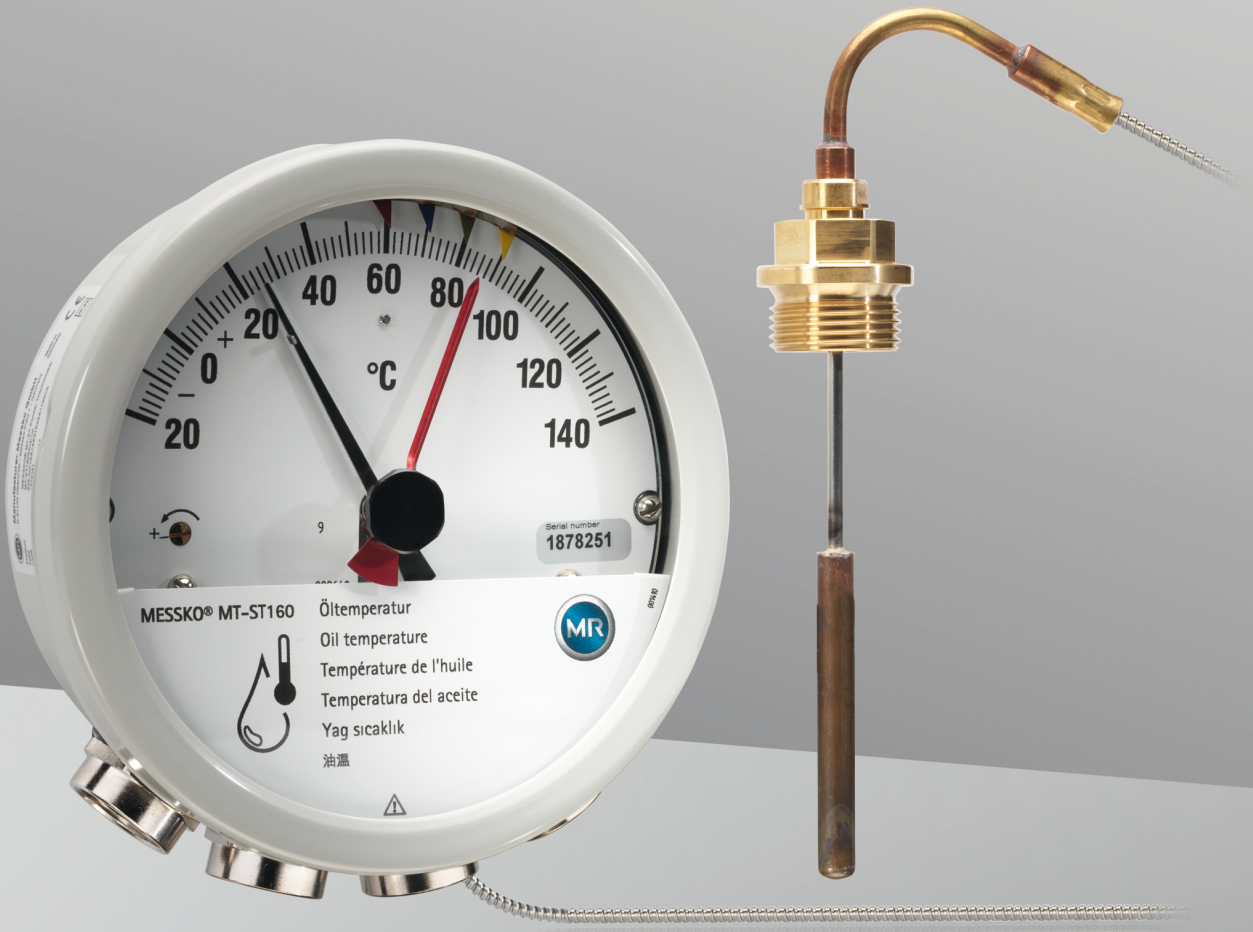
指针式温度计
MESSKO® COMPACT

技术数据

5613687/02 ZH



© Maschinenfabrik Reinhausen 保留所有权利
本文件未经明确授权不得擅自复印、分发和使用，也不得告知他人文件内容。
违者需负赔偿责任。保留所有专利、实用新型和外观设计注册的权利。
上述文件编辑定稿之后，产品可能发生变更。
明确保留对技术数据、设计以及供货范围进行变更的权利。
原则上，在处理相应报价和订单时所提供的信息和相关约定都具有约束力。
原版使用说明书采用德语编制。

目录

1 设计/版本 4
1.1 Compact Standard 概览 4
1.2 Compact RM 概览 5
2 设备型号 6
3 功能说明 8
4 温度传感器 9
4.1 Compact 温度传感器概览 9
5 技术数据 10
5.1 环境条件 10
5.2 技术数据 10
5.3 微动开关 12
5.4 Modbus RTU 15
6 附录 17
6.1 Compact 指针式温度计尺寸 17
6.2 Compact RM 指针式温度计尺寸 17
6.3 温度传感器 18
6.4 防抖元件 19
6.5 减振板/安装板 19
6.6 电缆密封套尺寸 19
词汇表 23

1 设计/版本

本技术文档中包含了关于本产品技术特性的详细信息。如果想要订购产品，请登录网站 http://www.reinhausen.com，使用相应产品下方的询价和订购规范（“Bestellangabenblatt（Inquiry and order specifications）”）表。更多信息请访问 MR 客户门户网站：https://portal.reinhausen.com。

