

变压器在线监控系统

REG-DMA

使用手册



2013年8月7日

固件 3.02

目录

1.	用户指引	6
1.1	警告	6
1.2	注意	6
1.3	其他符号	6
2.	安全指示	7
2.1	电气安全	7
2.2	安装	8
3.	常规使用	8
4.	供货范围	8
5.	变压器监控系统的描述	9
6.	主菜单	15
6.1	监控显示	15
6.1.1	油位（分接开关/变压器）	17
6.1.2	油温（分接开关/变压器）	17
6.1.3	绕组电流和绕组温度	17
6.1.4	过载	17
6.2	使用寿命	18
6.2.1	运行时间 (1)	18
6.2.2	运行时间 (2)	20
6.2.3	使用寿命消耗量	20
6.3	传感器模式	23
6.4	记录器模式（属性 S1）	24
6.5	记录器模式（属性 S2）	27
7.	设置	28
7.1	设置 1	28
7.1.1	变压器参数	28
7.1.2	调节的基准	30
7.1.3	温度极限	30
7.2	设置 2	31
7.2.1	计算	32
7.2.2	风扇分配	33
7.2.3	风扇数量	33
7.2.4	电流测量	33

7.3	设置 3	36
7.3.1	油温（分接开关）	36
7.3.2	油位（分接开关）	37
7.3.1	油位（变压器）	37
7.4	设置 4	38
7.4.1	油温（报警）	38
7.4.2	绕组温度（报警）	39
7.4.3	绕组温度（跳闸）	39
7.5	设置 5	40
7.5.1	水份含量	40
7.5.2	气体含量	41
7.5.3	H2 含量	41
7.5.4	CO 含量	42
7.6	设置 6	42
7.6.1	模拟输入与输出	42
7.6.2	二进制输入-与输出	47
7.7	设置 7	50
7.7.1	变压器寿命	50
7.7.2	分接开关寿命	51
7.7.3	油泵	51
7.7.4	风扇	52
7.8	设置 8	52
7.8.1	最大绕组温度	52
7.8.2	至最大温度时间	52
7.9	设置 9	53
7.9.1	转换器安装	53
7.9.2	RS232	53
7.9.3	ELAN (能源-局域网)	53
7.10	设置 10	55
7.10.1	常规	55
7.10.2	功能	55
7.10.3	状态	55
8.	增加基于硬件的系统资源	56
8.1	额外的输入与输出	56

8.2	COM3/Modbus (RTU 主) 转换器.....	56
9.	温度测量.....	57
9.1	精度考虑.....	57
10.	维护与电流消耗.....	59
10.1	更换保险丝.....	59
10.2	更换电池.....	60
10.3	REG-DMA 电流消耗.....	61
11.	储藏的注意事项.....	61
12.	清洁的注意事项.....	62
13.	废弃处理.....	62
14.	产品保修.....	63
15.	技术数据.....	64
15.1	技术参数.....	64
15.2	机械设计.....	67
15.3	端子分配.....	72
15.4	端子分配平面 II.....	74
15.5	端子分配控制平面 II.....	75
15.6	方框图 - 型号 D0, D1, D4, D7, D9.....	76
15.7	方框图 - 型号 D2, D3, D5, D6, D8.....	77
15.8	联网.....	78
15.9	串行接口.....	78
15.10	参数化和配置软件 A. Eberle 工具箱.....	79
15.11	订购信息.....	81
16.	关键词索引.....	86

1. 用户指引


1.1 警告

警告等级

警告根据风险类型通过下列警示语划分为：

- 1) “危险”警告表示有生命危险
- 2) “警告”表示有人身伤害风险
- 3) “谨慎”警告表示有财产损失风险

警告的结构

 <p>警示语</p>	<p>危险的性质和来源！ 可能产生的后果</p> <ol style="list-style-type: none">1. 避免措施 12. 避免措施 2
--	--

1.2 注意



适当地使用设备的注意事项。

1.3 其他符号

指示

指示的结构：

3. 一项操作的指引。
- ▶ 在必要时出现的结果。

列表

非编号列表的结构：

- 4) 列表等级 1
 1. 列表等级 2

编号列表的结构：

- 1) 列表等级 1

1. 列表等级 2

2. 安全指示

2.1 电气安全




危险

在您开始使用设备之前，我们希望提醒您注意设备不当使用可能造成的危险。

1. **REG-DMA** 是一个防护等级 I 的设备。在设备通电之前，必须使用它的接地安全引线连接至设备的接地系统。
2. 所连接的电路不允许超过设备的防护等级（如测量输入：**CAT III / 300V**）。
3. 在会产生电晕放电的电路中不允许使用该设备。
4. 如果认为设备由于机械或电气故障不能再安全运行，必须立即将其从网络中移除。
5. 请注意，在电流互感器至设备的夹具连接分离之前，电流互感器的二次回路将短路。
6. 请注意，任何只要出现电压有效值 $>50V$ 的警示，就可能存在危及生命安全的风险。

2.2 安装

 危险	设备的运行安全仅在设备的电气连接数据与安装地点的要求相符合时才能获得保证。
---	---------------------------------------

请依据铭牌检查下列参数：

1. 辅助电压输入：供电电源电压范围

H0 : 85VAC..110VAC..264VAC 或 88VDC..220VDC..280VDC

H2 : 18VDC...60VDC...72VDC

2. 电流测量输入：最大持续电流

F1/2 : 10 A

3. 电压测量输入：最大电压

M1/M2/M9 : 230 VAC

4. 二进制输入：最大输入电压

D0/1(BE 1..8)/D2/D6/D7/D8/D9/C91/C92 : 250 VAC/DC

D1(BE 9..16)/D3/D4/D5 : 50 VAC/DC

3. 常规使用

该产品专门用于监视（监控）电力变压器。

4. 供货范围

- 1) REG-DMA 符合选购时的所选特征
- 2) 固定装置 (壁挂支架, 开关面板安装, DIN 导轨适配转换器 (仅适用于型号 B1))
- 3) 刷式密封
- 4) 手册
- 5) 直接电缆连接电缆和/或 Mini-USB-线缆
- 6) CD (使用手册； A. Eberle 工具箱)

5. 变压器监控系统的描述

电力变压器是电力供应网络的关键部件。变压器的故障不仅为电力供应商带来了巨大的经济后果，也可能导致消费者的极大损失。由于这些原因，尽可能全面的监控变压器，获取它的“发烧曲线”（热力学图形）是有意义的，通过这种方式以获取实时载荷信息以及预期的剩余寿命。这个任务可以通过-基于 IEC 标准的-电子测量和计算设备解决。

该使用手册描述了变压器监控操作的基本功能和不同的操作步骤。

为了查明绕组的热点温度，除了通过绕组的电流，油温是也非常重要的监测量。油温可以作为 mA-信号或者也可以直接作为 PT100-信号供给 REG-DMA。对两种信号都有相应适合的输入模块可用。如果要获取额外的液面高度和更多的值，如湿度，油中的 H₂ 或 CO 含量，则需要选择相应的模拟输入通道。

通过此设备，变压器主要的特性参数都在监控范围之内。除去有载分接开关统计数据 and 电流以外，油温也将被获取。通过油温和电流，将会依据 IEC 60354 或 IEC 60076 确定热点温度，并对变压器的寿命消耗量进行估算。根据绕组温度，可以激活变压器外部风扇冷却的多达 6 个冷却等级。本系统统计风扇的运行时间并控制单个风扇组，以在整体运行时间内形成尽可能均衡的比例。根据要求还可以将单个风扇固定分配至特定的冷却等级。额外的报警，如 Buchholz 警告和/或 Buchholz 跳闸可以作为二进制信号传输给监控系统，并显示，以及在 SCADA 系统上进一步处理。（见图 1）

对于监控数据的传输我们提供了多种协议供选用：

- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- IEC 60870-5-104
- DNP 3.0
- IEC 61850
- LON (根据要求提供)
- MODBUS
- PROFIBUS
- SPABUS

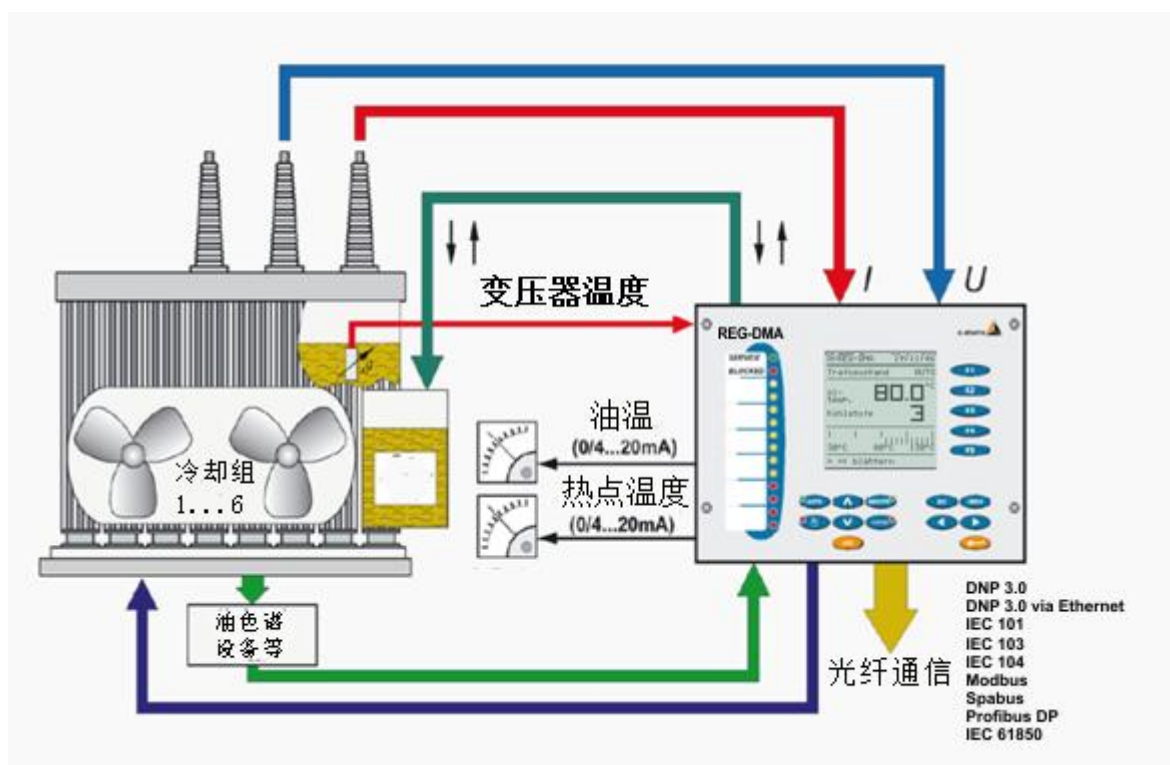


图1: 信号示意图

变压器热力学模型的图形描述（见图 2）。

以下内容是为了获得此曲线由实际情况所做的必要简化：

- 假设变压器中的油温从底层至顶端线性增加。
- 进一步假设，绕组平均温度同样地以常数温差 g_r 平行于油温，并从底部至顶端线性增加。
- 假设，热点温度（P）比绕组最上（热）端的温度更高。绕组中的热点与油箱上方的油温之间的温度差被描述为一个常数值 Hg_r （热点至顶油梯度）。研究显示，因数 H 可能根据不同等级的变压器大小，短路阻抗和绕组设计在 1.0-2.1 之间变化。

图形中所用缩写解释如下。测量值以实心方块(■)表示，计算值以实心圆点(●)表示。

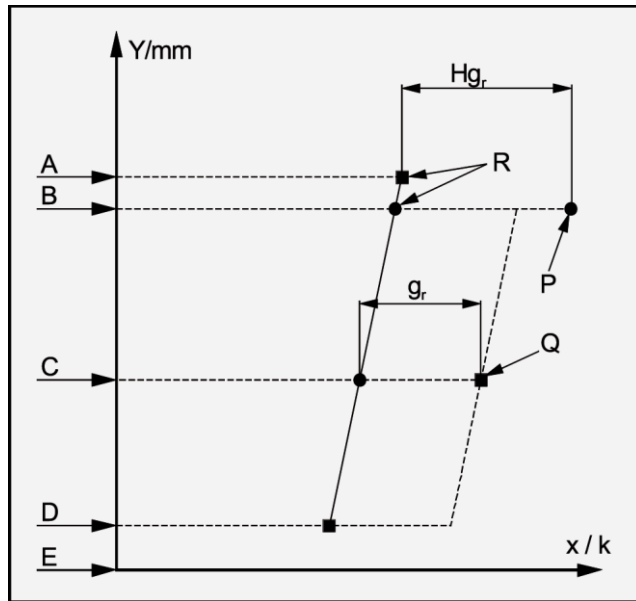


图2：依据 IEC 的热力学模型

- A 顶部油层的温度
- B 变压器油箱绕组上端的温度
- C 油箱中间绕组的温度
- D 绕组底端温度
- E 代表油箱底端
- P 热点温度
- Q 平均绕组温度
- R 假定具有相同温度的点
- X 图表 X 轴表示温度
- Y Y 轴给出各个点的相对位置

在基础版本中只有一个电流输入可以用于获取热点温度。通过附加的 ARON 电路还可以实现三路电流的输入（硬件属性 M2）。

在大多数情况下该设计可以产生足够好的效果，因为可以假设，变压器负载分布大致相等。

对于一般情况下的操作可以假定： $I_1 \sim I_2 \sim I_3$

热点温度的计算以及冷却设备的操控基于图 3 所示模型。图形显示了依据 IEC 60354 的模型。

油温是除了工作电流外用于评估或计算热点温度 Θ_h 的最重要测量值。通过 REG-DMA 可以获取多至三个油温并将其用于计算。每次测量的油温将会与电流和变压器其他重要参数一起代入公式计算，以获取变压器的热力学特征图形。在此基础上还可以在计算热点温度之外通过计算获知变压器绝缘的使用寿命。

REG-DMA 通过对散热风扇进行六级调速，外加一个油泵以及一个加热器的开启全面实现对变压器温度的调节。风扇的操控可以手动（HAND）或者自动（AUTO）。如果要手动开启风扇，在 REG-DMA 的手动模式中使用“向上箭头”和“向下箭头”键。哪些输出用于控制风扇以及哪些温度信号的输入传输至控制器，可以随时通过设备菜单进行设置。

通常情况下设备标准菜单参数设置仅需要一些细节上的修改。如果需要额外的模拟输入或输出或者额外的二进制输入或输出，可以通过对 REG-DMA 接口模块（ANA-D 和 BIN-D）通过设备的 COM 3 进行连接。通过这种方式可以对基本单元的硬件资源进行扩充。

如果监测系统提供的信息可以得到正确地使用，可以实现用相对少的资源消耗大大提供变压器的使用率。

热点计算和冷却等级调控框图

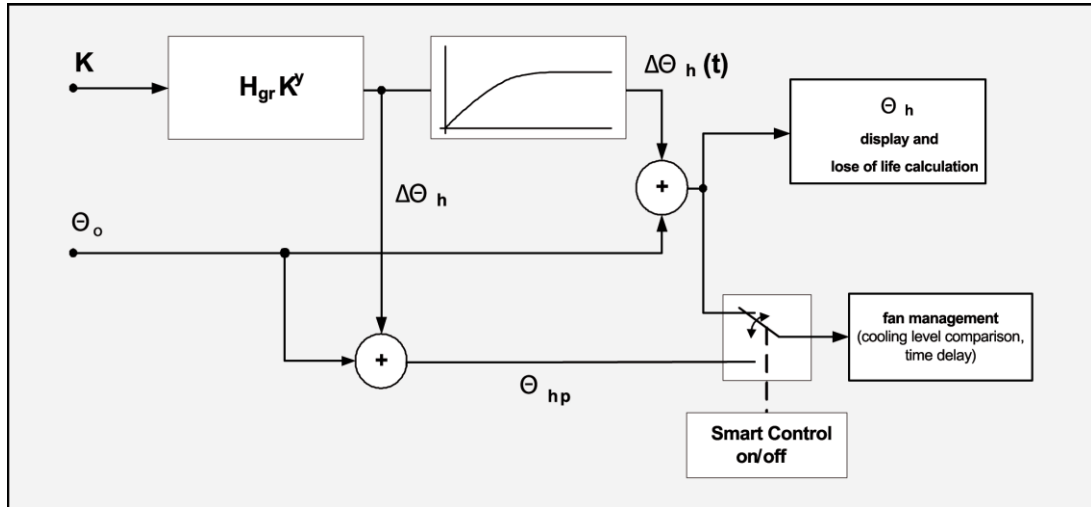


图3: 框图

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| K : 载荷系数 = I / I_N | Θ_h : 热点温度 |
| Θ_0 : 油温 (测量值) | Θ_{hp} : 预期热点温度 |
| H_{gr} : 热点至顶油梯度 | γ : 绕组指数 |
| $\Delta\Theta_h$: 热点温度提升 | |

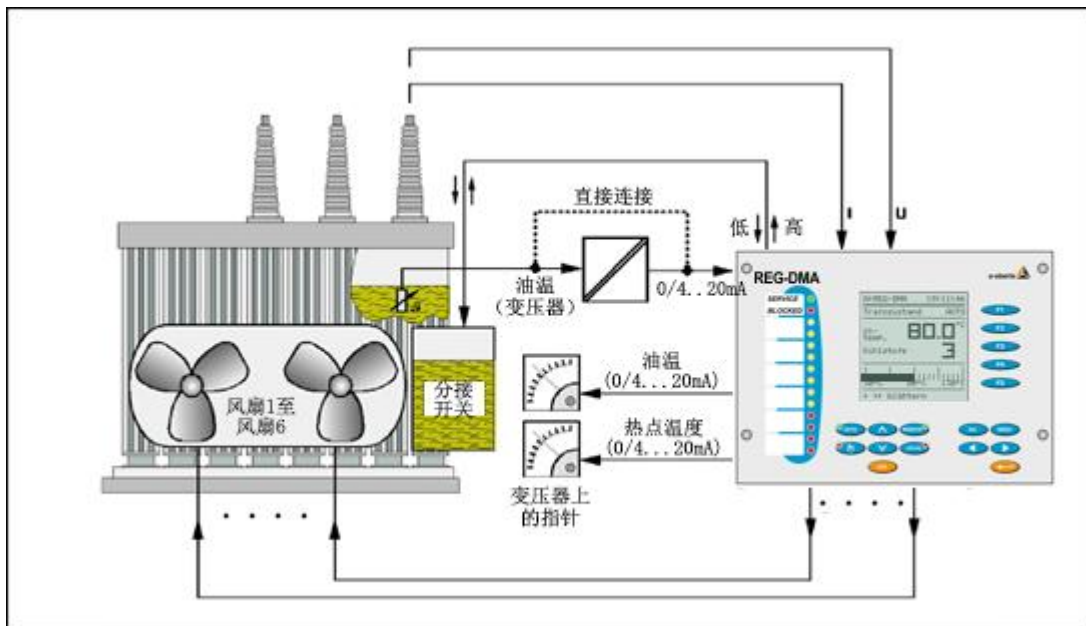


图4: 油温测量示意图

在已有一个温度测量传感器可以用于油温测量的情况下，其可以将油温以 mA 值输入控制器。根据不同的需求，也可以将温度传感器直接以三线电路方式连接。

如果要使用远程温度读数，热点温度与油温可以作为 mA 信号输出。

多达六个风扇组，两个油泵以及一个加热器用于对油温或热点温度进行调节。

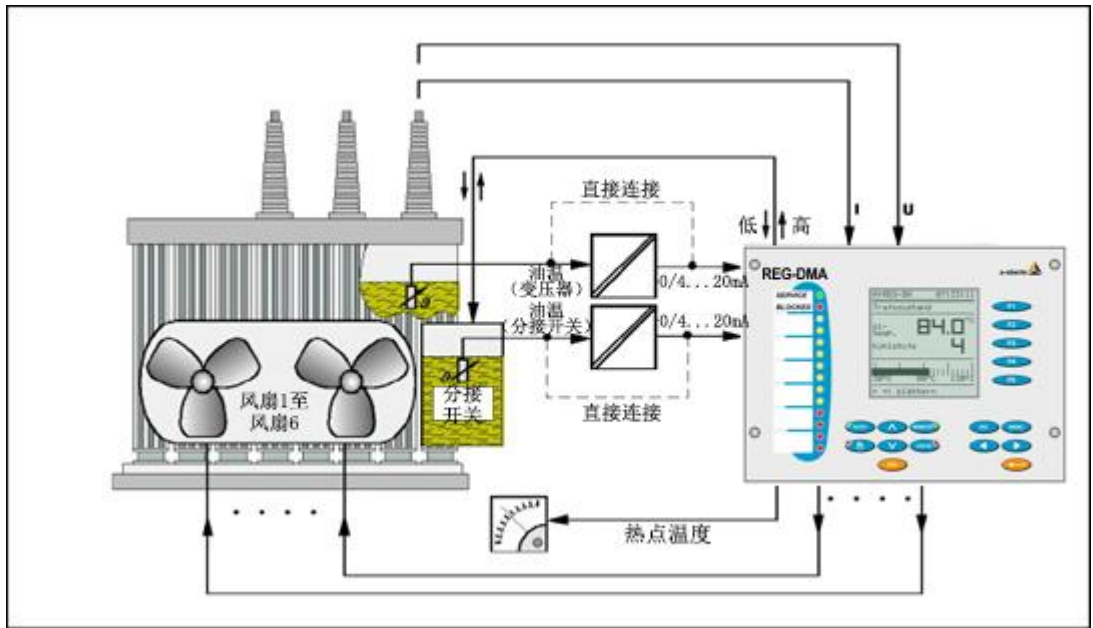


图5: 分接开关油温测量示意图

如果要额外获取分接开关容器的油温，必须要有第二个 mA 或 PT100 输入。

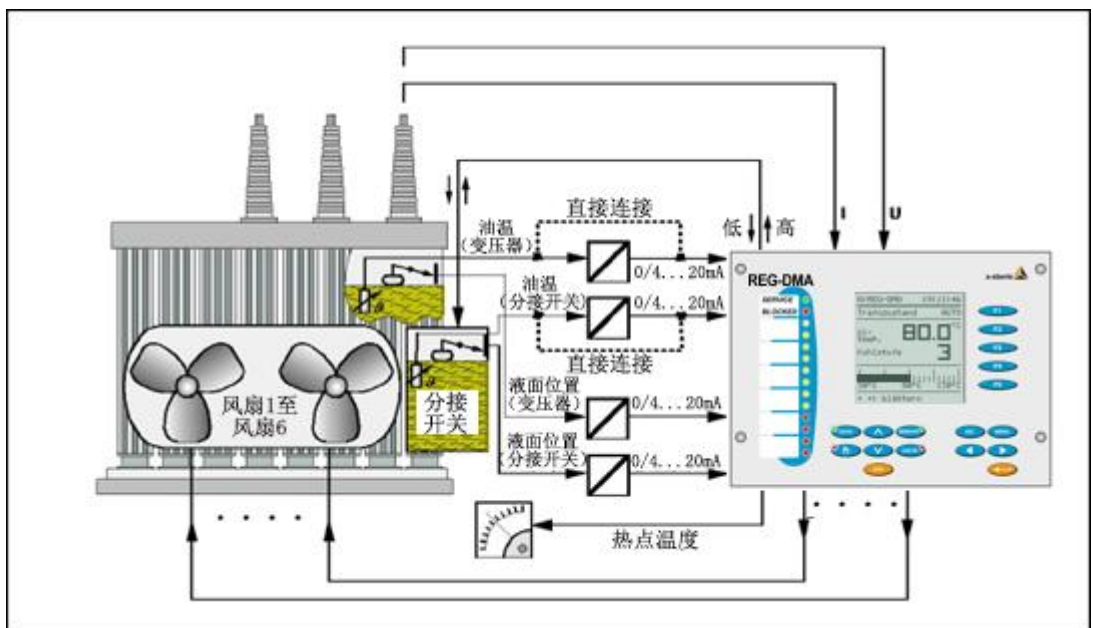


图6: 液面高度获取示意图

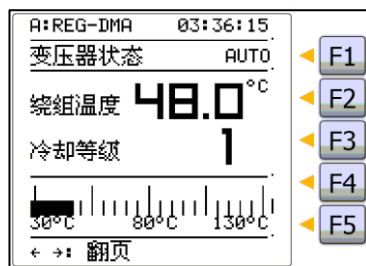
此外可以获取变压器的液面高度和/或分接开关的液面高度并传输给调节器。该信息可以显示在屏幕上也可以通过串行接口传输至 SCADA 系统（见图 1）。

