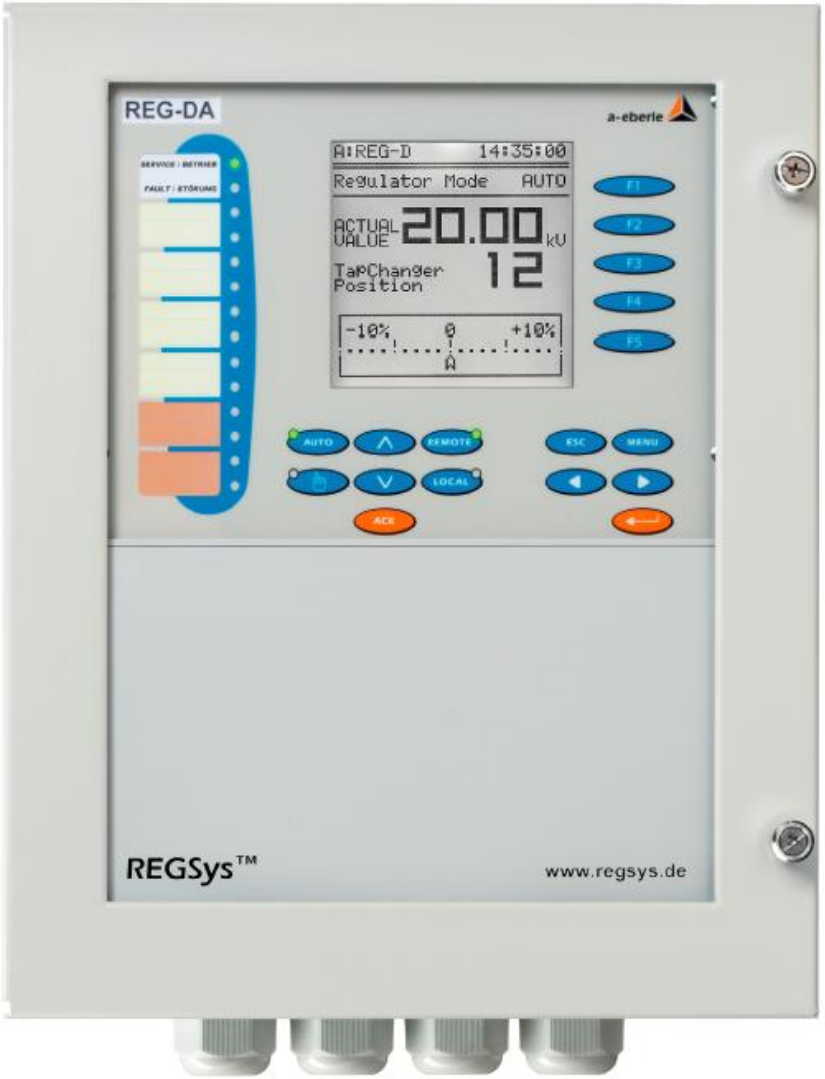
# REG-DA 电压控制和变压器监控继电器
# 使用说明书




版本：2017/11

请注意，这些操作说明可能并不总是包含有关设备的最新信息。
您是否需要这些说明的最新版本或产品有任何疑问或如何使用，请通过以下方式与 REGSys™技术支持联系：+49（0）911 628108-101 或通过电子邮件发送至 regsys-support@a-eberle.de

A. Eberle GmbH & Co. KG
Frankenstrasse 160
D-90461 Nürnberg
Telefon: +49 (0)911 / 62 81 08 0
Telefax: +49 (0)911 / 62 81 08 96
E-Mail: info@a-eberle.de
Internet: www.a-eberle.de

A.Eberle GmbH &Co. KG 对由于印刷错误或本手册的更改而引起的任何形式的损坏或损失不承担任何责任。

此外，A. Eberle GmbH &Co. KG 对由于用户自行改装的设备和使用故障设备造成的任何种类的损失或损坏概不负责。

内容

1.用户指南.....8
1.1 目标人群.....8
1.2 警告.....8
1.3 提示.....9
1.4 其他符号.....9
1.5 适用文件..... 9
1.6 存放.....9
2.供货范围.....10
3.安全说明.....11
4.预期用途.....12
5.性能特点..... 13
6.操作/指示灯..... 14
6.1 指示灯，控件和显示..... 14
6.2 显示方式.....16
6.2.1 调压器..... 17
6.2.2 变送器..... 19
6.2.3 记录仪..... 24
6.2.4 统计... ..... 25
6.2.5 ParaGramer .....26
6.2.6 监视器（软件功能 TM）..... 27
6.2.7 PQIView ..... 28
6.2.8 日志..... 29
6.3 状态..... 32
6.4 密码保护..... 37
7.安装和调试..... 39
7.1 硬件和连接..... 39
7.1.1 系统设计和说明..... 39
7.1.2 安装/拆卸..... 40
7.1.2.1 墙壁安装..... ... 40
7.1.2.2 面板安装..... 41
7.1.2.3 DIN 导轨安装（特性 B1）..... 42
7.1.2.4 法兰板.....43
7.1.2.5 毛刷密封..... 45
7.1.2.6 铅封..... 46
7.1.3 硬件..... 47
7.1.3.1 状态触点..... 47
7.1.3.2 电流测量范围..... 47
7.1.3.3 DCF 输入（TimeBus）..... 47
7.1.4 连接.....49
7.1.4.1 接地.....50
7.1.4.2 辅助电压..... 51
7.1.4.3 二进制信号..... 53
7.1.4.4 模拟信号..... 54

7.1.4.5 数字量输入和输出的硬件配置概述..... 56
7.1.4.6 连接流程..... 57
7.1.4.7 局域网..... 60
7.1.4.8 COM3 端口..... 64
7.2 设置..... 66
7.2.1 更新引导程序和固件..... 66
7.2.2 基本参数设置..... 71
7.2.2.1 系统..... 71
7.2.2.2 进行测量..... 75
7.2.2.3 分接位置..... 77
7.2.2.4 电压调节..... 80
7.2.2.5 极限值..... 82
7.2.2.6 输入/输出信号..... 84
7.2.2.7 后台程序..... 87
7.2.2.8 SCADA 系统..... 88
7.2.3 并联运行..... 89
7.2.4 电流相关的设定值..... 94
7.2.5 测量值仿真..... 96
7.2.6 RAM 备份.....98
8.参数，功能和软件功能.....103
8.1 参数..... 103
8.1.1 系统..... 103
8.1.1.1 工作站号..... 103
8.1.1.2 工作站名称..... 103
8.1.1.3 RS 232 ..... 103
8.1.1.4 局域网..... 105
8.1.2 基本值..... 106
8.1.2.1 允许的设定点偏差（带宽 Xwz）.....106
8.1.2.2 时间行为..... 109
8.1.2.3 设定值 1-4 ..... 117
8.1.2.4 设定值索引..... 119
8.1.3 极限值..... 120
8.1.3.1 总则..... 120
8.1.3.2 <U 欠电压（G6）..... 121
8.1.3.3 >U 过电压（G4）..... 121
8.1.3.4 过流和欠流限制（>I，<I）..... 122
8.1.3.5 抑制高电压（G1）..... 123
8.1.3.6 过压/欠压（G2 或 G3）下的高速开关..... 123
8.1.3.7 抑制低电压（G8）..... 124
8.1.3.8 三绕组极限>Ub（监视非调压侧电压）.....124
8.1.3.9 极限值的延时..... 126
8.1.4 电流影响..... 127
8.1.5 并联运行操作..... 134

8.1.5.1 概述..... 134
8.1.5.2 并联运行程序..... 135
8.1.5.3 并联运行参数.....137
8.1.5.4 并行程序“ dcos（ϕ）”的详细说明.....141
8.1.5.5 并行程序 dIsin（ϕ）和 dIsin（ϕ）[S]的详细说明..... 142
8.1.5.6 对并行程序“ Master-Follower”,“ MSI”和“ MSI2”的详细说明.. 143
8.1.6 分接开关..... 144
8.1.6.1 TC 运行最大时间（电动机驱动器的运行时间）.....144
8.1.6.2 分接位置指示..... 145
8.1.6.3 分接位置极限值..... 145
8.1.6.4 分接位置 0（6s）防抖..... 146
8.1.7 配置和功能..... 147
8.1.7.1 手动/自动..... 147
8.1.7.2 自导（复位后手动/自动保持不变）..... 147
8.1.7.3 电流显示..... 148
8.1.7.4 LCD 保护程序..... 148
8.1.7.5 LCD 对比度..... 148
8.1.7.6 调压器模式大屏显示..... 148
8.1.7.7 语言..... 148
8.1.7.8 升/降继电器接通时间..... 149
8.1.7.9 手动锁定为 E-LAN 错误..... 149
8.1.7.10 高速切换..... 149
8.1.7.11 三绕组启动..... 149
8.1.7.12 爬行网络故障..... 150
8.1.7.13 极限基准..... 152
8.1.7.14 如果<I 或>I ..... 153
8.1.7.15 滚动屏幕..... 153
8.1.7.16 滚动屏幕时间.....154
8.1.7.17 用←→键调节设定值..... 154
8.1.7.18 带二进制输入的设定值调整..... 154
8.1.7.19 ParaGramer 激活..... 155
8.1.7.20 CT / VT 配置..... 155
8.1.7.21 测量电压 UE 的实际值校正 .....158
8.1.7.22 测量电流 IE 的实际值校正..... 158
8.1.8 SCADA 系统..... 159
8.1.9 时间设置..... 160
8.2 输入和输出..... 161
8.2.1 总则..... .... 161
8.2.2 二进制输入..... 162
8.2.3 继电器..... .... 166
8.2.4 LED ..... ..... 169
8.2.5 模拟量输入和输出..... 172
8.2.6 I / O 扩展（COM3）..... 174
8.2.7 操作状态和错误消息..... 177

8.2.7.1 概述..... 177
8.2.7.2 E-LAN 错误（ELANErr）..... 177
8.2.7.3 COM3 错误（COM3Err）..... 177
8.2.7.4 TC 正在运行信号错误（TCErr）..... 177
8.2.7.5 分接变换错误（TAPErr）..... 177
8.2.7.6 分接位置指示错误..... 177
8.2.7.7 并行操作错误（ParErr）..... 178
8.2.7.8 ParaGramer 输入错误（PG_INERR）..... 178
8.2.7.9 dcos（ϕ）应急程序（dCosEmgy）..... 178
8.3 功能（软件）..... 178
8.3.1 总则和概述..... 178
8.3.2 ParaGramer 包括扩展名[受保护] .....180
8.3.2.1 Feature ParaGramer [保护] ..... 180
8.3.2.2 功能交叉链接[受保护] ..... 184
8.3.2.3 功能 Ringlink [受保护] ..... 187
8.3.2.4 功能 HVLVControl [保护] ..... 187
8.3.2.5 功能 PG_SCHEME_1 [受保护] ..... 187
8.3.2.6 附加开关位置的处理..... 188
8.3.2.7 Feature 991101 [protected] ..... 188
8.3.2.8 通过 SCADA 进行 ParaGramer .....188
8.3.2.9 ParaGramer 输入功能概述..... 189
8.3.3 功能 Recorder [受保护] ..... 189
8.3.4 功能 TM（变压器监视）[保护] .....195
8.3.5 功能 3 绕组（三绕组变压器）[保护] ..... 195
8.3.6 功能 3winding Plus（三绕组变压器）[保护] ..... 202
8.3.7 功能 PQCtrl [保护] ..... 203
8.3.8 功能调整..... 204
8.3.9 功能引导加载..... 205
8.3.10 功能 COM2FIX ..... 205
8.3.11 功能 DELTAI ..... 206
8.3.12 特征反转..... 206
8.3.13 功能 M2 [受保护] ..... 208
8.3.14 功能 MISWAP ..... 209
8.3.15 功能已签名..... 209
8.3.16 功能 LocalRemote .....209
8.3.17 功能 SimMode ..... 209
8.3.18 功能 SYSCTRL ..... 211
8.3.19 功能 SYSCTRL2 ..... 213
8.3.20 Feature PrimCtrl [protected] ..... 214
8.3.21 功能 ULC [受保护] ..... 214
8.3.22 自定义功能[保护] ..... 215
8.4 后台程序和编程语言 REG-L ..... 215
8.4.1 编程语言 REG-L ..... 215
8.4.2 后台程序..... 216

8.4.2.1 在设备中加载 H 程序..... 216
8.4.2.2 从设备读取 H 程序..... 218
8.4.2.3 删除 H 程序..... 219
9.外部组件..... 219
9.1 其他组件 REGSys™..... 219
9.1.1 I/O 扩展模块 BIN-D 和 ANA-D .....219
9.1.2 COM3 / MODBUS 转换器..... 220
9.1.3 监控单元..... 220
9.1.4 分接位置接口..... 221
9.2 SCADA 系统..... 221
10.模拟通道的改进..... 222
11.维护/清洁..... 223
11.1 清洁说明..... 223
11.2 保险丝更换..... 223
11.3 更换电池..... 224
12.标准和法律..... 228
13.处置.....229
14.产品保修..... 229
15.存放..... 229
16.故障排除..... 230
16.1 总则..... 230
16.2 测量..... 231
16.3 过程信号（例如二进制信号）..... 232
16.4 局域网..... 233
16.5 一般规定..... 233
16.6 并联运行..... 235
16.7 WinREG ..... 237
16.8 REGUpdate（update32.exe）..... 238
16.9 SCADA 系统..... 238
17.缩写列表..... 240
18.符号列表..... 242
19.索引（略）..... .... 243
20.附录..... 244
20.1 技术数据.....。..... 245
REG-DA 订货规范..... 268
20.2 参数，包括出厂设置..... 278
20.3 REG-DA 菜单结构..... 293

# 1. 用户指南

本用户手册汇总了安装，调试和操作所需的信息。
完整阅读用户手册，确定已了解本说明书内容再使用该产品。

## 1.1 目标人群

该用户手册适用于熟练的技术人员以及经过培训和认证的操作人员。
负责系统安装和操作的人员必须随时参考本用户手册的内容。

## 1.2 警告

警告的结构
警告的结构如下：

**⚠ SIGNAL WORD!**

危险性的性质和来源。
如果不遵守说明，将会导致不好的后果。
➲ 需采取避免危险的措施。

警告类型
警告通过警告的危险类型来区分：

**⚠ DANGER!**

警告，可能会导致死亡或严重人身伤害的迫在眉睫的危险。
不避免时会造成严重伤害。

**⚠ WARNING!**

警告可能导致死亡或死亡的潜在危险情况。
不避免时会造成严重伤害。

**⚠ CAUTION!**

警告可能导致相当危险的潜在危险情况
不避免会造成严重或轻度伤害。

**NOTICE!**

警告可能导致环境或财产损失的潜在危险情况
不避免会造成环境或财产破坏。

## 1.3 提示

有关正确使用设备的提示和建议。

## 1.4 其他符号

使用说明
指令结构：
操作说明。
必要时注明结果。

**清单**
**未编号清单的结构：**
- 列表级别 1
  - 列表级别 2

编号列表的结构：
1）清单等级 1
2）清单等级 1
   1. 清单级别 2
   2. 列表级别 2

## 1.5 适用文件

为了安全正确地使用安装，请遵守 REG-DA 随附的其他文档以及相关的标准和法律文件。

## 1.6 存放

将用户手册（包括随附的文档）存储在设备的附近，以备随时使用。

## 2. 供货范围

- 带有安装支架的 REG-DA 电压控制和变压器监控继电器
- 接线图*
- 用户手册
- 编程和结构软件 WinREG *
- 调制解调器电缆或 USB 电缆（取决于订购功能 I）*
- 备用保险丝
- 端子盒盖背面的工具（3 毫米内六角扳手和 2 级端子专用螺丝刀）

# 3. 安全说明

- 请遵循操作说明。
- 将操作说明存放在设备附近。
- 定期让员工重温有关职业安全和操作说明，尤其是其中包含的安全说明的相关问题。
- 确保仅在状况良好时操作设备。切勿使用损坏的设备（硬件损坏或故障）。
- 确保仅由合格人员操作设备。
- 仅按规定连接和使用设备。
- 仅使用推荐的附件操作设备。
- 确保仅在原始状态下操作设备。
- 确保仅在允许的额定数据范围内操作设备（请参阅附录第 20 章中的技术规范）。
- 请勿在可能存在爆炸性气体，粉尘或蒸汽的环境中安装或操作设备，即通常不符合技术数据表中提到的要求的环境。
- 仅使用符合制造商规格的清洁产品清洁设备。
- 仅使用制造商认可的备件和辅助材料。
- REG-DA 电压控制和变压器监控继电器的维护和修理必须仅由经过授权的合格人员执行，并且必须符合 EMC 的要求。

# 4. 预期用途

电压控制和变压器监控继电器 REG-DA 设计为固定安装的测量和调节单元，用于控制有载分接开关，并且专门用于电力工程设施和安装中，由专业人员进行必要的工作。专业人员是指熟悉此类产品的安装，组装，调试和操作的人员。
他们应该具有满足其工作要求的资格。
REG-DA 电压控制和变压器监控继电器符合交付时适用的法律，法规和标准，尤其是相关的安全和健康要求。
为了保持这种状态并确保安全操作，操作员必须遵守用户手册中的所有说明和警告，并且必须遵守技术数据。
A. Eberle GmbH＆Co. KG 对未经授权或不正确的修改或使用产品造成的损坏不承担任何责任。未经 A. Eberle GmbH＆Co. KG 的咨询而对产品进行不正确的修改会导致人身伤害，财产损失和设备故障。

## 5. 性能特点

用于电压控制和变压器监视的 REG-DA 继电器可用于对有载调压变压器执行简单和复杂的测量，控制和调压任务。可以通过集成的遥控板模块实现遥控连接（DNP3，IEC 60870-5-101 / 103/104，IEC 61850，MODBUS 等）。
REG-DA 的核心功能是自动电压调节器功能，其中将实际值与固定或取决于负载的设定值进行比较。根据设定值偏差，通过比较来确定变压器分接开关操作。调压器的参数可以根据电网电压的动态时间特性进行微调，从而达到通过少量的开关操作获得较高的调节性能。

此外，用于电压控制和变压器监视的继电器 REG-DA 能够使用 REGSys™系列中的其他用于电压控制和变压器监视的继电器，最多可并联运行 10 台变压器，而无需其他组件。
有多种控制变压器的方法可供选择，可以根据情况在现场使用。值得一提的是，不需要额外的组件，因为调节器包含并联运行所需的所有功能单元。

除调压器功能外，每个 REG-DA 都具有对变压器监测，信号传输，数据记录，数据统计和 ParaGramer 的可选功能。信号传输器（Transducer）模式显示电网相关的测量数值。记录器（Recorder）模式记录随时间变化的稳压电压以及两个其他可选量。分接开关位置统计数据清楚地概述了所有分接开关的操作情况，通过 ParaGramer 可以显示变压器单元的单线图。当多个变压器进行并联运行时，ParaGramer 是一个很有价值的工具，通过它能自动识别并联运行的变压器。

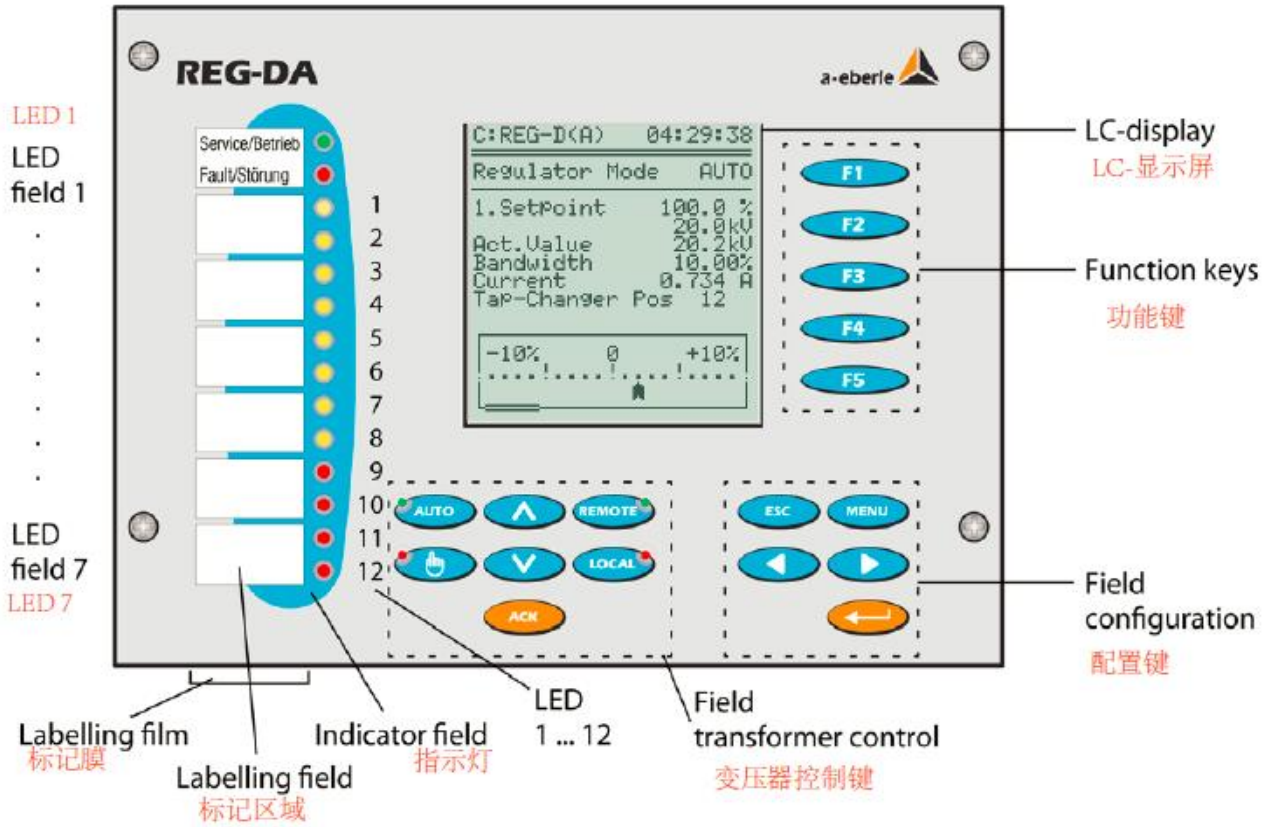
REG-DA 调压器可以配备符合 IEC 60354 或 IEC 60076 的强大的变压器监视功能。此功能使操作员可以随时查看有关热点温度和变压器寿命损失信息。如果需要，调压器甚至可以激活多达六个冷却等级的冷却器。变压器油温可以通过 PT100 信号直接记录或通过 mA 温度信号输入。

为了满足客户的特定要求，可以将后台程序加载到继电器 REG-DA 中。 通过后台程序可以创建简单和复杂的控制逻辑以及其他自定义菜单。

作为直接采集的替代方法，U，I 和 cos（φ）测量值以及分接开关位置可以通过串行连接（例如 IEC 61850 客户端功能）或 mA 信号馈入 REG-DA。也可以通过 GOOSE 提供在 ParaGramer 中使用的开关位置信号以替代连接到调压器的二进制开关位置信号。

# 6. 操作/指示灯

## 6.1 指示器，控件和显示




REG-DA 的操作级 HMI（人机界面）设计为带有集成 LED 的薄膜键盘。

指标和字段标签（Indicator and field labels）
共有七个字段标签。 每个标签字段用于两个指示（两个 LED）。
通过使用合适的工具从铝箔袋向下拉出标签条（标记膜），可以随时更改每个字段的标签。

可以使用任何标准书写设备进行标记。
或者，可以在 PC 上创建并打印出相应的标签。
在 WinREG CD 上可以找到合适的模板，也可以从 A. Eberle 网站 http://www.a-eberle.de 下载。

指示字段 1（操作/故障）已固定选用。
设备正常工作时，LED 操作字段 1（绿色）点亮。
设备出现故障时，LED 故障字段 1（红色）会亮起。

- LED 1 ... 8 区域 2 到 5（黄色）可自由选择以用于一般指示。
- LED 9 ... 12 区域 6 和 7（红色）是可自由编程的，主要用于故障指示。

变压器控制区域
变压器控制字段有六个键。

- 当调压器处于自动模式时，带有绿色 LED 的“ AUTO”键将点亮。
- 当调压器在手动模式下运行时，带有红色 LED 的“ Man”键会亮起。
- REG-DA 标配本地/远控（local/remote）开关，该开关由两个键激活。
- “本地”键将调压器切换到本地模式。此模式将阻止通过二进制输入或 SCADA 系统远程发送的所有控制命令。自动/手动（Auto/Man）和升/降（Up/Down）功能只能与 REG-DA 上的键一起使用。可以通过按“ Remote”（远程）键选择允许远程控制 REG-DA 的远程模式（绿色）。
- “升”和“降”键用于手动操作变压器上的分接开关（前提：调节器处于手动模式且状态为本地，或者本地/远程切换已禁用（功能 Localremote = 0））。

**变压器控制区域的配色方案**
在设置 REG-DA 的运行时，应确保每次当操作人员离开控制室时，变压器控制区域的所有指示器（手动/自动和本地/远程）应呈绿色亮起。

**ACK 键**
ACK 键当前不可用用。
将来，此键将用于确认调压器自身产生的操作和故障消息。

配置区域（Configuration field）
使用配置字段的以下五个键，您可以手动配置继电器 REG-DA。

- 菜单（MENU）用于在不同的操作模式之间切换并选择特定的配置菜单（SETUP 1 ... SETUP 6）。
- 确认（Enter）用于确认 SETUP 菜单中的特定参数并激活自定义菜单（应用程序菜单）（如果有）。
- 退出（ESC）用于退出任何菜单，同时使用两个键可在 SETUP 菜单中移动光标。

**重要操作参数的修改**
操作上重要的配置更改只能在手动操作模式下进行。

**功能键**
功能键 F1 至 F5 设计为软键。
按键的功能是上下控制的，其结果来自相应的菜单。

**串口 COM1**

用于将继电器 REG-DA 与 PC 或外部设备（例如调制解调器）连接。可以选择将 COM1 接口配置为 USB 接口（功能 I1）。

## 操作原理

用于电压控制和变压器监视的继电器 REG-DA 的操作完全由菜单引导，并且原则上对于任何 SETUP 菜单项都是相同的。

如果必须设置或更改调节参数，请按以下操作原理：

- ’Manual’ （手动）键 → 将操作模式设置为手动操作。
- 2 x ’MENU’键 → 调出显示模式 2
- 1 x ’MENU’键 → 选择菜单项 SETUP

按下 MENU 按钮，可以滚动直到所需的参数出现在 SETUP 菜单选择中。

- 用相应的功能键（F1 ... F5）选择参数。

  用功能键设置参数值。

  F1 大幅度增加值

  F2 逐步增加值

  在某些 SETUP 菜单中，F3 被分配给特殊功能。

  F4 逐步减小值

  F5 大幅度减小该值
- 输入值完成后，使用 Enter 确认更改的值。
- 如果条目受密码保护，请输入密码（请参阅第第 6.4 节“密码保护”）。
- 使用 ESC（退出）从 SETUP 菜单返回或退出。
- 大约在 2 分钟内没有按任何键时，菜单将自动退出 SETUP 菜单。

一旦输入了所需的参数，并通过 Enter 进行了检查和确认，则可以使用 AUTO 键将继电器 REG-DA 切换回自动操作模式。

**灯测试**

要检查前面板上的 LED 的功能，请按：F5。

仅在显示（Display）模式，调压器（Regulator）模式和统计信息（Statistics）模式下可以进行此测试。

**重置故障指示**

要重置未决故障指示，必须将操作模式从自动切换为手动，然后再切换回自动。

或者，可以在显示模式的调压器和统计信息中按 F5 键。也可以使用后台程序或 SCADA 系统远程重置故障指示。

## 6.2 显示方式

显示方式选择

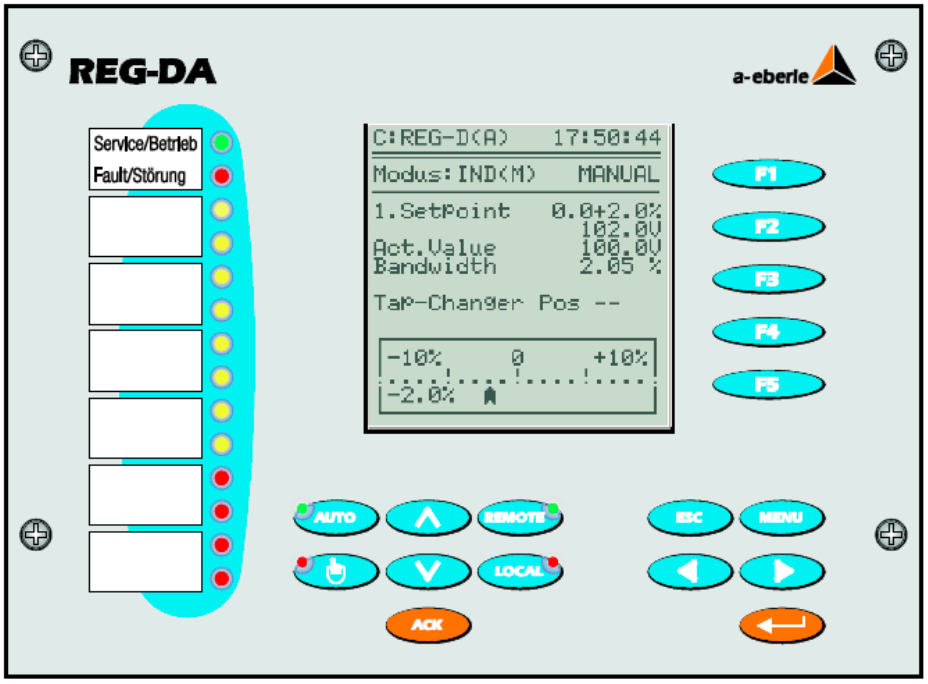
按下 MENU 后，可以选择用于继电器 REG-DA 的显示模式。

可以使用以下模式，以下各章对此进行了详细说明：

- 调压器模式
- 变送器模式

- 记录器模式
- 统计（监视器）模式
- ParaGramer 模式
- PQIView 模式
- 日志

## 6.2.1 调压器模式




在调压器模式下，将显示以 V（kV）为单位的设定值和以标称电压的百分比表示的当前实际值，允许的设定值偏差（带宽）值以及调压变压器的当前分接位置。

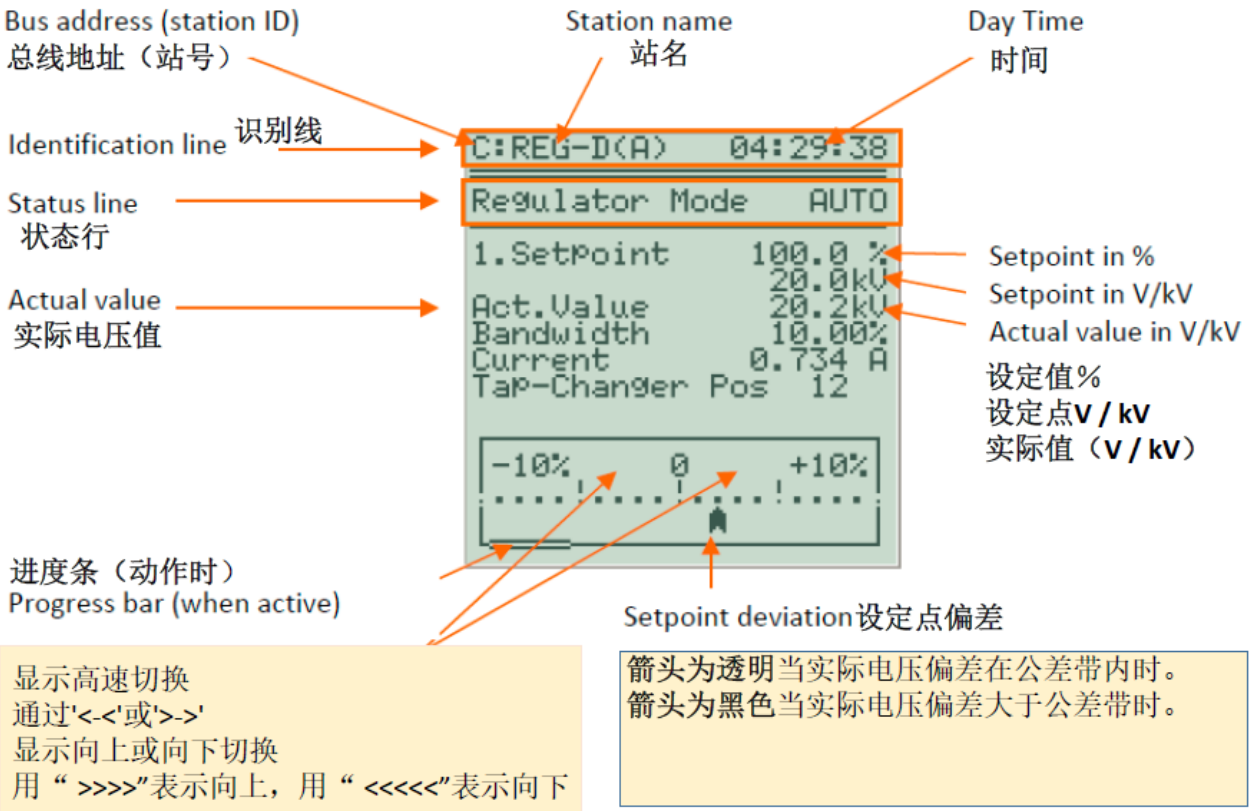
此外，当前的设定值偏差在类似仪表的指示表显示，刻度宽度的偏差为设定值的±10%。

如果电压离开公差带（正向或负向带宽），则刻度指针的颜色将从透明变为黑色（反向配色方案）。

如有必要，还可以选择指示电流的实际值。

按 F1 键可在放大视图和大屏幕显示之间切换。在大显示屏上，实际测量的电压和分接位置显示在顶部。 实际电压偏差的图形显示保持不变。

# LC 液晶屏显示



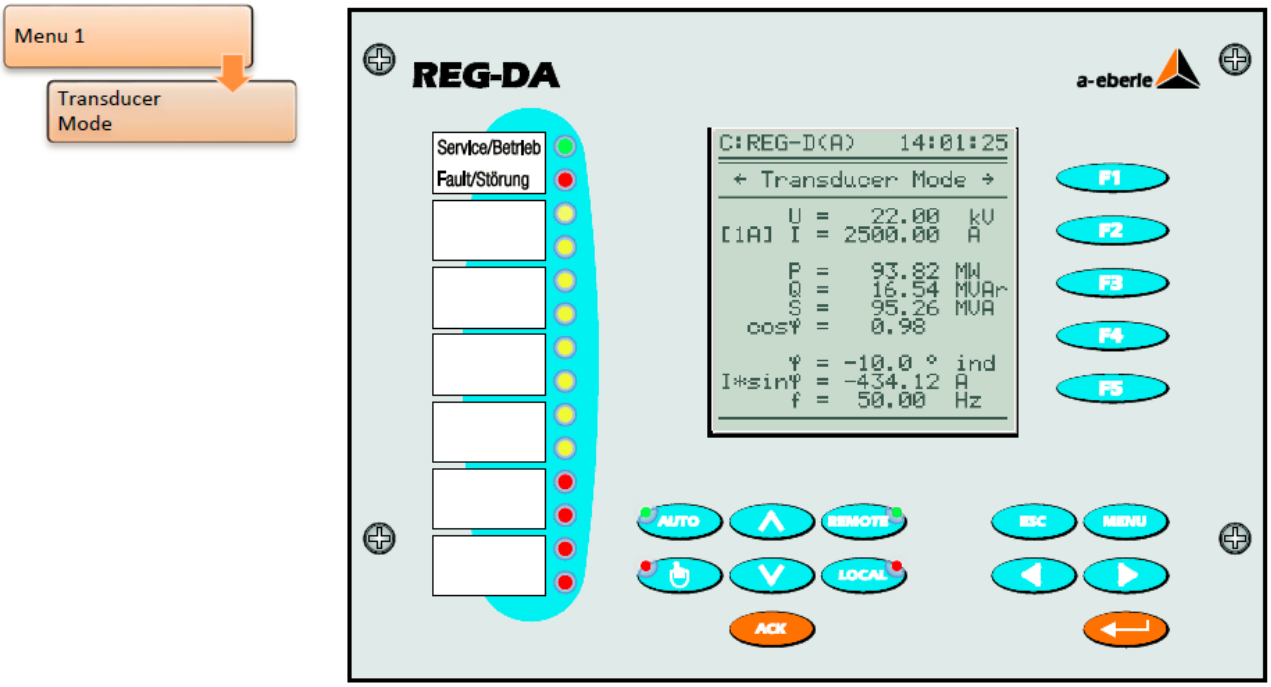

显示高速切换
通过'<-<'或'>->'
显示向上或向下切换
用“ >>>>”表示向上，用“ <<<<<”表示向下

**箭头为透明**当实际电压偏差在公差带内时。
**箭头为黑色**当实际电压偏差大于公差带时。

**测量值模拟可视化**

如果实际值在显示屏中以大写字母显示为“ ACTUAL VALUE”，则表示“测量值模拟”已打开（请参见第 7.2.5 节）!

## 6.2.2 变送器




上图显示了大多数情况下可用的变送器基本显示。此处显示了电压，电流，功率值，cos（φ），相角，无功电流，频率和电流互感器的选定标称电流（[]中的值）。

除了此指示外，根据功能和参数，可以访问其他变送器屏幕。屏幕滚动以循环方式完成。 到达最后一个屏幕时，您可以向后滚动（向左箭头）或通过进一步滚动（向右箭头或使用 F2 键）返回第一页。

**在变送器基本显示屏中显示无功电流 I * sinϕ**
在变送器基本显示屏中仅显示变压器的无功电流 I * sinϕ。 在此显示屏上无法看到由于负载引起的该电流分量和由于无功循环电流引起的分量。为此，还有另一个变送器屏幕，在选择并联运行程序后可用。

**变送器模式时可用显示的概述**

| | 显示画面 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 基本显示 | 三绕组变压器 | 三绕组变压器（S2） | ARON | 循环无功电流 |
| 标准 | ✓ | | | | |
| 标配并行程序 | ✓ | | | | ✓ |
| 三绕组变压器 | | ✓ | | | |
| 三绕组变压器并行程序 | | ✓ | | | ✓ |
| 具有相角测量功能的三绕组变压器 | ✓ | ✓ | | | |
| 具有相角测量和并行程序的三绕组变压器 | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 三绕组变压器（S2） | | ✓ | ✓ | | |
| 具有并行程序的三绕组变压器（S2） | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| ARON 测量 | ✓ | | | ✓ | |
| 使用并行程序进行 ARON 测量 | ✓ | | | ✓ | ✓ |

✓ 具备功能

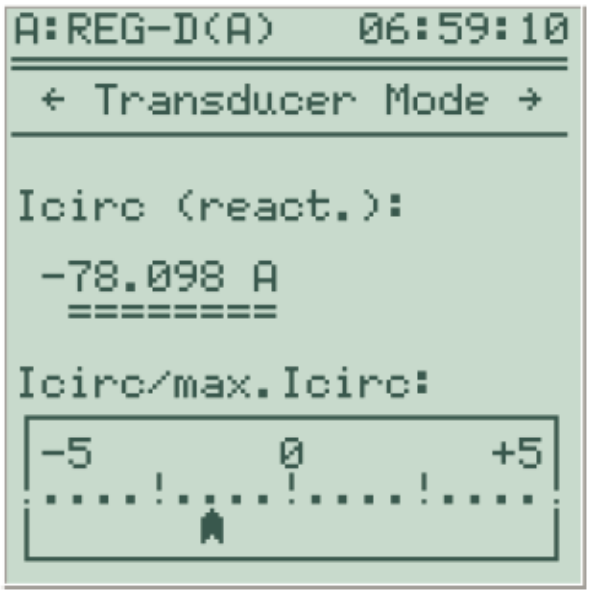
“三绕组变压器”或“带相角测量的三绕组变压器”（测量输入交换）取决于功能 3 绕组的激活。

三绕组变压器（S2）适用于具有硬件功能 S2 和固件≥3.23 的设备。

三绕组变压器和 ARON 测量不能同时激活！

**无功循环电流显示**

选择并联运行程序后，可以使用变送器模式下的另一个屏幕。使用向左或向右箭头键（也可以是 F2 键）来实现。



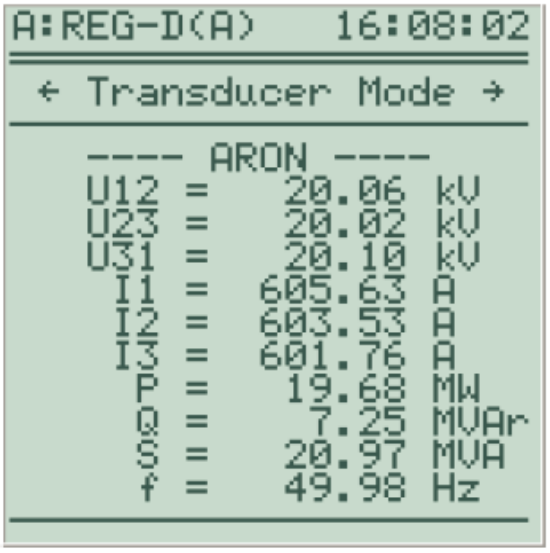

循环无功电流的显示用于基于并联运行程序设置的循环无功电流的最小值，并用于监视主从调节。循环无功电流是无功电流的一部分，不是由负载产生，但由多个变压器的并联运行引起。

在屏幕的下部，以类似模拟的形式以图形方式显示计算出的无功循环电流与允许的无功循环电流之比。

当检测到的无功循环电流超过设置的允许无功循环电流时，指针的填充颜色将从透明变为黑色（反向配色方案）。

**显示 ARON 测量值（功能 M2）**

如果 REG-DA 具有 M2 功能并且启用了 ARON 测量（参数“ CT / VT 配置” = ARON），则 REG-DA 会提供一个变送器模式屏幕，在该屏幕上会显示 ARON 测量（任意加载的三相电网）的读数显示。

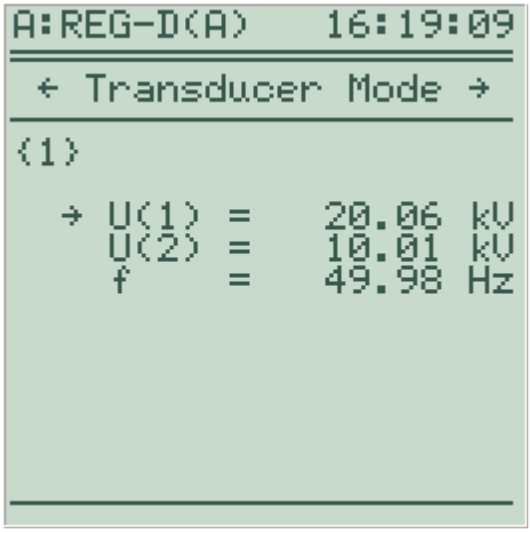


**显示功率值**

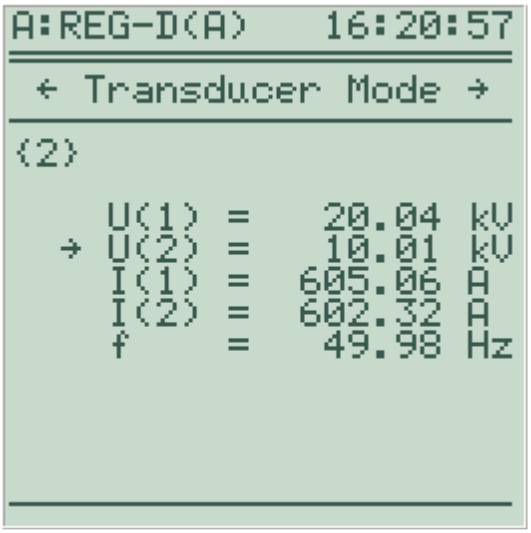
比较 ARON 显示屏和变送器基本显示屏的功率值时，可能会有差异。这是因为基本显示中的功率值计算始终基于对称负载，而 ARON 值则考虑了不对称性。

**三绕组变压器显示**

如果释放并激活功能三绕组变压器（3Winding），则在变送器模式下可以使用三绕组变压器屏幕，然后该屏幕将作为变送器的输入屏幕，而不是变送器模式基本显示屏幕。
在此将显示两个测得的电压，频率以及（如果需要）两个电流（参数“电流显示” = ON）。
此外，选择的调节电压用箭头和可自由定义的三字符字符串（标准分配{1}，{2}）来表示。
如果使用了 3 绕组变压器功能的特定配置（带有相角测量，测量输入交换），则变送器基本显示可用作不具有 S2 功能的设备的附加屏幕。

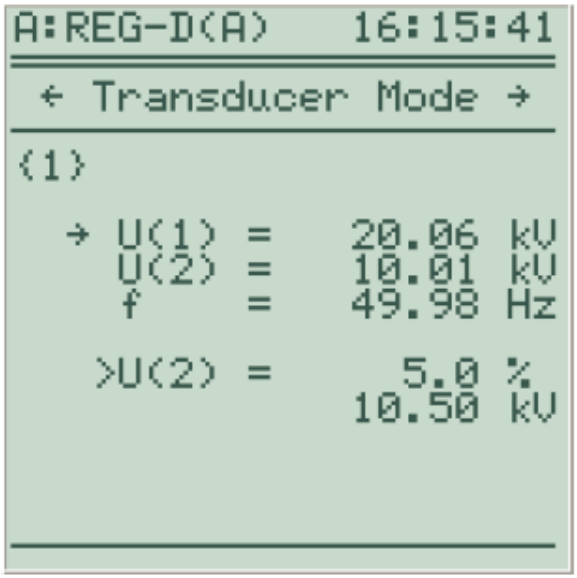



*三绕组变压器视图，*
*无极限监控，无电流显示*
*选择 U（1）进行调节*




*三绕组变压器视图*
*无极限监控*
*选择电流显示*
*选择 U（2）进行调节*

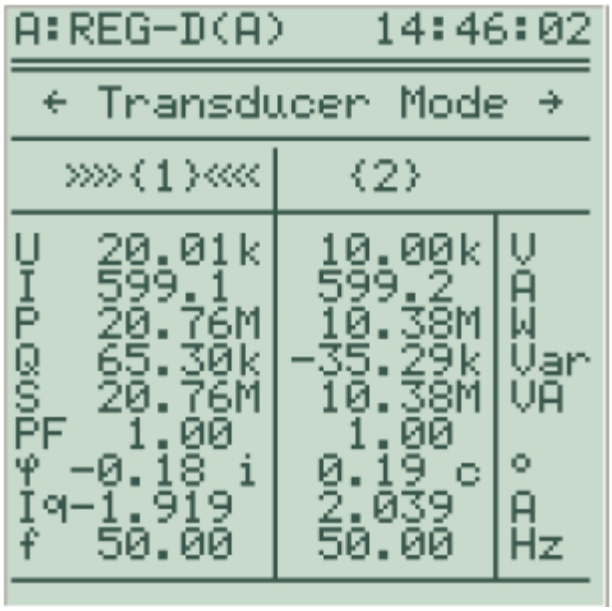
如果将 3winding 功能用于极限监控，则在变送器模式下还将显示所监控电压的极限值（参数“ 3Winding limit> Ub”）。




*三绕组视图*
*在没有电流显示的情况下进行极限监控，选择 U（1）进行调节*

三绕组变压器（S2）显示（仅固件版本为 3.23 的具有 S2 功能的设备）

与三绕组变压器基本显示不同，具有硬件功能 S2 的设备具有扩展且详细的屏幕，在屏幕上可显示功率值，相角 ，可以同时显示两个测量输入的无功电流和频率，而与为调节选择的测量输入无关。 所选的调节电压通过多个箭头（>>>> XXX <<<<）显示（例如>>> {1} <<<<对应测量输入 1，并且作为默认名称）。




*三绕组变压器（S2）视图*
*选择 U（1）进行调节*

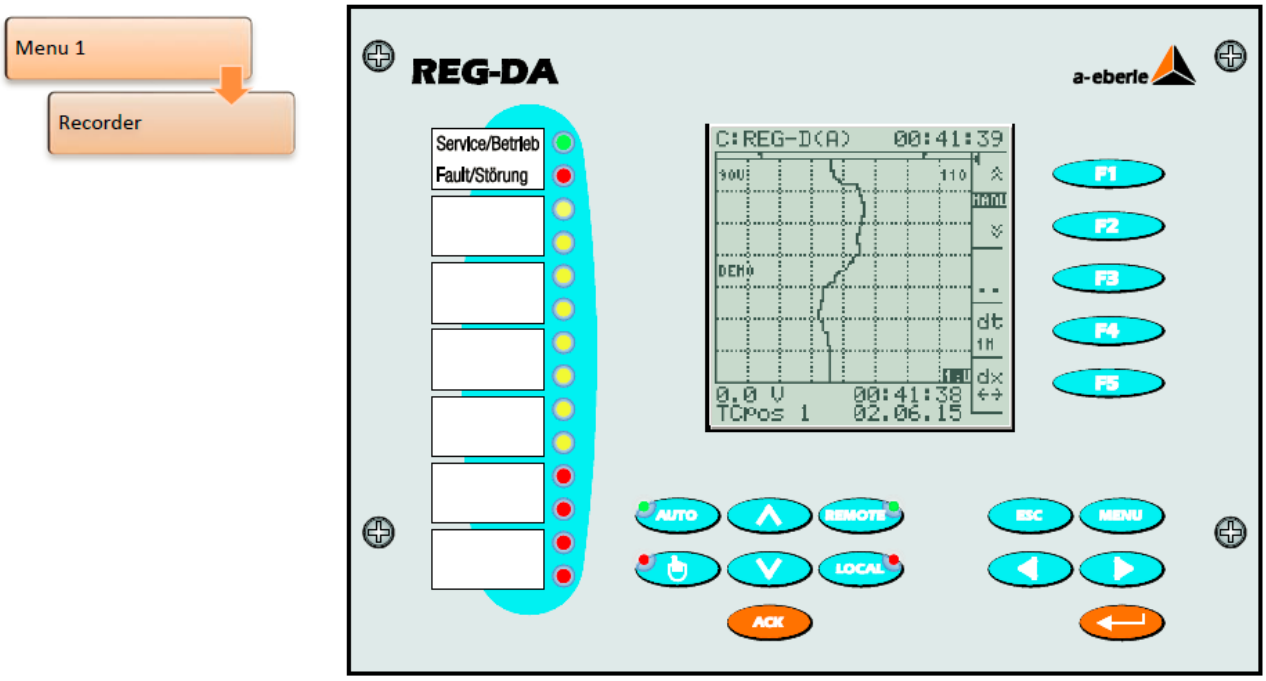
有关功能 3 绕组（3winding）的更多信息，请参见第 8.3.5 章。

**在激活仿真模式时使用变送器视图**

在仿真模式下，左右箭头键可用于调整仿真电压。 因此，它们不能用于在变送器模式下滚动页面。 在此模式下，F2 键也具有其它功能（增加模拟电流）。

- 当仿真模式处于激活状态时，使用 F1 键在变送器模式下滚动页面。

## 6.2.3 记录仪



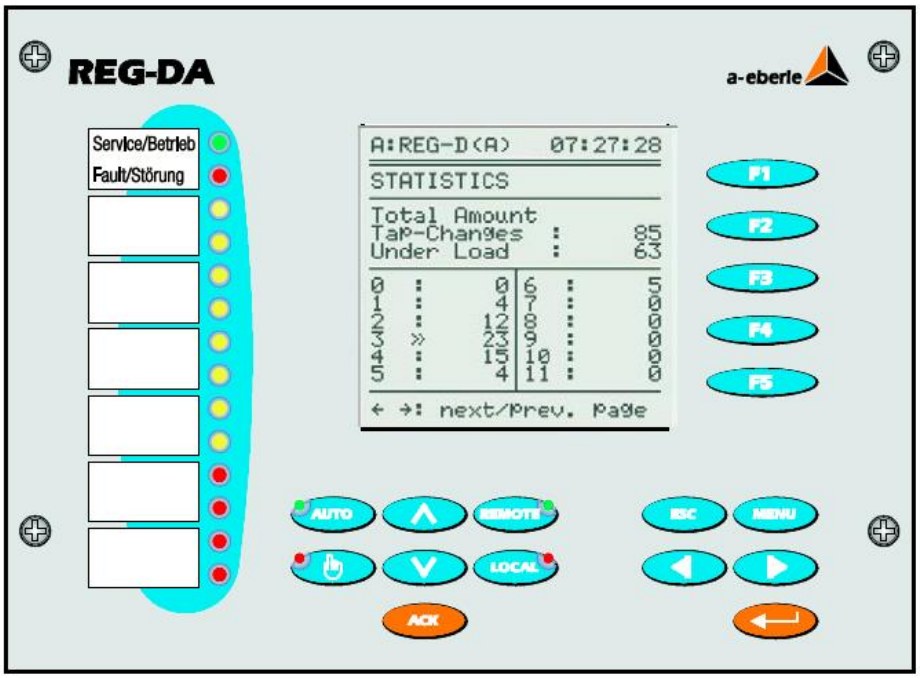

记录仪显示模式在显示屏上显示 REG-DA 命令代码 S1 的记录器数据。

有关 REG-DA 记录器功能的更多信息，请参阅第 8.3.3 章。

**记录仪演示模式**

如果记录仪处于正常显示模式，则在网格的左侧显示“ DEMO”时，记录仪将以演示模式运行。在此操作模式下，记录仪会记录 4 到 6 个小时的测量值。最早记录的值将在此期间结束时被覆盖。在演示模式下无法读取实际过程数据！

## 6.2.4 统计




显示屏显示自上次重置计数器以来执行的分接开关操作的总次数。在负载下的分接变换次数剔除了电流小于标称电流 In（1 A 或 5 A）的 5%的分接变换次数。

负载下的分接头变换也将可在每个分接位置上单独显示。

如果分接开关在负载下运行（I> 0.05 • In），则当前的分接位置用双箭头>>表示。

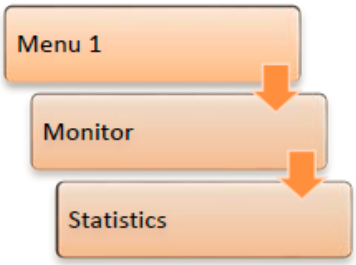
如果不满足负载条件，则当前的分接位置用单个箭头“>”表示。

结合记录仪，统计屏幕可提供有关受控系统的有价值的线索。

通过参数时间因数和允许的设定值偏差（带宽），可以找到电压稳定性和分接变换次数之间的最佳关系。这种关系不能在数学上确定，而是更受各个馈电点的个别条件的影响。

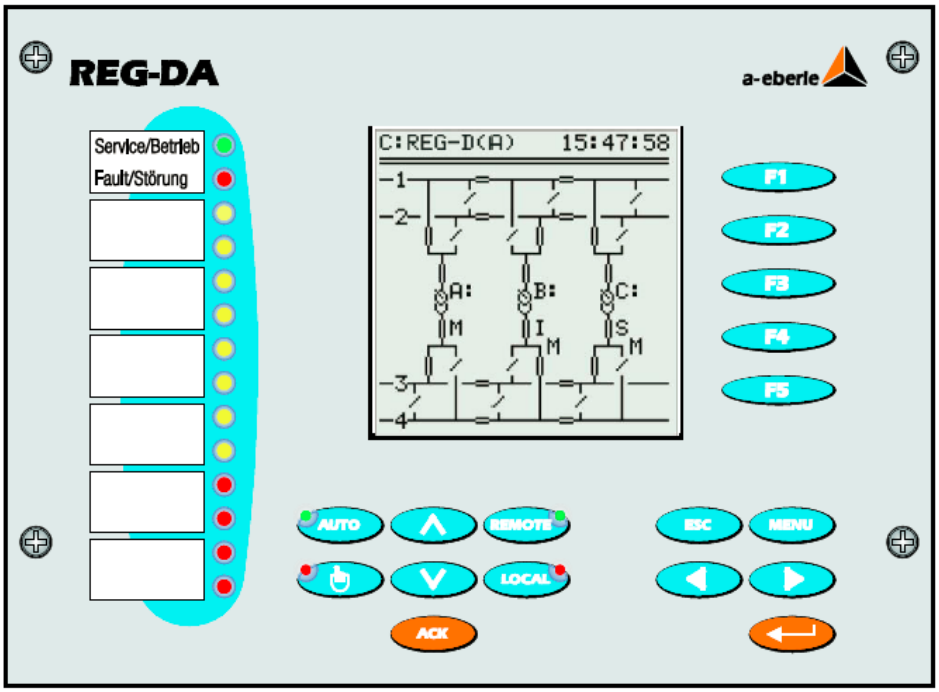
可以通过操作软件读取和显示统计数据。

可以在“设置菜单-6- \ General -3- \ Delete tap sums”中或通过操作软件来删除统计信息。




如果 REG-DA 具有功能 TM（变压器监控），该功能在 F4 键。这种情况下，统计模式将成为监视器的一部分。也就是说，必须先选择监视器，然后才能选择统计模式。

## 6.2.5 ParaGramer （并联单线图）




ParaGramer 有助于自动准备并联运行操作并在线显示开关状态。ParaGramer 的含义上由术语“并联”和“单线图”组成。ParaGramer 以汇总的单相图显示每台变压器的开关状态。

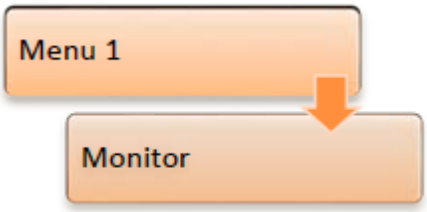
激活该功能的方式是，每台 REG-DA 继电器都通过二进制输入端为其母线部分提供完整的母线副本（断路器，隔离开关，分段母线和耦联器）。

