

PACT RCP-4000A-1A-Dxxx

改装用可配置型电流互感器



数据表

106312_zh_05

© Phoenix Contact

2024-07-03

1 描述

罗氏线圈可用于测量 AC 电流，主要设计用于后续安装在现有装置内（汇流条或电源线）。

可以在导体周围进行后续安装，因为可以将罗氏线圈的测量线路分离出来。

设备由两个部分构成。

罗氏线圈的输出信号被引导至一台测量变送器（可发送最大 1 A 的 AC 电流，具有输出端相位保真度）。

使用测量变送器，您可以在八个电流测量范围（100 A AC 至 4000 A AC）之间进行选择。您可以使用 DIP 开关来定义电流测量范围。

有两种夹紧装置可用来将罗氏线圈固定在不同强度的汇流条上。

测量变送器可搭配 EMpro 系列电能表使用。

特性

- 快速安装
- 短停机时间
- 八种电流测量范围
- 300 mm、450 mm、600 mm 的多样测量线圈长度
- 40 Hz ... 20,000 Hz 的大带宽
- 每 1,000 A AC 为 100 mV 输出信号
- 额定绝缘电压：1000 V AC (rms CAT III), 600 V AC (rms CAT IV)
- 采集谐波和瞬变
- 短电流脉冲的测量
- 采用空芯线圈，无磁饱和效应



请确保始终使用最新文档。

可从 phoenixcontact.com/products, 下载文档。



本文件适用于“订货数据”中列出的产品。

2 目录

1 描述 1

2 目录 2

3 订货数据 3

4 技术数据 4

5 安全规范和安装注意事项..... 7

6 功能描述 8

6.1 结构..... 8

6.2 操作方法 8

7 操作和指示元件 9

7.1 罗氏线圈 9

7.2 测量变送器 9

8 安装 10

8.1 安装在汇流条上 11

8.2 安装在圆形导体上 12

8.3 电源..... 12

9 电流测量范围 13

10 测量线圈长度补偿 13

11 建议使用的线圈长度和汇流条..... 14

12 维修和维护 14

13 应用案例 15

13.1 测量能量，带测量变送器 15

13.2 测量能量，不带测量变送器 16

13.3 串联中的能量测量 17

13.4 户外应用的能量测量 17

3 订货数据

描述	类型	订货号	件 / 包装
套件包括一个 1 A 测量变送器和一个带信号线的罗氏线圈。罗氏线圈长度：300 mm，直径：95 mm。信号线长度：3 m。罗氏线圈可测量汇流条和电力线的 AC 电流。	PACT RCP-4000A-1A-D95	2904921	1
套件包括一台 1 A 测量变送器和一个带信号线的罗氏线圈。罗氏线圈长度：450 mm，直径：140 mm。信号线长度：3 m。罗氏线圈可测量汇流条和电力线的 AC 电流。	PACT RCP-4000A-1A-D140	2904922	1
套件包括一个 1 A 测量变送器和一个带信号线的罗氏线圈。罗氏线圈长度：600 mm，直径：190 mm。信号线长度：3 m。罗氏线圈可测量汇流条和电力线的 AC 电流。	PACT RCP-4000A-1A-D190	2904923	1
套件包括一个 1 A 测量变送器和一个带信号线的罗氏线圈。罗氏线圈长度：300 mm，直径：95 mm。信号线长度：5 m。罗氏线圈可测量汇流条和电力线的 AC 电流。	PACT RCP-4000A-1A-D95-5M	2910325	1
套件包括一个 1 A 测量变送器和一个带信号线的罗氏线圈。罗氏线圈长度：300 mm，直径：95 mm。信号线长度：10 m。罗氏线圈可测量汇流条和电力线的 AC 电流。	PACT RCP-4000A-1A-D95-10M	2910326	1
套件包括一台 1 A 测量变送器和一个带信号线的罗氏线圈。罗氏线圈长度：450 mm，直径：140 mm。信号线长度：10 m。罗氏线圈可测量汇流条和电力线的 AC 电流。	PACT RCP-4000A-1A-D140-10M	1033483	1
套件包括一个 1 A 测量变送器和一个带信号线的罗氏线圈。罗氏线圈长度：600 mm，直径：190 mm。信号线长度：10 m。罗氏线圈可测量汇流条和电力线的 AC 电流。	PACT RCP-4000A-1A-D190-10M	2910327	1
附件	类型	订货号	件 / 包装
选装的支撑装置可确保罗氏线圈稳固地固定在厚度为 10 ... 15 mm 的汇流条上。在安装过程中，线圈外壳将被推到支撑装置的法兰上并自动卡入。	PACT RCP-CLAMP	2904895	1
选装的支撑装置可确保罗氏线圈稳固地固定在厚度为 5 ... 10 mm 的汇流条上。在安装过程中，线圈外壳将被推到支撑装置的法兰上并自动卡入。	PACT RCP-CLAMP-5-10	2907888	1