6. 主菜单



主菜单可以从监控显示，使用寿命显示，传感器显示和设置界面通过按下<菜单>键进入。

6.1 监控显示

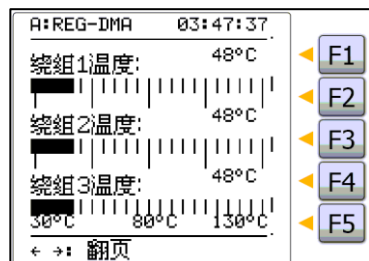
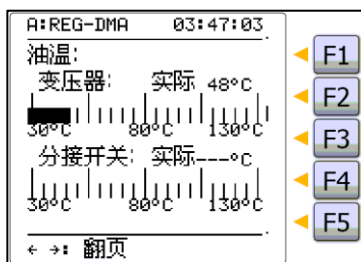


监控显示的基本界面以十进制形式的条形图显示了油温或者绕组温度。此外监控者也会获得实时的冷却等级信息。所显示的绕组温度为三个计算出的绕组温度的最大值。如果油温被选择作为温度调控的基础来对风扇和油泵进行调节，它将会一直被显示。在“智能风扇控制”（SFC）功能或绕组温度被选择作为温度调控基础的情况下，绕组温度将会被显示。

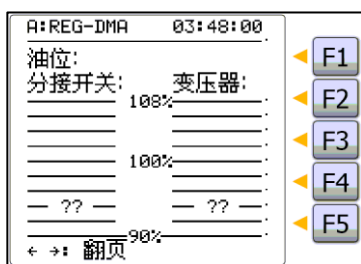
变压器会根据型号装备若干冷却风扇组。通过开启/关闭风扇组的数量来实现冷却等级。冷却等级 3 表示，3 个风扇组在同时运行，冷却等级 1 表示，1 个风扇组在运行。

风扇的操控可以自动或者手动。要手动操控必须将 REG-DMA 设置为 HAND。冷却等级可以通过橙色箭头键向上或向下逐步提高或降低。当 REG-DMA 处于 AUTO 模式时，风扇将会被自动调节。

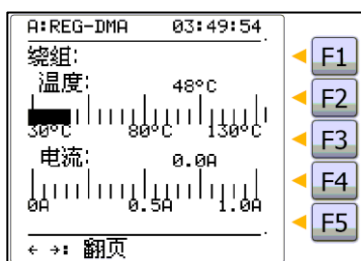
通过“→”键可以访问随后的两个监控显示屏幕。在此将会显示变压器油温和分接开关油温，以及全部三个绕组的热点温度。



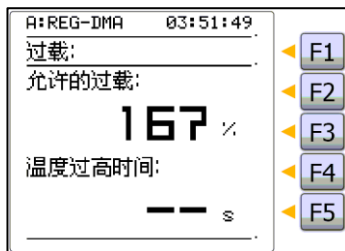
通过“→”键可以访问下一个监控显示屏幕，它将显示变压器油箱和分接开关容器(TC ⇒ Tap Changer ⇒ 分接开关)的液面高度。



通过“→”键可以访问下一个监控显示屏幕，它显示了绕组温度和实时流动的二次回路电流。根据所配置的电流互感器连接和“三绕组”及“M2”的特性显示实际测量的二次电流值，二次电流计算值或一次回路值（参见 4.2.4 节）。



通过“→”键可以访问下一个监控显示屏幕，它显示了可能的过载大小以及达到温度过高所需的时间。



6.1.1 油位（分接开关/变压器）

变压器和分接开关的油位仅在调节器获得相应的变压器和分接开关传感器的数据时才能得到显示。最简单的情况下，液面高度将通过模拟信号传输至调节器，此时所需的缩放可以通过菜单完成。油位高度监控的二进制信号也能以图形方式显示。当超过临界值时，柱状条将会闪烁。黑色的非闪烁柱状条表示“液面位置正常”。

6.1.2 油温（分接开关/变压器）

油温将以柱状条或字母数字方式显示。通过设置，可以指定变压器和分接开关的最大温度。当需要分接开关内部温度时，必须将其以 mA 值方式传输至调节器的模拟输入。

6.1.3 绕组电流和绕组温度

“绕组”模式显示了通过绕组的实时电流，以及通过电流和油温计算出的热点温度的大小。显示值分别为的最大电流和最高绕组温度。

6.1.4 过载

可能的过载

该处显示了变压器的负载承受能力。它表示变压器在一个给定的时间范围内（“至最大温度所需的时间”）绕组温度不超过规定最大值所能继续承受的负载的百分比。

至温度过高所需的时间

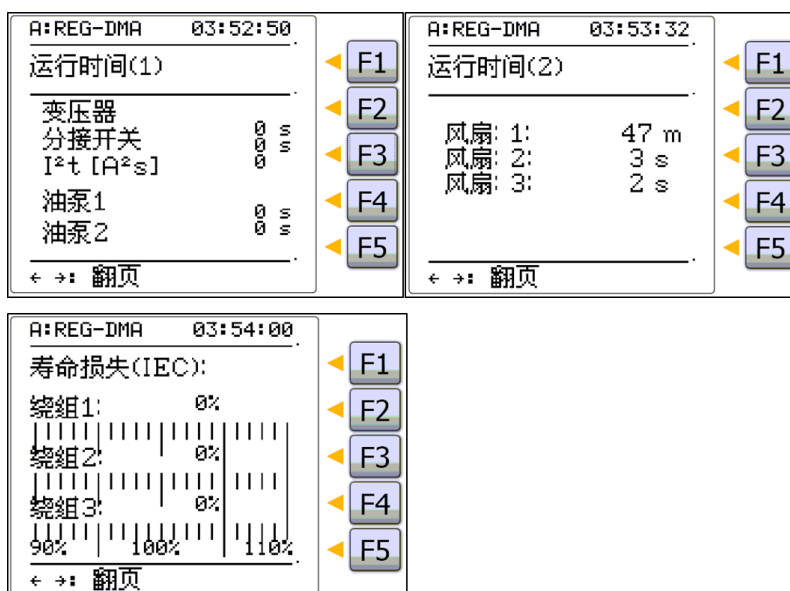
此处指示根据当前负载下达到“最大绕组温度”所用时间。

当在当前负载情况下不能达到温度极限时，将会显示两条短划线。在温度极限已经达到或已经超过时也会如此显示。

6.2 使用寿命

“使用寿命”菜单中包括所有使用寿命（变压器，风扇，泵）可以通过主菜单“监控显示”按<F3>键选择子菜单“使用寿命”分枝进入。

在每个当前菜单下，可以通过<ESC>键返回监控显示-主菜单。所需<ESC>键按键次数取决于当前所处的菜单层级。



6.2.1 运行时间 (1)

在显示模式“运行时间（1）”中将显示变压器（有压变压器），分接开关和油泵的累计运行时间。变压器和分接开关分别显示不同的运行时间是因为分接开关的运行时间仅在电机驱动工作的时候计入测量。

“运行灯时间”将作为分接开关运行时间指示器使用。这表示，使用寿命计数器仅在二进制输入作为“运行灯” (07: Lafl.)配置的时候激活。

如果配置过的输入没有连接运行灯，计数值将保持不变。当没有配置二进制输入时，程序将使用调节器设置 5（功能..， F1）中所设定的运行灯最大时间。

在这种情况下，每当调节器发出一个级别调节指令时，分接开关使用寿命计数器将会按所设定的时间增加。

变压器的运行时间将会按照标准计算，即变压器二次端有电压便等同于“变压器在工作”。

这种连接方法可能会因为电压互感器的安装位置不同导致错误的结果产生（见图 7）。

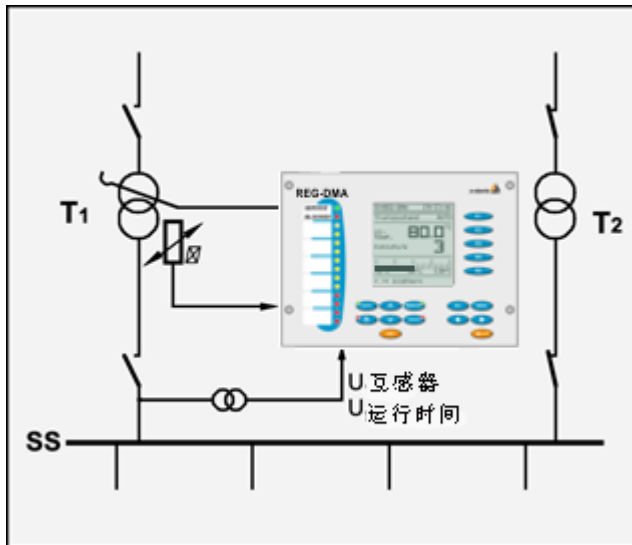


图7：通过二次端电压获取运行时间示意图

在通常情况下，变压器一次端电压的测量结果是正确的。通过“三绕组”固件可以额外激活第二个测量一次电压的电压通道。当调节器配备有硬件属性“M9”时，总是具备第二个电压输入，并可用于以上的测量。在其他所有情况下，如果需要测量一次电压，调节器必须送回原厂进行改造。

当“三绕组”软件属性激活时（仅在连接硬件属性“M9”时可能！），运行时间计数将从一次端电压产生。但当“三绕组”属性未激活时，运行时间将从变压器的二次端电压获取。这种情况（如上文所述）可能会因为电压互感器的安装位置导致错误的结果。

图 7 显示了一个应用的解释说明，这其中两个变压器馈入一条母线。如果连接靠近母线侧的互感器用于计算运行时间，即使变压器 T_1 二次端断开时，调节器仍然可以测量到电压，因为这时母线和电压互感器可以通过第二个变压器 T_2 供电。因此 T_1 的运行时间在这种情况下会被错误计算。

在图 8 中虽然互感器测量了二次电压，但是与此同时用于运行时间计数的电压通过一次端电压互感器获取。这种连接方式则总是可以保持测量值的正确性

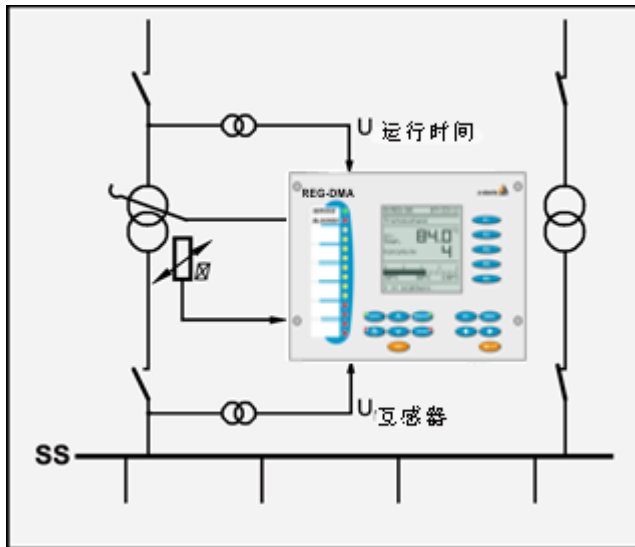


图8：通过一次端电压获取运行时间示意图

通过数值 I^2t 计算得到的另一个值将被用于评估分接开关的触点烧损。要获取该数值需要 2 个参数，电弧电流以及电弧电流存在的时间“t”。电流“I”将会使用分接开关切换时流过触点的电流，而时间“t”可以依据不同的分接开关专门给定。要注意的是，换路时间非常难以精确获取，并且不是常数。尽管如此， I^2t 的累积计算可以在很大程度上定量的反应分接开关的使用状态。如果将时间“t”设置为 1，相应地 I^2t 将会变为 I^2 。

如果油泵被调节器控制，油泵的运行时间将会累积并显示在菜单中。油泵的控制由固定分配的输出继电器完成。

6.2.2 运行时间 (2)

标题“运行时间 (2)”下列出风扇的运行时间。

风扇的操控依据固定算法，始终在需要的时间首先开启总运行时间最小的风扇。

这种方式确保所有风扇近似均衡的使用负载。在菜单中也可以这样设置，将每个特定的输出分配至一个特定的冷却组。

6.2.3 使用寿命消耗量

“使用寿命消耗量”信息将通过 IEC 60354 或 IEC 60076 中定义的公式进行计算。

使用寿命消耗量不应该与前面所描述的运行时间相混淆。“运行时间”仅表示变压器的通电运行时间，而使用寿命消耗量会顾及变压器及绝缘的热力学老化。

受温度变化和运行时间影响的变压器绝缘的热力学老化由 Arrhenius 方程决定：

$$\text{使用寿命} = e^{(\alpha+\beta)/T}$$

α 和 β ：常数，由对相关绝缘材料的特性所确定

T : 热力学温度单位开尔文 K

在温度区间 80...140°C 内可以将 Arrhenius 公式转换为更简单的 Montsinger 公式。

$$\text{使用寿命} = e^{-P\Theta}$$

P : 常数

Θ : 温度单位为 °C

根据最新研究结果在 80 至 140°C 范围内，当温度上升大约 6K，变压器的使用寿命消耗量增加一倍。

在温度 Θ_h 时的相对使用寿命消耗量，相对于在温度 Θ_{hN} 时的普通使用寿命消耗量可以根据另一个方程确定。

$$V = \frac{\Theta_h \text{ 时的使用寿命消耗量}}{\Theta_{hN} \text{ 时的使用寿命消耗量}} \quad (1)$$

$$V = 2^{(\Theta_h - \Theta_{hN})/6} = e^{0,693(\Theta_h - \Theta_{hN})/6}$$

变压器的 Θ_{hN} 值根据 CEI/IEC 354 / VDE 0532 的 1/11.71 部分确定为 98°C。该温度对应于冷却剂温度为 20°C 时额定功率下运行的变压器，此时假定热点过热温度达到 78K，即高于平均过热温度（65K）13K。该温度条件对应于绝缘的普通老化状态。

从等式（1）以及 Θ_{hN} = 98 °C 可以通过常用对数推导出以下等式。

$$V = \text{相对使用寿命消耗量} = 10^{(\Theta_h - 98)/19,93} \quad (2)$$

这种关系见下表所示：

Θ _h 单位 °C	相对使用寿命消耗量 V
80	0,125
86	0,25
92	0,5
98	1,0
104	2,0
110	4,0
116	8,0
122	16,0
128	32,0
134	64,0

Θ_h 单位 °C	相对使用寿命消耗量 V
140	128,0

例如:

当变压器 10 小时工作在 104°C 以及 14 小时工作在 86 °C, 在 24 小时运行时间中消耗 $(10 \text{ h} \times 2) + (14 \text{ h} \times 0,25) = 23,5$ 小时使用寿命。

请注意 80 °C 以下的使用寿命消耗可以忽略不计。

当负载以及环境温度为常数时, 相对使用寿命消耗量可以通过关系式 $V \times t$ 确定。在此, “t” 为有负载时间, V 为等式 (1) 中的相对寿命消耗量。

在通常情况下-运作条件并不是常数-因此将根据以下等式计算变压器的使用寿命消耗量:

$$L = \frac{1}{t} \int_{t_1}^{t_2} V dt \quad \text{或} \quad L = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N V$$

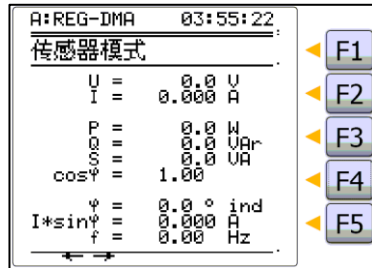
n : 一个时间段的编号

N : 相等的时间段的总数

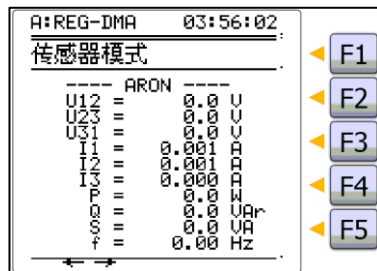
6.3 传感器模式

☞ 在监控显示基础界面，先按<菜单>再按<F3>键以进入传感器界面。

此处将显示实时电压，电流，功率以及功率因数。

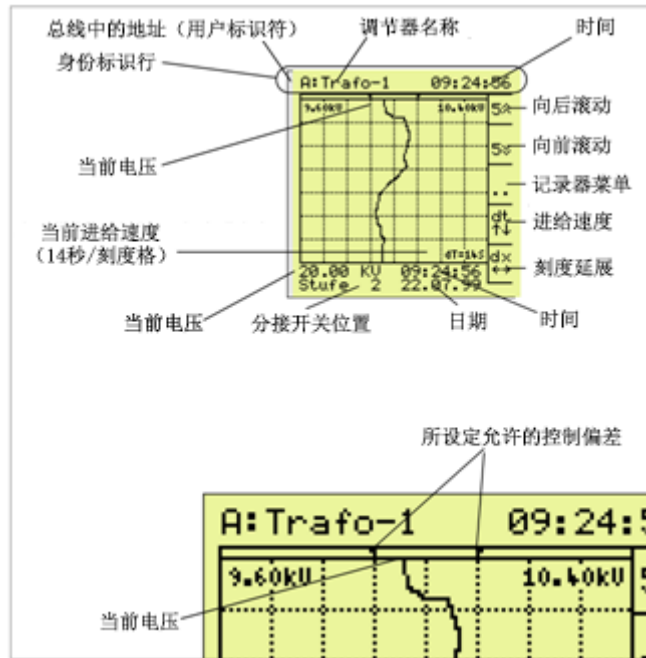


如果您的 REG-DMA 具备 M2 属性，将有进一步的菜单显示 ARON 电路测量的电压，电流和功率值。请注意，要正确地进行 ARON 测量，须将电压和电流互感器的设置设定为 ARON。（参见 4.9.1 节）



6.4 记录器模式（属性 S1）

多达两个可选的测量值的时域变化将会以曲线图方式持续显示在屏幕上。图形记录的时间网格可以设置。除了测量值，时间和日期也会被记录。以此种方式可以查询每个时间点的相关测量值。一个通道的平均存储时间为大约六周。总共可以记录三个通道。存储的值可以通过键盘或操作软件访问及可视化。



记录数据的图形

在 1.记录器菜单（F3）中可以使用菜单项“双显示”（F4）将记录器显示在单通道和双通道之间进行切换。用左右箭头键可以切换所显示的通道。

用“dx”（F5 键）可以更改所激活通道显示的值域。在双显示激活时，总是更改左通道的显示。

通过 F1 和 F2 键可以将所显示曲线向左和向右移动。使用 F4 键可以放大图像。使用 F5 键将使图形缩小。F3 键提供了不同种类的缩放。

- 手动：用 F1,F2,F4 和 F5 键调整图形。
- 自动设置：根据目前所记录测量值的值域范围一次性自动调整图形
- 上限值..：允许输入一个固定的刻度最大值（上限值）
- 下限值..：允许输入一个固定的刻度起始值（下限值）
- 下限值 = 0：设置刻度起始值为 0

用“F4”键可以选择记录器的“进给速度”。有 5 个不同的时间可用：14 秒，1 分钟，2 分钟，5 分钟，10 分钟。值“dt”为在刻度（分度）被绘制之前所需要经过的时间。

时间。在显示中总共有七个刻度可用。因此可以在屏幕上显示最大 7 x 10 分钟（70 分钟）时间段。最短的时间段使用最大的分辨率达到 7 x 14 秒（98 秒）。

操作

在记录器菜单中可以用“F1”和“F2”键回溯历史值。一个特定事件按照时间和日期的索引，可以通过“F1”和“F2”键沿时间轴回溯到所寻找的电压-时间-图（网格的起始在上），然后从网格下方读取时间，日期，电压值和触点位置。

如果显示历史数据，网格下方左边将出现“HIST”（历史）。历史数据的显示可以在任何时间通过按下“ESC（中断）”键终止。使用“F3”键可以进入记录器-1 菜单。

此处可以在“滚动”项之下设置移动距离（在记录器模式下用“F1”和“F2”键搜索的移动距离）。以这种方式，可以加速搜索过程。此外可以在记录器-1 菜单中切换“双显示”或“MMU 显示”。在记录器-1 菜单中使用“F3”键可以进入记录器-2 菜单。在该菜单的“时间搜索”项下可以设置特定的搜索日期和特定的搜索时间。在“通道显示”项下可以选择显示类型。