根据并联运行中所有 REG-DA 继电器的开关状态，系统自动检测哪台变压器应与其他变压器并联在母线上工作。系统把通过耦联器连接的母线视为单个母线。

如图所示，变压器 A：和 C：都在母线 3 上工作，而变压器 B 馈入母线 4。

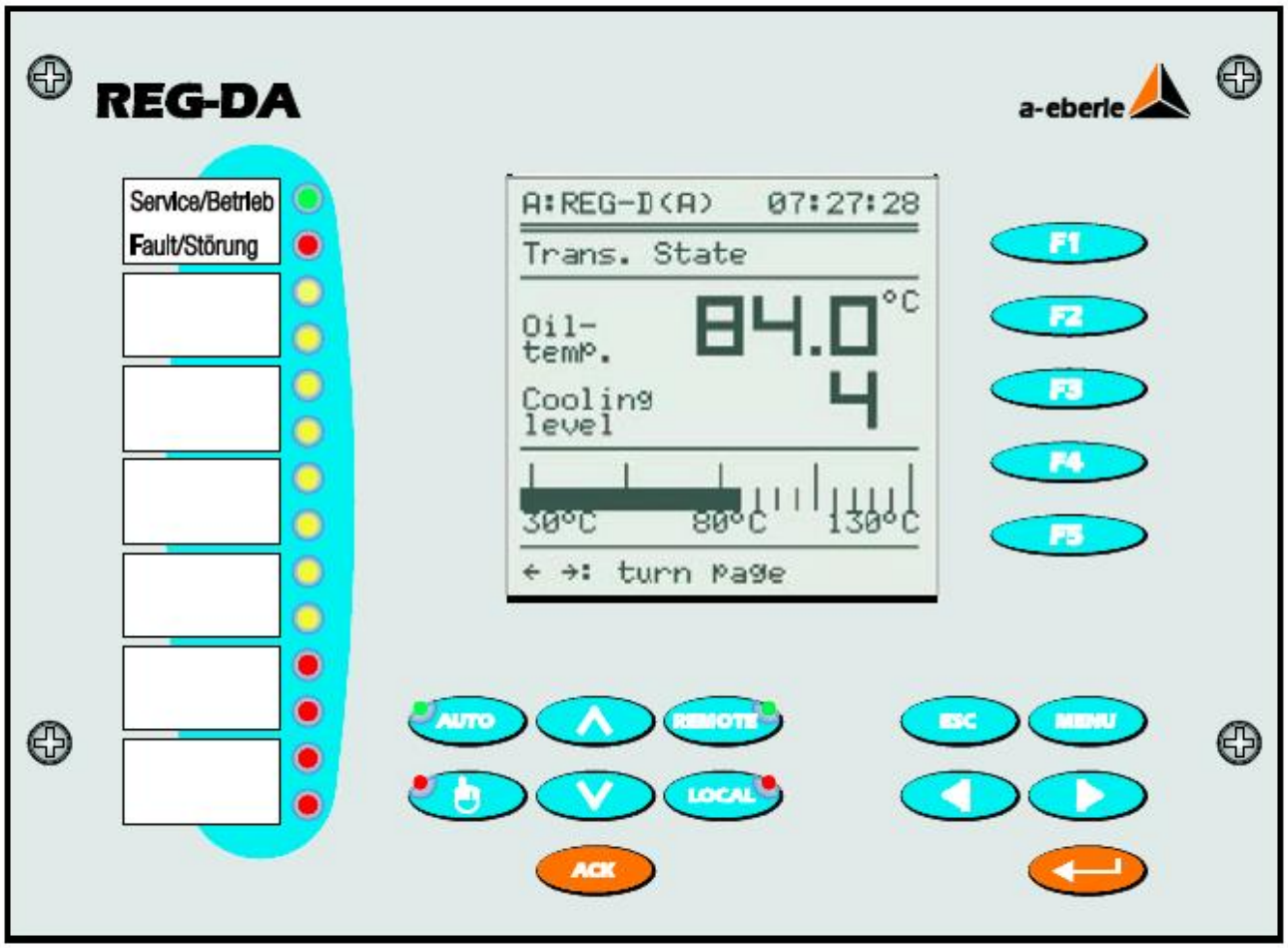
有关 ParaGramer 功能的说明，请参见第 8.3.2 章。

## 6.2.6 监控器（软件功能 TM）




在监视模块中监视变压器的主要参数。除了分接开关统计数据外，还可以记录油温。根据 IEC 60354 或 IEC 60076，由油温和绕组电流确定热点温度，并对变压器的剩余寿命进行推断。

为了调节温度，可以打开或关闭最多六组风扇以及两个油泵。 可以监控油位并计算风扇和油泵的工作时间。

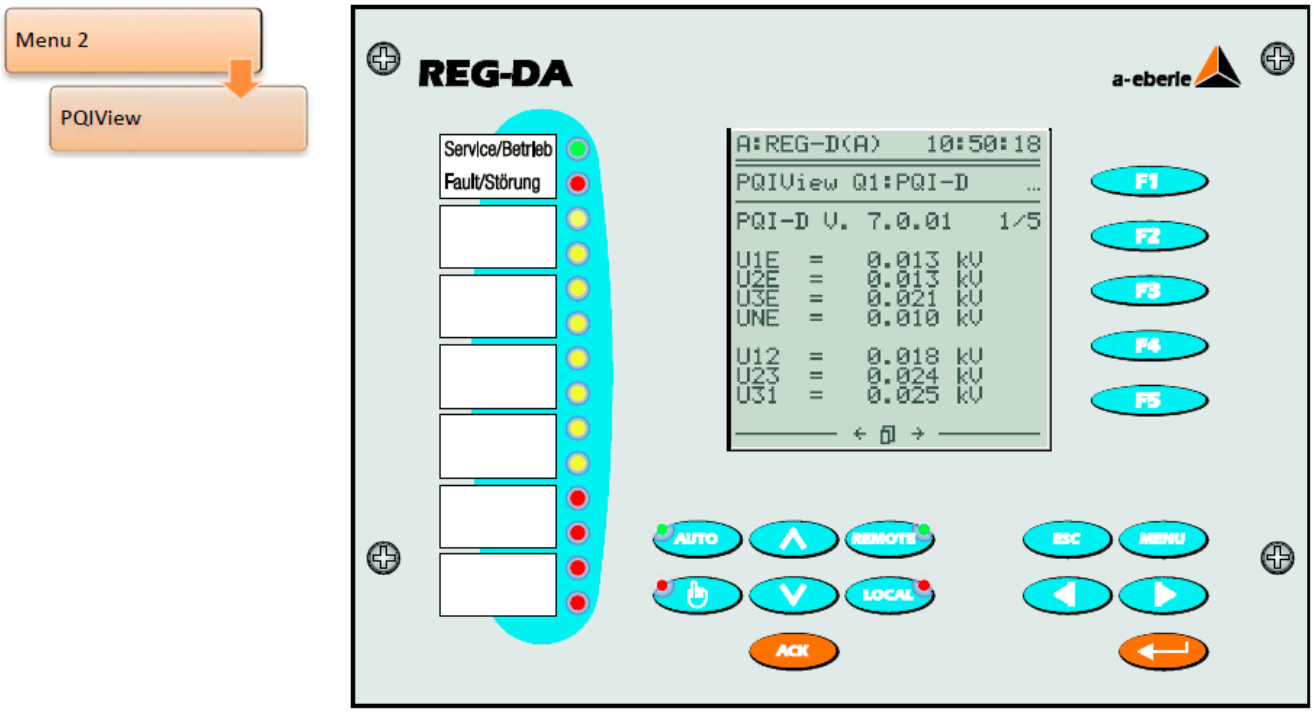



为了记录油温，REG-DA 可以选择配备 PT100 模块或 mA 输入。共有三个插槽可用。 如果需要，可以通过 mA 输入或 PT100 记录多个温度。

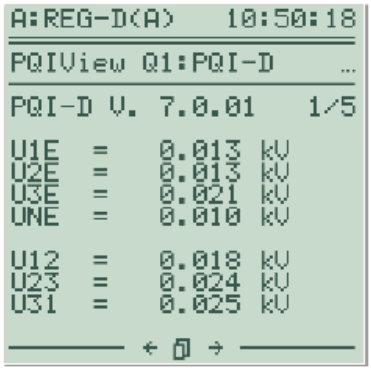
REG-DA 的变压器监测功能（TM）不在本手册中。 该功能的手册包含在设备交付中，也可以从网站 www.a-eberle.de 下载。

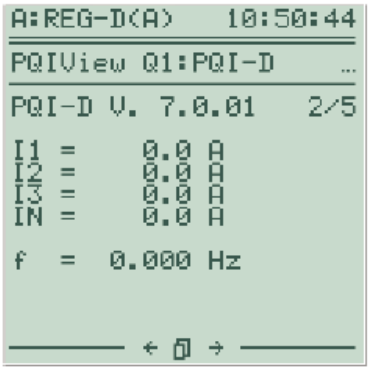
## 6.2.7 PQIView

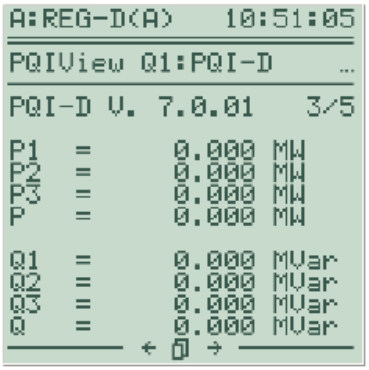
在 PQIView 模式下，位于同一 E-LAN 组中的 PQI-D（A）的读数可以显示在 REG-DA 的显示屏上。(PQI-D(A)是一种数据采集器)

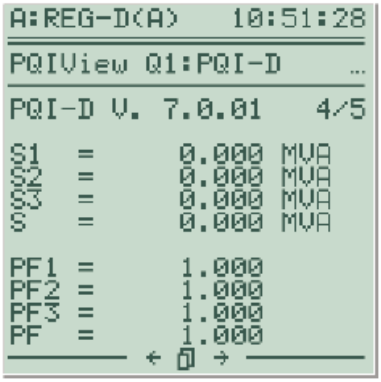


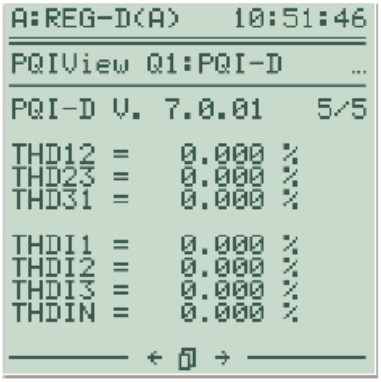

如果有多个 PQI-D（A），请使用 F1 键在它们之间切换。 可以使用 F2 ... F5 或箭头键和 scroll 滚动各个页面。菜单页的数量和显示的测量值因 PQI-D（A）的设备类型而异。
UI 设备（具有电流和电压测量的设备）上的测量值和菜单（见下图）：



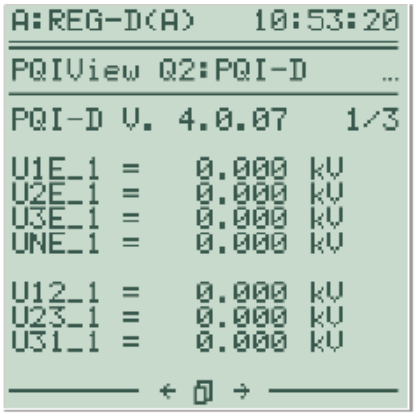



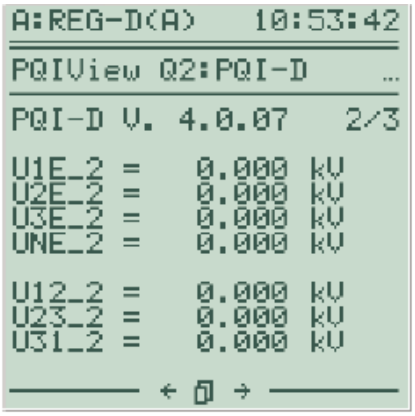



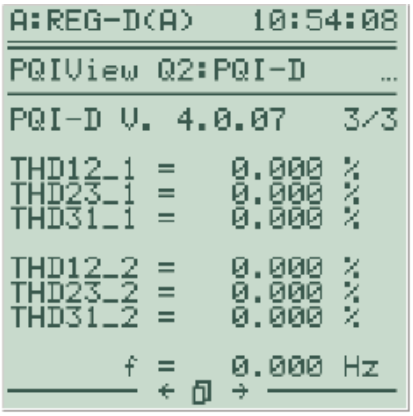



UU 设备（具有电压测量功能的设备）上的测量值和菜单：



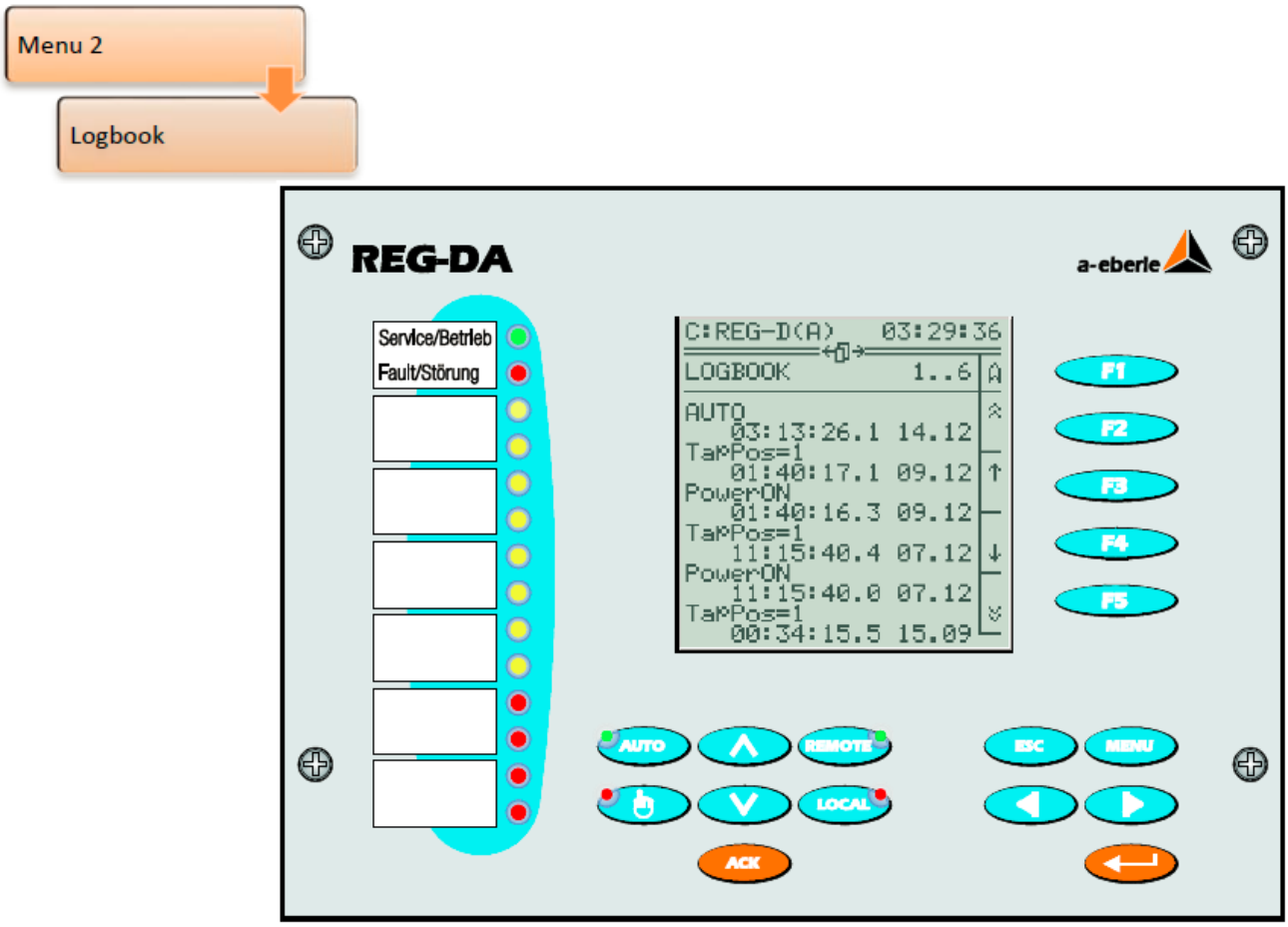




**设备不可用**
如果 E-LAN 中没有可用的 PQI-D（A），则显示消息“找不到设备!”。

## 6.2.8 Logbook （日志）

预定义的事件在日志中带有时间戳记，因此可用于分析与 REG-DA 有关的事件。日志最多可以包含 511 个条目（固件 V2.11 最多可以包含 64 个条目，具有功能 S2 的设备和固件≥3.2 可以包含 2048 个条目）。如果达到日志条目的最大数量，则新条目将覆盖最旧的条目。



缺省情况下，会记录以下系统事件，但如有必要，还可以在组态软件 REGPara（软件程序 WinREG 的一部分）的帮助下将其禁用。

| 事件 | 日志条目 | | 描述 |
|---|---|---|---|
| PowerOn | PowerOn | | 电源已打开，或已执行电源重置 |
| Automatic | Automatic | Manual | 设备已切换为自动/手动操作 |
| Local_Remote | Local | Remote | 本地/远程控制切换 |
| Up | Up 或 (TapLimMa/TapLimMi) | | 设备发出升压命令。<br>在激活分接位置限制的情况下，使用升压命令违反了配置的分接范围，相应的日志条目<br>TapLimMa（已达到最大值）或<br>TapLimMi（已达到最小值）。 |
| Down | Down 或(TapLimMa/TapLimMi) | | 设备发出降压命令。<br>在激活分接位置限制的情况下，使用升压命令违反了配置的分接范围，相应的日志条目<br>TapLimMa（已达到最大值）或<br>TapLimMi（已达到最小值）。 |
| Tap | TapPos = xx | | 分接位置 |
| SP index | SP-Index=x | | 设定值索引（设定值 1 ... 4 已激活） |
| Inhibit high | Inh-High:ON | Inh-High:OFF | 抑制高电压 |
| Inhibit low | Inh-Low:ON | Inh-Low:OFF | 抑制低电压 |
| Fast-Up | Fast-Up:ON | Fast-Up:OFF | 高速向上切换的激活/禁用 |
| Fast-Down | Fast-Dwn:ON | Fast-Dwn:OFF | 高速向下切换的激活/禁用 |
| >U | >U:ON | >U:OFF | 过压极限 |
| <U | <U:ON | <U:OFF | 欠压极限 |
| >I | >I:ON | >I:OFF | 过电流限制 |
| Simulation | Simul:ON | Simul:OFF | 仿真模式的激活/禁用 |
| Grid breakdown | CNB:ON | CNB:OFF | 电网爬行崩溃限制 |
| Hunting | Hunting:ON | Hunting:OFF | 来回急调（在给定时间内调 x 次） |
| ClearLog | LOG cleared | | 日志已清除 |
| ClrRecorder | REC cleared | | 记录仪数据已清除 |
| ClearStats | STAT cleared | | 统计数据已清除 |
| PanelLogin | PanelLogin-x | | 用户 x 已登录设备（密码保护） |
| Status | Status:Error | Status:OK | 状态（有源触点） |
| ELanErr | ELANErr:ON | ELANErr:OFF | E-LAN 错误 |
| TapErr | TapErr:ON | TapErr:OFF | 分接位置错误 |
| TC-Err | TC-Err:ON | TC-Err:OFF | 分接开关动作错误 |
| ParErr | ParErr:ON | ParErr:OFF | 并联运行错误（ParErr）<br>版本 2.27 / 3.27 以上 |

此外，以下系统事件总是同时记录。与以前的系统事件（软件程序 WinREG 的一部分）一样，不能通过组态软件 REGPara 禁用它们。

| 事件 | 日志条目 | 描述 |
|---|---|---|
| RAM restore | RAMresto | 通过现有的 RAM Backup（加载程序 bootloader V2.12）恢复 RAM，另请参见从第 7.2.6 章。 |
| Time restore | RTC=RAMt<br>RTC=EEPt<br>RTC=RBUt<br>RTC=2000 | 开机后，将检测到错误的时间信息，并根据可用来源尽可能地恢复时间信息。<br><br>时间来源：<br>RAMt =时间源是 RAM（MRAM）<br>EEPT =时间源是 EPROM<br>RBUt =时间源是闪存中的 RAM 映像<br>2000 =时间设置为 01.01.2000 0:00:00 |
| Master reset | MaRESET | 设备已完全重置，RAM 再次初始化。 |

此外，在所有继电器中，二进制输入和 LED 状态也可以在日志中分别记录。由于可记录事件的数量有限，默认情况下会禁用这些日志，但可以随时使用配置软件将其激活。

除了固件定义的这些标准事件外，还可以通过后台程序将自定义消息输入日志。这些由可自由定义的文本组成，该文本的长度最多为八个字符（例如“ Custsp_1”）。

日志的内容可以直接在 REG-DA 的屏幕上以及提供的软件（例如 WinREG）中显示。也可以将日志条目保存到文件中以便在 PC 上存档。也可以通过该软件删除日志条目。

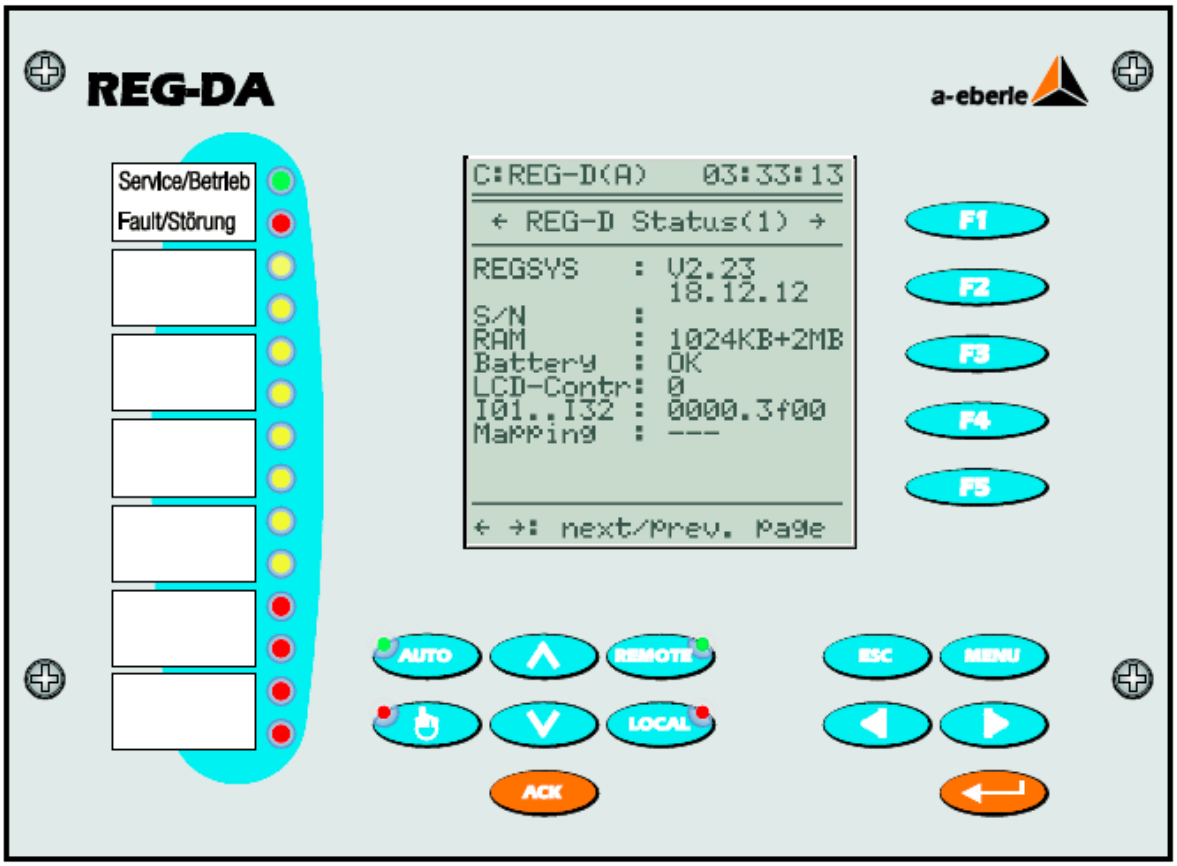
**更多日志条目**

从 V2.13 到 V2.17 的 REG-DA 固件版本，默认情况下以以下形式记录错误传输的 E-LAN 报文：

Rnxxxxxx 或 Lnxxxxxx

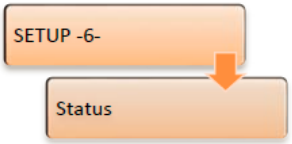
其中 R 或 L 代表 E-LAN-R 或 E-LAN-L，n 是错误报文的长度（以字节为单位）。随后，报文的前三个字节以十六进制格式记录（例如 R1AE7H3X）。这些错误的报文将自动检测并再次发送或更正。因此，使用固件版本 2.18 或更高版本再次删除了出于监视目的而引入的日志条目。

## 6.3 状态（Status）




在状态（Statue）菜单中汇总了识别系统很重要信息。

**REG-DA 状态（1） （Status (1)）**




除了固件版本，电池状态，序列号（S / N）等之外，REG-DA状态（1）显示REG-DA的前32个二进制输入的当前状态。该信息对于调试特别有用。

输入1到32从右到左显示，每种情况下16个二进制输入显示为四个十六进制数字的块。两个块之间用点分隔。

默认情况下，调压器配备16个输入。可以使用命令代码C选择更多输入。此外，二进制输入17 – 32可以源自BIN-D模块（COM3映射）。

十六进制数字的解释如下（输入1到16的示例）：

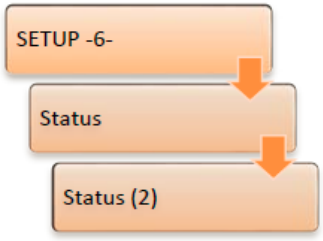
| 输入 | | | | 输入 | | | | 输入 | | | | 输入 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 信号 | | | | 信号 | | | | 信号 | | | | 信号 | | | |
| x | - | x | - | x | x | x | x | - | x | x | x | x | x | - | x |
| 数值 | | | | 数值 | | | | 数值 | | | | 数值 | | | |
| 8 | 4 | 2 | 1 | 8 | 4 | 2 | 1 | 8 | 4 | 2 | 1 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| = HEX A | | | | = HEX F | | | | = HEX 7 | | | | = HEX D | | | |
| X = 闭合； - = 断开 | | | | | | | | | | | | | | | |

上图所示的二进制输入情况将以状态0000.af7d显示。
输入17 – 32的状态显示与输入1 – 16状态显示的点之前的显示相似。

这样，在调压器调试期间，可以明确地确定端子上是否存在信号。

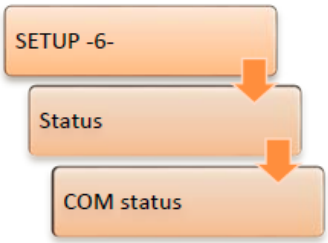
“映射”点指示是否将已连接的ANA-D或BIN D的通道分配（映射）到REG-DA的输入或输出。 如果映射处于活动状态，则会出现“活动”字样。 否则，符号“ ---”表示没有映射处于活动状态。在第8.2.6章中可以找到有关COM3设备映射的更多信息。

**REG-DA 状态（2） （Status (2)）**




按下右箭头键将显示状态（2），其中显示了已激活的附加软件功能。功能是以标准操作以外的方式影响调压器。如果需要特定功能，可以通过A. Eberle服务团队的支持下将其解锁。
例如，如果除了电压之外，还需要将调压器切换到有功和无功功率调节，则必须启用功能PQCTRL。执行该操作后，可以将设定点1和2用作电压设定点，将设定点3用作有功功率，将设定点4用作无功功率设定点。
例如，如果调压器要根据ARON配置测量功率值，则必须启用功能M2。但是在这种情况下，还必须满足调压器的硬件要求（附加的电流和电压互感器）。

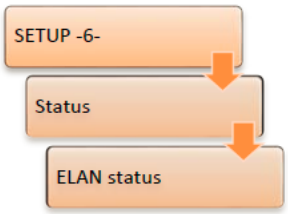
**COM status （状态）**




再按一次右箭头键将显示COM1和COM2的设置（在功能为S2和版本≥3.27的设备上也为COM4）。

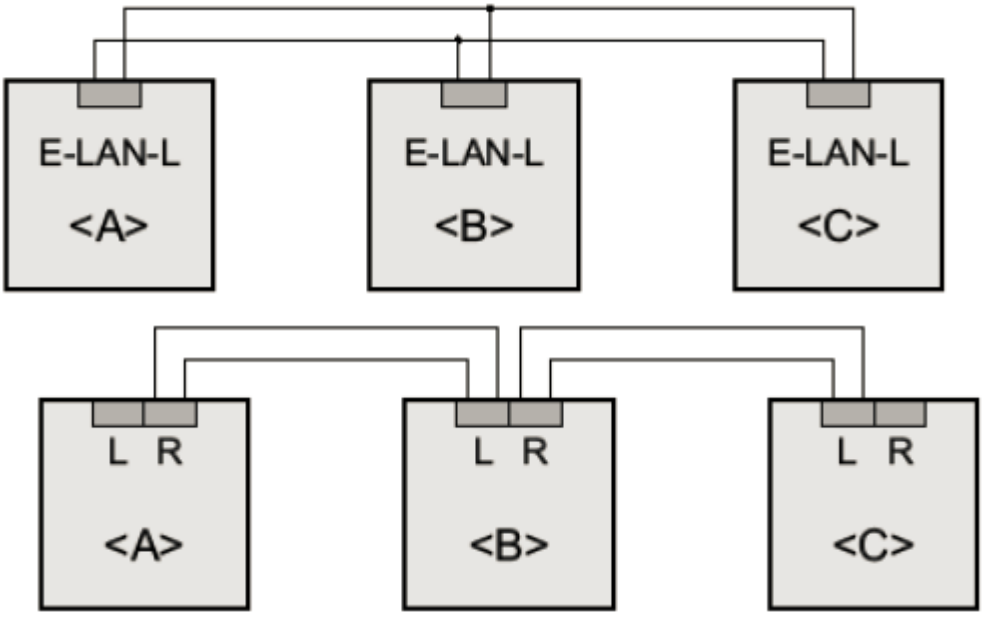
显示了当前操作模式的简短概述，使用的波特率，两个COM接口的奇偶校验和握手。

**E-LAN status （状态）**



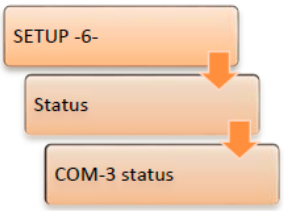

再次按右箭头键将显示两个总线接口E-LAN-R和E-LAN-L的设置，并提供有关网络中设备总数的信息。
例如，“用户总数：2”表示从E-LAN系统中的分类中仅连接了两个设备。除了另一个REG-DA，第二个设备可以是电能质量接口PQI-D，彼得森线圈调节器REG-DP（A）™，接地故障检测继电器EOR-D等。
LAN-L用户：0（0）表示在左侧的E-LAN端口上没有其他设备。
LAN-R用户：1（1）表示第二个E-LAN设备直接连接到正确的E-LAN端口。
括号中的值显示连接的类型。 如果设备直接连接到端口（在总线拓扑中），则括号中的值始终等于设备总数。如果以线对线拓扑连接了多个设备，则两个数字将不同。

Bus structure
母线结构



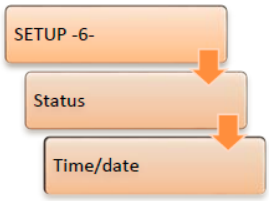

Line-to-line structure
线到线结构

**COM-3 status （状态）**

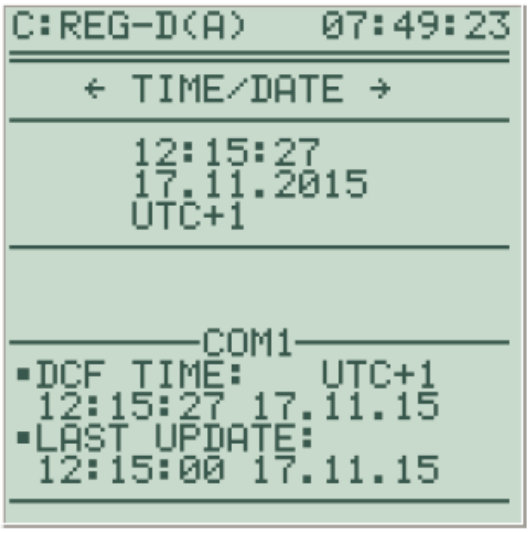



在此显示连接到REG-DA的COM3总线的设备，例如ANA-D和BIN-D。
可以在屏幕底部的表中找到可用设备的地址和类型。 使用F5键可以滚动到地址11到15。
使用F4键可以访问COM3界面的监视器设置。

**Time/date （时间/日期）**



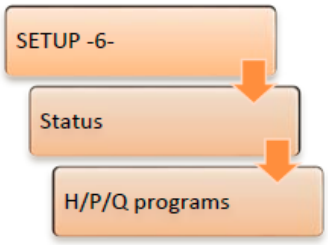

再按一次右箭头键会进入时间/日期状态菜单。 此处显示了当前时间，日期，设置的时区（此处为UTC + 1）和夏令时（DST）（如果使用的话）。



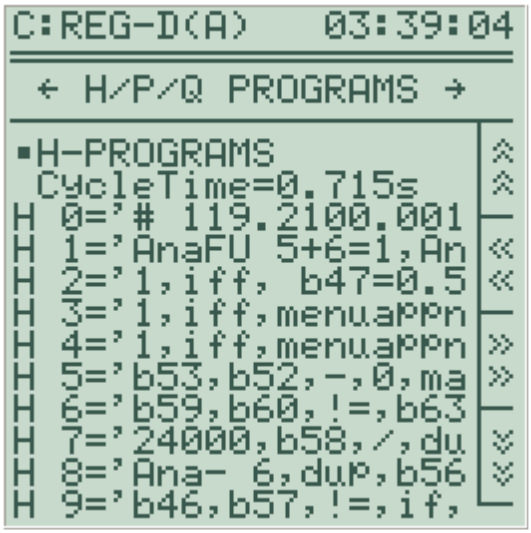
如果通过DCF信号同步REG-DA的时间，则DCF信号的状态也会在此处显示。 从而显示DCF信号的来源（TBUS，COM1，COM2），DCF信号的时间，日期和时区以及REG-DA时间的最后调整时间。

如果DCF信号失败，则DCF时间信号显示在方括号中，丢失的持续时间显示在方括号中。
如果失去DCF信号超过两分钟，则时间/日期菜单会变回没有DCF的视图状态。

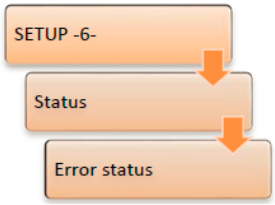
### H/P/Q programs




再次按右箭头键可进入H / P / Q程序菜单。
此处显示了REG-DA的后台程序。 使用F2 ... 5键可以分别向右和向左以及向上和向下滚动。




### Error status （出错状态）




再次按右箭头键会进入错误状态菜单。

此处显示了设备，模拟通道和后台程序的错误。

可以显示以下错误：

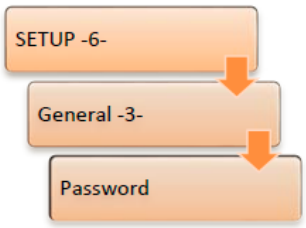
| 设备出错 | 描述 |
|---|---|
| EEPROM-A error | 设备EEPROM REG-CPU 出错 |
| EEPROM-B error | 设备EEPROM REG-NETZ 出错 |
| User error A | 使用命令tatrel * = 0测试状态继电器 |
| Internal batt. error | 电池没电了 |
| COM3 comm. error | COM3接口上的通讯错误 |
| LAN comm. error | H程序中的总线/通讯错误，例如 寻址的站号不存在 |
| LAN/L error | E-LAN L上的物理（硬件）错误，例如 电线缺失，终端电阻缺失，地址冲突（工作站ID重复） |

| | |
|---|---|
| LAN/R error | E-LAN R上的物理（硬件）错误，例如 电线缺失，终端电阻缺失，地址冲突（工作站ID重复） |
| LON error | 通过LON协议进行通讯时出错 |

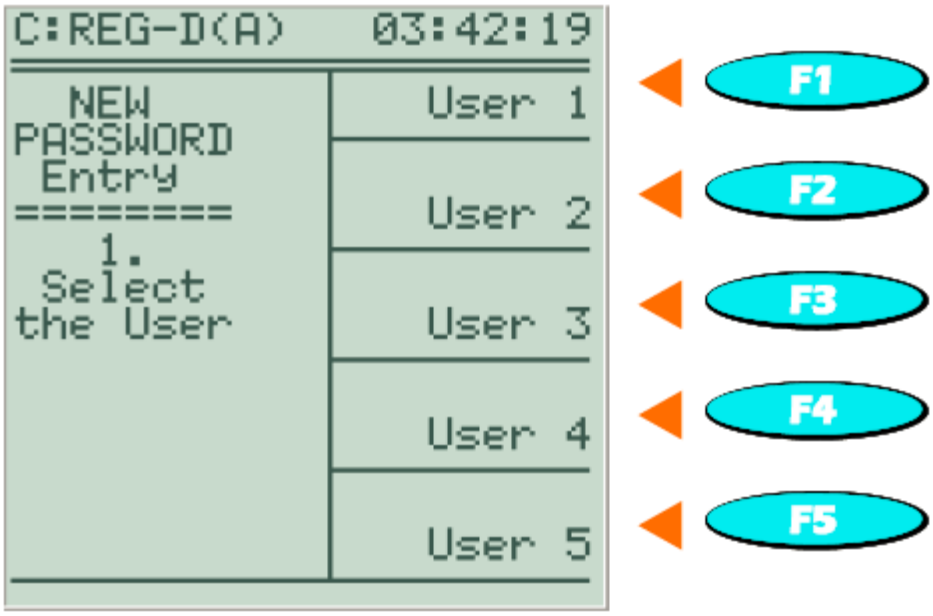
| 模拟量通道出错 | |
|---|---|
| Communication error | 通讯错误 |
| Wire break | 导线断路 |
| Configuration error | 配置错误 |

| **Error in H-program** | **H-程序 错误** |
|---|---|
| General error | 一般错误 |
| Syntax error | 语法错误 |
| Error: Not enough parameters | 错误：参数不足 |
| Error: Too many parameters | 错误：参数过多 |
| Error: Illegal argument range | 错误：参数范围非法 |
| Error: Number too large | 错误：数量太大 |
| Error: Division by zero | 错误：被零除 |
| Error: Too many program interlaces | 错误：程序隔行扫描太多 |
| Error: Too many IF/ELSE interlaces | 错误：IF / ELSE隔行扫描太多 |
| Error: Too many FOR program interlaces | 错误：FOR程序隔行扫描太多 |
| Error: ALL interlaces not possible | 错误：无法进行所有隔行扫描 |
| Error: Function not available | 错误：功能不可用 |
| Error: Beyond Index range | 错误：超出索引范围 |
| Error: Assignment not possible | 错误：无法分配 |
| Error: Incorrect time/date statement | 错误：时间/日期陈述不正确 |
| Error: Extension not useable | 错误：扩展名无法使用 |
| Error: Search term not found | 错误：找不到搜寻字词 |
| Internal error | 内部错误 |
| Error: Only useable in background programs | 错误：仅在后台程序中可用 |
| No access right | 没有访问权限 |
| Error: Input line too long | 错误：输入线太长 |
| Error: ID incorrect | 错误：ID不正确 |
| Error: ECS-LAN user unkown | 错误：ECS-LAN用户未知 |
| Error: Timeout | 错误：超时 |
| Access denied | 拒绝访问 |

## 6.4 密码保护




REG-DA具有密码保护功能，可防止使用设备上的键更改设置值（参数）。 使用激活的密码保护可以看到测量值和参数。
共有五个不同的用户可用：每个用户都有一个六位数的密码。
密码的每个数字可以具有1到5（1、2、3、4、5）之间的值。
用户登录设备时，它将记录在日志中。




**启用密码保护并设置密码**
一旦将密码分配给用户1（主用户），便会激活密码保护。
通过为相应用户分配密码也可以激活其他用户。分配密码时，出于安全原因，必须输入两次。这是通过两个连续的输入对话框完成的。

**修改用户密码**
要更改用户密码，必须先登录相应的用户或用户1。 登录后，可以使用键F1至F5来更改密码的用户。 随后，通过两次输入来设置新密码。

**修改密码**
用户1可以更改所有密码（但看不到）。 所有其他用户只能更改自己的密码。

**禁用用户的密码保护或删除密码2 ... 5**
当用户1的密码设置为“ 111111”时，密码保护被禁用。 如果用户2 ... 5的密码设置为“ 111111”，则删除密码或相应的用户。 在这两种情况下，都必须登录用户1才能执行删除操作。

**密码查询（登录）**
一旦要执行密码保护的参数调整或密码保护更改，便会自动执行密码查询。 选择用户（只能

选择已分配密码的用户）并输入正确的密码后，将设置新的参数值，并且系统将保持打开状态五分钟。如果在此期间发生任何输入，则打开时间为五分钟。这意味着在此期间，无需重新输入密码即可进行进一步的参数修改。如果REG-DA超过五分钟未执行任何操作，则系统将关闭，并且用户将自动注销。

**即时激活密码保护**

通常，密码保护在REG-DA的最后一次操作后五分钟首先被激活。在密码请求菜单（SETUP-6- \ General -3- \ Password）中按"◀"键（左箭头）可立即启用密码保护。

**删除用户1的密码**

如果通过输入“ 111111”删除用户1的密码，则将禁用设备的整个密码保护。 保留用户2 ... 5的任何现有密码。 如果再次设置用户1的密码，则用户2 ... 5仍将使用其先前的密码显示。

**忘记密码**

如果您忘记了REG-DA的密码，则可以通过输入特定于设备的代码来禁用密码保护。 为此，请联系A. Eberle REGSys™支持团队 regsys-support@a-eberle.de +49（0）911 / 628108-101）。

**COM接口的密码保护**

REG-DA还可以使用密码保护COM接口。

可以激活和管理COM接口的密码保护，例如 通过WinREG的服务程序（版本低于3.9.6）。 这里有六个用户（用户1（管理员）+用户2 ... 5 +来宾），可以在五个阶段（无权限，本地读取，本地读取/写入，本地读取/写入和E-LAN）中自定义权限 读取，本地和E-LAN读取/写入）。

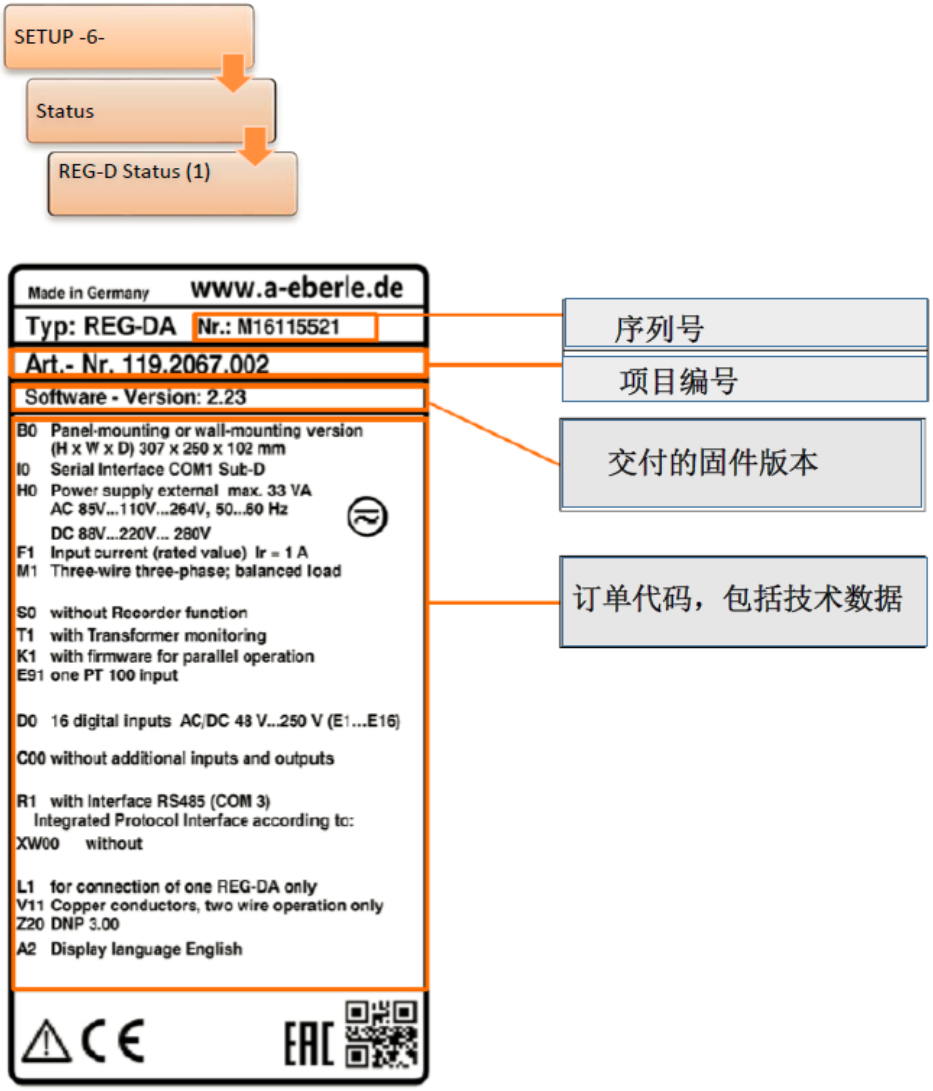
# 7. 安装和调试

## 7.1 硬件和连接

### 7.1.1系统设计与说明

REG-DA继电器的钢板外壳适合壁装，面板和DIN导轨安装。使用与每种安装方法相对应的部分可选的安装材料来安装设备。尽管外壳是标准的，但REG-DA的端子分配可能会根据所选选项而有所不同。我们建议使用设备指定的电流和/或接线图进行接线。也可以从REG-DA的门内存放的文件夹中或技术数据（在附录第20章中）中获取最常用版本的端子分配。如果需要特定设备的电路图，请联系REGSys™支持（regsys-support@a-eberle.de，+ 49（0）911 / 628108-101）。
REG-DA的配置通过生产编号（项目编号，例如119.2067.002）清楚地标识。该数字描述了设备的硬件和软件，位于安装在外壳侧面和背面的铭牌上。

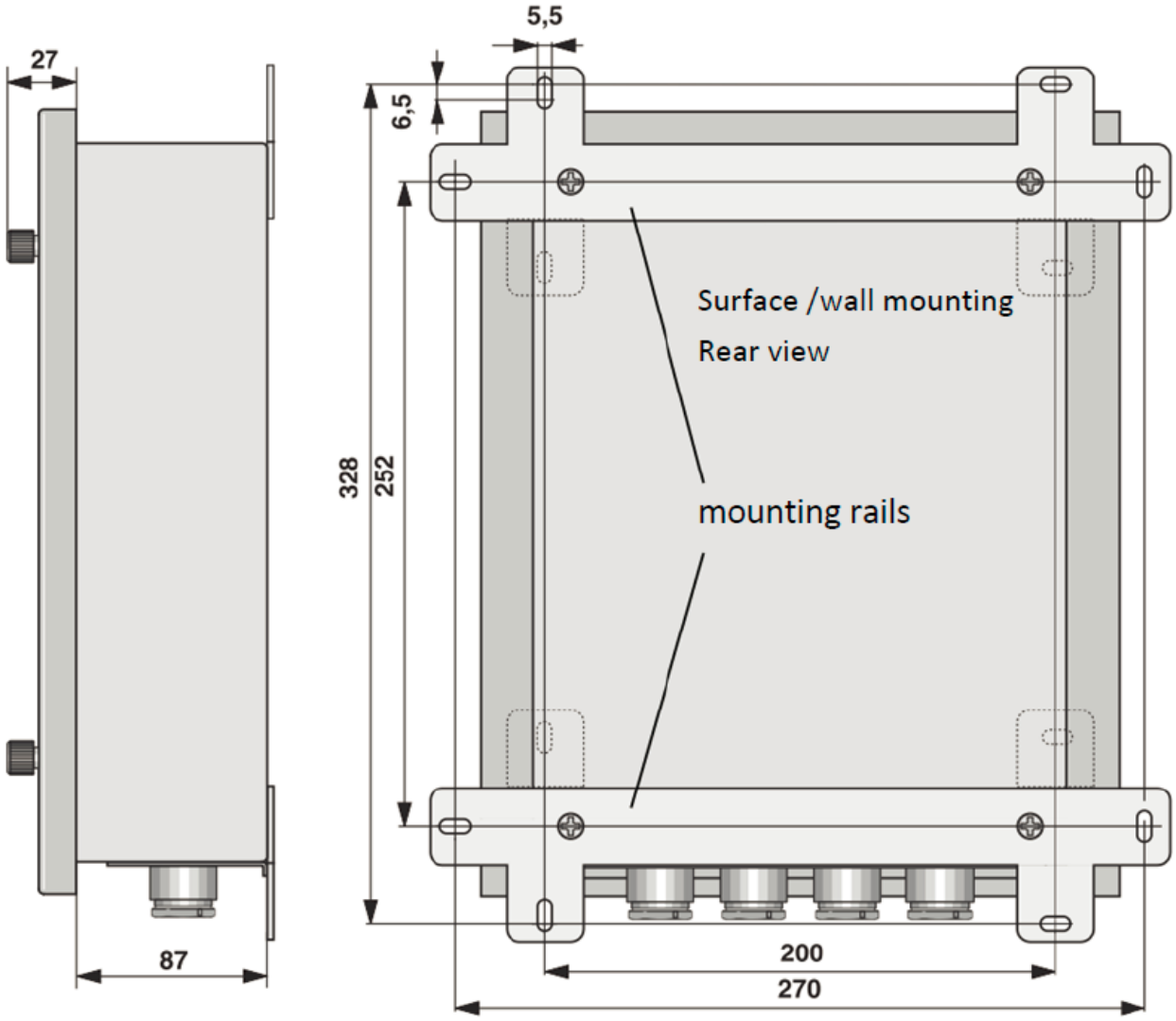
设备的唯一序列号（例如M16115521）也标记在铭牌上。序列号也可以在S/N行的“ Setup 6- \ Status \ REG-D Status（1）”下找到。 铭牌还包含重要的技术数据，例如辅助和控制电压范围以及配置（特性）等。



## 7.1.2 安装/拆卸

### 7.1.2.1 壁挂安装

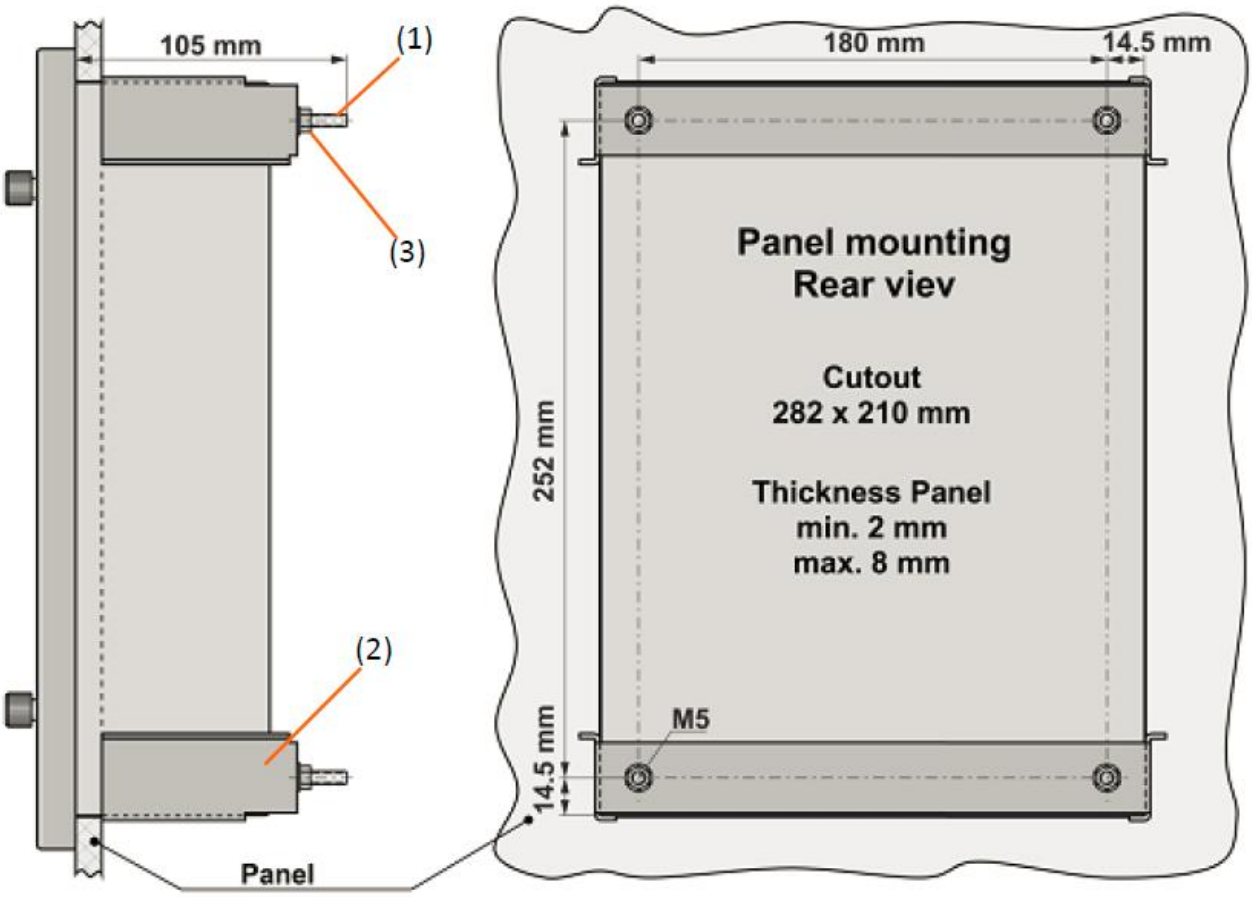
必须首先将随附的墙壁安装套件安装在设备的背面。使用交付中随附的四个沉头螺钉将两个固定导轨拧紧到REG-DA背面的螺纹衬套中。如果将滑轨的四个侧面安装孔用于壁挂安装，则还可以安装两个滑轨，使上下翻板朝内（请参见虚线插图）。这样可以降低安装高度，并且导轨不会在顶部和底部突出。
整个单元必须使用合适的安装材料（螺钉，销钉等）固定在稳定的安装表面上。




所有尺寸以毫米为单位

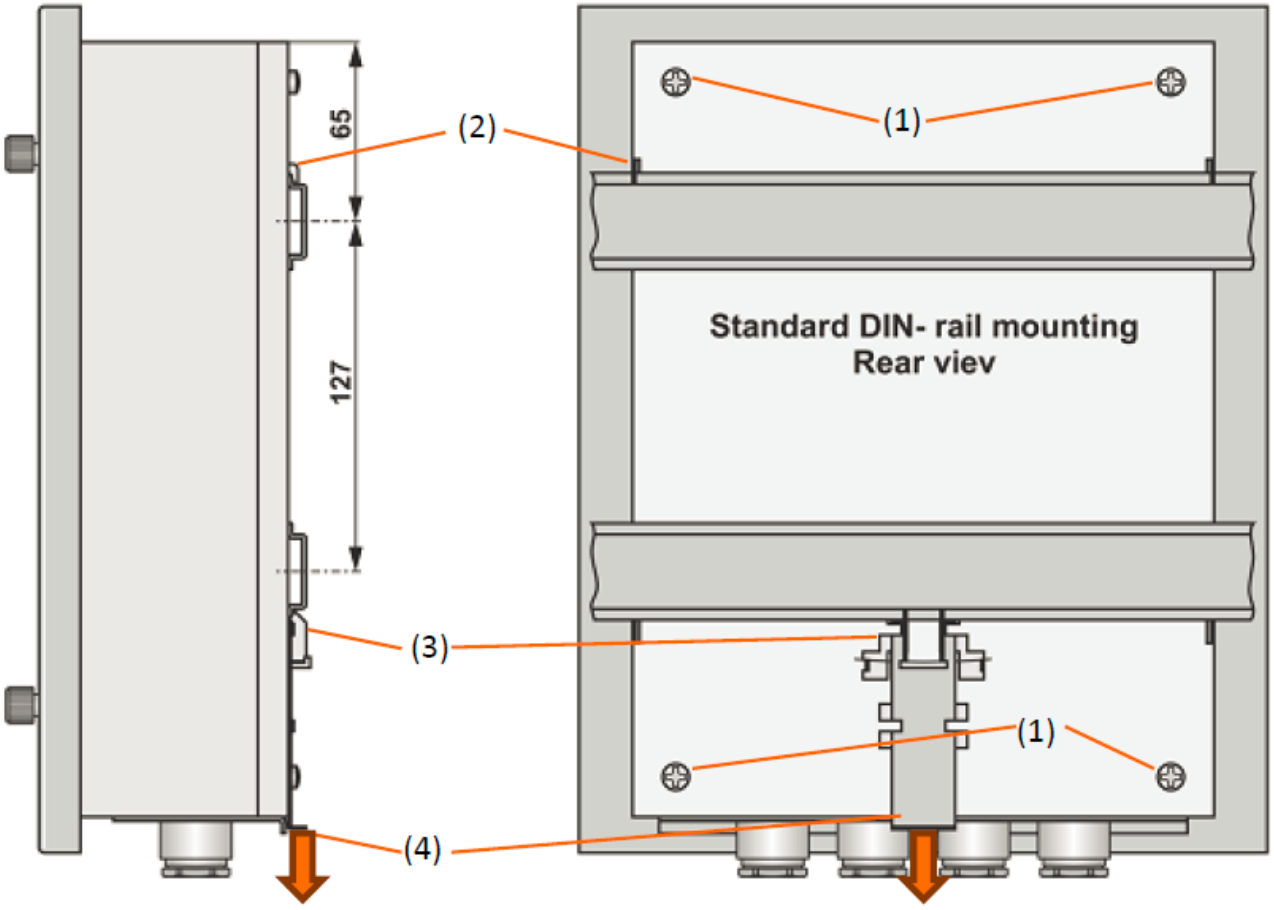
### 7.1.2.2 面板安装

在安装面板上开孔后，必须先将四个平头螺钉（1）拧入外壳的背面。然后将设备推入切口，并用两个夹紧支架（2）固定。这是通过将夹紧支架推到平头螺钉上并用随附的螺母（3）固定来完成的。
为了便于组装，请拆下带有PG螺纹连接的法兰板，然后将REG-DA插入切口中（请参见第7.1.2.4节）。



### 7.1.2.3 DIN导轨安装（特性B1）

根据EN 50022，REG-DA通过固定在REG-DA外壳背面的转接板安装在两个35毫米的DIN导轨（TS 35）上。如果选择了特性B1，则该DIN导轨适配器随REG-DA一起提供。DIN导轨适配器用适配器随附的四颗螺钉（1）固定。要将REG-DA安装在DIN导轨上，请将适配器的两个挂钩（2）放在上部DIN导轨上。将REG-DA压在底部导轨上，直到紧固件（3）锁定到位。




所有尺寸以毫米为单位

要从DIN导轨上卸下REG-DA，请向下拉锁定杆（4），然后稍微向前拉REG-DA，以松开下部DIN导轨上的闩锁。然后可以将REG-DA从上支架上卸下。

### 7.1.2.4 法兰板

基于该版本，REG-DA底侧的法兰板上安装的电缆密封套用于馈入电缆和光缆连接到REG-DA上。可以拆下法兰板，以简化安装或发生故障时拆卸。发生故障时，由于不必把电缆从REG-DA的连接器卸下，因此可以更轻松地卸下REG-DA。

*带光纤连接的法兰板*

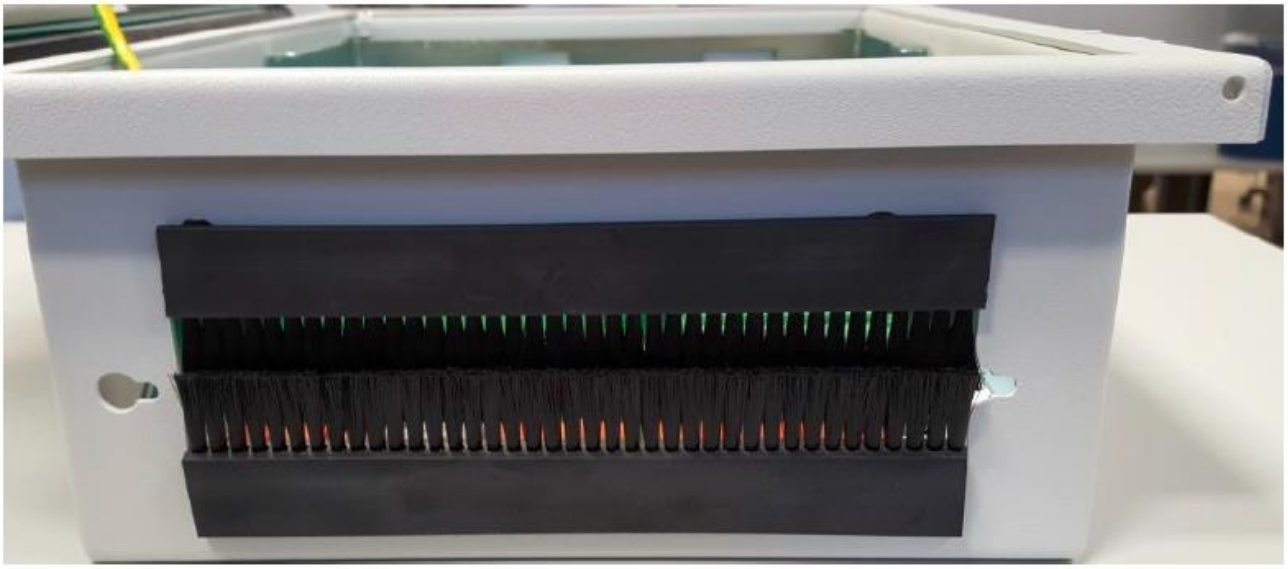
要卸下法兰板，请拧松将法兰板固定到外壳的四个六角螺钉（1）。六角扳手（3毫米）是REG-DA交付范围的一部分，通常存储在接线盒盖内。拧松螺钉后，可以将法兰板向左移动，并可以拧出螺钉头（2）。不必完全卸下螺钉。法兰板和电缆（如果已安装）以及REG-DA的连接器便可以通过向下拉卸下。没有连接器的连接（例如，测量连接）必须从REG-DA的端子上断开。电缆可以留在法兰板上。
发生故障时，REG-DA现在可以轻松地由替换设备进行替换。