4 技术数据

输入 测量线圈	
频率测量范围	40 Hz ... 20000 Hz
位置错误	$< \pm 0.1 \%$ (典型)
线性误差	$< 0.1 \%$
输出信号 测量线圈	
输出信号 (50 Hz 时)	100 mV (无负载, 1000 A)
输出电压 (空载运行中)	$V_{OUT} = M \cdot dl/dt$
输出电压 (正弦, 空载运行中)	100 mV ($V_{OUT} = 2 \cdot \pi \cdot M \cdot f \cdot I$ ($M = 0.318 \mu H$; 例如 : 50 Hz ; $I = 1000 A$))
通用数据, 测量线圈	
长度 测量线圈	300 mm , 450 mm , 600 mm
内部电阻 (测量线圈)	175 Ω , 263 Ω , 350 Ω
直径 测量线圈	8.3 mm ± 0.2 mm
直径 安装好后的测量线圈	95 mm
长度 信号线	3 m , 5 m , 10 m
导线结构 信号线	2x 0.22 mm (信号线 (镀锡)) 1x 0.22 mm (屏蔽线 (镀锡))
最大测量电流	100 kA (50 Hz)
温度系数	$\leq 0.0235 \% / K$ (-20 °C ... 0 °C) $\leq 0.009 \% / K$ (0 °C ... 20 °C) $\leq 0.0075 \% / K$ (20 °C ... 70 °C)
线圈材料	Elastollan
外壳材料	PC
绝缘	双绝缘
电气隔离	加强绝缘符合 IEC 61010-1 标准要求
污染等级	2
过电压类别	III (1000 V, 至中性导线) IV (600 V, 至中性导线)
保护等级	IP67 (未经过 UL 认证)
额定绝缘电压	1000 V AC (rms CAT III) 600 V AC (rms CAT IV)
测试耐压	10.45 kV DC (60 秒)
基础精度	$< \pm 0.2 \%$
环境温度范围 操作	-30 °C ... 80 °C
环境温度范围 存储 / 运输	-40 °C ... 80 °C

输入数据 测量变送器

一次侧额定电流 I_{sn}	0 A AC ... 100 A AC 0 A AC ... 250 A AC 0 A AC ... 400 A AC 0 A AC ... 630 A AC 0 A AC ... 1000 A AC 0 A AC ... 1500 A AC 0 A AC ... 2000 A AC 0 A AC ... 4000 A AC
------------------	--

可配置 / 可编程	通过 DIP 开关
-----------	-----------

相位角	$< 1^\circ$
-----	-------------

信号输入 测量变送器

信号输入 (50 Hz 时)	100 mV (1000 A)
曲线类型	正弦
输入阻抗	27 k Ω (最小测量范围)

输出信号 测量变送器

负载	0 Ω ... 1.25 Ω
$P_{N \max}$ 铜缆的最大距离	16 m (0.75 mm ² (AWG 20)) 32 m (1.5 mm ² (AWG 16)) 55 m (2.5 mm ² (AWG 14))
最大电流耗量	190 mA