1.1 Compact Standard 概览

根据客户订单，指针式温度计可配有电缆密封套或 NPT 接头。

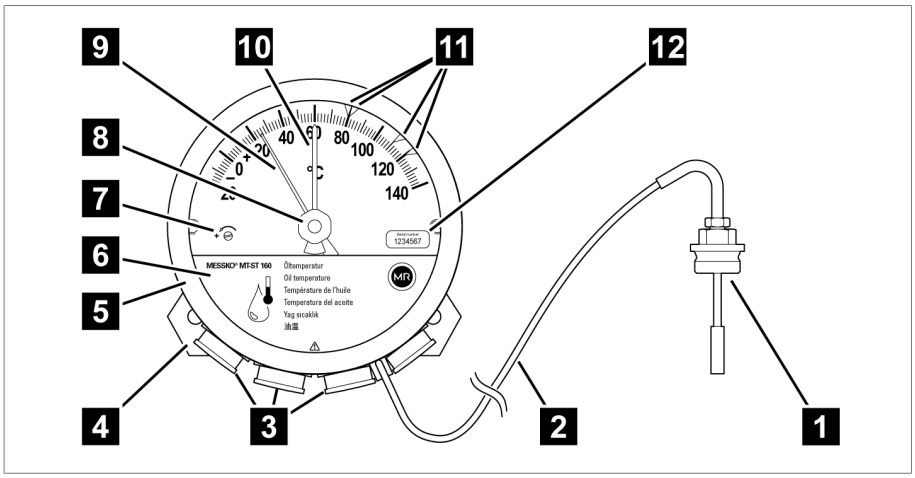


插图 1：指针式温度计

1	温度传感器	2	毛细管
3	电缆密封套/接头	4	减振板
5	卡口式密封环、玻璃板和垫圈	6	护板
7	校准螺丝	8	拖针复位
9	指针	10	拖针
11	可调微动开关	12	序列号标签

指针式温度计在工厂进行了校准。请勿调整校准螺丝 **7**，否则设备保修将失效！

1.2 Compact RM 概览

根据客户订单，指针式温度计可配有 ANSI 或 M 连接器、电缆密封套或 NPT 接头。

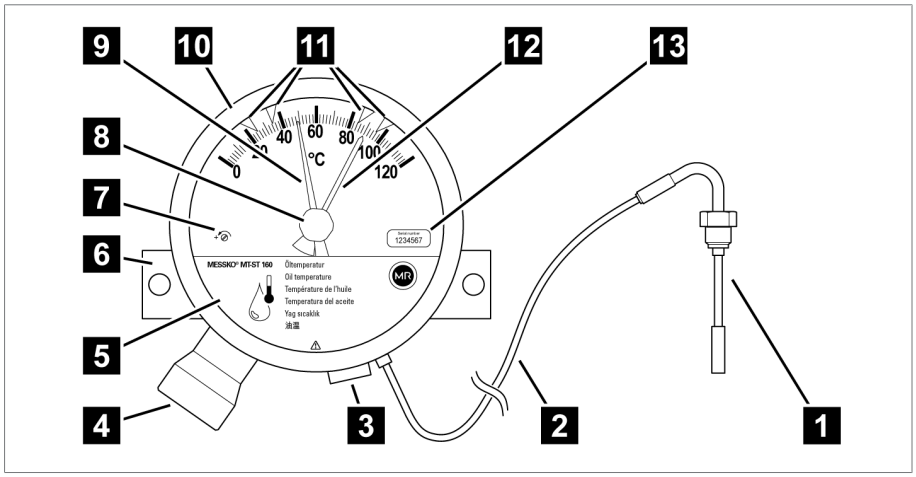


插图 2: 指针式温度计

1	温度传感器	2	毛细管
3	接头	4	连接器插头
5	护板	6	安装板
7	校准螺丝	8	拖针重置按钮
9	指针	10	卡口式密封环
11	微动开关	12	拖针
13	序列号标签		

指针温度计在工厂进行了校准。请勿调整校准螺丝 **7**，否则设备保修将无效！

2 设备型号

本文件书适用于以下概览中介绍的 MESSKO® Compact 指针式温度计的设备型号。该等设备型号既适用于 MESSKO® Compact Standard 型号（带电缆密封套），也适用于 MESSKO® Compact RM 型号（带插头连接）。

设备型号	类型键	含义
MESSKO® Compact Standard	MTST160…，无“RM”	带电缆密封套
MESSKO® Compact RM	MTST160…RM	带插头连接 （如 ANSI 接线器）
油温指示器	MTST160SK/…(RM)	无接口
	MTST160SK/TT/…(RM)	无源 4...20 mA 模拟输出
	MTST160SK/TTM/…(RM)	有源 4…20 mA 模拟输出和 Modbus RTU
绕组温度指示器	MTST160W…	通过加热电流设置梯度
	MTST160WR…	通过电阻值设置梯度
	MTST160W(R)/…(RM)	无接口
	MTST160W(R)/TT/…(RM)	无源 4...20 mA 模拟输出
	MTST160W(R)/TTM/…(RM)	有源 4…20 mA 模拟输出和 Modbus RTU

表 1: 设备标识缩写

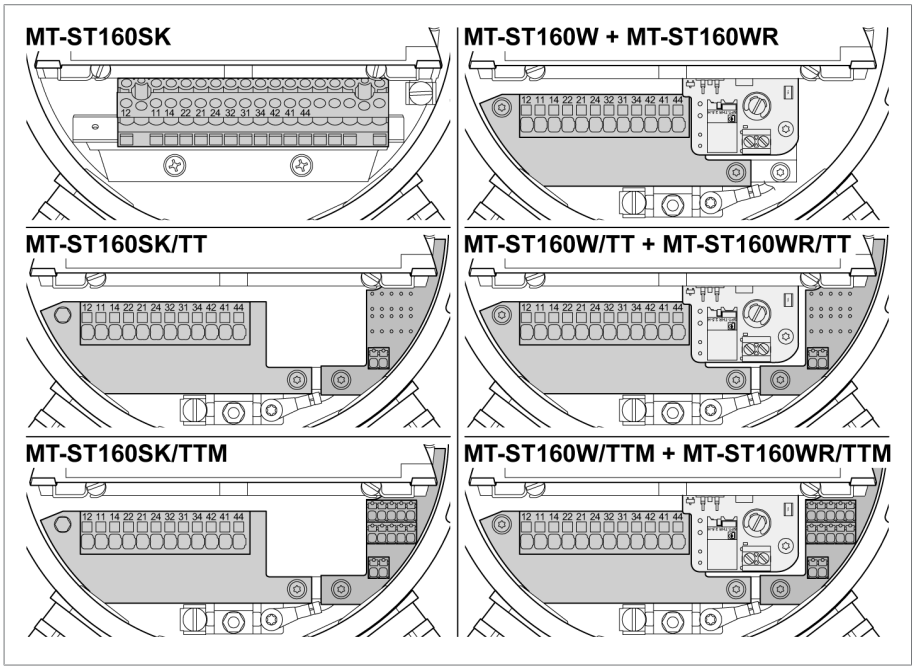


插图 3: 设备型号概览

油温指示器

- 显示油温。
- 带可调微动开关的指针式温度计。
- 显示的温度对应于指针式温度计的温度传感器的油温。
- 机械测量系统独立运行，无需电源。

绕组温度指示器

- 显示绕组温度。
- 带可调微动开关的指针式温度计。
- 显示的温度对应于基于油温、互感器二次电流和温差的绕组温度。
- 互感器二次电流为机械指针式温度计中的加热电阻器提供电力，从而与测量的实际油温相比，与变压器的负载相对应的温度升高。