**面板安装**
为了方便将REG-DA安装在控制面板中，可以将法兰板卸下，然后将REG-DA安装到位，然后将其重新安装到开口上。

#### 7.1.2.5 毛刷密封

在未在法兰板上安装配件的REG-DA设备上，可用毛刷密封代替法兰板。毛刷密封是REG-DA标准交货范围的一部分。

要安装毛刷密封圈，请先卸下法兰板（请参阅第7.1.2.4章）。然后将两半密封刷推到REG-DA外壳的边缘上。



*REG-DA带毛刷密封*

| 注意 | **水分和污物的渗透**<br>水分和污垢可能会导致设备故障或其它故障。<br>➢ 仅当REG-DA没有暴露在湿度和灰尘较大的环境中时，才使用毛刷密封。 否则，建议使用带PG螺纹连接的法兰板。 |
|---|---|

### 7.1.2.6 铅封

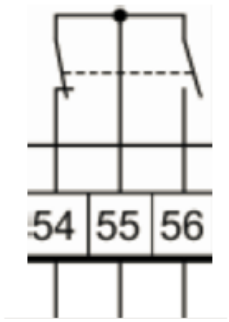
每个继电器均可通过密码保护，确保参数无法更改。
如果您还想查看继电器是否已被未经授权的人员打开，则REG-DA也可以用铅封固定。这是通过将安全线斜拉穿过外壳右下角的孔并用铅封工具将其固定来完成的。
这样做意味着只能通过断开安全线才能打开设备。

*铅封REG-DA*

## 7.1.3 硬件

### 7.1.3.1 状态触点

状态触点（有源触点）是REG-DA上的转换触点。触点信号反映REG-DA状态正常或故障。状态消息在端子54、55和56上输出。

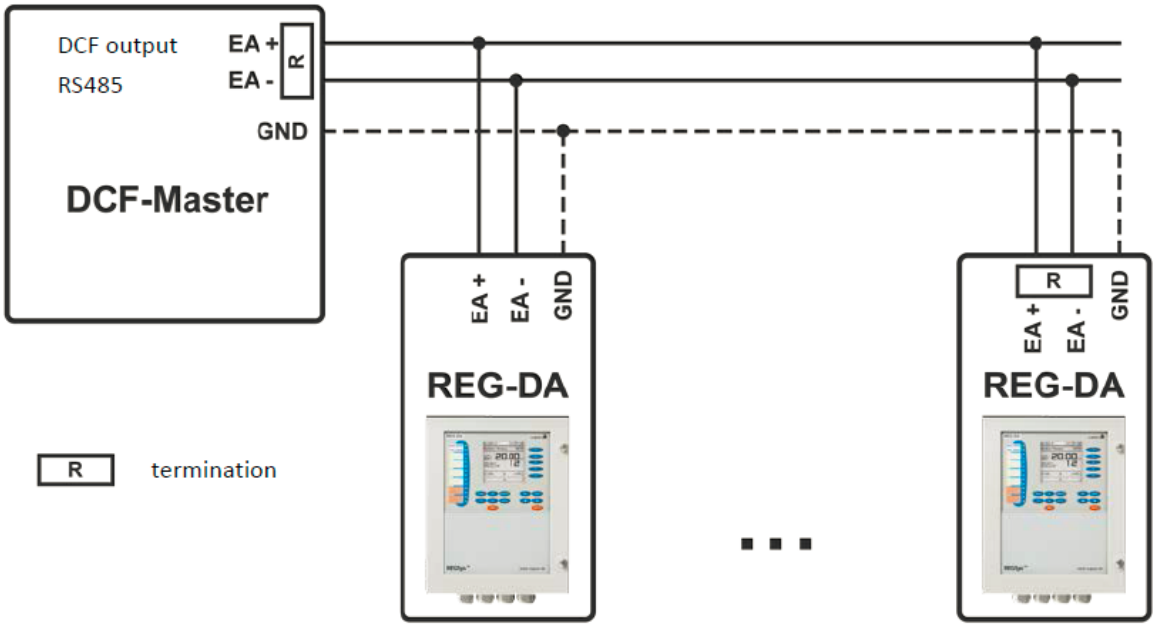



### 7.1.3.2 电流测量范围

对于REG-DA，可通过软件选择电流互感器的额定电流（1 / 5A）。这意味着不必修改硬件（例如，不必重新连接跳线）。

### 7.1.3.3 DCF输入（TimeBus）

REG-DA硬件配有单独的输入，用于连接DCF时间信号。该输入专为RS485电平（5V）设计，可以作为两线总线连接到多个设备。这意味着可以从一个时间源同时同步多个REG-DA。时间源例如可以是DCF时钟，带DCF输出的GPS时钟，PQI-D（A）或REG-PED（NTP到DCF功能）。 DCF输入仅在固件版本V2.22 / V3.22或更高版本中有用。如果DCF信号连接到DCF输入，则无需进一步调整。DCF信号的状态显示在“设置-6- \ Status \ Time / Date”菜单中（第6.3章）。



DCF输入具有RS-485总线的活动终端。它应该连接在RS-485总线的开始和末端，以防止反射。终端通过两个跳线激活。跳线（X902，X903）位于REG-DA的CPU板上的前面板下方。

要更换跳线，请拧松四颗螺钉，并将前面板向左折叠以卸下前面板。注意连接到薄膜键盘的电缆。请勿将其与PCB上的连接器分离或损坏。更换跳线后，请重新安装前面板。

*REG-DA，前面板打开，DCF跳线位置标记*

| 注意 | **小心打开前面板，以免发生故障或损坏薄膜键盘！损坏主板，前面板或连接**<br>➢ 小心打开前面板。<br>➢ 请勿拉扯前面板上的电缆 |
|---|---|

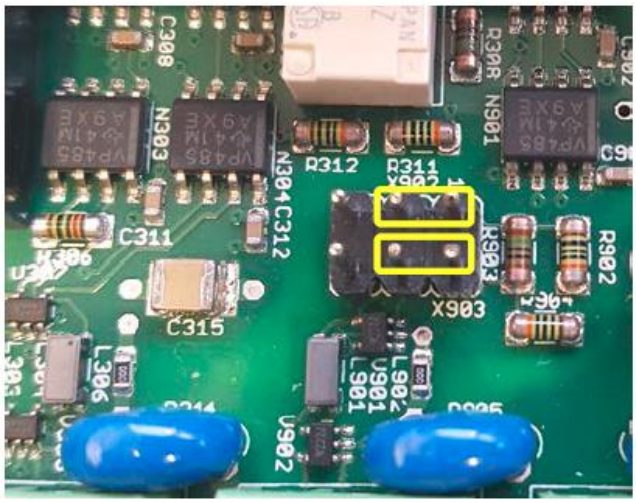
**带两极跳线的版本：**
跳线插入 -> 终端激活
跳线未插入->终端未激活



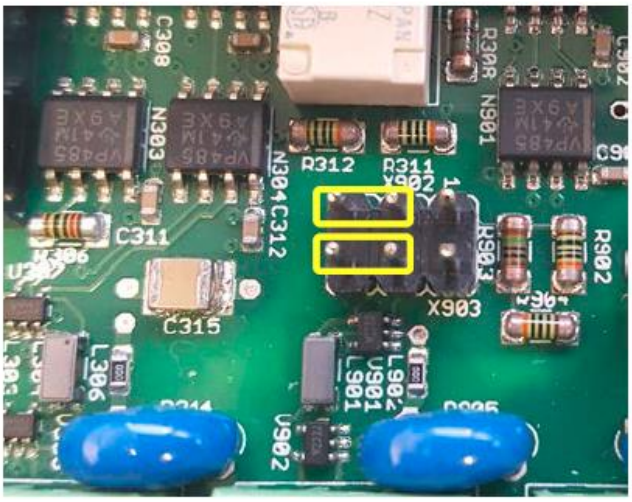
*DCF终端跳线，带两极跳线的版本*

**带三极跳线的版本：**

跳线在位置A -> 终端激活




跳线在位置B -> 终端未激活




DCF终端跳线，带3极跳线的版本

**跳线可能被隐藏**

根据REG-DA的生产年份，端子跳线可能会被端子上方的铝条遮盖。

➢ 卸下铝条以访问跳线。

## 7.1.4 连接

REG-DA的所有版本都为标准信号（测量，E-LAN，辅助电压等）分配相同的端子。除了这些标准信号外，还根据配置分配了端子。这就是为什么我们还建议对REG-DA的外部接线使用特定的电路和/或端子图。这些图与REG-DA一起提供。 如果没有电路图，请联系REGSys™支持（regsys-support@a-eberle.de 或+ 49（0）911 / 628108-101）。

可以在附录第20章的技术数据中找到不同端子类型的电线横截面和紧固扭矩。

**WARNING!**

**有电击危险！**

➢ 连接电线和设备时，请始终遵守五项安全规则。

➢ 根据适用的法规和本用户手册进行连接。

**WARNING!**

**连接错误！**

➢ 设备和/或系统可能会损坏。

➢ 连接电线或设备时，也请使用REG-DA随附的图表。

➢ 遵守辅助和控制电压的标称值。

➢ 确保通讯端口没有暴露在控制电压或辅助电压下。

| | |
|---|---|
| ⚠ WARNING! | **开路电流互感器！**<br>➢ 设备和/或系统可能会损坏。<br>➢ 从REG-DA断开各个连接之前，请先将电流互感器短路！ |

### 7.1.4.1接地

REG-DA继电器必须始终通过保护性导体接地。当连接到带有保护导体的辅助电源时，满足此条件。当辅助电压网络没有保护导体时，必须从保护接地端子到地面建立额外的连接。

| | |
|---|---|
| ⚠ DANGER! | **如果带电导体接触外壳，则由于缺少接地而导致触电。**<br>生命存在危险。<br>➢ 将外壳或机架的接地/保护导体连接到保护性接地。 |

模块机架接地

REG-DA在接线盒中有一个接地点。通过铲形接线片（6.3 x 0.8毫米）或环形接线片（包含在交货中）实现接地。

*REG-DA的接地点*

### 7.1.4.2 辅助电压

REG-DA具有不同的辅助电压范围。这由订货号“H”指定。REG-DA内部装有微型保险丝（5 x 20 mm，慢速），用于防止内部设备故障。保险丝的标称值（1A或2A）由辅助电压范围确定（请参见下表）。

| 辅助电压 | | |
|---|---|---|
| 特征 | H0 | H2 |
| AC 交流内置 | 85 …264 V | |
| DC 直流 | 88 … 280 V | 18 ... 72 V |
| AC 交流功耗 | ≤ 35 VA | |
| DC 直流功耗 | ≤ 25 W | ≤ 25 W |
| 频率 | 45 ... 400Hz | |
| 保险丝 | T1 250 V | T2 250 V |

辅助电压连接到端子21（+）和22（-）。

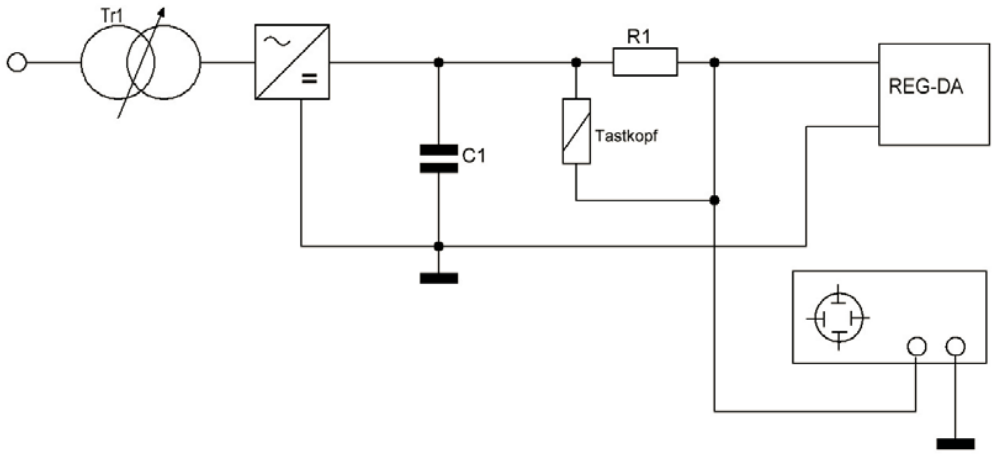
| 注意 | **辅助电压不正确！**<br>如果施加了过高的辅助电压，则可能会损坏设备。<br>在辅助电压太低或极性相反（功能H2）的情况下，设备无法开机。<br>➢ 注意辅助电压范围（附录中第20章的类型标签和技术数据）。 |
|---|---|

**辅助电源的保护**

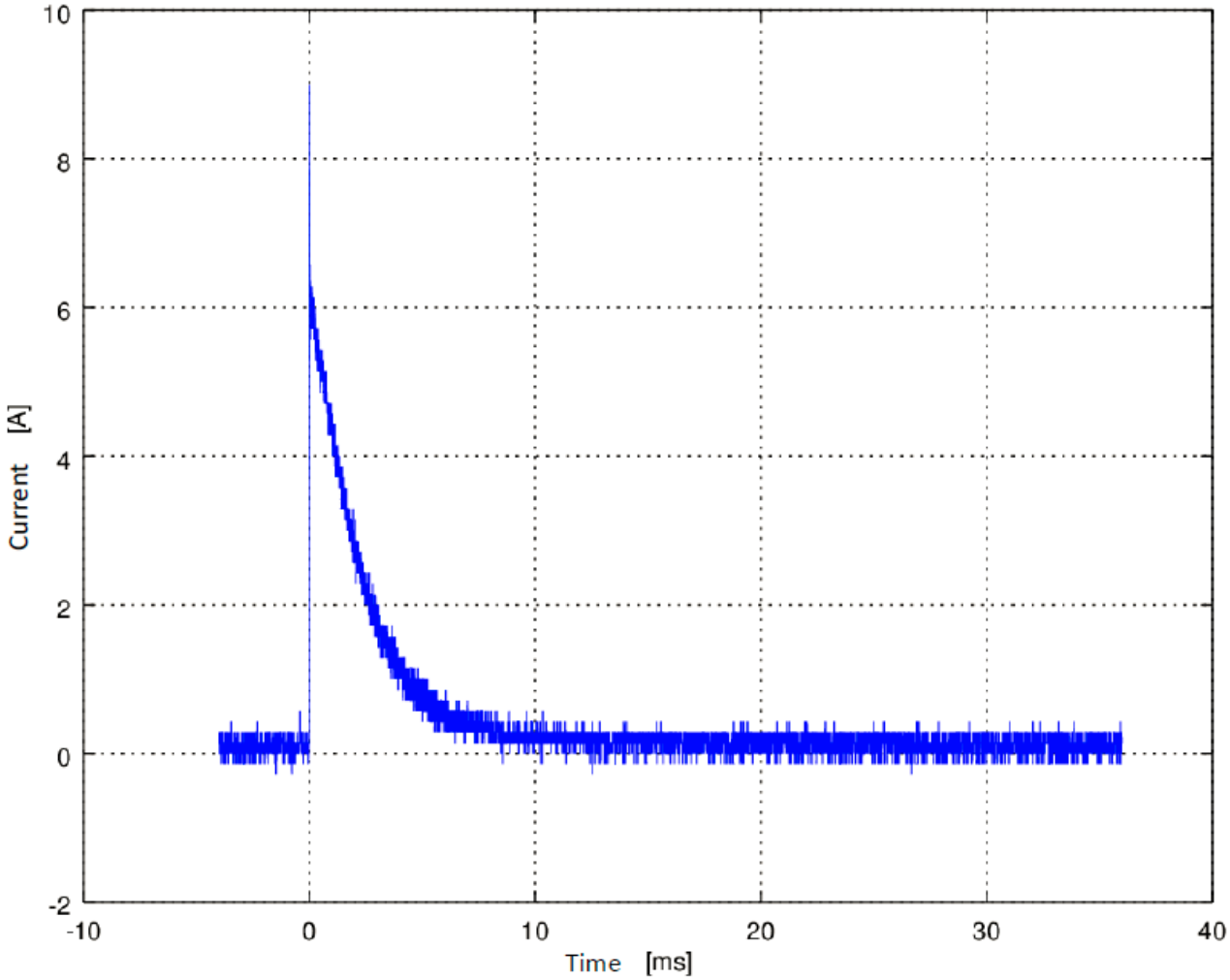
通常建议调压系统的辅助电压配有保险丝。 保险丝的额定电流取决于所连接设备的数量和功能。 在此，除了工作电流外，接通辅助电压时的浪涌电流还决定了保险丝的选择。 因此，不应使用额定电流过低（1/2 A）的保险丝或断路器。 在实践中，事实证明，B10断路器可有效保护带有REG-DA的单个系统，且辅助电压为230 VAC。

REG-DA功耗

以325VD或72VD为例的测试电路。测试条件：C1充满电



325 V DC时的接通尖峰

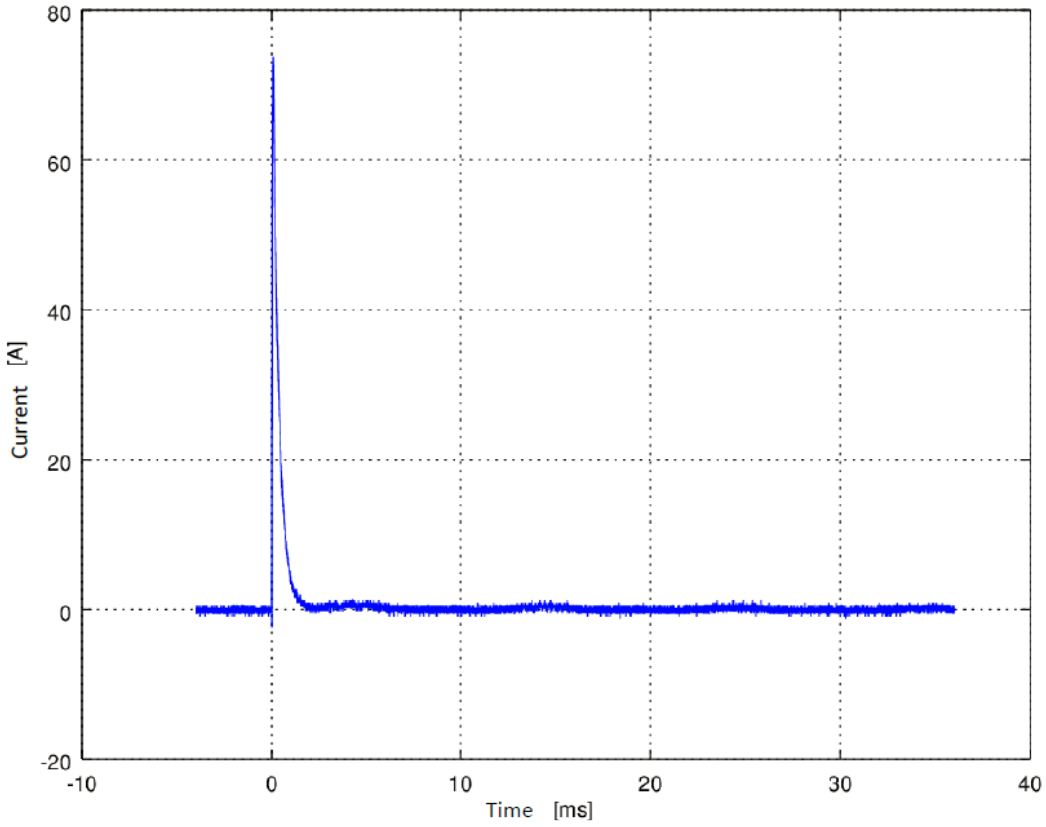



具有功能特征H0的REG-DA的浪涌电流

| 测量电压 | 峰值 |
|---|---|
| 110 V DC | 约 3 A |
| 110 V AC | 最大 5 A |
| 220 V DC | 约 6 A |
| 220 V AC | 最大 9A |

该值对电源组件的室温为20° C的设备有效。

DC 72 V时的接通尖峰




具有功能H2的REG-DA的浪涌电流

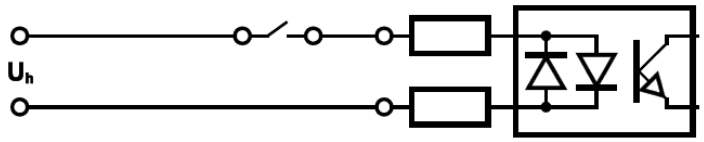
| 测量电压 | 峰值 |
|---|---|
| 48 V DC | 约 50 A |
| 60 V DC | 约 60 A |

该值对电源组件的室温为20° C的设备有效。

### 7.1.4.3 二进制信号

二进制输入

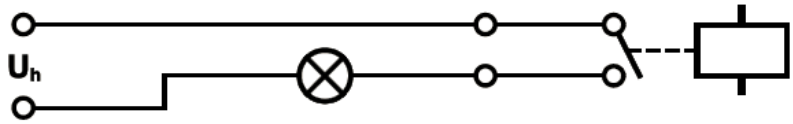
REG-DA可以在内部配备多达28个二进制输入。输入卡具有不同的电压电平。内置二进制输入的电压范围可从电路图和类型标签（功能特征D和C）获取。二进制输入的端子号可以在电路图，技术数据以及REG-DA门内存放的文件夹中找到。REG-DA上的二进制输入为无源二进制输入。这意味着它们必须由外部控制电压触发。




| 注意 | **辅助电压不正确！**<br>如果施加了过高的辅助电压，则二进制输入可能会损坏。控制电压过低时，在输入端可能不能检测到信号。<br>注意辅助电压范围（附录，第20章中的类型标签和技术数据）。 |
|---|---|

**二进制输出**

REG-DA可以在内部配备多达25个二进制输出（继电器）。继电器的容量可以在型号铭牌上或附录的第21章中的技术数据中找到。继电器的端子号可以在电路图，技术数据中以及存放在该文件夹中的文件中找到。REG-DA上的继电器是无电势的二进制输出。这意味着它们必须由外部控制电压供电。




| 注意 | **继电器上的电流负载过高**<br>如果负载太高，则继电器可能会损坏。<br>➢ 请注意继电器的技术数据（铭牌和附录第20章中的技术数据）。<br>➢ 不要直接通过REG-DA的继电器切换较大的负载； 请改用耦合继电器。 |
|---|---|

| 注意 | **切换感性或电容性负载**<br>如果不采取适当的保护措施（串联电阻，续流二极管，阻尼网络等）来切换电感性或电容性负载，则会损坏继电器。<br>➢ 请注意继电器的技术数据（附录中第20章的铭牌和技术数据）。<br>➢ 使用配备有续流二极管或类似保护电路的耦合继电器。 |
|---|---|

### 7.1.4.4 模拟信号

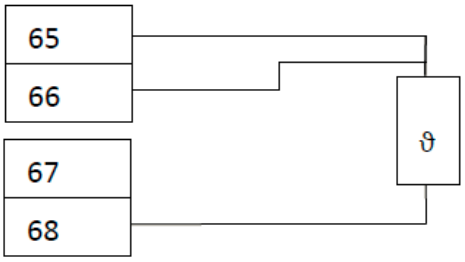
REG-DA可以配备具有以下功能的模拟通道：

- 模拟量输入（-20…20 mA，-10…10 V）
- 模拟量输出（-20…20 mA）
- PT100温度测量输入
- 电阻编码分接位置的电阻测量装置（分接位置电位计）

请参考电路图或铭牌（特性编码E 和 C）以分配REG-DA和模拟量模块。模拟通道的端子号可以在电路图上，技术数据中或部分在REG-DA门中存放的文件夹中找到。

模拟量输入和输出（功能E92..99，C90 + 96…99，标准mA输入）
模拟输入可用作mA或低压输入（10 V）。模拟输出可用作mA输出。

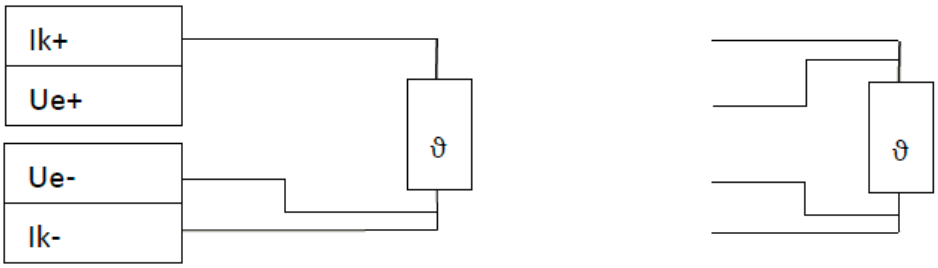
PT100温度测量功能E91，E94，E99
REG-DA的功能E91，E94和E99的PT100模块位于第III层（CPU板上）。它只能在三线电路中连接到PT100电阻器。




每条导线的最大电阻不得超过10Ω。由于采用三线电路，输出线和返回线的长度必须相同。

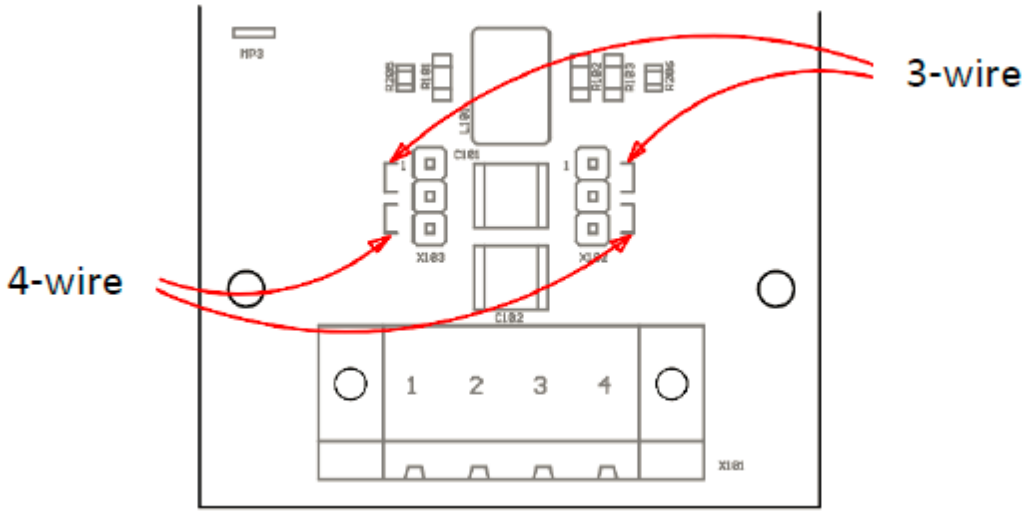
**PT100功能C90的温度测量**

REG-DA的功能C90的PT100模块位于第II层（中间PCB）上。它可以通过三线或四线电路连接到PT100电阻。该设备标配了三线电路。



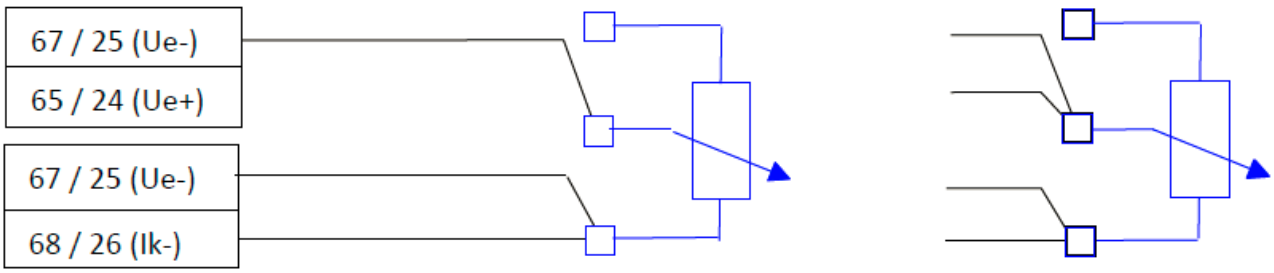

每条导线的最大电源电阻不得超过10Ω。

三线和四线电路之间的切换由PT100温度测量模块上的跳线X102和X103进行。

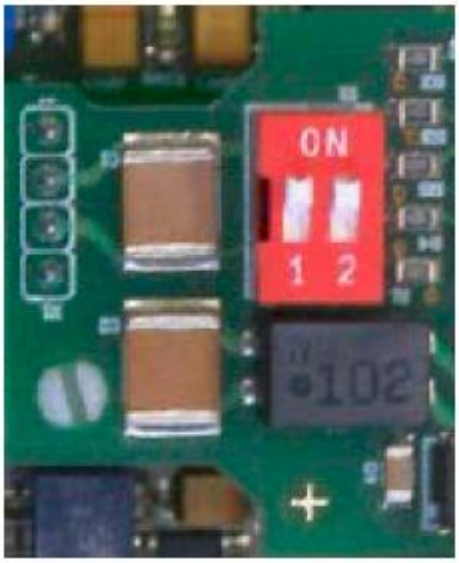



**分接位置指示器（分接位置电位计）的电阻测量输入**

电阻串和滑块的一端仅用于测量电阻。另一端保持空闲。必须选择电阻链的末端，使得末端和滑块之间的电阻在最低分接位置（抽头1）为零。



选择三线或四线电路




通过电阻输入模块上的两个DI开关（功能E97 / 98）或在端子23旁边（功能D2/3/5/6/8）选择三线或四线电路。

除非订单上另有规定，否则三线电路是在设备出厂时预设的。

| 端子类型 | 连接 1 | 连接 2 |
|---|---|---|
| 三线电路。 | ON | ON |
| 四线电路。 | OFF | OFF |

每根电线的电源电阻不得超过20Ω。

### 7.1.4.5 数字量输入和输出的硬件配置概述

REG-DA具有许多输入和输出选项。下表概述了不同的选项。一次只能选择一个选项！

| | 1 x 模拟出入 | 1 x 模拟出出 | 2 x 模拟出入 | 2 x 模拟出出 | PT-100出入 | 电阻位置信号 | 二进制输入1-8 | 二进制输入9-16 | 6 x 二进制输入 | 13 x 二进制输出 | 6 x 二进制输出 | SCADA连接 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ANA 1, 63, 64** | SDT | | | | | | | | | | | |
| **ANA 2, 61, 62** | E | E | | | | | | | | | | |
| **ANA 3+4 65, 66, 67, 68** | | | E | E | E | E | | | | | | |
| **Level I 11 … 20** | | | | | | | SDT | | | | | |
| **Level I 23 … 32** | | | | | | D | | D | | | | |
| **Level I 33 … 60** | | | | | | | | | | STD | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Level II Slot 1** | | | C | C | C | | | | C | | C | |
| **Level II Slot 2** | | | C | C | C | | | | C | | C | |
| **Level II Slot 3** | | | C | C | C | | | | C | | C | WX，L |
| **Level II Slot 4** | | | C | C | C | | | | C | | C | |

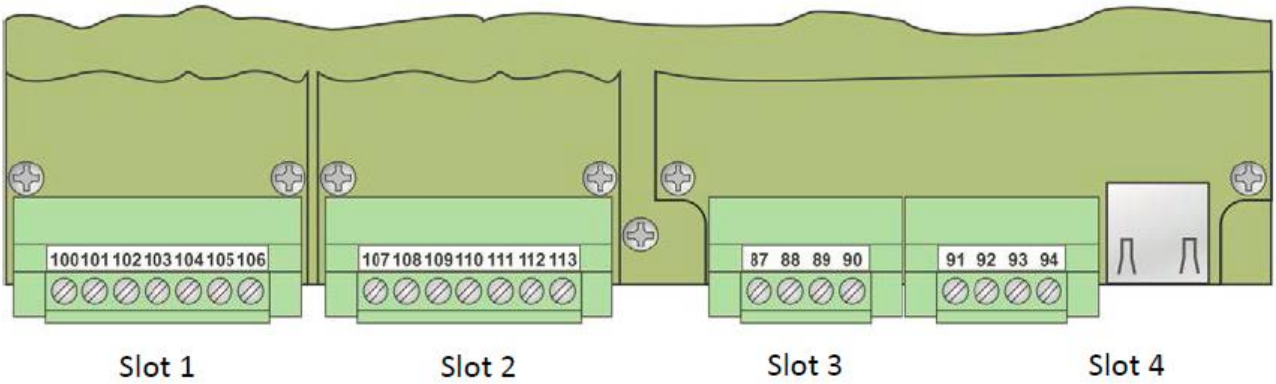
STD：标准配置，始终可用

E，D，C：此选项的特征

ANA x：模拟通道x

第II层插槽x：第II层具有四个扩展模块插槽。计数从插槽1开始，到插槽4为止。

SCADA连接始终使用两个插槽，默认情况下分配给插槽3和4。集成监视功能（功能C10）也使用两个插槽，默认情况下分配给插槽1和2。




*具有功能C92和XW91的第II层布置*

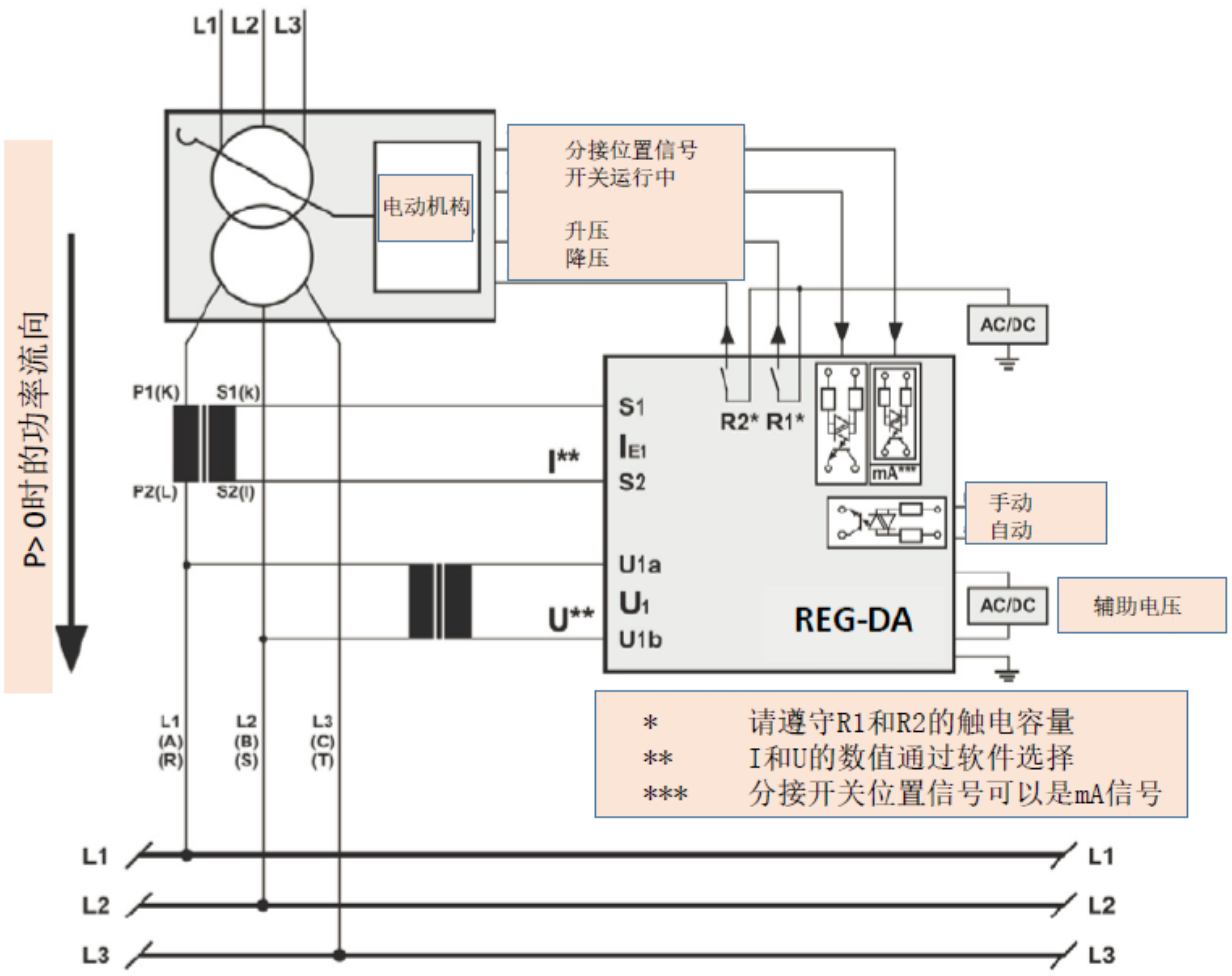
### 7.1.4.6 连接流程

连接流程（互感器，分接开关等）可以通过许多不同的方式完成。在下文中，提供了信号的简化图。

**连接电流和电压互感器**

任何相电压或线电压都可以提供给REG-DA进行调节。电流也可以来自任何一相。为了使相位关系（电压和电流之间的相移）以及功率计算和潮流方向正确，必须在VT/CT的配置中设置使用的电压和电流。 另外，在连接互感器时，请确保极性正确。

- 注意电压和电流输入的标称值。
- 注意电源方向的A. Eberle定义（请参见下图）。
- 连接时，请注意互感器的极性（请参见下图）。




**WARNING!**

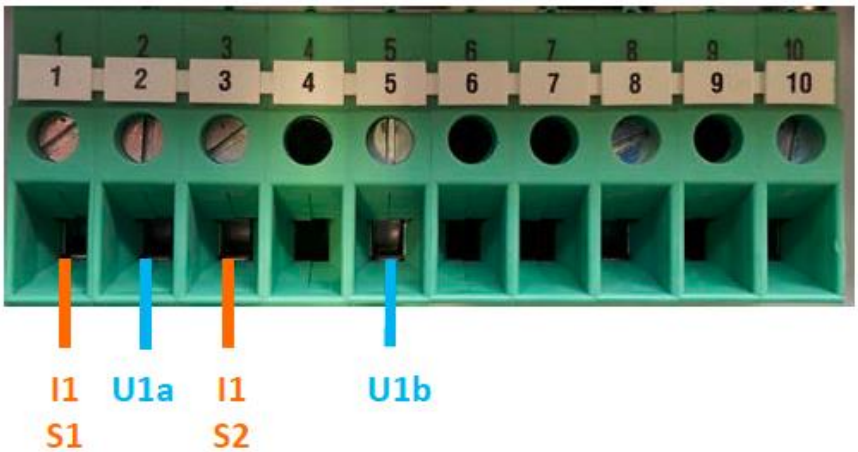
**开路电流互感器！**

设备和/或系统可能会损坏。

- 从REG-DA断开各个连接之前，请先将电流互感器短路！

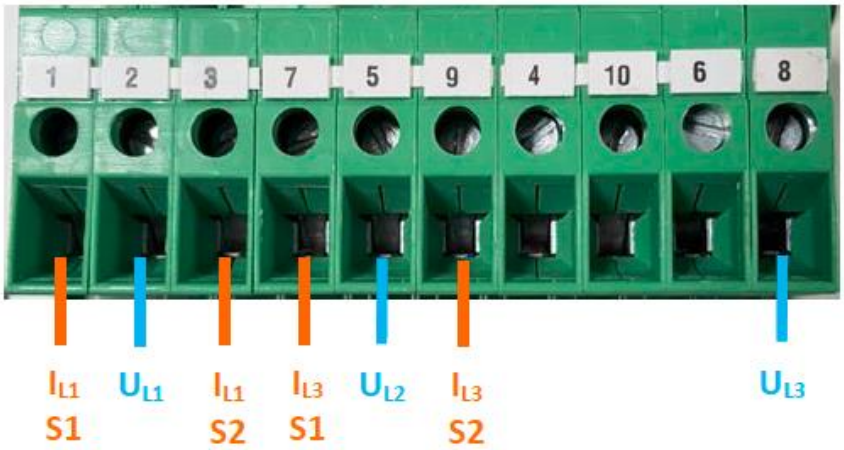
## 连接电流和电压测量(功能M1)

（对称负载的三相网络）



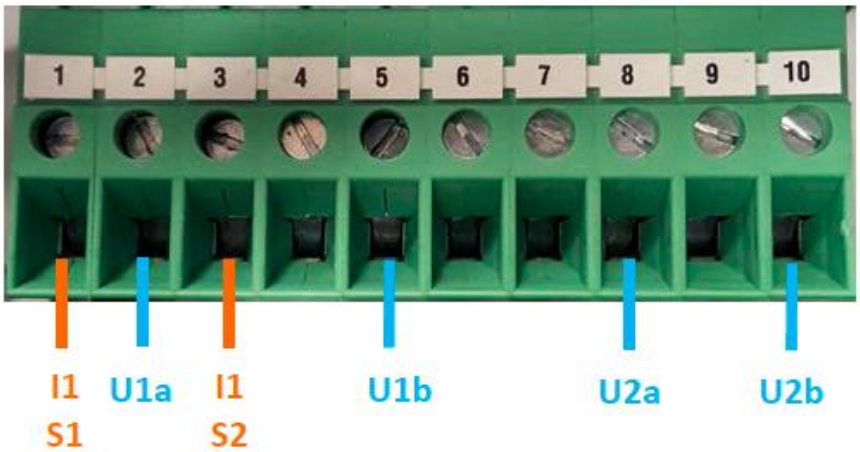
**连接电流和电压测量(功能M2)**

（对称负载的三相网络，ARON电路）



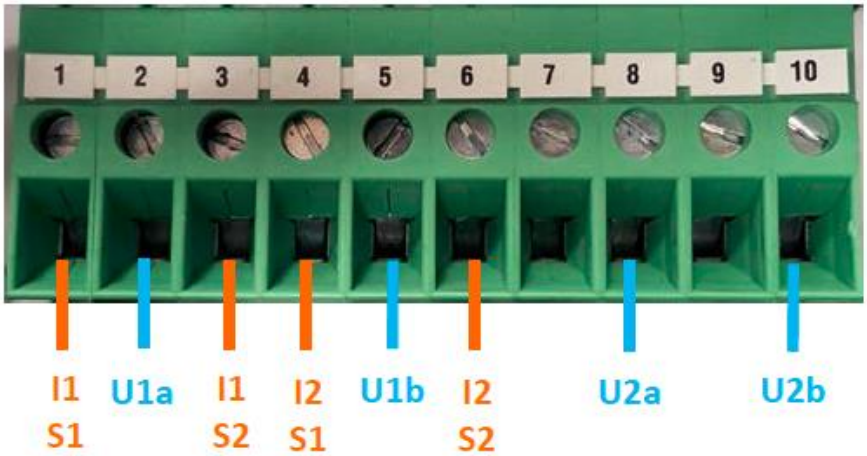

**连接电流和电压测量(功能M3)**

（电压测量（高电压），电流和电压测量（低电压）




**连接电流和电压测量(功能M9)**

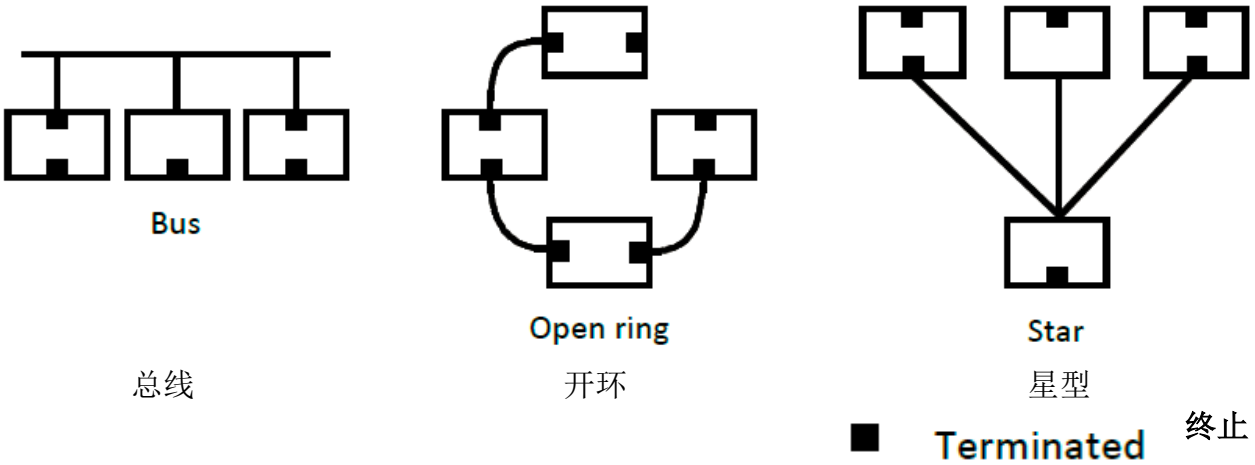
（其他变压器应用（2 x I，2 x U，例如三绕组变压器）



### 7.1.4.7 局域网

特点

- 多主站系统架构（即每个工作站都可以访问远程工作站的所有数据）。
- 每个网络最多可以有255个站点，每个网段16个（总线）。
- 寻址必须唯一，即A：，A1：，...，A9：，B：，B1：至Z4的地址：
- 可以分配。
- PAN-D自动获取地址，因此PAN-D地址始终比REG-D（A）的地址高1。
  例： REG-D（A）的地址为N1：→PAN-D自动获取地址N2：
- REG-D（A）和PAN-D之间的连接是互斥的（此网段或总线中没有其他设备）。
- 物理接口RS485
- 自由选择拓扑，无需其他设备
- 总线结构（两线制），在总线端带有终端电阻
- 开环段之间的线对线结构（两线或四线），适用于增压器和FO连接。
- 总线和线路结构的混合
- 星型连接（使用E-LAN路由器）
- 未使用的E-LAN接口必须被终止。




| 结构 | 连接 | 最大导线长度 |
|---|---|---|
| REG-DA — REG-DA | 两线制，直接 | 400 m |
| REG-DA — REG-DA<br>REG-DA | 两线制，总线（最多16个设备） | 100 m<br>支线10 m |
| REG-DA — REG-DA | 四线制，直接 | 1200 m |
| REG-DA — Booster — Booster — REG-DA | 四线制<br>两个助推器 | 4000 m |

推荐的电缆类型：例如 2 x 2 x 0.6…0.8 mm2，双绞线
对于短距离，也可以使用非双绞线。但是需要检查验证。

使用E-LAN GND

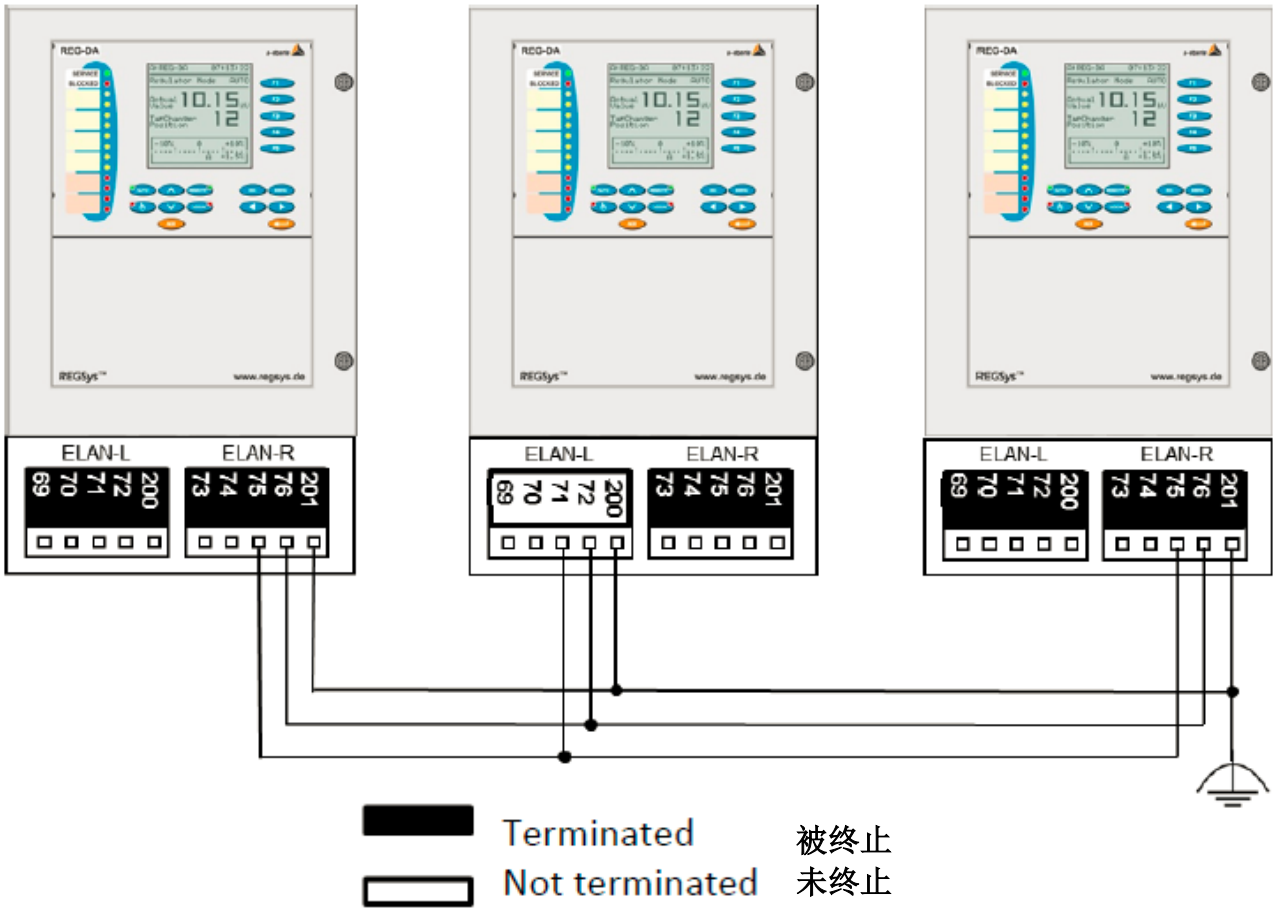
E-LAN GND端子不是接地，而是电位均衡线的端子，该电位均衡线连接到所连接的E-LAN接口的所有GND端子。

电位均衡线还被引至双绞线，并且可能仅在一点处接地。这只是一个功能性的接地！

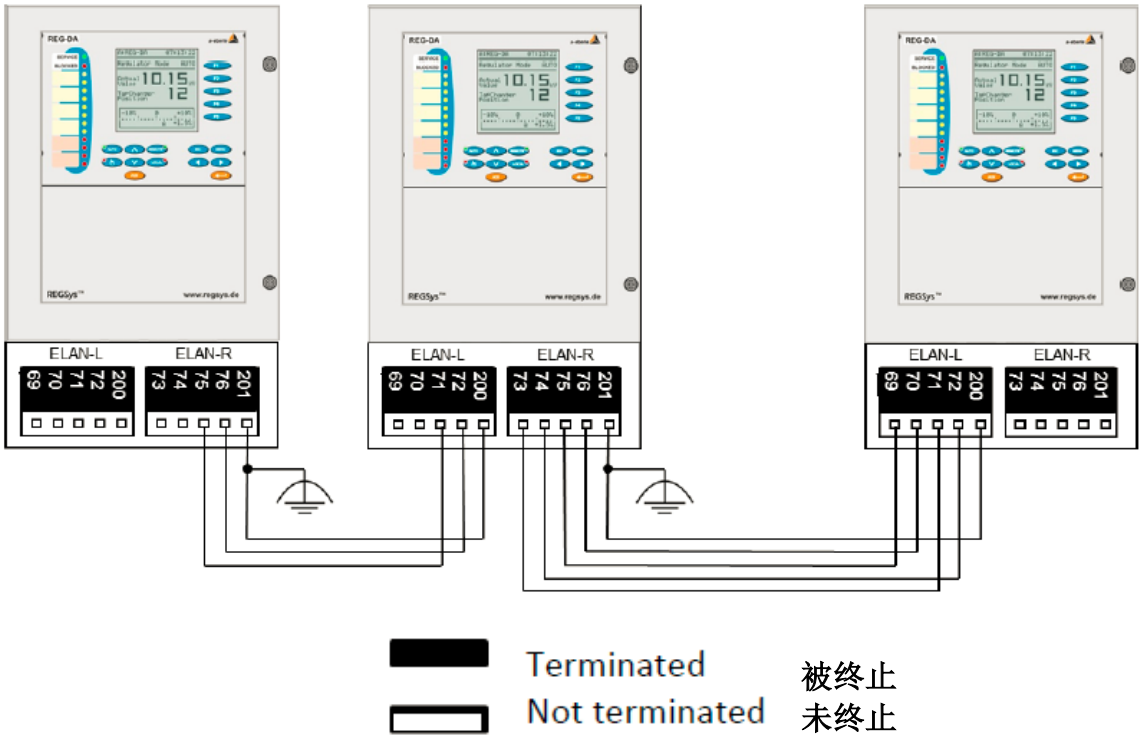
对于带有干扰电线的捆绑安装，可能需要附加的屏蔽层。这可能针对低电阻接地点。

允许通过≥100Ω的电阻在其他点接地，但这不是必须的。

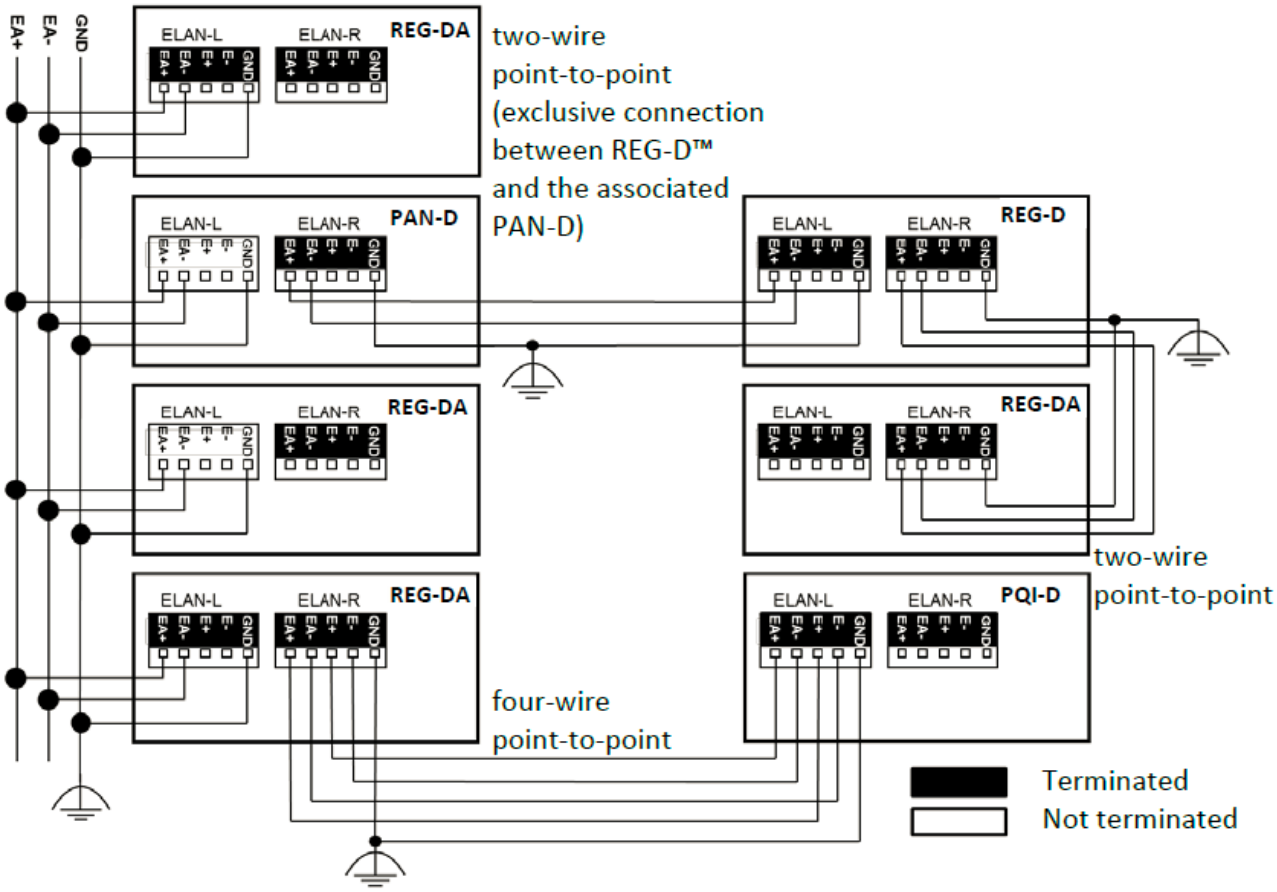
E-LAN的连接示例：两线总线拓扑中的3 x REG-DA



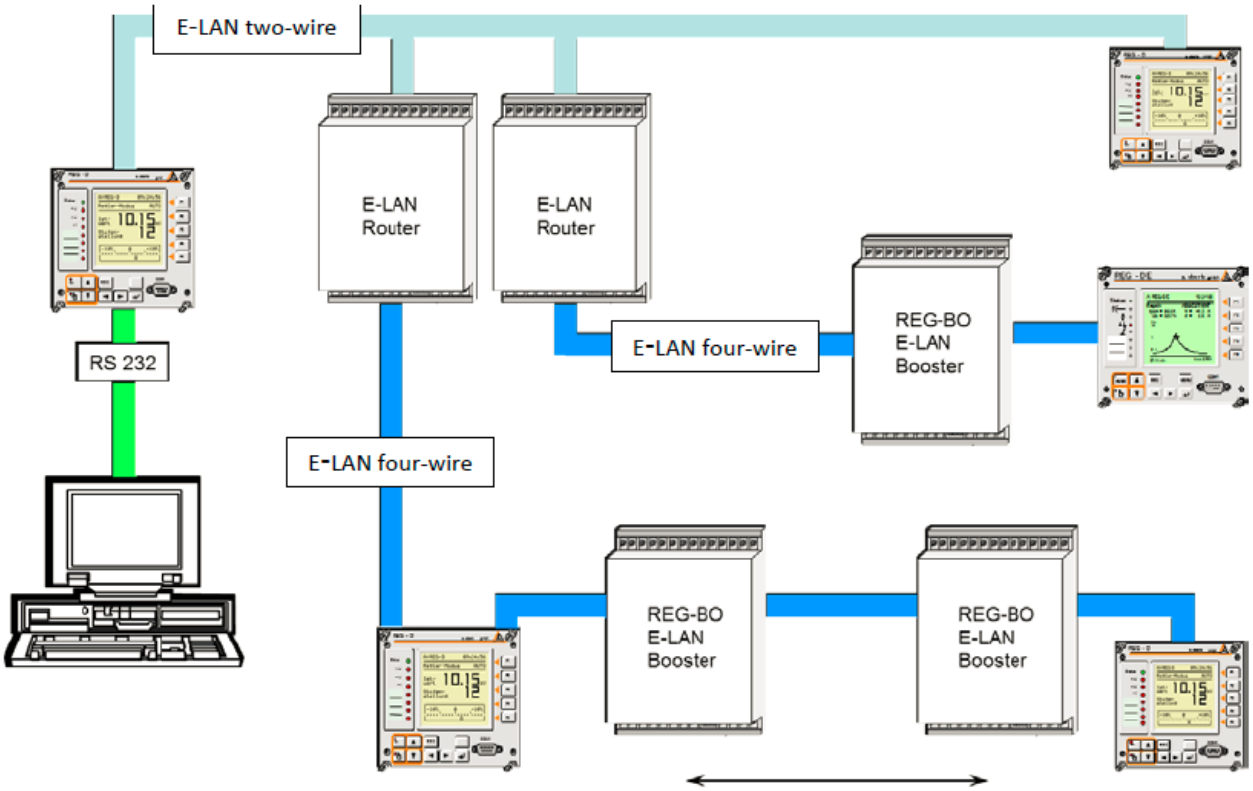
E-LAN的连接示例：3 x REG-DA，两线和四线点对点连接




连接示例E-LAN：复杂网络
带GND的两线制总线

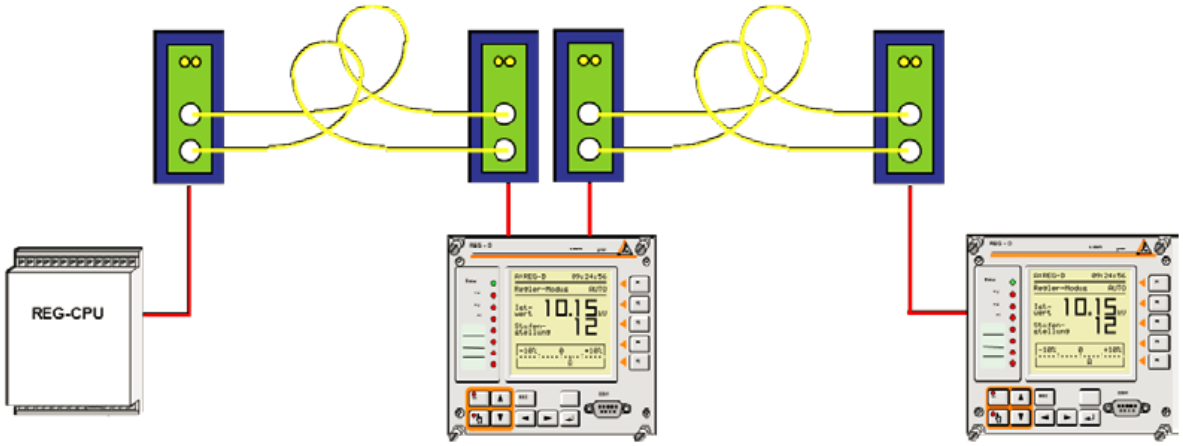


以太网路由器和增强器




最高 4公里 ；线以太网

将其他媒体用于E-LAN
为了跨越更长的距离，例如 在两个变电站之间：

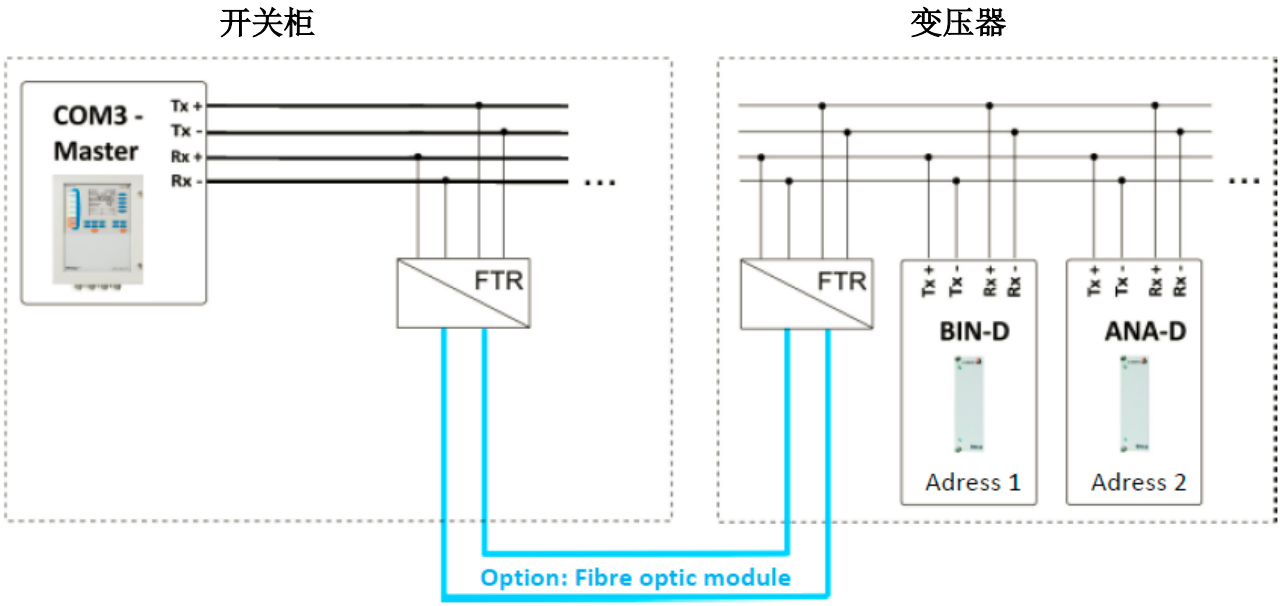



- 在E-LAN中集成光纤连接
- 光纤耦合器的连接 – 通过四线总线替代产品的REGSys™设备：
- 使用ComServer通过TCP/IP以太网撤消/重定向E-LAN