测量变送器的其他数据

额定供电电压	24 V DC -20 % ... +25 %
额定电源电压范围	19.2 V DC ... 30 V DC
保护电路	浪涌保护 (33 V 抑制二极管)
功耗	4 W
线性误差	$< 0.5\%$ (自范围终止值)
最大传输误差	$\leq 0.5\%$ (自范围终止值)
频率范围	45 Hz ... 65 Hz
可检测的最大谐波	< 2 kHz
电耗量	< 190 mA (19.2 V 时)
外壳材料	尼龙
保护等级	IP20
测试电压, 输入 / 输出 / 电源	1.5 kV AC (电源 / 输入和输出: 50 Hz, 1 分钟)
电气隔离	加强绝缘符合 IEC 61010-1 标准要求
尺寸 宽度 / 高度 / 深度	22.5 mm / 85 mm / 70.4 mm
环境温度范围 操作	-20 °C ... 70 °C
环境温度范围 存储 / 运输	-25 °C ... 85 °C
高度	< 2000 m
湿度 无冷凝	5 % ... 95 %

系统数据（线圈和测量变送器）

温度系数	0.005 %/K (+10 °C ... +70 °C, 两个元件均适用相同的环境温度)
温度系数	0.07 %/K (-20 °C ... +10 °C, 两个元件均适用相同的环境温度)
典型测量错误	< 1 %

认证 / 一致性

标准 / 规程 测量线圈	IEC 61010-1 IEC 61010-2-032
CE CE 合规	
UKCA UKCA 合规	
CMIM CMIM 合规	
UL, 美国 / 加拿大 测量线圈	UL 61010 Recognized
UL, 美国 / 加拿大 测量变送器	UL 508 Listed
符合 EMC 条例	
发射干扰	EN 61000-6-4
抗干扰	EN 61000-6-3

5 安全规范和安装注意事项

- 仅有具备从业资质的专业人员才可以对设备进行安装和调试。需遵守所在国家的相关安全规定以防止事故发生。
- 仅专业电气人员可进行相关安装、操作和维修。请按说明遵守安装规定。
- 安装和运行设备时，请遵守适用的规范和安全指令（包括国家安全指令）以及普遍认可的技术规范。
- 注意产品文档中规定的安全信息、条件以及使用限制。请遵守这些规定。
- 产品按照最新的安全要求而制造。但在违规使用产品的情况下，可能导致危险情况，或者造成产品或其他财产损失。
- 该设备符合电磁兼容 (EMC) 指令需求以及欧洲统一标准。对系统进行任何修改都可能影响电磁兼容 (EMC) 性能。
- 系统的安装人员负责确保所安装设备的系统安全。
- 在设备上作业时，请遵循国家安全与事故防范规定。
- 如无视这些安全规定则可能导致死亡、严重人身伤害或设备损坏。
- 设备不可打开或改造。请勿自行修理设备，可更换整部设备。仅生产厂家可进行修理。生产厂家对因滥用产品而导致的损坏不负责任。
- 在导线关闭时，才允许连接至 / 来自测量变送器的测量回路，或者断开其连接。
- 在对设备进行作业前，切断电源！
- 将产品资料存放在安全的地方。
- 请仅使用满足设备供货商规格要求的附件（例如测量线圈和测量变送器组合）。



设备中包括可回收利用的材料，应正确回收利用这些材料。

将设备与其他垃圾分开处理，例如送往适当的回收站点。

设备上有以下图标：



警告！仔细通读操作手册。



使用双绝缘或增强型绝缘进行保护



在未采取额外的保护措施的情况下，请勿插接或移除危险的带电导线。



警告：电击可能导致生命危险！

设备仅允许用于此处描述的用途。如果将该设备用于指定用途之外的其它用途，菲尼克斯电气将不承担任何责任。将设备用于指定用途之外的其它任何用途都有可能造成设备故障或造成不可逆转的损害。

该设备的 IP20 防护等级（IEC 60529/EN 60529）适用于清洁而干燥的环境。将模块安装在防护等级至少为 IP54（根据 EN 60529 标准）的外壳内。作用在模块上的机械应力和热负荷不得超过规定的限度。

