳是否“汽密”密封。

- ▶ 在关闭外壳前，检查外壳密封件的状态。
- ▶ 关闭外壳后对外壳进行密封性检查。
- ▶ 当外壳没有通过密封性检查时，不许启用 S715 Ex。



警告：外壳密封件损坏造成的爆炸危险

只有当正确安装外壳密封件后并且它们都完好时，才能保证外壳的防爆性能。

- ▶ 在关闭外壳前：检查外壳密封件的状态。
- ▶ 由生产厂家售后服务人员更新损坏的密封件。



检查内部密封性，参见“检查样气气路的密封性”，第 186 页。

类型

根据外壳结构不同，外壳的上下两部分可能气密隔离或相连。如果外壳的两部分相互气密隔离，就会有 2 个测试接头用于密封性检查。

▶ 检查测试接头数目（参见图 29，第 189 页）：

1 个测试接头：	2 个测试接头：
▶ 如所述进行整个过程。	▶ 要为每个测试接头进行一次整个过程。

步骤

1 准备测试接头：

- 取下测试接头的密封帽（螺纹帽）（参见图 29，第 189 页）。
- 在密封帽处连接随带的软管接头（带锁紧螺母）。

2 在软管接头上连接一个压力表（量程为 0 ... 300 Pa）以及一个能够在 S715 Ex 中产生一个与环境压力相比为密封圈 300 Pa（3 mbar）的设施（例如一台泵）。

3 在 S715 Ex 中产生 300 Pa（3 mbar）的负压。然后结束气体通入，关闭，在压力表上读取压力。



损坏外壳

更大的压差将损坏外壳。

- ▶ 不要使用比给出的压力更大的压力。

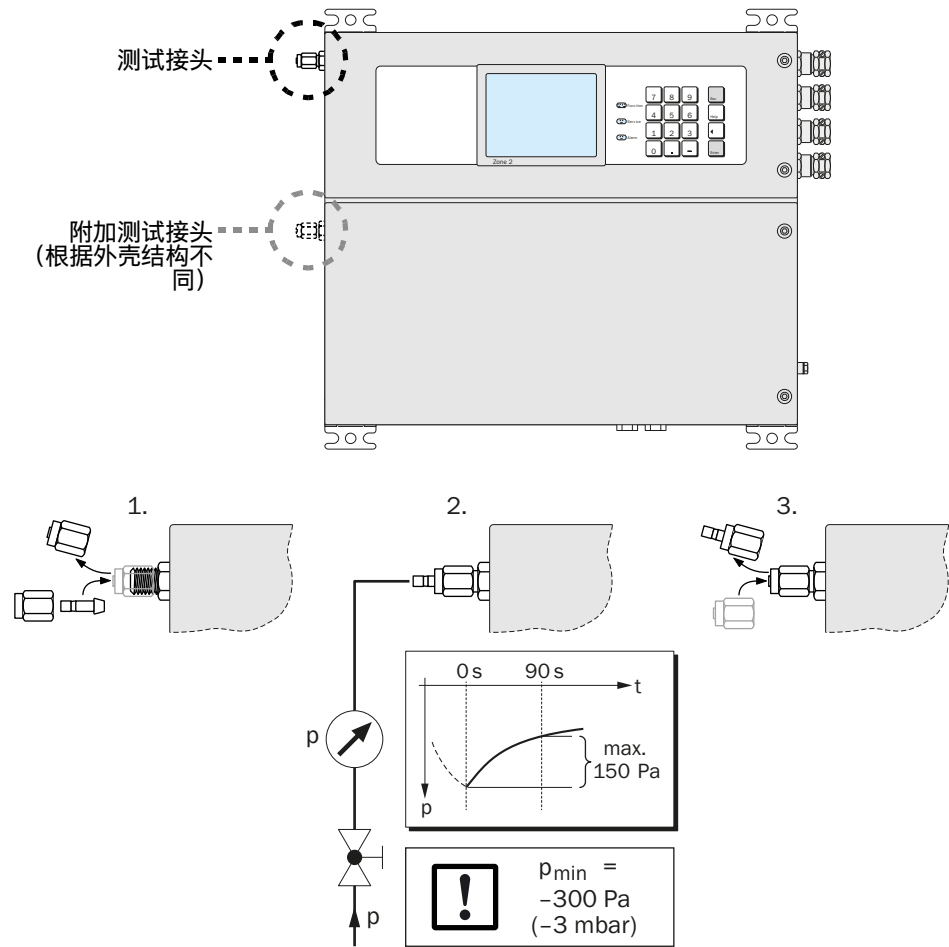


尽管压差小，还是可能需要几分钟来达到需要的压差。

4 90 秒钟后再次读取压力表值：

压力上升了最大 150 Pa	压力上升了多于 150 Pa
通过测试。 1 取下连接的测试设备。 2 等待外壳完全泄去压力。 3 重新气密安装密封帽。 随后可以启用 S715 Ex。	没有通过测试。 1 检查外壳密封（外壳密封件、电缆穿入口、密封螺栓）。 2 然后再次进行测试。

图 29: 在 2 区中进行 S715 Ex 密封性检查



12.9 更换 OXOR-E 模块中的 O₂ 传感器

仅适用于带有分析仪模块“OXOR-E”的 S700（参见“O₂ 测量用分析仪模块”，第 29 页）。

维护间隔

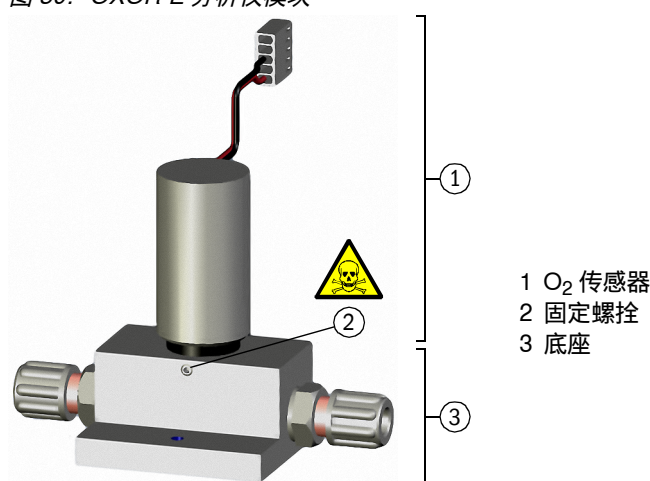
分析仪模块 OXOR-E 包含一个 O₂ 电化学传感器和一个软管接头插座。由于测量原理的原因，O₂ 传感器的期望寿命是有限的。根据以下准则，可判断何时不能再用了：

- O₂ 测量的响应时间持续在变长。
- O₂ 灵敏度快速降低，即 O₂ 灵敏度漂移突然增加了（参见“漂移值的显示”，第 88 页）。



- 建议：作为预防性维护，经常性使用了大约 2 年后，就需要更换 O₂ 传感器。
- 可为 O₂ 设置合适的漂移界限值，对 O₂ 灵敏度漂移进行自动监测（参见“设置漂移界限值”，第 145 页）。

图 30: OXOR-E 分析仪模块



步骤



警告：危险气体危害健康

当样气中含有有毒或危险组分时：

- ▶ 在打开气路或样气流过的部件之前，使用中性气体（例如氮气）彻底吹扫所有气路。

- 1 停止流向 S700 的样气流（关闭阀门 / 关闭气泵），停止 S700 的工作。
- 2 打开 S700：
 - S710/S711：取下顶盖。
 - S715：打开外壳下面部分。
 - S720 Ex/S721 Ex：打开分析仪外壳（过程和安全说明，参见“打开和关闭外壳”，第 52 页）。
- 3 在内部松开 O₂ 传感器接线（插接连接）。
- 4 松开 O₂ 传感器的固定螺栓。
- 5 从底座上拔出 O₂ 传感器。
- 6 目视检查密封圈和密封面。



小心：错误组装的风险

O₂ 传感器和底座之间的连接必须气密：

- ▶ 保证 O 形圈（密封圈）完好。
 - ▶ 保证密封面干净无尘。
- 否则，操作中样气可能会释放出来，造成测量错误。



为了方便安装：给密封圈涂上一薄层高真空脂（有机硅、水、特氟龙）。不要使用其它液体或材料。

- 7 将新 O₂ 传感器插入底座中（直到插不动为止）。
- 8 使用固定螺栓固定模块。
- 9 把 O₂ 传感器的接线连接到电子板上（→ X20）。
- 10 关闭外壳，重启 S700。等待热机。然后重启样气通入。
- 11 进行 O₂ 基础校准（参见第 153 页）。

废弃处置

O₂ 传感器中含有酸。把用过的 O₂ 传感器像电池一样废弃处理。

备件

订货号	名称	备注
2071139	ET-OXOR-E 消耗套件，用于以后更换	= O ₂ 传感器（不含底座）
2071115	OXOR-E，带软管连接（更换套件）	= 完整 OXOR-E 模块（O ₂ 传感器 + 底座）



注意：

长时间存放将减少 O₂ 传感器的寿命。

- ▶ 尽可能在阴凉位置存放 O₂ 传感器。
- ▶ 保证允许的存放温度：-20 ... +60 °C（-4 ... 140 °F）。

12.10 清洁外壳

- ▶ 使用潮湿的防静电抹布清洁外壳。
- ▶ 不得使用机械或化学腐蚀性清洁剂。
- ▶ 不得让液体进入外壳内。



小心：液体进入外壳内的危险情况

如果液体万一进入了仪器：

- ▶ 不要再接触仪器。
 - ▶ 在外部位置上中断电源（例如从插座上拔下插头或者切断外部电源保险），马上终止仪器工作。
 - ▶ 通知生产厂家的售后服务人员或其它经过培训的专业人员，让他们修理仪器。
-

13 故障排除

13.1 如果 S700 根本不工作 ...



小心：健康风险

- ▶ 在开始在 S700 内部工作前：遵守基本安全说明（参见“安装一般安全说明”，第 37 页）。

可能原因	说明
电源电缆未连上。	▶ 检查电源电缆及其接头。
主开关已断开。	▶ 检查（外部）主开关。 ▶ 检查 S700 的电源开关。 – S710/S711：在背侧 – S715：在外壳的上部部件中 – S720 Ex/S721 Ex：在分析仪外壳中
电源已断开。	▶ 检查电源（例如：电源插座，外置保险）。
内部电源保险故障。	▶ 检查内部电源保险（参见“改动适应电源电压”，第 194 页）。
内部操作温度不正确。	▶ 检查是否存在相关的故障消息（“FAULT: temperature...”；显示，参见“状态 / 故障消息显示”，第 85 页；说明，参见“状态消息（按英文字母顺序排列）”，第 196 页）。
样气气源不工作。	参见“样气接头”，第 43 页
内部软件不工作。	只在复杂的多个内部故障或者强烈外部作用（例如强烈的电磁干扰脉冲）后才可能发生。 ▶ 关闭 S700，几秒钟后再启动。
内部过热保护被触发。	在加热分析仪模块内以及在内部电力变压器内（自 2001 年起）安装有过热保险。这些保险不可逆，即触发后就已损坏。 ▶ 联系生产厂家的售后服务人员，让他们更换损坏的过热保险。

- ▶ 如果 S700 在按照这些说明检查后还不工作：联系生产厂家售后服务人员。

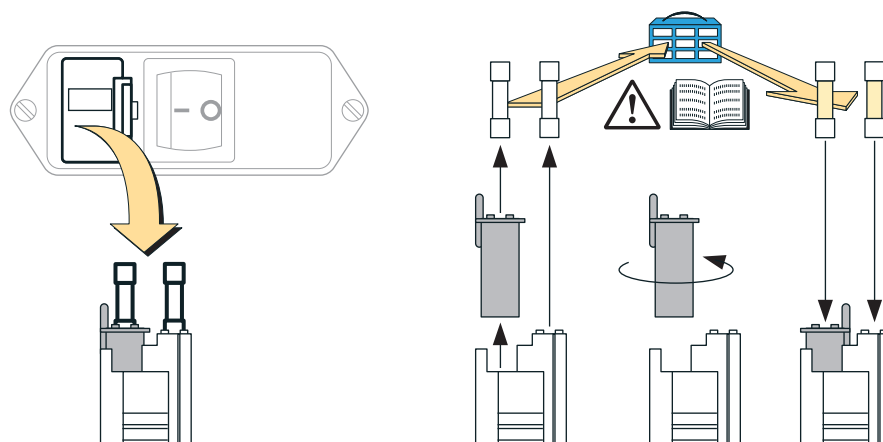
13.2 电气保险

13.2.1 改动适应电源电压

S700 的电源电压可以设在 100 V、115 V、230 V。要改动设置：

- 1 切断 S700 的电源。
- 2 拿出保险盒（参见图31，第 194 页）。
- 3 取下已有保险丝。
- 4 （两个保险丝盒中的）一个保险丝盒可以从底座上拔下。拔出这个保险丝盒，将其转动 90 度或 180 度，然后插回到保险盒内。现在应在保险盒的正面显示所需的电源电压。
- 5 将合适规格的保险丝（参见“内置保险”，第 195 页）插入到保险丝盒内。
- 6 重新装上保险盒。