7.1.4.8 COM3端口

REG-DA的COM3接口用于连接提供附加输入和输出的扩展模块，并通过命令代码R指定。COM3在主从模式下运行。这意味着，有一个主设备（REG-DA）和最多16个从设备（ANAD，BIN-D，COM3 / MODBUS转换器）一起运行。

默认情况下，使用四线技术将COM3物理连接到RS422接口，这意味着有单独的线路用于发送和接收。根据要求，COM3也可以通过光纤连接实现。为此，将光纤模块安装在壳体中。通过这种拓扑，可以在RS485和光纤之间混合使用。如果某些COM3组件要放置在单独的外壳中，则需采用相适应的光纤连接。




线长：

RS-422　≤1公里

光纤：　≤2公里

推荐的电缆类型：

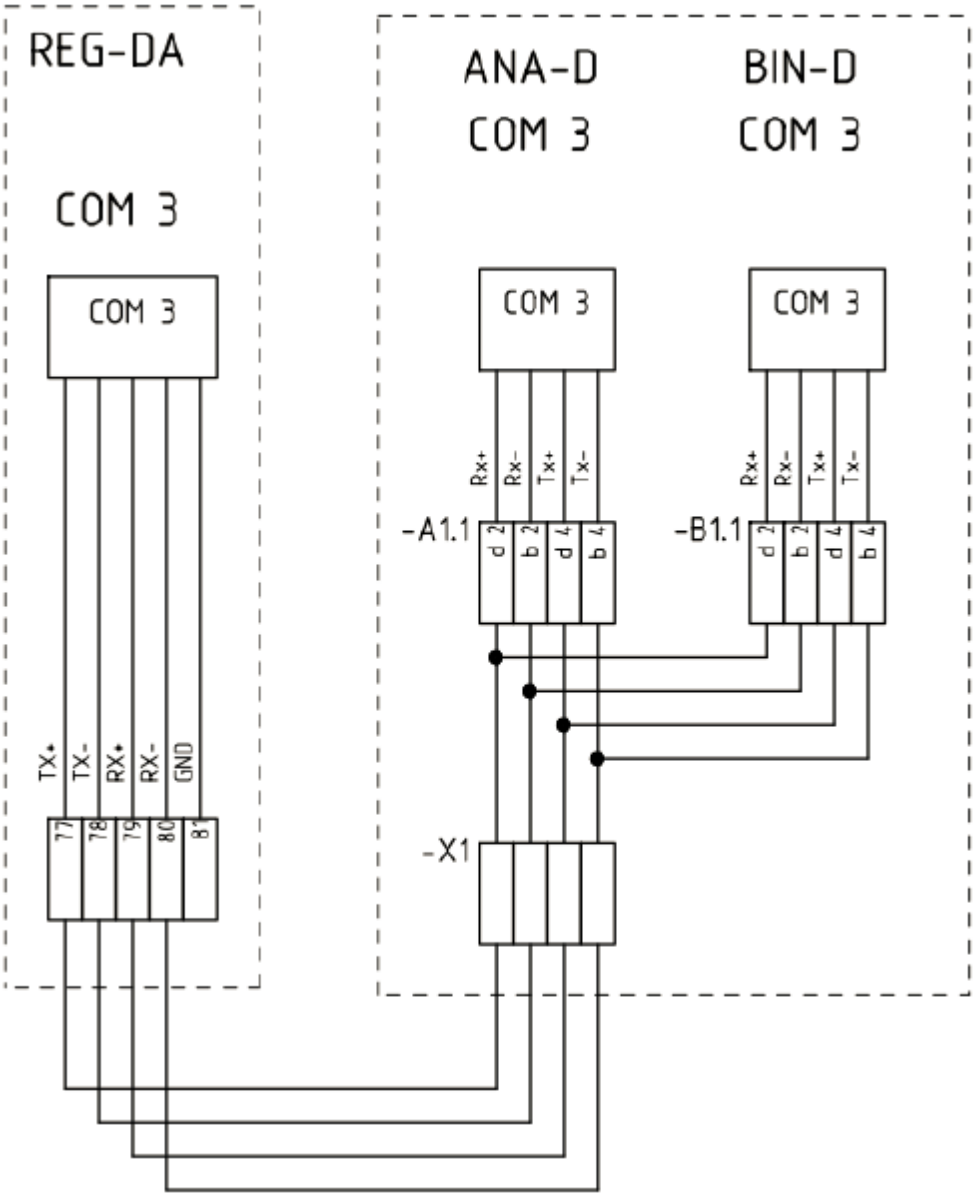
例如 2 x 2 x 0.6…0.8 mm2，双绞线

对于短距离，也可以使用非双绞线。 这需要在每种情况下进行检查验证。

在绞线的电线安装中，可能需要附加的屏蔽层。 这可能只是一处低电阻接地。

COM3接口不需要外部终端电阻。

连接：
带有BIN-D和ANA-D模块的REG-DA示例




有关使用COM3端口和可用模块的一般信息，请参阅第9.1.1节。
第8.2.6章介绍了REG-DA中COM3资源的分配和使用。

## 7.2 设定

### 7.2.1 更新引导程序（bootloader）和固件（firmware）

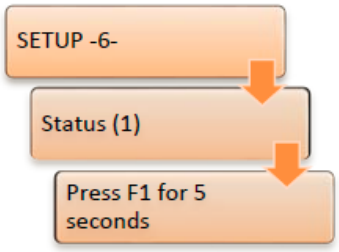
在引导加载程序的更新下面，将详细介绍使用REGUpdate程序的REG-DA的固件和在线帮助。为了成功进行更新，需要连接电缆（调制解调器电缆，或微型USB电缆）和PC软件REGUpdate（update32.exe）。

| | |
|---|---|
| ⚠ CAUTION! | **引导加载程序模式下无控制功能**<br>只要继电器处于引导加载程序模式（这是更新必需的），则包括REG-DA的控制功能在内的所有功能均不可用。 |

**连接**

要更新REG-DA的引导加载程序，固件或在线帮助，必须始终将其直接连接到PC。这意味着无法通过E-LAN连接进行更新。

**引导加载程序的更新**




需要引导加载程序来执行更新。对于引导加载程序或固件更新，必须始终切换到引导加载程序模式。自从引导加载程序版本V2.12起，还可以使用引导加载程序执行RAM备份（另请参见从第7.2.6章）。要查看引导加载程序的当前版本，需要在“ Setup -6- \ Status \”中按 F1 5秒钟。

**何时需要引导加载程序更新？**

建议仅在确实必要时才更新引导加载程序。例如，如果需要使用RAM备份功能，则必须加载引导程序> =版本V2.12（如果没加载）。

| | |
|---|---|
| 注意 | **降级Bootloader**<br>切勿对引导加载程序进行降级（例如V2.12至V2.10）。<br>这样做可能会永久损坏REG-DA调节器。 |

**要更新引导加载程序，必须执行以下步骤：**

1.）使用零调制解调器电缆，通过COM1将调节器连接到PC上的空闲COM接口。如果REG-DA配备了USB接口而不是SUB-D插座，请通过USB电缆将COM1连接到PC。

2.）启动PC软件

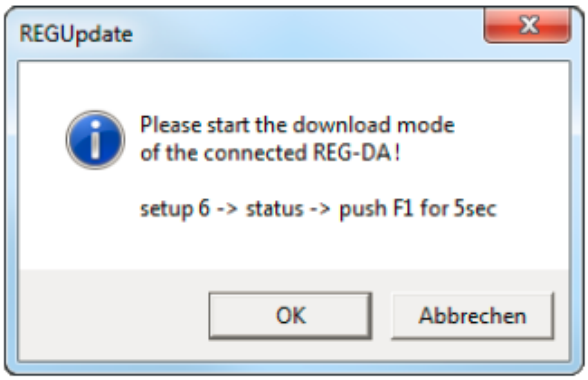
在Windows 95/98 / NT / XP / 7/8或10的任何操作系统下使用程序REGUpdate update32.exe）。

2.1 选择语言

2.2 在您的PC上选择适当的COM接口

2.3 选择连接的设备（此处：REG-DA）

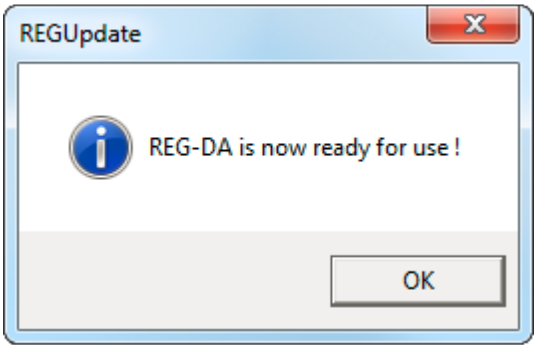
3.）加载新的引导程序
在“更新/新的引导程序”下的程序REGUpdate中，选择文件boot_xxx.mot，然后单击“打开”。
指示需要在“Setup-6-/Status/”下按F1 5秒钟启动引导加载程序。
REG-DA引导加载程序具有其身的接口设置。这些在启动引导程序后可见。可以使用F3键设置波特率。无法选择流量控制（握手）和奇偶校验的设置。




| 参数 | 数值 |
|---|---|
| Baudrate 波特率 | 115200 （可选） |
| Parity 极性 | —— |
| Handshake 握手 | RTS/CTS |

PC和REG-DA调压器上的接口（波特率）必须相同，才能成功进行通讯！ 将调压器上的设置与菜单项“配置/波特率”下更新工具中的设置进行比较。
在REG-DA上启动引导加载程序并检查波特率后，可通过单击对话框中的“确定”按钮来下载新的引导加载程序。出现进度条，指示加载过程的状态。

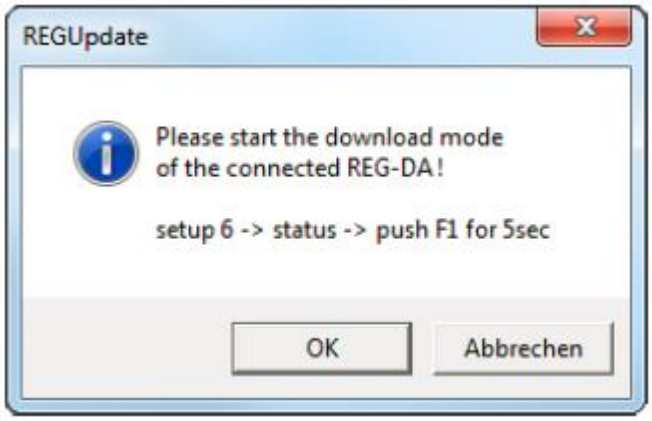
4.）出现以下消息时，更新已正确执行




**更新固件**
要更新REG-DA的固件，必须执行以下步骤：
1.）使用零调制解调器电缆，通过COM1将调节器连接到PC上的空闲COM接口。 如果REG-DA配备了USB接口而不是SUB-D插座，请通过USB电缆将COM1连接到PC。
2.）启动PC软件
在Windows 95/98 / NT / XP / 7/8或10的任何操作系统下使用程序REGUpdate（update32.exe）。
2.1 选择语言
2.2 在您的PC上选择适当的COM接口
2.3 选择连接的设备（此处：REG-DA）
3.）加载新固件
在程序REGUpdate中，在“更新/新固件”下，选择固件文件，然后单击“打开”。

| 引导加载程序（Bootloader）版本 | 固件（Firmware）文件名称 |
|---|---|
| < V2.00 | hr_xxx.moc |
| >= V2.00 | hr_xxx_p.moc |

指示需要 “Setup-6-/Status /” 下通过按F1 5秒钟来启动引导加载程序。



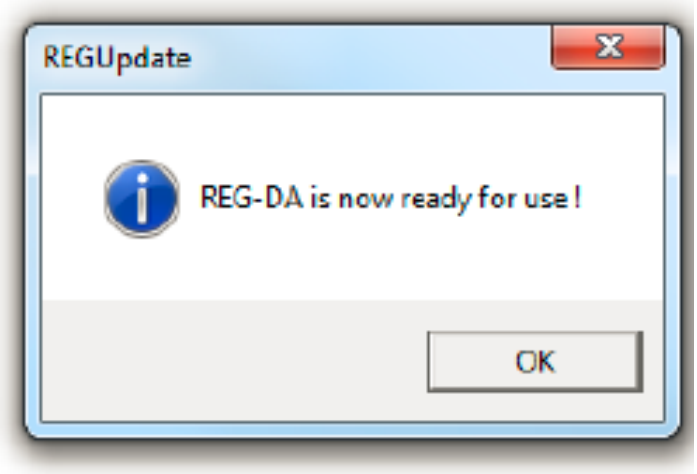

REG-DA引导加载程序具有其自身的接口参数。 这些在启动引导程序后可见。可以使用F3键设置波特率。无法选择流量控制（握手）和奇偶校验的设置。

| 参数 | 数值 |
|---|---|
| Baudrate 波特率 | 115200 （可选） |
| Parity 极性 | —— |
| Handshake 握手 | RTS/CTS |

PC和REG-DA调压器上的接口（波特率）必须相同！ 将调压器上的设置与菜单项“配置/波特率”下更新工具中的设置进行比较。

在REG-DA上启动引导加载程序并检查波特率后，可以通过单击对话框中的“确定”按钮来下载新固件。出现进度条，指示加载过程的状态。

4.）出现以下消息时，更新已正确执行。



**升级或降级REG-DA固件后的重要说明**

1.）升级REG-DA的固件（例如V2.10 > V2.20）后，应使用新的RAM-Backup替换任何先前存在的RAMBackup。原因是旧的RAMBackup中不存在已添加到最新固件的新参数。

如果恢复了较低固件版本的RAM备份，则会使用默认值初始化新参数。

2.）在REG-DA固件降级后（例如V2.22 > V2.15），必须采取以下步骤：

a.）必须重新初始化设备（请参见第7.2.6节RAM备份中的“通过引导加载程序重置所有参数）”

b.）必须再次执行现有的RAM备份（请参见第7.2.6章RAM备份中的“执行RAM备份”）或删除（请参见第7.2.6章的“删除现有的备份文件”）

**更新在线帮助**

要更新REG-DA的在线帮助，必须执行以下步骤：

1.）使用零调制解调器电缆，通过COM1将调节器连接到PC上的空闲COM接口。如果REG-DA配备了USB接口而不是SUB-D插座，请通过USB电缆将COM1连接到PC。

2.）启动PC软件

在Windows 95/98 / NT / XP / 7/8或10的任何操作系统下使用REGUpdate程序（update32.exe）。

2.1 选择语言

2.2 在您的PC上选择适当的COM接口。

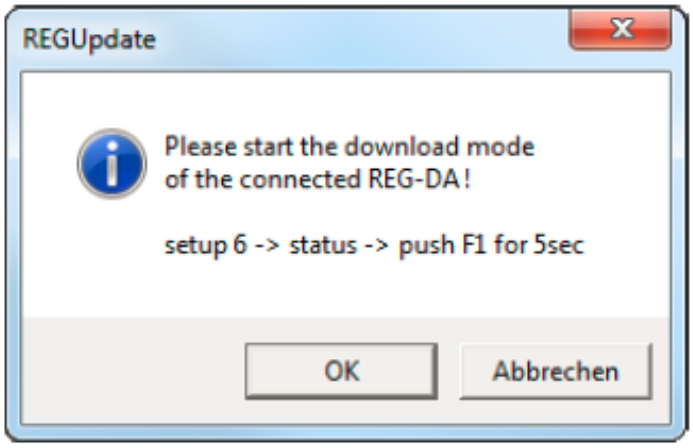
2.3 选择连接的设备（此处：REG-DA）

3.）下载新的在线帮助

在程序REGUpdate中，在“更新/新帮助文本”下，为引导加载程序选择帮助文件，然后单击“打开”。

| 引导加载程序（Bootloader）版本 | 帮助文本（Help text）文件名称 |
|---|---|
| < V2.00 | help_xxx.moc |
| >= V2.00 | help_xxx_p.moc |

指示需要 “Setup-6-/Status /” 下通过按F1 5秒钟来启动引导加载程序。

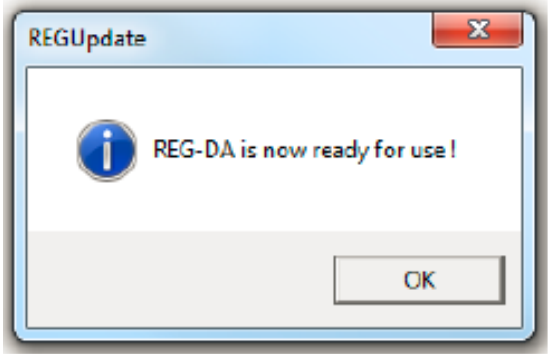



REG-DA引导加载程序具有其自己的接口参数。 这些在启动引导程序后可见。 可以使用F3键设置波特率。 无法选择流量控制（握手）和奇偶校验的设置。

| 参数 | 数值 |
| --- | --- |
| Baudrate 波特率 | 115200 （可选） |
| Parity 极性 | —— |
| Handshake 握手 | RTS/CTS |

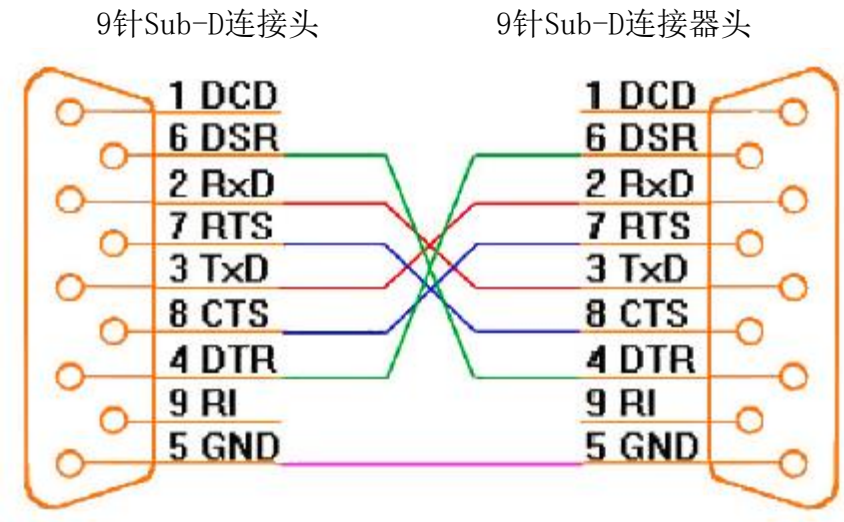
PC和REG-DA调压器上的接口（波特率）必须相同！ 将调节器上的设置与菜单项“配置/波特率”下更新工具中的设置进行比较。
在REG-DA上启动引导加载程序并检查波特率后，可以通过单击对话框中的“确定”按钮来下载新的帮助文本文件。出现进度条，指示加载过程的状态。

4.）出现以下消息时，更新已正确执行。




通过更新菜单中的菜单项“更新所有内容”，可以同时开始更新固件和帮助文本。 然后依次进行更新。

**Null-调制解调器电缆的连接图**

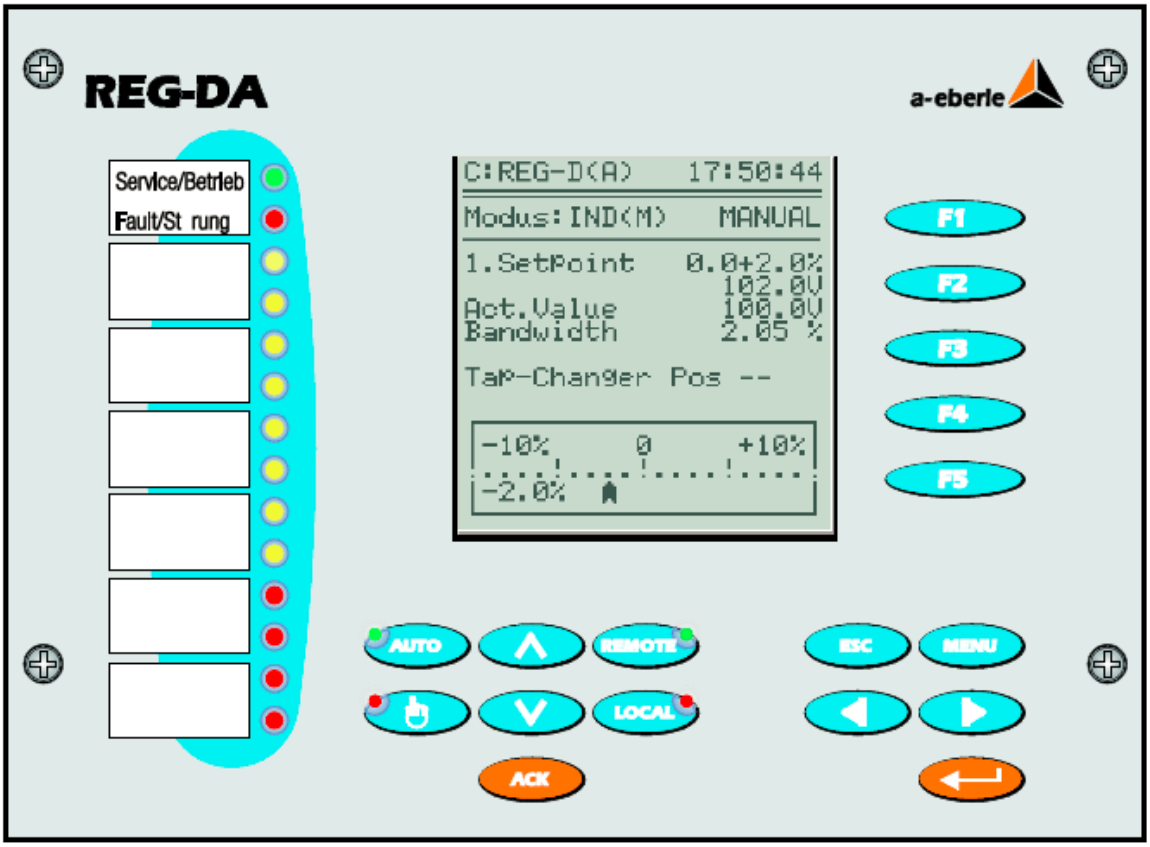


## 7.2.2 基本参数设置

### 7.2.2.1 系统

REG-DA的菜单结构

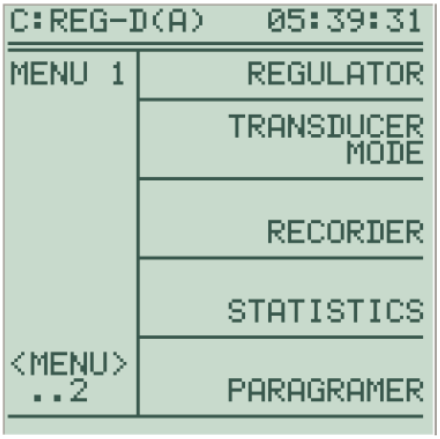
通电时，REG-DA以基本调压器模式启动。



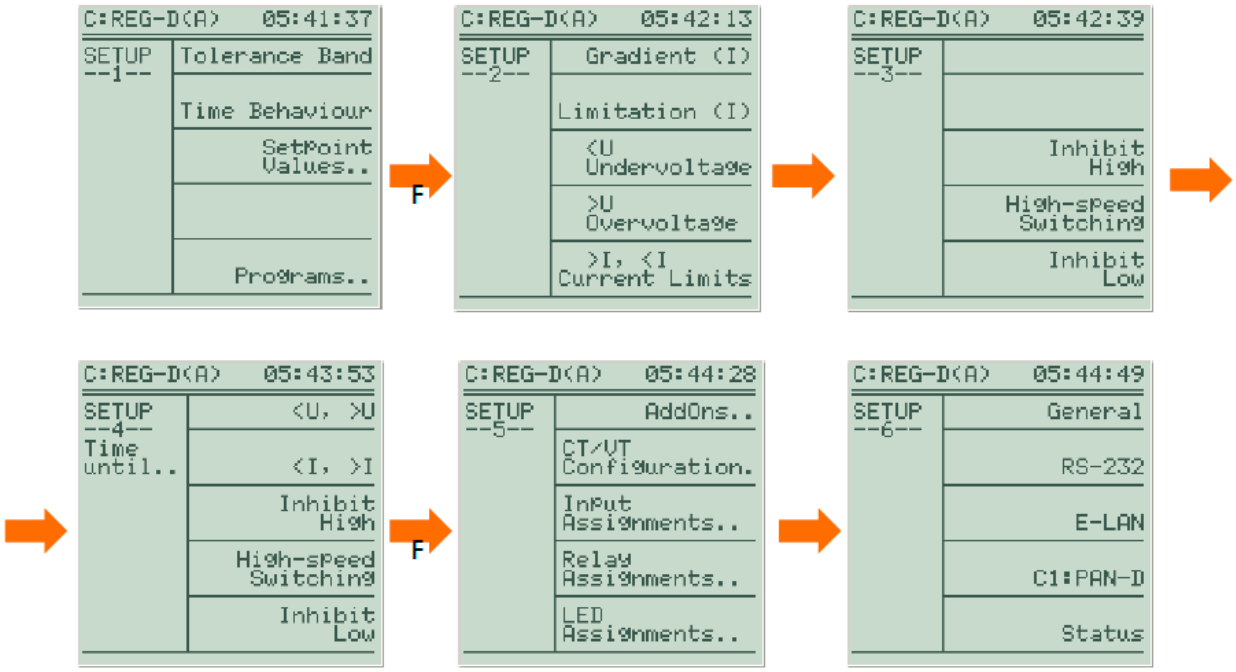

重复按一下MENU键会进入以下子菜单：

除了MENU键外，您还可以使用箭头键在菜单结构内移动。使用ESC键，您可以返回上一个屏幕，而不保存迄今为止所做的更改。ENTER键用于确认输入并保存更改。

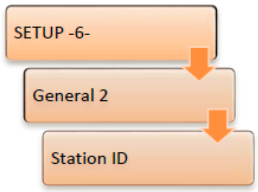
MENU 1和MENU 2中可用的模式（调压器，变送器模式，记录器，统计/监视器，PQIView和日志簿）均具有基本显示模式，可通过F1 ... F5键进行访问。当您选择这些模式之一时，相应的屏幕将永久显示，并且只能通过再次更改MENU 1或MENU 2中的选择来更改。



除了可用的基本显示模式外，还可以根据设备的配置进行其他选择。
在MENU 1和MENU 2之后，进入SETUP 1至SETUP 6，可通过它们配置REG-DA继电器。可以通过按键F1…F5再次选择各个子菜单。




## 工作站ID



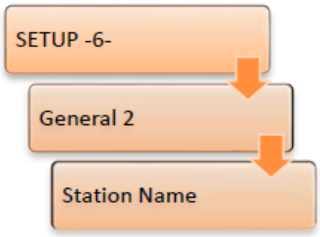

通过（E-LAN）总线最多可以寻址255个不同的设备。但是，每个设备都需要分配一个唯一的地址（ID）。
地址范围从A ... A9，B ... B9，...到Z4。 始终可以在面板的左上角读取ID。工作站ID是该列左侧的部分。

PAN-D

如果有PAN-D，则会自动为其分配直接连接的REG-D（A）的ID加一位数。
即，当REG-D（A）获得标识符A:时，PAN-D获得地址A1:。 在对REG-DA继电器进行寻址时必须考虑到这一点。请注意，工作站ID的更改也可能涉及远程控制系统配置的更改，因为站ID是在使用的配置文件中设置的。

| 注意 | **相同工作站ID**<br>如果多个设备通过E-LAN连接并且具有相同的工作站ID，这可能会导致设备故障。 |
|---|---|

## 站名

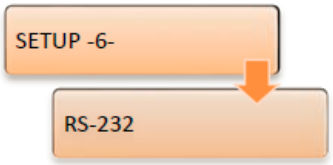



站名描述了调压器，即，站名与站ID不同，在E-LAN中不用于唯一标识。站名可以例如用于分配给变压器。工作站名称是可以自由选择的，并且最多可以包含八个字符，并且不能使用空格（但可以使用连字符和下划线）。站名（例如“ Trafo12”）与终端ID（例如“ B：”）一起显示在调节器的左上角，也显示在WinREG设备选择对话框中（在本例中为“ B：Trafo12”）。 ），从而使设备识别更加容易。

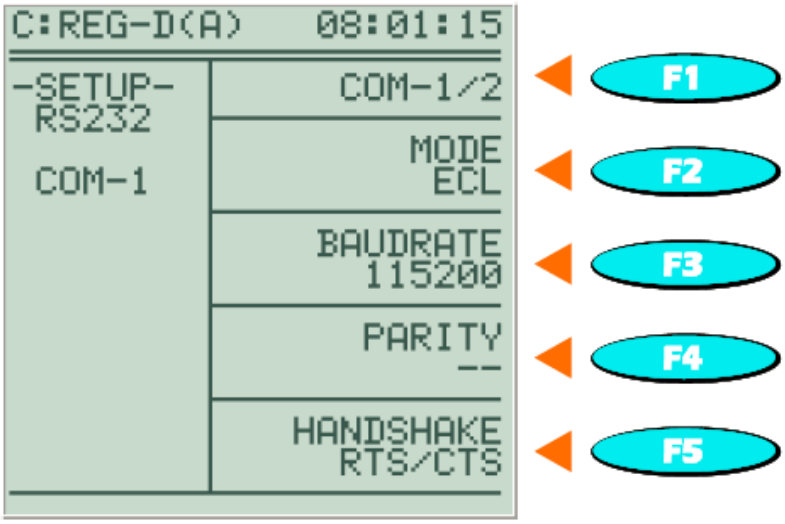
可以轻松地在WinREG中或通过REG-DA面板输入站名。在此，F键具有以下功能：

F1　选择字符集；四个箭头键用于选择需要通过Enter确认的字符
F2　切换字符大小写
F3　剪贴板
F4　在当前位置插入字符
F5　删除当前位置的字符

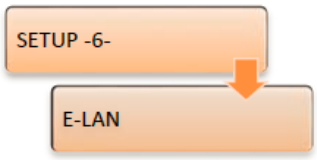
## COM 1



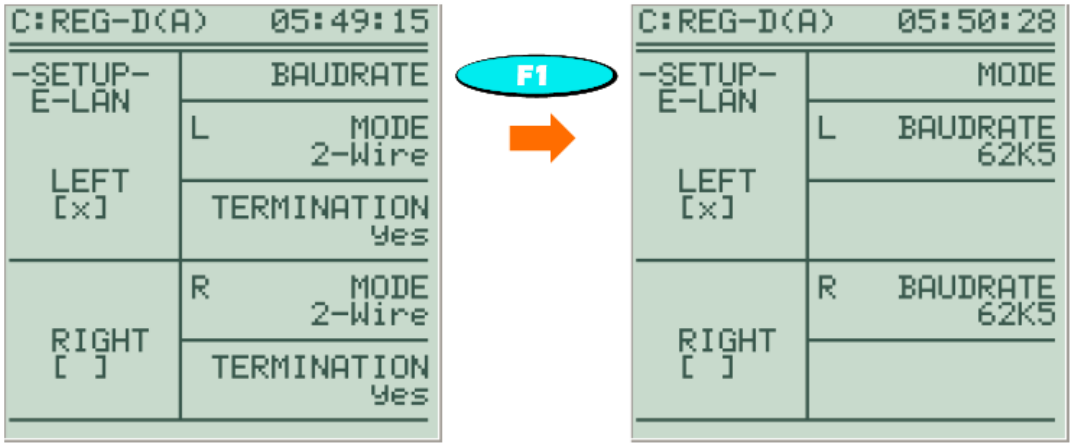

COM1接口可以通过前面板上的SUB-D连接器作为配置或编程的访问接口。 或者通过微型USB电缆（订货号I1）进行连接。默认情况下，COM1模式为ECL。在这种模式下，可以使用软件WinREG访问调压器。波特率，奇偶校验和握手必须与所连接的终端设备（例如PC）的设置相匹配，以确保无故障通信。 建议使用以下通信参数：



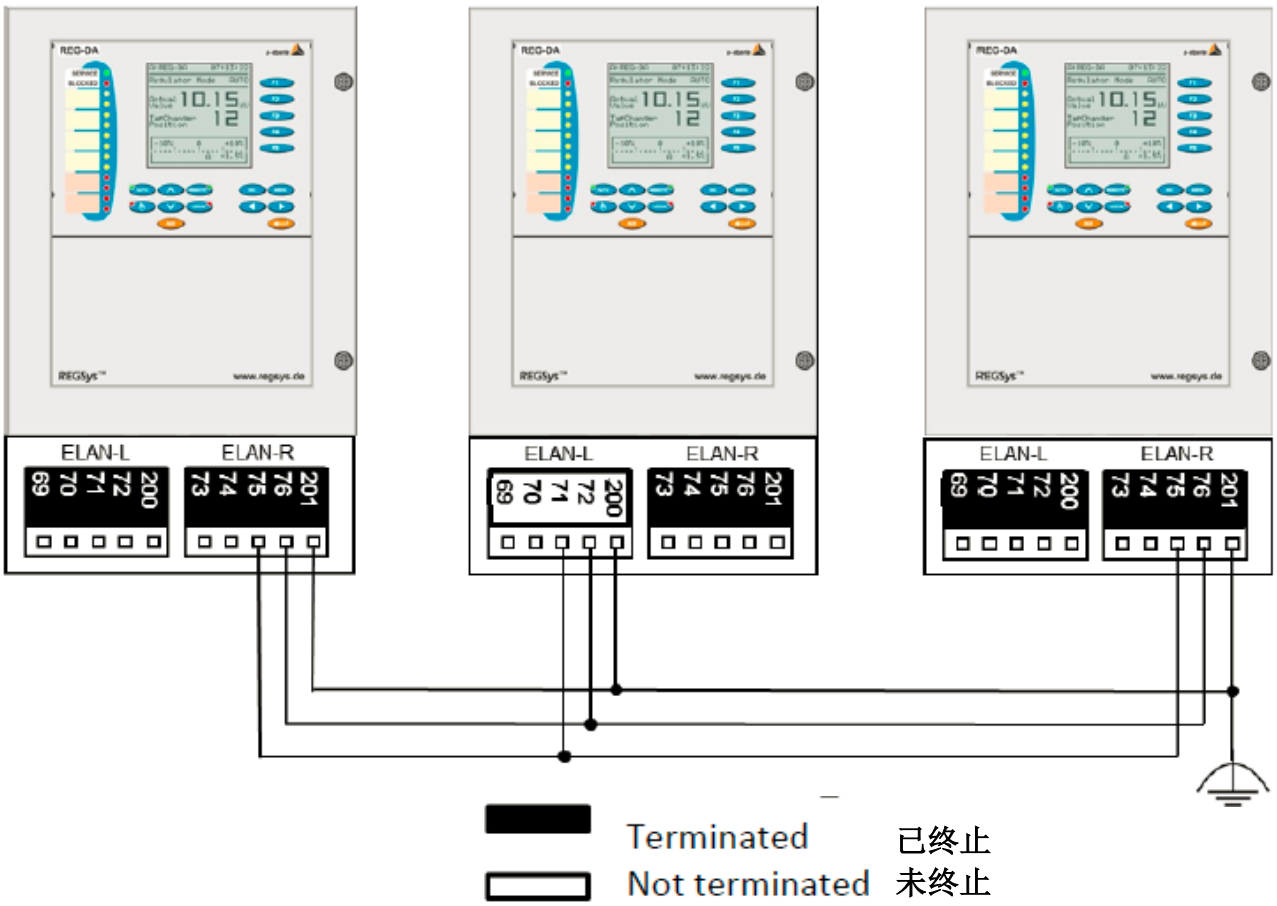
## E-LAN（能源局域网）




每个调压器提供两个E-LAN接口，一个E-LAN左和一个E-LAN右。每个E-LAN接口都可以使用两线制或四线传输技术（均为RS-485）。




为了成功通信，总线上连接的设备的通信参数（MODE，BAUDRATE）需要匹配。下图显示了终端电阻的配置（仅在两线模式下）。当总线由两个以上的设备组成并且相关的E-LAN接口实际上不在总线的开头或结尾时，终端电阻应设置为“ no”。在所有其他情况下，应设置终端电阻以确保最佳通信。

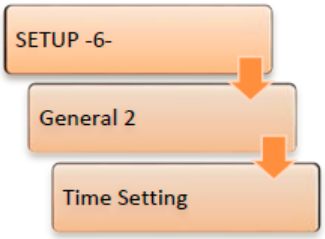


如果在E-LAN接口上的通信成功，则两个互连的E-LAN接口的括号中会出现一个[X]。[X]表示已识别相邻站点。如果E-LAN接口上的通信故障，则以闪烁的[X]指示。有关通过E-LAN进行通信的更多信息，请参阅第7.1.4.7章节。

**REG-DA和关联的PAN-D之间的E-LAN**

如果REG-DA与监视单元PAN-D一起操作，则需要将REG-DA的E-LAN / L与PAN-D的E-LAN / R连接，为了确保PAN-D和REG-DA之间的唯一连接。连接必须采用两线技术。

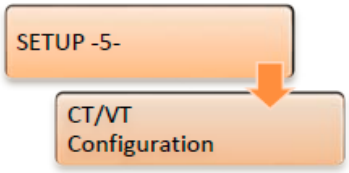
**时间设定**




可以在此菜单中调整当前日期，时间，UTC时区偏移和夏/冬时间切换。有关更多信息，请参考第8.1.9章。

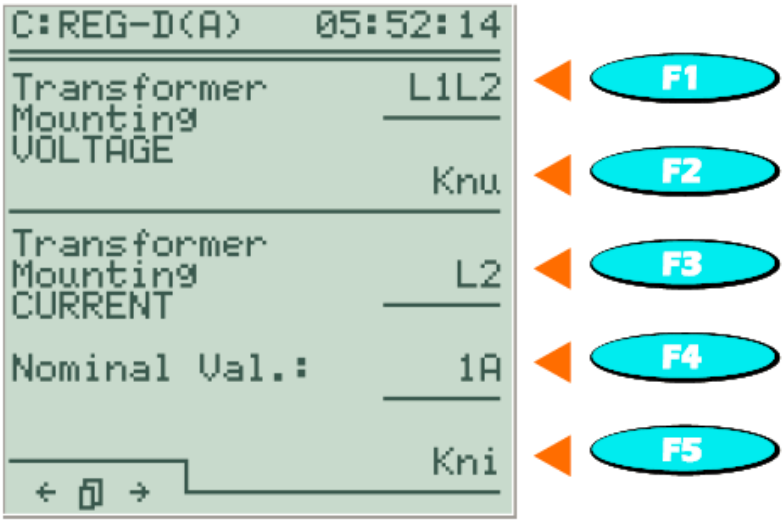
### 7.2.2.2 进行测量

CT/VT配置




**互感器安装的配置对于正确计算和显示主要读数至关重要。**

对于电压调节，通常不需要向调压器提供电流测量值。但是，如果要使用功率值的显示，电流影响，有功或无功功率调节或根据循环无功电流最小化方法的并行操作，则需要在CT/VT配置菜单中连接并配置电流测量。




为了将次级电压和电流测量值转换为初级值，需要配置系数Knu和Kni。 Knu应理解为电压互感器的输入和输出电压之比。参数Kni代表电流互感器的输入和输出电流之比。

此外，可以在互感器配置菜单中将电流互感器的标称值设置为1A或5A。

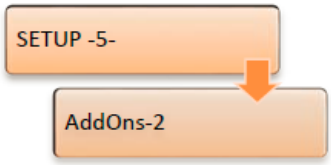
*举例:* Knu = UNom prim /UNom sec
Knu = 20 kV/100 V = 200
Knu = 33 kV/110 V = 300
Kni = INom prim /INom sec
Kni = 2500 A/5A = 500
Kni = 2500 A/1A = 2500

如果除了电压测量之外还使用电流测量，则需要分别配置电压互感器和电流互感器的连接相位，以便正确计算电压和电流之间的相位角参考值。

例如，如果在REG-DA菜单中设置了电流互感器安装在外部导体L3上，需要调节的电压在L1和L2之间，则调压器将在内部校正90° 的角度，并为所有负载和无功电流I * sinϕ提供正确的值。

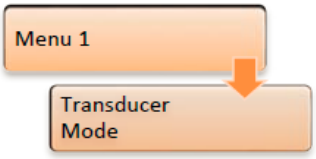
**旋转场**

REG-DA中的角度参考基于顺时针旋转磁场。如果您使用产生左旋转场的相序，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。



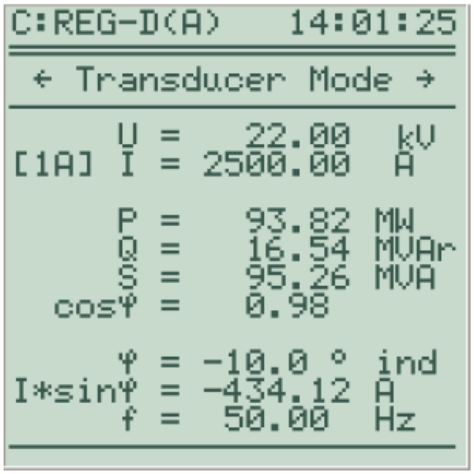

**在调压器基本显示屏中激活电流指示**

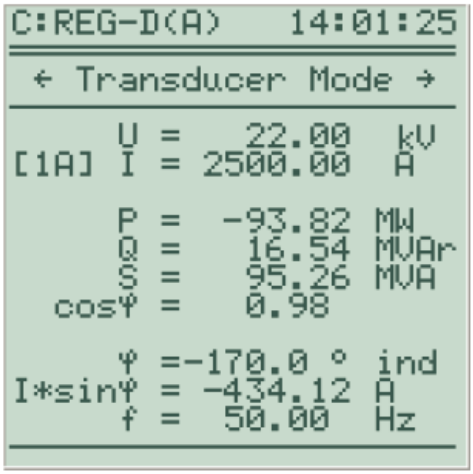
为了在调压器基本显示屏上的当前电压读数旁边显示当前电流测量值，可以在菜单“功能”中激活电流显示。




**检查功率计算**

如果设置了CT/VT配置，并且已连接电压和电流测量，则可以验证功率计算。因此，可以检查所做的设置是否正确。



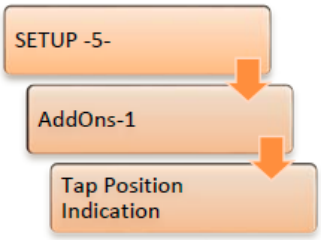




*变送器模式（功耗情况[左]，反向功率流[右]）*

电压始终显示为初级相电压，电流始终显示为初级电流。如果从电网消耗，则有功功率将显示为正。但是，在逆潮流的情况下，有功功率为负。对于感性负载，相角ϕ的符号为负，此

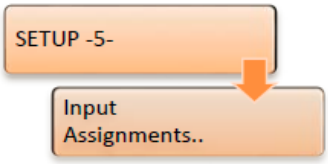
外还用缩写ind标记。对于容性负载，相角ϕ的符号为正，所选为cap。
此外，在变送器中指示无功功率，视在功率，cos *，无功电流I * sinϕ和频率f。

### 7.2.2.3 分接位置



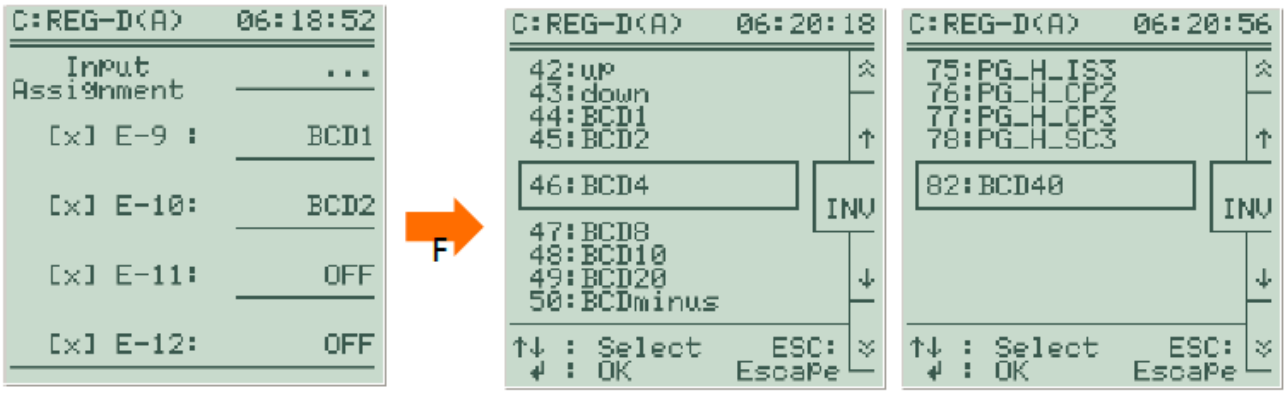

**分接位置指示**

默认情况下，调压器基本显示屏中的分接位置指示显示为“--”。 这表示分接位置指示器以及REG-DA的分接位置评估均被禁用。例如，如果分接开关的分接位置通过BCD代码连接到调压器，则需要启用分接位置指示器以正确显示和评估。为此，将功能菜单1中的“分接位置指示”参数设置为“开”。

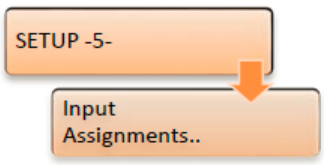



**BCD代码配置**

如果分接开关的分接位置以BDC代码传输到继电器REG-DA，则将二进制输入与相应功能（BCD1，BCD2，BCD4，BCD8，BCD10，BCD20，BCD40，BCDminus）相匹配即可。
有关数字量输入的配置的简要介绍，请参见第7.2.2.6章。




通过二进制输入前面方括号[X]中的叉号显示哪个二进制输入有效。在配置了BCD代码并激活了分接位置指示之后，如果可能的话，建议对分接开关进行正确的分接位置指示测试。 REG-DA可以用二进制代码（BCD1，BCD2，BCD4，BCD8，BIN16，BIN32）读取分接位置，而不是由BCD指示分接位置。作为可选，可以使用mA信号或电阻编码的分接位置指示器。关于模拟通道的参数设置，请参阅第7.2.2.6章。



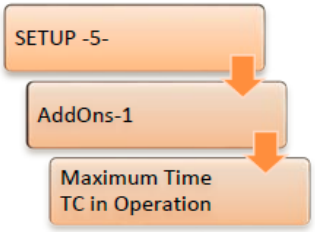

**在操作信号中组态TC**

TC in operation信号指示分接开关正在执行分接变换。与BCD代码组态中一样，必须将“ 07：TC.i.Op”功能分配给二进制输入之一，以便调压器将二进制输入信号解释为TC操作中的信号。

**TC运行信号通过监控单元PAN-D输入**

如果REG-DA与监视单元PAN-D一起操作，则需要将TC正在操作信号连接到PAN-D。在REG-DA上，无需为TC操作中的信号设置二进制输入，因为REG-DA从PAN-D接管了TC操作中的信号（包括TC错误）。如果仍然在REG-DA上配置了TC运行中设置，则除了PAN-D之外，它还将监视TC运行中（包括TC Error）。

### 最大TC运行时间和TC错误




根据结构，最大TC运行时间具有两个不同的功能。

只要将TC运行中的信号作为二进制信号读入继电器REG-DA，就可以使用该参数监控分接开关。这意味着，一旦存在TC运行中的信号的时间长于最大TC运行中的时间，就会出现TC错误。 TC错误例如可以根据功能分配给可自由编程的继电器。因此，功能“ 14：TC-Err”提供连续信号，而功能“ 41：TC-Err +”产生脉冲信号。利用该输出信号可以在需要时通过继电器（紧急停止）发送消息以关闭分接开关的电动机，或者在SCADA系统中发送消息。

但是，如果未使用TC运行信号的二进制信号，则参数TC最大运行时间的功能是，在成功执行分接变换命令后，在一定时间内(Maximum TC in operation time)（最大TC 运行时间）不再发出任何分接命令。在最大TC运行时间加上另外两秒后，才可以给出新的分接命令。

可通过测量自分接开关发出分接命令之时起到分接开关完成分接变换所花费的时间来确定操作时间中的最大TC参数。操作时间的最大TC应设置为比测量时间高两到三秒的值，以允许对分接开关的老化有一定的容忍度。

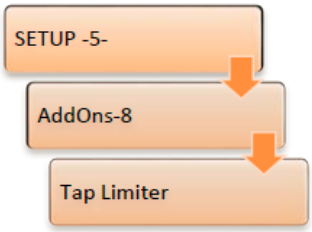
**监控单元PAN-D的最大TC运行时间**

如果继电器REG-DA与监视单元PAN-D一起运行，则必须在在PAN-D中“设置-3-/AddOns-1/最大TC运行时间”下配置最大运行时间TC。

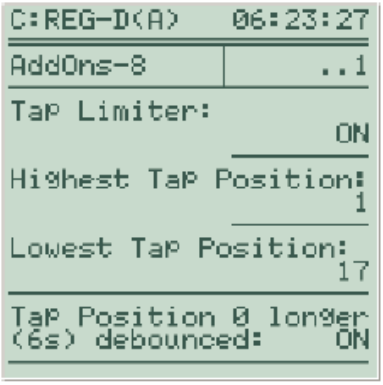
**分接开关的中间分接位置的最大TC运行时间**

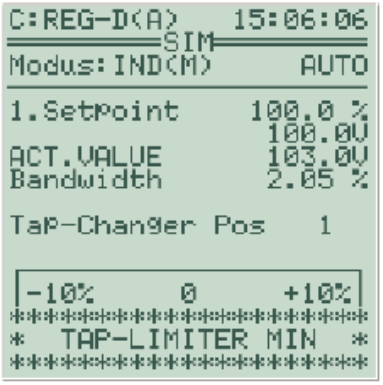
如果分接开关有一个中间位置，则应根据中间分接位置的运行时间（+公差时间）选择为最大TC运行时间。

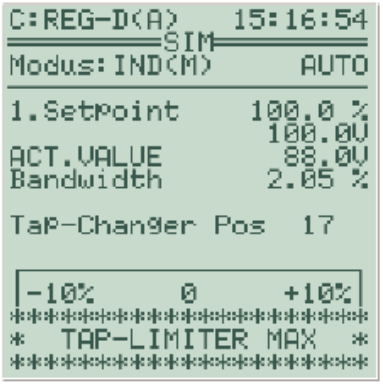
### 分接位置限制器




如果继电器REG-DA从分接开关接收到分接位置指示。可以激活软件分接位置限制器，以达到在末端分接位置上不发出超出末端位置的命令，或者出于操作原因限制可用分接位置范围。在定义头部和底部分接位置之前，需要先启用分接位置限制器。如果在调压器自动或手动模式下试图执行超出设定范围的分接命令，则在调节器的显示屏上将显示消息“ TAP LIMITER MIN”或“ TAP LIMITER MAX”。




**反向分接开关**

阅读下表时，假定分接开关安装在变压器的初级侧，而在次级侧测得的电压用于继电器REG-DA的默认设置，如上，针对非反向分接位置变换的定义。使用软件WinREG REGPara），可以将REG-DA的分接开关配置为无交换继电器的反向或有交换继电器的反向。

| 分接开关 | Umax<br>LV | Umin<br>LV | 上行指令 | 下行指令 |
|---|---|---|---|---|
| 非反向 | 最大分接位置 | 最小分接位置 | 上行继电器工作，分接位置增加，电压增加 | 下行继电器动作，分接位置减小，电压下降 |
| 反向，无交换继电器 | 最小分接位置 | 最大分接位置 | 上行继电器工作，分接位置减小，电压升高 | 下行继电器动作分接位置增加，电压下降 |
| 反向，有交换继电器 | 最小分接位置 | 最大分接位置 | 下降继电器工作，抽头位置减少，电压升高 | 上行继电器动作分接位置增加，电压下降 |

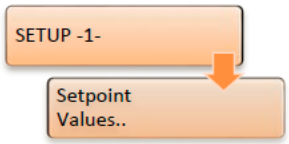
从REG-DA的角度来看，没有交换继电器的反向分接开关与非反向分接开关不同，特别是在分接变换后的预期抽头位置方面。在两种情况下，通过“下行”分接变换命令，“下行”继电器都会通电，并且低压侧（LV）的电压会降低。对于非反向分接开关，调压器期望将抽头减小一，而对于反向分接开关，调压器期望将抽头增大一。预期的抽头变化对于评估抽头变化错误“ TAPERR”尤其重要，该错误可以表示为SCADA系统信号，继电器输出或LED信号。为了防止产生分接开关错误“ TAPERR”，REG-DA需要知道分接开关是反向还是非反向。
从REG-DA的角度来看，带有交换继电器的反向分接开关再次与非反向分接开关有所不同，特别是在预期的抽头变化方面。预期的抽头变化对应于无交换继电器的反向分接开关。另外，对于带有交换继电器的反向分接开关，“上行”和“下行”继电器被交换（即，收到分接变换下行命令时，“向上”继电器工作，反之亦然）。

**反向分接开关**

作为设置带有交换继电器的反向分接开关的一种替代方法，可以使用不带交换继电器的反向分接开关的设置，从而需要交换“上”和“下”继电器功能，或者用于“上行”的接线和“下行”继电器交换。如果用于继电器REG-DA与监视单元PAN-D一起运行，则无法使用“交换继电器反向”功能。必须在REG-DA和PAN-D中将参数“反向分接开关”设置为相同的值。

### 7.2.2.4 电压调节

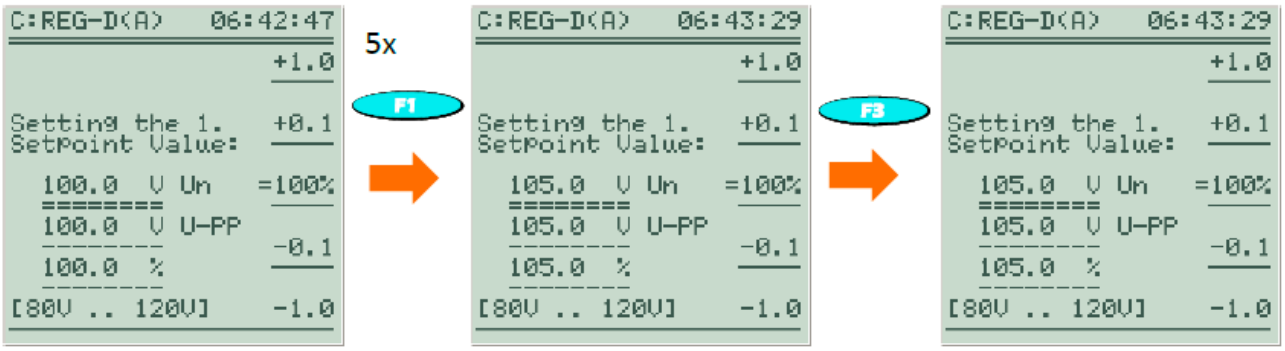
#### 电压设定点



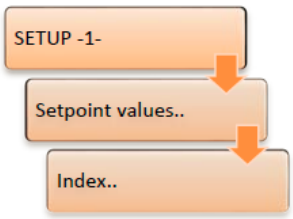

继电器REG-DA最多提供四个设定值。默认情况下，选择第一个设定值。在设定值的设置中，次级值Un显示在设定值显示屏的顶部，下方显示的是初级值ULL乘以系数Knu。可以使用键F1，F2，F4和F5更改设定值。按Enter确认输入。 此外，可定义各个设定值的100%值。100%的值构成了调压显示和绝对极限值计算的基础，所以这些值被设置为百分比值，高电压极限抑制除外。