安装后将端子区域覆盖以避免与带电部分产生意外接触（如安装在控制柜中时）。

6 功能描述

罗氏线圈主要用于测量交流电。

6.1 结构

导线设置为环形线圈。

环形线圈未配有磁芯，因此称为空芯线圈。

空芯线圈的电感电阻较低，能够检测到快速电流脉冲。

此类线圈具备以下优势。

- 无磁饱和效应
- 即使大电流仍保持高线性度
- 及时响应剧烈电流变化
- 可防电磁干扰
- 电流强度可达到短路电流，且不会损坏线圈。

6.2 操作方法

测量线圈并非封闭的圆环，其可在壳体锁扣处松开并打开。

罗氏线圈感应到的电压与电流水平成正比。

罗氏线圈的输出信号是每 1,000 A AC 输出 100 mV AC。

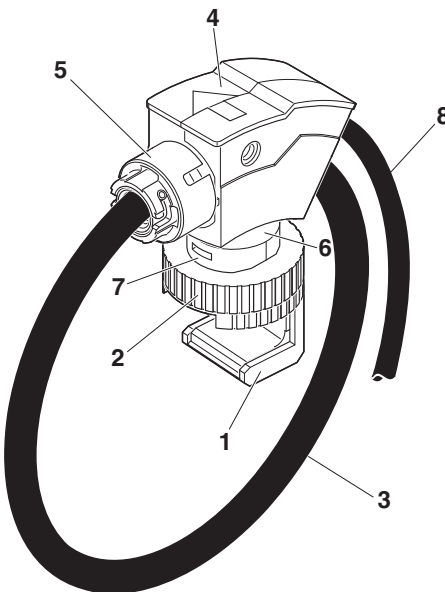
测量变送器将输出信号 (mV) 转换为输出侧的交流电。

最大值为 1 A AC。

7 操作和指示元件

7.1 罗氏线圈

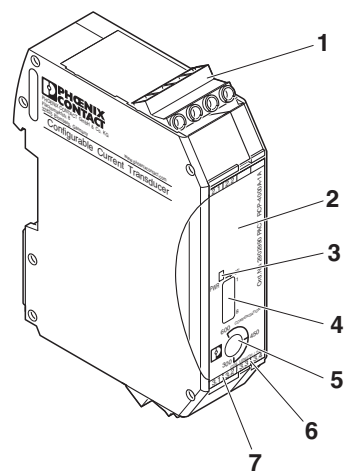
图 1 罗氏线圈



- 1 支架
- 2 夹持装置的指轮
- 3 测量线圈
- 4 壳体
- 5 卡口式连接
- 6 线圈外壳的法兰
- 7 夹持装置的导肋 (内侧)
- 8 信号线路

7.2 测量变送器

图 2 测量变送器



- 1 供电电压 (2.1: +24 V, 2.2: GND1)
- 2 透明盖板
- 3 绿色 "PWR" LED, 电源
- 4 DIP 开关 S1 ... S8
- 5 电位计
- 6 输出 : 1 A (3.3: 1 A out, 3.4: 1 A in)
- 7 mV 输入信号 (3.1 : 线圈输入 (mV), 3.2 (GND2))

8 安装



- 在设备附件提供一个开关 / 断路器（标记为该设备的分离装置）。
- 在安装中请提供一个过电流保护设备 ($I \leq 4A$)。
- 在接通测量变送器之前，通过 DIP 开关选择电流测量范围。如果长时间在没有设定电流测量范围的情况下运行测量变送器，则可能损坏设备。
- 避免将其安装在以高频 AC 信号为基础工作的设备近旁，因为这会影响测量结果。
- 遵守测量变送器和下游设备之间的最大距离。详细信息请参考技术数据“ $P_{N_{最大}}$ 时铜电缆的最大距离”。所规定的值是考虑到接线点、测量设备等接触电阻情况下的最大距离。这个值总计约为 0.5Ω 。
- 安装测量变送器时，相互之间应保持大约 10 mm 的间距。为确保这一间隙，我们建议使用适合 DIN 导轨的终端紧固件：CLIPFIX 35（订货号 3022 218）。
- 仅将菲尼克斯电气罗氏线圈 PACT RCP-... 连接到测量变送器上，这些线圈已经过了必要的绝缘处理。
- 仅将测量变送器连接到 SELV 和 PELV 电路上。
- 在连接测量电路之前，确保测量变送器上没有施加电源电压。
- 确保 GND1 和 GND2 没有连接在一起，甚至没有通过接地电位 (PE) 连接在一起。
- 将 GND1 和罗氏线圈的裸屏蔽电缆连接至接地电位 (PE)。只将白色电缆连接到 GND2。
- 如果在一套测量装置中使用多台设备，不要将 GND2 一起或单独连接到接地电位 (PE)，也不要连接设备的 mV 输入。
- 连接信号输出之后，用恒定输出信号检查压降并确保不超过最大负载。
- 进行维护作业时需将所有有效电源切断。
- 在使用 DIP 开关进行组态前，请确保已断开设备的电源。
- 如果不按技术资料的规定使用设备，预期的保护功能将受到影响。