3 功能说明

该指针式温度计可测量油温或测定电力变压器、配电变压器或电抗器的绕组温度，具体视设备型号而定。该指针式温度计的温度传感器位于变压器油箱中的温度计套中。该指针式温度计会直接显示测量值。

根据设备型号，可使用以下接口传输测量值：

- TT 型号：无源 4…20 mA 模拟输出
- TTM 型号（需要 24 VDC 电源）：
  - 有源 4...20 mA 模拟输出
  - Modbus RTU 的 RS485 接口

此外，超过阈值时，微动开关的触头会切换。

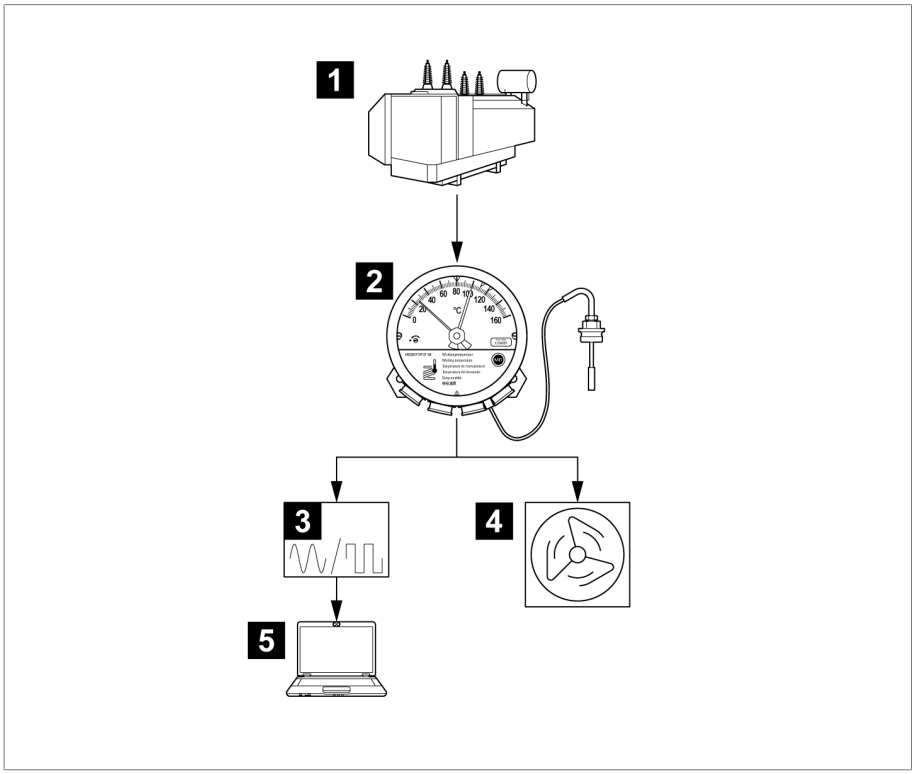


插图 4: 温度测量和温度显示示例

1	变压器	2	用于测量绕组温度（或油温）的指针式温度计
3	数字显示/模拟显示	4	变压器冷却设备控制系统
5	SCADA		

4 温度传感器

4.1 Compact 温度传感器概览

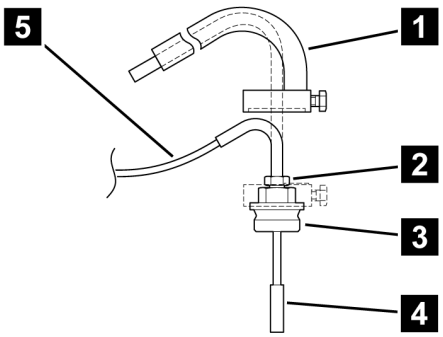


插图 5: 温度传感器

1 防抖元件（可选）*	2 温度传感器上的小螺丝接头
3 温度传感器上的大螺丝接头 *	4 温度传感器
5 毛细管	

*) 仅适用于 6 VA 号和 7 号传感器 [▶部分 6.3, 页 18]

5 技术数据

5.1 环境条件

允许的环境条件	
使用位置	室内和室外，耐热型
工作温度[1]	-40…+80° C
存储温度[1]	-50…+80° C
环境空气温度[1]	-50…+80° C
相对湿度	无雾，高达 80%
安装高度[1]	平均海平面以上 2,000 m
防护等级	IP55 符合 IEC 60529
防护级别	I
过电压类别	III
污染程度	2（设备内）

[1] 可按要求提供扩展范围。

5.2 技术数据

	用于测量油温的指针式温度计	用于测量绕组温度的指针式温度计
Compact 测量范围	-20…+140° C	0…+160° C
Compact RM 测量范围	0…+120° C 0…+160° C	0…+160° C 0…+180° C
公差	±3° C，符合 DIN EN 13190 等级 1 和 DIN 16196	

基本材料	
前环和外壳	镀锌钢板，RAL 7033 涂层，符合 DIN EN ISO 12944-9 防腐等级 C4H 要求
视察窗	层压安全玻璃
温度传感器	裸铜
固定板	不锈钢
毛细管	带保护套的铜毛细管
可选海用型号	符合 DIN EN ISO 12944-9 标准中的防腐等级 CX 要求

尺寸和重量	
Compact 外壳	Ø 173 mm [Ø 6.81″]；深 98 mm [3.86″]
Compact RM 外壳	Ø 173 mm [Ø6.81″]；深 71 mm [2.80″]
重量	约 2.5 kg（带 6 m 毛细管）