**举例：**

下图显示了将第一设定值配置为105.0 V = 100.0%的示例。默认情况下，设定值设置为100.0 V，这同时对应于100.0%，即1.0%对应于1.0V。在下一步中，设定值增加到105.0V。仍然适用1.0%恰好对应于1.0 V 。因此，以百分比表示的设定值增加到105.0%。在最后一步中，使用F3键将新的设定值105.0 V定义为该值的100%。现在百分比设定值再次由100.0%指示。因此，1.0%恰好对应于1.05V。




#### 更改设定值索引




有效设定值以调压器的基本显示模式显示。同样，激活的设定点在设置1下的菜单中由箭头指示。可以在相关菜单中更改设定点索引，而相应的F键位于关联的设定点后面。

#### 允许的设定值偏差（带宽Xwz）

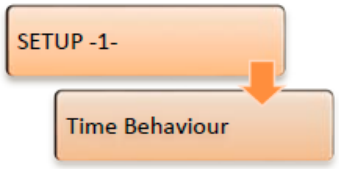
允许的设定值偏差的调整取决于两个极限。首先，必须考虑用户所接受的电压容差。其次，最小设定点偏差由变压器的抽头增量确定。允许的设定点偏差Xwz同样适用于正方向和负方向，即公差带，在公差带内，继电器REG-DA不执行任何自动调节，相当于允许的设定点偏差的两倍。因此，使用以下公式计算最小电压带宽：

$$Xwz(\%) \geqslant 0.6 \times \text{级电压}(\%)$$

**不稳定的调压（“狩猎”）**

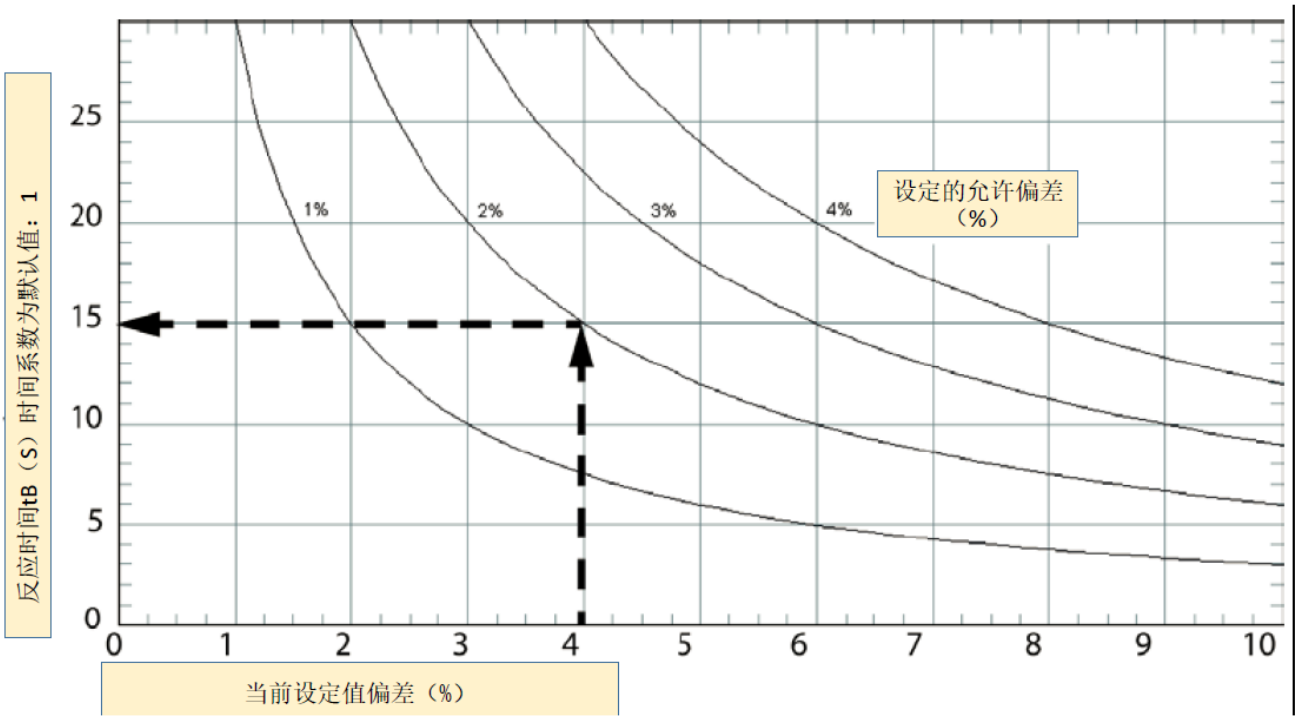
如果选择的允许设定点偏差（Xwz的范围）太紧，以致公差带小于变压器的抽头增量，则调压器离开公差带后，将移至公差带的另一侧。在这种情况下，就不可能有一种稳定的调压，即所谓的“狩猎”。此外，应该注意的是，随着允许设定值偏差的减小，分接开关的磨损，即所执行的分接开关的操作次数通常会增加。

## 时间行为




为了达到网格稳定。这就需要执行一种规则，即执行尽可能少的切换操作。这个可以通过增加允许的设定值偏差（带宽Xwz）或较长的时间系数来实现。但是，这必须保证消费者的利益不会受到不可接受的影响（即由于电压偏差过大或持续时间过长）。

默认算法INTEGRAL可以确保在发出调压命令之前，较小的超越设定值的波动将延迟较长一段时间，而较大的偏差则可以更快地得到校正。应根据设定的允许设定值偏差选择特性曲线。




为了改变INTEGRAL算法的反应时间tB（y轴），可以更改时间因子（默认设置为1）。
以下公式适用：

$$tV = tB \times \text{时间系数}$$

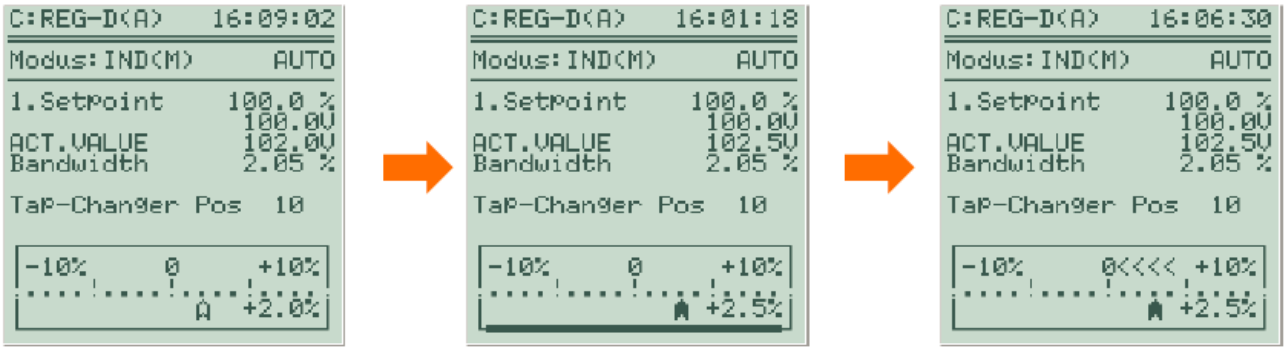
当从上图读取响应时间tB（取决于当前设定值偏差和设定的允许设定值偏差）并乘以时间因子时，将确定最终的反应时间tV。

**经验时间因子值**

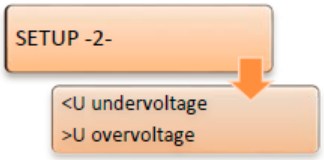
经验表明，大多数应用程序的时间因子设置为2到3之间的一个值。
但是，由于网格拓扑和特定应用会产生正确的时间因子，因此无法给出一般建议。

**在自动模式下检查调节**

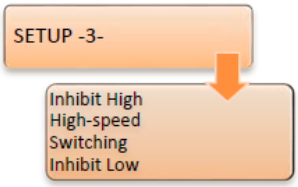
现在可以交互测试所允许的设定值偏差和时间行为的所选参数，从而检查设置。
在调压器基本显示屏的下三分之一处，可以在当前设定值偏差旁边看到自动模式下调节的响应。如果当前设定值偏差小于允许的设定值偏差，则将不填充当前设定值偏差的箭头（白色）－参见左图。当当前设定值偏差大于或等于允许的设定值偏差时，将填充当前设定值偏差的箭头（黑色），并且一个条形图指示时间行为的进度－参见中间的图表。当指示条已满或到达右侧时，会发出相应的分接变换命令，该命令由四个水平箭头指示。同时重置条形时间行为指示栏－参见下面的右图。




### 7.2.2.5 极限值

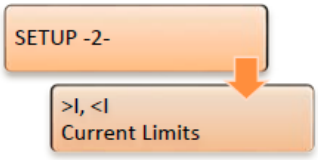



下图概述了REG-DA的可配置电压限制。从设定值开始，允许的设定值偏差会形成一个公差带（正负带宽），在该公差带中不会自动调节电压。
接下来，遵循极限电压过电压> U [G4]或欠电压<U [G6]。 默认情况下，两个限制都配置为调压器的LED上的可视警报。达到极限后，分接头变换命令将锁定在相应的方向上。例如，这意味着在欠压情况下抑制了更低的调压命令。

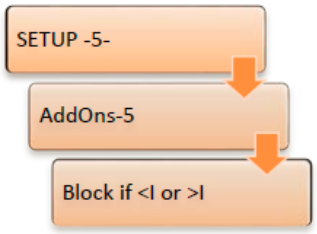



对于向下高速切换[G2]和向上高速切换[G3]的限制。如果超过这些限制之一，则调压器将在尽可能短的时间内执行尽可能多的抽头切换，直到电压再次在容差范围内。
当电压超过禁止上限[G1]或低于禁止下限[G8]时，调节将在AUTOMATIC模式下停止，并且在调压器基本显示中分别出现“ Inhibit High”（高位抑制）或“ Inhibit Low”（低位抑制）。

*REG-DA限值概述*

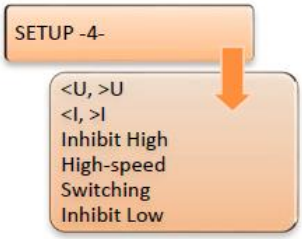



除了指示的电压限制外，还可以为欠电流<I和过电流>I配置两个以上的限制。 默认情况下，过流限值配置为调压器LED上的可视警报。



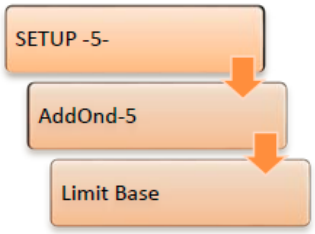

**在超越一个或两个限制的情况下，也可以将调压器配置为闭锁。**

**限时延迟**




可以在一定的时间延迟内应用所有限制，以抑制短期限制。
默认情况下，所有限制的切换延迟都设置为零秒（例外：$t_{forward\ high\text{-}speed\ switching\ minimum}$ = 2s）(向上高速切换最短时间= 2s)。

**极限基数**



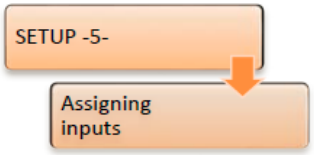

调压器REG-DA的几乎所有极限值均设置为百分比值，并参考有效设定值，前提是相对于默认设置“设定值”设定了极限基准。 仅将上限抑制指定为绝对值。
除了极限基准“设定值”外，对于极限欠电压<U，过电压> U，下限抑制和三绕组极限 >Ub的极限，可以配置极限基准“ Un100V”或“ Un110V”。
对于绝对极限[kV]的计算，适用以下公式：

$$Limit\ [kV] = \left(Reference\ limit[V] + Limit[\%] * \frac{100\%Value[V]}{100\%}\right) * \frac{Knu}{1000}$$

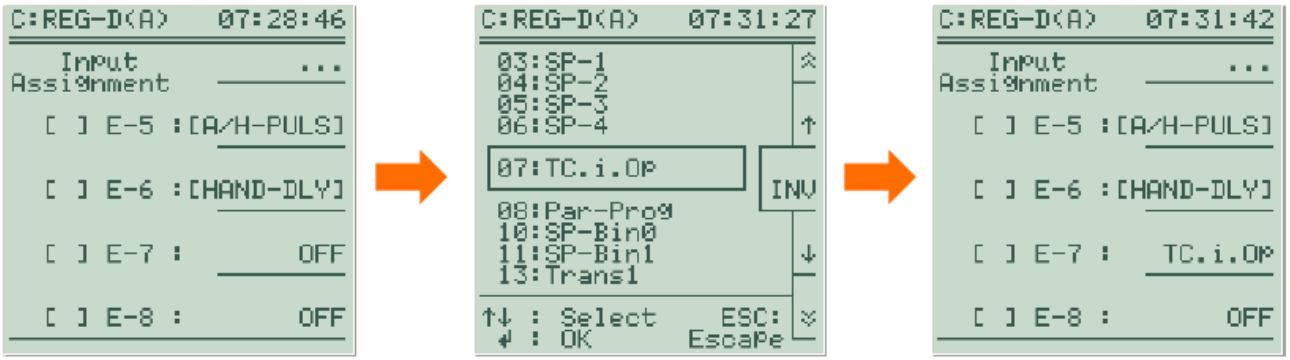
100%的值对应于极限基准“设定值”，即当前选定设定值的100%值。在极限基准为“ Un100V”的情况下，100%值等于100 V； 极限基准为“ Un110V”时，它等于110V。
参考极限Un100V或Un110V的应用情况是，例如，当您想在不同的设定点之间切换时，或者有效的设定点增加或减少时，极限<U ，>U，下限抑制和变压器的三绕组限值>Ub应该具有独立但固定的绝对值。

### 7.2.2.6 输入/输出信号

**二进制输入**




在调压器REG-DA的菜单中，即使仅使用默认的16个二进制输入配置，也总是至少可见32个二进制输入。未设置的二进制输入可以看成是所讨论的二进制输入前面的空方括号[]，设置的二进制输入由括号[X]中的叉号表示。
如果二进制输入满足调压器中的特定功能，则需要为输入分配明确的输入功能。第8.2.2章中提供了所有可用输入功能和相关功能说明的列表。
下图显示了TC运行中的功能的配置示例。使用F4键选择未分配的二进制输入E-7，以为其分配功能。使用F4键转到功能“ 07：TC.i.Op”，然后按Enter键确认选择。然后将TC运行中功能分配给输入E-7



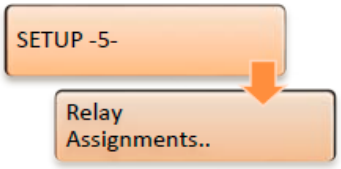

如果需要反转输入功能，可以使用F3 INV键在功能选择菜单中完成。反转的功能在特定功能的前面带有减号。
如果仅将二进制输入传输到SCADA系统，则所讨论的输入无需分配功能。但是，建议将输入设置为“ 01：PROG”以指示已使用该输入。功能“ 01：PROG”可以重复使用，并且没有默认功能。

每个输入功能只能分配给一个二进制输入。如果将几个二进制输入设置为相同的功能，则消息“ Dublicate Assignment”将出现在屏幕底部。在这种情况下，只有该功能分配给的第一个二进制输入将执行该功能（计数：BI1-> BI64）。如果需要在多个二进制输入上具有相同的功能，则应联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsyssupport@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

**输入5和6**

输入5和6默认配置为自动[AUTO]和手动[HAND]。有关输入5和6分配的更多信息，请参阅章节8.1.7.1手动/自动。

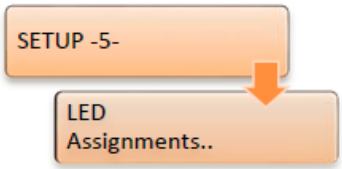
**继电器/二进制输出**




继电器映射中列出了REG-DA的所有可用的可自由编程的继电器。这不包括永久分配的继电器“手动/自动”和“状态”。 继电器的功能分配可以类似于二进制输入的功能分配进行。

第8.2.3章列出了所有可用的继电器功能以及相关的功能说明。

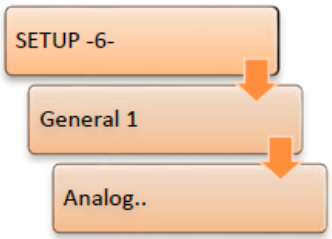
**发光二极管**




LED映射包含调压器的所有可自由编程的LED。专用的服务LED和故障LED未列出。默认情况下，LED 1分配有欠压<U功能，LED 2分配有过压>U功能，LED 3分配有过电流>I功能。 LED的功能分配可以类似于二进制输入的功能分配进行。

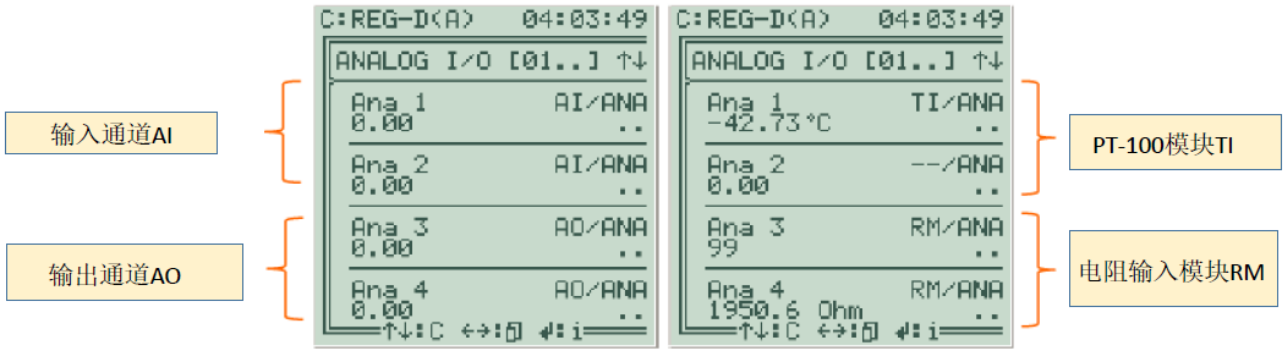
第8.2.4章LED中列出了所有可用的LED功能以及相关的功能说明。

**模拟量通道**



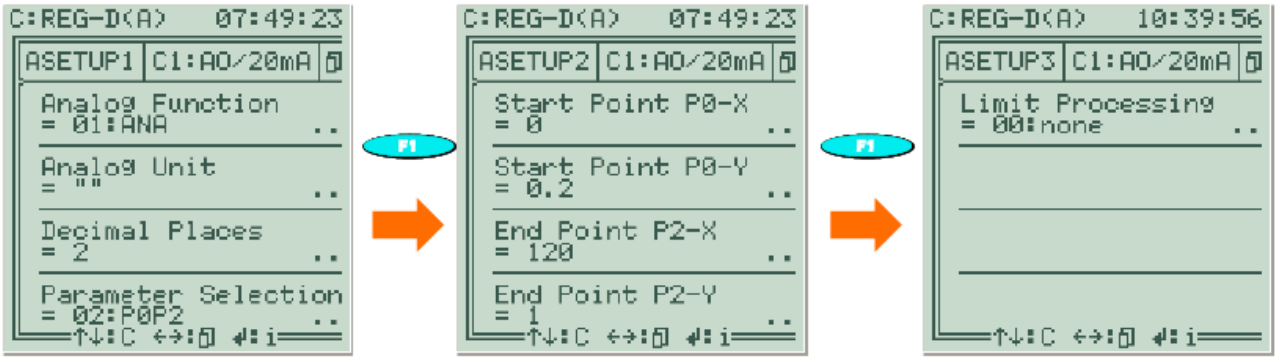

每个调压器最多可配备六个模拟量通道（以及功能C添加的模拟通道）。因此，默认情况下，模拟菜单中有六个模拟量通道。模拟量模块可以用作纯输入或输出模块，也可以作为PT100模块和电阻输入模块，下面分别进行简要说明。 为了识别起见，在模拟菜单中为不同类型提供了模拟模块ID，例如“ AI”用于模拟输入或“ AO”用于模拟输出。有关连接的各种模拟量模块信息，请参阅第7.1.4.4章模拟量信号。

可在第10章模拟通道的改装中找到改装模拟模块的信息。




**输入和输出模块：**

根据硬件配置，REG-DA配备了一定数量的模拟量通道。可以使用各个通道后面的F键访问各个通道参数。




图中的左图显示了模拟量通道的第一个设置页面。在模拟功能下，可以分配模拟通道的功能，与二进制输入，继电器和LED相同。第8.2.5章给出了所有可用的模拟功能及其相关功能说明的列表。此外，可以配置单位和小数位数。在参数选择下，可以设置特征曲线的类型，该特征曲线的类型在下一个设置页面2（F1键）上进行配置。

为标准曲线P0P2定义了起点和终点，其中y坐标对应于归一化的mA值，x坐标对应于参考值（请参见中间图）。在上图中，mA范围4-20 mA（P0-Y = 0.2，P2-Y = 1）对应于参考值0-120（P0-X = 0，P2-X = 120）。

限制处理（Limit Processing）可以在第三个设置页面上进行设置。例如，如果要求mA输出信号始终至少为4 mA，极限处理需要设置为02：Low。

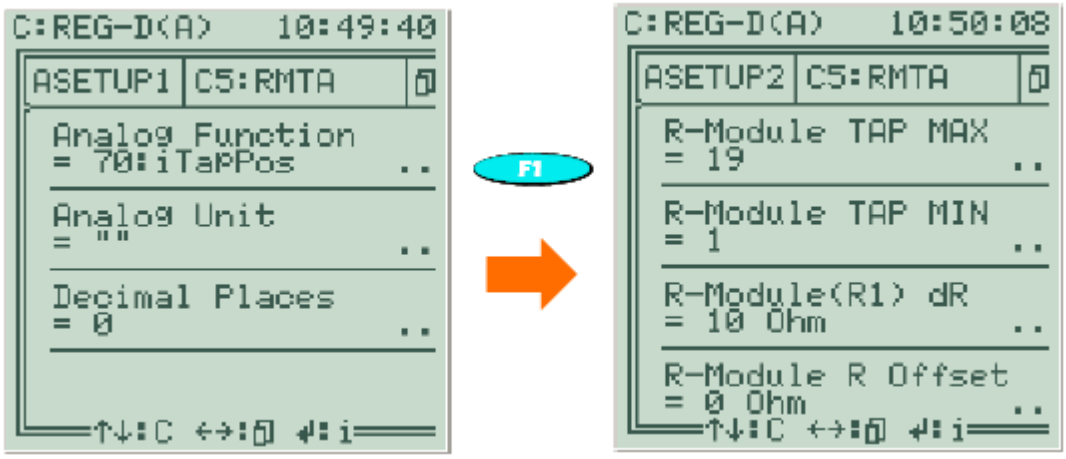
**PT100模块（功能E）**

PT100模块每个模块只有一个可用通道（例如通道3），并显示为“ TI”。 模块的第二个通道不能使用，并显示为“-”。 如果未连接PT100传感器，则PT100模块通道指示温度为-42.73° C。 由于每个模块的校准都是在出厂时进行的，因此无法在该模块中进行模拟输入或输出之类的设置。

**电阻输入模块**

在两个模块通道上均带有“ RM”指示的电阻输入模块显示了第一个模块通道（通道3或5）上的抽头位置，在第二个模块通道（通道4或6）上以Ω为单位测量的电阻值。仅通过第一个模块通道设置参数。

如果检测到的电阻模块的分接位置值为调压器提供了分接开关的分接位置，则必须在第一个模块通道上分配模拟功能“ 70：iTapPos”。在第二个设置页面上，除了最小和最大抽头位置之外，还可以配置每个抽头的电阻值以及可能存在的偏置电阻。




**注意固件版本！**

V2.22或V3.22以下的固件版本只能通过后台程序评估电阻输入模块。

对此问题有疑问，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

### 7.2.2.7 后台程序

后台程序是使用A.Eberle内部编程语言REG-L编写的自定义应用程序，可以包含H行，P行和Q行。 有关后台程序可能性的更多信息，请参见第8.4章。

使用软件WinREG（子程序REGPara）读取REG-DA的配置，包括后台程序。因此，可以检查调压器上是否存在后台程序，如果存在，则检查哪个程序。后台程序的名称和相应的设计规范（产品编号）始终列在程序行H0中。

REG-DA的后台程序的文件扩展名为“ .rgl”，可以使用软件REGUpdate32（网站上提供的固件包的一部分）和配置软件WinREG（服务子程序）加载到调压器中。

**原始后台程序与WinREG中的后台程序之间的差异**

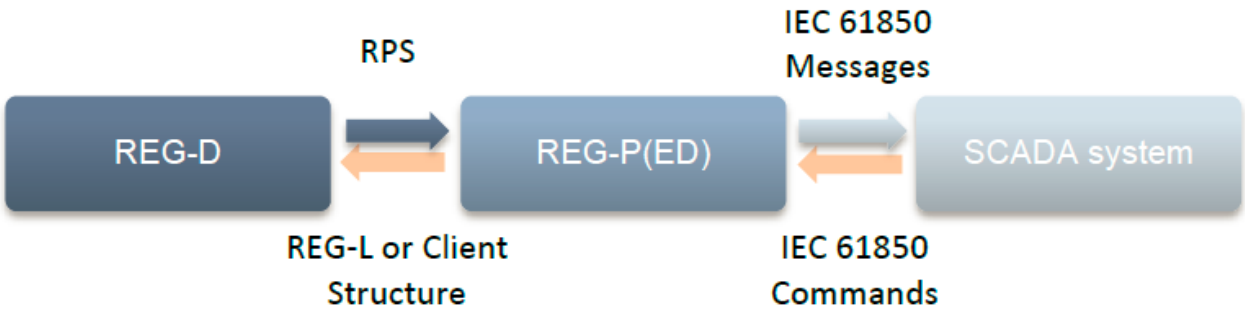
加载后台程序（.rgl）和使用软件WinREG（子程序REGPara）加载后台程序读取之间通常会有区别。仅加载原始后台程序（.rgl）才能确保正确执行所有编程顺序，例如，输入和输出功能的一次性自定义设置。因此，建议使用原始后台程序（.rgl）。

### 7.2.2.8 SCADA系统

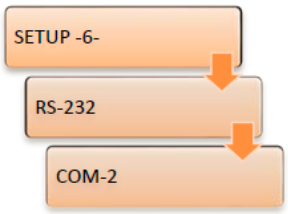
**概述**

使用内部A.Eberle“ RPS数据结构”（例如RPS3或RPS4）执行协议卡（例如REG-P（ED））和REG-DA之间的通信。RPS数据结构独立于协议卡和用于继电器REG-DA的固件版本，因此应注意，RPS3数据结构自REG-DA固件V2.00起实施，而RPS4数据结构自REG-DA固件V2.15起实施。协议卡（例如REG-P（ED））按照IEC61870-5-101，-103，-104，IEC 61850，MODBUS，SPABUS，PROFI-BUS，DNP 3.0和LON转换调压器信息。

协议卡使用调压器的内部编程语言REG-L转换来自SCADA系统的命令，或在“客户端结构”中对其进行更新并发送给调压器。




COM 2




协议卡（例如REG-P（ED））与继电器REG-DA之间的串行通信通常是通过COM2进行的。

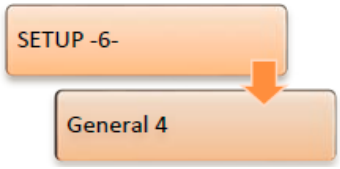
根据协议，以下COM2接口设置是默认设置：

| 通信协议 | 模式 | 波特率 | | 极性 | 握手 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IEC 61870-5-101 | ECL | REG-P: | 57600 | EVEN | REG-P: | XON/XOFF |
| IEC 61870-5-103 | ECL | REG-P:<br>REG-PE:<br>REG-PED: | 57600<br>115200<br>115200 | EVEN | REG-P:<br>REG-PE:<br>REG-PED: | XON/XOFF<br>XON/XOFF<br>-- |
| IEC 61870-5-104 | ECL | REG-PE:<br>REG-PED: | 115200<br>115200 | EVEN | REG-PE:<br>REG-PED: | XON/XOFF<br>-- |
| IEC 61850 | ECL | REG-PE:<br>REG-PED: | 115200<br>115200 | EVEN | REG-PE:<br>REG-PED: | XON/XOFF<br>-- |
| MODBUS | ECL | REG-PM:<br>REG-PE:<br>REG-PED: | 57600<br>115200<br>115200 | EVEN | REG-PM:<br>REG-PE:<br>REG-PED: | XON/XOFF<br>XON/XOFF<br>-- |
| SPABUS | ECL | REG-PM: | 57600 | EVEN | REG-PM: | XON/XOFF |
| PROFI-BUS | PROFI | Profi-DP: | 57600 | EVEN | Profi-DP: | -- |

| 通信协议 | 模式 | 波特率 | | 极性 | 握手 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DNP 3.0 | ECL | REG-P:<br>REG-PE:<br>REG-PED: | 57600<br>115200<br>115200 | EVEN | REG-P:<br>REG-PE:<br>REG-PED: | XON/XOFF<br>XON/XOFF<br>-- |
| LON | ECL | REG-LON: | 115200 | EVEN | REG-LON: | XON/XOFF |
| COMServer (CS)<br>COMServer only (CSO) | ECL | REG-P:<br>REG-PE:<br>REG-PED: | 115200<br>115200<br>115200 | -- | REG-P:<br>REG-PE:<br>REG-PED: | RTS/CTS<br>RTS/CTS<br>RTS/CTS* |
| E-LAN extension (CSE) | ELAN-R<br>ELAN-L | REG-PE:<br>REG-PED: | 115200<br>115200 | -- | REG-PE:<br>REG-PED: | --<br>-- |

*在仅COMServer的COM2模式下，使用REG-PED握手。

SCADA系统参数




根据所使用的SCADA协议，可以在此菜单中设置特定于协议的参数，例如IP地址，子网掩码，网关设置等。 在更改此参数时，根据协议，将在REG-DA和REG-PE（D）之间执行复制，更新并重新启动REG-PE（D）（另请参见第8.1.8章SCADA系统）。

### 7.2.3 并联运行

**概述和条件**

所有并联程序均旨在最大程度地减少并联变压器的循环无功电流。第8.1.5.2章详细说明了哪种并行程序有用并且可以根据现场条件应用。章节8.1.5.3中也描述了特定于程序的并行参数。

原则上，对于所有并行程序（dcos（ϕ）除外），参与的REG-DA继电器之间都需要进行E-LAN通信，以便可以在所涉及的调压器之间交换用于并行操作的相关数据。

此外，对于并行程序dcos（ϕ），dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]，除了测量调节电压外，还需要进行与调节电压相关的电流测量，才能确定调节电压，相角和循环无功电流。

使用并行程序Master-Follower，MSI和MSI2，可以选择监视无功循环电流。然而，对于这些并行程序，不需要确定循环无功电流，因为通过抽头位置（例如，对于相同的变压器）将循环无功电流隐式地最小化。

**符号约定**

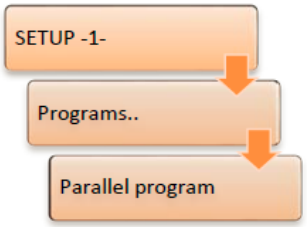
为了了解循环无功电流的计算及其对电压调节的影响，应遵守以下符号约定：

| | 符号为“+” | 符号为“-” |
|---|---|---|
| Active Power P | 有功功耗 | 逆流情况 |
| Reactive power Q | 感性无功功耗 | 容性无功功耗 |
| Phase angle ϕ | 容性无功功耗 | 感性无功功耗 |

| | | |
|---|---|---|
| Reactive current I*sinϕ | 容性无功功耗 | 感性无功功耗 |
| Circulating reactive current Icirc | 容性无功功耗 | 感性无功功耗 |

| 注意 | **接线和配置**<br>需要确保正确配置电压和电流并联运行接线，以便在电网有功功率消耗（用电情况下）中，变送器中的有功功率P具有正值，并且在有功功率反馈回电网（逆潮流情况）时，有功功率P在变送器中为负值。另外，请注意升，降继电器的正确接线以及反向分接开关的正确配置，以使升压命令始终提高电压，而降压命令始终降低电压。<br><br>如果未始终遵守这些约定，则可能会导致分接开关上的抽头不相等，从而导致循环无功电流增加，甚至可能使变压器跳闸。 |
|---|---|

### 选择并联运行程序

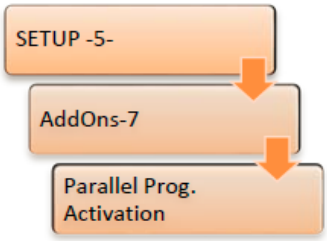



需要为所有涉及的REG-DA继电器选择相应的并联运行程序。并联运行程序MSI和MSI2仅在激活ParaGramer功能后可用。

### 并联运行组清单

组列表中定义了所有并联运行的REG-DA调压器。 所有参与并联运行的REG-DA的组列表必须相同，并且不得有任何空白。对于采用dcos（ϕ）方式并联运行，通常不使用E-LAN连接，仅当参与的调压器之间有E-LAN，或使用了ParaGramer或需要监测相关REG-DA调压器间的最大分接位置差时才需要组列表。

### 并联运行程序激活

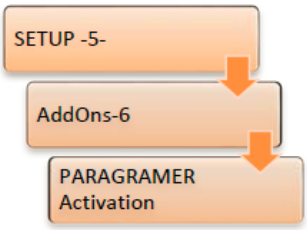



需要为要参与并联运行操作的所有REG-DA调节器设置并联运行程序激活。

主从并联运行程序是一个例外。使用ParaGramer激活了并行程序的组列表中的第一个调压器将成为主设备。如果不使用ParaGramer，则需启用并行程序激活的组列表中的一个调压器成为主机（无论组列表中的位置如何，首先将其定义为主机的那台REG-DA调压器成为主机）。

除了永久激活/禁用并行程序之外，还可以将参数设置为电平或脉冲，以便可以使用功能“ 08：Par-Prog”通过二进制输入来完成并行程序的激活/停用。如果通过SCADA系统执行激活/取消激活，则将通过相应的SCADA命令来主动更改参数。

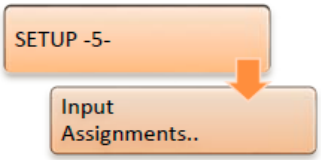
### ParaGramer激活




使用ParaGramer功能时，始终需要将参数“ ParaGramer激活”设置为ON（根据并联变压器的数量）。

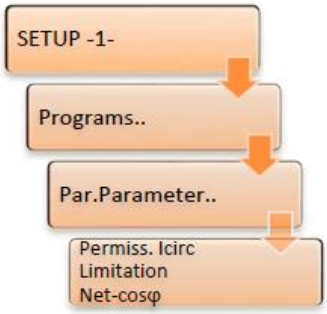
如果启用了ParaGramer功能，则可以激活ParaGramer。放置在ParaGramer中的所有变压器，需使用“ParaGramer激活”的参数来定义。

### ParaGramer的配置




ParaGramer可用于显示变压器的并联运行状况。此外，使用ParaGramer，将基于所有并行程序中的变压器的开关位置，自动检测并联运行操作（MSI和MSI2并联运行除外）。
ParaGramer提供了各种标准开关，需要在输入分配中对其进行配置，以便由ParaGramer显示和评估。有关ParaGramer的操作和配置的详细说明，请参阅第8.3.2章。章节8.2.2的表格中也概述了ParaGramer的二进制输入功能。

### 并联运行程序dcosϕ的具体配置

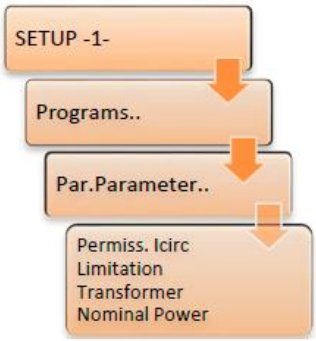



并行程序dcosϕ必须配置Net-cosϕ，Permitible Icirc（允许循环无功电流）和Limit（极限值）。必须根据当前网络配置参数Net-cosϕ。当实际cosϕ等于参数Net-cosϕ时，调压器会假设并联运行中不存在循环无功电流，但是总无功电流会在下游电网中消耗。循环无功电流是根据Net-cosϕ与实际测得的cosϕ之差计算得出的。参数可允许的Icirc（可允许的循环无功电流）的确定在后面有详细说明。参数极限可限制并行程序dcosϕ对分接开关调节的影响。极限值乘以允许的设定值偏差（带宽Xwz）可得出并行程序dcos（ϕ）对分接开关调节的最大影响。

举例：
允许的设定点偏差Xwz：2.0%
极限值：3
→并行程序dcos（ϕ）的最大影响= 3 *±2.0%=±6%

**取决于并行程序dcos（ϕ）的参数**
仅当在上一个菜单中选择了相应的并行程序时，并行程序dcos（ϕ）的参数Permitable Icirc，Limitation和Net-cosϕ才可用。

### 并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]的特定配置




对于并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]，参数Permissible Icirc可用，可用于定义允许的循环无功电流。有关允许的Icirc参数的确定，后面有描述。

参数“限制”默认设置为20，并且在菜单中不可见。

此外，不同的标称功率的变压器可以配置于并行程序dIsin（ϕ）[S]。在并行程序dIsin（ϕ）中，已经假定变压器标称功率相同，因此该并行程序中的相应参数被删除。

**基于并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]的参数**

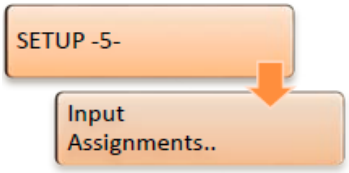
并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]的参数Permit Icirc和Limiting仅在上一级菜单中选择了相应的并行程序之一时才可用。变压器额定功率参数仅用于并行程序dIsin（ϕ）[S]。

### 并行程序Master-Follower，MSI和MSI2的特定配置

在并行程序Master-Follower，MSI和MSI2中，可以通过使用参数Icirc-Supervision监控过高的循环无功电流。与并行调节程序dcos（ϕ），dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]相比，循环无功电流不直接包含在调节中，而仅表示一个极限。如果超过参数Icirc-Supervision，则调压器将切换到手动模式。

示例：在Master-Followerparallel程序中操作两个相同的变压器。如果在主调压器上使用当前有效信号BCD04发生电缆中断则分接头位置反馈，将，例如从分接头14变为分接头10。然后，主调压器将从站拖动到其假定的分接头，从而得到一个真实的分接头。出现四档位置差，会导致较高的循环无功电流。如果相应配置了参数Icirc-Supervision，当Icirc达到监视限制值时，主站和从站都切换到手动模式，因此可以中断从站的跟随调压。

参数取决于并行程序Master-Follower，MSI和MSI2
仅当在上一个菜单中选择了相应的并行程序之一时，并行程序Master-Follower，MSI和MSI2的参数Icirc-Supervision才可用。




在并行程序MSI中，可以为每个REG-DA继电器分配主，从或独立状态。 此外，在并行程序MSI2中，可以定义两个单独的主从组（主1&2和从1&2）。在调压器本身的这些并行程序中未提供对开关位置的评估，但可以例如从外部提供。

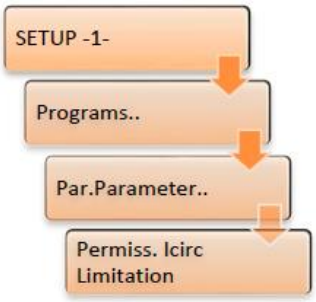
可以在ParaGramer（ParaGramer中的F1键）中或通过二进制信号来进行主，从和独立分配。

**可用的二进制输入功能：**

MSI: 64: MSI_Ma (master主)
65: MSI_Sl (slave从)
66: MSI_Ind (independent独立)
MSI2: 67: MSI_Ma1 (master 1 主1)
68: MSI_Ma2 (master2 主2)
69: MSI_Sl1 (slave 1 从1)
70: MSI_Sl2 (slave 2 从2)
66: MSI_Ind (independent 独立)

主机，从机或独立主机的选择也可以通过SCADA系统进行调整。

**紧急程序dcos（ϕ）!! 用于并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]**




如果在自动模式下处于活动的并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]期间发生E-LAN连接失败，则E-LAN错误和紧急程序dcos（ϕ）！！大约30秒后激活。

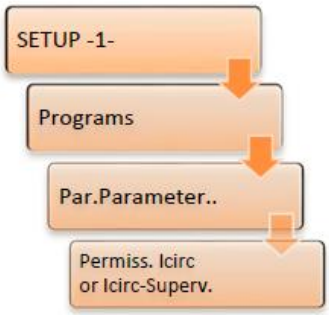
紧急程序dcos（ϕ）!!中使用了常规dcos（ϕ）并行程序的参数Permit Icirc和Limitation。

另一方面，对于参数Net-cosϕ，其值是使用在E-LAN错误时测量的cosϕ。

因此，假设在E-LAN总线出现故障时，循环无功电流已被完美地最小化。

并行紧急程序dcos（ϕ）的参数设置！！
为了能够调整紧急程序dcos（ϕ）的参数和极限！在用于继电器REG-DA中，需要临时激活并行程序dcos（ϕ）。仅在这种情况下，参数将在Par.Parameter下可见。

**确定调节影响参数**




作为允许Icircx配置的决策依据，必须根据所涉及的分接开关的每个分接来确定循环无功电流变化。

第一步，在第一步中记下每台变压器的当前分接位置和循环无功电流。可以使用箭头键在变送器显示屏的第二页上查看每个REG-DA继电器的实际计算的循环无功电流。

在第二步中，将变压器步进一个抽头，然后记下当前抽头位置和当前循环无功电流。根据变压器的循环无功电流之间的差异，可以从记下的值确定每个抽头的循环无功电流变化。

在下一步中，对所有其他变压器重复该过程，以便可以看到每台分接开关的每个抽头循环无

功电流的差异。
然后，以下公式根据每个抽头的循环无功电流之差计算最小允许循环无功电流Icircz（Permissible Icirc）：

$$Icirc_z[A] \geq 0.6 * \Delta Icirc\ [A]$$

不能将允许的循环无功电流选择太小，否则将无法补偿循环无功电流，从而导致分接开关不停来回切换（“振荡”）。

示例：对两个不相同的变压器都调压一档，并确定循环无功电流中的差异。

| TapPos Transf. 1 | TapPos Transf. 2 | Icirc Transf. 1 | Icirc Transf. 2 |
|---|---|---|---|
| 10 | 12 | -20 A | +20 A |
| 11 | 12 | - 50 A | + 50 A |
| 11 | 13 | -10 A | + 10 A |

**ΔIcirc Transf. 1 = 30 A　ΔIcirc Transf. 2 = 40 A**

➢ **参数“允许的Icirc”的最小值：**

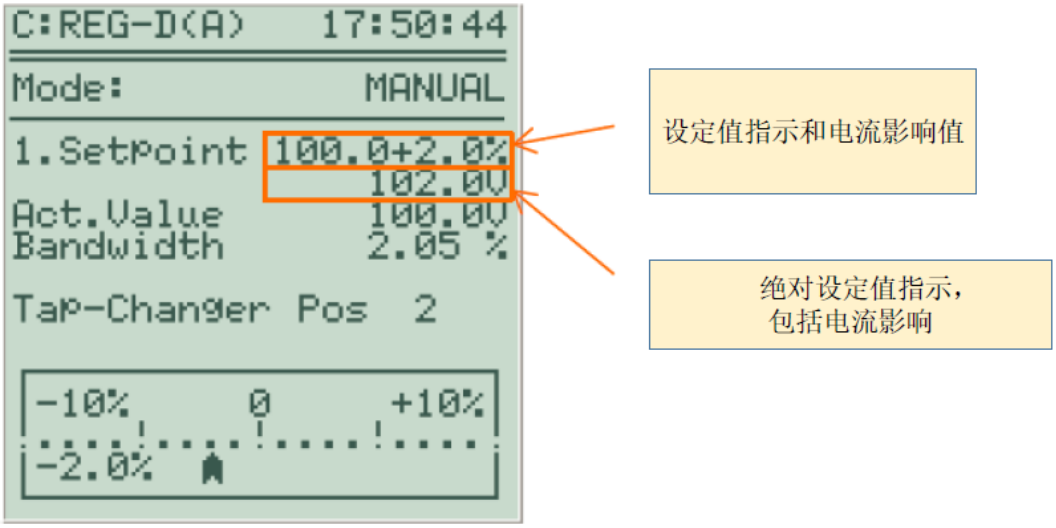
$$Icirc_{z-Transf.\ 1}[A] \geq 0.6 * \Delta Icirc_{z-Transf.\ 1}\ [A] = 0.6 * 30\ A = 18\ A$$
$$Icirc_{z-Transf.\ 2}[A] \geq 0.6 * \Delta Icirc_{z-Transf.\ 2}\ [A] = 0.6 * 40\ A = 24\ A$$

### 7.2.4 电流相关的设定值

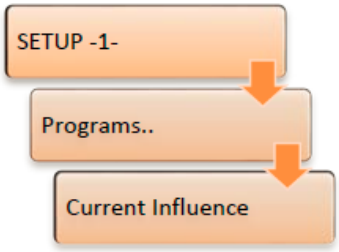
**概述**

通过电流相关的设定值对流向下方（消耗）电网的功率的影响，设定值会增加，以补偿线路上的电压降。但是，如果反馈了来自下方电网的功率（反向功率流），则应降低设定值。

在调压器基本显示模式下，相关的受电流影响的设定值也会相应显示。百分比设定值指示分为两个部分。首先给出百分比基本设定值，其后是受电流影响的相关的设定值，但是，绝对设定值包含基本设定值加上电流影响设定值。



## 电流影响程序的选择



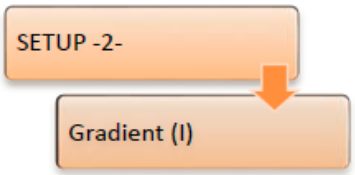

可以使用以下电流影响程序：

- 视在电流
- 有功电流
- 无功电流
- LDC（线路压降补偿）

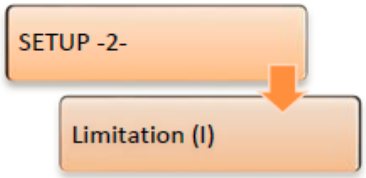
在电流程序的视在电流下，完整的视在电流会在-90° （ind）≤φφ≤+ 90° （cap）范围内影响设定值。通过电流程序的有功电流和无功电流，只有视在电流的有功或无功分量对设定值的影响在-180° （ind）≤180≤+ 180° （cap）范围内。 对于所有三个电流程序，都需要配置参数Gradient（I）和Limitation（I）。

相反，电流影响程序LDC除了参数Limitation（I）之外还需要电阻和电抗参数。根据线路数据，该电流影响程序确定电压降，并由此确定与电流有关的设定点影响。

## 梯度和限制

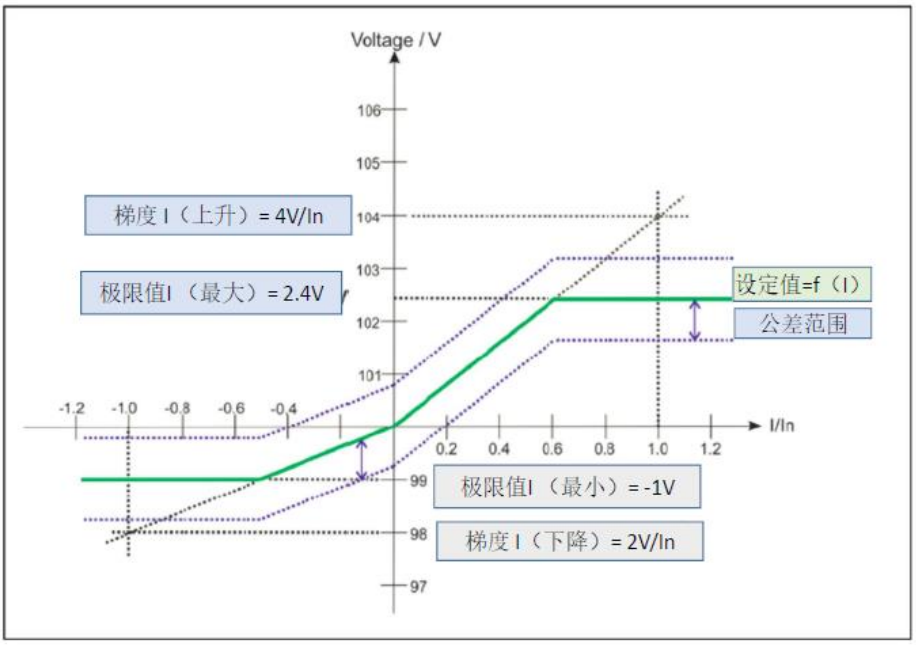



可以分别在正范围（消耗情况）和负范围（逆潮流情况）来定义梯度。 梯度的单位是每标称电流[V / In]的电压，由此可以将电压值标准化为100 V，将标称电流标准化为1.0，这对应于调压器的测量范围（1 / 5 A）乘以互感器系数Kni。




该限制用于限制电流相关的设定值影响。 可以指定最大和最小限制。以伏特[V]为单位指定，归一化为100V。

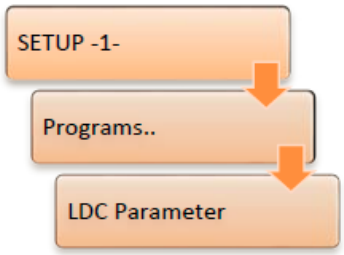
下图显示了参数梯度（I）和极限（I）对视在功率，有功功率和无功功率的电流影响程序对设定点和公差带的影响，该范围是归一化电流的函数。



**注意符号**

参数负梯度和正梯度（I）始终具有正号。
调压器中的最小限制（I）配置为负值，调压器中的最大限制通常为正值。
可用参数取决于固件版本！
从REG-DA固件V2.19起，可以分别为最小和最大范围设置限制（I）。 在以前的固件版本中，可以配置限制（I），该限制适用于两个限制。
从REG-DA固件V2.22起，可以分别调整负斜率和正斜率。在以前的固件版本中，只能配置一个梯度（I），用于功耗情况和反向功率流情况。

**电阻和电抗（LDC程序）**

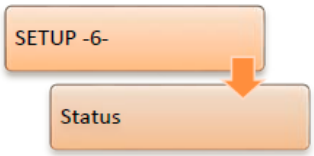



如果选择了电流影响程序LDC，则菜单项LDC参数可见。 在此，可以指定补偿线的电阻（R）和电抗（X）。 REG-DA根据给定值根据电流和相角计算相应的设定值影响。

有关更多信息，请参阅第8.1.4节。

## 7.2.5 测量值模拟（仿真）

**激活测量值模拟**




测量值的模拟可用于REG-DA的测试，显示或调试。
为了防止意外打开仿真，需要执行一些操作步骤，这些操作步骤应确保仅在明确需要时才可以进行仿真工作。
测量值模拟的三种不同配置是可能的，下面将对其进行说明。可在状态菜单（使用箭头键滚动）中检查功能Simmode的值。

1. Feature Simmode = 0
在这种模式下，无法模拟测量值。该功能未在调压器的状态菜单（2）中列出。
2. Feature Simmode = 1
在此模式下，只能在手动模式下进行测量值模拟。从手动模式切换到自动模式时，模拟终止。需要通过按F5在状态菜单（1）中单独激活仿真。
3. Feature Simmode = 2
在此模式下，可以在手动和自动模式下模拟测量值。需要通过按F5在状态菜单（1）中单独激活仿真。

默认情况下，仿真模式在调压器交付时被激活，其方式仅允许在手动模式下进行仿真（功能Simmode = 1）。如果需要不同类型的测量值仿真，则可以使用适当的命令（例如“ feature Simmode = 2”）通过终端程序（组态软件WinREG的子程序）随时更改。
如果仿真处于活动状态，则可以通过状态菜单（1）中的F5键将其禁用。最后一次按键后15分钟，模拟会自动终止。

**DANGER!**

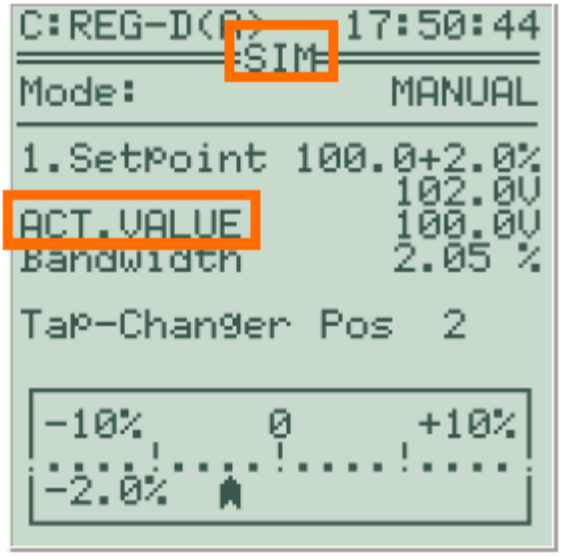
**真正的分接切换！**

在主动仿真模式下，应注意的是，分接变换命令是通过上行或下行继电器实时发出的，分接开关确实可以被操作。特别是在自动模式下的主动仿真（Simmode = 2）期间，这可能导致在短时间内发生明显的抽头变化，从而违反某些电压限制，由于仿真模式，该电压限制不受REG-DA的限制。

**显示有效的测量值模拟**

如果激活了模拟，则在调压器基本显示模式和变送器模式下，将显示单词“ SIM”（始于REG-DA固件V2.22）。此外，在调压器基本显示模式中，在活动模拟模式下以大写字母写“实际值”（“ ACTUAL VALUE”），在状态菜单（1）中，注释“ Input Simulation”显示在左下角。

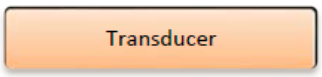
模拟运行模式




使用PAN-D进行测量值模拟

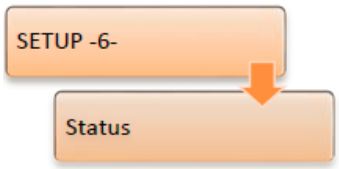
如果将继电器REG-DA与监控单元PAN-D（通过E-LAN连接）一起使用，则应注意在模拟模式下，模拟电压也会传输到PAN-D，并且 在仿真期间，PAN-D仅看到仿真电压，而看不到实际系统电压。

**设置模拟电压，电流和相角**

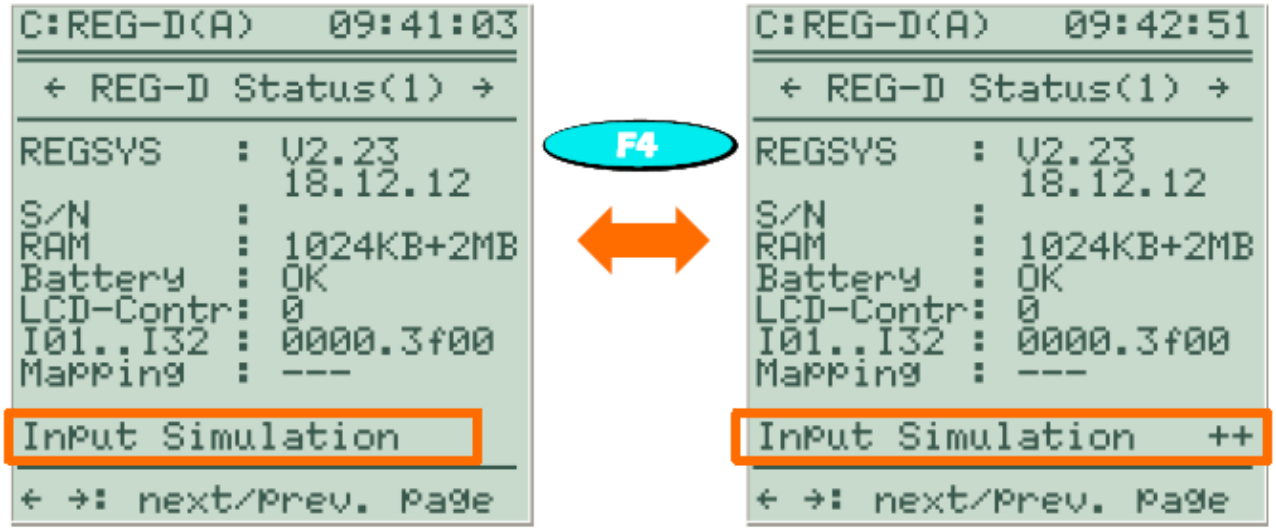



可以使用方向键在调压器基本显示模式，变送器模式和记录器模式下调整模拟电压。左箭头键将电压降低0.5 V，右箭头键将电压提高0.5 V（额定电压数据为100 V）。在变送器模式中，通过使用键F2，可以将模拟电流增加5％额定电流，或者通过使用键F3将模拟电流减小5％额定电流。在变送器模式下，通过使用键F4同样可以将模拟相位角增加1°，或者通过使用键F5将相角减小1°。

**激活抽头模拟**




如果启用了模拟模式，则除了模拟电压，电流和相角外，还可以添加抽头位置的模拟。为此，需要在状态菜单（1）中按F4键。 抽头模拟在术语“输入模拟”后面带有两个“ ++”符号。




| 注意 | 通过WinREG仿真模式<br>仿真模式还可以通过WinREG软件轻松启用或禁用和控制。 |
|---|---|

## 7.2.6 RAM备份

**概述**

继电器REG-DA的参数由内部电池保存在内存（RAM）中，因此在电源中断后仍可保持不变。如果电池寿命耗尽，则在电源中断后，RAM会丢失数据，并且调压器将使用默认参数启动。

为了不受调压器电池对保存参数的影响，自引导加载程序固件版本V2.12起，可以执行调节器的RAM备份。由此，来自易失性存储器（RAM）的参数被保存在调节器的非易失性存储器（闪存）中。

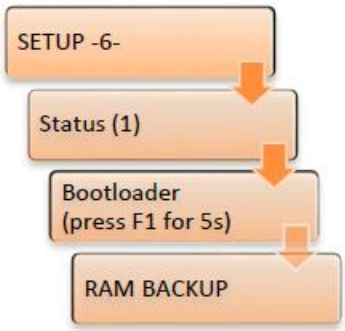
此外，如果使用的是比V2.22更新的REG-DA固件，则在丢失参数的情况下会自动在RAM中恢复RAM备份，因此参数也将恢复。 除了自动恢复之外，始终可以选择手动恢复RAM备份，而不管REG-DA的固件如何。

数据备份

建议在调试结束时进行RAM备份，以便在内部电池出现故障时将参数保存在现场。

带有MRAM的REG-DA设备（截至2014年8月）
自08/2014开始生产的REG-DA继电器中使用了非易失性RAM（MRAM）。在这些设备中，不需要RAM备份，对于具有功能S2的设备，引导加载程序中不提供此功能。