小心：不正确连接会导致损坏

电流输出开路运行会损坏测量变送器。在启动前，确保具有特定负载的设备已连接到接线端子 3.3 和 3.4 或者接线端子已使用桥接件短路。

在启动前，确保设备已全部正确连接。

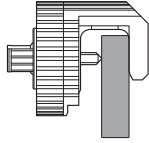


如果在三相网络中测量电能，则必须在载流导体周围安装测量线圈，使外壳上的箭头指向同一方向。否则将会导致总功率计算错误（例如 $P1+P2-P3$ ）。

8.1 安装在汇流条上

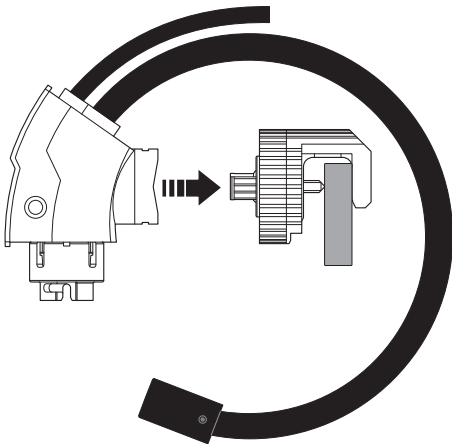
- 将汇流条支架放到汇流条顶缘，请确保其竖直。

图 3 电源导轨支架



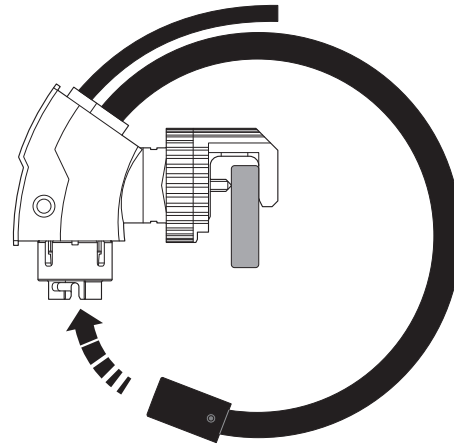
- 将指轮向右转动（手动），确保支架已牢牢固定在汇流条上。
- 将罗氏线圈的卡口式连接向左转动（以松开测量线路）。
- 将线圈线路从外壳中拉出。
- 将线圈线路布置在汇流条周围。
- 将线圈外壳的法兰推到指轮的两条导肋上，直至止挡。

图 4 安装外壳



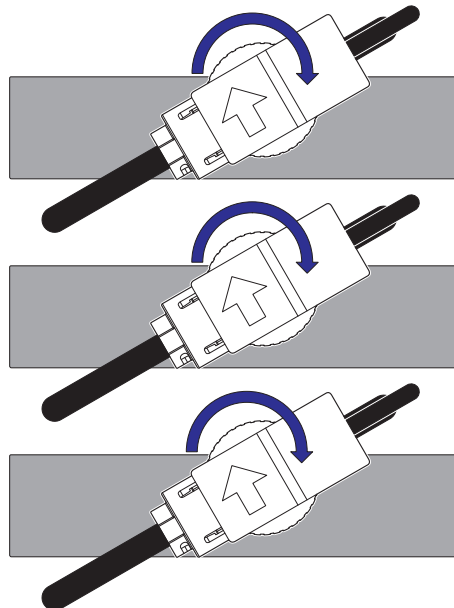
- 将线圈线路推入外壳中。

图 5 安装线圈线路



- 将卡口式连接向右转动，直至听到测量线圈卡接到位。
- 确保测量线圈不要接触到待测量汇流条或者任何相邻的汇流条，因为信号线路最大允许的温度为 +80 °C。
- 必要时以 15° 的步距将外壳向右转动（只能向右转动，否则指轮会松开）。