图 31：电源保险 / 改变所需电源电压



13.2.2 内置保险

**小心：健康风险**

取下保险盒后，就露出了电源触点，触点上的电压等于电源电压。
 ▶ 在检查保险前：将 S700 从电源上断开，或者从一外部位置切断电源。

**小心：燃烧风险 / 损坏风险**

如果安装了错误的保险丝，当发生故障时，可能会引起火灾。
 ▶ 新的替换保险丝必须完全符合规定的指标值（款式类型、切断电流、切断特性）。
 ▶ 仅使用获有 CSA 认证的保险丝。

表 21：电源保险

电源电压	保险丝	订货号
100V	T 4A0 250V D5x20	6004310
115 V		
230 V	T 2A0 250V D5x20	6057142

表 22：内部电路板上的保险丝 – 修订版 4（当前版本）

标识	保险丝	订货号	保护
F1	TR5-F F1A0	6021782	+24 V DC 输出 (参见“信号电压输出（辅助电压）”，第 63 页)
F2	TR5-F F4A0	6010712	+24 V DC，用于继电器、内部加热、内置气泵（选配）
F3	TR5-F F1A6	6026950	+5 V DC，用于数字电子设备、红外光源（UNOR、MULTOR）
F4	TR5-F F0A8	6032017	+15 V DC，用于模拟电子元件、测量值输出、电机
F5			-15 V DC，用于模拟电子元件、测量值输出、电机

表 23：内部电路板上的保险丝 – 修订版 1/2/3（以前版本）

标识	保险丝	订货号	保护
F1	TR5-F F1A0	6021782	+24 V DC 输出（参见“信号电压输出（辅助电压）”，第 63 页）
F2	TR5-F F4A0	6010712	+24 V DC，用于继电器、内部加热、内置气泵（选配）
F3	TR5-F F2A0	6028000	+5 V DC，用于数字电子设备、红外光源（UNOR、MULTOR）
F4	TR5-F F0A63 [1]	6028839	-15 V DC，用于模拟电子元件、测量值输出、电机
F5			+15 V DC，用于模拟电子元件、测量值输出、电机

[1] 在以前的版本中，F4 和 F5 安装的是 F0A5。作为替代也允许安装 F0A63。



- 带有选配“本安测量值输出”时还有其它电子设备保险（参见“本安测量值输出”，第 71 页）。
- 每个分析仪模块都有自己的过热保险（参见“FAULT: -temperature（故障：温度）x”，第 201 页）。

13.3 状态消息（按英文字母顺序排列）

**小心：损坏风险、健康风险**

“维护说明”仅供受过培训的专业人员使用。

► 除非熟悉潜在的危險，否则不得在 S700 的内部工作。

**警告：危险气体危害健康**

如果 S700 用来测量过有毒或危险气体：

► 在打开气路或样气流过的部件之前，使用中性气体（例如氮气）彻底吹扫所有气路。

显示消息	含义	原因 / 说明	维护说明
Calibration active (校准工作)	校准过程正在运行。	不是故障消息。	
CALIBRATION ext. (校准：外部) x (x = 1 ... 2)	正在校准模拟输入 INx 的测量信号所代表的测量组分（参见“模拟输入”，第 66 页）。		
CALIBRATION sensor (校准：传感器) x (x = 1 ... 3)	分析仪模块 x 正在运行一次校准。	x 的分配，参见“仪器数据的显示”，第 87 页	
CHECK STATUS/ FAULTS (检查状态 / 故障)	目前有多条状态或故障消息。	► 调出状态/ 故障消息清单（参见“状态/ 故障消息显示”，第 85 页）	
FAILURE extern (失效：外部) x (x = 1 ... 2)	控制输入“失效：x”已被启用。	表示有外部设备的故障消息（参见“可用控制功能”，第 107 页）。而不是 S700 中的故障。	如果控制逻辑反向，当控制输入被断开后，也会出现该消息。 提示：该消息与状态输出“失效：外部 x”没有任何联系（参见“可用开关功能”，第 106 页）。
FAILURE sensor (失效：传感器) x (x = 1 ... 3)	分析仪模块 x 没有就绪。 (x 的代码参见“仪器数据的显示”，第 87 页)。	可能原因： - 内部温度不在加热控制的标称范围内。 - 零点漂移或灵敏度漂移超过了设置的漂移界限值的 120%（参见第 145 页）。 - 分析仪模块的测量信号不在工作范围内。 - UNOR/MULTOR：分析仪模块不正常工作。	UNOR/MULTOR 可能损坏：调制轮（斩光器）转动不对。
FAILURE sensor ext. (失效：外部传感器) x (x = 1 ... 2)	内部处理的模拟输入 INx 的测量信号所对应的测量值（参见“模拟输入”，第 66 页）可能错误。	该测量信号的零点漂移或灵敏度漂移超过了设置的漂移界限值的 120%（参见第 145 页）。	
FAULT: cal.cuvette (故障：校准单元)	使用校准单元校准后，一个灵敏度漂移明显超过了设置的漂移界限值（超出界限值的 120%）。	可能原因： - 当校准单元工作时，没有馈入零气（例如气体馈入不正确工作）。 - 校准单元的标称值不对了（参见“校准单元（选配）的校准”，第 158 页）。 - 校准单元工作不正确（请参见维护说明）。	可能故障： - 驱动机构损坏 - 驱动电机损坏 - 电气连接故障 - 校准单元的充气室损坏
FAULT: chopper (故障：斩波器)	没有 UNOR 或 MULTOR 模块的调制轮的转动信号。	S700 损坏。 ► 联系生产厂家售后服务人员。	► 电气连接？ ► 调制轮松动或卡住？ ► 电机故障？ ► 光栅故障？ ► 斩光器电机控制故障？
FAULT: compensation (故障：补偿)	模块温度补偿用的温度传感器不工作。	电子板，自修订版 5 起： 位置 X25 上缺少跨接线。	► 在 X25 上，在中间和右引脚之间接上跨接线（从前面看）。引脚没有标注。
		温度传感器损坏。	温度传感器是电子板的一个部件（不能单独更换）。 ► 更换整个电子板。

显示消息	含义	原因 / 说明	维护说明
FAULT: condensate (故障: 冷凝物)	S700 内部样气气路有冷凝物。— 当出现该消息时, 气泵和控制输出“外置泵”(如果有的话) 会自动停用。	S700 需要维修。 ► 关掉S700, 停用。 ► 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。 维修后: ► 使用菜单关闭故障消息 (参见“进行确认”, 第90页)。	1. 检查 / 维修外部气体处理系统。 2. 维修 S700: ► 将分析仪模块从内部样气气路上隔开, 防止冷凝物进入。 ► 如果冷凝物具有腐蚀性或者会留下导电膜, 则取下冷凝物传感器, 用软化水清洗, 然后晾干。 ► 用氮气或干空气吹扫冷凝物传感器和内部样气气路 (含泵)。 ► 检查内部玻璃安全过滤器; 必要时, 更换。 ► 如果冷凝液可能进入了一个分析仪模块: 维修/更新模块。
FAULT: controller (故障: 控制器) 4	(控制器 4 的实际值超出了标称范围。)	—	预留给今后使用。
FAULT: filter wheel (故障: 滤光轮)	没有 MULTOR 模块的滤光轮旋转信号。	► 关掉S700, 然后重新打开。 ► 如果还不管用: 联系生产厂家售后服务人员 – S700故障。	— 电气连接? — 滤光轮松动或卡住? — 光栅故障? — 步进电机故障? — 步进电机控制故障?
FAULT: flow signal (故障: 流量信号)	流量传感器的信号超过了内部模拟 / 数字转换器的工作范围。	► 如果该消息持续较长时间 (数秒): 关掉S700, 然后重新打开。 ► 如果还不管用: 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	► 试着从电子板上取下流量传感器电缆。 ► 当之后错误不再存在: 检查电缆和传感器。
FAULT: gas flow (故障: 气流)	S700 样气气路的气流小于设置界限值的 50% (参见“设置流量监测器的界限值”, 第 122 页)。	► 在测量操作中: 检查样气通入 (过滤器、阀门、管路等)。 ► 在校准过程中: 检查校准气馈入 (压缩气瓶、减压阀设置、阀门等)。	仅出现在带有选配“流量监测器”的仪器上。 在界限值的 50 ... 100 % 范围内时, 将显示 SERVICE: gas flow。
FAULT: int.voltage (故障: 内部电压)	至少其中一个内部电源电压有故障 (超出标称范围)。	► 关掉S700, 然后重新打开。 ► 如果还不管用: 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	► 检查内部供电电压 (参见“内部电源电压”, 第125页) 和内部保险 (参见“内置保险”, 第 195页)。 ► 当看不出错误时: 尝试更换线路板。
FAULT: IR source (故障: 红外源)	分析仪模块 UNOR 或 MULTOR 的红外源损坏或者受到干扰。	S700 损坏。 ► 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	► 检查光源电压 (参见“内部传感器和模拟输入的信号”, 第124页): — 太大? 电缆损坏? 红外源损坏或不可使用? — 太小? 短路? 电子部件损坏? 红外源损坏? 保险故障 (参见“内置保险”, 第 195 页)? (标称电压设置属于“出厂设置”; 改变后进行一次基础校准。)
FAULT: overrange (故障: 超出范围) x (x = 1 ... 5)	测量组分 x 的测量值大于物理量程终值的 120%。小心: 显示值可能与测量组分的真实浓度不符。	► 检查该测量组分的当前浓度是否可能那么高。 ► 如果是这样的话: 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	更改设置无法解决该问题。 ► 如果知道该测量值应位于量程内: 断开有关分析仪模块的内部电气连接。 ► 当故障消息消失了: 维修/更新模块。
FAULT: pressure signal (故障: 压力信号)	压力传感器的信号超过了内部模拟 / 数字转换器的工作范围。	► 如果该消息持续较长时间 (数秒): 关掉S700, 然后重新打开。 ► 如果还不管用: 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	► 尝试把压力传感器与线路板分开 (插接件X21)。重启S700。 ► 当之后错误不再存在: 更换传感器。