无源 4…20 mA 模拟输出（TT 型号）	
无源电流环的馈入电压	18…30 VDC 未稳压，最大 10% 残余纹波，防极性反接
输出信号	4…20 mA；无源；2 导线接线 <3.6 mA：设备诊断错误
最大负载电阻	750 Ω (U_b= 24 VDC)
额定绝缘电压	500 VDC/1 分钟；端子到地
重复精度	≤ 最终值的 ±.1%

有源 4…20 mA 模拟输出（TTM 型号）	
电源电压	24 VDC 未稳压，最大 10% 残余纹波，防极性反接
输出信号	4…20 mA；有源；4 导线接线 <3.6 mA：设备诊断错误
最大电流消耗	40 mA
最大负载电阻	750 Ω (U_b = 24 VDC)
额定绝缘电压	500 VDC/1 分钟；端子到地
重复精度	≤ 最终值的 ±.1%

Modbus RTU 的 RS485 接口（TTM 型号）	
电源电压	24 VDC 未稳压，最大 10% 残余纹波，防极性反接
标准	EIA/TIA-485
协议	Modbus RTU
接线	2 线制；半双工
端子标识	极性：A = D+；B = D-；COM = 公共接地 空闲状态下 A 和 B 之间的预期电压：>+200 mV
额定绝缘电压	500 VDC/1 分钟；端子到地

5.3 微动开关

微动开关技术数据	
数量	1…6 个可调微动开关
最短切换距离	标准开关布局下为测量范围的 6%；狭窄位置 <1 K
切换迟滞	约 5 K（降低的温度）
防护	小型断路器 6 A，C 型
额定绝缘电压符合 IEC 60076-22-1	2,500 VAC/1 分钟；端子到地 1,000 V AC/1 分钟；开放式端子之间
雷电冲击耐压符合 IEC 60076-22-1	4,000 V；端子到地 3,000 V；开放式触头之间
触头材料	标准：银合金 可选：镀金触头
触头类型	转换触头，常开触头

使用类别符合 IEC 60947-5-1

使用类别符合 IEC 60947-5-1	典型应用	额定/标称运行	
		U_N	I_N
AC-12 (50/60 Hz)	通过光耦合器断开调节电阻负载和半导体负载电阻	230 V	5 A
AC-15 (50/60 Hz)	通过交流电压调节电磁负载电阻	230 V	0.26 A
		120 V	0.5 A
		24 V	2 A
DC-12	通过光耦合器断开调节电阻负载和半导体负载电阻	220 V	0.2 A
		120 V	0.4 A
		30 V	5 A
DC-13	通过直流电压调节电磁元器件	220 V	0.11 A
		120 V	0.21 A
		24 V	1.04 A

切换容量符合 IEC 60076-22-1

微动开关型号	U_N	切换容量符合 IEC 60076-22-1
标准开关	230 VAC	接通容量：250 VA，cos Φ > 0.5
		开断容量：60 VA，cos Φ > 0.5
	24…220 VDC	接通容量：130 W，L/R < 40 ms
		开断容量：25 W，L/R < 40 ms

微动开关型号	U_N	切换容量符合 IEC 60076-22-1
带镀金触头的开关[1]	230 VAC	最大 6.9 VA，cos Φ = 0.9
	24…220 VDC	最大 6.6 W，L/R < 25 ms

[1] 切换更高的负载会破坏镀金层。

微动开关布局（示例）

根据客户订单，微动开关的布局可能与以下型号有所不同。

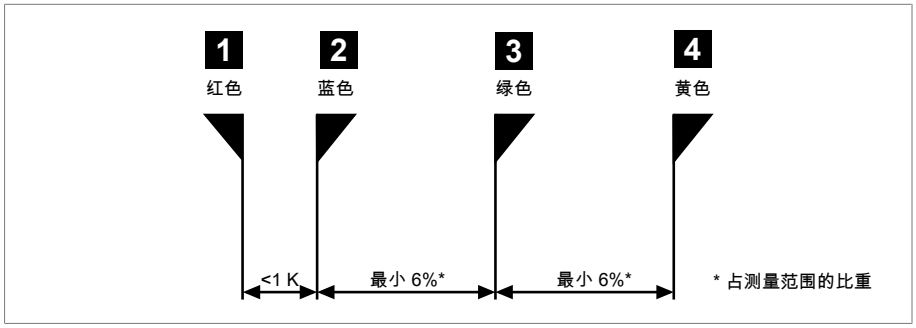


插图 6：开关布局 1+2

1 + 2	紧密	<1 K	带标准型号

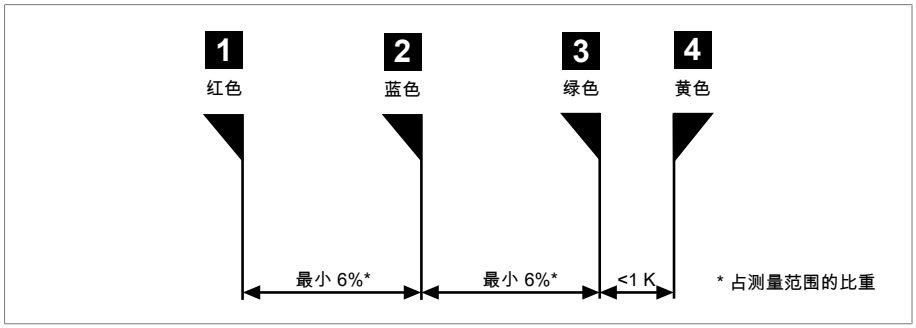


插图 7：开关布局 3+4

3 + 4	紧密	<1 K

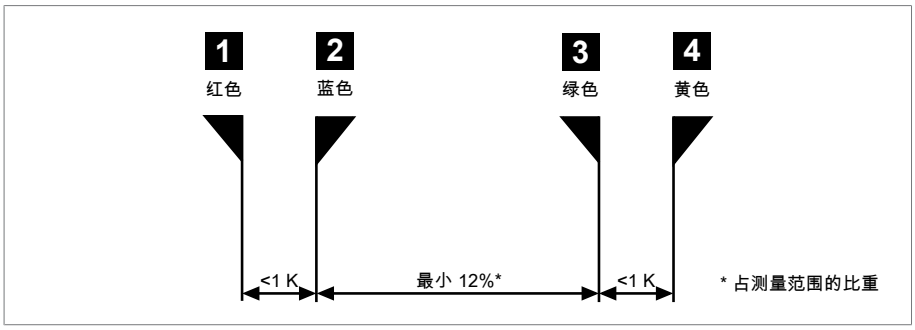


插图 8: 开关布局 1+2 和 3+4

1 + 2 和 3 + 4	紧密	<1 K

5.4 Modbus RTU

出厂设置

设备型号	Modbus 地址	波特率	奇偶校验
MESSKO® COMPACT (RM) 油温指示器 MT-ST160SK/… MT-ST160SK/…/RM	21	19200	EVEN
MESSKO® COMPACT (RM) 绕组温度指示器 MT-ST160W(R)/… MT-ST160W(R)/…/RM	22	19200	EVEN