图 6 转动外壳



- 将罗氏线圈的信号线路连接到测量变送器的输入端子上。
蓝色信号线：接线点 3.1
白色线：接线点 3.2
裸屏蔽电缆：接地电位 (PE)

图 7 连接信号线路

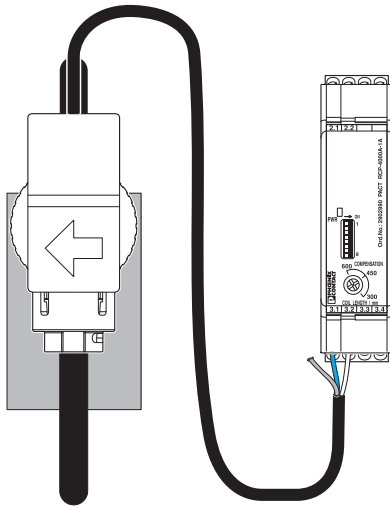
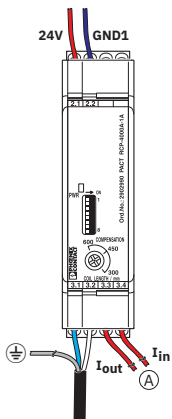


图 8 连接信号线路

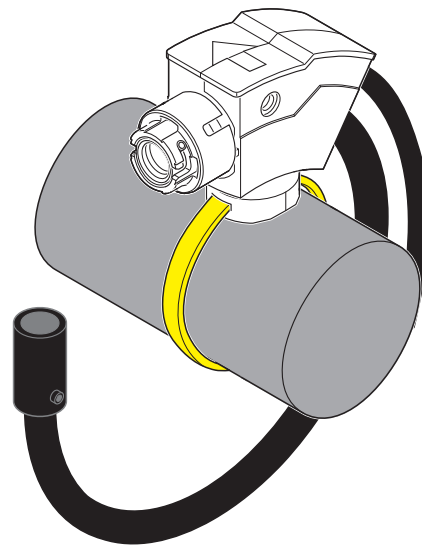


- 将输出电流从接线点 3.3 (1A 输出) 连接至电能监测设备的接线点 S1，接线点 3.4 (1A 输入) 连接至接线点 S2。
- 确保信号线路不要接触到任何汇流条，因为信号线路最大允许的温度为 +80 °C。

8.2 安装在圆形导体上

- 将罗氏线圈的卡口式连接向左转动（以松开测量线路）。
- 将线圈线路从外壳中拉出。
- 将线圈线路布置在电流线路四周。
- 将线圈线路推入外壳中。
- 将卡口式连接向右转动，直至听到测量线圈卡接到位。
- 将线圈外壳放在电流线路上，使法兰呈直角。
- 将电缆捆扎条绕在导体上，并将其拉过法兰的凹槽。