通过“F3”返回记录器模式之后，将出现所选时间点的时-线图。

在记录器-1 和记录器-2 菜单中，当前的存储状况将以“%”和“天数”显示。



注意！

如果在记录器普通视图网格左方出现提示“DEMO”（演示），则记录器运行在演示模式下。在该工作状态下，记录器将记录测量值 4-6 小时。在此时间之后，最初的值将会被覆盖。在演示模式下不可能读取数据！

参数化

通道的参数化在记录器设置中进行，此设置可以在记录器基础界面按下 F3 然后再按 F5 键进入。

通过按下 F3 键，可以开始或停止测量值的记录。

通道数量

通道数量决定有多少通道将被记录。最多可以记录三个通道。

以下的参数可以通过在记录器设置菜单下按下 F1 键访问。

分配

此处可以选择，记录哪些通道的哪些测量值。如果测量值按照一个因数缩放，该因数将显示在 F3 键之前。

测量值	值域	缩放*	描述
U	0...150V	KNU	电压
I**	+/- 10A	KNI	电流
PHI	+/- 180°	1	相位角 Phi
U1	+/- 3200V	KNU 1	电压 U1
U2	+/- 3200V	KNU 2	电压 U2
OilTp-TR	+/- 3200°C	1	变压器油温
WindTemp	+/- 3200°C	1	绕组温度
A1_ANA	可选择	1	模拟通道 1
A2_ANA	可选择	1	模拟通道 2
A3_ANA	可选择	1	模拟通道 3
A4_ANA	可选择	1	模拟通道 4
A5_ANA	可选择	1	模拟通道 5
A6_ANA	可选择	1	模拟通道 6
...			
AMAX_ANA***	可选择	1	最大模拟通道

* 缩放将在显示中使用，即，例如特定的值将作为二次端测量值存储并在显示中根据该因数缩放。

** 电流将基于已设定的额定值（1/5A）记录。即，流过 5A-互感器的 5A 电流在内部以值 1A 记录。在显示中将自动使用有效的转换因数（5 x KNI）。在设定绝对偏差时，这点必须加以考虑。

*** 记录器中可用的模拟通道数量取决于设备的模拟通道数量。最大值为 32。如具备属性 S2 则有最大 64 个通道可用。模拟测量的测量值，会按照本身的名字储存在菜单中。例如，如果模拟通道 4 被输出值 oSP 占用（激活的设定值的输出），命名将为 A4_oSP。

步长

步长参数指定，哪些值域可以被记录以及记录测量值包含多少位小数。对于测量值 U, I, Phi, U1, U2, OilTp-Tr 和 WindTmp 值域为固定，并自动根据所选择测量值而确定。在模拟通道的记录中，测量值的值域不固定并且因此可以在此选择步长。通过步长可以确定，记录多少位测量值的小数位数。由于对于每个记录器通道的记录有± 32000 的

值可用，小数位数的选择将确定相应的值域（步长 0.01-> 值域 ± 320.00 ；步长 0.1 -> 值域 ± 3200.0 ）。可用的值域将在 F3 键之前显示。

绝对偏差

绝对偏差定义了一个测量值记录的死区，即，当一个新测量值对比上一个记录值的变化大于绝对偏差时，该新值才会被记录。该项设置可以避免浮动比较大的情况下记录器过早被占满。

删除记录器数据

记录器数据可以在菜单“设置-10\常规-2”按 F4 键“记录器删除”进行删除。

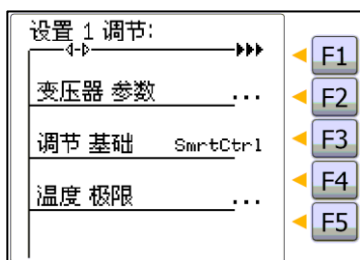
6.5 记录器模式（属性 S2）

记录器模式“S2”一共具有 4 个记录器，每个 64 通道。此处可以给每个记录器单独设置记录时间间隔。参数化和可视化专门由博乐工具箱软件完成。已存储值不能通过 REG-DMA 的屏幕进行可视化。

7. 设置

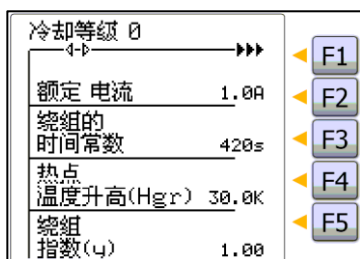
☞ 在监控显示基础界面通过点击两次<菜单>键进入设置界面。

7.1 设置 1



☞ 使用<F2...F4>键 可以进入单个子菜单分枝。

7.1.1 变压器参数



..... 更多的参数集

对每一个冷却等级可以确定一个参数集。菜单的数量取决于变压器拥有的冷却等级/风扇数量。冷却等级的数量可以通过菜单设置。

☞ 可以使用<F1>键切换至下一个冷却等级参数集。

额定电流

绕组额定电流可以根据不同的冷却方式而有所不同。请注意，在一次电流的测量中，额定电流也使用一次值。

在该菜单中所列出的额定电流不应该与设备(设置 5, F2 ff)中测量任务所使用的电流额定值相混淆。

在那种情况下额定电流将设置为 1A 或 5A。相关于变压器监控的电流额定值含义为希望通过一定的冷却级别的设置所能达到的期望电流值。

电流的显示可以在值域 0..3000A 内设置。

☞ 要输入额定电流，请首先点击<F2>键。

☞ 请使用功能键<F1...F5>键输入。

☞ 输入必须以<Enter>键确认。

绕组的热力学时间常数

热力学时间常数是一个变压器特定参数并且在通常情况下可以通过变压器的原厂数据说明获取。

值域: 0..50000 秒

获取此值有可能需要咨询变压器生产商。

绕组的时间常数为热点达到稳态终值所需要的时间除以 5。

例如:

时间常数为 3000 秒, 即假定在 5×3000 秒 = 15000 秒之后, 即大约 4 小时后热点温度将达到稳态终值。

子菜单的数量取决于所给定的冷却等级。“冷却等级 0”代表没有任何冷却, “冷却等级 0 (油泵)”仅在冷却方式 ON/OF 或 ON/OD 其中的一个被设置的时候出现。在菜单“冷却等级 1, 2, ..”中可以输入各自冷却等级(风扇组)的变压器参数。

热点温度升高 H_{gr}

热点温度升高(Hot-Spot Temp. $erh.$)是一个变压器特定参数并且在通常情况下可以从变压器数据参数表中获取。有可能需要咨询制造商。

如果没有关于“ H_{gr} ”的制造商数据可用, 推荐使用国家/国际标准中指定的值。

根据标准规定, 中型和大型电力变压器, 根据冷却方式应对热点温度升高“ H_{gr} ”使用不同的值。

冷却方式	ON...	OF...	OD...
H_{gr}	26 K	22 K	29 K

对于使用 ONAN 冷却方式的配电变压器推荐使用的值为 23 K。

绕组指数 y

绕组指数“ y ”是一个变压器特定参数并且在通常情况下可以通过变压器数据参数表获取。有可能需要咨询制造商。

如果没有绕组指数“ y ”的数据可用, 推荐使用标准中指定的值。

标准规定, 中型和大型电力变压器, 根据冷却方式应对绕组指数“ y ”使用不同的值。

冷却方式	ON...	OF...	OD...
y	1,6	1,6	2,0

对于使用 ONAN 冷却方式的配电变压器同样推荐使用指数 1.6。

7.1.2 调节的基准

对于单个风扇的启动，可以选择不同的参考温度。由于油温和绕组温度之间存在一个公式化的关联，原则上两个温度都可以用作基准温度。

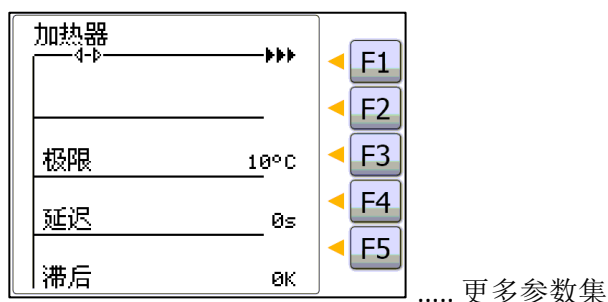
为了让用户可以按照自己的操作经验和理念管理变压器运行，可以由用户自行选择调节基准。

☞ 在 <设置 1/调节>中使用 <F3>键可以选择基准。

可供选择：

- 绝缘油（油温对极限值的设定至关重要）
- 绕组（绕组温度对极限值的设定至关重要）
- 智能控制（智能风扇控制）：在这种工作模式下，将计算预计的绕组终值温度并用于控制冷却。

7.1.3 温度极限



对于每个冷却等级，对散热和油泵可以设置一个单独的极限值。菜单的数量取决于有多少冷却等级被设置，以及是否选择了强制循环的冷却方式（见章节“设置 3”）。

当温度超过所设置的极限值，相应的风扇等级就会启动。

☞ 极限值可以在值域-30 °C 至 200 °C 通过功能键<F1...F5>进行设置。

☞ 所选的极限值必须使用<Enter>键确认。

☞ 可以使用<F1>键切换至下一个冷却等级参数集。

开关延迟

为了促使每个风扇可以相对“平静”的运行，在风扇开启之前，温度过高的时间须超过所设置时间极值风扇才会启动。

开关延迟可以在值域 0...900 秒之间进行设置。

通过开关延迟功能，可以调节风扇控制的灵敏度。比如由于输电线路上的短时干扰造成的短时间温度上升可以做到无需开启风扇。

滞后

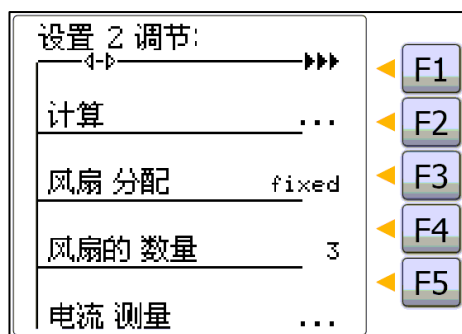
如果温度在所设置的极限值周围摇摆，如果没有给出滞后，将无法阻止风扇不断地开启和关闭。

由于这种情况会降低整个系统的运行温度性，因此建议设置范围为几 K 的滞后。

滞后可以在值域 0...30 K 之间进行设置。

7.2 设置 2

👉 设置 2 可以通过在设置 1 中按下箭头键 “→” 或 <F1> 键进入。



7.2.1 计算

空气冷却的类型（外部冷却介质）

存在以下选项：

- AN：代表自然风冷（Air Natural）；即变压器未安装风扇，空气通过对流运动
- AF：代表强制风冷（Air Forced）；即，变压器已安装风扇

受限的油量

存在以下选项：

- 是
- 否

该参数将在依据 IEC 60076 进行的计算中使用。计算的结果显示此结构类型变压器的油量是否应受到限制。变压器是否在标准意义上具备有限的油流，一般可以通过咨询变压器生产商了解。

油冷却类型（内部冷却介质）

存在以下选项：

- ON：代表 ONAN- 或 ONAF-冷却
- OF：代表 OFAF- 或 OFWF-冷却
- OD：代表 ODAF- 或 ODWF-冷却
- ON/OF：代表 ON- 和 OF-冷却之间的转换。在这种情况下，最少将具有一个可操控油泵。
- ON/OD：代表 ON- 和 OD-冷却之间的转换。在这种情况下，将具有一个用于油流导向的设备以及最少一个可操控油泵。

通过激活冷却类型 ON/OF 和 ON/OD，在“变压器参数”和“温度极限值”菜单中都将会出现两个额外的油泵参数界面。

IEC 公式

可选以下选项：

- IEC 60354
- IEC 60076

通过该参数可以选择用何种算法进行热点温度计算。

7.2.2 风扇分配

为了让用户可以根据自身需求更自由的进行设定，可以将特定的风扇分配至特定的冷却等级，或者交由系统决定在哪些冷却等级下开启哪些风扇，REG-DMA 提供了以下选择：

- 固定
- 和
- 循环

如果选择了参数“固定”，系统会将风扇分配至特定的冷却等级，例如冷却等级 1 将始终开启风扇 1。然而，这样的设置在长期工作后将会可能导致风扇 1 的运行时间过长并导致磨损严重。

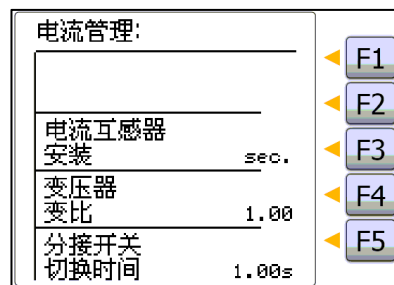
另一方面，如果选择了“循环”风扇分配，调节器将根据每租风扇的总运行时间决定开启哪些风扇，目的是为了实现在所有风扇都可以有相似的总运行时间。

7.2.3 风扇数量

由于风扇组的数量根据变压器型号不同也有所区别，应该通过菜单设置当前所监控变压器的风扇数量。设置后菜单中的其他选项会自动据此作出调整。最多可以有 6 个风扇冷却组，其在菜单中按序号 1 至 6 进行标记。

7.2.4 电流测量

变压器中的热点将被不同的变压器参数（Hgr, γ , 时间常数）以及油温和通过绕组的电流的测量值影响。对于不同的应用电流测量的位置也会不同。必要的设置可以在设置“电流测量”中完成。



电流互感器安装

在子菜单“电流互感器安装”中可以选择，使用哪个电流用来计算热点温度。该参数的使用取决于“三绕组”和“M2”属性。请注意后面提示。

变压器的变比

为了能够通过测量二次电流测量得到一次电流，可以通过变压器的变比进行换算。该参数同样将用于，通过一次端测量，为“绕组”监测计算得到二次端电流。

分接开关的切换时间

数值 I^2t 适用于分接开关触电负荷的定性检测。 I^2t 中的电流值将会从电流的实际测量中获取，而开关时间“t”则是根据分接开关本身特性获取。

如果没有分接开关的准确数据，切换时间设定在范围 0.02 至 0.06 秒之间可以获得足够好的结果。

👉 按<F5>键设定分接开关的开关时间。

👉 输入需要摁<Enter>键确认。

属性“三绕组”和“M2”以及参数“互感器安装”对电流使用的影响

绕组电流的测量：

- 无 M2 以及无三绕组：
 - 一次端： 二次端值（从一次端值计算）
 - 二次端： 二次端值
- 有 M2 但无三绕组：
 - 一次端： 二次端值三相（从一次端值计算）
 - 二次端： 二次端值三相
- 无 M2 但有三绕组：
 - 一次端： 一次端（互感器 2 上的测量值）
 - 二次端： 二次端值（互感器 1 上的测量值）
- 有 M2 以及三绕组：
 - 一次端： 二次端值三相（从一次端值计算）
 - 二次端： 二次端值三相

如果电流使用计算或测量的一次端值，在监控显示设置中必须也使用一次端值！

I^2t -值的计算：

- 无 M2 以及无三绕组：
 - 一次端： 一次端值
 - 二次端级： 一次端值（从二次端值计算）
- 有 M2 但无三绕组：
 - 一次端： 最大一次端值
 - 二次端级： 最大一次端值（从二次端值计算）
- 无 M2 但有三绕组：
 - 一次端： 互感器 2 上的直接一次端值

- 二次端：互感器 2 上的直接一次端值
- 有 M2 以及三绕组：
 - 一次端：最大一次端值
 - 二次端：最大一次端值（从二次端值计算）

计算的一次端值通过测量的二次端电流和变压器的变比确定。

“一次端”和“二次端”相关于参数“互感器连接”的设置。

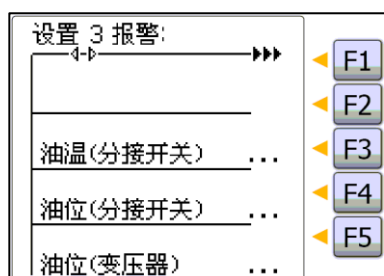
7.3 设置 3

☞ 设置 3 可以通过在设置 2 中按下箭头键 “→” 或 <F1> 功能键进入。

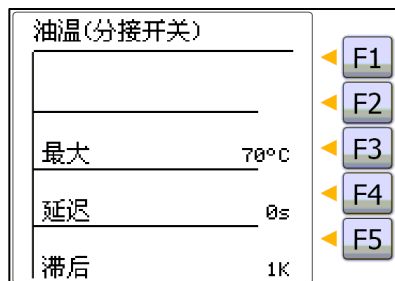
使用 <F2...F5> 可以进入子菜单分枝，在其中可以选择极限值，开关延迟和滞后。

由于所有子菜单的构造相似，因此此处各功能的解释比较简短。但是要注意，必须给出基于硬件的前提条件，以使得调压器可以接收通过外部传感器以 mA-信号传输的测量值。

最大 8 个模拟通道的总数（订购特征型号 E + C）可以通过模拟接口卡（ANA-D）随时扩展。（见章节 5 “增加基于硬件的系统资源”）。



7.3.1 油温（分接开关）



最大值

确定警告信号的激活值。

设置范围：0...150 °C

开关延迟

确定警告信号的开关延迟。

设置范围：0...900 秒

滞后

确定激活值的滞后。

设置范围：1...30 K

7.3.2 油位（分接开关）

油位(分接开关)		F1
最小	95%	F2
最大	105%	F3
延迟	0s	F4
滞后	1%	F5

最小值

确定报警信号“油位太低”的激活值。

设置范围：0...150 %

最大值

确定报警信号“油位太高”的激活值。

设置范围：0...150 %

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

设置范围：0...900 秒

滞后

确定两个激活值的滞后。

设置范围：1...30 %

7.3.1 油位（变压器）

油位(变压器)		F1
最小	95%	F2
最大	105%	F3
延迟	0s	F4
滞后	1%	F5

最小值

确定报警信号“油位太低”的激活值。

设置范围：0...150 %

最大值

确定报警信号“油位太高”的激活值。

设置范围：0...150 %

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

设置范围：0...900 秒

滞后

确定两个激活值的滞后。

设置范围：1...30 %

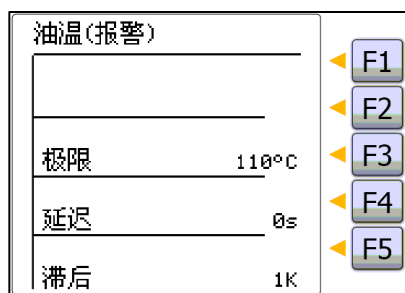
7.4 设置 4

☞ 设置 4 可以通过在设置 3 中按下箭头键 “→” 或 <F1> 功能键进入。

使用 <F2...F5> 可以进入子菜单分枝，在其中可以设置极值，开关延迟和滞后。



7.4.1 油温（报警）



极限值

确定报警信号的激活值。

设置范围：0...150 °C

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

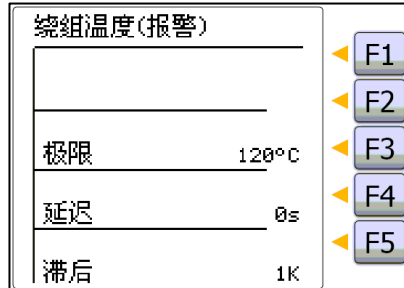
设置范围：0...900 秒

滞后

确定激活值的滞后。

设置范围：1...30 K

7.4.2 绕组温度（报警）



极限值

确定报警信号的激活值。

设置范围：0...200 °C

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

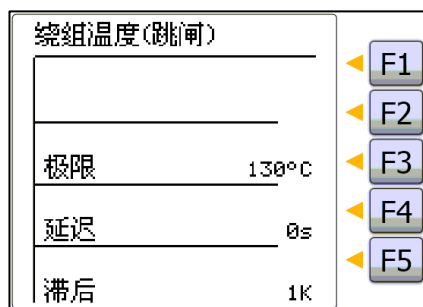
设置范围：0...900 秒

滞后

确定激活值的滞后。

设置范围：1...30 K

7.4.3 绕组温度（跳闸）



极限值

确定报警信号的激活值。

设置范围：0...200 °C

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

设置范围：0...900 秒

滞后

确定激活值的滞后。

设置范围：1...30 K

7.5 设置 5

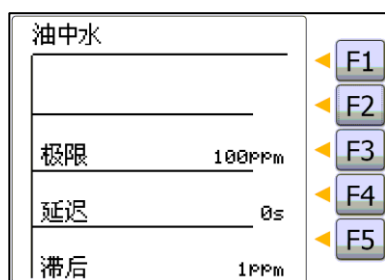
👉 设置 5 可以通过在设置 4 中按箭头键“→”或功能键<F1>进入。

使用 <F2...F5> 可以进入子菜单分枝，在其中可以选择极限值，开关延迟和滞后。

由于所有子菜单的构造相似，因此功能说明很简短。但是要注意，必须给出基于硬件的前提条件，以使得调节器可以接收通常通过外部传感器以 mA-信号传输的测量值。

最大 8 个模拟通道的总数（订购型号 E + C）可以在模拟接口卡（ANA-D）的帮助下随时扩展。（见章节 5 “增加基于硬件的系统资源”）。

7.5.1 水份含量



极限值

确定报警信号的激活值。

设置范围：0...1000000 ppm

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

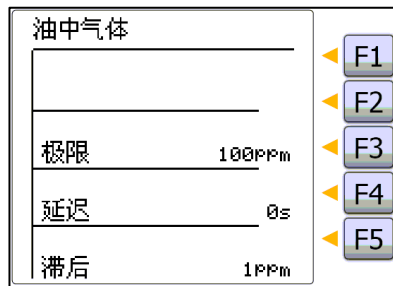
设置范围：0...900 秒

滞后

确定激活值的滞后。

设置范围：1...100000 ppm

7.5.2 气体含量



极限值

确定报警信号的激活值。

设置范围：0... 1000000 ppm

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

设置范围：0...900 秒

滞后

确定激活值的滞后。

设置范围：1... 100000 ppm

7.5.3 H2 含量



极限值

确定报警信号的激活值。

设置范围：0... 1000000 ppm

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

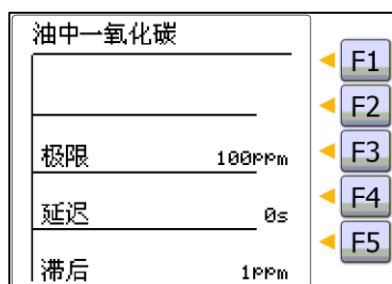
设置范围：0...900 秒

滞后

确定激活值的滞后。

设置范围：1... 100000 ppm

7.5.4 CO 含量



极限值

确定报警信号的激活值。

设置范围：0... 1000000 ppm

开关延迟

确定报警信号的开关延迟。

设置范围：0...900 秒

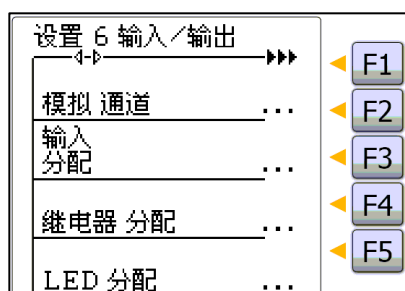
滞后

确定激活值的滞后。

设置范围：1... 100000 ppm

7.6 设置 6

👉 设置 6 可以通过在设置 5 中按箭头键“→”或功能键<F1>进入。



7.6.1 模拟输入与输出

各个物理量包括温度（变压器，分接开关），液面高度（变压器，分接开关），水份含量，油中气体，等等，可以通过模拟信号（mA）传输至 REG-DMA。

每个 REG-DMA 可以配备多达八个模拟通道，其提供了模拟输入或者模拟输出或者 PT100 模块，每个 PT100 模块需占用两个模拟通道。

调节器自动识别每个插槽的装置类型并激活对其相适应的菜单。

输入-和输出功能

将特定的输入或输出分配至特定的测量值，将在输入-和输出功能的帮助下实现。

以下**输入功能**可供选择：

输入	描述
OFF	关闭，无功能
PROG	可编程，模拟输入由 H-程序进行数值分析
iT_Oil	在仅使用一处油温时的油温（变压器）
iT_Oil1	绕组 1 油温
iT_Oil2	绕组 2 油温
iT_Oil3	绕组 3 油温
iT_OilTC	油温（分接开关）
iOillevTC	油位（分接开关）
iOillevTr.	油位（变压器）
iWasser	油中的水
iGas	油中的气体
iCO	油中的 CO
iH2	油中的 H2
iT_Wind	在仅适用一处绕组温度时的绕组温度
iT_Wind1	绕组温度 1
iT_Wind2	绕组温度 2
iT_Wind3	绕组温度 3