显示消息	含义	原因 / 说明	维护说明
FAULT: s-drift (故障: 灵敏度漂移) #x (x = 1 ... 5)	灵敏度漂移明显超过了给测量组分 x 设置的漂移界限值 (超出界限值的 120%)。	可能原因: - 没有标气 (检查压缩气瓶)。 - 气体供应不正确 (检查气体管路、阀门功能、气流)。 - 设置的标称值与标气浓度不符 (参见“灵敏度校准的标气”, 第 135 页)。 - 消息 SERVICE: s-drift 曾被忽略; 跟基本状态的偏差现在变得太大。 - 对于 O ₂ , 见特殊说明 (参见“更换 OXOR-E 模块中的 O ₂ 传感器”, 第 190 页)。 ▶ 消除原因。 ▶ 然后再进行一次校准。	▶ 检查标气等待时间和校准测量时间的设置 (参见第 146 页和第 147 页)。 ▶ 检查漂移界限值 (参见“设置漂移界限值”, 第 145 页)。 ▶ 如果该故障在 UNOR 或 MULTOR 的有关组分的工作中经常出现, 增加漂移界限值 (尤其是灵敏度量程)。 ▶ 彻底检查标气和气体管路。 ▶ 然后进行校准, 检查漂移值 (参见“漂移值的显示”, 第 88 页)。 如果漂移值还是太大: ▶ 清洁/调校分析仪模块。 ▶ 然后进行一次基础校准。
FAULT: signal (故障: 信号) #x (x = 1 ... 5)	测量组分 x 的测量信号无法进行内部处理。	▶ 关掉 S700, 然后重新打开。 ▶ 如果还不管用: 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	▶ (信号超出了 A/D 转换器的值范围。) 也可试试断开分析仪模块的电气连接。
FAULT: temperature (故障: 温度) x (x = 1 ... 3)	分析仪模块 x 的温度不在正常工作范围内	可能原因: ▶ 环境温度太高或太低。 ▶ 内部加热故障。 ▶ S700 之前短暂关掉过。 如果是在短时关掉 S700 后出现的消息, 该故障消息数分钟后就会消失。 所有其它情况: ▶ 检查环境温度。 提示: 如果 S700 是安装在外罩内 (或机箱中), 要检查外罩内温度, 而不是外部温度。 ▶ 若需要, 采取适当措施来纠正环境温度。 ▶ 如果还不管用: 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	可能故障: - 电气保险丝 (参见“内置保险”, 第 195 页) - 分析仪模块内的温度传感器 - 内部加热电路的电气连接 - 加热电子元件损坏 - 分析仪模块的过热保险 (在大约 80 °C 时会熔断)。化学熔断式保险; 熔断后, 需要更换。
FAULT: test gas (故障: 标气) x (x = 3 ... 6)	控制输入“标气 x 故障”在校准过程中曾被启用。	仅当设置了这样的控制输入时才有效 (参见“可用控制功能”, 第 107 页)。 ▶ 检查是否有相关的外部故障 (例如压缩气瓶空了)。 ▶ 当故障排除后: 重复校准。	其它可能原因: - 电气连接故障 - 外部监测设备故障
	在上次自动校准中, 在有关校准气供气过程中, 至少有一个实际值明显偏离标称值 (计算漂移超过了设置的漂移界限值的 200%)。	可能原因: - 没有校准气 (检查压缩气瓶)。 - 气体供应不正确 (检查气体管路、阀门功能、气流)。 - 设置的标称值与使用的气体不符 (参见“设置校准气的标称值”, 第 144 页)。 - 设置的标称值与物理要求不符 (参见“零气 (零点校准气)”, 第 134 页)。 ▶ 根据漂移值检查是哪个组分造成的问题 (参见“漂移值的显示”, 第 88 页)。 ▶ 消除原因。 ▶ 然后再次进行校准 (自动或手动)。	▶ 检查校准气。 ▶ 检查气体管路。 ▶ 检查标气等待时间和校准测量时间的设置 (参见第 146 页和第 147 页)。 ▶ 检查漂移界限值 (参见“设置漂移界限值”, 第 145 页)。 ▶ 如果想看看哪里出现了问题, 可进行手动校准, 留意每一步。
FAULT: z-drift (故障: 零点漂移) #x (x = 1 ... 5)	对测量组分 x 来说, 零点漂移明显超过了设置的漂移界限值 (超出界限值的 120%)。	→ 故障: 灵敏度漂移 X	→ 故障: 灵敏度漂移 X
FAULT: zero gas (故障: 零气) x (x = 1 ... 2)	→ 故障: 标气 x	→ 故障: 标气 X	→ 故障: 标气 X
Heating (加热) ... x (x = 1 ... 3)	S700 开机后还没有达到其工作温度 (X = 内部加热电路)。	不是故障。消息将在开机后 30 分钟内消失。 ▶ 只要这些消息在显示, 就不要进行任何有效测量以及校准。	如果 S700 没有达到相应的标称温度, 该消息将不会消失。可能原因: 环境温度太低; 内部加热系统故障。

显示消息	含义	原因 / 说明	维护说明
INTERRUPT ext. (中断: 外部) x (x = 1 ... 2)	控制输入“故障 x”已被启用。	表示有外部设备的故障消息 (参见“ 可用控制功能 ”, 第 107 页)。而不是 S700 中的故障。	如果控制逻辑反向, 当控制输入被断开后, 也会出现该消息。
Maintenance/ calibr. (维护 / 校准)	状态输出“维护”已被手动启用。 校准过程正在运行。	参见“ 触发维护信号 ”, 第 92 页。 在标气馈入结束后, 会经过一个标气等待时间, 然后该消息才会被取消。	
	子菜单 7 (维护) 中的某项功能曾被调用。	该菜单中的几个功能会中断 S700 的测量功能。所以当使用该子菜单时, 维护信号会自动启用。	
No reports (没有报告) !	目前没有状态或故障消息。	只出现在状态 / 故障消息清单中 (参见“ 状态 / 故障消息显示 ”, 第 85 页)。	
PC control active (PC 控制工作) !	外部 PC 正在控制 S700。	参见“ 用“AK 协议”进行遥控 ”, 第 167 页。	
SERVICE extern. (维护: 外部) x (x = 1 ... 2)	控制输入“维护 x”已被启用。	表示有外部设备的故障消息 (参见“ 可用控制功能 ”, 第 107 页)。而不是 S700 中的故障。	如果控制逻辑反向, 当控制输入被断开后, 也会出现该消息。
SERVICE: gas flow (维护: 气流)	S700 样气气路中的气流稍微小于设置的流量界限值 (参见第 122 页)。	- 在测量操作中: 检查样气通入 (过滤器、阀门、管路等)。 - 在校准过程中: 检查校准气馈入 (压缩气瓶、减压器设置、阀门等)。	仅出现在带有选配“流量监测器”的仪器上。 当气流小于界限值的 50% 时, 则会显示 FAULT: gas flow。
SERVICE: sensor (维护: 传感器) x (x = 1 ... 3)	分析仪模块 x 的当前测量值可能是错误的 (即与实际浓度不符)。	- 检查当前真实浓度是否可能很高。 - 如果是这样的话: 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	消息准则: 分析仪模块 x 的当前测量信号大于 A/D 转换器设置工作范围的 120%。
SERVICE: sensor ext. (维护: 外部传感器) x (x = 1 ... 2)	内部处理的模拟输入 INx 的测量信号所对应的测量值 (参见“ 模拟输入 ”, 第 66 页) 将使用大漂移补偿值进行处理。	该测量信号的零点漂移或灵敏度漂移是设置的漂移界限值的 100 ... 120% (参见第 145 页)。	
SERVICE: s-drift (维护: 灵敏度漂移) #x (x = 1 ... 5)	测量组分 x 的漂移 (按上次校准所测得的) 超过了设置的漂移界限值。	S700 测量功能尚未受到影响。	如果漂移大于设置的漂移界限值 (参见第 145 页) 的 120%, 则会显示消息故障: ... 漂移 x。
SERVICE: z-drift (维护: 零点漂移) #x (x = 1 ... 5)			
Start control (开始: 控制) x (x = 1 ... 4)	内部控制器 4 尝试产生标称值。	不是故障。对于控制器 1/2/3 来说, 该消息将在开机后 30 分钟内消失。	控制器 4 当前不使用 (保留用于未来的应用)。

13.4 如果测量值明显不正确 ...

可能原因	说明	维护说明
S700 没有准备就绪。	- 试运行, 参见第 74 页 - 显示状态 / 故障消息, 参见第 85 页	-
S700 没有测量样气。 样气气路没有正确开启。	▶ 检查样气气路及所有阀门 (例如从标气切换至样气)。	▶ 确保阀门功能正常, 必要时可拆卸。
S700 未正确校准。	▶ 检查正确校准的前提条件: - 所用标气正确吗? (参见“校准气”, 第 133 页) - 标称值设置正确吗? (参见“设置校准气的标称值”, 第 144 页) ▶ 然后进行一次校准。	▶ 仔细检查所用标气 (标称值、生产公差、状态)。
对该用途来说, “衰减” 值设置得太高了。	▶ 检查设置 (参见“设置衰减 (移动平均值计算)”, 第 96 页); 或者试试改动。	-
S700 内的样气压力太高。	▶ 保证样气压力在允许范围之内 (参见“气体技术要求”, 第 225 页)。	对大多数物理测量方式来说, 气体压力都可影响到测量值。
样气气路漏气。	▶ 目视检查 (外观检查) 安装情况。 ▶ 如果怀疑有损坏: 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	密封性检查, 参见第 186 页。
如果只在其中一个测量值输出上发现这种情况: 其负载太大。	▶ 保证连接的仪器内阻不大于 500 Ω。	▶ 连线也包括在内。
分析仪模块变脏了。	▶ 通知生产厂家售后服务人员或经过培训的专业人员。	▶ 检查测量气室/测试气室。 ▶ 必要时进行清洁或更换。
带有选配“外部交叉敏感性补偿”时: 馈入的模拟信号有错。	▶ 检查提供交叉敏感性补偿用模拟信号的外部设施。	- 连接中断? - 外部测量受到干扰? - 外部分析仪没有校准?

13.5 如果测量值无原因波动 ...

可能原因	说明	维护说明
样气出口有较大压力波动。	▶ 为 S700 安装一根单独的尾气管。	-
有强烈的机械振动。	▶ 检查 S700 安装场所的环境条件。	-

14 停用

14.1 关机步骤

A) 保护连接的位置



- 分析仪停用可能会影响到外部位置。可能需要考虑气体分析仪的开关量输出使用何种开关逻辑工作（参见“控制逻辑”，第 105 页）。
- 如果连着数据处理系统，可能需要手动标明计划停用，这样系统就不会将停机当做是分析仪故障。

- ▶ 如果需要，通知连接的外部位置。
- ▶ 保证停用不会意外触发自动应急措施。

B) 彻底清除样气

- 1 停止向 S700 的供气。
- 2 把 S700 与外部样气气路断开，使样气不再流入 S700 中。
- 3 使用“干燥”中性气体 – 例如使用氮气（工业用）或零气 – 吹扫 S700 的所有气路几分钟。需要时也同时吹扫外围气路。
- 4 然后封闭 S700 的所有气体接头或关闭吹扫后气路中的相应阀门。



警告：危险气体危害健康

如果 S700 用来测量过有毒或危险气体：

- ▶ 在打开气路或样气流过的部件之前，使用中性气体（例如氮气）彻底吹扫所有气路。



注意：

气体分析仪把内部测量系统加热到恒定的温度（S700 的分析仪模块：约 50°C）。这样，一个附带作用就是运行时内部测量系统内不会出现冷凝现象。当气体分析仪停用时，测量系统就会降温，从而内部出现冷凝。绝不允许发生这种现象，因为这样会损坏测量系统，或者不可使用。

所以：

- ▶ 在每次停用前都使用“干燥”的中性气体仔细吹扫内部样气气路。

C) 切断电源

- ▶ S710/S711：关掉外壳背面的电源开关（参见图 12，第 59 页），或者在外部位置上断开电源（例如外部开关、保险）。
- ▶ S715/S720 Ex/S721 Ex：在外部位置断开电源（外部开关、保险）。

D) 正确存放

- ▶ 参见“正确存放”（参见第 203 页）。

14.2 废弃处置说明

以下组件可能含有需要特殊处置的物质：

- **电子设备：** 电解电容器、钽电容器
- **显示器：** 液晶显示器（LCD）内的液体
- **样气气路：** 样气中的有毒物质可能被气路中的“软”材料（例如：软管、密封圈）吸收或粘结。检查在废弃处理时是否应考虑到这些。
- **分析仪模块 UNOR 和 MULTOR：** 在某些情况下，气室的测量室（IR 传感器）和比对侧充满了与样气类似的气体或气体混合物。检查是否有毒或危险气体；如果不能肯定，在打开或销毁这些部件前请联系生产厂家。



警告：危险气体危害健康

如果 S700 用来测量过有毒或危险气体：

- 在打开气路或样气流过的部件之前，使用中性气体（例如氮气）彻底吹扫所有气路。
-

15 存放, 运输

15.1 正确存放

- ▶ 当从气体管路上卸下 S700 后: 密封 S700 上的气体接头 (用密封塞, 或者临时用粘胶带), 确保水分、粉尘、颗粒物不会进入内部气路。
- ▶ 包住电气接头 (防尘用), 例如用粘胶带。
- ▶ 保护好键盘和显示屏, 免受锐边物体损伤。需要时安放合适的保护罩 (例如使用纸板或硬泡沫制作)。
- ▶ 存放在尽可能干燥通风的房间中。
- ▶ 把仪器罩起来 (例如使用塑料袋)。
- ▶ 如果相对湿度可能较高: 在包装内放入干燥剂 (例如硅胶)。
- ▶ 当 S700 配备了分析仪模块 OXOR-E 时: 气体接头在存放期间始终保持气密密封。