图 9 圆形导线



8.3 电源

为测量变送器供应 24 V DC。

24 V DC：连接点 2.1

GND 1：连接点 2.2

9 电流测量范围

在测量电流时，您必须将所选测量范围的 DIP 开关切换到“ON”接通位置。

测量范围	DIP 开关
100 A	8
250 A	7
400 A	6
630 A	5
1000 A	4
1500 A	3
2000 A	2
4000 A	1

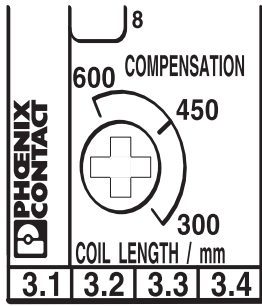
10 测量线圈长度补偿

有三种不同长度的测量线圈，您可以根据载流导体的尺寸来选择用于电流测量的线圈。

测量线圈的不同长度会影响测量，您可以在测量变送器前用电位计进行补偿。

在电位计上设置所用线圈的长度，以确保运行可靠。

图 10 电位计



11 建议使用的线圈长度和汇流条

汇流条 [mm x mm]	直径 / 线圈长度 [mm]	每相 1 个汇流条	每相 2 个汇流条	每相 3 个汇流条
30 x 10	95/300	X	X	-
40 x 10	95/300	X	X	-
40 x 10	140/450	-	-	X
50 x 10	95/300	X	-	-
50 x 10	140/450	-	X	X
60 x 10	95/300	X	-	-
60 x 10	140/450	-	X	X
80 x 10	140/450	X	X	X
100 x 10	140/450	X	X	-
100 x 10	190/600	-	-	X
120 x 10	140/450	X	-	-
120 x 10	190/600	-	X	X
160 x 10	190/600	X	X	X

12 维修和维护

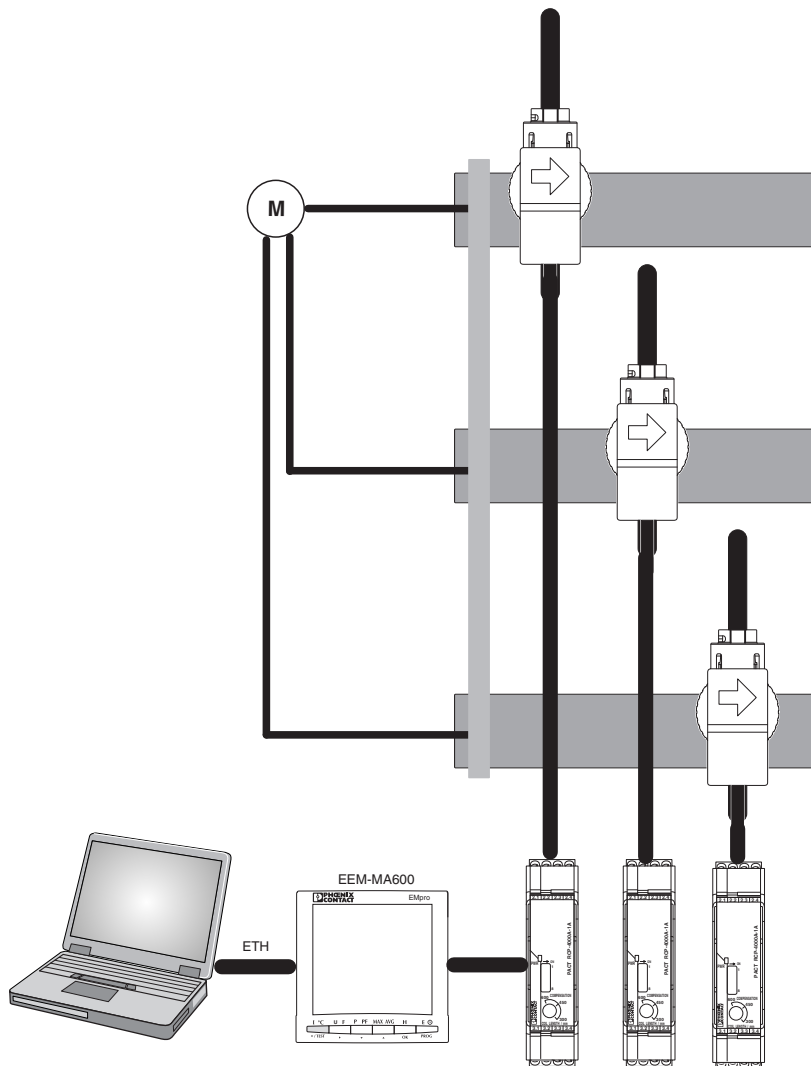
- 保持设备清洁，防止污染。
- 用水或中性清洁剂，以柔软湿润的布清洁设备。避免使用腐蚀性化学品、溶剂和腐蚀性清洁剂。
- 在继续使用之前，确保设备已干燥。
- 不要在脏污或多尘的地点使用设备。