以下**输出功能**可供选择：

输出功能	描述
OFF	关闭，无功能
PROG	可编程，模拟输出由 H-程序进行计算
oZero	输出 0 mA
o+FullRng	正最大值输出
o-FullRng	负最大值输出
oU	测量电压
oP	有功功率
oQ	无功功率
oS	视在功率
oU1	转换器 1 上的测量电压
oU2	转换器 2 上的测量电压
oI1	电流 1
oI2	电流 2
oI3	电流 3
oPHIDEG	相位角
oCOSPHI	cos (ϕ)

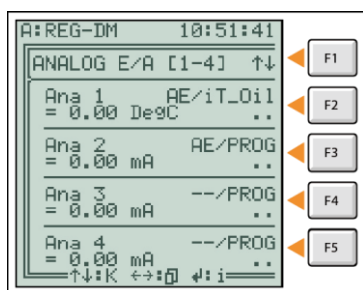
输出功能	描述
oFREQ	频率
oOilTemp	油温
oWindTemp	绕组热点温度
oT_Wind1	绕组 1 热点温度
oT_Wind2	绕组 2 热点温度
oT_Wind3	绕组 3 热点温度
oArU12	阿隆 (ARON) 阿隆电压 U12
oArU23	阿隆 (ARON) 电压 U23
oArU31	阿隆 (ARON) 电压 U31
oArP	阿隆 (ARON) 有功功率
oArQ	阿隆 (ARON) 无功功率
oArS	阿隆 (ARON) 视在功率

当测量时出现非预设值时，输入功能 **PROG** 会被自动激活。

原则上，任何可以以 mA 值描述的测量值都可以传输至调节器，处理计算并显示。

如果需要，当然也可以从这些“非标准输入”**推导**出极限值，并通过继电器输出。为此请与公司本部联系。

模拟通道参数设置

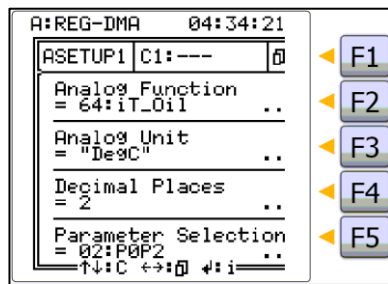


通过按下<F2...F5>键，可以选择需要进行参数设置的通道。

通过“→”键可以切换模拟值显示。可以选择标准化值显示（相对于通道的额定值），实际 mA 值的缩放值（可以调整的缩放与单位），或最小和最大值显示。（通过按 F2...F5 键重置最小/最大值）

在以下图示中，描述了通道 1 的参数设置。该通道将 0...100 °C 的油温采样记录配置到 4...20 mA。

通过<F2>键选择通道 1。

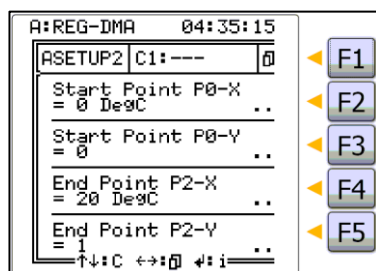


- 👉 使用<F2>键选择模拟通道功能。
- 👉 出现一个所有可用功能的列表。
- 👉 使用<F1, F2>和 <F4, F5>键可以选择所需的功能。
- 👉 输入必须以<F3>键结束完成。
- 👉 使用<F3>键可以设置缩放后信号的单位。
- 👉 使用<F4>键可以设置小数位数。
- 以上设置仅对模拟主菜单中的值的显示有效，对监视器上的实时监控值无效。
- 👉 使用<F5> 键可以选择，在 mA 信号缩放中使用的特征曲线类型。

有以下选择：

- All: 所有参数可用
- Fac+Off: 通过因数和偏移缩放
- POP2: 线性缩放
- POP1P2: 带拐点的缩放

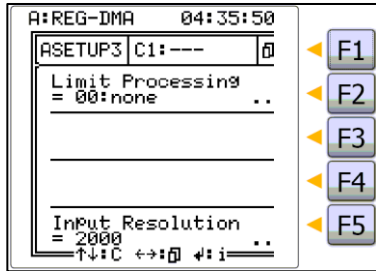
在我们的例子中，选择了输入功能“iT_oil”。单位°C 以及小数点后两位将自动被选择。在缩放中我们使用了线性特征曲线。



- 👉 使用 <F1>键进入菜单 ASETUP 2。
在这里执行实际缩放。
- 👉 通过<F2>键可以设置测量值的初始点。在本例中为 0 °C（输入无单位）。
- 👉 通过<F3> 键设置 mA-值的初始点。该输入值为标准化的形式，即，相对于模块的额定值。在本例中为 0.2（4 mA / 20 mA = 0.2）。
- 👉 通过<F4>键可以设置测量值的终止点。在我们的例子中为 100 °C（输入无单位）。

通过<F5>键设置 mA-值的终止点。该输入值为标准化的形式，即，相对于模块的额定值。在我们的例子中为 1（20 mA / 20 mA = 1）。

模块的额定值将在屏幕上方中间通道编号之后显示。如果您使用带拐点的特性曲线，将会有两个额外的端点。



使用 <F1>键进入菜单 ASETUP 3。

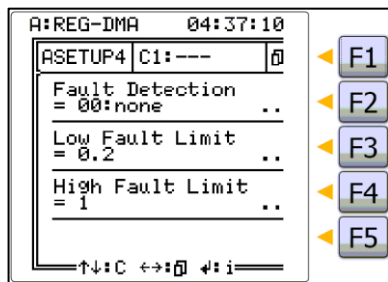
通过<F2>键可以设置模拟通道的限制。

存在以下选择：

- none: 无限制
- High: 超过所设最大值的限制
- Low: 低于所设最小值的限制
- High+Low: 上限和下限

例如，如果选择了“none（无）”，特性曲线将会延长超出端点。在我们的例子中这意味着，电流值低于 4 mA 代表了油温低于 0°C。如果下限激活，电流值低于 4 mA 代表了油温为 0°C。

通过 <F5>键可以在模拟输入的情况下设置分辨率。



使用 <F1>键进入菜单 ASETUP 4。

使用<F2>键可以激活断线检测。

有以下选项：

- none: 无断线检测
- High: 由于超出最大值引起的断线检测

Low: 由于低于最小值引起的断线检测

High+Low: 由于超出最小和最大值引起的断线检测

☞ 使用<F3> 和 <F4>键可以对断线检测（超出范围）设置相应的值。设置将使用标准化值（例如 3.5mA（在 20mA 额定电流时）-> 0.175）。

7.6.2 二进制输入-与输出

REG-DMA 可以以二进制信号方式接收不同的操作信号并将操作信号通过继电器发出。

二进制输入-与输出功能

以下的输入功能可用：

输入功能	描述
00: AUS	关闭
01: PROG	输入将被 H-程序所占用
02: Auto	自动
03: Hand	手动
04: HandAuto	手动，自动，脉冲控制
05: BuchAlm	Buchholz 气体继电器报警
06: BuchTrip	Buchholz 气体继电器跳闸
07: BuchTC	分接开关气体继电器(Buchholz)报警
08: LaufL.	运行灯信号
09: LR_AH	REG-LR 自动/手动
10: LR_STAT	REG-LR 状态
11: LR_LR	REG-LR 本地远程
12: Hoeher	冷却等级增加一级（仅远程）
13: Tiefer	冷却等级减少一级（仅远程）
14: LRHoeher	冷却等级增加一级（仅本地）
15: LRTiefer	冷却等级减少一级（仅本地）

“Buchholz 气体继电器报警”和“Buchholz 气体继电器跳闸”信号必须从一个单独的 Buchholz 继电器传输至调节器，之后可以通过相应的控制中心连接传输至主控系统 (SCADA)。

以下的**输出功能**可用：

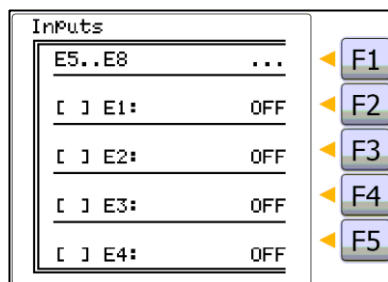
输出功能可以用于继电器与 LED。

输出功能	描述
00: AUS	无功能
01: PROG	输出将被 H-程序占用
02: EIN	开启
03: Heizung	散热器开启
04: Ölpumpe	油泵 1 开启
05: Kuehler 1	风扇组 1 开启
06: Kuehler 2	风扇组 2 开启
07: Kuehler 3	风扇组 3 开启
08: Kuehler 4	风扇组 4 开启
09: Kuehler 5	风扇组 5 开启
10: Kuehler 6	风扇组 6 开启
11: ÖlAlarm	油温报警
12: WndAlarm	绕组温度-报警
13: WndAusl	绕组温度-跳闸
14: T_ÖITC	分接开关报警油温
15: Wasser	水含量超过极限值
16: Gas	气体含量超过极限值
17: ÖlStTC+	分接开关高油位
18: ÖlStTC-	分接开关低油位
19: ÖlStTr+	变压器高油位
20: ÖlStTr-	变压器低油位
21: Buchalm	Buchholz 气体继电器警告
22: Buchtrip	Buchholz 气体继电器跳闸
23: BuchTC	分接开关气体继电器 Buchholz 保护
24: ELAN-L	ELAN-L 的通讯
25: ELAN-R	ELAN-R 的通讯
26: ELAN-Err	ELAN-错误
27: AUTO	自动运行
28: Laufl.	运行灯信号
29: AnaFlt1	故障模拟通道 1
30: AnaFlt2	故障模拟通道 2
31: AnaFlt3	故障模拟通道 3
32: AnaFlt4	故障模拟通道 4
33: AnaFlt5	故障模拟通道 5
34: AnaFlt6	故障模拟通道 6
35: TÖlErr	油温测量集体故障
36: TÖl1Err	故障油温测量 1

输出功能	描述
37:TÖI2Err	故障油温测量 2
38:TÖI3Err	故障油温测量 3
39:Ölpumpe2	油泵 2 开启
40:CO	CO 含量超过极限值
41:H2	H2 含量超过极限值
42:TWndErr	绕组温度集体故障
43:TWnd1Err	故障绕组温度 1
44:TWnd2Err	故障绕组温度 2
45:TWnd3Err	故障绕组温度 3
46:Local	本地模式
47:Remote	远程模式
101:Eing-01	二进制输入 1
102:Eing-02	二进制输入 2
...	
126:Eing-26	二进制输入 26
127:Eing-27	二进制输入 27

在调节器菜单中可以将一个特定的操控功能（例如“油泵”或“风扇组”）分配至一个特定的继电器输出。

二进制输入-与输出的参数设置



在屏幕的右边显示当前的功能分配。

- 👉 使用 <F2...F4>键可以选择相应的输入。
- 👉 使用<F1>键可以翻页至下四个输入。
在选择一个输入以后出现可用的输入功能列表。
- 👉 使用 <F1, F2> 和 <F4, F5> 键可以选择所需的函数。
- 👉 所选必须通过<F3>键确认。

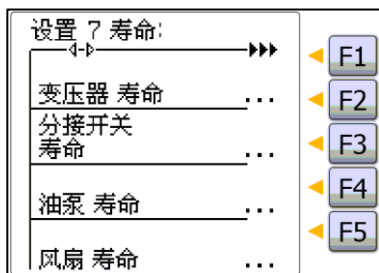
同样的过程适用于继电器和 LED 功能的设置。

7.7 设置 7

☞ 设置 7 可以通过在设置 6 中按下箭头键 “→” 或 <F1> 功能键进入。

主菜单中的 “使用寿命” 子菜单用来输入不同设备的最大使用寿命和当前已经运行运行时间。当在一个已经处于运行中的变压器上安装监控系统时，这些设置工作是必要的。

在进行设备更新的时候，也可以根据需求通过菜单设置 “使用寿命” 参数。



7.7.1 变压器寿命



最大运行时间

通过 <F3> 键可以输入预期最大使用寿命（参见变压器生产商数据）。

设置范围：0...999999 小时

当前运行时间

此处可以给出变压器的运行时间（见章节 “运行时间（1）”）。当系统与变压器不是同时安装的时候，这项设置非常重要。如果有更新设备的情况，该设置也需从新进行。

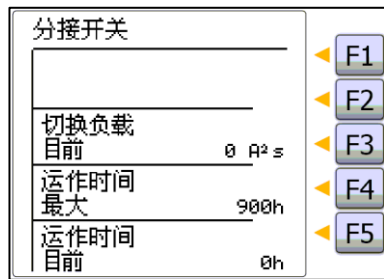
设置范围：0...999999 小时

当前运行时间（IEC）

此处可以根据 IEC 调整运行时间。

设置范围：0...999999 小时

7.7.2 分接开关寿命



开关负载

此处可以调整分接开关的当前开关负载。

设置范围：0...9000000 安培²秒

最大运行时间

通过<F4>键可以输入预期最大使用寿命（见生产商数据）。

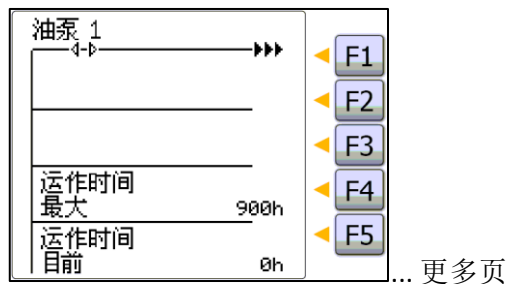
设置范围：0...999999 小时

当前运行时间

当监测系统与变压器不是同时安装的时候，该参数“目前运行时间”必须要给定。如果有更新设备的情况，该设置也需从新进行。

设置范围：0...999999 小时

7.7.3 油泵



最大运行时间

通过<F4>键可以输入油泵的预期最大使用寿命（见生产商数据）。

设置范围：0...999999 小时

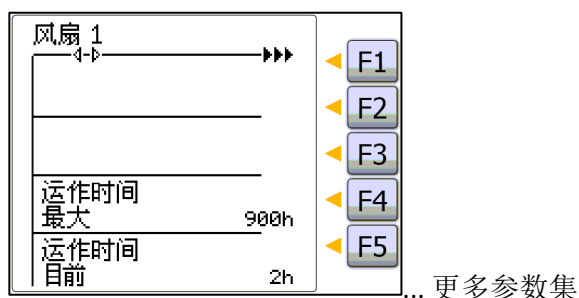
当前运行时间

当系统与变压器以及油泵不是同时安装的时候，该参数“已消耗使用寿命”总是很重要。如果有更新设备的情况，该设置也需从新进行。

设置范围：0...999999 小时

👉 通过 <F1>键可以在油泵 1 和 2 之间切换。

7.7.4 风扇



根据所使用的风扇组数量将会使用相应数量的参数集。

最大运行时间

当系统与变压器以及风扇组不是同时安装的时候，需要设置该参数。如果有更新设备的情况，该设置也需从新进行。

设置范围：0...999999 小时

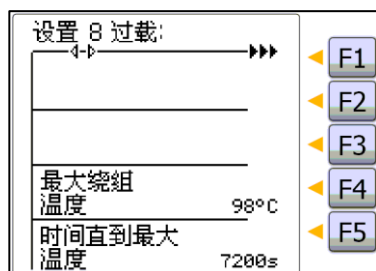
当前运行时间

通过<F5>键可以输入风扇的目前运作时间。

设置范围：0...999999 小时

7.8 设置 8

👉 设置 8 可以通过在设置 7 中按下箭头键“→”或<F1>功能键进入。



在设置 8 中可以设置过载情况的相应参数。

7.8.1 最大绕组温度

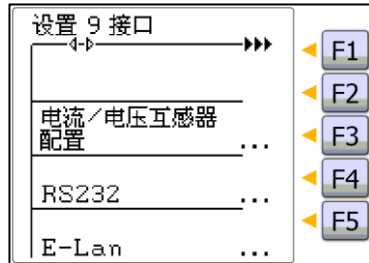
参数“最大绕组温度”指示过载计算中绕组温度的极限值。此处标准值为 98°C。

7.8.2 至最大温度时间

参数“时间直到最大温度”指示达到最大绕组温度的时间。即，例如设置值 7200 秒意味着，最大绕组温度在 2 小时=7200 秒之后达到。

7.9 设置 9

👉 设置 9 可以通过在设置 8 中按下箭头键 “→” 或 <F1> 功能键进入。



7.9.1 转换器安装



此处可以设置转换器数据。如果属性“三绕组”激活，KNU 和 KNI 同时可用。如果属性“M2”激活并且通过阿隆 (ARON) 电路进行测量，必须将参数“电压互感器”和“电流互感器”设置为“ARON”。

7.9.2 RS232

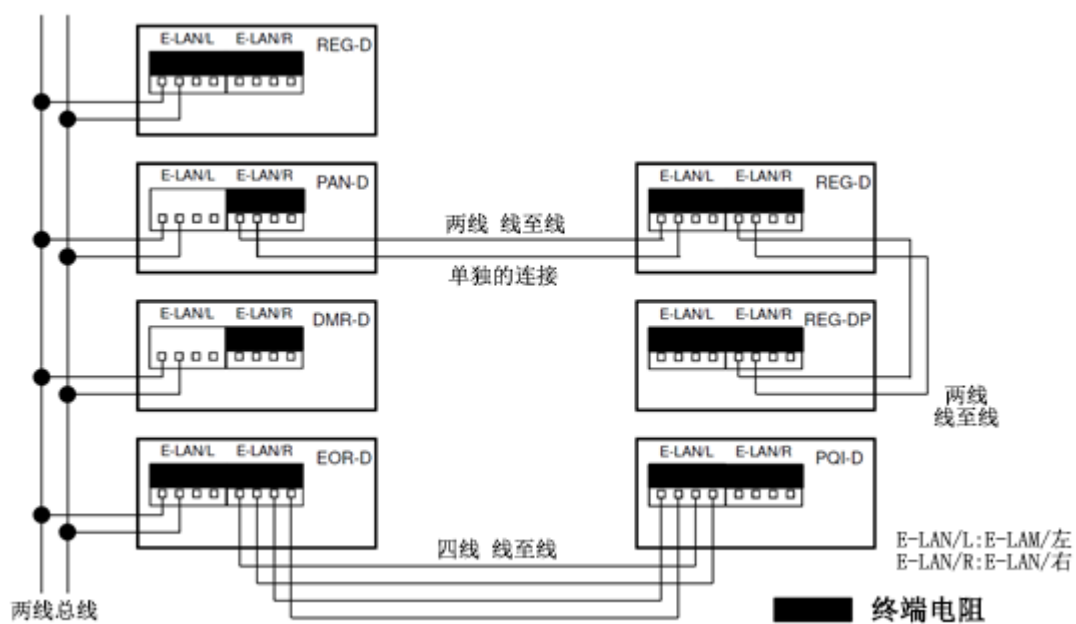
在该菜单中可以对 REG-DMA 的两个 RS232 接口进行设置。

7.9.3 ELAN (能源-局域网)

每个 REG-DMA 有 2 个 ELAN 接口，一个为 E-LAN 左，一个为 ELAN 右。每个 ELAN-接口可以与 2 线或 4 线传输技术（两种 RS485）一起工作。

一个总线上所连接设备的通讯参数（模式，波特率）必须互相一致。

终端电阻（仅在 2 线工作中可能）的参数设置如下图所示。如果总线由超过两个设备组成，并且相关的 E-LAN-接口不处于总线的起始或末尾，则终端电阻应该设置为开路。在其他所有情况下，应使用终端电阻，以保证尽可能良好的通讯。



如果 E-LAN 的通讯成功建立，在相互连接的 E-LAN-接口的方括弧中会出现一个叉[X]。该叉表示，已识别到临近站点。

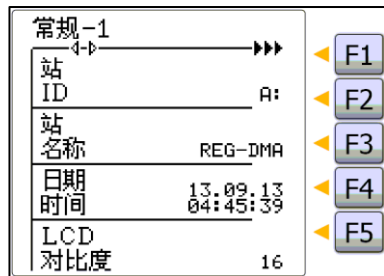
如果通讯中断或受阻，将会在相关的 E-LAN-接口前出现闪烁的叉[X]作为表示。