OXOR-E 模块的 O₂ 传感器的寿命会因为与空气中的氧气接触而缩短, 即使 S700 处于关掉状态。

15.2 正确运输



小心: 事故和受伤危险

- ▶ 遵守运输安全说明 (参见“运输安全说明”, 第 36 页)

- 防护措施: 见“正确存放”中所述。
- 包装:
 - ▶ 寄出要使用坚固的运输容器, 内侧周围都衬上垫子。
 - ▶ 确保分析仪和容器壁之间有足够的间隙。
 - ▶ 将分析仪安全固定在运输容器内。
- 附带文件: 参见“邮寄修理”。

15.3 邮寄修理

有关维修总体事宜、维修表格 (包括安全性声明和寄回信息) 的全部信息都在 <https://www.de.endress.com/de/download> 上。



注意:

如果没有安全性声明, 则将进行由客户付费的外部公司清洗或拒绝接收。

进行方法:

- ▶ 请与当地的 Endress+Hauser 代表联系。地址: 参见本操作说明书封底。
- ▶ 清洁仪器。
- ▶ 填写维修表格和安全性声明, 事先使用电子邮件寄给 Endress+Hauser 代表。
- ▶ 使用运输用原包装仔细把仪器包装好, 要抗震。
- ▶ 附上维修表格, 要放置在包装外部。

15.3.1 在寄回之前要清洁仪器

前提条件: 关掉仪器, 使其不带电。



注意:

- ▶ 在清洁前关闭外壳, 这样就不能进入液体。
- ▶ 不许使用高压清洗机、机械清洁工具或化学腐蚀性清洁剂。

清洁表面和接触介质的部件:

- ▶ 使用压缩空气除去松散的脏物。
- ▶ 使用弱肥皂溶液和软抹布除去粘结的脏物。
- ▶ 切勿清洁光学表面。

16 特别说明

16.1 特殊结构 “THERMOR 3K”

仅适用于带有分析仪模块 THERMOR 3K 的 S700。

16.1.1 特殊结构 “THERMOR 3K” 的用途

有些汽轮发电机在工作期间充有氢气，以达到更好的冷却效果。在充气和工作期间必须特别监视所充气体：

- 进行维护工作时，所充气体必须暂时使用空气代替。因为氢气 / 空气混合物有爆炸危险，所以先使用 CO₂ 置换氢气，然后使用空气置换 CO₂。充氢气时，过程正好相反。这些过程必须定量监测。
- 在工作期间必须保证没有空气进入所充气体中。

S700 的特殊结构 “THERMOR 3K” 适合这些用途。该特殊结构只有一个分析仪模块 THERMOR，并使用特殊的测量信号处理方法。所以可以进行以下测量：

表 24: 汽轮发电机用特殊结构的测量组分

测量组分名称	测量值输出	输出量程
H ₂ -CO ₂	OUT1	0 ... 100 Vol.-% H ₂ 在 CO ₂ 中
CO ₂ -Air (空气)	OUT2	0 ... 100 Vol.-% CO ₂ 在空气中
H ₂ -Air (空气)	OUT3	80 ... 100 Vol.-% H ₂ 在空气中

16.1.2 特殊结构“THERMOR 3K”的特性

选择正确的测量组分

因为其特殊测量方法，所以只有当前工作或充气阶段的“测量组分”的测量值是正确的。其它两个“测量组分”的测量值都不对（负值 / 没有校准的值）。

所以您必须自己决定，汽轮发电机正在哪个运行或充气阶段，然后为要测的那个测量组分启动大测量显示区（参见“选定组分的放大显示”，第 83 页）。通过这一选择将关闭其它测量组分的测量值输出：它们输出“0 Vol.-%”。



对 THERMOR 3K 来说，共同显示所有测量组分功能（参见“所有组分的综合显示”，第 82 页）不合适其测量操作。

遥控选择

- 遥控选择唯一测量组分时，可以使用具有功能“MBU-Ausgang x”的控制输入；参见“可用控制功能”，第 107 页。x 是所属的测量值输出（参见图 24，第 204 页）。
- 为了发出信号提示选择的测量组分（或工作的测量值输出），可以设置状态输出；参见“可用开关功能”，第 106 页。

菜单系统中的特点

只要给单一测量组分选择了大测量显示区，在所有菜单中就只能选择该测量组分（例外：菜单 measuring display（测量显示））。为了得到带有全部测量组分的完整菜单，必须启动所有测量组分的共同显示；参见“所有组分的综合显示”，第 82 页。

测量值输出

- 每个测量组分都分配给了确定的测量值输出（参见图 24，第 204 页）。这些设置不能改变；参见“分配测量组分”，第 101 页。
- 测量值输出只有一个输出量程（参见“选择输出量程”，第 103 页）。这些输出量程不能改变；参见“设置输出量程”，第 102 页。
- 只要给单一测量组分选择了大测量显示区，则只有它的测量值输出工作；其它测量值输出在此期间输出不变值“0 Vol.-%”。

校准

校准和基础校准都有特别说明；参见“特殊结构 THERMOR 3K 的校准”，第 165 页。

固件升级

THERMOR 3K 的特殊功能是标准软件的一部分。固件升级时，可以使用 S700 结构系列的标准软件（参见“固件升级”，第 121 页）。

16.2 自动补偿



小心：错误测量的风险
▶ 当 S700 使用交叉敏感性或载气补偿工作时：遵循本节的说明。否则，可能产生错误的测量值。

16.2.1 主动补偿说明

随同分析仪提供的资料中的信息

▶ 查阅，在 S700 随带资料中是否有为某些测量组分规定了补偿的内容。

检查 S700 是否使用唯一的 MULTOR 模块来测量测量组分 NO 和 SO₂（请参见随带资料或软件配置的打印件，“传感器类型”一行）。如果是这样的话，该 MULTOR 模块通常也测量 H₂O 浓度，并对 SO₂ 和 NO 进行 H₂O 交叉敏感性补偿 – 尽管在随带资料中没有给出。

仪器中的信息

若想得到有关已启动的补偿的详细信息：

▶ 使用功能 print config.（打印配置），把一部分仪器内部数据输出或打印出来（参见“打印内部配置”，第 112 页）。

例如有关数据如下：

Meas. components :	SO2	CO	CO2	O2	Temp. C
Meas. compensation:	3	3	3	3	3
a	: +0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
b	: +0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
c	: +0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
d	: +0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
e	: +0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
f	: +0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00	+0.000e+00
SO2	: OFF	No	OFF	OFF	OFF
CO	: Yes	OFF	No	OFF	OFF
CO2	: OFF	OFF	OFF	No	OFF
O2	: OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Temp. C	: OFF	OFF	No	OFF	OFF

- Meas. component（测量组分）行显示了所有 S700 测量组分以及附加参数温度，其影响也得到补偿。
- meas. compensation（测量补偿）行中的数字指出了测量组分的自动补偿或数学计算是否工作（解释和影响参见图 25，第 207 页）。
- a 到 f 行列出了出厂时设置的用于测量值计算的数学参数。
- 含有 yes/no/OFF 的行说明了在制造过程中是否发现了相关测量组分有交叉敏感性效应：

OFF	未发现交叉敏感性效应 — 意即这对气体组分不需要交叉敏感性补偿。
Yes	发现了交叉敏感性，启用了自动交叉敏感性补偿。
No	发现了交叉敏感性，但是没有启用自动交叉敏感性补偿。

16.2.2 自动补偿的影响

在校准时关闭了自动补偿。以下表格展示了可能的补偿及其影响：

表 25: 自动补偿的影响

数字	自动补偿或计算	影响 ...	
		... 对测量	... 对校准
0	无	无	无
1	使用模拟输入 IN1 的测量值 X 对测量组分 A 进行外部交叉敏感性补偿 (参见“模拟输入”，第 66 页)	测量值 A 和 X 必须同步。 例：当外部测量值是一个气体组分，那么样气必须在相同时间也流过外部气体分析仪，其响应时间必须与 S700 的响应时间相当。	用于测量组分 A 的校准气不得含有测量组分 X。 提示：“交叉敏感性补偿校准”的设置 (参见“交叉敏感性补偿的校准 (选配)”，第 162 页) 对此没有影响。
2	使用模拟输入 IN2 的测量值时也相同		
3	使用内部测量组分 X 对测量组分 A 进行交叉敏感性补偿	- 如果 X 是内部测量值：无 - 如果 X 表示连接的外部测量值：见上面 1 和 2 处的说明。	用于测量组分 A 的零气不得含有测量组分 X。
4	内部测量值 A 和 X 的数学交叉计算	该选配创建了一个“虚拟”测量组分 V，它如真实测量组分一样进行显示。	不能对测量组分 V 进行直接校准。当测量组分 A 和 X 得到正确校准时，V 的测量值也就正确校准了。
5	使用内部测量组分 X 对测量组分 A 进行载气补偿	无	测量组分 A 使用的零气和标气不得含有气体组分 X。
	使用内部测量组分 X 对测量组分 A 进行载气补偿 + 交叉敏感性补偿	- 如果 X 是内部测量值：无 - 如果 X 表示馈入的外部测量值：见数字 1 和 2 处的说明。	

16.3 特殊测量组分的说明

16.3.1 测量组分 CO

干扰作用: 如果样气气路上安装了不适宜的 NO_x 转化器, 那么 CO₂ 可能部分或完全转化为 CO。这样就会导致虽然气体分析仪测量正确, 但是会得出错误的 CO 测量值。

补救: 使用合适的 NO_x 转化器 (参见“NO_x 转化器的干扰作用”, 第 212 页)。

16.3.2 测量组分 CO₂

NO_x 转化器

干扰作用: 如果样气气路上安装了 NO_x 转化器, 那么 CO₂ 可能部分或完全转化为 CO。这样就会导致虽然气体分析仪测量正确, 但是会得出错误的 CO₂ 测量值。

补救: 使用合适的 NO_x 转化器 (参见“NO_x 转化器的干扰作用”, 第 212 页)。

样气冷却器

干扰作用: 如果使用了样气冷却器, CO₂ 可能部分溶解在冷凝液中, 于是就从样气中除出。这样就会导致虽然气体分析仪测量正确, 但是会得出错误的 CO₂ 测量值。

补救: 安装冷凝液酸化设施 (参见“样气冷却器的干扰作用”, 第 210 页)。

16.3.3 测量组分 H₂O

塑料气体管路

干扰作用: 很多塑料都能够透过气态 H₂O。这意味着, 一部分 H₂O 浓度会在塑料管路中丢失或从环境空气中有更多的 H₂O 进入样气。这样就会导致虽然气体分析仪测量正确, 但是会得出错误的测量值。这一作用在 PTFE 上特别大。

补救: 使用金属气体管路。

样气冷却器

干扰作用: 如果使用了样气冷却器, 当测量和校准的方法不正确时, 就会出现错误的测量值。

补救: 遵守“样气冷却器的干扰作用”(参见第 210 页)和“有样气冷却器的校准”(参见第 211 页)中的说明。

16.3.4 测量组分 O₂

干扰作用: 如果 S700 用分析仪模块 OXOR-P 来测量 O₂ 浓度, 当样气中含有其它具有高顺磁或反磁磁化率的气体组分时, 就会产生错误的 O₂ 测量值。

补救: 请遵循“OXOR-P 的交叉敏感性补偿”(参见第 164 页)中的说明。

16.3.5 测量组分 SO₂

H₂O 交叉敏感性

在 SO₂ 的 NDIR 分析中, 无法避免 H₂O 交叉敏感性, 原因在于吸收谱区的严重重叠。所以, SO₂ 分析通常对 H₂O 浓度“敏感”。在很多仪器结构中, 这种物理干扰效应很小, 不至于降低所规定的测量精度。但在某些场合需要 H₂O 交叉敏感性补偿, 才能保证规定的测量精度。

样气冷却器

干扰作用: 如果使用了样气冷却器, SO₂ 可能部分溶解在冷凝液中, 于是就从样气中除出。这样就会导致虽然气体分析仪测量正确, 但是会得出错误的 SO₂ 测量值。