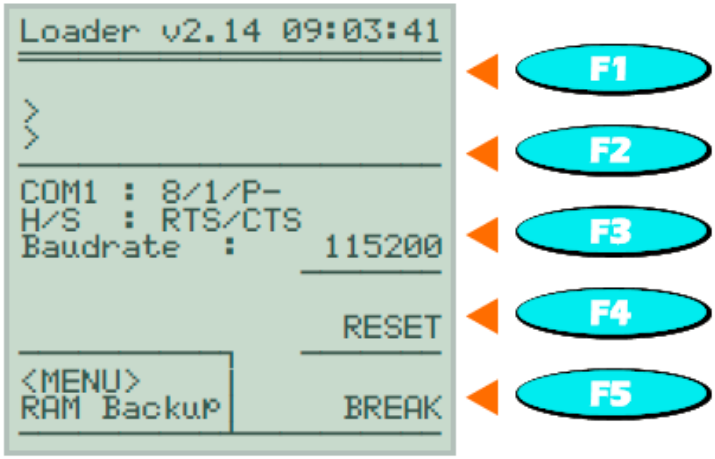
## 执行RAM备份



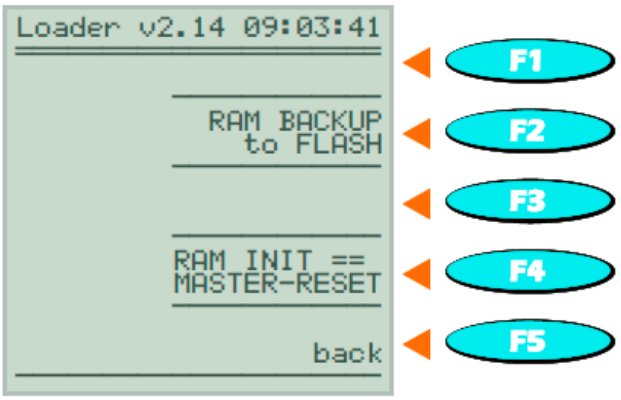

可以通过WinREG软件（子程序服务）轻松执行RAM备份，也可以直接在Windows XP上执行。
对于手动RAM备份，首先需要通过在状态（status）菜单中按F1键5秒钟来启动引导加载程序。

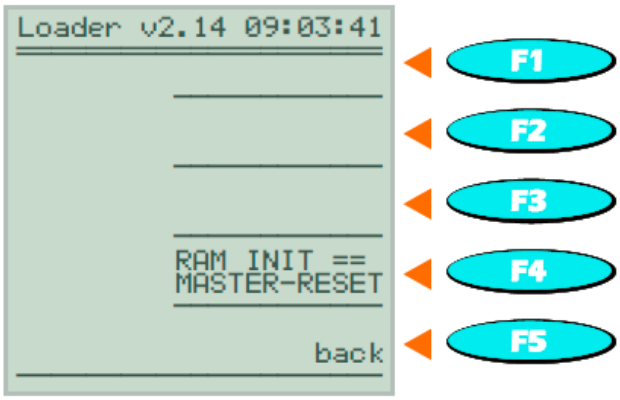
**WARNING!**

**控制功能**
调压器处于引导加载程序模式时，所有功能（包括REG-DA的控制功能）均不起作用。

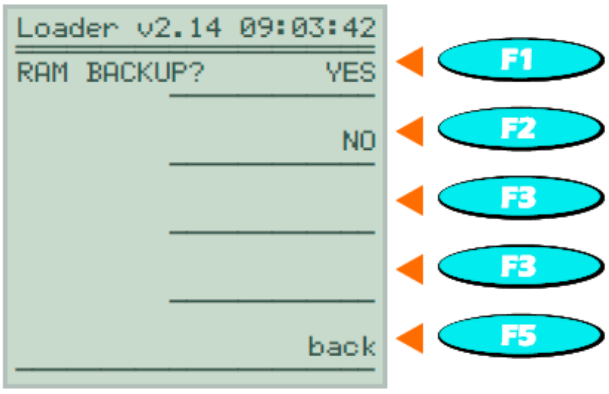


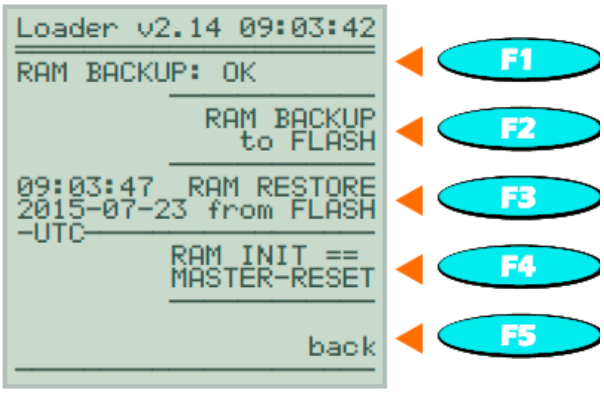

通过按MENU（菜单）键，进入RAM备份菜单。 如果REG-DA具有第二个闪存，则屏幕将如下图左侧所示出现。如果REG-DA没有第二个闪存（或设备已经具有MRAM），则会出现如右下图所示的屏幕。在后一种情况下，无法使用引导加载程序备份REG-DA参数。



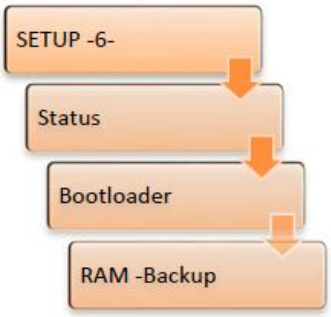
按F2键开始“ RAM-BACKUP to FLASH”（即，保存参数）。在下一个屏幕上单击“是”（F1键）确认要执行备份，然后等待屏幕显示消息“ RAM-BACKUP：OK”。




在F3下显示当前RAM-BACKUP和UTC时间戳。要退出引导加载程序模式，请按“返回”（F5），然后按“RESET”（F4）。

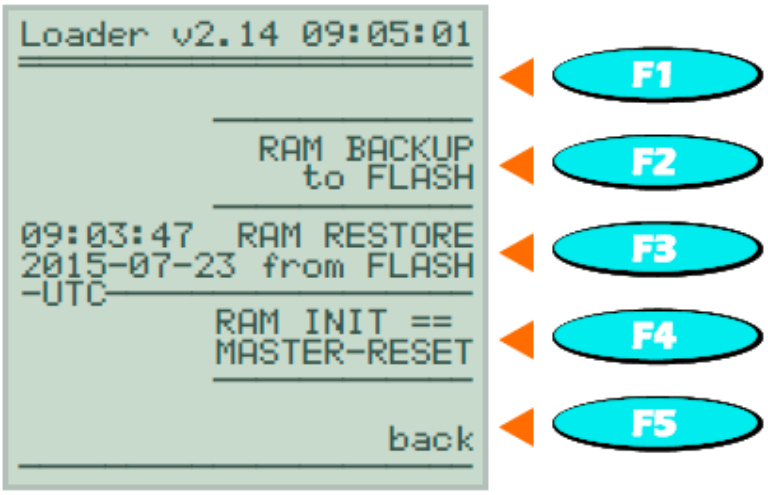
**恢复RAM备份**



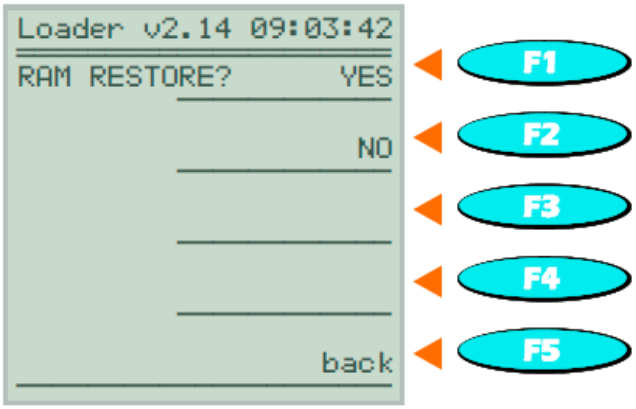

可以通过软件WinREG（子程序服务）轻松完成RAM备份的恢复，但也可以直接在调压器上执行。
为了手动恢复RAM备份，需要首先通过在状态菜单中按F1键5秒钟来启动引导加载程序。

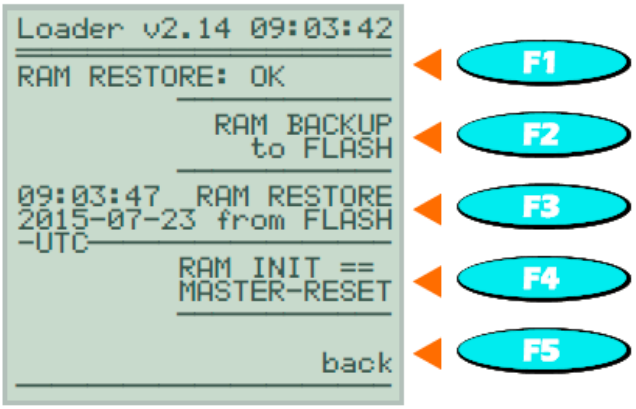
| 注意 | **控制功能**<br>调压器处于引导加载程序模式时，所有功能（包括REG-DA的控制功能）均不起作用。另外，通过恢复RAM-Backup，自上次RAM-Backup以来所做的所有参数更改都将被不可恢复地删除。 |
|---|---|

通过按MENU（菜单）键，进入RAM备份菜单。 RAM的备份显示在F3键级别上，包括备份时间（以UTC时间为单位）。



通过F3键“从闪存恢复RAM”触发参数的恢复，并使用F1键确认。当“ RAM RESTORE：OK”出现在F1键级别时，表明RAM备份已成功恢复。

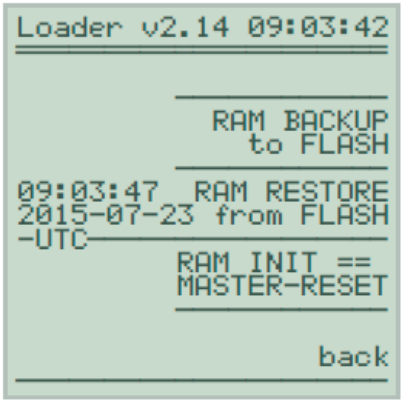


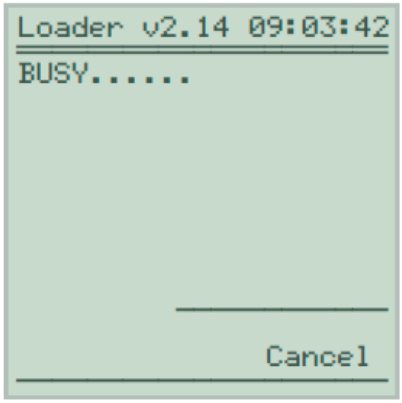



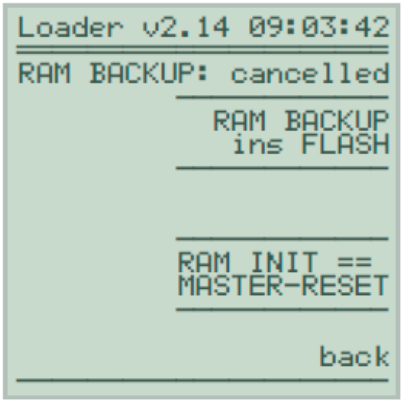

现在，参数已完全恢复。要退出引导加载程序模式，请按“返回”（F5），然后按“ RESET”（F4）。

**检查时间设置**
如果由于备用电池耗尽而恢复了RAM备份，则有必要检查REG-DA继电器的时间设置，并在必要时进行更正。

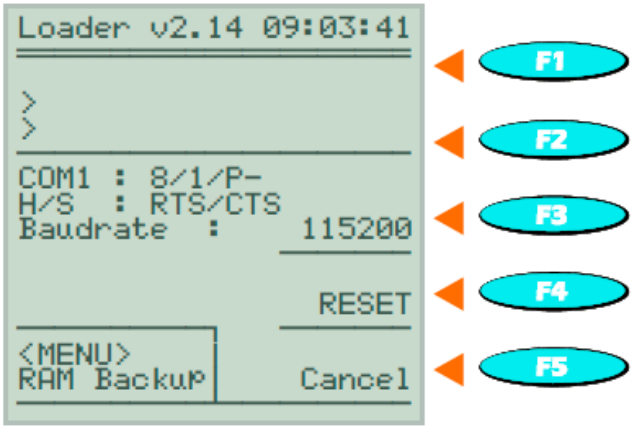
**删除现有备份文件**
如果要完全删除现有备份文件，而不仅仅是覆盖它，则需要执行以下步骤。
在引导加载程序模式下，使用MENU键切换到RAM备份菜单。通过F2键触发更新的“将RAM备份到闪存”后，调压器面板上将出现“ BUSY ...”指示器。如果使用F5键取消了RAM-Backup，则当前RAM-BACKUP被删除，然后不再可见。

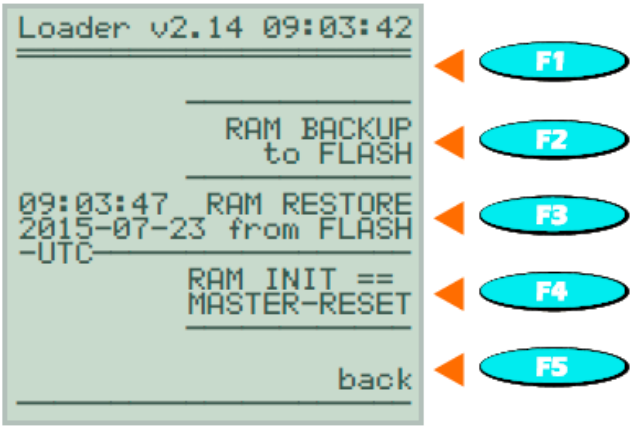


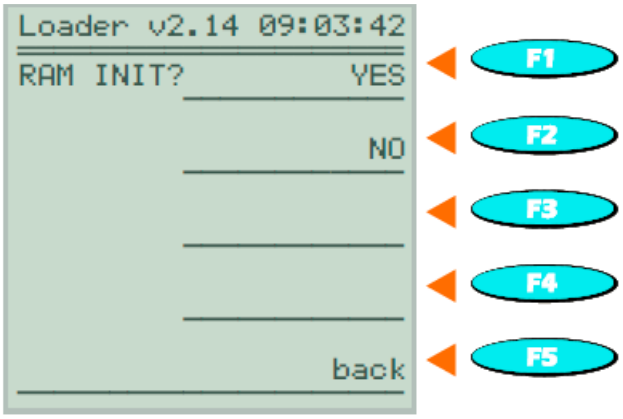



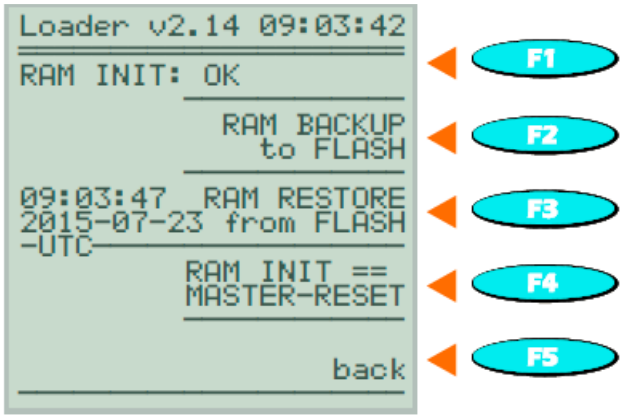

**通过引导加载程序重置所有参数**
1.）重要：如果执行RAM INIT，所有参数将重置为默认值。从而不会删除任何现有备份。
2.）要重置所有参数，可以使用引导加载程序执行主重置。启动引导加载程序，按MENU，然后按“ RAM INIT == MASTER-RESET”（F4）。 使用引导加载程序进行的主复位等效于REG-L命令“ sysreset = 590”。




3.）用“是”（F1）确认RAM-INIT之后，通过RAM INIT：OK确认成功复位到默认设置。



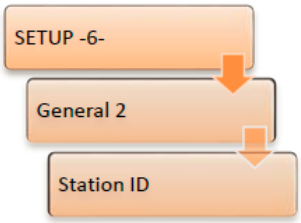



# 8. 参数，功能和软件功能

## 8.1参数

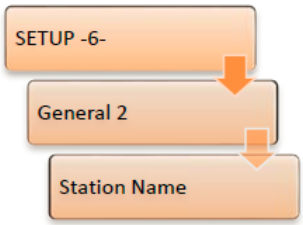
### 8.1.1 系统

#### 8.1.1.1 工作站ID号



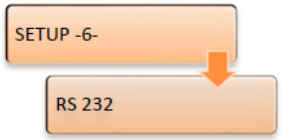

通过A. Eberle内部通信总线（E-LAN），可以寻址多达255个不同的设备，但是，必须为每个设备分配一个唯一的地址（标识符）。
地址命名的范围从A ... A9，B ... B9 ...到Z4。
使用F1和F2可以选择一个字母，而F2和F4可以选择一个附加数字（例如A2）。

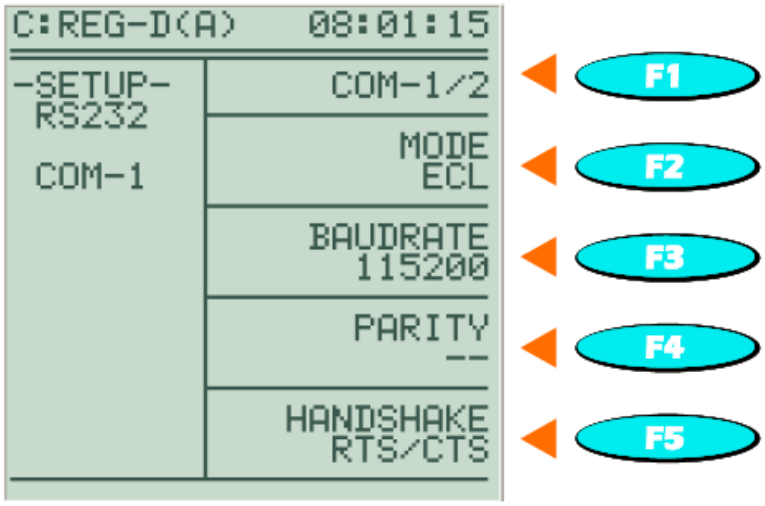
#### 8.1.1.2 工作站名称



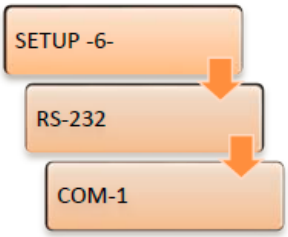

调压器名称最好通过WinREG输入，但也可以通过调节器键盘按照以下步骤进行设置。
使用箭头键选择终端名称的对应位置后，可以使用F1选择字符集。
箭头键用于选择通过ENTER确认的特定字符。
使用F2，您可以在大写和小写之间切换。
使用F4和F5可以插入或删除字符。

#### 8.1.1.3 RS 232




COM-1



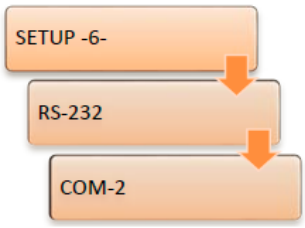

可以通过位于前面板上的SUB-D接口（或通过迷你USB接口（功能I）），将COM1接口作为配置和编程访问接口。
默认设置选择为ECL。 在这种模式下，可以使用例如 WinREG。

或者，可以选择以下模式来代替ECL：

- 通过设置DCF77，并同时连接到适当的收件人，可以通过DCF77进行时间同步。
- 在PROFI模式下，可以对Profibus模块进行寻址。
- 通过设置ELAN-L或ELAN-R，可以将系统总线E-LAN的信息重定向到COM1。
- 可以将ECLADR模式与ECL模式进行比较，但是它通过固定TX / RX校验和应用程序而有所不同。使用此设置无法进行在线操作。仅当必须通过星形耦合器将多个调压器互连到一条COM线路时才使用此参数。 ECLADR仅由A.Eberle的系统专家使用。

波特率，奇偶校验和握手必须与所连接的终端（计算机）的设置相匹配，以确保无干扰的通信。

COM-2



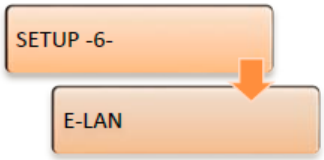

COM2接口通常用于与设备和SCADA系统设备进行通信。
为了与SCADA系统通信，还需要配置协议卡（请参阅功能列表XW90…XW99或L1，L9）。
调压器和协议接口之间的通信通过COM2接口实现。协议卡将调压器信息按照IEC 61870-5-101，-103，-104，IEC 61850，MODBUS，SPABUS，PROFI-BUS，DNP 3.0，LON 通讯协议转换为标准语言，否则，将来自控制中心的信息转换为调压器可以理解的“方言”。

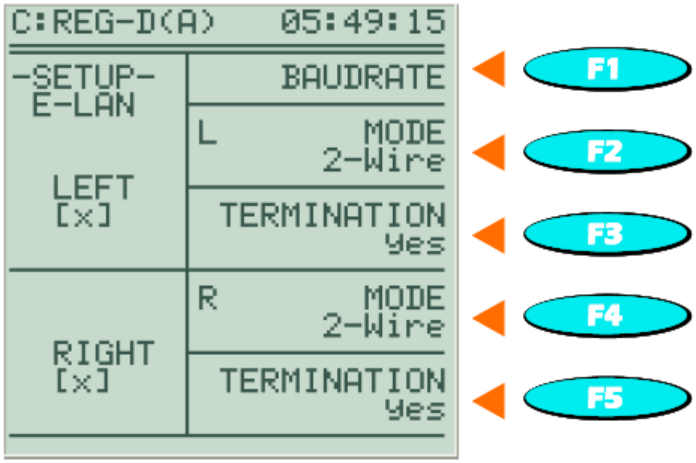
默认模式是ECL，通常用于与SCADA系统通信。
此外，可以设置以下模式：

- 如果要通过DCF77实现时间同步，则必须选择设置DCF77。在这种情况下，必须将合适的接收器连接到COM2接口。
- 设置ECL + HP提出了可能性，除了COM1外，还通过H程序生成的输出也通过COM2发出。
- 可以将模式ECLADR与模式ECL进行比较，但是通过设置TX / RX校验和应用程序，它会有所不同。使用此设置无法进行在线操作。仅当必须通过星形耦合器将多个调节器互连到一条COM线路时，才使用此参数。 ECLADR仅应由A. Eberle的系统专家使用。
- 如果要将E-LAN（ELAN-L，ELAN-R）信息重定向到串行接口以在E-LAN级别进行调制解调器传输，则设置必须为ELAN-L或ELAN-R；在任何情况下都应与A. Eberle REGSys™支持团队合作实施这种连接（regsys-support@a-eberle.de， +49（0）911 / 628108-101）。
- 如果要实现PROFIBUS-DP连接，则PROFI始终是COM2的正确设置。在这种情况下，可以通过COM2控制外部PROFIBUS-DP模块。
- OFF关闭接口。

波特率，奇偶校验和握手必须与所连接的终端（计算机）的设置相匹配，以确保无干扰的通信。

8.1.1.4 E-LAN




每个调压器提供两个完整的E-LAN接口。
E-LAN LEFT是指左侧总线的设置（端子69至72和200，请参见附录的第20章中的技术数据）。
E-LAN RIGHT是指右总线的设置（端子73至76和201，请参阅附录的第20章中的技术数据）。
每个E-LAN接口都可以使用两线或四线传输技术（RS-485）。

| E-LAN LEFT | E-LAN RIGHT | 功能 | 两线 | 四线 |
|---|---|---|---|---|
| 72 | 76 | EA+ | 输入/输出“+” | 输出“+” |
| 71 | 75 | EA- | 输入/输出“-” | 输出“-” |
| 70 | 74 | E+ | 空 | 输入“+” |
| 69 | 73 | E- | 空 | 输入“-” |

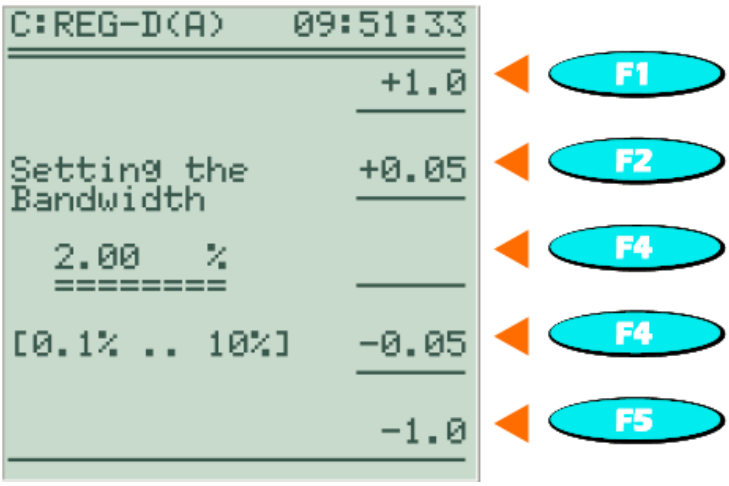
通常使用两线连接，因为只有这样，才有可能在同一条总线上具有多个设备的总线配置。 为此，必须在总线上的第一个和最后一个设备上接通集成的终端电阻器选择terminated。
如果终端电阻设置不正确，则电缆末端可能会发生反射，从而无法进行安全的数据传输。
对于长距离的传输，或者如果必须使用增强器（用于在非常长的传输路径上增加信号电平的放大器），则需要四线传输技术。在这种情况下，必要的终端电阻会自动激活。在这种情况下，不再需要选择“终止”（terminated）。

如果正确设置了端子（仅可使用两线制！）和波特率，并且接线正确，则两个相互连接的设备中将出现带括号的[X]。 [X]表示已识别相邻站点。
如果无法完全或稳定地建立连接，则设备将以闪烁的[X]响应。
可能涉及以下原因：
1. 接线错误；开路或连接错误。
2. 相同的工作站标识符（必须为E-LAN组中的每个调压器分配一个唯一的地址，请参阅第7.1.4.7章）
3. 相互连接的调节器之间的波特率不相同。
   例：
   调压器“A”的右E-LAN总线端子连接到调压器“B”的左E-LAN总线端子。然后适用的条件是，必须为调压器“A”的右侧E-LAN**设置**与调节器“B”的左侧E-LAN相同的**波特率**。
4. 错误的终止

只能终止总线段的第一个和最后一个设备（另请参见第7.1.4.7章）。使用四线连接时，此终止会自动产生。

## 8.1.2 基本值

### 8.1.2.1 允许的设定点偏差（带宽Xwz）

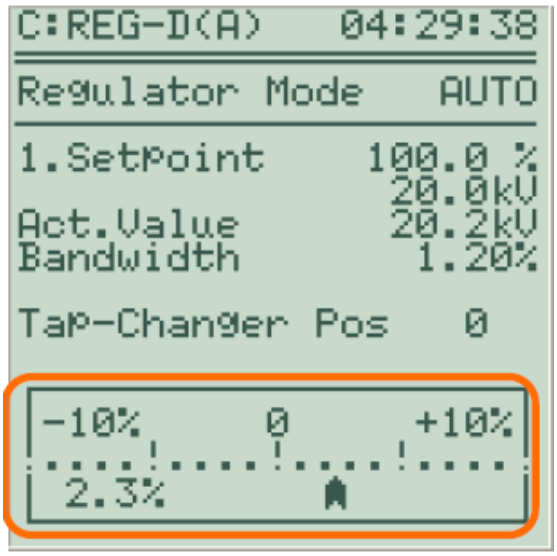



当前设定值偏差Xw是控制值的实际值X与参考值W（设定值）之间的差。额定偏差的符号因此可以是正的或负的。

为了使分接开关的开关操作次数最小化，电源电压与额定值的偏差应在一定范围内，即允许一定偏差。

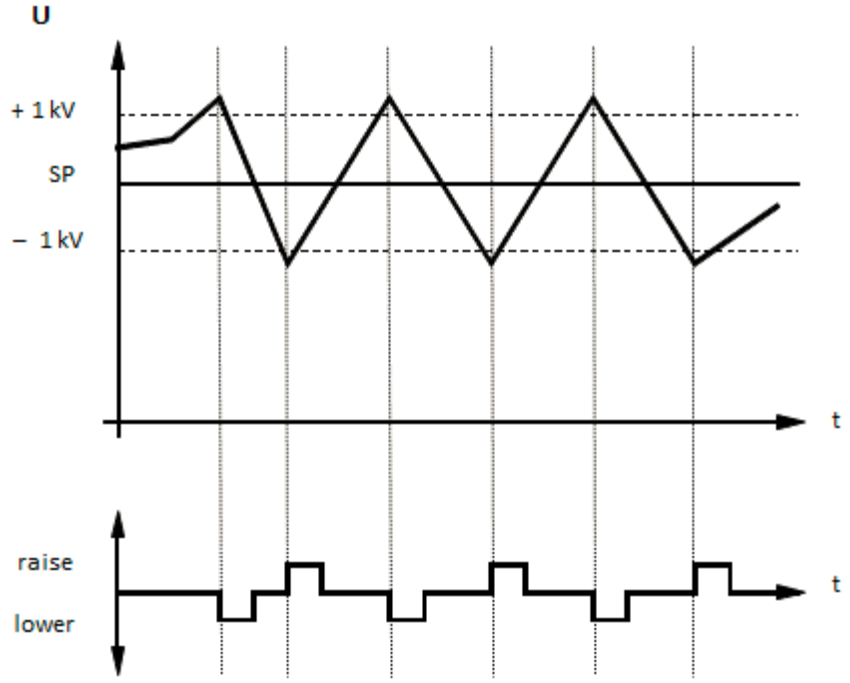
该允许的设定值偏差（带宽Xwz）为设定值的±n%，并设置了低于和高于设定值的电源电压的最大允许相对波动范围的限值。因此，总公差带是对应的带宽Xwz的两倍。

该公差带的绝对极限取决于设定值的大小。如果电网电压下降到此公差带内，在自动模式下，调压过程将停止，并且时间延迟将设置为零，因此，在电网电压每次下降后，只有当电源电压超出容差范围时，才再次启动调压。因此，在允许偏差内的电源电压波动不会触发分接开关操作。



电源电压X与设定值的偏差以模拟方式和纯文本形式显示在调压器的刻度上（例如+2.3%）。当电压超出允许的设定值偏差（带宽Xwz）时，指针的填充颜色将从亮变为暗。

由允许的设定值偏差Xwz（以参考值W的±n%为单位）确定的公差带必须大于变压器的抽头增量百分比，否则，在执行分接变换后，已改变的输出电压会降低。变压器将再次违反允许的设定值偏差的相反限制。在延时间隔到期后，将发出分接头变换指令将分接头复位到先前的变压器分接头位置。此过程将不断重复（搜寻）（即导致变压器的抽头频繁更换，从而导致电源电压产生不必要的波动（请参见下图））。




**Example 1:** **tap change ratio from one step to another step: 2.2 kV**
**permissible deviation: 1 kV**

*设定得太窄的允许设定值偏差会导致不停波动。*

因此，为了与设定值偏差的上限和下限有足够的距离，公差带必须大于分接开关的级电压：

$$2 \cdot |\pm Xw_z\,[\%]| > \Delta U\ tap\ \ [\%]$$

or

$$|\pm Xw_z\,[\%]| > 0.5\ \Delta U\ tap\ \ [\%]$$

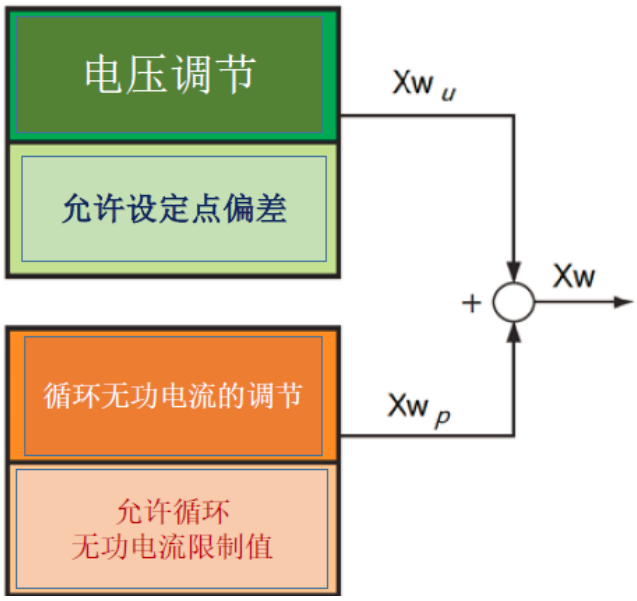
允许的设定点偏差可以在0.1%到10%的范围内设置，并且与极限基本参数无关。

允许设定值偏差的准则
通常，建议使用以下作为最小允许设定值偏差Xwz的准则：

$$|\pm Xw_z\,[\%]| \geq 0.6 \times \Delta U\ tap\ \ [\%]$$

由于允许偏差的设置除了会影响电压质量外，还决定性地影响分接开关的磨损，因此通常不按最小值设置（取决于应用）。这意味着通常选择较大的值。

**使用最小无功循环电流法的并联运行时的电压设定点允许偏差（带宽）**
如果除了电压调节外，还有无功循环电流最小化过程（dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]或 执行dcos（ϕ）），可能需要增加设定点的允许偏差。
下图显示了其原因。 在自动模式下，导致发出变换抽头命令是Xw， 它来自电压调节本身的一部分XwU（影响参数：允许的设定点偏差）和无功循环电流调节的一部分XwP（影响参数：允许的循环无功电流） Icirc +限制）。

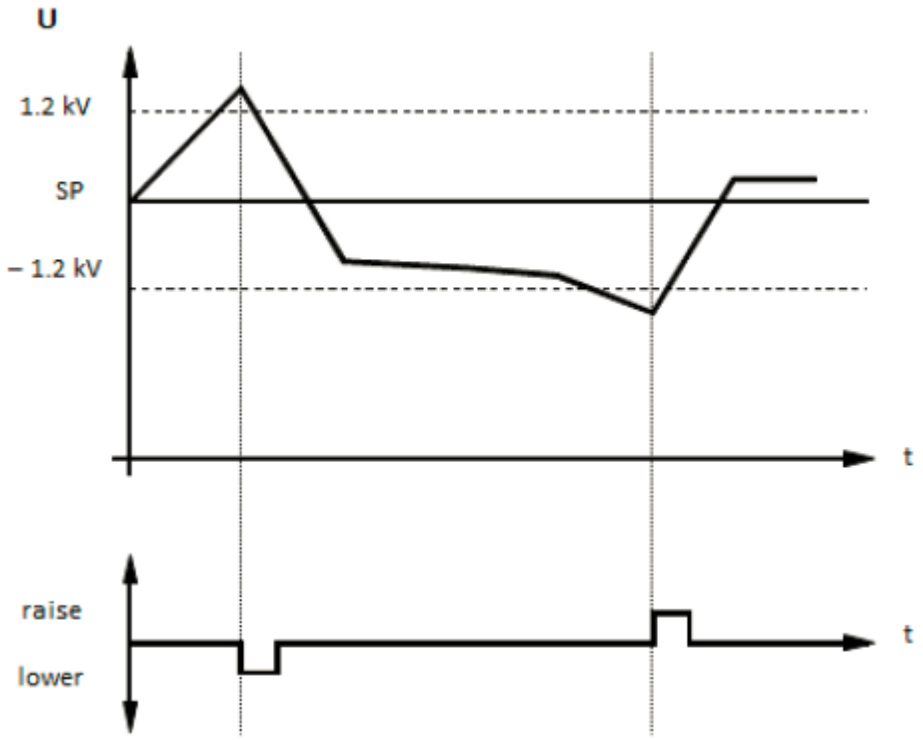



如果通过循环无功电流最小化程序来控制并联运行，则可能会出现循环无功电流调节会增加电压调节，使得最小允许设定点偏差如果按以上公式（允许的设定值偏差至少为分接级电压的60％）。 结果可能导致前面说的振荡。

无法给出必须设置的最小允许设定值偏差的一般建议，因为这在很大程度上取决于电网和变压器的具体情况。对此问题如有疑问，请联系 A. Eberle REGSys™支持团队 regsys-support@a-eberle.de 电话+49（0）911 / 628108-101。

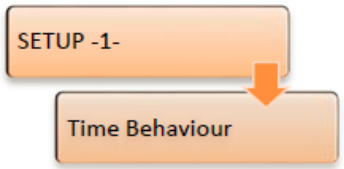
**确定允许的设定值偏差的示例：**
电源变压器115 kV / 21 kV：
抽头数±9（抽头位置1..19）
范围（一次侧规格）96.6 kV ... 133.6 kV
抽头增量：（133.4-96.6 kV）/18抽头= 2.0 kV /抽头
假设测得的标称电压100V = 100％（参见设定值偏差的设置）对应于低压侧的标称电压
电压21 kV或高压侧额定电压115 kV，对于允许偏差Xwz可得到以下公式：

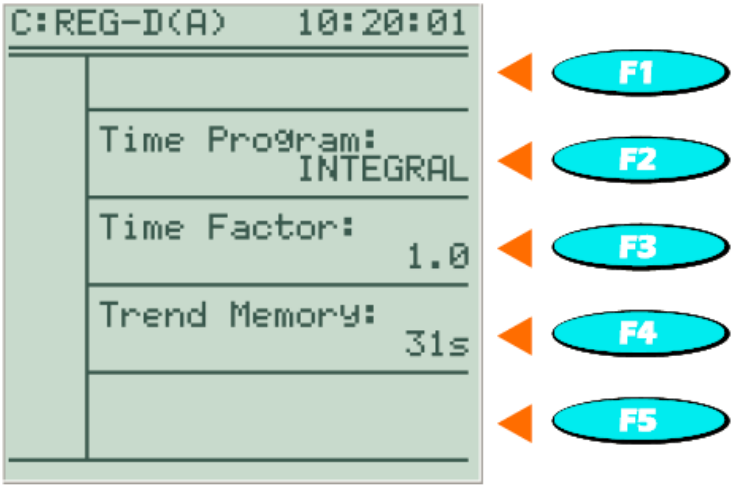
$$Xw_z \geq 0{,}6 * \left(2{,}04\ kV * \frac{100\ V}{115\ kV} * \frac{100\ \%}{100\ V}\right) \qquad Xw_z \geq 1{,}06\ \%$$




*示例2：分接级电压：2 kV*
*根据规则的设定点偏差：1.2 kV*

### 8.1.2.2 时间行为

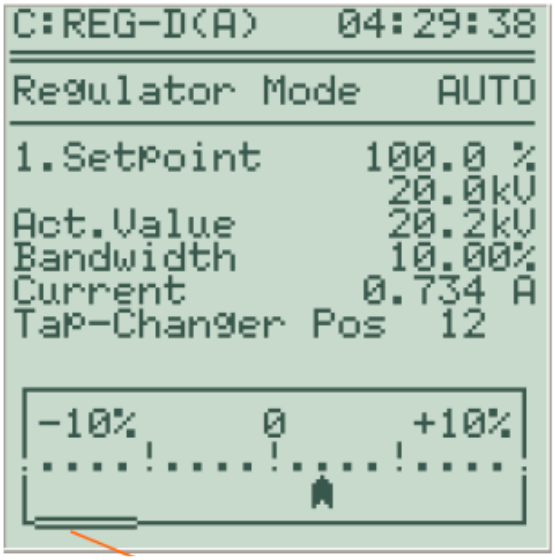



多个馈电点的黄金法则是保持一个平静的网络。
这项要求导致了一项法规，就是尽量少命令开关操作。
通过增大允许的设定值偏差（Xwz）或加长反应时间可以减少调节。
但是，一旦过度，就损害消费者的利益（即，由于电压偏差过大或持续时间过长），该程序将达到其极限。
在自动模式下，REG-DA反应时间除当前允许的设定值偏差外还取决于某些参数，下面将对此进行说明。

所有时间程序的共同点是，在调压器输出分接变换指令之前，将设定点偏差累加到指定的积分值。积分（求和）仅在电压超出允许的设定值偏差时才进行。

根据选择的时间程序（积分，快速积分，线性，常数）对当前设定点偏差进行加权。 根据所选的时间程序，积分器求和的值取决于非线性，线性或步进值，取决于当前设定值的偏差。选择时间程序的映射规则，以便使较大的设定值偏差（电压偏差）相对于较小的设定值偏差得到更快的补偿。 使用时间程序CONST，可以通过选择延迟时间T1和T2积极地影响这种补偿。 这意味着采用相同的时间延迟补偿所有偏差。




*条形图*

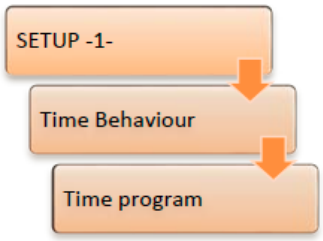
积分器的“填充液位”通过准模拟显示在调压器的基本显示中。 一旦电压离开公差带，条形图就会从左到右开始运行。 条形图的运行速度取决于当前设定值偏差和时间行为的设置。 当条形图到达屏幕的右侧时，发出调压命令。 如果电源电压在到达屏幕的右边缘之前跌落到公差带（±Xwz），则积分器将复位，即不发出调压命令。

在某些情况下，到达右侧屏幕边缘时不会发出调压命令：

- 接受操作信号的TC（分接开关）正在运行或分接开关最大操作时间尚未到期（如果没有或未检测到正在操作信号）。
- 不久之前（5s锁定时间）发出过操作命令。
- 操作命令通过REG-L（后台程序）被阻止。

在某些情况下（例如，过电压），可能有必要加快调压器的反应时间。 为此，可以使用“高速切换功能”（请参见第8.1.3.6章）。
此外，在较小的设定点偏差或电压在公差带极限范围内的振荡，可能需要执行分接变换。 为此，可以使用“趋势存储”功能（请参见趋势存储"Trend memory"）。

**时间程序**



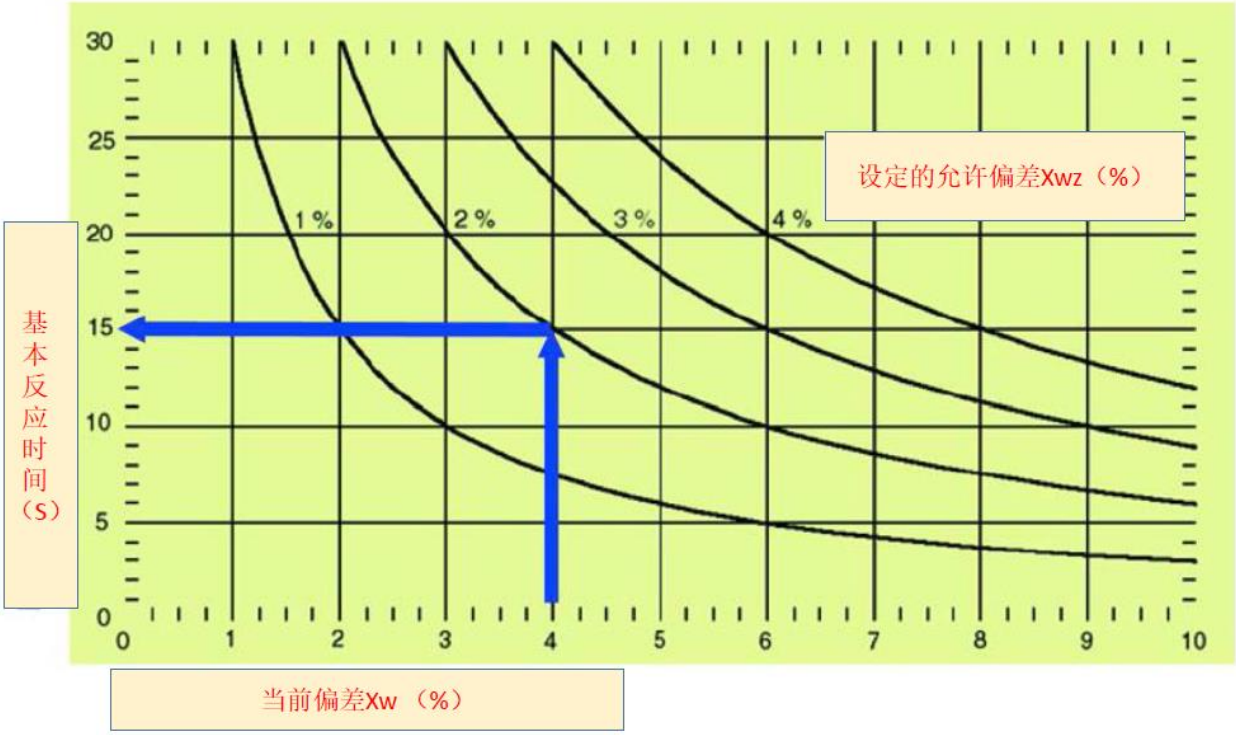

时间程序参数定义当前设定值偏差与调压器的反应时间之间的关系。 用户可以指定响应时间是线性，双曲线还是逐步取决于设定值偏差。
与设定值偏差无关的反应时间也是可行的。为了实现这些不同的可能性，REG-DA具有四个时间程序。

| 时间程序 | 特性 |
| --- | --- |
| 0:Integral | 随着设定值偏差的增加，反应时间会急剧增加，因此需要使用时间因子“time factor”。 |
| 1:Fast_Integral | 与积分一样，更快的响应时间对应于模拟电压调节器REG-5 A/E的时间特性，通过使用时间因子“time factor”。 |
| 2:Linear | 随着设定值偏差的增加，反应时间线性减少，使用时间因子“time factor”。 |
| 3:CONST | 反应T1，然后是T2，反应时间最多是允许偏离设定值偏差的两倍，不使用时间系数。 |

请注意，实际的切换延迟可能比配置的切换延迟最多大2s。 差异是由于选择的测量值需要有一个平均过程。

**时间程序积分**

使用时间程序“积分”时，设定值偏差和反应时间之间存在非线性（双曲线）关系。 恒定设定值偏差下的基本反应时间可以从下图读取。 根据设定的允许设定值偏差，在图表中可以看到不同的特性。




例：

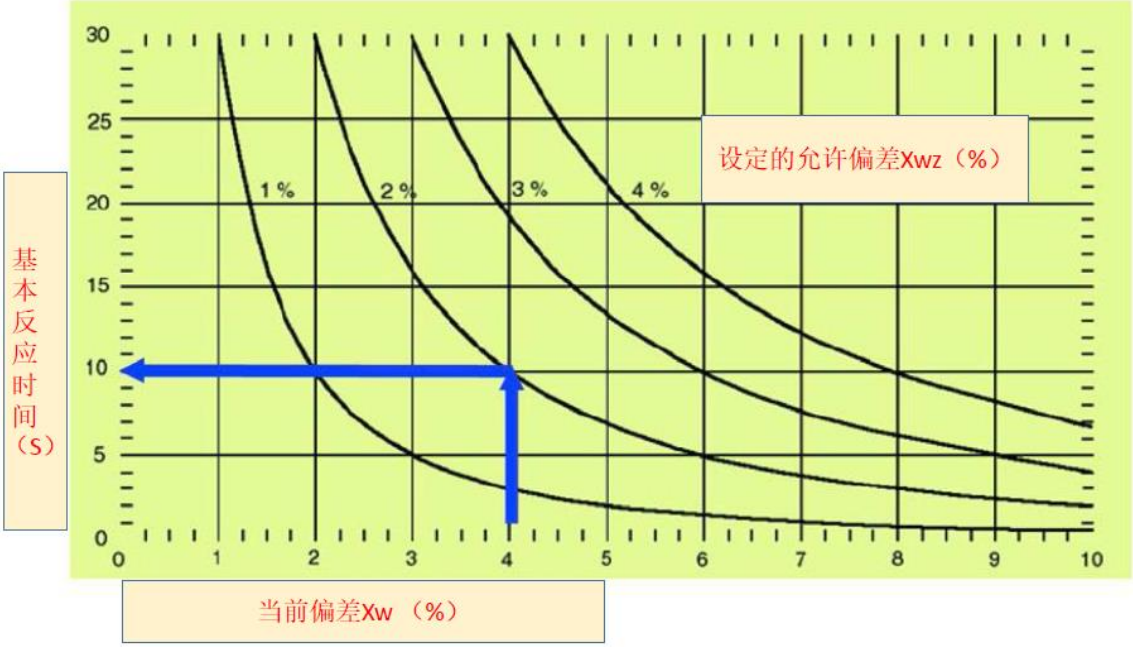
当前偏差Xw = 4.0%

设定允许的偏差Xwz = 2.0%

基本响应时间tV = 15s（时间因子= 1）

时间程序快速积分

通过时间程序快速积分，在设定值偏差和反应时间之间也存在双曲线关系。 与“积分”的时间行为相比，“快速积分”程序的响应时间更短。 此时间行为对应于模拟稳压器REG-5 A / E。 恒定设定值偏差下的基本反应时间可从下图获取。 根据设定的允许设定值偏差，在图表中可以看到不同的特性。




例：

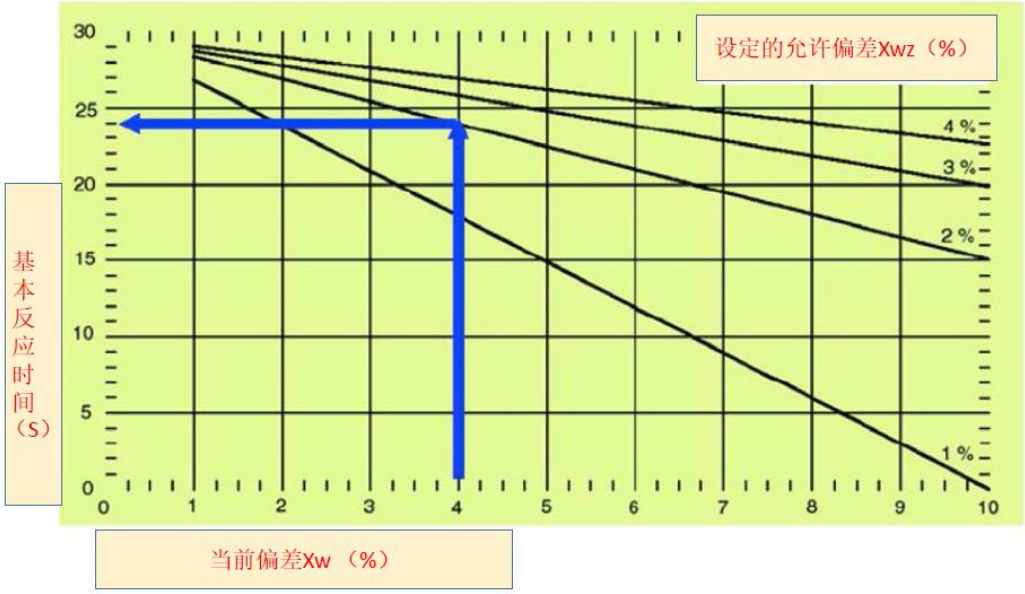
当前偏差Xw = 4.0%

设定允许的偏差Xwz = 2.0%

基本响应时间tV = 10s（时间因子= 1）

时间程序LINEAR（线性）

使用时间程序LINEAR，响应时间和设定值偏差之间存在线性关系。 因此，瞬时设定点偏差对反应时间的影响小于定义积分和快速积分行为的双曲线。 恒定设定值偏差下的基本反应时间可从下图获取。 根据设定的允许设定值偏差，在图表中可以看到不同的特性。

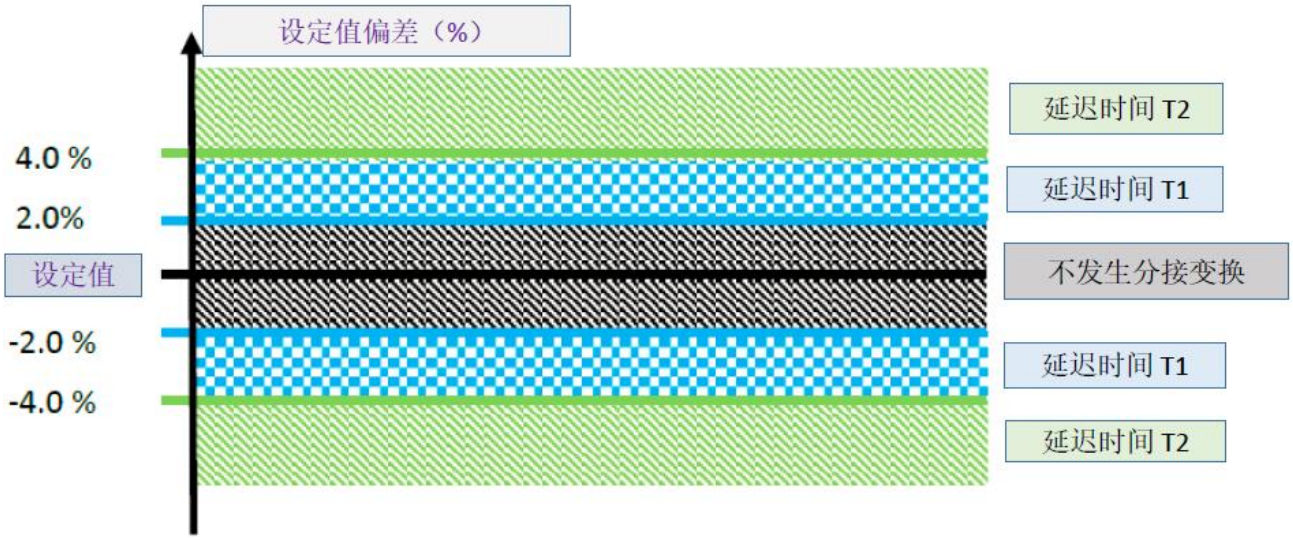


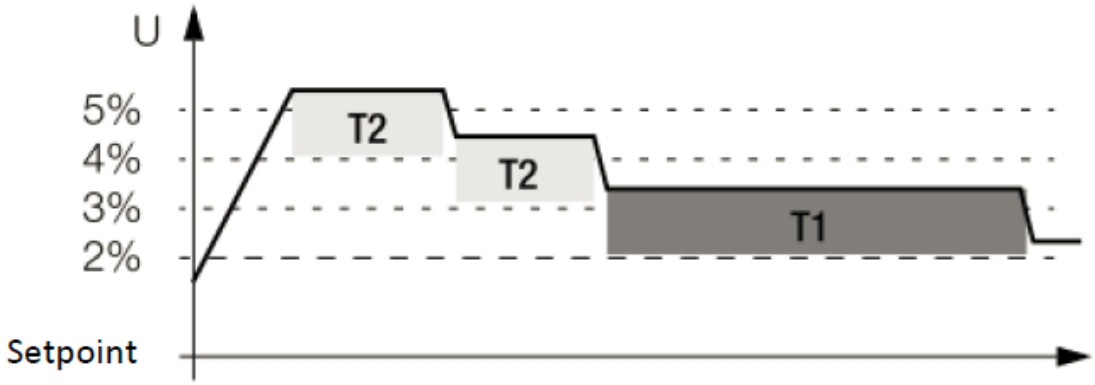
例：
当前偏差Xw = 4.0%
设定允许的偏差Xwz = 2.0%
基本响应时间tV = 24s（时间因子= 1）

**时间程序CONST（恒定）**
关于使用CONST的时间行为，反应时间根据设定值偏差，时间T1或时间T2。
|设定点偏差| <2 x 设定值偏差，则反应时间等于T1
|设定点偏差| ≥2 x 设定值偏差，则反应时间等于T2

**没有时间因子！**
该时间程序中未使用时间因子！

例：
设定值允许偏差2.0%

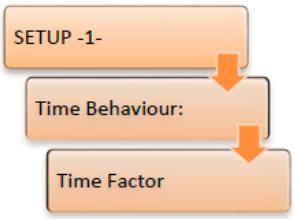



**T1 / T2的典型设置**
通常建议的设置是，时间T2应该比时间T1更短，因为大的设定点偏差必须比小的设定点偏差更快地校正。

**如果将时间T1和T2设置为相等，则响应时间将始终相同，而与当前设定值偏差无关。**

## 时间因子




在以下时间程序中使用时间因子来调整响应时间以适应安装或客户的要求。

- 积分
- 快速积分
- 线性

考虑到时间因子，调压器的反应时间由下式给出：

$$t_V = t_B \times Time\ factor$$ （时间因子）

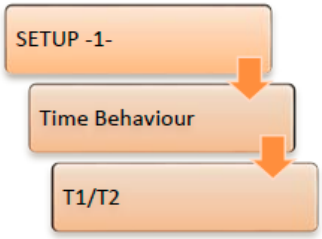
tV：反应时间
tB：时间程序的基本反应时间

时间因子可以设置为0.1到30。即，可以将基本反应时间加快10倍（时间因子0.1），或将延迟时间降低30倍（时间因子30）。

**时间因子的典型设置**
实践中，通常使用的时间因子是2到3。无法给出一般建议值，因为电网和客户情况都会影响正确的时间因子选择。

**时间程序CONST中的时间因子**
时间因子参数在时间程序CONST中不可用。

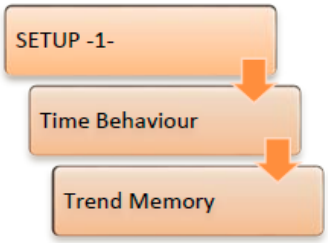
## T1 / T2




在菜单T1/T2中，可以为时间程序CONST设置反应时间T1和T2。使用F3键在T1和T2之间切换。 延迟时间T1和T2可以设置为1至600s。

**仅适用于时间程序CONST**
参数T1 / T2仅在时间程序CONST中可用。

## 趋势记忆



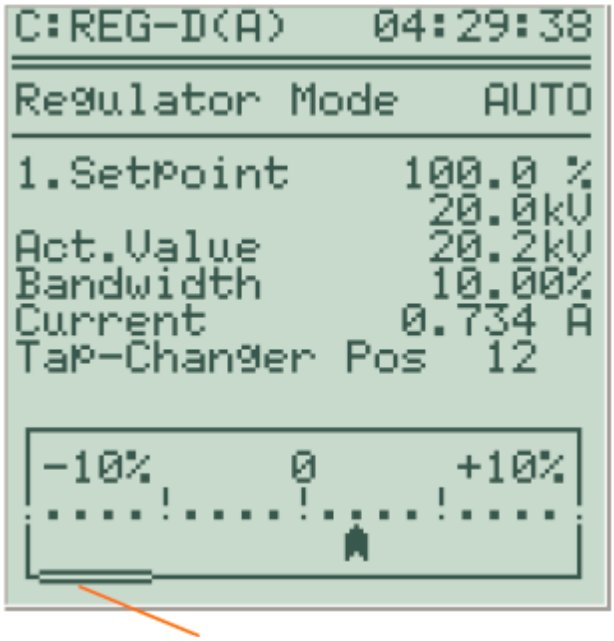

使用参数“趋势存储器”可以始终为程序提供设定值偏差的“短期存储器”，趋势存储器的运行方式如下：
当电压偏离公差带时，积分过程开始。调压器在由各种参数（设定的允许设定点偏差，实际偏差，时间因数）确定的一定时间发出分接变换指令。但是，如果此时电压返回到预设公差段，并且调节器没有发出分接变换命令，此时，积分器不会立即返回为零，而是

以恒定的速度减小其存储值。如果电压在短时间内再次离开公差带，则分接变换命令会更早发出，因为积分器尚未清空，因此可以比较快地完全充满。

相反，如果发出了分接变换命令，则存储器将重置为零。

因此，使用参数“趋势存储器”可以实现当电压回到允许的公差带时积分器不会立即复位。如果在存储器未完全放电时电压离开公差带，则调节算法将能够较早响应，因为积分或填充过程不是从零开始，而是从更高的水平开始。