表 2: Modbus RTU 出厂设置

Input Register

功能代码“04”用于读取信息。

输入寄存器 (INPUT Register) 地址 1…3 所存储测量值的有效性：
可以通过地址为 4（布尔值）的 DISC 寄存器 (DISC Register) 查看测量值是无效 (0) 还是有效 (1)。我们建议在查询测量值的同时评估该寄存器地址。

设备状态：
地址为 0 的输入寄存器 (INPUT Register) 指示设备状态（0：设备自诊断未发现任何错误）。我们建议查询设备状态，与测量值一起或者在必要时（例如，在故障检测、故障排除期间）查询。
有关详细信息，请参见故障排除。

地址	数据类型	标识
0	UINT16	有关设备状态，请参见状态代码
1，2	FLOAT32	带小数位的测量值（° C 温度）； 油温或绕组温度
3	SINT16	整数测量值（ C 温度）； 油温或绕组温度
4…16	–	保留以供将来之用
17	UINT16	固件主版本
18	UINT16	固件次要版本
19	UINT16	固件版本补丁

表 3: Input Register

对于 FLOAT 参数，MSB（最高有效位）存储在低位地址中，而 LSB（最低有效位）存储在高位地址中。

通过保持寄存器（Holding Register）配置

总线系统中的每个地址必需是唯一的。因此，例如，在使用两个相同的设备（同样的默认地址！）时，应在调试前将它们配置为不同的地址！

使用功能代码“03”读取信息，并使用功能代码“06/16”写入信息。

地址	数据类型	标识	设置选项
0	UINT16	Modbus 地址	1…247 21[1]（油温指示器） 22[1]（绕组温度指示器）
1	UINT16	Modbus 波特率	0：4800 1：9600 2：19200[1] 3：38400 4：57600 5：115200
2	UINT16	Modbus 奇偶校验	0：None 1：Even [1] 2：Odd
3	–	保留	–
4	–	4...20 mA 模拟输出	0：已停用 1：已激活[1][2]
5…72	–	保留	–
73…79[3]	STRING	序列号	7 位数，每个寄存器 1 个数字，ASCII 格式