补救: 安装冷凝液酸化设施 (参见“样气冷却器的干扰作用”, 第 210 页)。

在一个 MULTOR 模块中测量 SO₂ 和 NO

当 S700 使用一个 MULTOR 模块共同测量测量组分 SO₂ 和 NO 时 (参见随带资料或“[主动补偿说明](#)”, 第 206 页), 通常该 MULTOR 模块也测量 H₂O 的浓度, 并对 SO₂ 和 NO 进行内部 H₂O 交叉敏感性补偿 – 即使在随带的资料中没有明确给出。

措施: 在这种情况下, 请遵守“[交叉敏感性补偿的校准 \(选配\)](#)” (参见第 162 页) 中的说明。

使用分开的分析仪模块分别测量 SO₂ 和 NO

当 S700 测量测量组分 SO₂ 和 NO, 而且要求高测量灵敏度, 那么 SO₂ 和 NO 就在两个单独的分析仪模块中分别测量 (UNOR/UNOR 或 UNOR/MULTOR)。在这种情况下, 不能进行 H₂O 交叉敏感性补偿。

措施: 请遵循“具有“H₂O 交叉灵敏度”的测量组分的校准” (参见第 164 页) 中的说明。

16.3.6 测量组分 NO/NO_x

H₂O 交叉敏感性

同 SO₂ 一样, NO 的 NDIR 气体分析也无法避免 H₂O 交叉敏感性影响, 原因是吸收谱区严重重叠。NO 分析对 H₂O 浓度基本“敏感” – 如果没有 H₂O 交叉敏感性补偿的话。请遵循以下说明:

在一个 MULTOR 模块中测量 NO 和 SO₂

参见“测量组分 SO₂”

使用单独的分析仪模块分别测量 NO 和 SO₂

参见“测量组分 SO₂”

NO_x 转化器

参见“[NO_x 转化器的干扰作用](#)”, 第 212 页

16.4 使用样气冷却器说明

16.4.1 样气冷却器的目的

在气体分析仪内部气路中不许出现冷凝。当取样点处的样气温度高于气体分析仪内的温度，并且样气含有可冷凝气体组分时，就会出现冷凝（示例：焚化设备废气中的 H_2O ）。

在这种情况下，在将样气馈入分析仪之前需要一次降温，以便降低其露点（= 出现冷凝时的温度）。为此，通常采用样气冷却器，让流过的样气显著降低温度；这样可冷凝组分的大部分都在其中从气体中分离出来。

但是可冷凝组分还会剩余一部分。为了获得正确的测量值，在某些应用中必须考虑到这种情况（参见“样气冷却器的干扰作用”）。 H_2O 在样气的剩余浓度大约为 7000 ... 11000 ppm，视冷却器温度而定（参见表 16，第 161 页）。

16.4.2 样气冷却器的干扰作用

对“ H_2O 敏感的”测量的干扰作用

当 S700 至少测量一个对 H_2O 有交叉敏感性的测量组分，为此还没有自动 H_2O 交叉敏感性补偿工作时，样气冷却器中的物理条件变化就可能影响测量值。

补救：保持样气冷却器条件恒定。

测量水溶性气体的干扰作用（例如 CO_2 、 SO_2 ）

在样气冷却器的气路中，冷凝水有相对较大表面。对于具有高物理或化学水溶解度的气体来说（例如 CO_2 、 SO_2 ），这会带来影响：这类气体会部分溶解在冷凝液中，从而从样气中分离出来。这意味着测量值会降低 — 虽然气体分析仪正确工作。初始浓度越小，相对测量误差就越大。如果校准气流过样气冷却器，校准也会出错（参见“有样气冷却器的校准”，第 211 页）。

补救：如果相应的气体溶于水后会产生酸，则可以用这种酸将样气冷凝器内的冷凝液酸化，并将样气冷却器内的 pH 值持续保持在 pH2 以下，就可降低这种干扰影响。通过这种方法会使冷凝物“饱和”，不再吸收相应的气体。为此，需要将相应的酸（例如 H_2CO_3 、 H_2SO_3 ）加入到样气冷却器的气路中。样气冷却器要能够耐相应的腐蚀。

长时间校准过程中变干所产生的干扰影响

压缩气瓶中的校准气通常是“干”的，即它们基本上不含 H_2O 。当这种校准气在样气冷却器内流过一段时间后，冷却器会变干。这种条件的极端变化会造成错误校准 — 特别是对于“具有 H_2O 敏感性”的测量组分。

补救：制造“湿”校准气。为此，在气路上安装合适的里面装水的容器（洗瓶），让校准气从水中冒泡流过，然后再馈入样气冷却器。

16.4.3 有样气冷却器的校准

使用“内部 H₂O 交叉敏感性补偿”进行正确校准

当 S700 使用选配“内部 H₂O 交叉敏感性补偿”工作时，所有校准气都要流过样气冷却器，然后才进入气体分析仪（流程示意图，参见图 6，第 43 页）。

这一规定的少数例外是

- 测量组分 H₂O 的零点校准（参见“校准测量组分 H₂O”，第 159 页）。
- 交叉敏感性补偿校准（参见“交叉敏感性补偿的校准（选配）”，第 162 页）。

“湿”校准气的影响

在该方法中，校准气同样气一样在馈入气体分析仪之前流经样气冷却器。

这样，校准气就会和样气一样在样气冷却器中变化。优势：将物理采集样气冷却器的实际影响并“予以考虑”；而且还能通过这一物理方式考虑了对 H₂O 交叉敏感性效应的影响（如果有的话）。

然而，该方法也有若干缺点：

- 由于样气冷却器中的物理条件并不完全恒定，所以几次校准的结果并不完全相同。这意味着，不能通过直接对比几次校准的校准气值来计算分析仪漂移。
- 由于压缩气瓶中的校准气几乎不含 H₂O，所以在长时间校准过程中，样气冷却器可能会变干。这使得该方法的优点荡然无存（补救，参见“样气冷却器的干扰作用”，第 210 页）。

“干”校准气的影响

如果将校准气直接馈入气体分析仪，而不是先流经样气冷却器，那么每次的校准结果是可重现的。例如，这样就可用来监测分析仪漂移。

这个方法的缺点：校准就考虑不到样气冷却器的影响。也可能需要定量确定样气冷却器的影响。为此使用校准气而不是样气进行测量。先进行一次将校准气直接馈入到分析仪中（“干”气）的测量，然后再进行一次先流经样气冷却器（“湿”气）的测量。要注意到测量操作的不同。有可能需要定期进行这一比对测量。

16.5 使用 NO_x 转化器说明

16.5.1 NO_x 转化器的目的

如果测量的是 NO 浓度，但是样气还含有 NO₂，有时可能需要或必须同时测量 NO₂ 成分。可以在样气气路上安装“NO_x 转化器”来达到这个目的。它提供了热催化过程，可以将 NO₂ 转化为 NO。所以 NO 气体分析仪将检测实际的“NO_x 浓度”（NO_x = NO + NO₂）。

16.5.2 NO_x 转化器的干扰作用

热逆转化

热 NO₂ 转化成 NO 是可逆的。这就是说，当样气在通往气体分析仪过程中大幅冷却时，NO_x 转化器的作用就会部分丢失。

补救：尽量缩短 NO_x 转化器和气体分析仪之间的气路距离。

其它气体的转化

还有其它气体，可以采用类似的方法转化。例如 CO/CO₂。不利的转化会使这些测量组分的测量值失真。

补救：如果 S700 也测量 CO 或 / 和 CO₂，要使用钼催化剂低温 NO_x 转化器（约 400 °C/750 °F）。如果使用高温转化器或者石墨催化剂转化器，那么 CO 和 CO₂ 的测量值分析就会不正确。

16.6 建立与 PC 的接口连接

16.6.1 通过接口直接连接单一分析仪

这种连接方式至少需要三根导线 (TXD → RXD、RXD → TXD、GND → GND；参见图 10, 第 167 页)。在 PC 上, 需要在 CTS - RTS 和 DSR - DTR 接头上进行短跨接 (在连线的插接件上安装线桥; 见图)。不过, 如果打算利用 “RTS/CTS 协议” 进行数据传输 (Windows 名称: “Protocol: Hardware” (协议: 硬件)), 则需要多安装三条连线 (见图); 没有了短路跨接。

16.6.2 通过总线转换器连接多台分析仪

为了从一个 PC 接口上控制多台分析仪, 需要使用 RS422 BUS 连接 (参见图 10, 第 167 页)。每台连接的仪器都需要一个 RS232C/RS422 总线转换器。许多厂家都提供 RS232C/RS422 总线转换器。

连在 PC 上的总线转换器必须当做 “data circuit-terminating equipment” (DCE, 数据电路端接设备) 使用。连在气体分析仪上的总线转换器必须当做 “data terminal equipment” (DTE, 数据终端设备) 使用。许多总线转换器可以在这两个模式之间互换。相应设置总线转换器或者使用合适的总线转换器结构。— 总线转换器通常都需要一个辅助电源 (图中未画出)。

当使用总线转换器时, 需要在气体分析仪上启用 “RTS/CTS 协议” (参见 “数字接口参数”, 第 109 页)。

16.6.3 通过调制解调器连接单一分析仪

调制解调器用来通过电话线传输数据; 连接需要两台调制解调器 (参见图 33, 第 215 页)。调制解调器必须具有贺氏兼容的命令集; 除此要求以外, 可以使用任何类型的调制解调器。— S700 中有菜单功能来设置所需的调制解调器参数。