7.10 设置 10

☞ 设置 10 可以通过在设置 9 中按下箭头键 “→” 或 <F1> 功能键进入。



7.10.1 常规



在菜单“常规 1”中可以设置控制器的标识符，**设备名**，日期和时间以及 LCD 的对比度。

标识符为调节器的身份标识并由一个字母，如果必要时一个数字构成。如果有多个调节器通过 ELAN 连接，它们必须有不同的标识符，以实现**无故障**运行。**设备名**仅为文本，并可以自由选择。

在菜单“常规 2”可以设置与更改密码，以限制对 REG-DMA 的访问。此外，可以在此删除记录器（属性 S1）的存储器。

7.10.2 功能

此处可以设置语言，屏保（60 分钟后激活）以及供电中断后的行为。

如果参数“复位后手动”设置为“是”，调节器在复位之后（如供电中断）将处于手动模式。

如果参数设置为“否”，调节器将处于之前所处的状态。

7.10.3 状态

在此可以查看 REG-DMA 固件版本，RAM 大小以及电池状态信息。此外也可以查看软件-属性，COM-和 LAN-状态，H-程序以及故障状态。

8. 增加基于硬件的系统资源

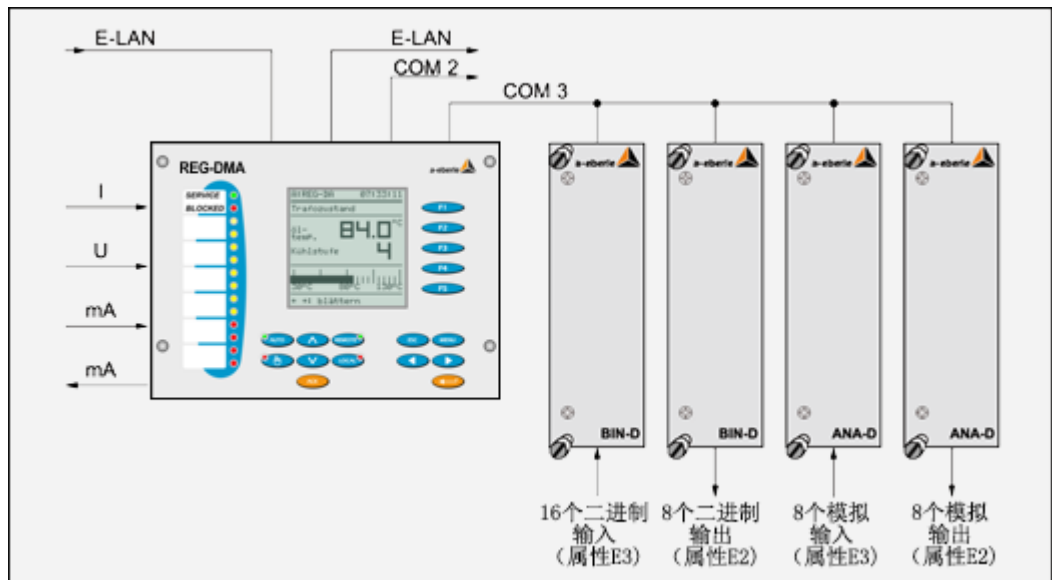
为了扩展您的应用，我们提供额外的接口卡来增加在外部接口 COM 3 (RS485) 上的通道数量。接口卡既有模拟输入-与输出 (ANA-D) 也有二进制输入-与输出 (BIN-D) 可选用。此外可以通过 COM3/Modbus 转换器直接与其他设备相通讯。

8.1 额外的输入与输出

接口卡 ANA-D 可以提供额外 8 个模拟输入或 8 个模拟输出。但是不能在一张卡上同时设置输入-与输出。

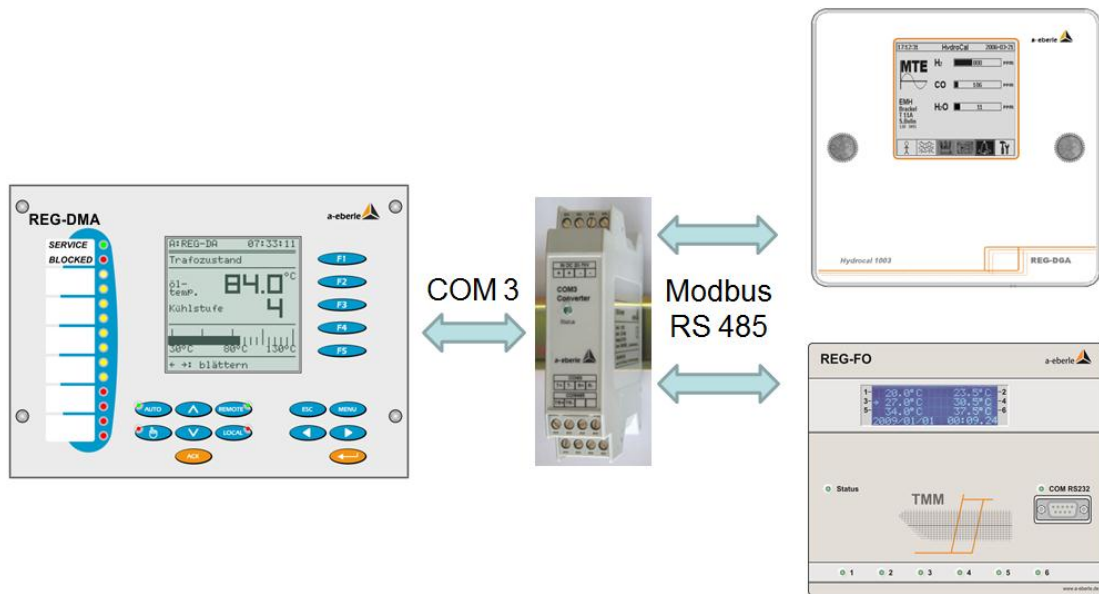
接口卡 BIN-D 可以提供 8 个继电器输出或 16 个相互光学隔离的二进制输入。

ANA-D 和 BIN-D 系列接口卡可以在 COM3 随意配置。



8.2 COM3/Modbus (RTU 主) 转换器

COM3/Modbus 转换器可以作为控制单元与任意支持 Modbus RTU 协议 (从站) 的设备或传感器进行串行通信的接口设备。由此可以，例如，直接获取并处理温度-，油中气体-以及环境测量值，并且不需要转换为 mA-信号。获取的数据可以直接由监控单元显示并分析记录，当然也可以传输至 SCADA 控制系统。



9. 温度测量

对于油温测量，如上文已经所述，有两种选项可供选择：

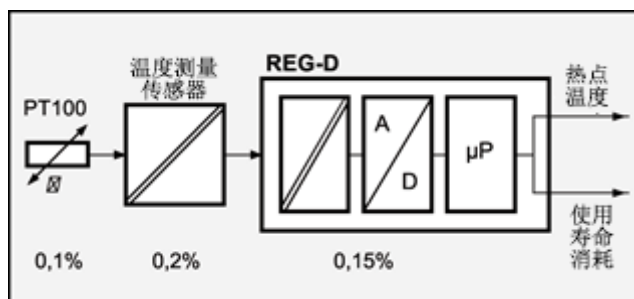
- 温度信号通过温度传感器作为 4...20 mA-信号提供。
- 温度信号通过三线电路中的 PT-100-传感器提供。

9.1 精度考虑

从测量技术角度看，热点温度测量的精度主要被油温测量影响。

从测量的油温进行热点温度计算不会产生额外的误差。

测量过程：



误差确定:

在电阻温度计 PT100 在温度范围 20 °C 至 140 °C 的误差不会超过 0.1% 的前提条件之下，在所建议的温度传感器的使用中，通常可以如下计算总体误差：

平均误差为：

$$F_m = \sqrt{0,10 \%^2 + 0,20 \%^2 + 0,15 \%^2}$$

$$F_m = 0,26 \%$$

与之相对的最大误差为：

$$F_{max} = 0,10 \% + 0,20 \% + 0,15 \%$$

$$F_{max} = 0,45 \%$$

在装备 PT100-模块的情况下为：

- 平均误差： 0,13 %
- 与最大误差： 0,35 %



提示!

所有误差都是相对于满量程值。

10. 维护与电流消耗

10.1 更换保险丝



注意

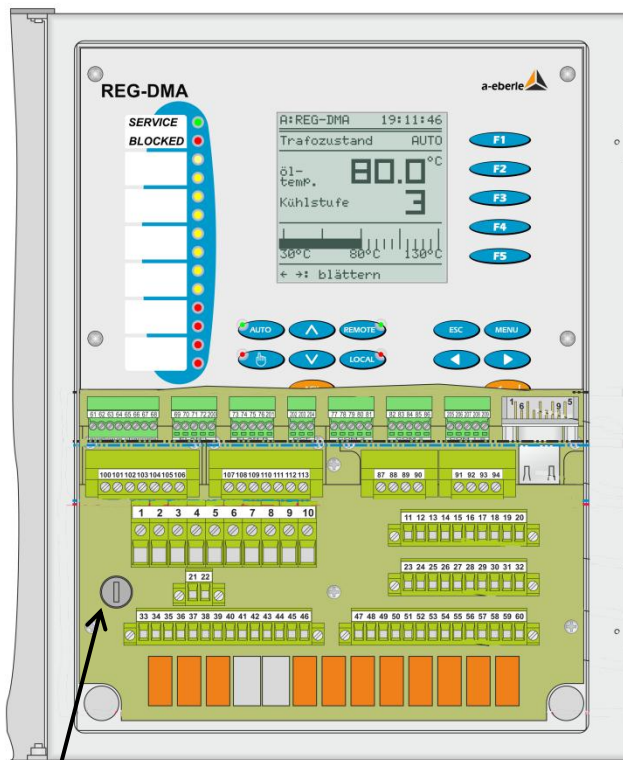
更换 REG-DMA 的保险丝之前，请一定要断开电源！

所需的保险丝：

5) 型号 H0: 小型保险丝 T1（慢熔断）250 V, 1 A


6) 型号 H2: 小型保险丝 T2（慢熔断）250 V, 2 A

您将在 REG-DMA 的接线盒中找到保险丝座。




小型保险丝 T1 250V, 1A
T2 250V, 2A

10.2 更换电池

 注意	更换 REG-DMA 的电池之前，请一定要断开电源！
---	----------------------------

REG-DMA 的电池位于前面板之下。即，要更换电池必须移除前面板的四个固定螺丝。然后可以小心地开启前面板。

 谨慎	前面板的左边缘有连接线缆。前面板的开启过程中请小心切勿损坏线缆。如果在取下前面板时将线缆拔出，请在连接时注意正确的位置。
---	--

2013 年 9 月之前供货的设备：

在电池断开之后，所有参数将立即丢失！

对于有两个插座的设备，首先插入新电池，然后再移除耗尽的旧电池。

所需的电池：

锂电池 3 V 型号 CR14250 包括电缆与插头（订货编号 570.0003.00）

使用寿命：

在 REG-DMA 的储藏过程中（无辅助电源） > 6 年

在占空比 > 50% 的情况下运作 > 10 年

我们推荐交由厂家更换电池。

从 2013 年 9 月起供货的设备：

电池仅用于支持实时时钟（RTC）。即，电池断开时不会丢失数据。但是可能在重新安装电池之后需要从新设置时间。

所需的电池：

锂纽扣电池 3 V 型号 CR1632（订货编号 570.000x.xx）

使用寿命：

在 REG-DMA 的储藏过程中（无辅助电源） > 6 年

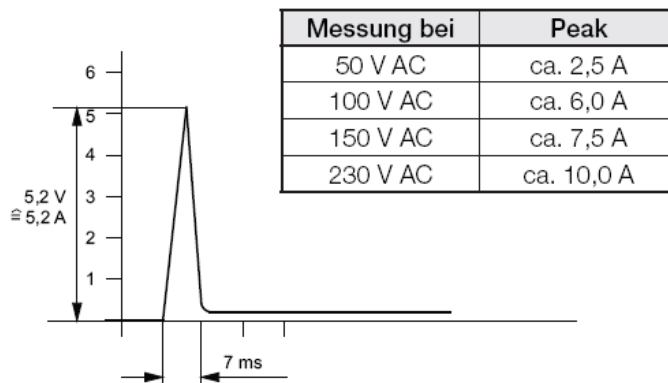
在占空比 > 50% 的情况下运作 > 6 年

我们推荐交由厂家更换电池。

10.3 REG-DMA 电流消耗

测量结果

100 V DC 时的开关峰值



该测量值可以用于保险丝的选择提供参考。

11. 储藏的注意事项

该设备应该储藏在干燥洁净的空间中。设备或替代部件的储藏温度范围是-25 °C 至 +65 °C。室内相对湿度应保证无冷凝水或冰的形成。

建议在储藏中保持在受限的温度范围+0°C 至+55°C，以防止电解电容的提前老化。

此外建议设备大约每两年接通一次辅助电源，以维护电解电容性能。同样在计划使用该设备之前也应该进行通电。在极端气候条件下（热带）由此可以同时“预热”以避免凝露。

在设备第一次通电之前，应该至少在工作间放置两小时，以达到温度平衡，避免潮湿和冷凝。

12. 清洁的注意事项

请使用柔软，轻微湿润的无绒布。请注意，要防止湿气进入机箱。请勿在清洁中使用窗户清洁剂，家用清洁剂，喷雾，可溶物，含有酒精的清洁剂，氨水溶液或研磨剂。

13. 废弃处理

欧盟国家的废弃处理说明



为了保持和维护环境，减少环境污染，以及促进原材料再利用（回收），欧盟委员会颁布了法令，据此，电气和电子设备将由生产厂商回收，以进行适当的废弃处理及回收利用。因此带有该标志的设备，在欧盟内部不允许作为未分类的城市垃圾弃置：

德国客户的特别提示

A.Eberle 公司生产的电器设备为商用设备。这些设备不得交给地方电器设备收集站，而应由 A.Eberle 公司回收。

如果您有任何疑问，请致电：

+49 (0)911/628108-0

info@a-eberle.de

14. 产品保修

产品从交付日期起有三年的质保。

如果该监控系统由未授权机构改装，该质保将失效。但是如果将该设备送回 A.Eberle 公司进行维护，该质保维持有效。

15. 技术数据

15.1 技术参数

规章和标准

IEC 61010-1 / EN 61010-1
 CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
 IEC 60255-22-1 / EN 60255-22-1
 IEC 61326-1 / EN 61326-1
 IEC 60529 / EN 60529
 IEC 60068-1 / EN 60068-1
 IEC 60688 / EN 60688
 IEC 61000-6-2 / EN 61000-6-2
 IEC 61000-6-4 / EN 61000-6-4
 IEC 61000-6-5 / EN 61000-6-5 (在准备中)



UL 证书编号 050505 - E242284



交流电压输入 (U _E)	
测量电压 U _E	0 ... 160 V 额定值可通过软件选择
波形	正弦
频率范围	16... <u>50</u> ...60...65 Hz
自身消耗量	≤ U ² / 100 kΩ
过载能力	230 V AC 持续

交流电流输入 (I _E)	
测量电流 I _n	1 A / 5 A (软件可选择)
波形	正弦
频率范围	16... <u>50</u> ...60...65 Hz
调控范围	0 ... I _n ... 2,1 I _n
自身消耗量	≤ 0,5 VA

交流电流输入 (I _E)	
过载能力	10 A 持续 30 I _n 持续 10 s 100 I _n 持续 1 s (最大 300A) 500 A 持续 5 ms

模拟输入 (AE)	
数量	见订购信息
输入范围 Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA Y1 和 Y2 可编程
调控极限	± 1,2 Y2
电压降	≤ 1,5 V
电位隔离	光电耦合器
共模抑制	> 80 db
串模抑制	> 60 db / 十倍频从 10 Hz 起
过载能力	≤ 50 mA 持续
误差限制	0,5 %

调节器标配一个模拟输入。(例如触点位置显示)

输入可以持续地短路或开路。所有输入与其他所有电路电气隔离。

温度输入 PT 100	
数量	一个 PT 100-输入在平面 III 可能 两个 PT 100-输入在平面 II 可能
电路类型	3-线电路
传感器器电流	<8 mA
电位隔离	光电耦合器
线路补偿	不需要补偿
传输行为	线性

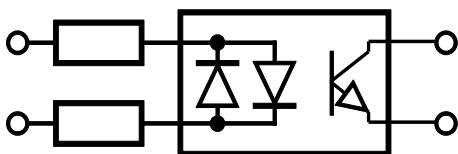
电阻输入 (分级-电位计, 电阻模块)	
数量	见订购信息
连接	3-线, 可变为 4-线
电阻链的总电阻	R1: 2 kΩ R3: 20 kΩ
分级电阻	可设置 R1: 5...100 Ω/级 R3: 50...2000 Ω/级
等级数量	≤38
电位隔离	光电耦合器
通过电阻链的电流	最大 25 mA

测量装置具有断线检测。

模拟输出 (AA)	
数量	见订购信息
输出范围	
Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA Y1 和 Y2 可编程
调控极限	± 1,2 Y2
电位隔离	光电耦合器
负载范围	$0 \leq R \leq 8 \text{ V} / Y2$
交流分量	< Y2 的 0.5 %

输出可以持续短路或开路。所有输出端子与其他所有电路电气隔离。

二进制输入 (BE)	
输入 E1 ... E16 (... E22, ... E28)	
控制信号 U_{st}	在范围 AC/DC 48 V ... 250 V, 10 V ... 50 V, 80 V ... 250 V 190 V ... 250 V 相应的型号 Dx
允许的波形	矩形波, 正弦
48 V...250 V H-电平 L-电平	≥ 48 V < 10 V
10 V...50 V H-电平 L-电平 输入电阻	≥ 10 V < 5 V 6,8 kΩ
80 V ... 250V H-电平 L-电平	≥ 80 V < 40 V
190 V ... 250V H-电平 L-电平	≥ 176 V < 88 V
信号频率	DC, 40 ... 70 Hz
输入电阻	108 kΩ, 在 10...50V 之外
电位隔离	光电耦合器; 4 组相互之间电气隔离
消除抖动	软件滤波器集成 50Hz-滤波器



一个二进制输入的原理图

二进制输出 (BA)	
R 1 ... R13 (... R19, ... R25) 最大开关频率	≤ 1 Hz
电位隔离	与所有设备内部电位隔离
接触载荷	AC: 250 V, 5 A ($\cos\phi = 1,0$) AC: 250 V, 3 A ($\cos\phi = 0,4$) 开关功率 最大 1250 VA DC: 30 V, 5 A 欧姆型 DC: 30 V, 3.5 A L/R=7ms DC: 110 V, 0.5 A 欧姆型 DC: 220 V, 0.3 A 欧姆型 开关功率 最大 150 W
浪涌	250 V AC, 30 V DC 10 A 持续最大 4s
开关次数	≥ 5·10 ⁵ 电气

显示	
液晶显示	128 x 128 分辨率
背光	LED, 15 分钟后关闭

显示元素		
控制器具备 14 发光二极管 (LED)		
LED 运行	正常运行	绿
LED 阻塞	运行故障	红
LED 1 ... LED 8	自由可编程	黄
LED 9 ... LED 12	自由可编程	红

每个 LED 的标注可以在现场进行。

如果在订购时已经确定期望的标签, 标注也可以在工厂进行。

A/D 转换	
类型	逐次逼近
分辨率	+/- 11 Bit
采样速率	24 样本每周期, 例如 1.2 kHz 对于 50Hz 信号*

*测量输入具备一个抗混叠滤波器。

实时时钟 (RTC)	
精度	+/- 20 ppm
缓冲	锂纽扣电池

极限值监控	
极限值	可编程
反应时间	可编程
报警显示	LED 可编程 或者在 LCD 上可编程

我们为您监测

测量值 (可选作为 mA-值)	
电压 TRMS	$U_{12}, U_{23}, U_{31} (\leq 0,25 \%)$
电流 TRMS	$I_1, I_2, I_3 (\leq 0,25 \%)$
有功功率	$P (\leq 0,5 \%)$
无功功率	$Q (\leq 0,5 \%)$
视在功率	$S (\leq 0,5 \%)$
功率因数	$\cos \varphi (\leq 0,5 \%)$
相位角	$\varphi (\leq 0,5 \%)$
无功电流	$I \cdot \sin \varphi (\leq 1 \%)$
频率	$f (\leq 0,05 \%)$

参考条件	
参考温度	$23^\circ\text{C} \pm 1 \text{ K}$
输入值	$U_E = 0 \dots 160\text{V}$ $I_E = 0 \dots 1\text{A} / 0 \dots 5\text{A}$
辅助电压	$H = H_n \pm 1 \%$
频率	45 Hz...65 Hz
波形	正弦, 波形因数 1,1107
负载 (仅对型号 E91...E99)	$R_n = 5 \text{ V} / Y_2 \pm 1 \%$
其他	IEC 60688 – 部分 1

电气安全	
防护等级	I
抗污等级	2
测量类别	IV/150 V
测量类别	III/300 V

工作电压		
50 V	150 V	230 V
E-LAN, COM1 ... COM3 模拟输入, 模拟输出 输入 10...50 V	电压输入, 电流输入	辅助电压, 二进制 输入(E1...E16, 继电器 输出 R1...R13), 状态

模拟输出的传输行为	
误差限制	0,05% / 0,25% / 0,5% / 1% 相对于 Y2 (见“测量值”)
测量周期	$\leq 10 \text{ ms}$

电磁兼容性	
电磁兼容性-要求	EN 61326-1 A 类设备 持续, 不监管运行, 工业 领域以及 EN 61000-6-2 与 61000-6-4
干扰辐射	
传导和辐射发射	EN 61326 表格 3 EN 61000-6-4
谐波电流	EN 61000-3-2
电压波动和闪变	EN 61000-3-3
抗干扰性	EN 61326 表格 A1 和 EN 61000-6-2
ESD (静电放电)	IEC 61000-6-5 6kV/8kV 接触/空气
电磁场	IEC 61000-4-3 80 – 2000 MHz: 10 V/m
快速瞬变	IEC 61000-4-4 4kV/2kV
浪涌	IEC 61000-4-5 4kV/2kV
传导射频-信号	IEC 61000-4-6 150 kHz – 80 MHz: 10 V
电源频率磁场	IEC 61000-4-8 100 A/m (50 Hz), 持续 1000 A/m (50 Hz), 1 s
电压骤降	IEC 61000-4-11 30 % / 20 ms, 60 % / 1 s
电压中断	IEC 61000-4-11 100 % / 5s
阻尼振荡	IEC 61000-4-12, 等级 3, 2,5 kV