表 4: Holding Register

[1] 交货条件/默认设置

[2] 我们建议在不需要时停用 4...20 mA 模拟输出。这可防止报告伪错误“4...20 mA 输出故障”。还能降低设备的功率损耗，并延长其使用寿命。

[3] 禁止用户覆盖。

通过 DISC 寄存器（DISC Register）显示测量值的有效性

使用功能代码“02”从 DISC 寄存器（DISC Register）地址 4 读取信息。

地址	数据类型	标识
4	BOOL	测量值的有效性（输入寄存器（Input Register）1…3）： 0：无效 1：有效

6 附录

6.1 Compact 指针式温度计尺寸

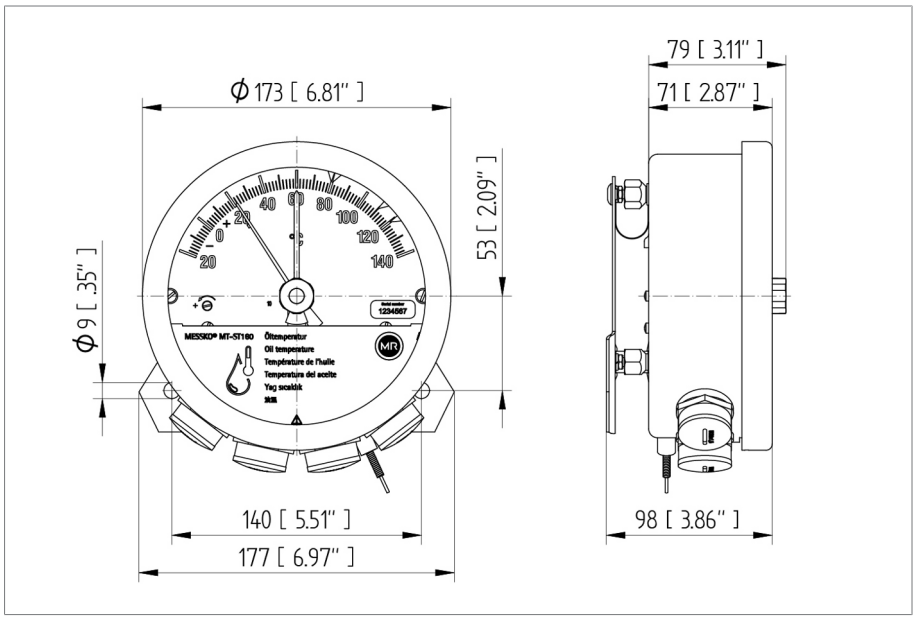


插图 9: MESSKO® Compact

6.2 Compact RM 指针式温度计尺寸