16.6.4 通过总线转换器和调制解调器连接多台分析仪

这个类型结合了调制解调器和总线转换器 (参见图 33, 第 215 页)。请参考上文说明。



需要在 S700 上设置所用的连接类型 (参见 “设置安装的连接”, 第 114 页)。

16.6.5 设置合适的接口参数

→ 参见 “设置接口参数 (总览)”, 第 175 页

图 32: 气体分析仪和 PC 的连接, 无调制解调器

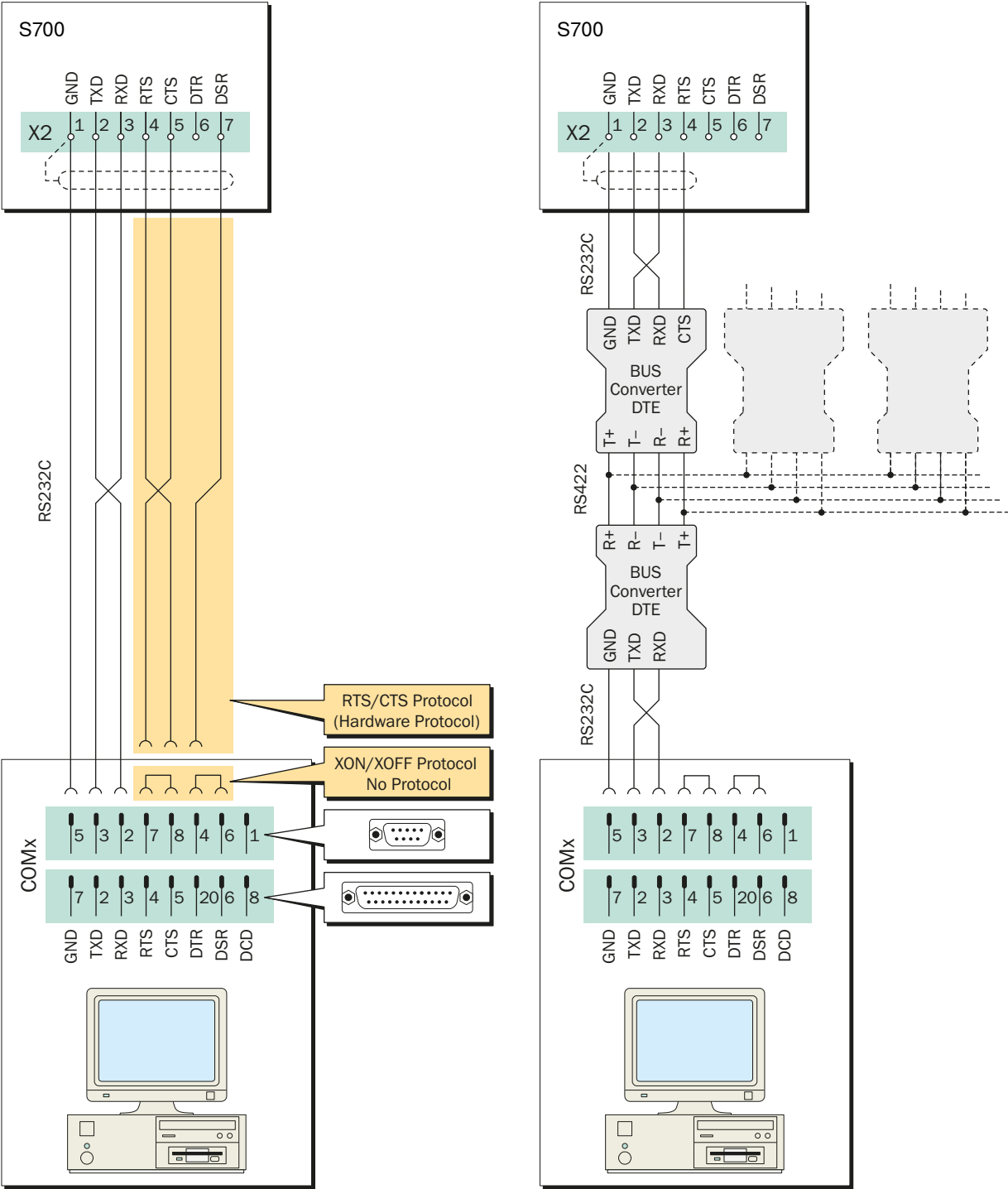
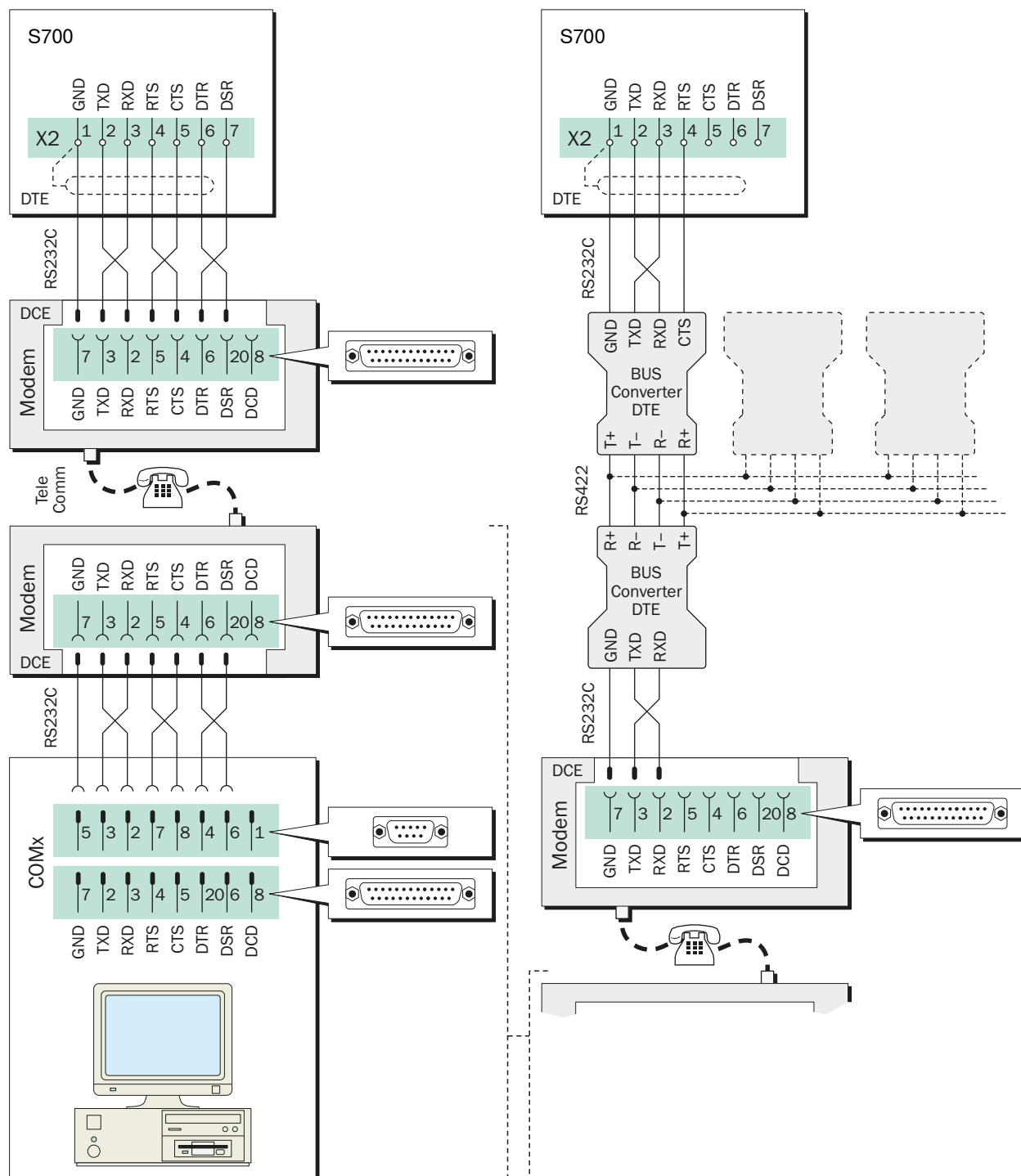


图 33: 气体分析仪和 PC 的连接, 通过调制解调器



17 配置帮助

17.1 标示表：测量组分和校准气

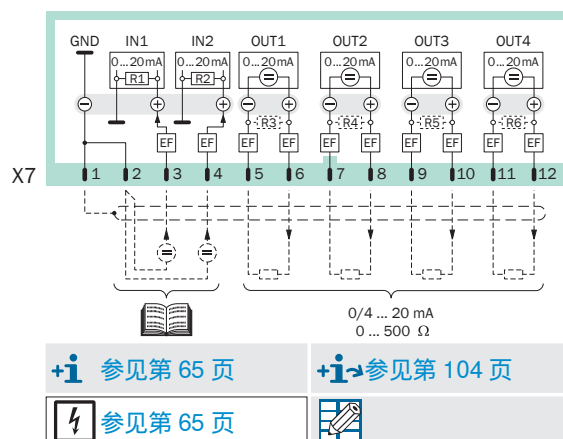
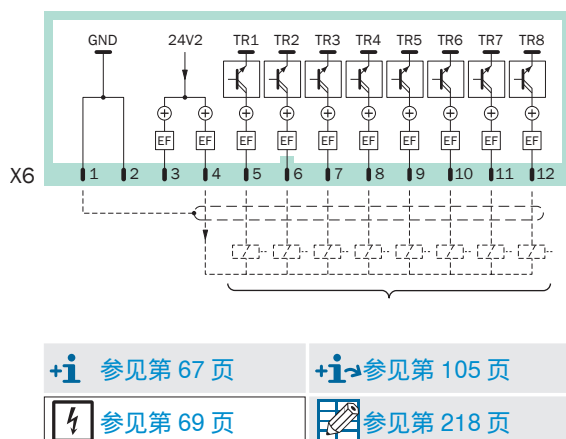
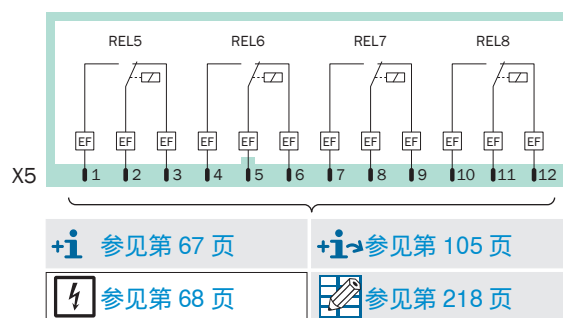
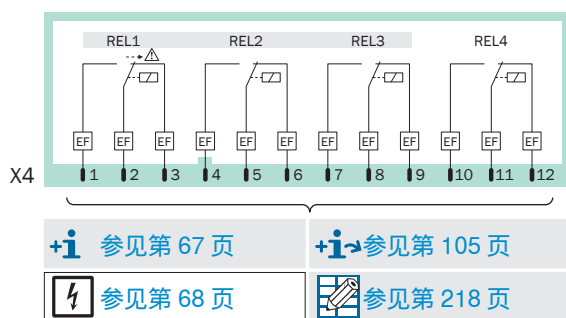
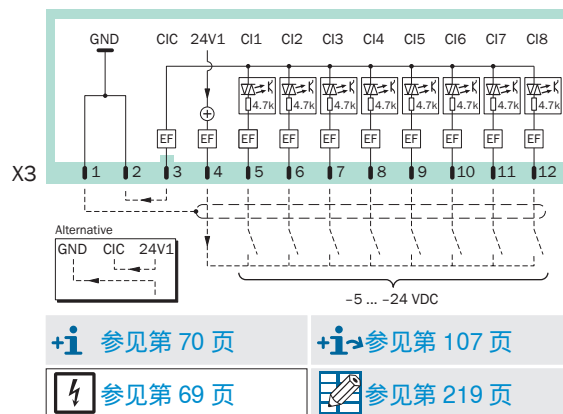
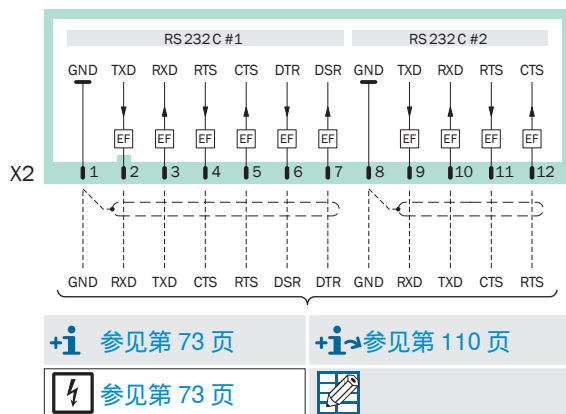
☐ S710 ☐ S711 ☐ S715 ☐ S720 Ex ☐ S721 Ex		仪器编号:					
		测量组分					备注
		1	2	3	4	5	
名称 / 分子式:							
测量用分析仪模块:		☐ UNOR ☐ MULTOR ☐ OXOR-P ☐ OXOR-E ☐ THERMOR ☐	☐ UNOR ☐ MULTOR ☐ OXOR-P ☐ OXOR-E ☐ THERMOR ☐	☐ UNOR ☐ MULTOR ☐ OXOR-P ☐ OXOR-E ☐ THERMOR ☐	☐ UNOR ☐ MULTOR ☐ OXOR-P ☐ OXOR-E ☐ THERMOR ☐	☐ UNOR ☐ MULTOR ☐ OXOR-P ☐ OXOR-E ☐ THERMOR ☐	
测量值的物理单位:		☐ ppm ☐ Vol.-% ☐ mg/m³ ☐ g/m³ ☐	☐ ppm ☐ Vol.-% ☐ mg/m³ ☐ g/m³ ☐	☐ ppm ☐ Vol.-% ☐ mg/m³ ☐ g/m³ ☐	☐ ppm ☐ Vol.-% ☐ mg/m³ ☐ g/m³ ☐	☐ ppm ☐ Vol.-% ☐ mg/m³ ☐ g/m³ ☐	
校准气的标称值	零气 1						
	零气 2						
	标气 3						
	标气 4						
	标气 5						
	标气 6						