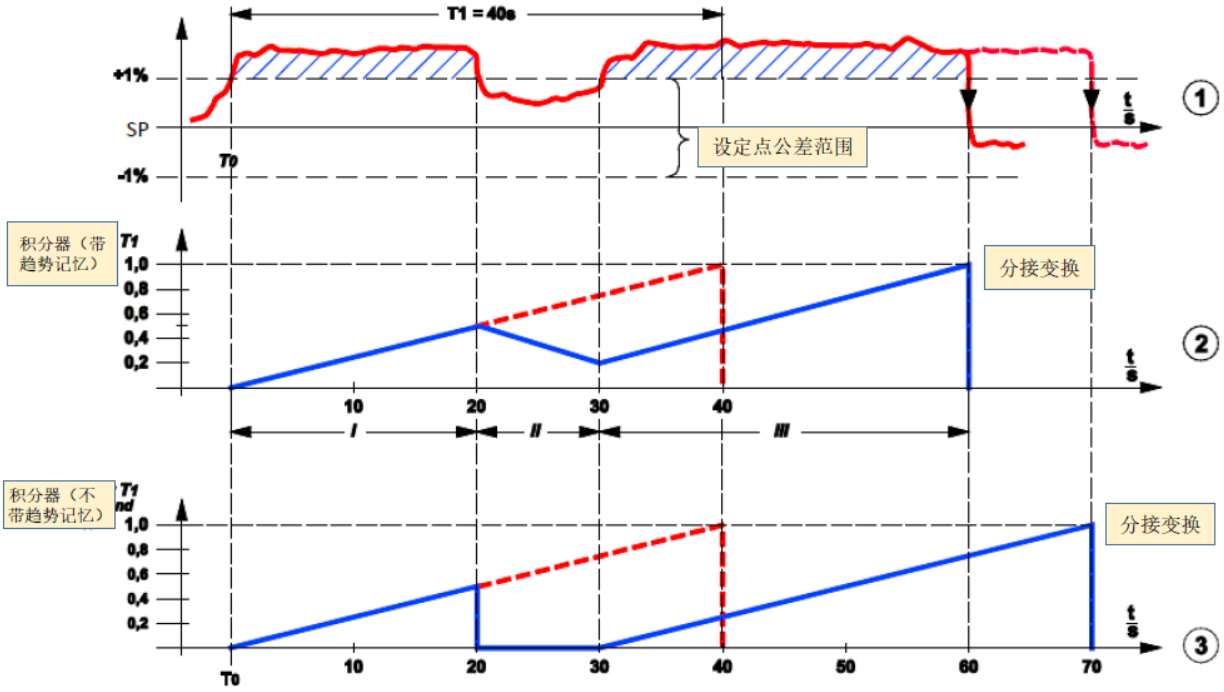
一般规则是：触发分接变换命令是在“趋势存储器”100％充满的情况下执行，将使用与所选时间程序对应的时间。 但是，为了使100％的存储量完全放完，将使用为趋势存储时间配置的时间。 趋势存储器的设置范围为0至60s。 设置为零时用“ ---”表示，表示该功能已关闭。




只要内存已满 – 电压此时超出公差带 – 进度条就会显示为黑条。 如果电压返回到公差带内，则在清空趋势存储器时，进度条的中间将突出显示。

进度条向后运行（根据设置的趋势存储时间）。

**例：**
趋势存储器的操作将通过一个示例进行说明。
时间程序：CONST
T1：40秒
趋势记忆：40秒
设定点允许的偏差：±1％




上面的三个图形说明了总体状态。

图1显示了电压随时间变化的曲线。在时间T0，电压离开公差带，在20秒后返回到该带。 再过10秒钟后，如果使用趋势存储器，则由于来自调压器的向下分接变换命令，电压再次离开允许的公差带，再过30秒钟后返回。 如果没有趋势存储器，则只能在40s之后执行抽头变换（见图3）。

图2描述了趋势存储器的填充。当液位达到标准值1时，调压器进行分接变换。但是，如果曲线到达x轴（值0），则会清空内存。

图3显示了没有趋势记忆的时间关系。20秒后，将T1的积分器设置为零，然后再从零充值开始再过10秒再充值。 现在总共需要40秒（T1）来填充内存，以便可以启动分接变换过程。

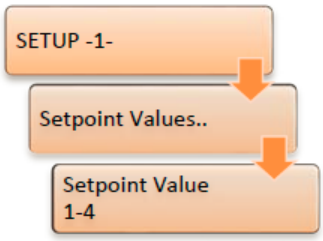
趋势图的功能可以通过图形2更好地解释。为了更好地说明各个步骤，该图分为三个部分（i ... iii）。

第一部分：电压超出电压范围，积分器在T1运行时间。如果电压在公差范围外保持40秒，则调压器会发出切换命令，但由于电压已在20秒内返回公差范围，因此积分将在此时中断。

第二部分：T1的积分器充值为一半（总计50％，即20秒！）。现在，放电将根据为趋势存储器指定的时间设置开始（100％=> 40秒）。

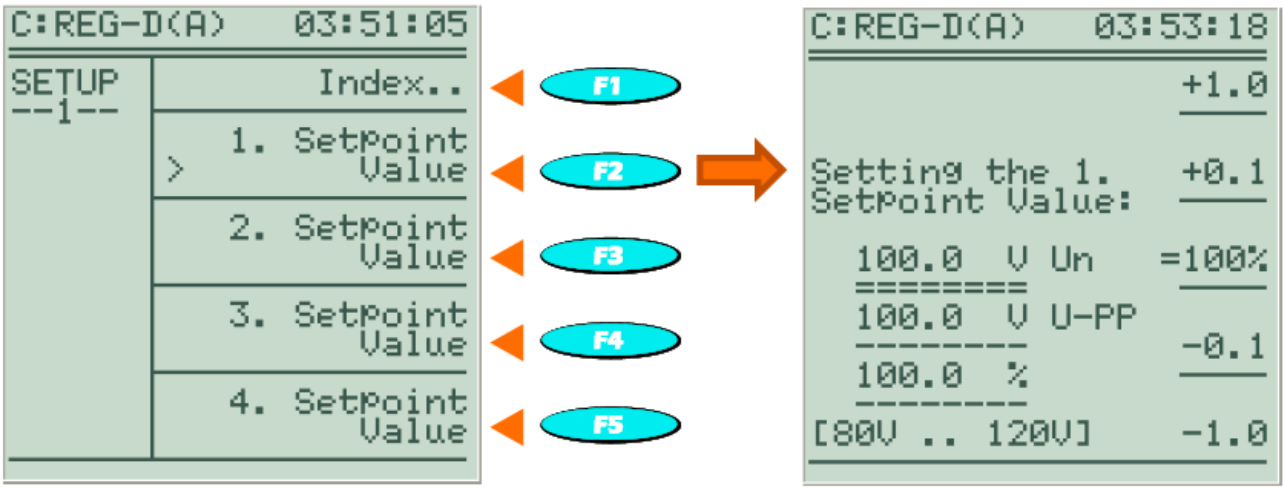
第三节：电压仅在允许的公差带内保持10秒钟，然后再次超出允许的电压范围。在此期间，积分器只从50％清理到25％（25％=> 10秒）。如果电压在公差带外保持30秒，则调压器将启动分接变换命令。在示例中选择了电压曲线后，通过使用趋势存储器将控制算法启动所需的时间从70秒缩短到60秒（参见图3）。

### 8.1.2.3 设定值1-4




设定值作为调节分接开关的参考值（有关参考值W的更多详细信息，请参见本章末尾）。有效设定值位于公差带的中间（设定值±允许的设定值偏差）。

REG-DA具有四个可调设定值。通常，有两种方法可以更改调节的设定值。首先是更改设定值索引（Index）。这将在四个预定义之间切换设定值而不更改设定值本身的值。第二种方法是离开设定值索引，并调整设定值。因此，可以通过菜单，H程序，SCADA系统，WinREG，箭头键（仅适用于设定值1）和二进制输入（仅适用于设定值1）来修改单个设定值。改变设定值和改变设定值索引的组合也是可能的。例如，设定值2可用于调节设定值1。调整完成后，将通过设定点索引激活设定点1。




设定值的设置是通过次级值（例如101.5 V）完成的。这也适用于通过REG-L（H程序，WinREG，SCADA系统）进行的设置。另外，将设定点（相间电压Upp）指示为初级值（例如20.3kV）。为了定标初级值，使用了电压互感器的比率（Knu）（请参见章节8.1.7.20 CT / VT配置）。当使用具有两个不同的VT比的三绕组变压器功能时（请参见第8.5章的功能8.绕组（三绕组变压器）[受保护]），将以当前有效绕组的VT比进行缩放。

对于电压调节，设定点的设置范围是60到140V。对于功率调节，范围是额定功率的-140到140%（有关更多信息，请参见第8.3.7节。PQCtrl [保护]功能，可以使用F3键定义每个设定值的100%值。

设定值（例如101.5 V）被定义为100%值。100%值（也称为设定点偏差）用作设置所有极限值的参考值，这些极限值设置为百分比（只要参数极限基准设置为0：setpoint，请参见第8.1.7.13章极限基准）。即，如果将100%的值设置为110 V，则所有指示和极限值均对应于1%= 1.1V。 由于可以对每个设定值进行此设置，因此取决于设定的设定值索引（例如，第一设定值 -> 第二设定值）的切换会影响极限值的绝对值大小（以伏特为单位的电压值）。

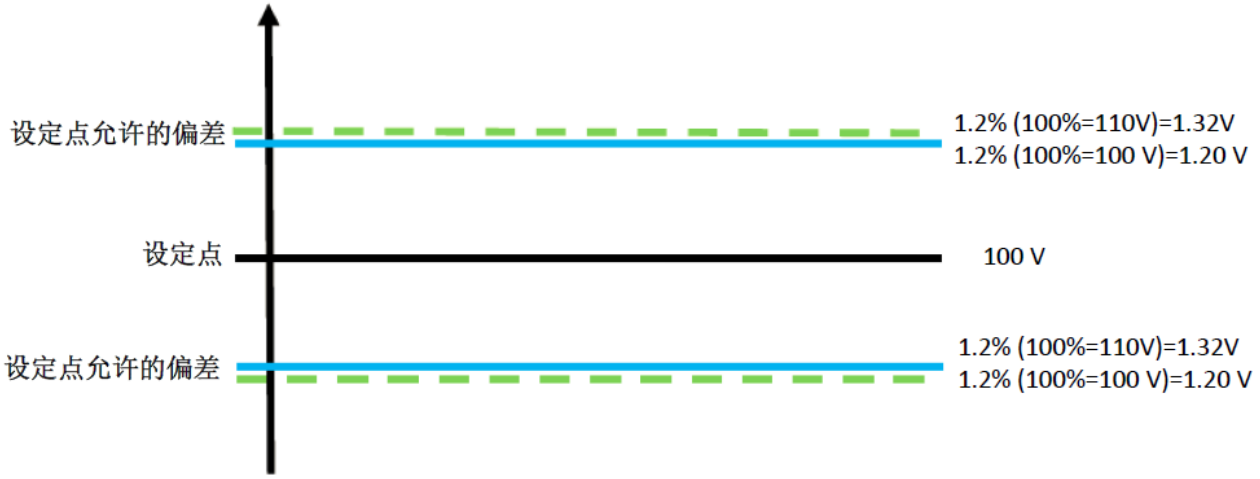
以下极限值和计算值的大小取决于100%值：

- 允许的设定值偏差（公差带）
- 当前设定值偏差（显示和调节）
- 高速切换
- 欠电压<U
- 过电压>U

- 低位抑制

基于允许的设定值偏差的示例：

| | |
|---|---|
| 1.设定值=100V=100%<br>设定值允许的偏差= 1.2%<br>公差下限= 98.8%= 98.8 V<br>公差上限= 101.2%= 101.2 V | 1.设定值=100V=90,9%（110 V=100%）<br>设定值允许的偏差= 1.2%<br>公差下限= 89.7%= 98.68 V<br>公差上限= 92.1%= 101.32 V |



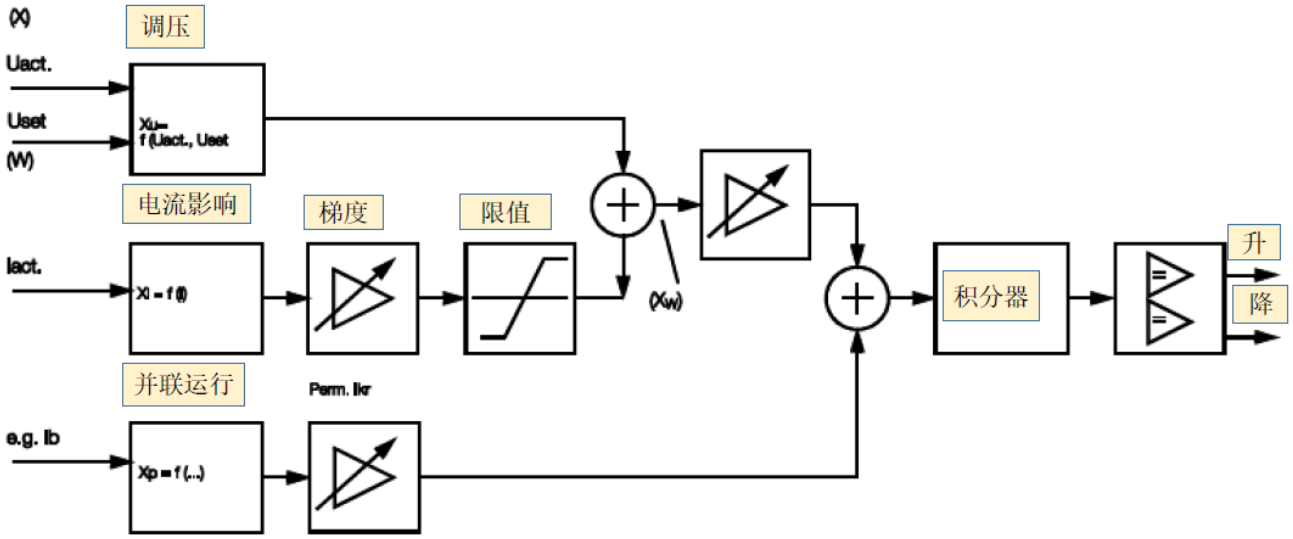

对于功率调节（P-/Q-调节），始终按以下应用：
100%值= 100V用于电压限制
100%值=标称功率用于功率极限值（例如公差带）

**高速切换设定值**

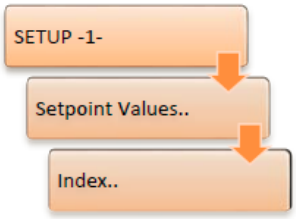
默认情况下，更改设定值后将激活高速切换。这样可以使电压尽快达到新的设定值。如果不需要此行为，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@aeberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

**参考值W**

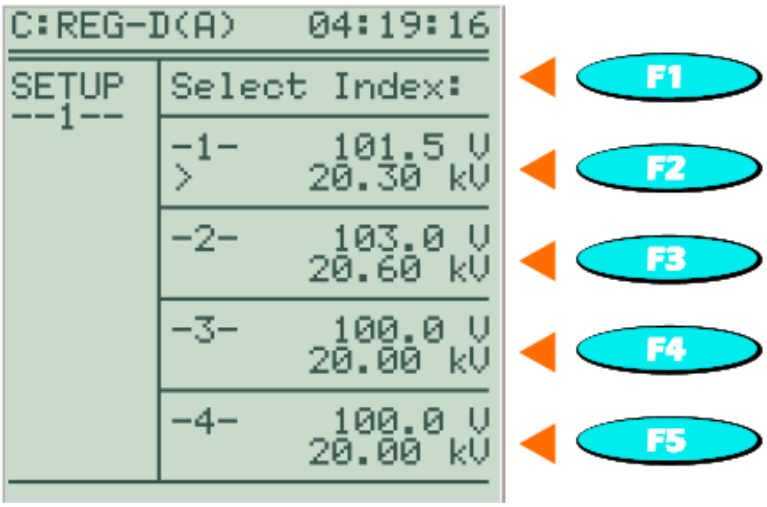
变压器的调压电压的参考值W可以是固定值（设定值）或可变值（设定值+可变分量）。可变参考值可以由固定的设定值和电流影响值组成，例如，以可变的负载和可变的初级电压来调节远程网络点。除了固定或可变参考值W外，基于最小循环无功电流的有效并联运行程序（dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]或dcos（active））也会影响所选时间的积分程序（时间延迟），从而影响发出分接变换的命令。下面的功能图说明了这些相互间的影响。




### 8.1.2.4 设定点索引




可以通过设定值索引菜单选择用于调节的设定值。
您可以在四个预配置的设定值1-4之间进行选择。在选择中，将显示每个设定值的辅助值和主要值。




设定点索引通过键F2至F5选择。 当前有效的设定点由尖括号“>”标记。

**选择设定值索引的其他方式**

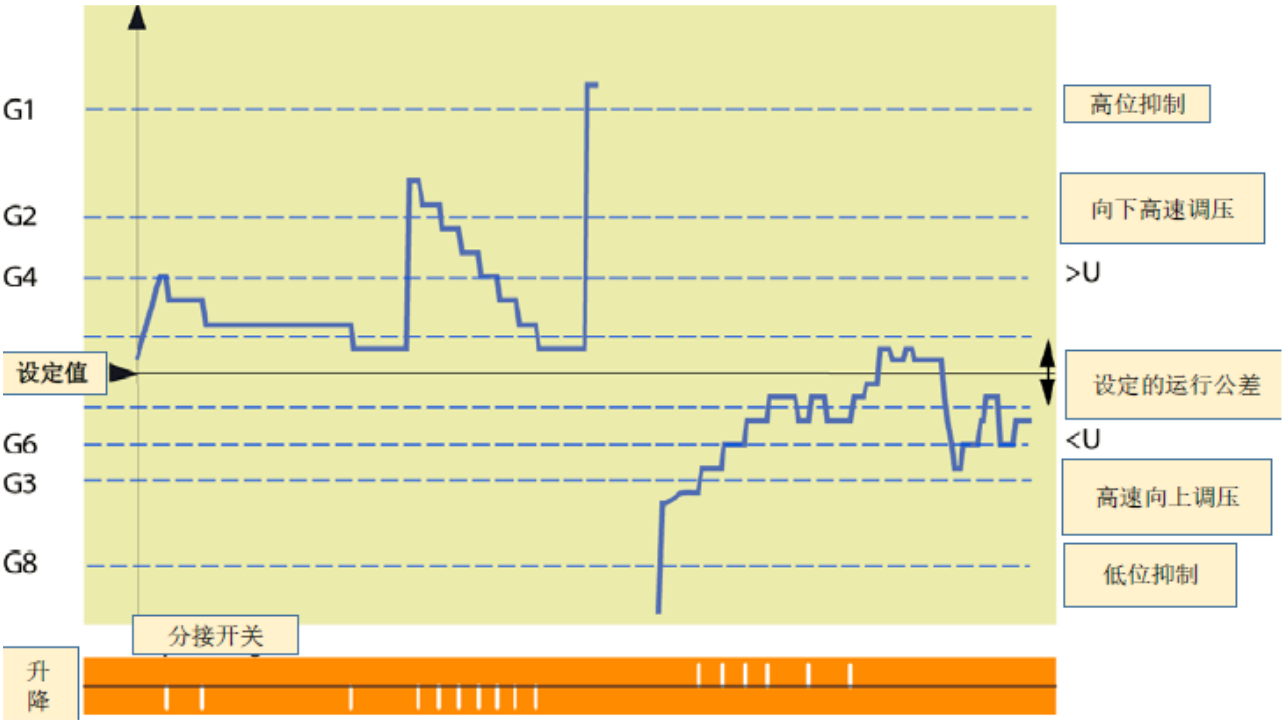
除了可以通过设定点索引菜单进行选择之外，还可以通过二进制输入（请参见第8.1.7.18章，使用二进制输入进行设定值调整）和箭头键（请参见第8.1.7.17章**设定值调整**使用←→键进行），后台程序，WinREG的服务模块以及通过SCADA系统来进行切换。

默认情况下，更改设定值后将激活高速切换开关。这用于使电压尽快达到新的设定值。如果不需要此行为，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

## 8.1.3 极限值

### 8.1.3.1概述

REG-DA极限值用于监视并响应电网中的特定事件（例如欠压）。下图显示了标准的可用电压极限值。




**开关迟滞，开关差Xsd**

打开和关闭极限信号的输入值之差称为开关差。开关差Xsd的标准值为监视测量值标称值的0.5%。可以根据需要对其进行自定义，为此，请与A. Eberle REGSys™支持团队联系（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

高速开关极限和极限值>Ub均不使用磁滞，因为此处用于激活和禁用信号的极限值会发生变化（例如，达到高速正向开关极限时将激活，而达到公差带极限以下时将禁用）。

**极限信号指示器的分配**

下面列出的每个限制值均由相应的限制信号指示器监控。对于某些极限信号类型，将激活特定的附加功能（例如高速切换）。您可以通过菜单选择在超越极限时是激活二进制输出还是驱动LED。可通过菜单项“继电器/ LED分配”执行分配（请参见第8.2.3节继电器，或第8.2.4节LED）。信号也可以通过SCADA系统传递。

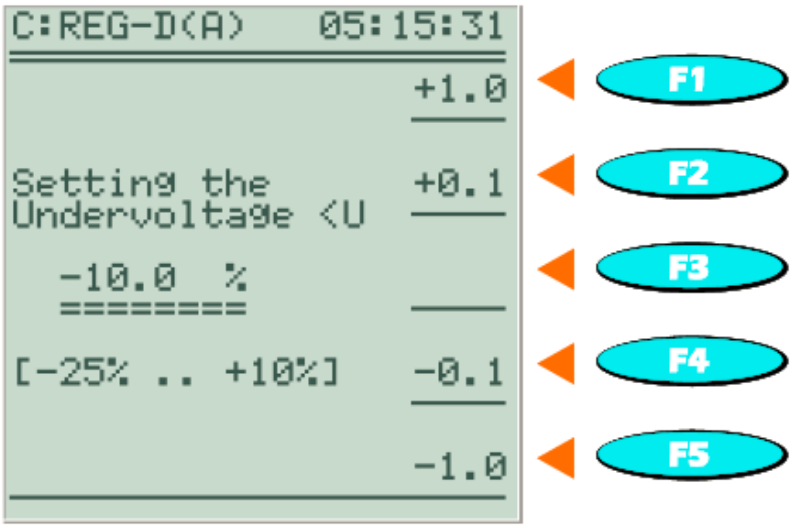
**附加极限值**

可以使用编程语言REG-L（作为后台程序）创建任意数量的附加极限信号指示器。

| 注意 | **极限值的正确性！**<br>极限值监控功能不正确或对调压产生影响。<br>➢ 对于每个极限信号指示器，极限值可以在预定范围内任意设置。 因此，用户必须检查值之间的逻辑关系。 |
|---|---|

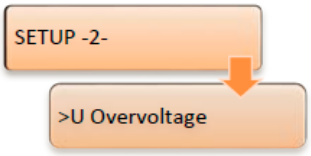
### 8.1.3.2 <U 欠电压（G6）

欠电压<U是一个极限值，仅会影响特殊操作条件下的调节，如有必要，可将其配置为LED或输出继电器。如果电压低于极限值<U，则所有下降命令都会被抑制。欠压的参考值（设定点/ 100 V / 110 V）可以通过参数“限制基数”（请参见第8.1.7.1章，**闭锁**，如果<I 或 >I，）。尤其是在使用多个设定值时，通过选择一个固定的参考值（100 V / 110 V），可以将欠电压的限值固定下来，而与所使用的设定值无关。

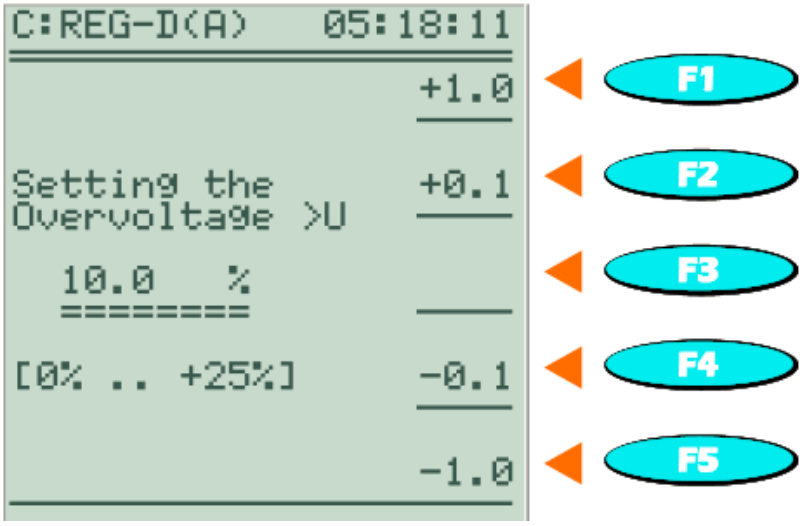



**抑制欠压信息<U**
从固件版本2.00开始，当测得的电压小于20 V时，将抑制<U消息。

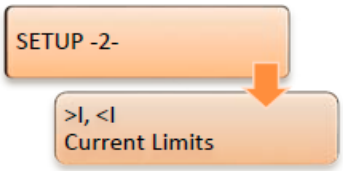
### 8.1.3.3 >U过电压（G4）




过电压>U是一个极限值，仅在特殊操作条件下会影响调节，并且可以根据需要将其配置为LED或输出继电器。
如果电压超过极限值>U，则所有上升命令均被抑制。
可以通过参数“极限基准”来选择过电压的参考值（设定点/ 100 V / 110 V）（请参见第8.1.7.13章，极限基准）
尤其是在使用多个设定值时，通过选择一个固定的参考值（100 V / 110 V），可以将过电压的极限值固定下来，它与所使用的基准设定值无关。

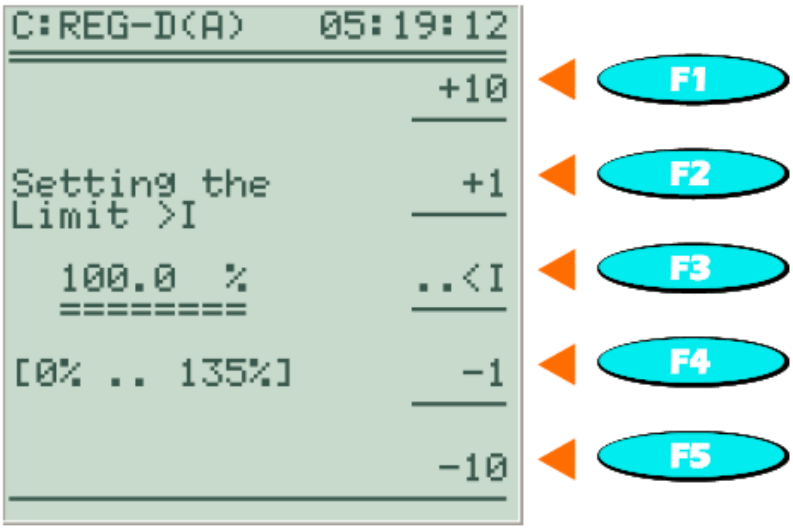



8.1.3.4 过流和欠流限制（>I，<I）




极限过电流和欠电流用于监视变压器电流。可以选择阻止调压器在超过或低于相应限制时调压（不发出分接命令）。但是，只有在先前已使用“在<I 或 >I处阻止”参数激活了禁止功能时，该功能才有效（另请参见第8.1.4.14章，在<I或>I处阻止）。

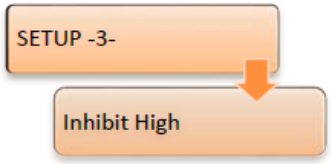
所选的标称值（1 A或5 A）始终用作极限基准。如果需要，可以将极限信号设置为二进制输出。也可以通过可编程的LED发出信号，指示超出限值。也可以通过SCADA系统进行传输。



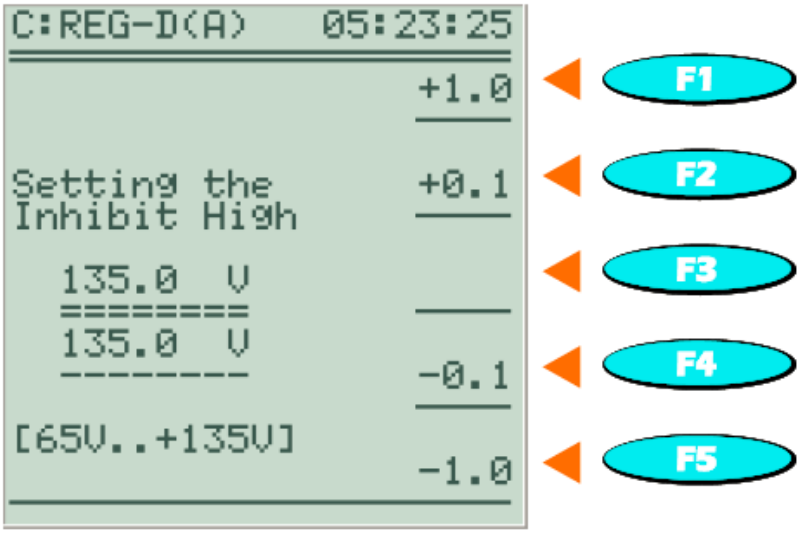

通过按F3键可在过电流（>I）和欠电流（<I）的设置值之间进行切换。

| | |
|---|---|
| ⚠ **WARNING!** | **过电流限制可防止瞬态过电流，例如 短路！使分接开关和/或变压器损坏。**<br>➢ 仅将过电流限制用于分接开关的保护，以防持续超过一秒的固定过电流。由于测量值的平均过程，限位开关不适用于短路保护。 |

### 8.1.3.5 抑制高电位（G1）



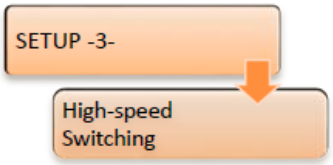

极限值“ Inhibit high”是绝对电压上限，它会导致调压器不再进一步切换抽头。超出限制在屏幕上以纯文本形式表示，并且在必要时可以激活继电器，该继电器可以触发保护元件或仅将其作为信息传输至中央控制器。如果电压低于极限值（加上磁滞后），则调压器将以正常的方式工作。抑制高电位的设置范围是65V至150V。该电压应理解为变压器的次级侧输出电压，并且只能以绝对值形式输入。




**抑制上限是一个绝对值**

抑制上限可定义为唯一设置为绝对值的极限（因此而不是相对值）。这样做的原因是，抑制上限被认为是最大容许电压，超过该最大电压，调压器将停止工作，并可能触发保护元件。

### 8.1.3.6 过压/欠压下的高速切换（G2或G3）

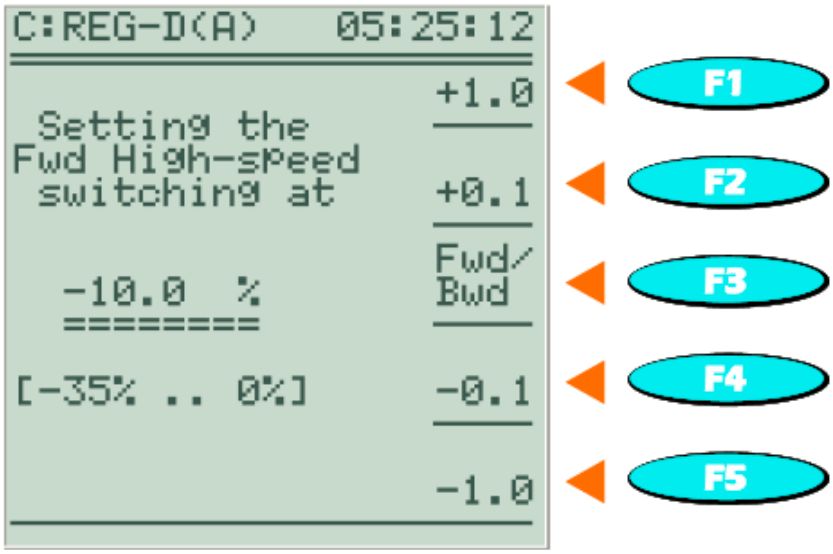



当电压离开公差带时，将运行特定的时间程序。时间程序确定调压器在哪个时间后发出第一个和下一个分接变换命令。所有时间程序均基于以下考虑：迅速校正大电压偏差而缓慢校正小电压偏差。

高速切换极限标记了电压，超过该电压将忽略时间程序，并且调压器会迅速将变压器调回到该电压带，这由允许的设定值偏差参数确定。

高速切换时间与开关的运行时间有关。连接了开关TC运行中信号时，调压器将等待该信号结束后发布分接变换信号。如果未连接开关TC运行中信号，则开关频率会自行调整为参数“开关TC运行中信号的最大时间”（请参见第8.1.6.1节“开关运行中时间的最大值（电动机驱动的运行时间）”。

高速切换极限的极限基准始终是设定值。达到相应的极限值时，启用高速切换。当电压返回到公差带（在允许的设定点偏差范围内）或设备切换到手动模式时，高速切换功能被禁用。



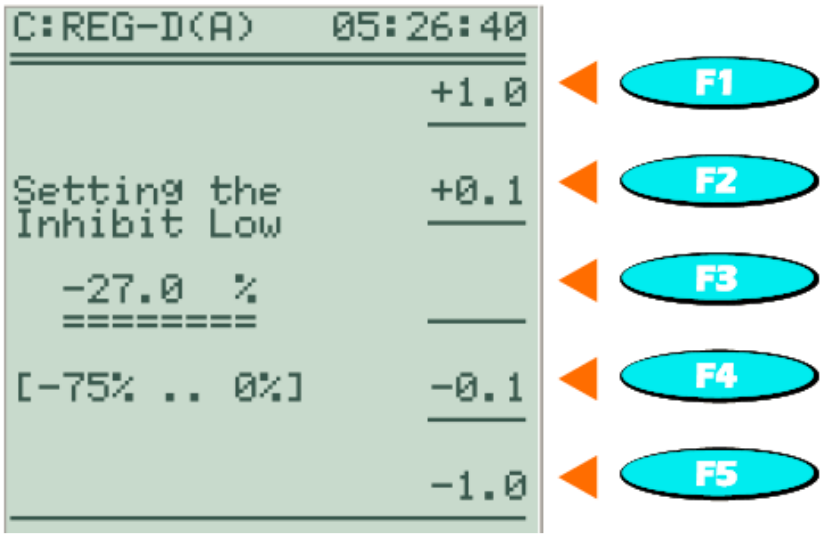

通过按F3键可在高速正向切换（欠电压）和高速反向切换（过电压）的设置值之间切换。

### 8.1.3.7 低电位抑制（G8）

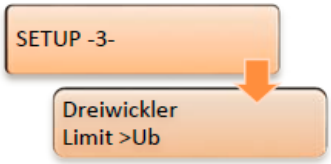
如果电压低于禁止下限的限制，则调压器将关闭。 这意味着自动调节被阻止，不再发出分接命令。 如果电压恢复并高于极限（加上磁滞后），则调压器将以正常方式运行。

低位抑制的参考值（设定点/ 100 V / 110 V）可以通过参数“极限基准”进行选择

（请参见第8.7.1.33章极限基准）。特别是在使用多个设定值时，可以通过选择固定参考值（100 V/110 V）来固定抑制下限，而与所使用的设定值无关。




### 8.1.3.8 三绕组极限>Ub（监视非调节侧电压）



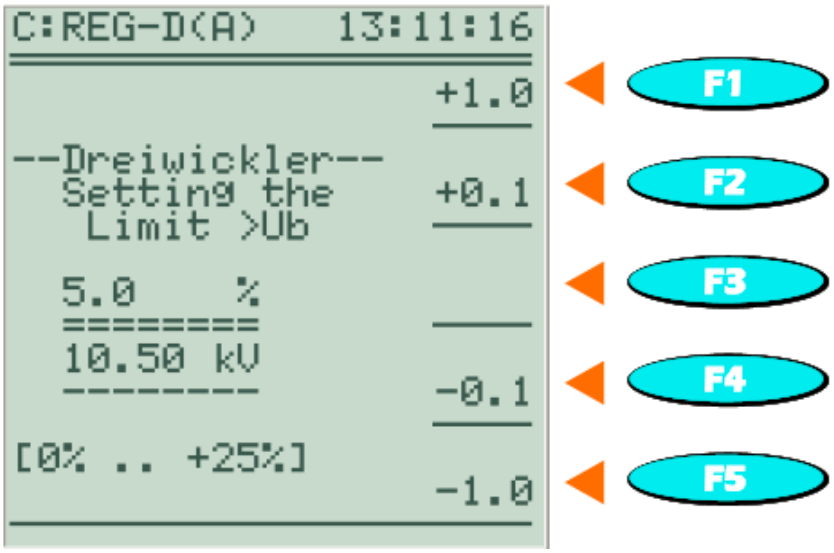

极限>Ub用于在只有一台分接开关的三绕组变压器的应用中监视非调节电压。在此，通常选择两个次级电压之一用于调节。可以监视其他电压是否超过可调节的极限（>Ub）。如果达到限制，则会阻止up（上调）命令。

可以通过LED，继电器或SCADA系统报告达到极限。此外，在变送器显示屏中，极限>Ub带有两个感叹号（例如，!!> U（2）= 5.0%）。
可以通过参数“极限基准”选择参考值（设定点/ 100 V / 110 V）（请参见第8.1.7.13章极限基准）。
当达到极限值时，极限值>Ub将被激活；当监视的电压达到以下定义的极限值时，极限值将被禁用；或者，设备将切换为手动模式。极限>Ub的评估仅在自动模式下进行。
禁用>Ub的极限值：
监视电压必须小于将参考值（次级值）与允许的设定值偏差（次级电压）相加所得的值。

**示例：三绕组变压器极限值>Ub：**
三绕组变压器：110 KV -> 20 kV / 10 kV;
VT比：20 kV -> 200; 10 kV -> 100
允许设定值偏差1.5%
设定值1：101 V
100%值：100 V
（限制基本设定值 -> 有效设定值的100%值）
（以100 V为底限 -> 固定100 V）
（限制基本110 V -> 固定110 V）
>Ub 限值：5%
极限基准：设定点（参考值）
调节20 kV电平，监视10 kV电平。

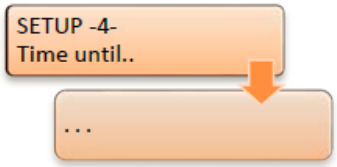
**激活 >Ub：**
>Ub =参考值+（>Ub极限* 100% - 100%值/ 100%）= 101V +（5%* 100V / 100%）
= 106 V-> 10.60 kV
10 kV电平达到10.6 kV电压后，极限>Ub就会激活。

停用>Ub：
> Ubinactive =参考值+（带宽* 100%-值/100%）= 101 V +（1.5%* 100V / 100%）
= 102.5 V -> 10.25 kV
一旦10kV电平下降到低于10.25 kV的电压，限值>Ub便失效。



**三绕组变压器的应用和参数“三绕组变压器极限>Ub”**
对于三绕组变压器应用，REG-DA必须具有相应的硬件设备（功能M9），并必须激活3winding软件功能。
仅当使用带有极限监视功能的软件功能”3绕组”时，参数>Ub才可用（请参见第8.5章功能3绕组（三绕组变压器）[受保护]）。

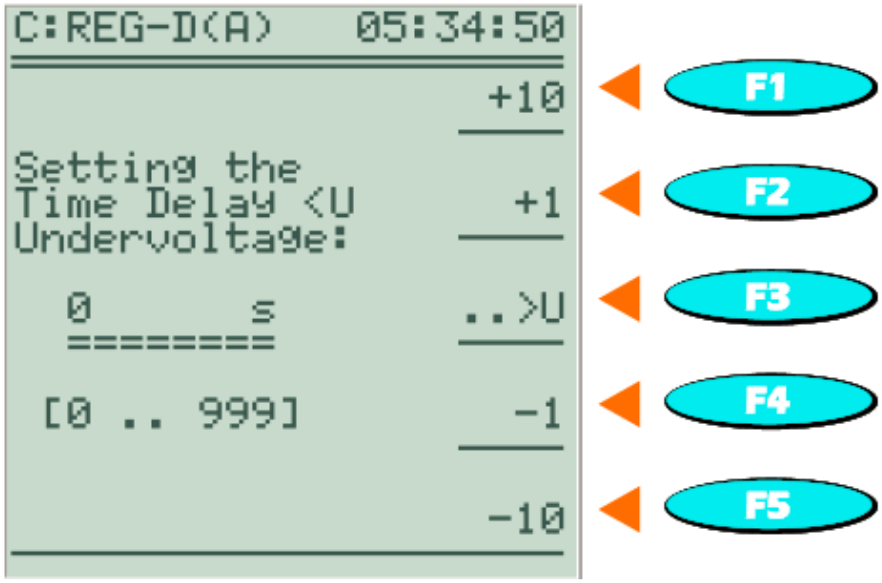
### 8.1.3.9 极限值的延时




达到极限值和信号输出之间的时间差称为切换延迟。
可以为以下每个极限信号指示器配置一个单独的开关延迟：

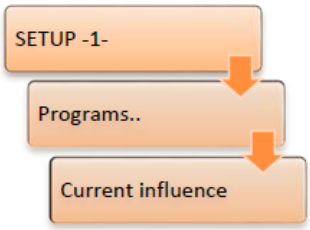
- <U欠电压
- >U过电压
- 抑制高点
- 抑制低点
- 高速正向切换（不少于2s可调）
- 高速后退切换
- 过流和欠流（仅一个时间延迟）

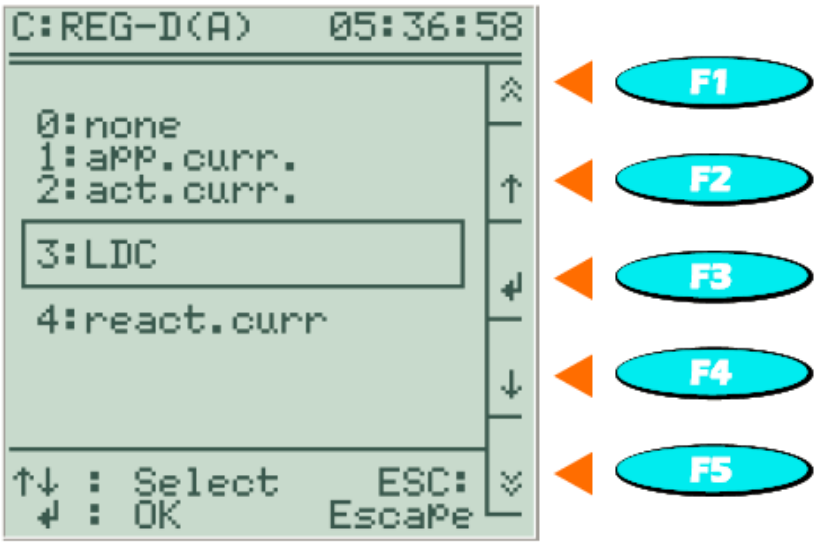
延迟的设置部分在一个公共菜单中进行（<U 和 >U，高速切换，>I 和 <I）。在此，可以使用F3键在各个设置之间切换。




**实际切换延迟**
请注意，实际的切换延迟最多可以比配置的切换延迟大2s。 差异是由于选择的测量值平均过程所致。

## 8.1.4 电流影响




**电流相关的设定值影响，设定值= f（I）**
电流相关的设定值影响允许通过变压器的负载电流动态调整设定值。例如，这允许补偿到用户的电源线上的电压降。此外，通过降低变压器的电压设定值，可以抵消由分散发电站引起的电压升高。

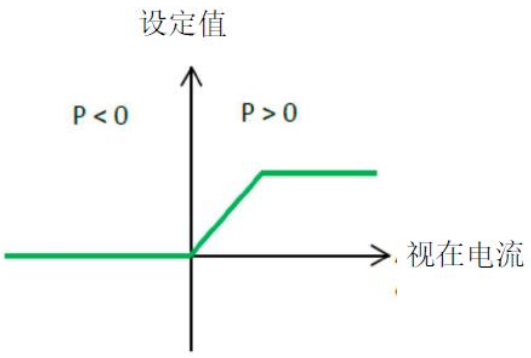
**显示电流影响**
有关具有电流影响的调压器基本显示的表示，请参见第7.2.4节“与电流有关的设定值”。

**总电流（仅与有源并联运行有关）**
如果所有变压器都通过总线并联连接，则通过将REG-DA联网，可以将所有变压器的电流加到一个REG-DA中。该总电流和所选的Uf/IL特性梯度斜率可作为参考值W对所有调压器的电流相关影响的统一基础。
由于使用了归一化的总电流，因此可以执行Uf/L特性曲线的斜率设置，而与并联变压器的数量以及不同的特性数据（标称功率，短路电压）无关，因此 这些参数的更改不需要重新调整梯度StNom。

**电流程序**

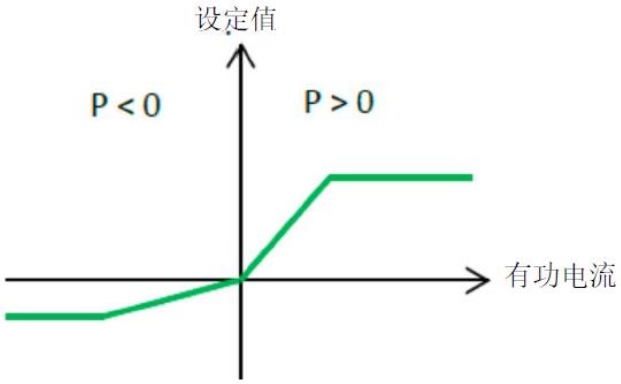
通常，可以使用以下程序应对电流对设定值的影响：

- **视在电流对设定点的影响**
  在该程序中，视在电流用于确定升压。仅当有功功率为正时才提高设定值。如果发生反向功率流，则不会降低设定值。电流程序仅使用参数“ Gradient（I）pos”。 和 ″Limitation (I) max.″。



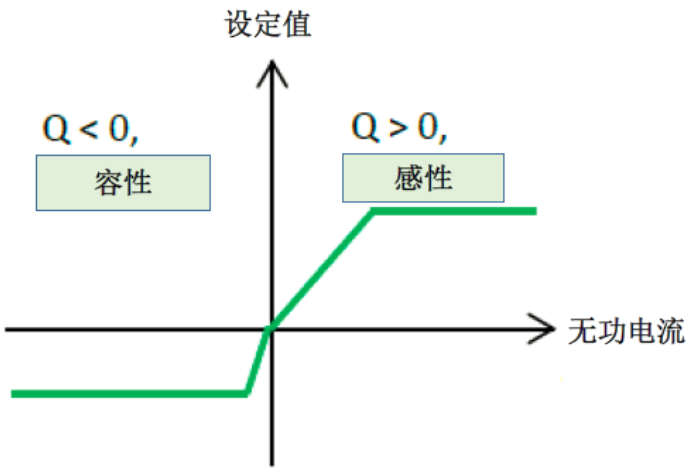

- **有功电流对设定值的影响**

该程序使用有功电流确定设定值变化。如果有功电流正向流动（P>0，消耗），则设定值会增加。如果流过负有功电流（P<0，反向功率流），则会降低设定值。当前程序将使用参数 "Gradient(I)pos."，"Gradient(I)neg."，"Limitation(I)max." 和"Limitation(I)min." “梯度（I）正”，“负梯度（I）”，“极限（I）最大”。和“限制（I）最小”。




- **无功电流对设定值的影响**

无功电流用于修改设定值。升压/降压与有功功率的符号无关。在感性无功电流的情况下，会升高设定值；在容性无功电流的情况下，会发生设定值的下降。电流程序将使用参数“梯度（I）正”，“负梯度（I）”，“极限（I）最大”。 和“限制（I）最小”。 "Gradient(I)pos."，"Gradient(I)neg."，"Limitation(I)max." 和"Limitation(I)min."



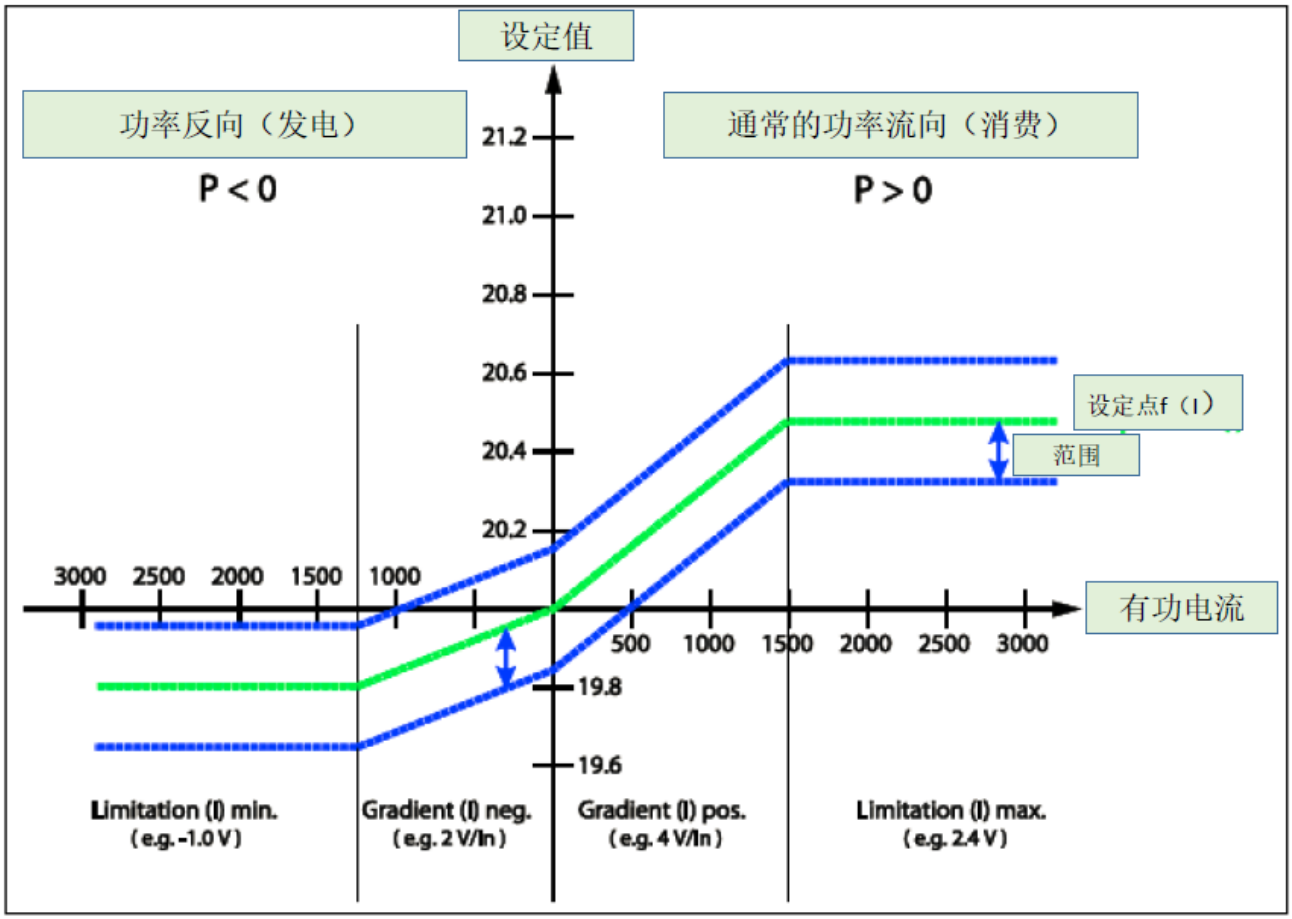
- LDC（线路压降补偿）

用于补偿已知有功和无功阻抗的线路上的电压降。在此，使用简化的线路方程式来计算线路上的电压降。在此过程中不使用参数“梯度（I）正”，“负梯度（I）”。
参数“限值（I）最小”。和“限值（I）最大”保持有效。

| 注意 | **电源方向错误！**<br>电流影响功能不正确，从而恶化电源电压。<br>➢ 正确连接和配置电流互感器和电压互感器（可以在变送器模式下进行控制）。<br>➢ 符合A. Eberle定义，例如有功功率方向（电源：P>0，请参见第7.2.2.2节） |
|---|---|

**梯度（I）和限制（I）”Gradient (I) and Limitation (I)”的特性曲线**

下图以20 kV电网（电流互感器2500 A / 1A）和电流影响程序有功电流为例，显示了设定值特性曲线随变压器电流变化的基本过程。




20.0 kV的基本设定值（有功电流为零的设定值）根据梯度和限制值的设置而增加或减小，具体取决于调压器测量的电流和有功功率方向。公差带的大小在此保持恒定，并随设定值上下移动。

**电流程序的梯度（I）视在电流，有功电流和无功电流**

电流对设定值的影响可以通过参数梯度（I）进行设置。特性曲线“设定值= f（I）”描述了一条穿过原点的线。因此，原点形成了组态的设定点，用于在I = 0时进行调节。这两个参数为“梯度（I）正”。和“梯度（I）负”。在描述直线上升时，总是有一个正号。梯度的设置表示在达到电流互感器的额定电流时，设定值将升高或降低多少伏特（次级值）。值为“梯度（I）正”。上例中的4 V/In表示在I = In = 2500A时，标称值增加4V（对应于初级是800V）。

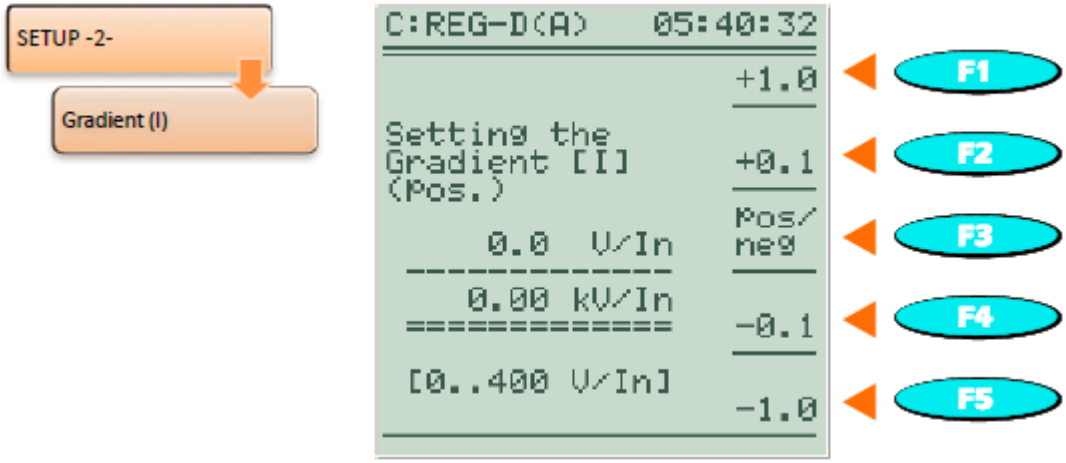
“梯度（I）正”用于提高设定值。“梯度（I）负”用于降低设定值。根据所选的电流影响程序，设定值会因视在电流（仅升高），有功电流或无功电流的数值而升高或降低。 LDC程序不使用这两个梯度设置。

可以使用以下公式计算梯度（I）：

$$St = \frac{\Delta U}{Knu \times I_{xd}} \qquad [St] = \frac{V_{sec}}{I_n}$$

St：用于降低（负）或升高（正）的梯度（I）
ΔU：降低或升高设定值作为初始值（例如800 V）
Knu：变压器的系数
Ixd：要达到ΔU的电流，为电流互感器额定电流的倍数或分数

$$I_{xd} = \frac{I}{I_n} \times I_n \qquad [I_{xd}] = I_n$$




使用F3键完成 “梯度（Ⅰ）正。” 和“梯度（Ⅰ）负。”之间切换。

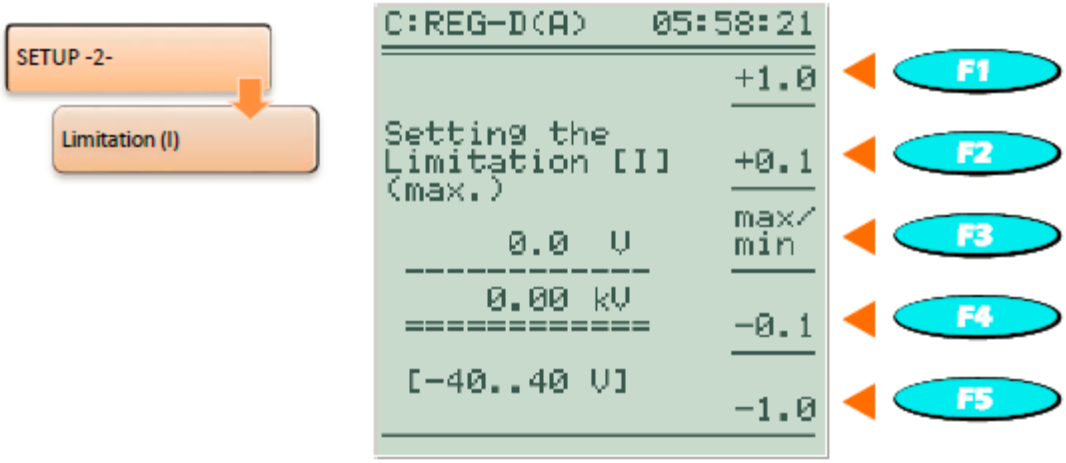
**限值（I）Limitation (I)**

为了防止在通过电流影响修改设定值时出现不必要的高设定值或低设定值，可以通过限值（I）限制升高或降低设定值。达到极限后，特性曲线将水平运行（即不再降低或升高设定值）。在上面示例中的“最大限制（I）”是2.4V，这意味着在I = In = 1500A时，设定值的

增加限制为2.4V（对应于初级电压20.48kV）。
通常，参数“ Limitation（I）min。”选择负值或零。 则参数“最大限制（I）”为正值。
这些限制在所有电流影响程序中都有效。

$$B = \frac{\Delta B_{prim}}{Knu} \qquad [B] = V_{sec}$$

B:　　降低（负）或升高（正）的限制（I）
ΔBprim: 限制（I）降低/升高初级的电压值（例如0.5 kV）
Knu:　　变压器系数




通过F3键在“限制（I）最大”和限制（I）最小” 之间切换。

有功电流程序的示例
规格:
电压互感器: 20 kV / 100 V
电流互感器: 2500 A / 5 A
不受电流影响的设定点: 20.4 kV

**消耗（P>0）**：在800A有功电流的情况下将设定值提高到20.8 kV
最大设定值= 21.0 kV

$$I_{xdB} = \frac{I}{I_n} \times I_n = \frac{800A}{2500A} \times I_n = 0{,}32 I_n$$

$$St_{pos} = \frac{\Delta U}{KNU \times I_{xdB}} = \frac{400V}{200 \times 0{,}32 I_n} = 6{,}25 \frac{V}{I_n}$$

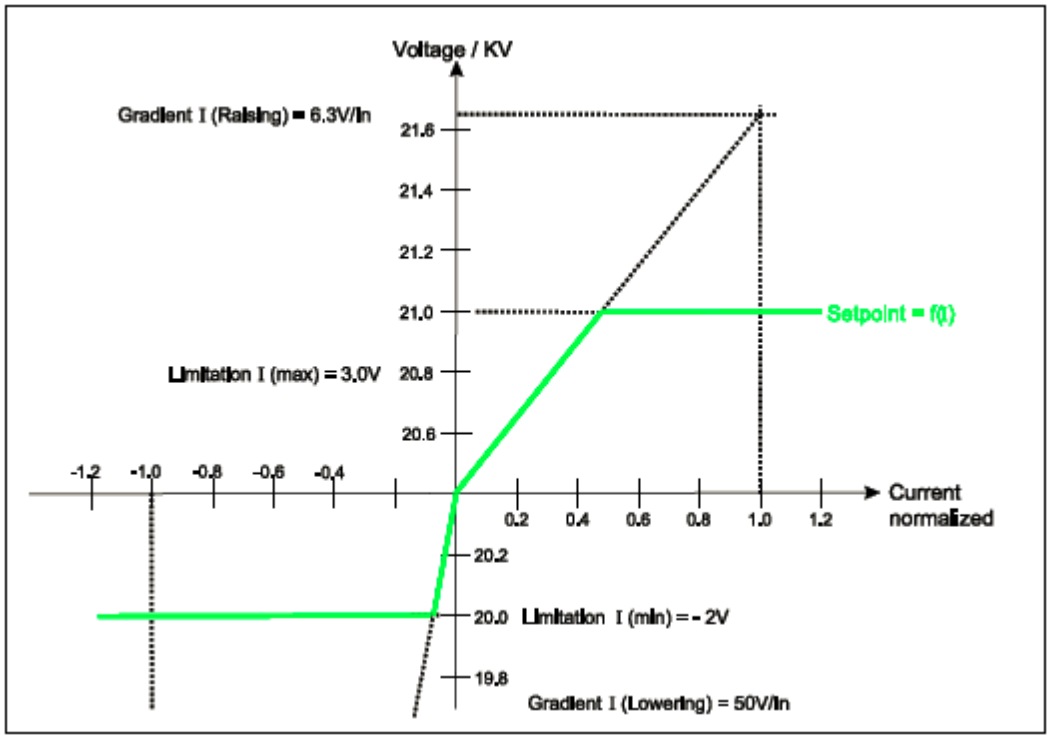
$$B_{max} = \frac{\Delta B_{prim}}{KNU} = \frac{600V}{200} = 3V$$