13 应用案例

13.1 测量能量，带测量变送器

您可将测量变送器的 1 A 交流电直接连到 EMpro 系列电能监测设备。

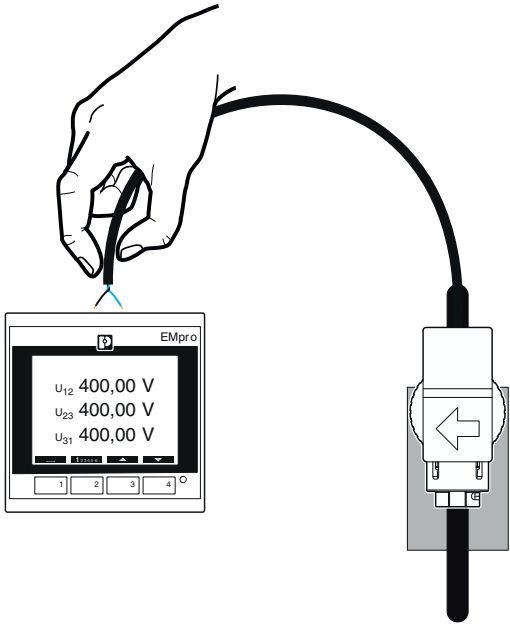
图 11 应用示例



13.2 测量能量，不带测量变送器

您可将罗氏线圈的毫伏级交流电信号直接连到 EMpro 系列电能监测设备。

图 12 测量能量，不带测量变送器



菲尼克斯电气提供以下罗氏线圈。

订货名称	项目编号
PACT RCP-D95	2904890
PACT RCP-D140	2904891
PACT RCP-D190	2904892
PACT RCP-D95-5M	2910322
PACT RCP-D95-10M	2910323
PACT RCP-D190-10M	2910324
PACT RCP-D140-10M	1033482

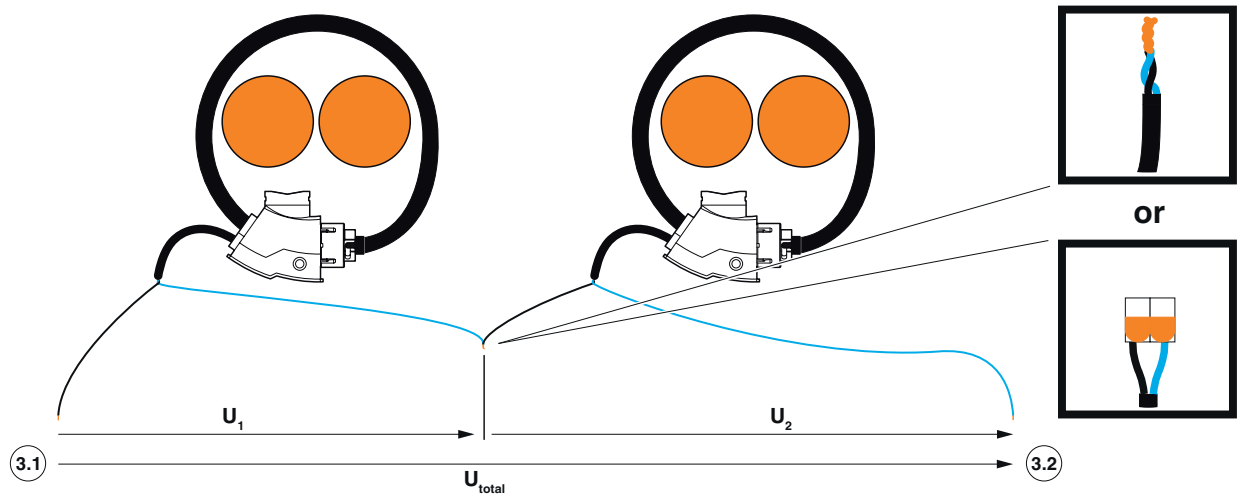
13.3 串联中的能量测量

若同个相位存在多个导线，则一个罗氏线圈不足以围住所有导线。

在此情况下，您可将两个罗氏线圈的信号线 (mV) 串联。

总电压表示总电流（100 mV AC 相当于 1,000 A AC）。

图 13 串联



13.4 户外应用的能量测量

菲尼克斯电气提供以下户外用抗紫外线产品。

订货名称	项目编号
PACT RCP-4000A-1A-D190-3M-UV	1033485
PACT RCP-4000A-1A-D140-3M-UV	1058044