测试电压*	描述	测试电压 / kV	对接的电路
辅助电压	U_h	2,3	COMs, AA, AE
辅助电压	U_h	2,3	BE, BA
测量电压	U_e	2,3	COMs, AA, AE
测量电压	U_e	3,3	U_h , BE, BA
测量电压	U_e	2,2	I_e
测量电流	I_e	2,3	COMs, AA, AE
测量电流	I_e	3,3	U_h , BE, BA
接口, COMs	COMs	2,3	BE, BA
模拟输出	AA	2,3	BE, BA
模拟输出	AA	0,5	COMs, AE
模拟输入	AE	2,3	BE, BA
模拟输入	AE	0,5	COMs, AA
二进制输入	BE	2,3	BE
二进制输入	BE	2,3	BA
二进制输出	BA	2,3	BA

*所有测试电压为交流电压单位 kV, 并可以施加一分钟。COM 端口相互之间以 0.5kV 进行测试。

供电电源		
属性	H0	H2
AC	85 ... 264 V	–
DC	88 ... 280 V	18 ... 72 V
功率消耗	≤ 35 VA	≤ 15 VA
频率	45 ... 400Hz	–
小型保险丝	T1 250 V	T2 250 V

对所有型号适用:

电压骤降 ≤ 25 ms 不会导致数据丢失或故障。

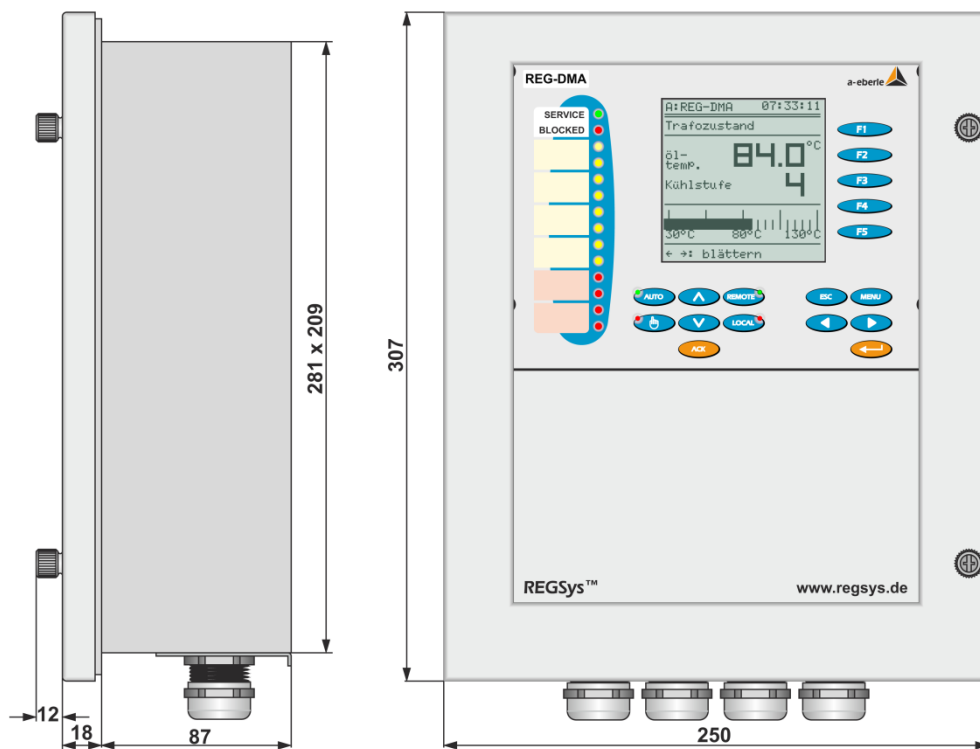
环境条件	
温度范围	
运作	-15 °C ... +60 °C
运输与储藏	-25 °C ... +65 °C
干燥寒冷	IEC 60068-2-1, - 15 °C / 16 h
干燥炎热	IEC 60068-2-2, + 65 °C / 16 h
湿润炎热持续	IEC 60068-2-78 + 40 °C/93 % / 2 天
湿润炎热循环	IEC 60068-2-30 12+12 h, 6 周期 +55 °C / 93 %
掉落	IEC 60068-2-31 100 mm 掉落高度, 无包装
振动	IEC 60255-21-1, 等级 1
冲击	IEC 60255-21-2, 等级 1
地震安全	IEC 60255-21-3, 等级 1

存储	
固件 u. 记录器数据 属性 S2	Flash-存储器
设备型号和校准数据	串行 EEPROM ≥ 1000 k 写/读周期
其他数据和记录器数据 属性 S1	MRAM, 不需要缓冲电池

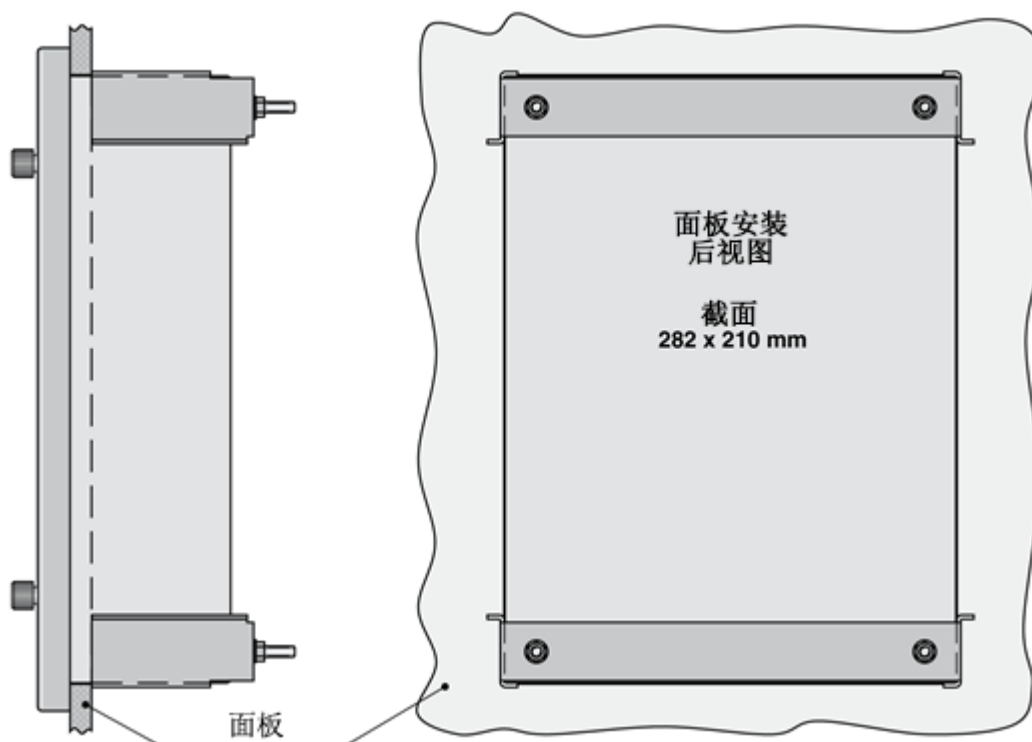
15.2 机械设计

机箱	钢板, RAL 7035 浅灰
高	325 mm 包括 PG-螺栓接头
宽	250 mm
总厚度	114 mm
安装厚度	87 mm
重量	≤ 6,0 kg
机箱门	带硅酸盐玻璃
前面板	塑料, RAL 7035 灰 在铝支架上
配电盘截面	
高	282 mm
宽	210 mm
防护类型	IP 54
带刷式密封的防护类型	IP 12

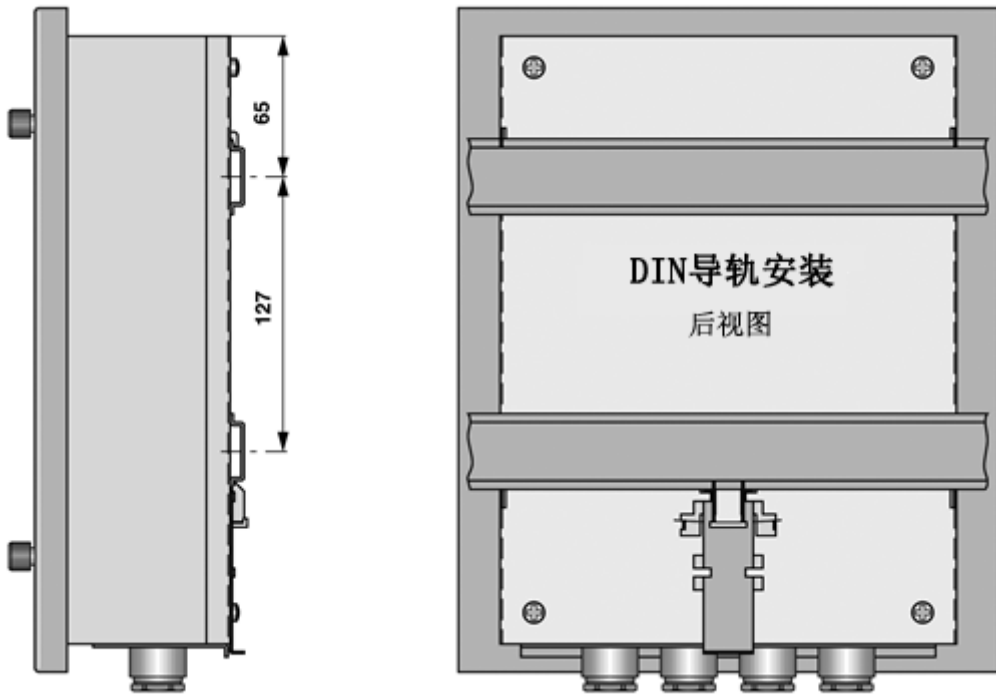
导线直径和端子的扭矩				
平面	功能/ 端口号	导线 / mm ²		扭矩 Nm
		可弯曲	坚固	
I	测量输入 1..10	4	6	0,6
I	二进制输入, 继电器, 辅助电压 11..60	2,5	2,5	0,6
II	控制系统, 所有除了 XW90..93+97+98 87...98	0,5	0,5	---
II	控制系统, 仅 XW90..93+97+98 87...94	2,5	2,5	0,6
II	扩展 C10, C90..99 100...113	2,5	2,5	0,6
III	COM, 模拟输入 61...86/200...209	1,5	1,5	0,25



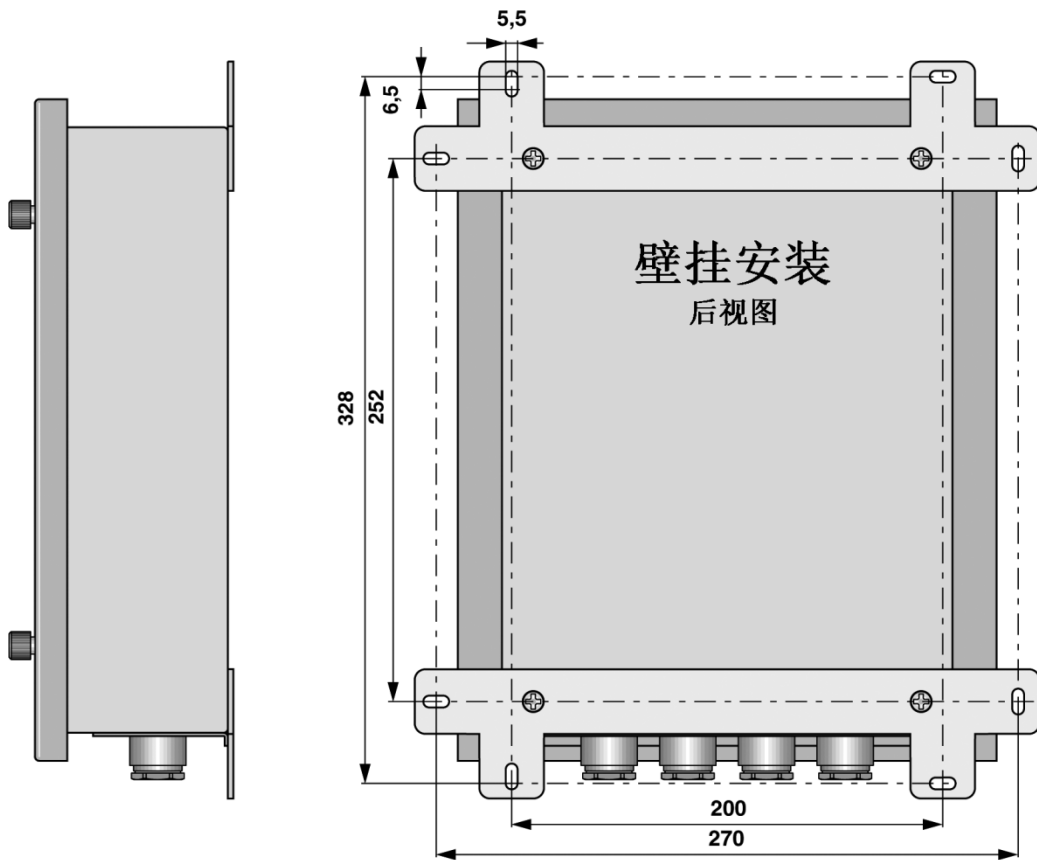
机械尺寸，单位mm



机械尺寸，面板安装



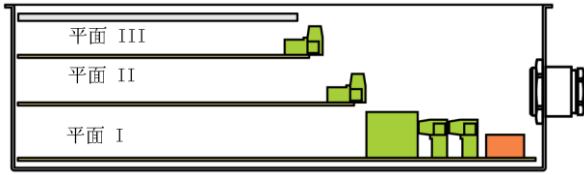
机械尺寸，DIN 导轨安装，单位mm



机械尺寸，壁挂安装，单位mm

连接技术常规信息

该调节器提供了三个电路板-或连接平面。



在**平面 I** 将连接辅助电压，输入电压和电流，以及继电器输出，二进制输入等。

在**平面 II** 将布置所有负责远程通信的硬件。

在 RS232 或 RS485 连接的情况下，必须在平面 II 进行相应的连接。

如果使用以太网连接（在 IEC 61850, IEC 60870-5-104 或 DNP 3.0 通过以太网连接的情况下需要！），相应的接口同样在平面 II 可用（RJ45 和/或 光纤 ST 或 LC）。

在高至 19200 波特波特率的光纤连接情况下（例如 IEC 60870-5-101 或 103），连接将（发送和接受二极管作为 ST-或 FSMA-连接）直接安装在法兰上。并且可以无需打开设备而进行连接。

此外可以在平面 II 布置更多的二进制输入-和输出以及 mA-输入-和输出。

总共有两个插槽可用，可以配备以下的模块：

- 模块 1： 6 二进制输入 AC/DC 48V...250V
- 模块 2： 6 继电器输出
- 模块 3： 2 mA-输入
- 模块 4： 2 mA-输出
- 模块 5： PT 100 -输入

在**平面 III** 有每个 COM 端口，E-LAN，模拟输入和输出以及 PT100 直接输入（E91+E94）的连接。

光学接口

调节器 REG-DMA 也可以直接通过 LWL-接口连接至控制系统。

对玻璃和塑料光纤有发送和接收装置可用。

此外可以在不同的机械连接选项之间选择（ST-, FSMA-和 LC-连接技术）。

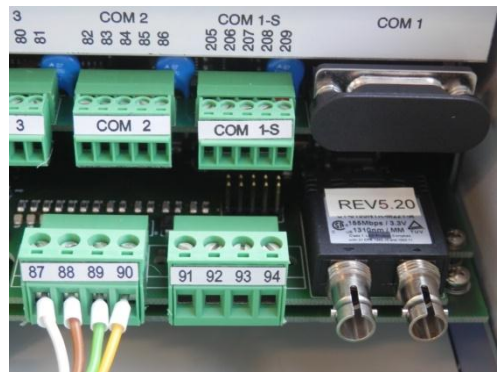
不同的选项可以在型号列表中找到。



光纤连接器 (ST-技术, V17, V19)



光纤连接器(FSMA-技术, V13, V15)



光纤连接器(1x 以太网-ST, XW93)

光学发送器

串行通讯至 19200 波特

(型号 V13 ... V19)

产品	波长	光纤	Pmin [dBm] ₁	Pmax [dBm] ₁
玻璃-ST 玻璃-FSMA	$\lambda = 820\text{nm}$	50/125 μm NA=0,2	-19,8	-12,8
		62,5/125 μm NA=0,275	-16,0	-9,0
		100/140 μm NA=0,3	-10,5	-3,5

产品	波长	光纤	Pmin [dBm] ₁₎	Pmax [dBm] ₁₎
		200µm HCS NA=0,37	-6,2	+1,8
塑料-ST	λ = 650nm	1mm POF	-7,5	-3,5
		200µm HCS	-18,0	-8,5
塑料-FSMA	λ = 650nm	1mm POF	-6,2	0,0
		200µm	-16,9	-8,5

通过 100 MBit 以太网通讯(100Base Fx)

(型号 XW92, XW93.x, XW95.x, XW96.1 和 XW98)

产品	波长	光纤	Pmin [dBm] ₁₎	Pmax [dBm] ₁₎
玻璃-ST 玻璃-LC	1310nm	62,5/125µm NA=0,275	-20	-14

1) TA = 0..70°C, IF = 60mA, 根据 1m 光纤测量

光学接收器

串行通讯至 19200 波特

(型号 V13 ... V19)

产品	波长	光纤	Pmin [dBm] ₂₎	Pmax [dBm] ₂₎
玻璃-ST 玻璃-FSMA	λ = 820nm	100/140µm NA=0,3	-24,0	-10,8
塑料-ST	λ = 650nm	1mm POF	-20,0	0,0
		200µm HCS	-22,0	-2,0
塑料-FSMA	λ = 650nm	1mm POF	-21,6	-2,0
		200µm	-23,0	-3,4

通过 100 MBit 以太网通讯(100Base Fx)

(型号 XW92, XW93.x, XW95.x, XW96.1 和 XW98)

产品	波长	光纤	Pmin [dBm] ₂₎	Pmax [dBm] ₂₎
玻璃-ST 玻璃-LC	1310nm	62,5/125µm NA=0,275	-14	-32

2) TA = 0...70°C, VCC = 5 V±5%, 输出电平低 (激活)

15.3 端子分配

No.		选项	M1*	M2*	M9*
平面 I	2	测量电压	U1a	U _{L1}	U1a
	5	测量电压	U1b	U _{L2}	U1b
	8	测量电压	-	U _{L3}	U2a
	10	测量电压	-	-	U2b
	1	S1	电流输入 I ₁		
	3	S2	电流输入 I ₁		
	4	S1	电流输入 I ₂		
	6	S2	电流输入 I ₂		
	7	S1	电流输入 I ₃		
	9	S2	电流输入 I ₃		
21	L/(+)	U _H = 辅助电压			
22	L/(-)				
平面 III	63	mA 输入	+ A1		
	64	mA 输入	- A1		
	61	mA 输入或输出	+ A2		
	62	mA 输入或输出	- A2		
	65	mA 输入或输出	+ A3		
	66	mA 输入或输出	- A3		
	67	mA 输入或输出	+ A4		
	68	mA 输入或输出	- A4		
平面 I	11	二进制输入 1	自由可编程		
	12	二进制输入 2	自由可编程		
	13	二进制输入 3	自由可编程		
	14	二进制输入 4	自由可编程		
	15	二进制输入 1...4	GND		
	16	二进制输入 5	自由可编程		
	17	二进制输入 6	自由可编程		
	18	二进制输入 7	自由可编程		
	19	二进制输入 8	自由可编程		
	20	二进制输入 5...8	GND		
	23	二进制输入 9	自由可编程		
	24	二进制输入 10	自由可编程		
	25	二进制输入 11	自由可编程		
	26	二进制输入 12	自由可编程		
	27	二进制输入 9...12	GND		
	28	二进制输入 13	自由可编程		
	29	二进制输入 14	自由可编程		
	30	二进制输入 15	自由可编程		
	31	二进制输入 16	自由可编程		
	32	二进制输入 13...16	GND		
	33		自由可编程	R ₅	
	34		自由可编程	R ₄	
	35		自由可编程	R ₄	
	36		自由可编程	R ₄	
	37		自由可编程	R ₃	
	38		自由可编程	R ₃	
	39		自由可编程	R ₂	
	40				
41					
42					
43		自由可编程	R ₁		
44					
45					
46					

平面 I	47		自由可编程	R ₁₁
	48		自由可编程	R ₁₀
	49		自由可编程	R ₉
	50		自由可编程	R ₈
	51		自由可编程	R ₇
	52		自由可编程	R ₆
	53		地	R _{6...R11}
	54		错误情况下关闭	
	55		实时-接触(状态)	
	56		错误情况下打开	
57		手动		
58		手动/自动		
59		自动		
平面 III	69	E-	E-LAN (L)	
	70	E+		
	71	EA-		
	72	EA+		
	200	GND		
	73	E-	E-LAN (R)	
	74	E+		
	75	EA-		
	76	EA+		
	201	GND		
	77	Tx+	COM 3 (RS 485)	
	78	Tx-		
	79	Rx+		
	80	Rx-		
	81	GND		
	82	TxD	COM 2 (RS 232)	
	83	RxD		
	84	RTS		
	85	CTS		
86	GND			
202	DCF-	DCF 77 ***		
203	DCF+			
204	GND			
205	TxD	COM 1 - S		
206	RxD			
207	RTS			
208	CTS			
209	GND			
平面 II**			IEC LON DNP 3.0	SPA 总线 Modbus
			平面 II 的额外组件选项见平面 II 端子分配 (15+16 页)	