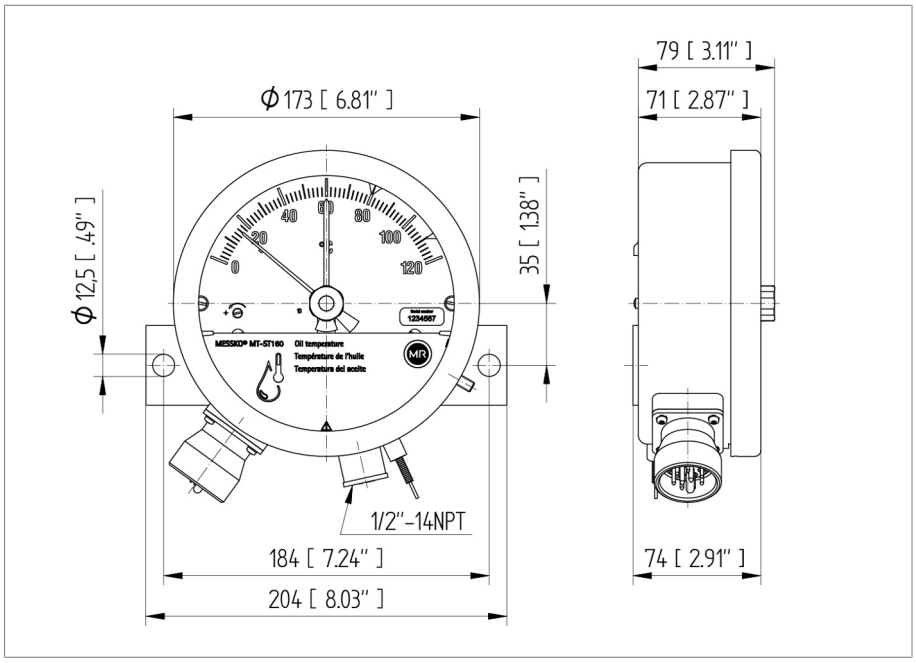


插图 10: MESSKO® Compact RM

6.3 温度传感器

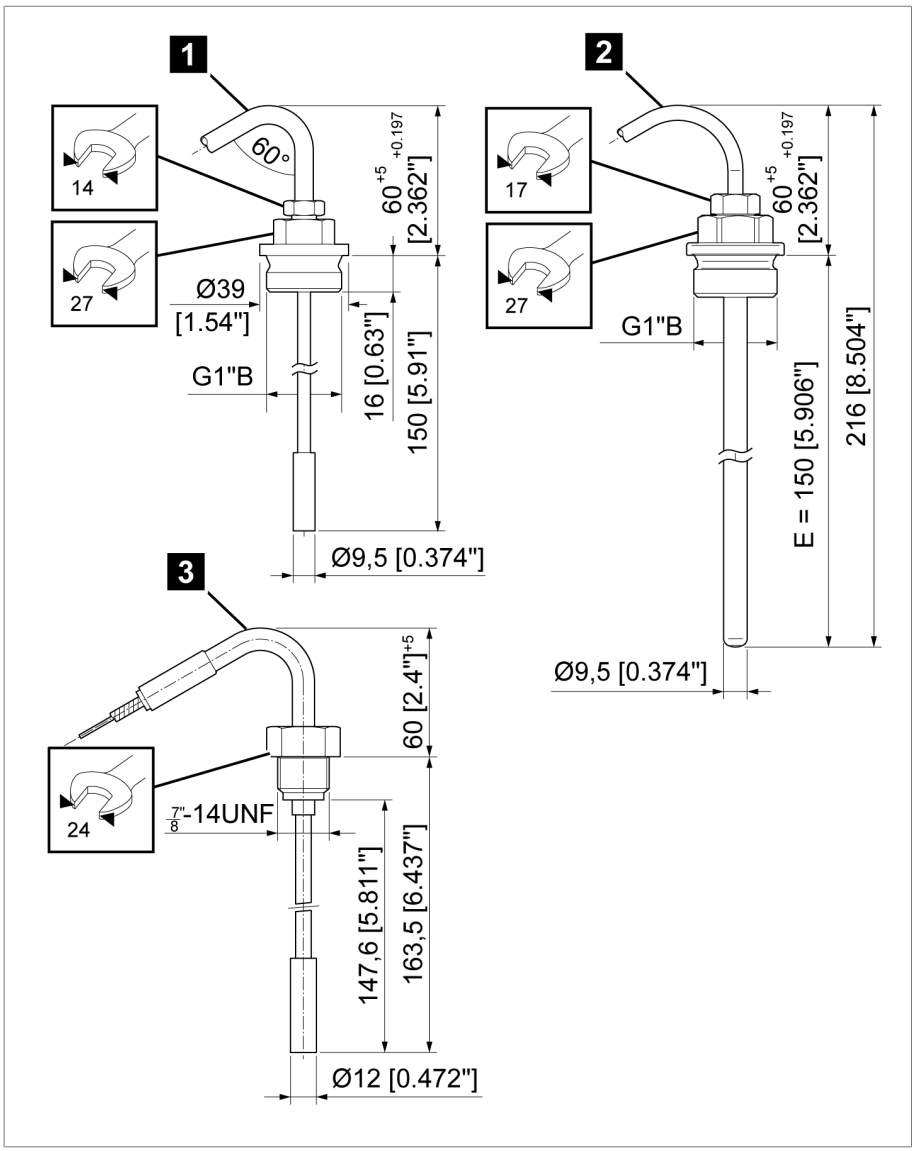


插图 11: 温度传感器

1 标准型号（7 号）	2 海上型号（6 VA 号）
3 Compact RM（7 RM 号）	

6.4 防抖元件

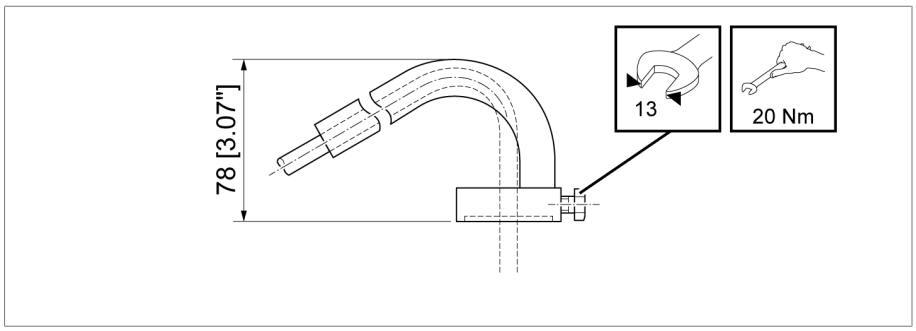


插图 12: 防抖元件（仅与 6 号 VA 传感器和 7 号传感器组合使用）

6.5 减振板/安装板

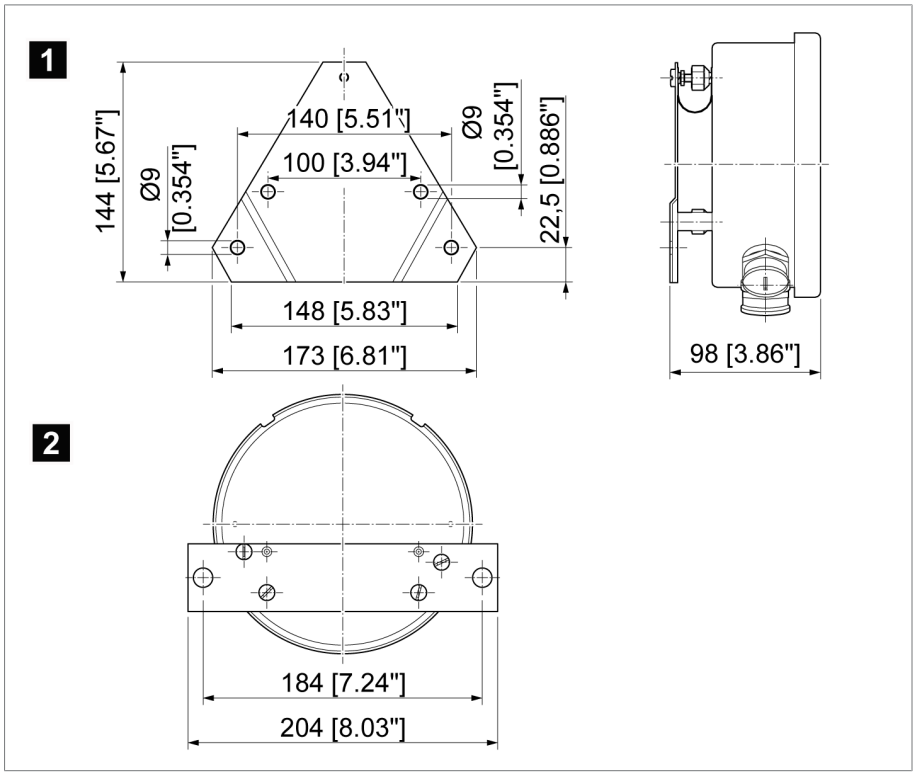


插图 13: 减振板和安装板的安装外形尺寸图

1 减振板 (Compact standard)	2 安装板 (Compact RM)