17.2 信号接头总览

**注意:**

▶ 只有熟悉相关的详细安全说明时, 才能使用该总览 (参见图中说明)。

图 34: 信号接头总览



17.3 标示表：开关量输出

□ S710 □ S711 □ S715 □ S720 Ex □ S721 Ex			仪器编号:																															
功能 f (参见“可用开关功能”，第 106 页)			REL1		REL2		REL3		REL4		REL5		REL6		REL7		REL8		TR1		TR2		TR3		TR4		TR5		TR6		TR7		TR8	
名称	代码		f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1	f	f-1		
故障	1		-	X	-	-	-	-																										
维护	2		-	-	X	-	-	-																										
故障	3		-	-	-	-	X	-																										
报警界限值 1	4		-	-	-	-	-	-																										
报警界限值 2	5		-	-	-	-	-	-																										
报警界限值 3	6		-	-	-	-	-	-																										
报警界限值 4	7		-	-	-	-	-	-																										
外置泵	8		-	-	-	-	-	-																										
校准工作	9		-	-	-	-	-	-																										
自动校准	10		-	-	-	-	-	-																										
零气气路 1	11		-	-	-	-	-	-																										
零气气路 2	12		-	-	-	-	-	-																										
标气气路 3	13		-	-	-	-	-	-																										
标气气路 4	14		-	-	-	-	-	-																										
标气气路 5	15		-	-	-	-	-	-																										
标气气路 6	16		-	-	-	-	-	-																										
样气气路	17		-	-	-	-	-	-																										
MBU 输出 1	18		-	-	-	-	-	-																										
MBU 输出 2	19		-	-	-	-	-	-																										
MBU 输出 3	20		-	-	-	-	-	-																										
MBU 输出 4	21		-	-	-	-	-	-																										
开启取样点 1	22		-	-	-	-	-	-																										
开启取样点 2	23		-	-	-	-	-	-																										
开启取样点 3	24		-	-	-	-	-	-																										
开启取样点 4	25		-	-	-	-	-	-																										
开启取样点 5	26		-	-	-	-	-	-																										
开启取样点 6	27		-	-	-	-	-	-																										
开启取样点 7	28		-	-	-	-	-	-																										
开启取样点 8	29		-	-	-	-	-	-																										
取样点 1 的测量值	30		-	-	-	-	-	-																										
取样点 2 的测量值	31		-	-	-	-	-	-																										
取样点 3 的测量值	32		-	-	-	-	-	-																										
取样点 4 的测量值	33		-	-	-	-	-	-																										
取样点 5 的测量值	34		-	-	-	-	-	-																										
取样点 6 的测量值	35		-	-	-	-	-	-																										
取样点 7 的测量值	36		-	-	-	-	-	-																										
取样点 8 的测量值	37		-	-	-	-	-	-																										
失效: 传感器 1	38		-	-	-	-	-	-																										
失效: 传感器 2	39		-	-	-	-	-	-																										
失效: 传感器 3	40		-	-	-	-	-	-																										
失效: 外部 1	41		-	-	-	-	-	-																										
失效: 外部 2	42		-	-	-	-	-	-																										
维护: 传感器 1	43		-	-	-	-	-	-																										
维护: 传感器 2	44		-	-	-	-	-	-																										
维护: 传感器 3	45		-	-	-	-	-	-																										
维护: 外部 1	46		-	-	-	-	-	-																										
维护: 外部 2	47		-	-	-	-	-	-																										
校准: 传感器 1	48		-	-	-	-	-	-																										
校准: 传感器 2	49		-	-	-	-	-	-																										
校准: 传感器 3	50		-	-	-	-	-	-																										
外部校准: 外部 1	51		-	-	-	-	-	-																										
校准: 外部 2	52		-	-	-	-	-	-																										
流量传感器	53		-	-	-	-	-	-																										
冷凝物传感器	54		-	-	-	-	-	-																										
测量值输出 1	55		-	-	-	-	-	-																										
测量值输出 2	56		-	-	-	-	-	-																										
测量值输出 3	57		-	-	-	-	-	-																										

☐ S710 ☐ S711 ☐ S715 ☐ S720 Ex ☐ S721 Ex 仪器编号:

Endress+Hauser 操作说明书 219
8030339/AF00/V4-0/2022-01

18 技术数据

18.1 外壳

18.1.1 尺寸

图 35: 外壳 S710/S711

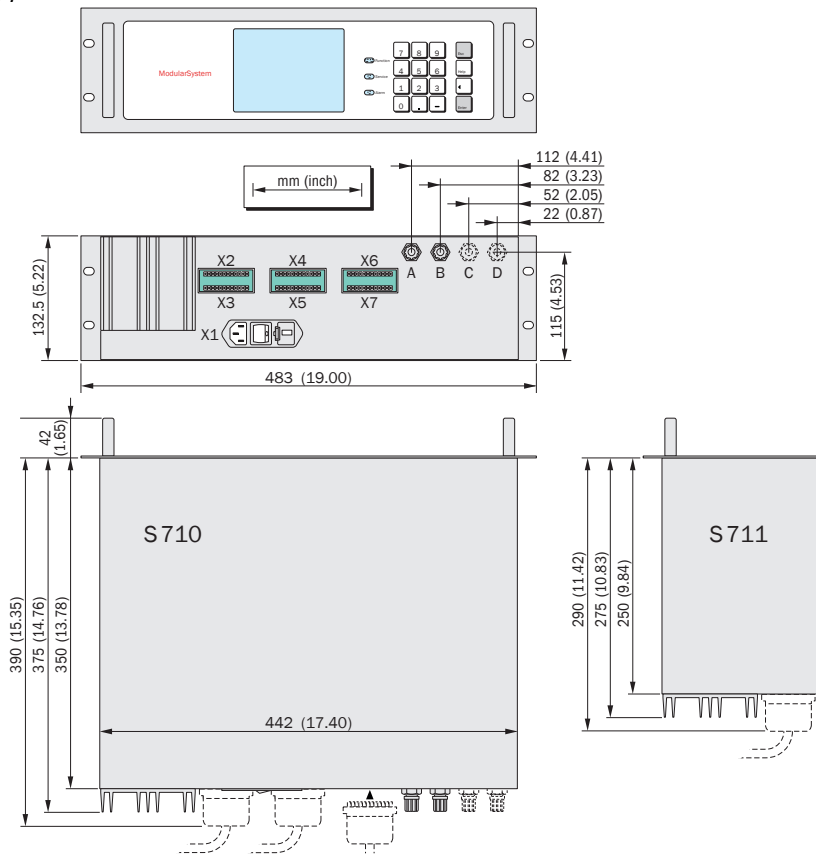


图 36: 外壳 S715

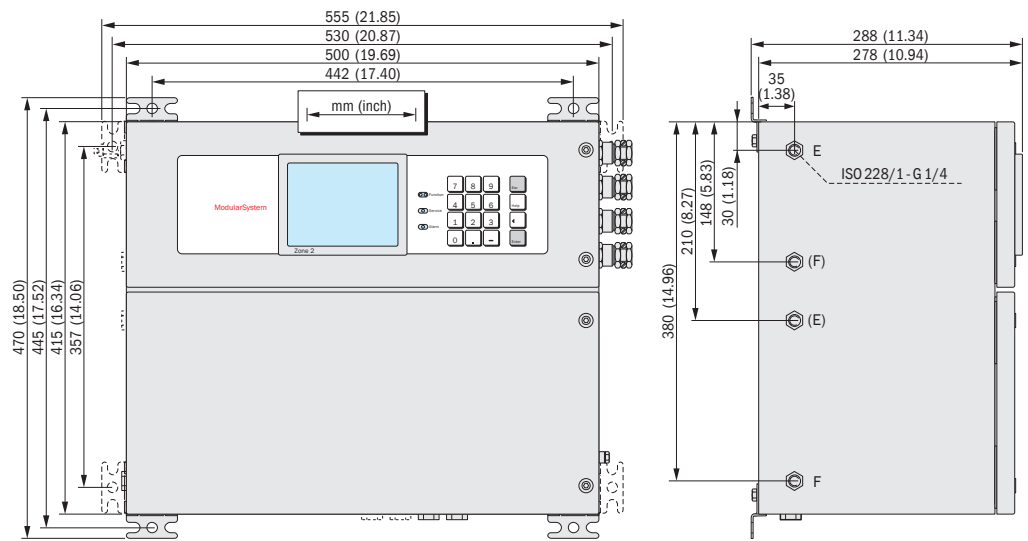
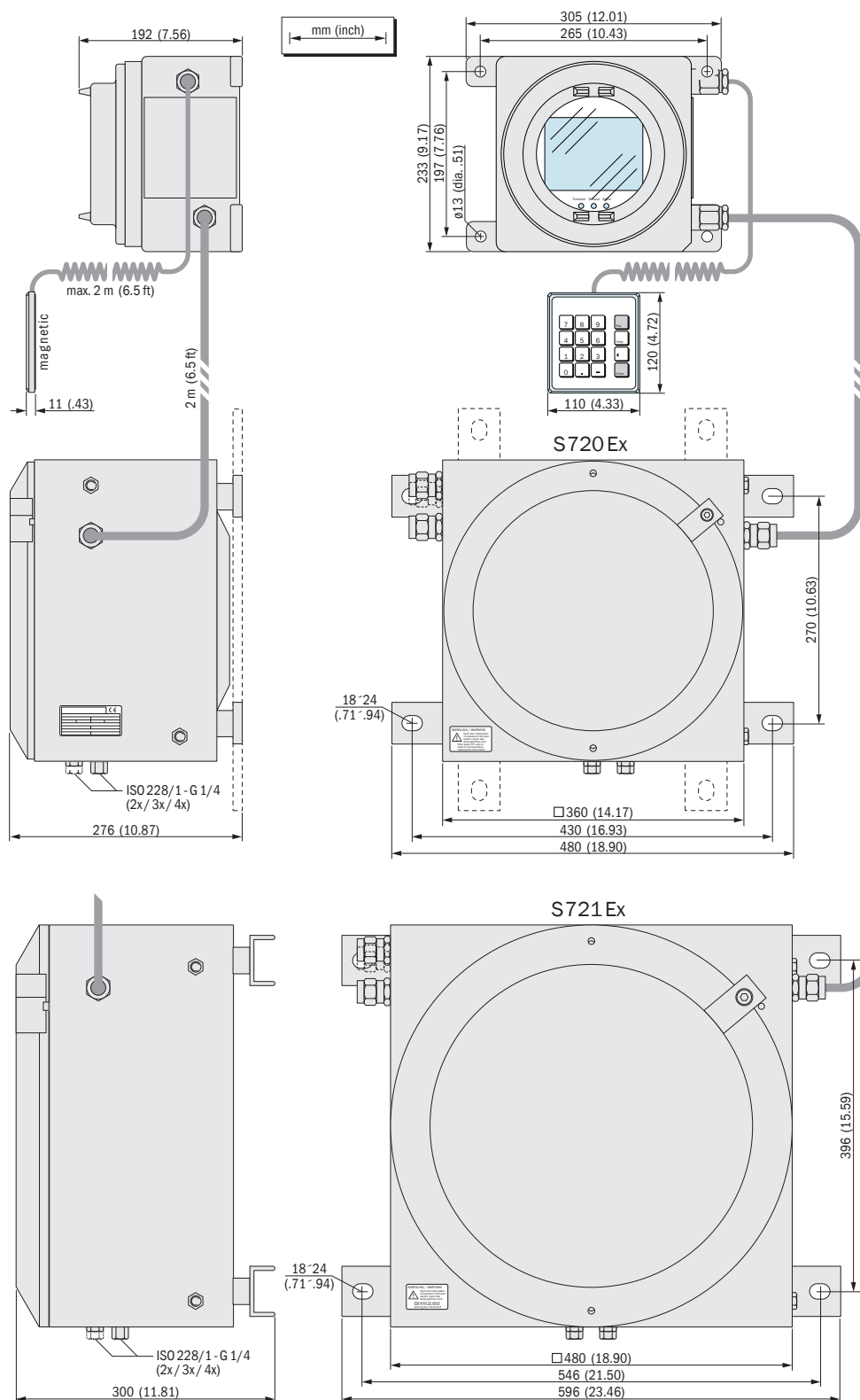


图 37: 外壳 S720Ex/S721Ex



18.1.2 外壳参数

外壳类型	重量	保护方式 ^[1]	防爆 (标志)
S710 S710 CSA	10 ... 20 kg ^[2]	IP20	—
S711 S711 CSA	9 ... 19 kg ^[2]		
S715-Standard S715 CSA	20 ... 30 kg ^[2]	IP65 (Nema 4X)	无本安测量值输出: II 3 G Ex nR IIC T6 Gc 带本安测量值输出: ^[3] II 3 G Ex nR [ib] IIC T6 Gc
S715 Ex	20 ... 30 kg ^[2]	IP65 (Nema 4X)	
S715 Ex CSA	20 ... 30 kg ^[2]	IP65 (Nema 4X)	Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D, T6
S720 Ex	60 ... 70 kg ^[2]	IP65 (Nema 7)	无本安测量值输出: II 2 G Ex db ia IIC T6 Gb 带本安测量值输出: ^[3] II 2 G Ex db ia [ia] IIC T6 Gb
S721 Ex	90 ... 100 kg ^[2]		