*选项 M1 对标准应用所配备。

通常可以将三线网络视为对称 (I₁ = I₂ = I₃)。

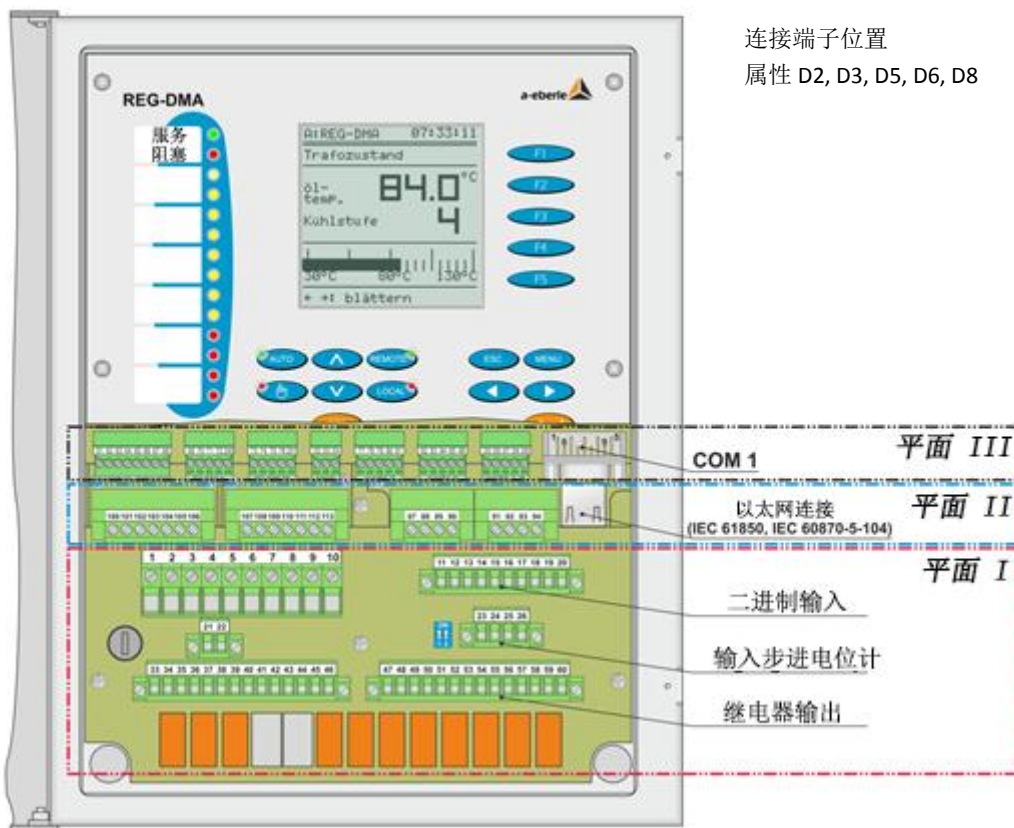
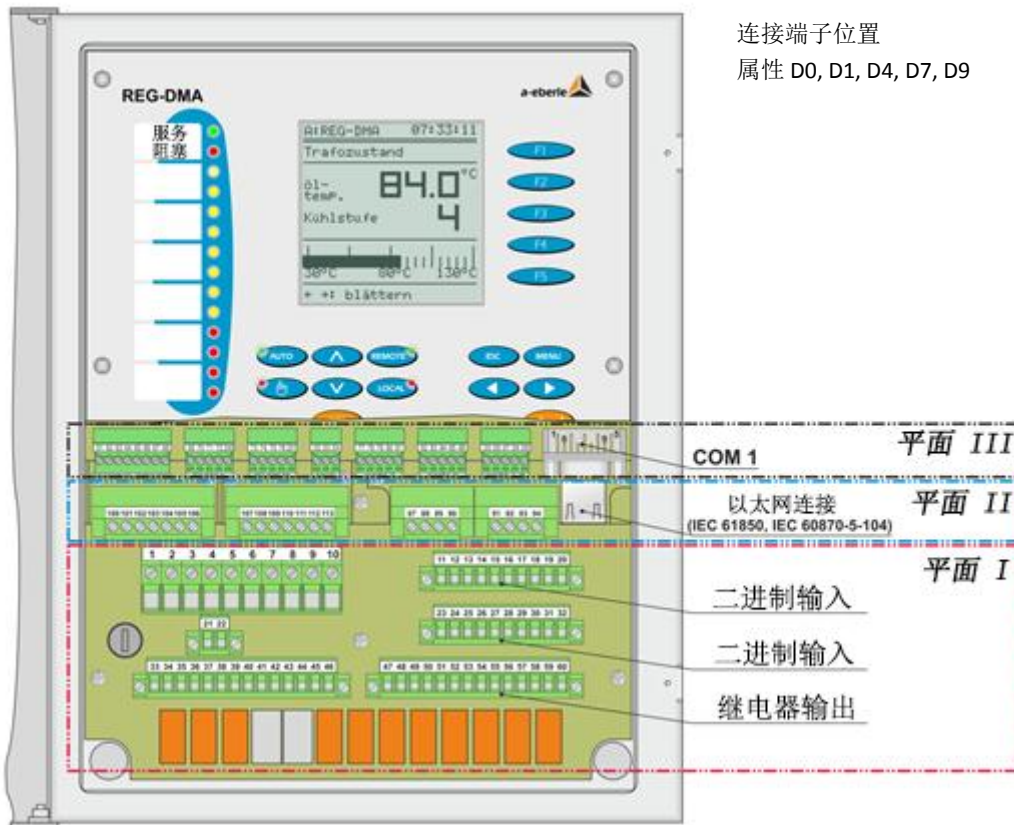
选项 M2 仅在任意负载的三相网络中使用 (I₁ ≠ I₂ ≠ I₃)。

选项 M9 在三绕组应用的情况下，对 U1 和 U2 需要两个电气隔离的电压输入。

** 远程通讯系统的端子分配见 16 页。

*** DCF77 输入从固件版本 2.02 起实现。

端子 23 至 32 的分配根据型号 D 所改变。所描述的为 D0 / D1 / D3 / D7 / D9 的分配。二进制输入和输出的功能显示了标准分配。在通常情况下，直到状态-继电器的所有输入和输出都自由可编程。



15.4 端子分配平面 II

型号: C90...C99

型号 C90 – (Bsp. 2 x PT100, 其他组合可能)

	Nr.			
模块 5	100	PT 100	Ik+	A10
	101		Ue+	
	102		Ue-	
	103		Ik-	
模块 5	104	PT 100	Ik+	A12
	105		Ue+	
	106		Ue-	
	107		Ik-	

型号 C91 – 6 额外的二进制输入 AC/DC 48 V ... 250 V

	Nr.		
模块 1	100	二进制输入	E17
	101	二进制输入	E18
	102	二进制输入	E19
	103	二进制输入	E20
	104	二进制输入	E21
	105	二进制输入	E22
	106	地	E17 ... E22

型号 C92 – 12 额外的二进制输入 AC/DC 48 V ... 250 V

	Nr.		
模块 1	100	二进制输入	E17
	101	二进制输入	E18
	102	二进制输入	E19
	103	二进制输入	E20
	104	二进制输入	E21
	105	二进制输入	E22
	106	地	E17 ... E22
模块 1	107	二进制输入	E23
	108	二进制输入	E24
	109	二进制输入	E25
	110	二进制输入	E26
	111	二进制输入	E27
	112	二进制输入	E28
	113	地	E23 ... E28

型号 C93 – 6 额外的继电器输出 (常开接点)

	Nr.		
模块 2	100		R12
	101		R13
	102		R14
	103		R15
	104		R16
	105		R17
	106	地	R12 ... R17

型号 C94 – 12 额外的继电器输出 (常开接点)

	Nr.			
模块 2	100		R12	
	101		R13	
	102		R14	
	103		R15	
	104		R16	
	105		R17	
	106		地	R12 ... R17

	Nr.		
模块 2	107		R18
	108		R19
	109		R20
	110		R21
	111		R22
	112		R23
	113		地

型号 C95 – 6 额外的二进制输入 AC/DC 48 V ... 250 V 以及 6 额外的继电器输出 (常开接点)

	Nr.		
模块 1	100	二进制输入	E17
	101	二进制输入	E18
	102	二进制输入	E19
	103	二进制输入	E20
	104	二进制输入	E21
	105	二进制输入	E22
	106	地	E17 ... E22

	Nr.		
模块 2	107		R12
	108		R13
	109		R14
	110		R15
	111		R16
	112		R17
	113		地

型号 C96 – 2 额外的模拟输入

	Nr.			
模块 3	100	模拟输入	+	A10
	101		-	
模块 3	102	模拟输入	+	A11
	103		-	

型号 C97 – 4 额外的模拟输入

	Nr.			
模块 3	100	模拟输入	+	A10
	101		-	
模块 3	102	模拟输入	+	A11
	103		-	
模块 3	104	模拟输入	+	A12
	105		-	
模块 3	106	模拟输入	+	A13
	107		-	

型号 C98 – 2 额外的模拟输出

	Nr.			
模块 4	100	模拟输出	+	A10
	101		-	
模块 4	102	模拟输出	+	A11
	103		-	

型号 C99 – 4 额外的模拟输出

	Nr.			
模块 4	100	模拟输出	+	A10
	101		-	
模块 4	102	模拟输出	+	A11
	103		-	
模块 4	104	模拟输出	+	A12
	105		-	
模块 4	106	模拟输出	+	A13
	107		-	

15.5 端子分配控制平面 II

型号: Z10..15,17..23,90,91,99, XW90...98

型号 Z10..15, 17..20, 90, 91-REG-P 通讯接口

	Nr.		
COM1 RS485	87	RS485-N (B)	
	88	RS485-P (A)	
COM1 RS232	89	RS232-TxD	
	90	RS232-RxD	
	91	RS232-RTS	
	92	RS232-CTS	
	93	RS232-GND	
PE	94	PE	
COM1 LWL	95	LWL-In	LWL-模块 ↔ LWL
	96	LWL-Out	
	97	LWL-GND	
	98	LWL-VCC	

型号 Z22..23-REG-PM 通讯接口

	Nr.		
COM1 RS485	92	RS485-P (A)	
	93	RS485-N (B)	
	94	RS485-GND	
COM1 RS232	87	RS232-TxD	
	89	RS232-RxD	
	88	RS232-RTS	
	90	RS232-CTS	
	91	RS232-GND	
COM1 LWL	96	LWL-In	LWL-模块 ↔ LWL
	97	LWL-Out	
	95	LWL-GND	
	98	LWL-VCC	
PARAM (SUB-D)		参数接口	

型号 Z21-REG-LON 通讯接口

	Nr.		
LWL		LWL-In	LWL-模块 ↔ LWL
		LWL-Out	
		LWL-GND	
		LWL-VCC	

型号 Z99-Profibus-DP 通讯接口

	Nr.	
PARAM (R11)	1	RS232-GND
	2	RS232-GND
	3	RS232-RxD
	4	RS232-TxD
Profibus- DP (SUB-D)	3	B-Line (Rx/Tx +)
	4	RTS
	5	GND BUS
	6	+5V BUS
	8	A-Line (Rx/Tx -)

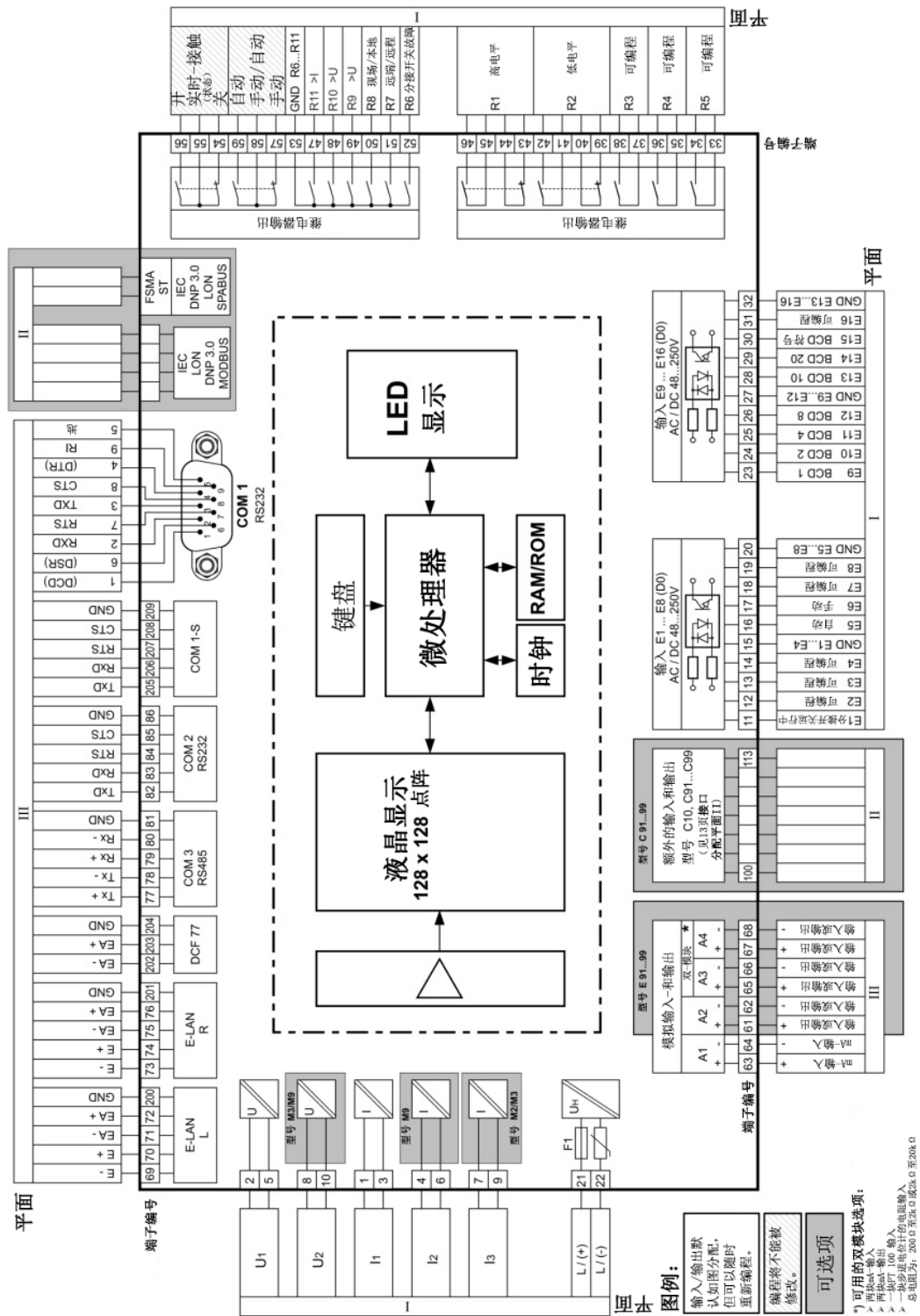
型号 XW90..93+97+98-REG-PE 通讯接口

	Nr.		
PARAM 1	87	RS232-RxD	
	88	RS232-TxD	
	89	RS232-GND	
	90	RS232-GND-SCR	
PARAM 2	91	RS232-RxD	
	92	RS232-TxD	
	93	RS232-GND	
	94	RS232-GND-SCR	
以太网	RJ45 插座	或	↔ ↔ LWL (ST 或 LC)

型号 XW94..96-REG-PED 通讯接口

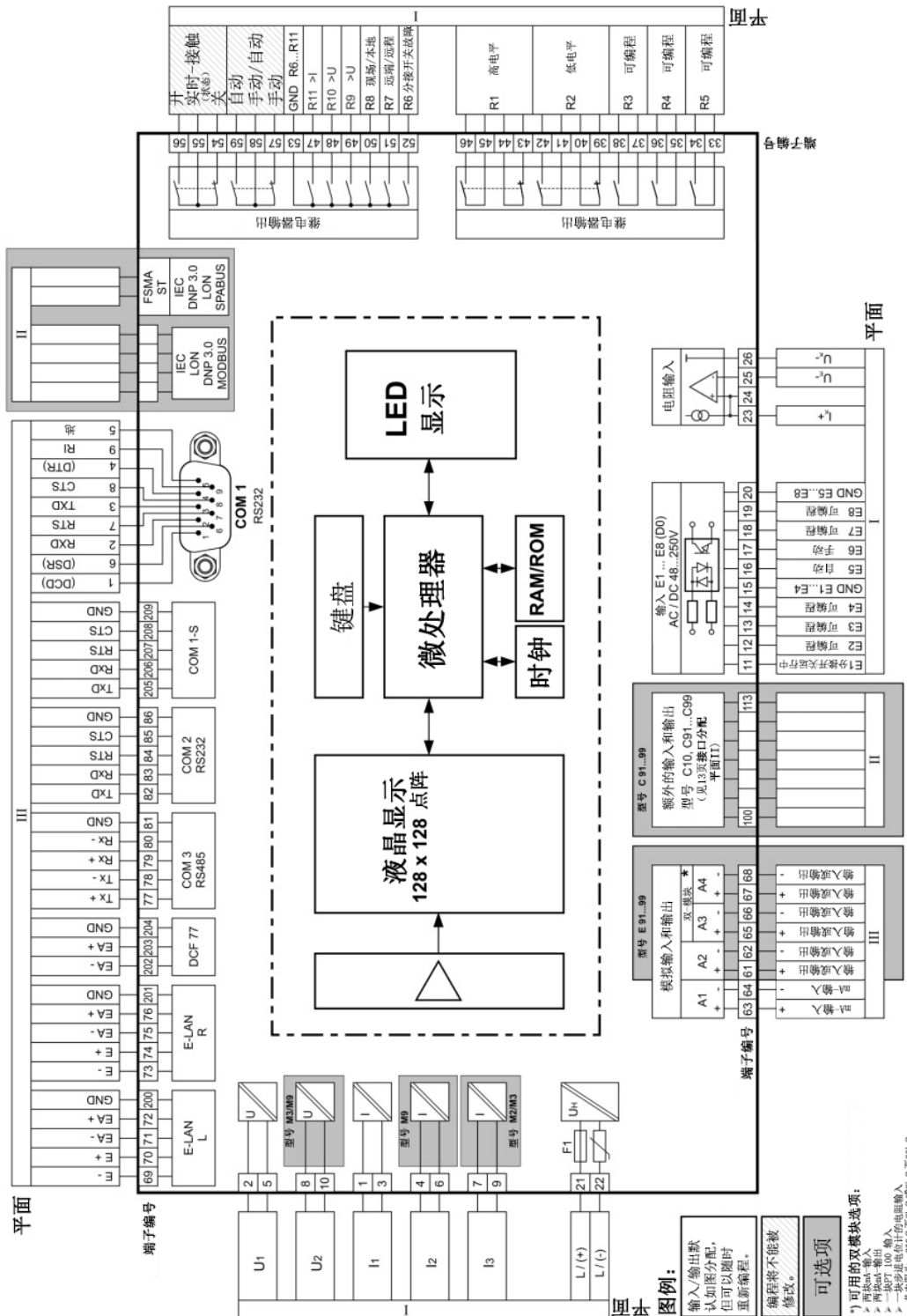
	Nr.		
COM1	87	RS485-P (A)	
	88	RS485-N (B)	
	89	RS232-TxD	
	90	RS232-RxD	
	91	RS232-RTS	
	92	RS232-CTS	
	93	RS232-GND	
PE	94	PE/Shield	
PARAM	95	PARAM-RxD	
	96	PARAM-TxD	
	97	PARAM-GND	
以太网 1	RJ45 插座	或	↔ ↔ LWL (ST 或 LC)
以太网 2	RJ45 插座	或	↔ ↔ LWL (ST 或 LC)

15.6 方框图 - 型号 D0, D1, D4, D7, D9

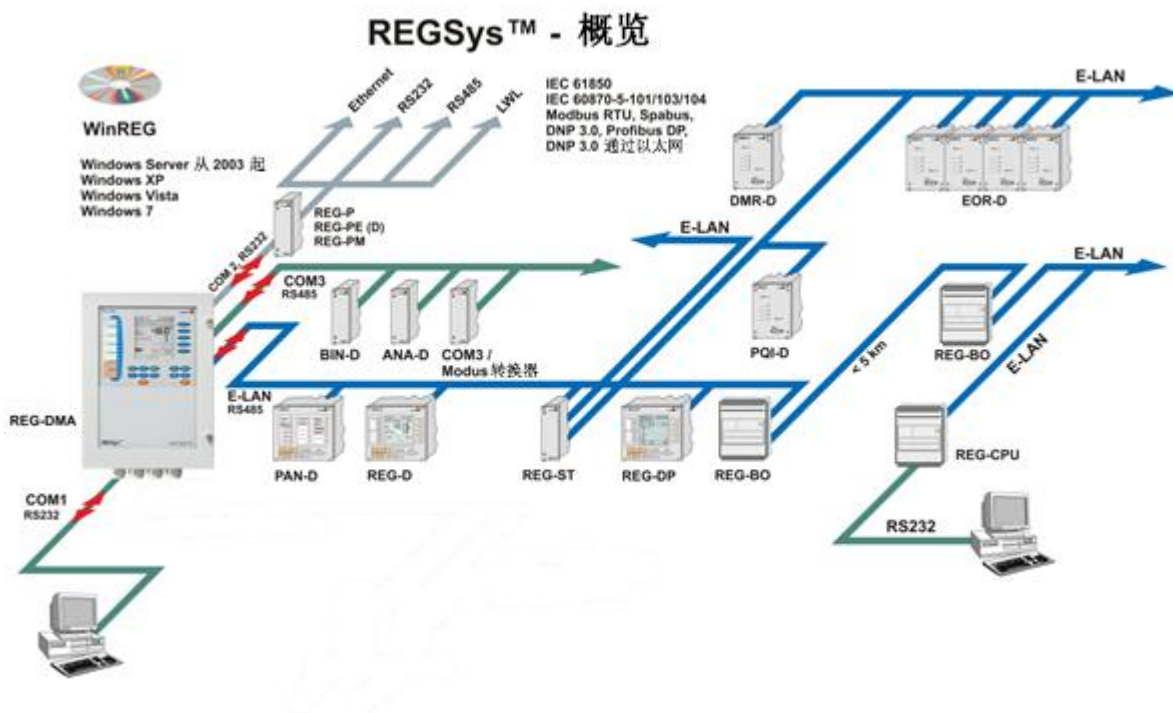


*) 该双模块可以作为双-mA-输入或双-mA-输出模块使用。在直接获取温度的情况下, 该位置将被一个 PT100-模块占用。

15.7 方框图 - 型号 D2, D3, D5, D6, D8



*) 该双模块可以作为双-mA-输入或双-mA-输出模块使用。在直接获取温度的情况下, 该位置将被一个 PT100-模块占用。



15.8 联网

可以将多个 REG-DMA 连接至一个监控系统网络。在该网络内部一个设备可以访问其他设备的所有数据。例如可以将两个 REG-DMA 通过远程通讯系统连接至控制系统。此外，通过联网使访问其他的博乐（A. Eberle）设备，如电压调节器 REG-D(A)，成为可能。由此，例如可以通过一个接入点进行所有已连接设备的参数配置。