6.6 电缆密封套尺寸

标准电缆密封套
M25x1.5 镀镍黄铜
夹紧范围 9...20 mm

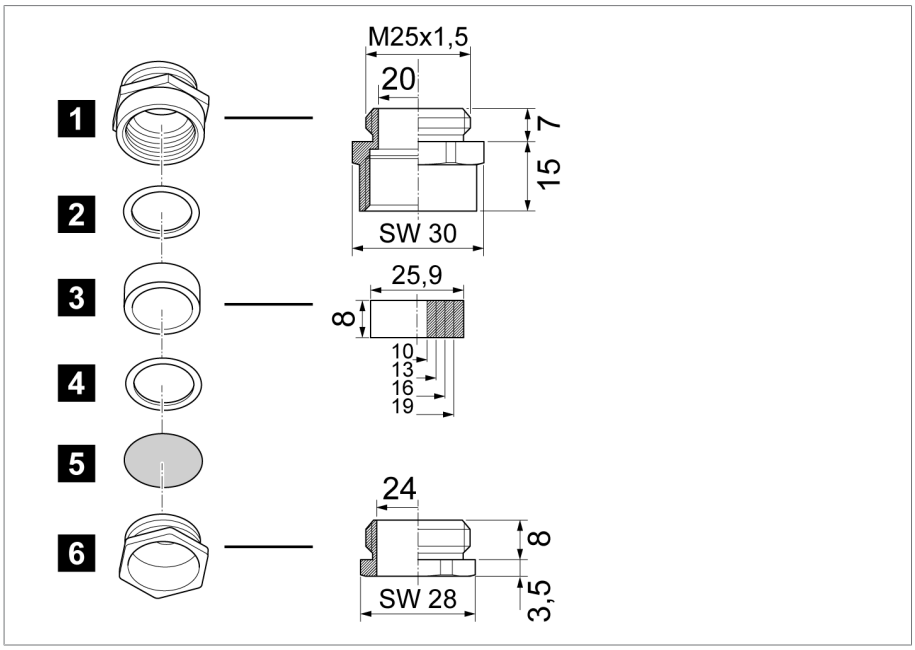


插图 14: 标准电缆密封套

1	密封套底座	2	止推垫圈
3	通用密封圈，NBR	4	止推垫圈
5	防尘盘	6	压力螺钉

WADI 电缆螺丝接头（防水式；可选）

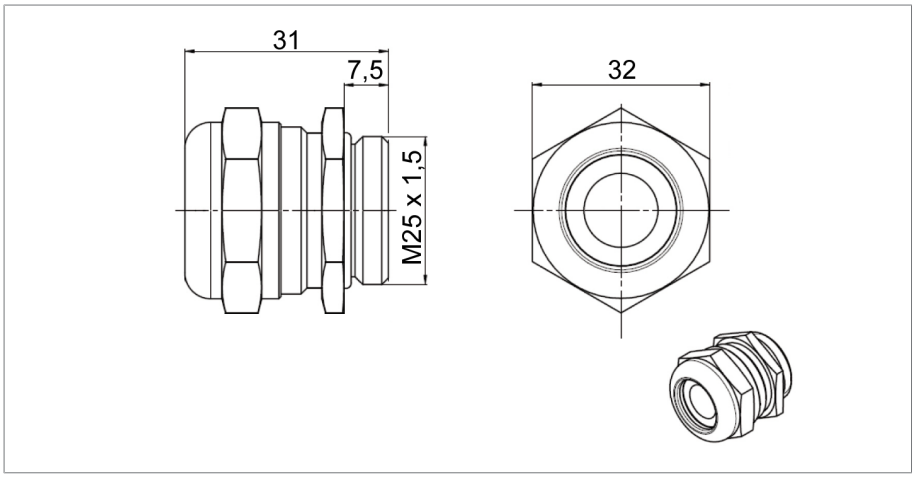


插图 15: WADI 电缆螺丝接头；材料：镀镍黄铜；夹紧范围 13...20 mm

海用电缆螺丝接头（可选）

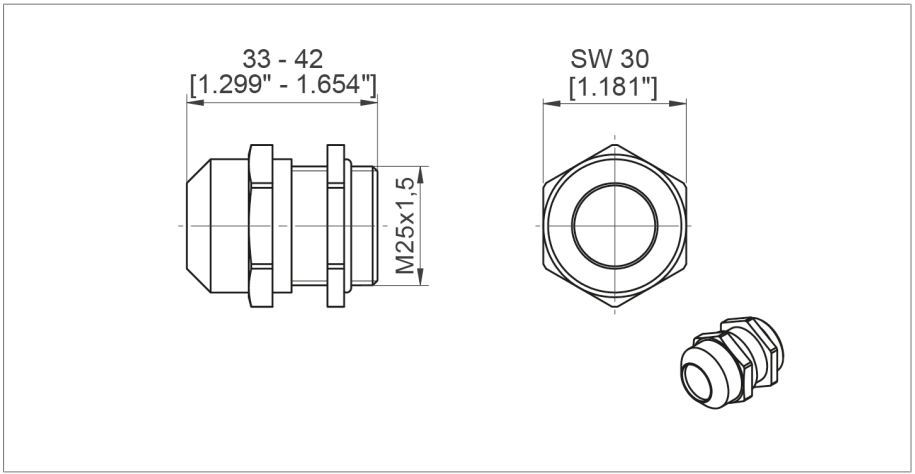


插图 16: 海用电缆螺丝接头；材料：不锈钢 (V4A)；夹紧范围 9...17 mm

NPT 接头（可选）

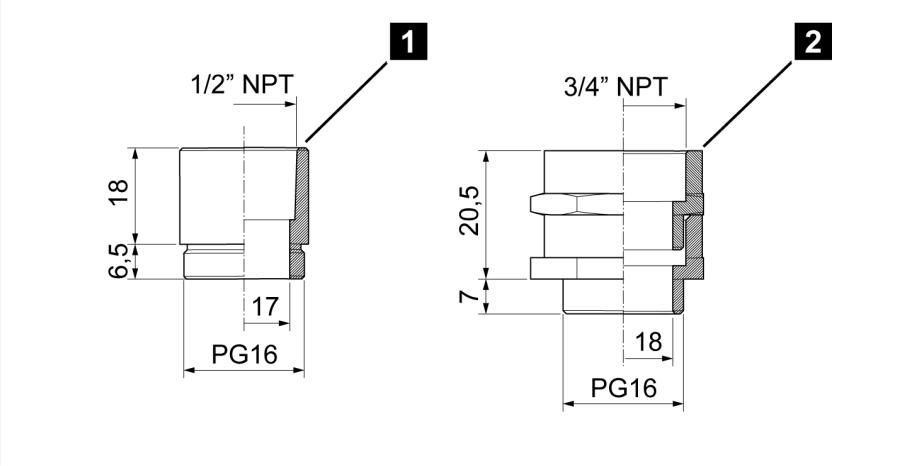


插图 17: NPT 接头

1	1/2″ NPT	2	3/4″ NPT

EMC 双电缆密封套（可选）

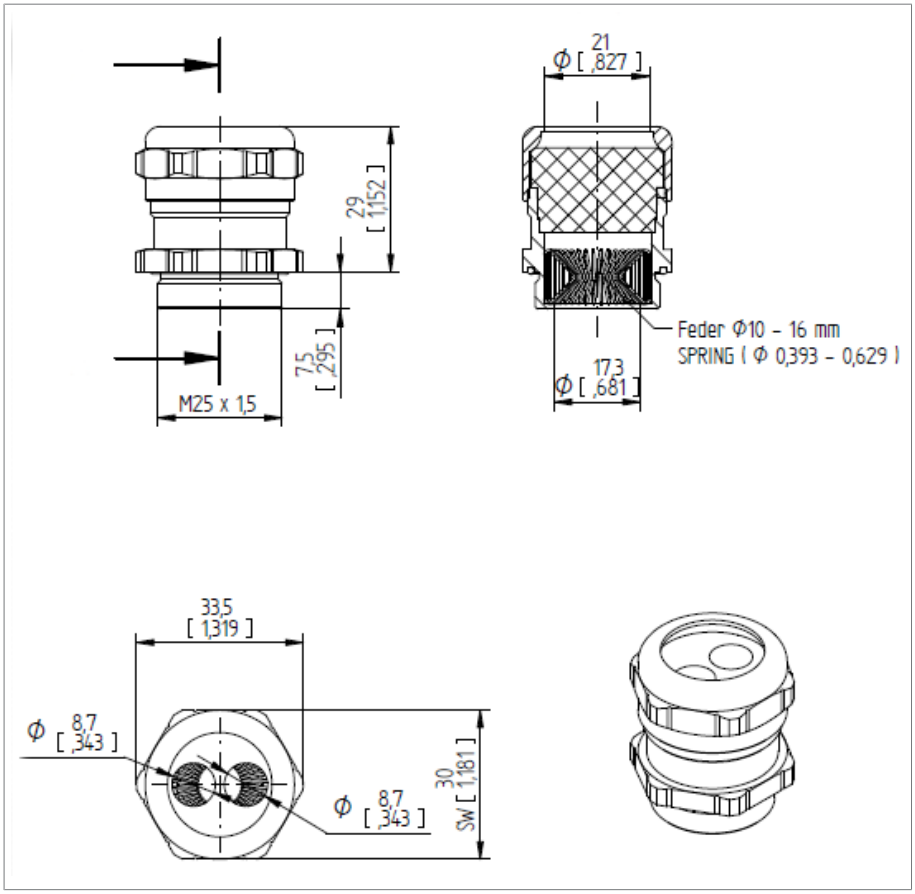


插图 18: EMC 双电缆密封套

词汇表

SCADA

存储温度

存放未固定设备或已固定但未处于运行状态的设备的允许温度。

工作温度

设备运行期间周围环境的允许温度，考虑环境影响，例如，运行设备和安装位置。

环境空气温度

安装有该设备的运行设备周围空气的允许温度。

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

+49 (0)941 4090-0
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

5613687/02 ZH - MESSKO® COMPACT -
- 06/23 - MR 公司 2023

THE POWER BEHIND POWER.