^[1] 标准 EN 60529。
^[2] 根据内部配备变化。
^[3] 选配。

18.1.3 气体接头

样气和比对气接头

外壳类型	标准气体接头	选配
S710 S711	夹环螺纹接头, 材料 PVDF, 用于 6x1 mm 软管	- Swagelok® 螺纹接头, 用于外径为 6 mm 的金属管 - Swagelok® 螺纹接头, 用于外径为 1/4" 的金属管
S715 S720 Ex S721 Ex	内螺纹 G 1/4" ^[1]	- 夹环螺纹接头, 材料 PVDF, 用于 6x1 mm 软管 - Swagelok® 螺纹接头, 用于外径为 6 mm 的金属管 - Swagelok® 螺纹接头, 用于外径为 1/4" 的金属管

^[1] 用于螺纹接头。

吹扫气接头

外壳类型	标准气体接头	选配
S715-Standard	内螺纹 G 1/4"	- Swagelok® 螺纹接头, 用于外径为 8 mm 的金属管 - Swagelok® 螺纹接头, 用于外径为 10 mm 的金属管 - Swagelok® 螺纹接头, 用于外径为 3/8" 的金属管
S720 Ex S721 Ex	内螺纹 G 1/4"	—

18.2 环境条件

安装地点 · 安装	
大气影响:	本设备仅限室内使用
震动 / 冲击:	安装地点不得有震动和冲击。
使用位置 (运行时的外壳允许倾斜度):	最大 $\pm 15^\circ$ 倾斜 ^[1] , 相对于各空间轴

[1] 在运行过程中保持恒定; 当倾斜度发生变化时, 进行新的校准。

压力 · 温度	
安装地点的地理高度:	最高海拔不超过 2000m (约 750 hPa)
环境气压:	700...1200 hPa
工作期间的环境温度:	+5 ... +45 °C
存放温度:	-20 ... +70 °C ^[1]

[1] 带有分析仪模块 "OXOR-E": -20 ... +60 °C (-4 ... 140 °F)。

湿度 · 污物	
相对湿度:	- 年平均: $\leq 75\%$ (短期: $\leq 90\%$) - 无凝结 - 湿度级 F (DIN 40040)
允许污染:	- S710、S711: 污染类别 1^[1] - S715、S720 Ex、S721 Ex: 污染类别 3^[2]

[1] 无污染或者仅干的、非导电性污染。

[2] 能够导电的干燥和潮湿污物。

18.3 电气数据

连接电源	
电源电压 [公差], 电源频率	
– 标准:	100 V AC 或 ^[1] 115 V AC 或 230 V AC [– 15 % ... + 10 %], 48 ... 62 Hz
– CSA 型:	115 V AC [– 15 % ... + 10 %], 60 Hz 或 ^[1] 230 V AC [– 15 % ... + 10 %], 50 Hz
容许过电压:	电源电网的瞬时过电压不能超过 IEC 60364-4-443 标准规定的过电压保护类别 II
功耗:	
– 标准:	50 VA
– 带有最大负荷:	150 VA

[1] 可以机械选择 (参见“改动适应电源电压”, 第 194 页); 需要对电源保险进行适应性改动, 参见“内置保险”, 第 195 页。

电气安全	
防护等级:	防护等级 II ^[1]
电气安全:	通过标准 EN 61010 (VDE 411) 检查 低电压指令 72/73/EEC
变压器:	安全变压器 依照 EN 61558 (VDE 0570)
电磁兼容性:	依照 EN 61326 和 EN 61000 EMC 指令 89/336/EEC

[1] VDE 0411 第 1 部分 / IEC 348。

电池 (缓存, 帮助数字存储内容)	
期望寿命:	10 年

18.4 测量技术性能

响应行为	
预热时间:	120 分钟
响应时间 t_{90} :	< 45 s [1]

[1] 当样气流 = 60 l/h 且衰减时间常数 ($t_{90 \text{ electr.}}$) = 15 s 时。

影响变量	
大气压力的影响:	≤ 1 % [1]

[1] 带选配“压力表气压补偿”。

18.5 气体技术要求

样气特性	
允许样气温度: [1]	0 ... 45 °C (32 ... 113 °F)
允许样气露点:	低于环境温度
样气中的颗粒物:	样气不得含有粉尘和气雾[2]
允许的样气温度压力[3]	
– 连接了内部气路软管:	–20 ... +30 kPa (–200 ... +300 mbar) [4]
– 连接了内部气路硬管:	–20 ... +100 kPa (–200 ... +1000 mbar) [5]
– 带有分析仪模块“OXOR-E”:	–20 ... +30 kPa (–200 ... +300 mbar)
– S720 Ex/S721 Ex:	–20 ... +10 kPa (–200 ... +100 mbar)
样气体积流量 [1]	
– 最小:	5 l/h (85 cm ³ /min)
– 最大:	100 l/h (1660 cm ³ /min)
– 建议:	30 ... 60 l/h (500 ... 1000 cm ³ /min)
– 标准:	60 l/h (1000 cm ³ /min)

[1] 在运行过程中保持恒定。

[2] 当进入气体分析仪时。

[3] 相对于环境 / 大气压力。

[4] 例外: S720 Ex/S721 Ex (见下)。

[5] 例外: 带分析仪模块“OXOR-E”, S720 Ex/S721 Ex (见下面的技术参数)。

带分析仪模块“OXOR-E”的特殊条件	
持续运行时的样气最小湿度 (H ₂ O):	> 0.5 % abs. [1]
更小湿度时的最长允许工作时间:	最长 7 天 [1]

[1] 经验值。

内置气泵 (选配)	
结构类型:	摆动电枢隔膜泵
流量: [1]	最大 60 l/h (压差 100 hPa 时)

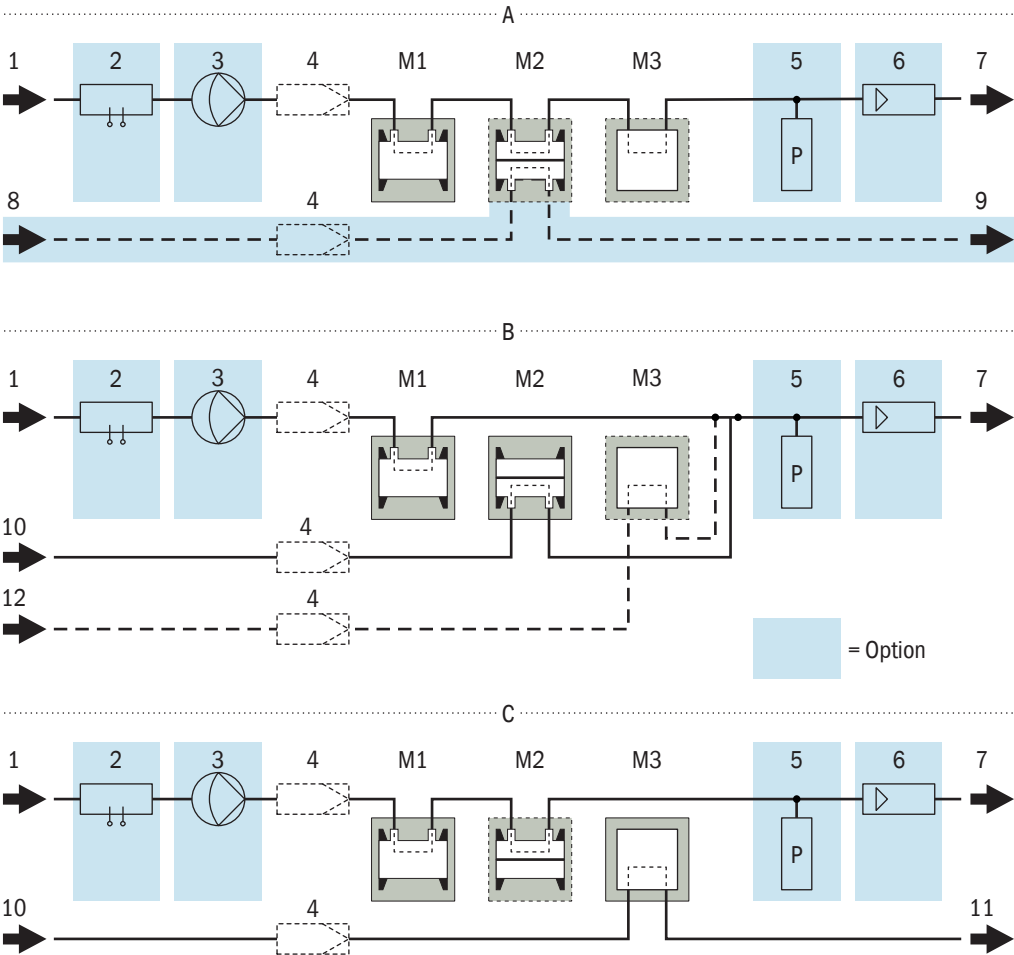
[1] 泵功率可以通过菜单功能调节, 参见“设置内置气泵功率”, 第 122 页。

18.6 内部气路

18.6.1 流程图

内部气路与内置分析仪模块的数目与类型以及要求的组态有关。“内部气流（标准流程图）”是一个标准流程图。根据客户要求不同，可能会有其它组态。

图 38: 内部气流（标准流程图）



...A...	分析仪模块串联安装：1 条样气气路（选配：1 条比对气气路）		
...B...	分析仪模块并联连接：2 或 3 样气进口，1 样气出口		
...C...	2 条样气气路，完全分离		
M1	分析仪模块 #1（标准：UNOR、MULTOR）		
M2	分析仪模块 #2（标准：UNOR、MULTOR）		
M3	分析仪模块 #3（标准：OXOR、THERMOR）		
1	样气进口	7	样气出口
2	冷凝物传感器	8	比对气进口
3	气泵	9	比对气出口
4	安全过滤器	10	第二个样气进口
5	压力传感器	11	第二个样气出口
6	流量传感器	12	第三个样气进口

18.6.2 样气接触的材料

表 26: 样气接触的材料

组件	部件	材料
UNOR/MULTOR-气室	气室管	不锈钢 1.4571 或 1.4401, 例如开槽气室; 铝, 内部部分镀金
	窗口	BaF ₂ 、CaF ₂ 或特殊结构
	密封圈	FKM/Viton®
	粘胶	2 组分环氧材料
OXOR-P	外壳内室	不锈钢 1.4571
	粘胶	2 组分特种粘合剂
	软管接头	不锈钢 1.4301 (夹环: 1.4571)
OXOR-E	膜	FEP/ 氟树脂
	盖内部	ABS
	盖外部	ABS
	传感器支架	铝 (3.3206/3.3535)
	密封圈内部	氟橡胶 (JIS B2401-4D)
	密封圈外部	FKM/Viton®
	外 T 形管	PP
THERMOR	外壳	不锈钢 1.4571、1.4404、A4
	传感器	不锈钢 1.4571、玻璃
	粘胶	2 组分环氧材料
湿度传感器	传感器	铂 / 烧结玻璃 / 不锈钢 1.4571
	粘胶	2 组分环氧材料
	外壳	不锈钢 1.4571
流动传感器	外壳	不锈钢 1.4571
	传感器	硅酸铝 (Al ₂ Si ₄ O ₁₀)
	传感器	玻璃
压力传感器	外壳	不锈钢
	膜	青铜 (CuZn) 2.1050
样气泵	膜	EPDM
	泵身	PVDF
气路	气体管路	不锈钢 S316 或 1.4571、FKM/Viton®、PTFE
	气体接头	不锈钢 S316、1.4571、PVDF、PTFE
	安全过滤器	玻璃
	阻火设施	不锈钢 1.4404

19 术语

AC	Alternating Current（交流电）
ATEX	Atmosphères Explosifs: 爆炸危险场所的欧洲安全标准
CSA	加拿大标准协会（www.csa.ca）
DC	Direct Current（直流电）
固件	硬件设备的内部软件，通常储存在可擦除可编程存储器（EEPROM）内
IP ab	International Protection（国际防护，英语也称：Ingress Protection（入侵防护））；防护等级的定义见 IEC/EN 60529。数字 a 代表防止接触和异物保护， b 代表防潮保护。
LED	发光二极管（小指示灯）
NAMUR	加工行业自动化技术国际用户协会（www.namur.de）
NDIR	非色散红外线；红外谱区光学气体分析方法的名称
Viton	氟橡胶材料的 DuPont 高效弹性体品牌

8030339/AE00/V4-0/2022-01

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com