如果有必要远距离联网，有不同的选项可供选择，如将 ELAN 通过光纤或以太网连接。

15.9 串行接口

REG-DMA 提供带三个端子（COM 1, COM 1-S, COM 2）的两个串行 RS232 接口。COM 1 用作参数化接口，而 COM 2 主要被指定用于将 REG-DMA 连接至更高级控制设备。端口 COM 1-S 提供了 COM 1 的第二个连接可能性。在此 COM 1 具有优先权，即，当 COM 1 存在连接时，COM 1-S 将被关闭。已经连接至 COM 1-S 的设备可以保持连接。由此 COM 1-S 可以用作替代远程参数化接口，仅在现场没有进行参数化时激活。端口 COM1 可选择性作为 USB 连接。

如果没有安装控制模块，在端子区域的 COM 2 也可以用于连接调制解调器，COM 服务器或 PC。

连接元素

COM1	在接线区域的 D 型 9 针公口 (可选 mini-USB)
COM1-S	在接线区域的端子连接
COM2	在接线区域的端子连接
连接可能性	PC, 终端, 调制解调器, PLC
数据位个数/协议	8 / 偶 (偶校验), 无
传输速率 bit/s	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
握手	RTS / CTS, XON / XOFF, 延迟, 无

ELAN (Energy- Local Area Network 能源局域网)

每个 REG-DMA 标配两个 ELAN 接口。它们用于和其他 REG-DM(A)或其他博乐（A. Eberle）设备通讯。（例如电压调节器 REG-D(A)）

属性

255 设备可寻址
多主（站）-结构
整合中继器功能
开环，总线或点对点连接可能
传输速率 15,6 ... 375 kbit / s

COM3 (外围-接口)

一台 REG-DMA 可以以任意组合连接至多达 16 个接口模块 (BIN-D, ANA-D)。端口 COM3 为一个 RS485 接口。

要连接的 COM3 设备，如果相距 REG-DMA 很远，可以选用光纤连接器。

此外可以在此连接 COM3/Modbus 转换器，它将允许直接与其他 Modbus 设备进行串行通讯。由此 REG-DMA 将可能从其他设备获取值，如绕组温度或油中气体含量，并传输至 SCADA 系统，并被本身记录器记录。

时间同步输入 (DCF-输入)

时间同步输入提供了在 DCF77 信号的帮助下对 REG-DMA 的时间进行同步的能力。该输入为 RS485 电平 (5V) 所设计，并可以作为时间同步总线连线至多个设备。终端 (终端电阻) 可以在 CPU 板上通过跳线接通或断开。在不能接收到 DCF 信号的情况下，也可以使用 GPS 时钟或远程通信卡，以模拟 DCF 信号。

通过控制系统直接时间同步也当然可以。

时间同步输入从固件版本 2.02 开始支持。

15.10 参数化和配置软件

A. Eberle 工具箱

A.Eberle Toolbox 这款软件适用于 A.Eberle 公司测量系统硬件的参数设置和编程，同时还可以用这款软件实现测量数据的多种可视化。

A. Eberle 工具箱软件可以在以下操作系统中使用:

Windows XP, Vista, Windows 7

Windows Server 自 2003 起

REG-DMA – 参数（选择）

参数	设置范围
每个冷却等级的额定电流	0...3000A
每个冷却等级的热力学时间常数	0...50000s
热点温度升高 Hgr	0...90K
绕组指数 γ	0...3
调节基准（冷却等级操控）	油 绕组 智能控制
每个冷却等级的温度极限	-30...200 °C
IEC 公式	IEC 60354 IEC 60076
风冷类型	AN AF
油冷类型	ON OF OD ON/OF ON/OD
风扇分配	固定 循环
风扇数量	1...6
变压器报警油温	0...150 °C
分接开关报警油温	0...150 °C
报警绕组温度	0...200 °C
跳闸绕组温度	0...200 °C
变压器报警油位	0...150 %
分接开关报警油位	0...150 %
报警油中气体含量	0...1000000 ppm
报警油中水份含量	0...1000000 ppm
报警油中 H ₂ 含量	0...1000000 ppm
报警油中 CO 含量	0...1000000 ppm
变压器运行时间	0...999999h
变压器使用寿命消耗	0...999999h
风扇运行时间	0...999999h
油泵运行时间	0...999999h
分接开关运行时间	0...999999h
分接开关开关负载	0...900000000000 A ² s
最大绕组温度	-30...200 °C
至最大温度时间	1...7200 s
时间延迟极限值（每个极限值可设置）	0...900 s

15.11 订购信息

相同大写字母的标识符只能选择一个。

如果标识符的大写字母之后跟着数字 9，可能需要额外的文本说明。

如果标识符的大写字母之后跟着零，该标识符在订购信息中可以不用填写。

X- 型号例如 XE91 并不能和所有其他型号自由组合。请注意说明文本提示。

属性	标识
变压器监控系统 REG-DMA 带 E-LAN 双接口 COM 2, COM 3 和一个 mA-输入通道 例如在油温测量中标配 16 个二进制输入和 12 个继电器输出加上状态输出，包括参数化软件对所有数据进行参数设置，编程和可视化。包括连接线缆 数字 3-通道-曲线记录器 额外带 4 x 64 通道和 108 MB 存储器的记录器功能 提示： COM2 仅在不包含远程通信系统运行的时候自由可访问。	REG-DMA
结构 面板安装或壁挂式安装（高 x 宽 x 厚）307 x 250 x 102 mm 包括刷式部件的法兰 带 DIN 导轨适配器	B0 B1
串行接口 COM1 RS232 带 D 型插座（9-针公口），在没有指定型号 I 时为标配 USB（Mini-USB 插座）	I0 I1
电源供应 外接 AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V 外接 DC 18V ... 60V ... 72V	H0 H2
输入电流（稍后可更改） $I_{EN} 1A$ $I_{EN} 5A$	F1 F2
电压和电流测量 3-线三相电流带相同负载 3-线三相电流带任意负载（阿隆电路） 转换器的其他使用（2 x I, 2 x U, 如 三绕组）	M1 M2 M9
额外的模拟输入与输出 无 带一个 PT 100-输入 带两个 mA-输入 带两个 mA-输出 带一个 PT 100-输入和一个 mA-输出 带两个 mA-输入和一个 mA-输出 带三个 mA-输出 分级- 电位计-输入 总电阻 180Ω ... 2kΩ, min. 5 Ω/级 分级- 电位计-输入 总电阻 2kΩ ... 20kΩ, min. 50 Ω/级 输入和输出的其他组合	E00 E91 E92 E93 E94 E95 E96 E97 E98 E99

属性	标识
二进制输入 和级进电位器-输入 16 个二进制输入 AC/DC 48...250 V (E1...E16) 8 个二进制输入 AC/DC 10...50 V (E1...E8) 和 8 个 AC/DC 48...250V (E9...E16) 16 个二进制输入 AC/DC 10...50 V (E1...E16) 16 个二进制输入 AC/DC 190...250 V (E1...E16) 16 个二进制输入 AC/DC 80...250 V (E1...E16) 1 级进电位器-输入 (总电阻 180 ... 2kΩ) 和 8 二进制输入 AC/DC 48...250V 1 级进电位器-输入 (总电阻 >2 ... 20kΩ) 和 8 二进制输入 AC/DC 10...50V 1 级进电位器-输入 (总电阻 180 ... 2kΩ) 和 8 二进制输入 AC/DC 10...50V 1 级进电位器-输入 (总电阻 >2 ... 20kΩ) 和 8 二进制输入 AC/DC 48...250V 1 级进电位器-输入 (总电阻 >2 ... 20kΩ) 和 8 二进制输入 AC/DC 80...250V	D0 D1 D4 D7 D9 D2 D3 D5 D6 D8
平面 II: 额外的输入和输出以及独立的监控功能 PAN-A2 无 带 6 个二进制输入 AC/DC 48V...250V 带 12 个二进制输入 AC/DC 48V...250V 带 6 个继电器输出 带 12 个继电器输出 带 6 个二进制输入 和 6 继电器输出 带 2 个模拟输入 带 4 个模拟输入 带 2 个模拟输出 带 4 个模拟输出 其他组合 6 个输入, 6 个输出, 2 个模拟输入, 2 个模拟输出或 PT 100-输入 C90 的提示: 在通常情况下, 平面 II 提供两个插槽。 每个插槽可以安装 6 个二进制输入, 6 个二进制输出或一个模拟模块。	C00 C91 C92 C93 C94 C95 C66 C97 C98 C99 C90
COM 3 接口 RS485 (标准, 型号指定可以忽略) RS485 以及远程部件带 ST 连接的光纤 (玻璃) 提示: COM 3 为 ANA-D, BIN-D 和 COM3/Modbus 转换器所必须!	R1 R2
集成的通信连接对于: IEC61850, IEC 60870- 5-104 或 DNP 3.0 经由以太网 无 (更多见属性组“L”)	XW00 XW90 XW92
IEC 60870-5-104/RJ 45 (更多见属性组“G”)	
IEC 60870-5-104 带光纤连接 (更多见属性组“G”)	
提示: 依据 IEC 60850-5-104 的连接请指定目标系统	
IEC 61850/RJ 45 (更多见属性组“G”)	
IEC 61850 带光纤-ST-连接 (更多见属性组“G”)	XW91
IEC 61850 带光纤-LC-连接 (更多见属性组“G”)	XW93
IEC 61850 带 2 x RJ45 连接 (更多见属性组“G”)	XW93.1
IEC 61850 带 2 x 光纤-ST-连接 (更多见属性组“G”)	XW94
IEC 61850 带 2 x 光纤-LC-连接 (更多见属性组“G”)	XW95
IEC 61850 带 1 x RJ45 和 1 x 光纤-ST-连接 (更多见属性组“G”)	XW95.1
IEC 61850 带 1 x RJ45 和 1 x 光纤-LC-连接 (更多见属性组“G”)	XW96
提示: 依据 IEC 61850 的连接请指定目标系统	XW96.1
DNP 3.0 经由以太网带 1 x RJ45 连接 (更多见属性组“G”)	XW97
DNP 3.0 经由以太网带 2 x RJ45 连接 (更多见属性组“G”)	XW94.1
DNP 3.0 经由以太网带 1 x 光纤-ST 连接 (更多见属性组“G”)	XW98
DNP 3.0 经由以太网带 1 x 光纤-LC 连接 (更多见属性组“G”)	XW98.1
DNP 3.0 经由以太网带 2 x 光纤-ST 连接 (更多见属性组“G”)	XW95.2
DNP 3.0 经由以太网带 2 x 光纤-LC 连接 (更多见属性组“G”)	XW95.3
DNP 3.0 经由以太网带 1 x RJ45 和 1 x 光纤-ST-连接 (更多见属性组“G”)	XW96.4
DNP 3.0 经由以太网带 1 x RJ45 和 1 x 光纤-LC-连接 (更多见属性组“G”)	XW96.5
提示: 依据 DNP 3.0 的连接请指定目标系统	

属性	标识
整合的通信连接 对于: IEC 60870- 5-101/ ..-103,...DNP... 无 (更多见属性组“G”) 控制连接至一个 REG-DA 控制连接至多个系统 (REG-D/DA/DP 等) 提示: L9 仅可与型号 Z15 至 Z19 以及 Z91 相组合	L0 L1 L9
连接类型 铜 (线缆) RS 232 RS 485 仅 2-线工作 光纤带 FSMA-连接技术 玻璃光纤 (波长 800...900nm, 有效距离 2000m) 塑料 (波长 620...680nm, 有效距离 50m) 光纤带 ST-连接技术 玻璃光纤 (波长 800...900nm, 有效距离 2000m) 塑料 (波长 620...680nm, 有效距离 50m)	V10 V11 V13 V15 V17 V19
协议 IEC60870-5-103 - ABB IEC60870-5-103 - Areva IEC60870-5-103 - SAT IEC60870-5-103 - Siemens (LSA/SAS) IEC60870-5-103 - Sprecher Automation IEC60870-5-103 - andere IEC60870-5-101 - ABB IEC60870-5-101 - IDS IEC60870-5-101 - SAT IEC60870-5-101 - Siemens (LSA/SAS) IEC60870-5-101 - 其他 DNP 3.00 LONMark (应要求提供) SPABUS MODBUS RTU Profibus-DP (总是带 V11!) (应要求提供)	Z10 Z11 Z12 Z13 Z14 Z90 Z15 Z17 Z18 Z19 Z91 Z20 Z21 Z22 Z23 Z99
使用手册 德语 英语 其他	G1 G2 G9
显示器字符 德语 英语 西班牙语 其他	A1 A2 A4 A11
IEC 61850 GOOSE-应用软件的使用	GOOSE
IEC 61850 在主动备份模式带绑定	Bonding
通过 NTP 的 DCF-模拟和 通过以太网的 E-LAN 扩展 (CSE) 提示: 仅在与 XW94.x, XW95.x, XW96.x 的组合中	DCF/E-LAN

REG-DMA 附件	标识编号
保险丝, 电池:	
1 包小型保险丝 T1 L 250V, 1A, 对于辅助电压范围 H0	582.1002
1 包小型保险丝 T2 L 250V, 2A, 对于辅助电压范围 H2	582.1019
1 块锂电池 (可插拔)	570.0003.00
1 块锂电池 (可焊接)	应要求提供
连接技术:	
连接 PC 电缆 (零调制解调电缆)	582.020B
连接调制解调器电缆	582.2040
RS232 延长线 10m	582.2040.10
零调制解调电缆的 USB- 适配器	111.9046
ELAN 接口-> 玻璃光纤, (从 RS485 转换至光纤), 光纤-连接 ST 每条导线需要 2 个	111.9030.10
ELAN 接口-> 玻璃光纤, (从 RS485 转换至光纤), 光纤-连接 LC 每条导线需要 2 个	111.9030.11
E-LAN 加速器, Uh: DC 20..75V, DIN 导轨安装外壳 22,5mm 宽, 如有需要带电源 H1 111.9030.36	111.9027.02
E-LAN 路由器, 带加速器, Uh: DC 20..75V, DIN 导轨安装外壳 22,5mm 宽, 如有需要带电源 H1 111.9030.36	111.9027.03
时间同步:	
无线电时钟(DFC 77)	111.9024.01
GPS-无线电时钟 NIS Time, RS485, Uh: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	111.9024.45
GPS-无线电时钟 NIS Time, RS485, Uh: DC 18V ... 60V ... 72V	111.9024.46
GPS-无线电时钟 NIS Time, RS232, Uh: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	111.9024.47
GPS-无线电时钟 NIS Time, RS232, Uh: DC 18V ... 60V ... 72V	111.9024.48
调制解调器:	
模拟调制解调器 Develo MicroLink 56Ki, 桌面设备 包含插座电源 230 V AC	111.9030.02
模拟调制解调器 Develo MicroLink 56Ki, DIN 导轨安装设备包含插座电源 230 V AC	111.9030.03
工业模拟调制解调器可用作拨号或专用线路调制解调器; (Uh: AC 20..260V/DC 14V..280V)带 DIN 导轨安装适配器; 可以用于 PC-和设备侧!	111.9030.17
工业模拟调制解调器 Insys 可用作专用线路调制解调器; 电源电压 DC: 10...60 V, 可以用于 PC-和设备侧!	111.9030.20
壁挂安装的 ISDN 调制解调器; Uh: DC 10 ... 60V	111.9030.27
作为桌面设备的 ISDN 调制解调器; 包括 230 V AC 插座电源	111.9030.37
壁挂安装的 GPRS 调制解调器(Insys); 包括磁性底座天线和参数化软件; Uh: DC 10 ..60V	111.9030.29
电源供应:	
DIN 导轨安装 Phoenix 电源: 输入: AC 120V...230 V, DC 90 ... 250 V,输出: DC 24V	111.9005.02
DIN 导轨安装电源: 输入: AC 80V...250V; 输出: DC 24V	111.9030.31
DIN 导轨安装电源: 输入: DC 18V...60V...72V; 输出: DC 24V	111.9030.32
E-LAN-路由器或加速器的电源: 输入: AC100 bis 240V, 输出: 24V/1,3A	111.9030.36
USV HighCAP2403-1AC, 输入: 230 VAC 输出: 24V DC,最大 3A, 1000 焦耳 (1kWs), DIN-导轨	111.9030.38
额外的输入和输出模块:	
模拟输入模块 (2 输入)	320.0004.00

REG-DMA 附件	标识编号
模拟输出模块 (2 输出)	320.0003
级进电位器的输入模块 总电阻 180 ...2k Ω , min. 5 Ω /级	320.0002.01
级进电位器的输入模块总电阻 2k...20k Ω , min. 50 Ω /级	320.0002.03
PT100 的输入模块 依据三线电路中的 DIN 43760	320.0005.01
使用手册:	
REG-DA 的额外使用手册 (请指定语言)	GX

REG-DMA 的软件	标识
REGView 以 CD-ROM 方式 设置参数软件的补充, 使 Collector 和 RegView 可以对 REG-DM(A)记录器数据进行存档和可视化的功能。	REGView

常规附件	标识
Profibus-DP 接口模块 包括带连接线缆的 RS 485 接口; 要外部供电请使用 24 V DC	Profi-DP
结构 可安装在 DIN 导轨上 (120x75x27mm) 需要扩展 24V-电源	B0
TCP/IP 适配器 10 MBit 可安装在 DIN 导轨上带 Uh AC230V 电源 100 MBit	REG-COM A01 A90
COM3 转换器 COM3 至 Modbus 转换器连接带 Modbus 接口的外部设备, 以用于变压器监控。例如油中气体在线分析, 直接绕组温度测量, 等等。 ● 辅助电压 — AC 85...264 V, DC 88 ... 280 V, DC 18 ... 72 V — DC 18 ... 72 V	COM3-MOD H1 H2
IRIG-DCF77-转换器 AC 85V ... 110V ...264V / DC 88V ... 220V ... 280 V DC 18 V ... 60V ... 72V 作为壁挂安装外壳 20 TE	IRIG-DCF H1 H2 B2

16. 关键词索引

A

Analoge Ein- und Ausgänge 模拟输入与输出	42
Anschlusstechnik 连接技术	70
Anzahl der Lüfter 风扇数量	33
ARON-Messung 阿隆-测量	23

B

Basis der Regelung 测量基准	30
Batteriewechsel 电池更换	60
Berechnung 计算	32
Art der Luftkühlung 风冷类型	32
Art der Ölkühlung 油冷类型	32
beschränkter Ölfluss 有限的油流	32
IEC Formel IEC 公式	32
Beschreibung zum Trafo-Monitoring System 变压器监控系统描述	9
Bestellangaben 订购信息	81
Betriebsstunden 工作时间	18
Betriebsstunden Lüfter 风扇工作时间	52
Binäre Ein- und Ausgänge 二进制输入与输出	47
Blockschaltbild 方框图	76, 77

C

CO Gehalt CO 含量	42
COM3/Modbus (RTU Master) Konverter	
COM3/Modbus (RTU 主) 转换器	56

D

Die Parametrier- und Konfigurationssoftware	
A. Eberle Toolbox A. Eberle 工具箱	79

E

Einbau 安装	8
ELAN 能源-局域网	53, 78
Entsorgung 废弃处理	62
Erfassung der Öltemperatur 油温获取	13

Erhöhung der hardwaremäßigen

Systemressourcen 增加基于硬件的系统资源	56
------------------------------	----

F

Funktionen 功能	55
---------------	----

G

Garantie 质保	63
Gasgehalt 气体含量	41

H

H2 Gehalt H2 含量	41
Heißpunktberechnung 热点计算	13
Heißpunkttemperatur 热点温度	9, 10, 11

K

Klemmenbelegung 端子分配	72, 74, 75
----------------------	------------

L

Lagerung 储藏	61
Lebensdauer 使用寿命	18
Lebensdauer Stufenschalter 分接开关使用寿命	51
Lebensdauer Trafo 变压器使用寿命	50
Lebensdauerverbrauch 使用寿命消耗量	20
Lieferumfang 供货范围	8
Lüfterzuordnung 风扇分配	33

M

Max. Windungstemperatur 最大绕组温度	52
Mechanischer Aufbau 机械设计	67
Merkmal Dreiwickler 属性 三绕组	34
Merkmal M2 属性 M2	34
Messumformer Modus 测量数值转换器模式	23
Monitor 监控显示	15

O		Schaltzeit Stufenschalter 分接开关的开关时间	34
Ölpumpen	油泵	Übersetzung des Trafos	变压器的变换比
Ölstand (TC)	油位 (分接开关)	Wandleranschluss	转换器安装
Ölstand (TC/Trafo)	油位 (分接开关/变压器)	Stromaufnahme	电流消耗
	17	T	
Ölstand (Trafo)	油位 (变压器)	Technische Daten	技术数据
Öltemperatur (Alarm)	油温 (报警)	Technische Kennwerte	技术参数
Öltemperatur (TC)	油温 (分接开关)	Temperaturgrenzen	温度极限
Öltemperaturen (TC/Trafo)	油温 (分接开关/变压器)	Temperaturmessung	温度测量
	17	Trafo-Parameter	变压器参数
Optische Schnittstellen	光学接口	Hot-Spot Temperaturerhöhung Hgr	热点温度升高 Hgr
P			29
Parameterauswahl	参数选择	Nennstrom	额定电流
Produktgewährleistung	产品质保	Thermische Zeitkonstante der Wicklung	绕组热力学时间常数
Protokolle	协议		29
R		U	
Reinigung	清洁	Überlast	过载
RS232	RS232	W	
S		Wandlereinbau	转换器安装
Schreiber	记录器	Wassergehalt	水份含量
Absolute Abweichung	绝对偏差	Wicklungsströme und Wicklungstemperatur	绕组电流和绕组温度
Kanal-Anzahl	通道数量		17
Löschen der Schreiberdaten	记录器数据删除	Wicklungstemperatur (Alarm)	绕组温度 (报警)
Schritt-Abstand	步长		39
Zuordnung	分配	Wicklungstemperatur (Auslösung)	绕组温度 (跳闸)
Serielle Schnittstellen	串行接口		39
Setup Allgemein	常规设置	Z	
Sicherheitshinweise	安全指示	Zeit bis max. Temperatur	至最大温度时间 ...
Sicherungswechsel	更换保险丝		52
Status	状态	Zusätzliche Ein- und Ausgänge	额外的输入与输出
Strom Messung	电流测量		56

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Germany

电话: +49 (0) 911 / 62 81 08-0

传真: +49 (0) 911 / 62 81 08 96

E-Mail: info@a-eberle.de

<http://www.a-eberle.de>

Copyright 2013 by A. Eberle GmbH & Co. KG

若有变更，恕不另行通知。