**反向功率流（P<0）**：在100A有功电流的情况下将设定值降低至20.0 kV。
最小设定值= 20.0 kV

$$I_{xdR} = \frac{I}{I_n} \times I_n = \frac{100A}{2500A} \times I_n = 0{,}04 I_n$$

$$St_{neg} = \frac{\Delta U}{KNU \times I_{xdR}} = \frac{400V}{200 \times 0{,}04 I_n} = 50 \frac{V}{I_n}$$

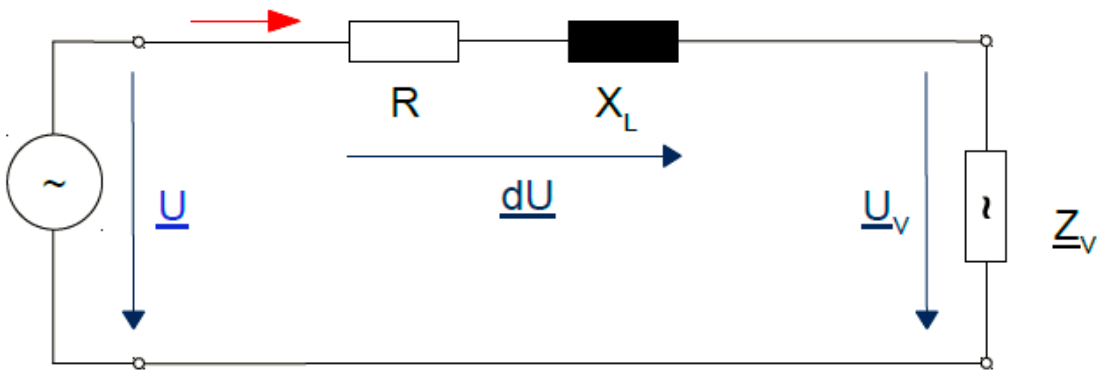
$$B_{min} = \frac{\Delta B_{prim}}{KNU} = \frac{-400V}{200} = -2V$$




**LDC（线路压降补偿）**

LDC程序基于线路模型（R和XL）重新创建调压器中的线路，并根据电流和电流确定线路起点（变压器）与所选负载点之间有效值的电压差，cosϕ来确定设定值的校正值。

LDC程序基于以下简化的线路模型：



上面的电路图给出：

$$-\underline{U} + R * \underline{I} + jX_L * \underline{I} + \underline{U_V} = 0$$
$$\underline{U} - \underline{U_V} = R * \underline{I} + jX_L * \underline{I}$$

*with* $\underline{U} - \underline{U_V} = \Delta\underline{U}$

*and* $\underline{I} = I * \cos(\varphi) + j * I * \sin(\varphi)$

$$\Delta\underline{U} = R * I * \cos(\varphi) + j * R * I * \sin(\varphi) + j * X_L * I * cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi)$$
$$\Delta\underline{U} = \underbrace{R * I * \cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi)}_{\text{实部（R）}} + j * \underbrace{[X_L * I * cos(\varphi) + R * I * \sin(\varphi)]}_{\text{虚部（I）}}$$

由于REG-DA始终使用相间电压作为控制值，因此上图中的电压$U$和$U$y可以解释为相间电压。由于电压Δ$U$是相对地电压，因此必须乘以系数√3。

此外，还进行以下假设：
U是实部（“指针的位置”可以自由选择）。这对应于U = UR。
负载点的相角表示为ϕ。 通常，变压器的相角与负载点的相角之差可以忽略。因此：ϕLoad = ϕTrafo

对于实部和虚部，结果为：

$$U_{VR} = U_R - \sqrt{3} * \Delta U_R = U - \sqrt{3} * (R * I * \cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi))$$
$$U_{VI} = U_I - \sqrt{3} * \Delta U_I = -\sqrt{3} * (X_L * I * cos(\varphi) + R * I * \sin(\varphi))$$
$$U_V = \sqrt{U_{VR}^2 + U_{VI}^2}$$

在此，设定值的影响以次级值并与电压互感器的系数Knu一起给出：

$$x_i = \frac{U - U_V}{Knu} \qquad [x_i] = V_{sec}$$

例：
以下值在调压器中配置或可以通过测量获得：

$U = 20\ kV$
$I = 100\ A$
$\cos(\varphi) = 0$
$Knu = 200$
$R = 0\ \Omega$
$X = 5\ \Omega$

电压$UUVV$由下式给出：

$$U_{VR} = U_R - \sqrt{3} * \Delta U_R = 20\ kV - \sqrt{3} * (100\ A * 5\ \Omega) = 19{,}134\ kV$$
$$U_{VI} = U_I - \sqrt{3} * \Delta U_I = 0$$
$$U_V = U_{VR} = 19{,}134\ kV$$

作为次级电压的设定值影响$xxii$（上升）由下式给出：

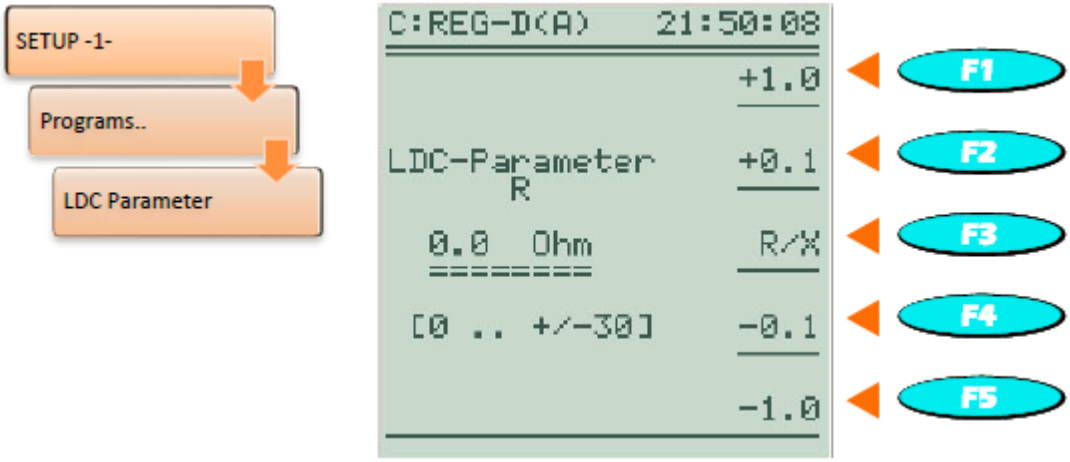
$$x_i = \frac{U - U_V}{Knu} = \frac{20\ kV - 19{,}134\ kV}{200} = 4{,}33\ \text{V}$$

**计算线路上的电压降**

可在A. Eberle主页（http://www.a-eberle.de）上下载用于计算线路电压降的Excel程序“ Spannungsfall”。

**LDC参数**

LDC程序使用参数R，X，“限制（I）最小” "Limitation (I) min."。 和“限制（I）最大” "Limitation (I) max."。 菜单项LDC参数仅在选择LDC程序后可用。




使用F3键在R和X之间切换。

## 8.1.5 并联运行

### 8.1.5.1 概述

如果并联变压器的技术参数不同（uk，矢量组，分接数量，级电压）或相同的变压器位于不同的抽头上，则在这样的并联电路中，总会流过无功电流，这与负载电流无关。 该电流会增加变压器负载，造成损耗，因此必须避免。

通过在母线上并行运行，所有变压器的端电压（即使分接位置不同）也被强制设置为相同的值。因此，并联的变压器的电压本身不能成为调节标准。为了在母线上设置具有不同参数的并联变压器以达到所需的电压和最佳抽头位置，必须通过循环无功电流调节来补充电压调节（并联程序dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]或dcos（program ））。然而，如果变压器相同，则可以通过电压和分接位置实现稳定的并联运行（程序Master-Follower，MSI或MSI2）。

必须始终准备好多个变压器的并联运行。通常，首先必须使并联方案中涉及的变压器的抽头位置相等，并将断路器和隔离开关放置在适当的位置。最后，这些开关状态必须传递到并联电路中涉及的REG-DA继电器。
REG-DA继电器还配备了所谓的ParaGramer，它可以独立识别各个变压器的开关状态，并根据

开关状态自动对调压器进行分组，因此，只有连接在同一母线的调压器才可以参加并联。有关ParaGramer功能的详细说明，请参阅第8.3.2节。

**总电流**

**（仅在使用电流影响程序时相关，请参阅第8.1.4页）**

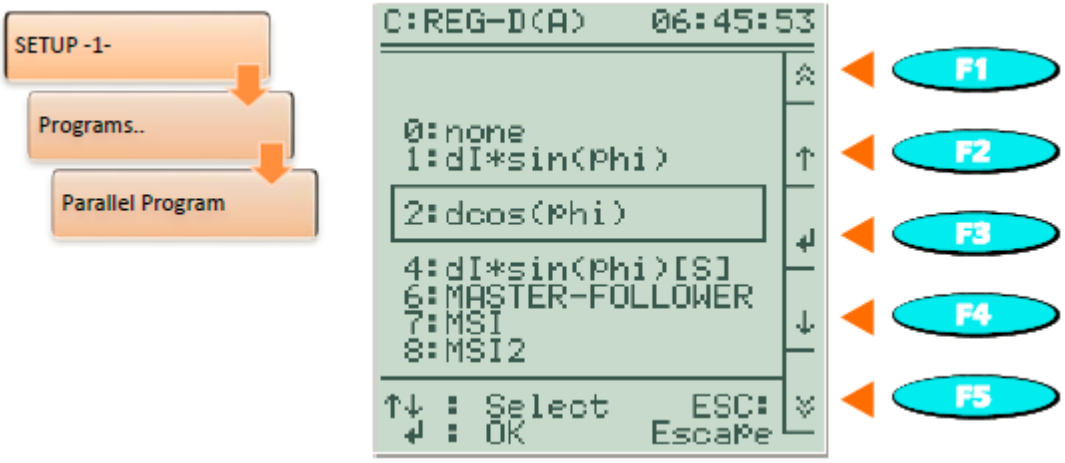
通过总线将并联变压器的所有REG-DA联网，来自所有并联变压器的电流在调压器中求和，以评估电流影响。该总电流用作所有调压器的电流对设定值的影响的统一基础。

**出版物“变压器的并联调节”**

可以在A. Eberle主页（http://www.a-eberle.de）的下载中心的“出版物”下找到具有更多信息的出版物“变压器的并联调节”。

| | |
|---|---|
| ⚠ **CAUTION!** | 请注意，只有具有相同固件版本的REG-DA继电器才能并行运行。否则，在此操作过程中可能会出现故障。<br>可以通过调压器的HMI查询当前固件版本。请按菜单键，直到达到SETUP6。然后可以使用F5选择调压器的状态（status）页。在第一行和第二行中显示固件版本，例如，V2.23 of 18.12.12（2012年12月18日）。<br>如果当前加载了不同的版本，请从我们的主页（http://www.a-eberle.de）下载所需的固件，或联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， +49 （0）911 / 628108-101）。 |

### 8.1.5.2 并联运行程序




所有并联运行程序都旨在最大程度地减少并联变压器中的循环无功电流。根据并联运行变压器的特性（标称功率，级电压，分接位置数量）和REG-DA可获得的信息（分接位置反馈，E-LAN通信，电流测量），有几个并行程序可以供选择。 使用下表，可以初步确定哪些并行程序基本符合条件，或者某个并联运行程序需要考虑哪些要求。

| 并联运行方式 | 容量相同 | 容量不同 | 相同级电压和抽头数量 | 不同级电压和抽头数量 | 需要分接位置信号 | 需要电流测量 | 需要E-Lan连接 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dcos(φ) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0 | ✓ | 0 |
| dIsin(φ) | ✓ | 不行 | ✓ | ✓ | 0 | ✓ | ✓ |
| dIsin(φ)[S] | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 0 | ✓ | ✓ |
| 主从 MSI/MSI2 | ✓ | ✓ | ✓ | 不行 | ✓ | 0 | ✓ |

**0：可选，用于监视**

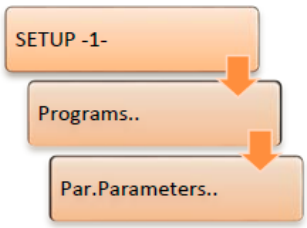
下面简要显示了并联运行程序参数的选择：

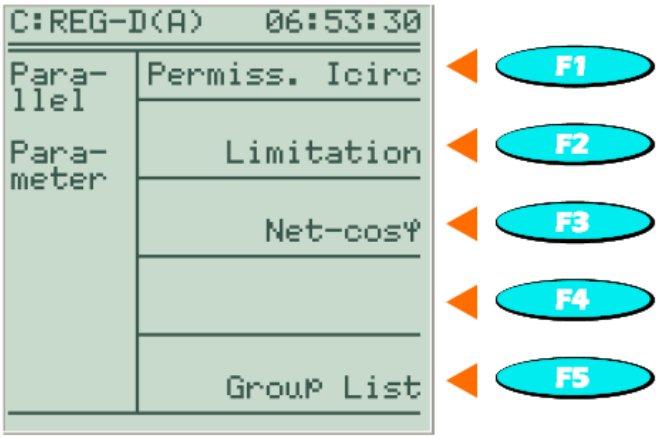
| 并联程序 | 描述 |
|---|---|
| **0:no** | 不采用并联运行 |
| **1:dIsin(ϕ)** | **具有相同标称容量的变压器的循环无功电流最小化程序**<br>调压器通过通信总线E-LAN相互交换各自计算出的功率值，然后计算无功循环电流。循环无功电流按配置作用在命令变量W上。 |
| **2:dIcos(ϕ)** | **循环无功电流最小化程序不需要E-LAN通信**<br>必须为每个调压器定义一个cos（ϕ）。与该净值cos（ϕ）的偏差将被解释为无功循环电流，并按的配置作用在参考变量W上。 |
| **4:dIsin(ϕ)[S]** | **额定容量相同和不同的变压器的无功循环最小化程序**<br>并行程序基于dIsin（ϕ）的过程。另外，必须在每个继电器REG-DA中定义相关变压器的标称变压器功率，以便可以将其适当地包括在循环无功电流的计算中。 |
| **6:Master-Follower** | **主从并联运行程序，按照使分接位置相同的原理工作**<br>并联运行程序通常是第一选择，只要它涉及相同或具有相同级电压的变压器的并联运行操作即可。主站和从站始终处于相同的抽头电平或具有固定的抽头偏移量（固件V2.24及更高版本）。 |
| **7:MSI** | **“主-从-独立”的并行程序**<br>对应于主从并联运行程序，仅对每个调压器明确选择功能（主，从，独立）（仅在激活的ParaGramer功能下才能选择）。 |
| **8:MSI2** | **具有两个母线的主从独立并行程序**<br>与主从并行程序相对应，仅针对每个调压器明确选择功能（主1，主2，从1，从2，独立）（仅在激活ParaGramer功能时可选）。 |

**紧急程序“ dcos（ϕ）!!!” 如果并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]的E-LAN通讯失败，**

当调压器之间的E-LAN通讯失败时，dcos（ϕ）并联运行程序充当紧急程序。这在基本调压器显示屏中由文本“ dcos（ϕ）!!!”指示。因此最后一次测量的cos（ϕ）被接受为Net-cos（ϕ）。此功能仅用于并行程序dIsin和dIsin（ϕ）[S]。当使用并行程序Master-Follower，MSI和MSI2时，dcos（ϕ）应急程序是无效的，因为这些程序并非绝对需要电流测量，因此不具备使用紧急程序的条件。

### 8.1.5.3 并联运行参数

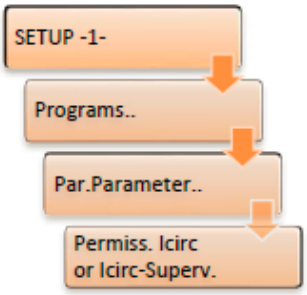



parallel参数指定哪些并联运行程序要参与调节，以及哪些调压器参与并联运行。根据变压器并联调节的程序，可以使用不同的参数：

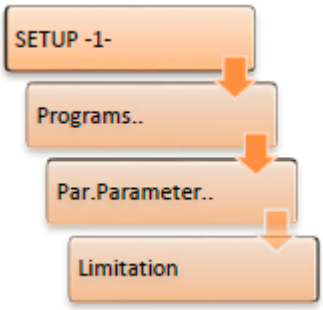
- 允许的Icirc（循环无功电流调节的影响）或Icirc监测
- 循环无功电流调节影响的限制
- Net-cos（ϕ）－电网的cos（ϕ）的设定
- 变压器标称功率
- 变压器组列表（可能参与并联运行的调压器的标识符）

#### 调压影响或Icirc监控




当选择程序dIsinϕ，dcos（ϕ）或dIsin（ϕ）[S]之一时，通常会出现菜单项“ Permitible Icirc”和“ Icirc Supervision”。“允许的Icirc”对于循环无功电流调节的影响至关重要。有关确定允许的Icirc参数的详细信息，请参见第7.2.3节“并联运行操作”。选择“主从”，“ MSI”和“ MSI2”程序后，将出现菜单项“ Icirc Supervision”，而不是菜单项“ Permit Icirc”。与并联运行调节程序dcos（ϕ），dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]相比，循环无功电流不直接包含在调节中，而仅表示一个极限值。如果超过参数Icirc Supervision，设定值，将触发并联运行错误ParErr，默认情况下会将调压器以及整个并联组切换到手动模式。

#### 极限值




选择程序“ dcos（ϕ）”时，将显示菜单项“极限值”。可以通过限制将并行程序“ dcos（ϕ）”中循环无功电流调节的影响限制为参考值W。并联运行程序“ dcos（ϕ）”的这种可确定的最大影响可以用于安全目的，例如，在低负载范围内相差很大的相角不会无限制地改变设定值，这样不会产生太大的持久性电压变化。

**设定极限值**
如果参数“极限值”设置为零，则并联运联调节不会影响电压调节。

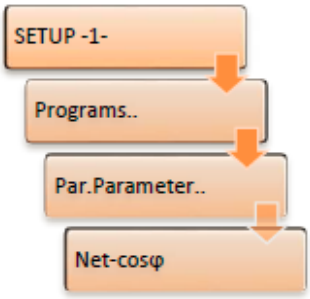
因此，并联运行调节被禁用。如果限制值设置得非常大，则在配置的和实际的电网cosφ (net-cosφ)之间存在偏差时，并联调节程序对电压稳定性会产生很大的影响。

➢ 对于“极限值”设置，应选择一个合适的值（例如：1.5到3.0）。

**并行程序dIsin（φ）和 dIsin（φ）[S]的极限值**

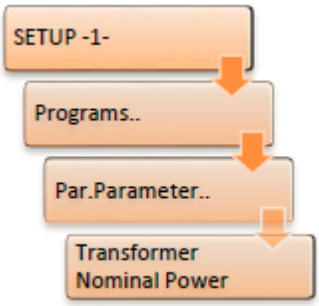
对于所选并行程序dIsin（φ）和dIsin（φ）[S]，从固件V2.05开始，参数“ Limitation”不再默认可用。参数“极限值”在后台设置为20（即实际上没有影响）。在固件更新后，如果每个端子的默认值20（REG-L命令RegBGDS）更改为0到19之间的值，或者仍设置为与20不同的值，则参数Limitation也会出现在并行程序dIsin（φ）和dIsin（φ）[S]菜单中。

### 电网cosφ （Net-cos（φ）



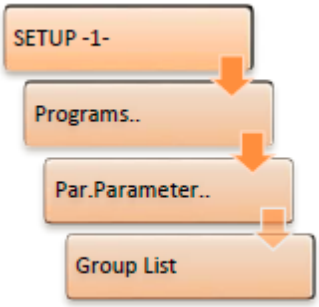

选择并行程序“ dcos（φ）”时，将出现菜单项“ Net-cos（φ）”。 “ Net-cos（φ）”设置为电网中占优势的cos（φ）。如果继电器REG-DA测量的当前cos（φ）等于配置的“ Net-cos（φ）”，则REG-DA假定不存在循环无功电流。 如果继电器REG-DA测量的cos（φ）偏离所配置的Net-cos（φ），则该偏差被解释为循环无功电流。

### 标称变压器功率




仅当选择程序“ dIsin（φ）[S]”时，菜单项“变压器标称功率”才会出现。借助该参数，任何REG-DA都能获得相关变压器的标称功率，从而可以在计算无功循环电流时适当考虑它。标称变压器功率不可用于并行程序dIsin（φ），因为在这种情况下默认使用相同的标称变压器功率。

### 组列表（可能的并联变压器）



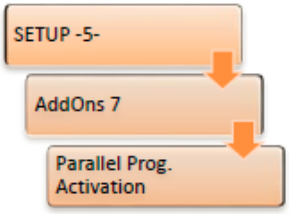

对于除了“ dcos（φ）”外所有程序，都必须输入组列表。必须在所有参与并联运行的设备中输入相同的组列表，例如，所有设备的组列表位置1定义设备标识符“ A：”，在位置2定义标识符“ B：”，在位置3定义标识符“ C：”。通过组列表，每个REG-DA都会获知E-LAN中哪个调压器适合并行调节。

当前并行状态还由组列表中注册的设备标识符前面的前缀指示。例如，如果在标识符“ A：”和“ B：”之前显示了星号，但在标识符“ C：”之前未显示星号，则表示“ A：”和“ B：”正在参与并联运行，调压器“ C：”没有参与。

**使用并行程序dcos（ϕ）时的组列表**

对于通常不使用E-LAN的并行程序“ dcos（ϕ）”，只有在参与的调压器之间有E-LAN连接，且使用ParaGramer或最大抽头差为时，才需要组列表，使参与并联运行的调压器受到监管。

**激活Parallel Prog.（并行程序）**




参数 Parallel Prog.（并行程序）“激活”决定了是否激活并行操作（即，如何在独立操作和并行操作之间切换）。如果该参数设置为OFF，则不会并行运行。“ ON”设置激活并行操作。因此，在默认情况下（无ParaGramer且无后台程序），可以在设备上本地打开和关闭并行操作。通常，使用ParaGramer时也必须选择“ ON”设置，因为在这种情况下，将通过ParaGramer启动并行操作。

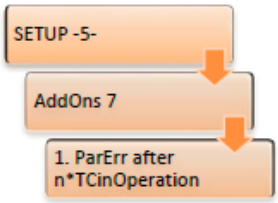
只要存在所选二进制输入端的信号电平，选择“ LEVEL”将使所选并行程序保持激活状态。通过选择“脉冲”，可以通过所选二进制输入上的脉冲来打开和关闭并行操作。因此，第一个脉冲激活并行操作，而下一个脉冲将其禁用，依此类推。为了选择“水平”和“脉冲”，必须为功能可自由配置的二进制输入分配功能“ 08：Par-Prog”。

| 设置 | 结果 |
|---|---|
| **0:OFF** | 不进行并联运行 |
| 1:ON | 并联运行（也可以通过程序ParaGramer激活） |
| 2:LEVEL | 通过二级制输入的固定电平激活并联运行 |
| 3:PULSE | 通过二进制输入的脉冲来打开和关闭并行操作 |

**在所有并行设备上激活并行程序（不带ParaGramer的Master-Follower程序除外）**

并行程序激活参数确定如何启用并行模式，即如何识别。并行程序本身的选择在“ Setup -1- \ Program”中进行。激活与所选的并行程序无关，并且必须始终在所有并行工作的调压器上执行。在Master-Follower程序中不使用ParaGramer进行操作的调压器除外。这里，只需激活主调压器并行程序就足够了。如果仍在多个调压器上进行激活，则首先完成激活的控制器将成为主设备。

**1. n * TC运行时间之后的ParErr（并行运行监视）**




为了监视“主从”并行运行中的抽头的相等性，在自动模式下，必须考虑两种不同的运行状态。

对于已经激活的并行操作，系统假设主从之间的抽头位置是相同的，一旦主机分接变换后，最大在 “ 2.5 *最大开关运行时间”之后，“ Master-Follower” 程序会重新建立。这意味着从机应在此时间间隔内跟随。

除了在主机分接变换命令后已激活的并行组的从机要跟上外，还必须考虑刚启动或更改过并联系统的从机的分接位置对准。更改过并联系统应理解为选择到一个现有并联组的变压器，该并联组由不同的母线供电或在备用模式下工作。参数"1.ParErr after n * TC in operation time" (1.ParErr 在n * TC运行时间之后”可用于确定新选择的变压器与并联运行的现有变压器之间有多少个分接位置差，或者在主从并联时允许有多少个分接位置差 。

以下内容适用于启动并行操作：

- 在自动模式下激活并行操作
- 在自动模式下更改主调压器
- 从手动切换到自动

当您将变压器添加到现有的主从并行控制中时，变压器会尽快把分接位置调整到和已经并行的组中的从机一致，并最终添加为从机。如果在预选的时间内未对齐，则停止并入并触发并行操作错误（ParErr）。在标准配置中，会将调压器切换到手动模式。

**″1 ParErr after n * TC in operation time“是一个时间间隔不是最大分接位置差**

参数“1 ParErr 在n * TC运行时间之后”（默认值= 4）， 不是定义主/从调压器之间允许的分接位置相差数！ 该参数表示的是允许的时间间隔（n * max. TC in operation time），如果在此时间间隔后，分接位置还不相同，就会触发ParErr。

**参数的可用性**

只有选择了并行程序“主从”，“ MSI”或“ MSI2”之一，参数 ″1 ParErr after n * TC in operation time″在调压器菜单中才可用。

如果能确定允许的并联运行位置差，就可以确定″1 ParErr after n * TC in operation time“参数，以下公式用于确定″1 ParErr after n * TC in operation time“参数。

$$1.\,ParErr\ after\ n * TC\ in\ operation\ time \geq \left[\left(\frac{T_{TCinOp} + x \times T_{TCinOp-eff} + (x-1) \times 4s}{T_{TCinOp}}\right) - 0{,}6\right]$$

x: 发出ParErr之前可以跟随的分接位置数
TtcinOp:: 分接开关最大运行时间
TtcinOp-eff: 分接开关的有效运行时间，以秒为单位

例：
待切换的变压器/调压器在抽头5处处于静止位置。并联运行的组当前在抽头8（x = 3）上工作，两个抽头之间的电动机运行时间为7秒（TTCinOp_eff = 7s），并且 “TC最大运行时间”为8秒（TTCinOp = 8s）。如果不管是否出现循环无功电流，都希望把工作在5抽头的变压器连接到并联工作组，则参数″1 ParErr after n * TC in operation time“根据以下公式计算，″1 ParErr after n * TC in operation time“必须至少设置为5：

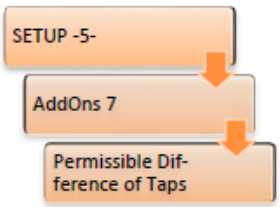
$$1.\,ParErr\ after\ n * TC\ in\ operation\ time \geq \left[\left(\frac{8s + 3 \times 7s + (3-1) \times 4s}{8s}\right) - 0{,}6\right]$$

$$1.\,ParErr\ after\ n * TC\ in\ operation\ time \geq 4{,}025$$

$$1.\,ParErr\ after\ n * TC\ in\ operation\ time = 5$$

因此，在触发并行错误（ParErr）之前，并行程序的监视算法会为连接的变压器等待5倍“TC最大运行时间”（5 x 8秒= 40秒）。在此期间，在正常情况下，可以将新变压器“拉”到和组相同的抽头。否则，显示错误标志ParErr，并将整个组切换到手动模式。

**分接头的允许差值（监控并联运行）**



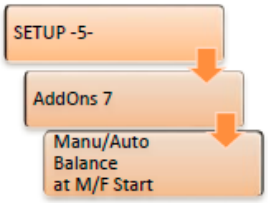

并行程序dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]和dcos（ϕ）可使用参数“允许的抽头差”。仅当调压器之间存在E-LAN连接时，此功能才有效。在主从程序中，不允许抽头差（调压器之间的固定抽头偏移量除外-从固件V2.24起），因此此处不显示参数。

最大抽头差参数表示并联运行的变压器抽头可以彼此分开运行。 如果超过允许的差异，则触发并行操作错误（ParErr）。在标准配置中，这导致将调压器切换到手动模式。可以在0到6的范围内调整参数。设置值0显示为“ ---”并关闭监视。也就是说，如果设置为0，则不会监视抽头差。

**参数的可用性**

通过使用并行程序dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]和dcos（ϕ），可以使用此参数。 仅当调压器之间存在E-LAN连接时，此功能才有效。在主从程序中不允许有分接差，因此该参数不会在此处显示。

**主从跟随开始时的手动/自动平衡：**




根据“主从”原则，工作组的手动/自动状态始终相同。这意味着，当调压器切换到手动模式时，该组中的所有调压器都切换到手动模式。只能通过主调压器切换到自动模式。

将变压器连接到按照主从原理工作的一组并联变压器时，如果组的手动/自动状态与其他变压器不同，则必须进行手动/自动状态的匹配。为此，可以通过参数“主从跟随开始时的手动/自动平衡：”来定义哪个状态占主导。

设置“ MasterPrio”将使附加变压器的手动/自动状态与组中主调压器的状态相匹配。如果如果选择“ HandPrio”，则新组中的如果有一台变压器设置为MANUAL，则表示将整个组切换为MANUAL。

**特殊行为：并行组中的不同手动/自动状态**

固件版本2.00中引入了手动/自动匹配。可以根据要求再次激活原始行为（固件V1.99以下），从而允许调压器之间具有不同的手动/自动状态。对此问题有疑问，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

### 8.1.5.4 并行程序“ dcos（ϕ）”的详细说明

在下面计算循环无功电流和参数“Permiss. Icirc” 和 “Limitation”在并行程序“ dcos（ϕ）”中的作用将进一步说明。

当前循环无功电流是根据配置的“ Net-cos（ϕ）”和实际cos（ϕ）值来进行计算的。 如果实际cos（ϕ）值等于Net-cos（ϕ），则电路的无功电流等于零。

$$Icirc_{current}\,[A] = I_{current}[A] * (sin(\varphi) - sin(\varphi_{net-cos\varphi}))$$

当前的与允许的循环无功电流之比构成了并联程序dcos（ϕ）对电压调节的影响的基础。 以下公式可用于确定受并行程序dcos（ϕ）影响的设定值（虚拟设定值）：

$$virtual\ SW\ [V] = curr.SW\ [V] + \left( Xw_z[\%] * \frac{Icirc_{current}[A]}{Icirc_{permiss.}[A]} * \frac{100\% Value_{SPcurr.}\ [V]}{100\%} \right)$$

**例：**
当前设定值SPcurrent：100 V（= 100%）
允许的设定点偏差Xwz：2.0%
允许的循环无功电流Icircpermiss .: 50 A
当前循环无功电流Icirccurrent：-75 A（感性）

$$virtual\ SP\ [V] = 100\ V + \left( 2{,}0\ \% * \frac{-75\ A}{50\ A} * \frac{100\ V}{100\ \%} \right) = 97\ V$$

→ 设定值实际上下降到97V。这会引起降低抽头位置，从而降低感性循环无功电流。

上式中的电流与允许的循环无功电流之比可以使用参数“极限值”来限制。因此，参数“极限值”指定了并行程序对电压调节可能具有的最大影响。可以使用以下公式来计算最大和最小虚拟设定值：

$$\text{virt. } SP_{min/max}\ [V] = SP_{curr.}\ [V] \pm \left( Xw_z[\%] * \text{Limitation} * \frac{100\% Value_{SPcurr.}\ [V]}{100\%} \right)$$

例：
设定值：100 V（= 100%）
允许的设定点偏差Xwz：2.0%
极限值：3

$$virt.\ SW_{min/max}\ [V] = 100\ V \pm \left( 2{,}0\ \% * 3 * \frac{100\ V}{100\ \%} \right) = 100\ V\ \pm 6\ V$$

→ 由于并行程序cos（ϕ）的影响，设定值最大变化±6V。

### 8.1.5.5 并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S] 的详细说明

以下详细描述了参数“Permiss. Icirc”“许可的Icirc”和变压器标称功率对并行程序dIsin（ϕ）和dIsin(ϕ)[S].并行程序的影响。
当前循环无功电流取决于并联变压器的数量和参与并联运行的调压器的标称变压器功率。通过并行程序dIsin（ϕ）[S]，可以自由编程各自的标称变压器功率；对于并行程序dIsin（ϕ），已经假定所有标称变压器功率都相等，所以不需要标称变压器功率的输入。以下是计算两个并联变压器中的循环无功电流的方法：

$$Icirc_{current}\ [A] = I_1[A] * sin(\varphi_1) - \frac{S_{N1}}{S_{N1} + S_{N2}} * Iq_{Ltot}\ [A]$$

$$with \qquad Iq_{Ltot}\ [A] = I_1[A] * sin(\varphi_1) - I_2[A] * sin(\varphi_2)$$

Icirccurrent： 当前循环无功电流
SN1： 额定功率trafo 1
SN2： 额定功率trafo 2

IqLtot：　　无循环无功电流的总无功电流
电流与允许的循环无功电流之比构成了并联程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]对电压调节的影响的基础。虚拟设定值的计算公式与并行程序dcos（ϕ）的计算公式相对应，请参阅第8.1.5.4章。

### 8.1.5.6 对并行程序“ Master-Follower”，“ MSI”和“ MSI2”的详细说明

并行程序Master-Follower，MSI和MSI2的并行程序没有区别，只是并行程序的激活方式不同。虽然可以在有或没有ParaGramer的情况下使用“主从”程序，但并行程序MSI和MSI2只能与ParaGramer一起使用。有关ParaGramer的更多信息，请参见第8.3.2节ParaGramer，包括扩展名[protected]。

对于并行程序Master-Follower，MSI和MSI2，与其余并行程序相比，循环无功电流仅用于监视目的。因此，用于配置允许循环无功电流的菜单项未指定为“ Permit。Icirc”，而是“ Icirc-Superv。”。循环无功电流的计算根据并行程序dIsin（ϕ）的计算进行，请参见第8.1.5.5章。对并行程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]的解释。如果超出了允许的循环无功电流，则调压器将切换至手动模式，同时并联组也切换至手动模式。

如果启用了并行模式，则并行组中的一个调压器将成为主机，其他调压器将成为从机。如果有多个主机，则在组列表中排名最低的调压器将成为主机，（例外：对于没有ParaGramer 的Master-Follower并行程序：首先识别并行操作的调压器将成为主机Master）。如果新并行组的手动/自动状态不同，则最终的手动/自动状态取决于"Manual/automatic balance at Master-Follower start"参数，请参见第8.1.5.3节。

如果并行组处于手动模式，则主控制器上的分接变换命令将导致整个并行组的分接变换。 相反，从机的分接变换命令不会导致整个并行组中的分接变化，而只会导致相应的从机的分接变换。

如果并行组处于自动模式，则必须区分并行系统是刚启动还是修改（通过激活自动模式下的并行操作，更改自动模式下的主调压器，从手动模式切换到自动模式）后的，或是已经激活的并联运行。
在刚启动或修改的并行系统中，如果从站与主站的分接头不同，则从站将变为跟随器模式，并朝主站的分接头位置切换。如果从机在预定的时间间隔"1 ParErr after n * TC in operation time“内达到主机的分接位置（请参阅第8.1.5.3节），则它们将再次切换到从机模式。如果在操作时间"1 ParErr after n * TC in operation time“间隔内未到达主机的分接位置，则会发出并行操作错误（ParErr），默认情况下会导致将并行组更改为手动模式。
从达到抽头相等性的时间开始，在自动模式下，系统已经是主/从并联模式。从这一点开始，从站将与从站放在一起。从站应该在最大"2.5 * max. TC in operation time“时间间隔后达到主机的分接设置。如果没达到，则发出并行操作错误（ParErr）。

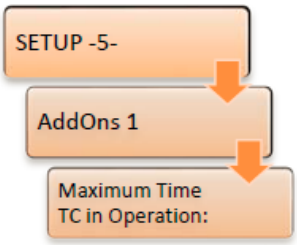
**参数“参数基本抽头位置”和“同步模式”（固件V2.24）**
从固件V2.24起，可以使用参数“参数基本抽头位置”定义参与并行操作的调压器之间的抽头偏移。随后，并行程序“主从”，MSI和MSI2通过文本“（包括抽头偏移）”指示该选项。
固件V2.24中的另一个新功能是所谓的“同步模式”。如果在并行操作开始时从站与主站的分接位置不同，则从站和主站将切换到同步模式。在此模式下，与先前的固件版本相比，从设备不一定要拉到主设备的抽头（包括抽头偏移），同时也要考虑到主设备的当前电压。这意味着，根据当前电压，可能是从机也可能是主机变换分接位置，因此，通过最佳遵守主机电压设定值，使并联组的分接位置相等（包括抽头偏移）。

## 8.1.6分接开关

本章介绍与分接开关或其电机驱动单元直接相关的设置。

**正或反向分接开关**
默认情况下，REG-DA假定对于太低的电压，必须使用上升命令，从而提高抽头位置。如果需要不同的行为，可以通过使用功能“反向分接开关”或功能“反向”来实现。
第8.3.12章提供了有关处理反向分接开关和功能“反向”的更多信息。
只能通过控制软件设置反向功能。

### 8.1.6.1最大运转时间（电动机驱动器的运行时间）

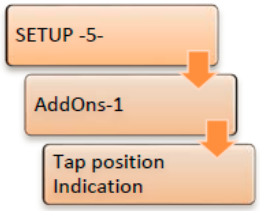



电机驱动器（分接开关）的运行时间可以通过调压器进行监控。当超过设定时间时，发出信号。该信号可用于关闭电动机驱动器。这样，可以保护分接开关不会超限。
第一步是在AddOns-1中输入每次分接变换的最大操作时间。第二步，可以将TC运行中信号分配给一个输入（请参见第8.2章，二进制输入）。最后，通过继电器输出（请参见章节8.2.3继电器），可以放置消息“分接开关错误”（继电器功能“ 14：TC-Err”）。
可以在3到40秒之间设置“TC最大运行时间”。

**设置最大运行时间**
测量分接开关的运行时间，并为“TC最大运行时间”输入一个高出两到三秒的值。

**使用PAN-D时的最大操作时间**
如果除REG-DA之外还使用PAN-D，则后者将接管TC运行信号中的监视。 这意味着信号已连接到PAN-D，并在此处进行了相应的设置，然后传递到REG-DA。这样就无法在REG-DA上设置TC最大运行时间。

### 8.1.6.2 分接位置指示



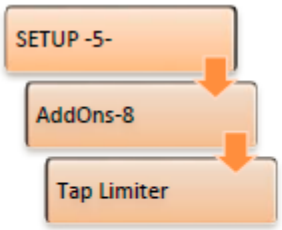

如果没有信号可用于显示分接位置，则选择设置“关”。在调压器模式下，分接位置将显示为两个连字符“-”。
例如，如果BCD编码信号可用于分接位置指示，则选择设置“ ON”。在调压器模式下，分接位置将显示在调压器显示屏上。

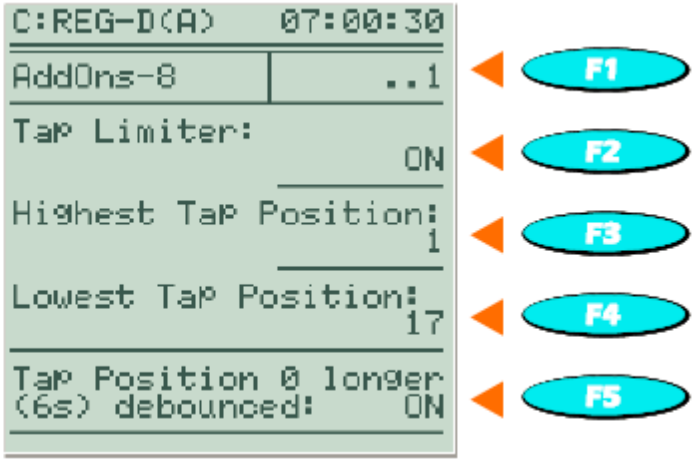
**注意**
如果出现错误信息（在施加了BCD信号，并且参数分接位置设置为“ ON”），请检查连接和所选的“输入分配”。

如果分接位置的软件开关设置为“ ON”，即使没有可用的分接位置信息，调压器也会显示分接位置0。该显示可能会导致操作人员做出错误的结论。

另请注意，调压器将自动检查分接头位置是否正确。但是，前提条件是分接位置已打开。引入了错误指示器TapErr来指示错误的位置设置。 一旦报告了不合逻辑的分接头变化，TapErr就会激活。但是，由于分接位置的正确显示对于调节单个变压器并不是绝对必要的，因此默认的TapErr只是提供信息。有关TapErr的更多信息，请参见第8.2.7.5章分接变换错误（TAPErr）。

### 8.1.6.3 分接位置限值



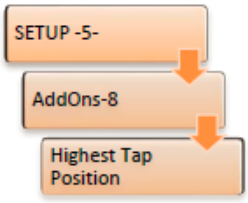

使用此功能可以调节REG-DA允许分接开关工作的分接范围。通常，应设置分接开关的物理可用范围（例如，分接1到19）。如果达到上限，则将阻止向上命令。如果到达下限，则向下命令将被阻止。使用反向分接开关（在REG-DA上设置了“反向”功能）在到达最低抽头时，将阻止向上命令，而在到达最高抽头时则将被阻止向下命令。
分接命令的阻止在手动和自动模式下起作用。如果要执行的分接变换超出抽头限制，则屏幕上会出现一条消息，提示已达到最低或最高抽头。

| 设置 | 执行内容 |
|---|---|
| OFF | 分接头限制关闭（达到最低或最高分接头时不会阻止分接头命令） |
| ON | 使用分接头限制 |

**功能取决于分接位置指示**

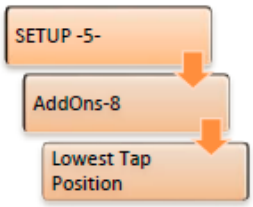
仅当将参数“分接位置指示”（“设置-5- / AddOns-1”）设置为ON时，分接限制功能才有效。如果分接位置指示被打乱（显示屏上显示指示99），则分接限制将无效。这意味着在两个方向上都可以改变抽头。

**最高分接位置**



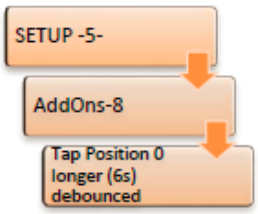

在此设置抽头限制的最高抽头位置。 范围是-63至63。

**最低分接位置**




在此设置抽头限制的最低抽头位置。 范围是-63至63。

### 8.1.6.4 分接位置0的去抖时间（6s）




REG-DA分接位置显示具有去抖功能。这样可以抑制分接开关在分接变换期间产生无效的分接位置指示。通常，在分接变换过程中，分接位置显示会中断，并且调压器会在切换时间内报告分接0。为了在此期间抑制错误的分接头指示，分接头0的去抖动时间长于（6s）。这意味着只有在接通指示至少6秒钟后，才假定抽头指示0。对于所有其他抽头位置，此时间为1s。

但是在某些应用案例中，分接头0是正常工作的分接头，因此无法实现更长的去抖动。使用“分接头0的去抖时间（6s）”参数，可以关闭分接头0的去抖动功能。

| 设置 | 执行内容 |
|---|---|
| OFF | 分接位置0用作常规位置（例如，位置指示从-9 到 9），因此不能使用0消除抖动。 |
| ON | 分接位置0用作信号中断，例如在分接开关切换期间，去抖动时间（6s）。 |

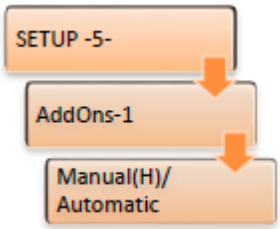
**TC运行信号和使用去抖动**

如果使用了TC运行信号，则分接位置的去抖几乎没有意义，因为在这种情况下，只有当TC运行信号消失时，分接位置才被视为有效。

## 8.1.7 配置和功能

在本章中，将描述与系统配置相关的所有参数，以及在基本值，极限，电流影响或并联运行方面尚未描述的特殊功能。

### 8.1.7.1 手动/自动




调压器提供了两种通过二进制输入切换操作模式（手动/自动）的方式。除了下面通过二进制信号描述的可能性外，手动/自动状态还可以通过COM接口或SCADA系统进行串行切换。

<u>切换触发器</u>

通过E5-PULS设置，一个脉冲使输入E5从手动切换到自动，此输入上的另一个脉冲导致从自动切换到手动，即每个脉冲切换操作模式。在此模式下，可以通过输入6（Hand-DLY）延迟切换到手动模式。为此，需要至少在延迟时间的持续时间内存在的信号。延迟时间可以在0到60s之间，并且可以通过终端程序使用REG-L命令（RegHandDelay）进行设置。默认情况下，此功能处于禁用状态（延迟时间设置= -1），因此输入6在默认情况下不起作用。

<u>双稳态切换</u>

使用设置E5-A/E6-H，输入E5上的脉冲或连续信号会导致从手动模式切换到自动模式。进一步的输入信号不会改变操作模式，即调压器保持在自动模式。从自动到手动的转换是通过脉冲或连续信号到输入E6进行的。进一步的信号不会改变操作模式，即调压器仍处于MANUAL模式。

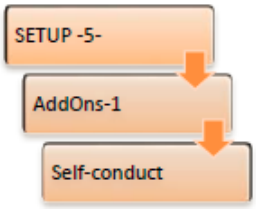
**仅在远程模式下通过二进制输入进行转换**

如果在调压器上使用了“本地/远程”功能，则通过输入5（和6）进行的手动/自动切换仅在远程操作模式下有效。

<u>输入5和6不用作进行手动/自动切换，共享它们到后台程序。</u>

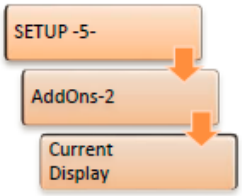
选择“E5 + 6-PROG”，这样就禁用通过输入5（和6）进行手动/自动状态切换。这允许在后台程序中使用输入5和6。然后可以例如通过SCADA系统（例如IEC 61850）实现远程手动/自动切换。

### 8.1.7.2 自导（复位后手动/自动保持不变）



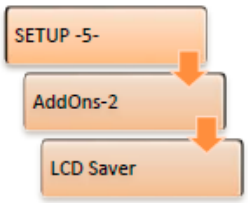

使用“ WITH”设置，在辅助电压发生任何故障时，在电压恢复之后，如果之前调压器设置为AUTOMATIC（自动），则调压器的设置仍然为AUTOMATIC（自动）；如果为MANUAL（手动），则仍为MANUAL（手动）。使用“ WITHOUT”设置，在辅助电压故障时，在恢复电压后，无论调压器之前为哪种模式，调压器始终设置为MANUAL。

### 8.1.7.3 电流显示



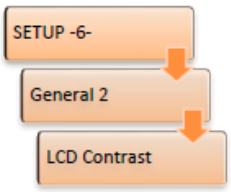

设置为“ ON”时，基本调压器显示屏（详细信息显示屏）上也会显示电流。如果设置为“ OFF”，调压器基本显示中没有电流指示。在没有电流连接或测量的情况下，该设置可用于抑制显示屏中的0.000 A值。

### 8.1.7.4 LCD保护器



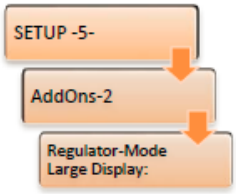

如果设置了参数“ ON”，则在最后一次按键一小时后，显示屏将关闭。最后一次按键约15分钟后，背光关闭。设置为“ OFF”表示显示器始终保持打开状态，并且在最后一次按键后约15分钟仅背光关闭。

### 8.1.7.5 LCD对比度




使用对比度设置，可以控制调压器的显示，以便从不同的视角轻松读取。

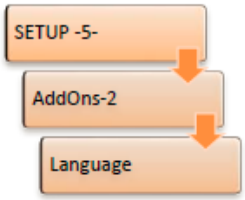
### 8.1.7.6 调压器模式大显示屏




调压器模式，显示屏可以在大显示屏在细节和大显示屏之间切换。 设置为“ OFF”时，将显示调压器基本显示的详细视图。 设置“ ON”选择大显示屏，仅显示当前电压和分接位置。

**注意：**
在调压器模式下，通过按F1可以从正常显示切换到大显示。

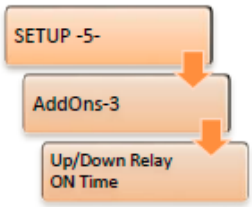
### 8.1.7.7 语言




在子菜单语言中，可以设置REG-DA的显示语言。
提供以下语言：

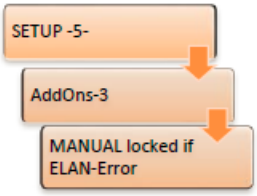
| | |
|---|---|
| 1. German | 德语 |
| 2. English | 英语 |
| 3. Español (Spanish) | 西班牙语 |
| 4. Italiano (Italian) | 意大利语 |
| 5. Français (French) | 法语 |
| 6. Nederl. (Dutch) | 荷兰语 |
| 7. Cesky (Czech) | 捷克语 |
| 8. Russki (Russian) | 俄语 |
| 9. Polski (Polish) | 波兰语 |
| 10. Portug. (Portuguese) | 葡萄牙语 |

### 8.1.7.8 升/降继电器导通时间




如果调压器发出分接变换命令，则脉冲的默认时长为2s。 特别是较旧的电动机驱动器需要更长的接通时间才能接收信号。使用此菜单项，可以以0.1 s的增量将升降/脉冲的接通时间设置为0.5s至6s。

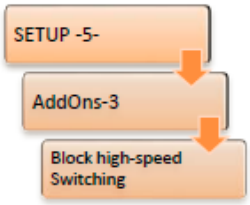
### 8.1.7.9 手动锁定E-LAN错误




如果“手动锁定E-LAN错误”功能处于激活状态，并且在多个变压器并行运行期间调压器识别到E-LAN错误，则相关的调压器会将运行模式从AUTOMATIC切换为MANUAL。通过组列表可以识别该调压器，该调压器必须在E-LAN中可用，即，如果其标识符在组列表中却在E-LAN中不可用，则执行了MANUAL模式的锁定。

此外，“手动锁定E-LAN错误”可确保仅在问题解决后才可以返回到自动模式。或将“手动锁定E-LAN错误”的设置从“开”设置为“关闭”。

### 8.1.7.10 阻止高速切换




使用此参数可以阻止高速切换。

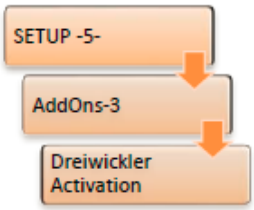
这意味着调压器始终使用由时间行为预先确定的反应时间，而不考虑电压的高速切换极限。

默认情况下，高速切换处于激活状态，即参数“阻止高速切换”为“ OFF”。

参数“阻止高速切换”仅在快速后退和快速前进切换的极限上起作用。此外，可以通过二进制输入或后台程序激活高速切换。

在更改设定值时，高速切换的30秒激活仍然有效。

### 8.1.7.11 三绕组启动




通过激活三绕组变压器，当REG-DA具有“ 3winding”功能时，可以打开和关闭REG-DA的三绕组变压器功能。如果激活了三绕组功能，则可以通过相应的二进制输入或通过后台程序在测量输入1和2之间切换要调节的电压。这意味着可以使用电压U1或U2进行调节。可以限制其他相应电压的监控。如果三绕组变压器激活设置为“ OFF”，则这种切换可能性不可用。

**所需的软件和硬件功能**

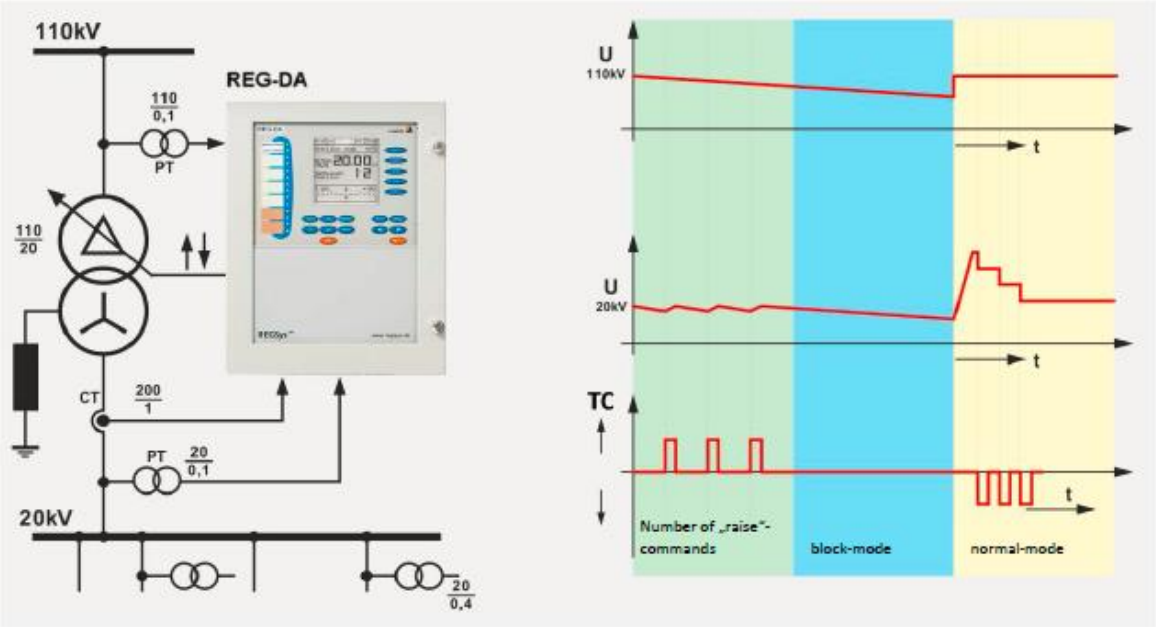
仅当激活软件功能“ 3winding”（请参见第8.3.5节Feature 3winding（三绕组变压器）[受保护]，并且REG-DA具有相应的硬件功能（M9， 参见第20章附件中的技术数据）。否则，此菜单位置是空白。

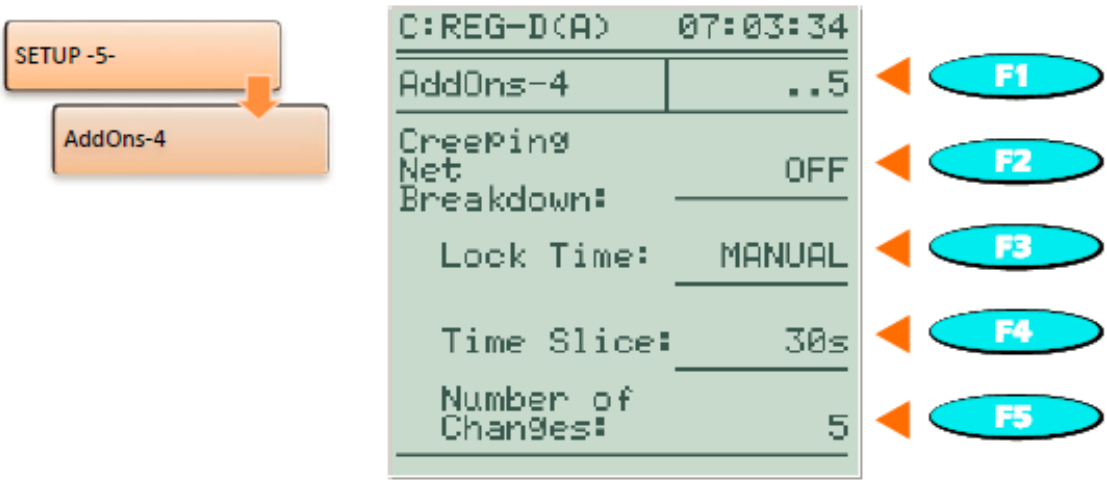
### 8.1.7.12 爬行网络故障

“爬行网络故障”功能主要用于可以预期高压侧电压在一定时期内由于电网原因而快速下降的情况。通常，在这种情况下，REG-DA继电器最初会在较高电压方向上通过抽头变化做出响应，以保持次级电压恒定。此动作可能会进一步增加高压侧电压的下降，因为在较高的电压下，通常会从馈送电网获取更多的功率。如果初级侧的电压突然恢复到其初始值，则变压器将处于过高的抽头状态（过电压），并且现在必须向较低的电压方向上进行调节。在某些情况下，这种行为可能导致电压超过保护设备的触发极限，或者达到调压器的禁止上限，从而闭锁调压器。

为了避免这种情况，实施了“爬行网络故障”功能。基本上，有两种操作模式可供选择，操作模式PRIM是操作模式SEC的扩展。

通常，爬行网络故障的识别是基于在特定时间窗口内注册的分接变换命令次数。也就是说，如果调压器在可调整的时间窗口内发出可调整数量的上调命令，则“爬行网络故障”状态将会激活。这意味着调压器要么被锁定一段时间，要么切换到“手动”模式（取决于配置）。一旦锁定时间过去，或者电压变得过高，调压器将以正常调节再次启动。如果由于爬行网络故障使调压器已切换到手动模式，则必须从外部再次将其设置为自动。



| 状态 | 特性 |
| --- | --- |
| 0:Off | 爬行网络故障特性关闭 |
| 1:SEC | “爬行网络故障”功能仅使用于电压测量输入1（变压器的次级侧电压和调压电压）来评估电网状态。通过在定义的时间窗口内计数上调的分接变换命令的数量来执行检测。所有硬件设备都可以使用此操作模式。然而，并非总是能区别电网中电压波动是由馈电的干扰还是由与负载相关因素引起的。 |
| 2:PRIM | 除电压输入1（调节电压）外，“爬行网络故障”功能还可使用电压测量输入2，必须将变压器的初级侧电压连接到该电压测量输入2上，以评估电网状态。也就是说，除了在定义的时间窗口内计数上调分接变换命令次数之外，还考虑了一次电压。识别爬行网络故障的先决条件是，在带有PRIM设置的情况下，在两个上升分接变换命令之间，一次侧电压下降了至少0.1%。要使用这些操作模式，REG-DA继电器需要硬件功能M3或M9（两个电隔离的电压测量输入）。 |

可以使用“锁定时间”（Lock Time）参数选择在检测到爬行网络故障时执行的行为。通常，有两种不同的行为。

1. 调压器不再发出任何分接命令，将离开AUTOMATIC操作模式并保持手动操作模式直到转换为AUTOMATIC为止。这个转换可以通过使用AUTO键或遥控命令来完成，
2. 对于可选的锁定时间（1分钟至20分钟），调压器将阻止所有其他上调命令。在以下情况下，该锁会自动释放：

- 所选的锁定时间已过期，或者
- 发出第一个向下调抽头的命令（即，如果违反了设定值偏差的上限）。

时间窗口参数允许您指定必须在其中发生抽头更改次数的时间段。可以在15到120秒的范围内以15s的步长进行调节。“调压次数”参数指向上调压命令必须在时间窗口内发生多少次才能检测到爬行网络故障。 取值范围是2～6。

如果检测到爬行网络故障的状态，则在显示屏下部通过消息（CREEPING NBD）显示该状态。

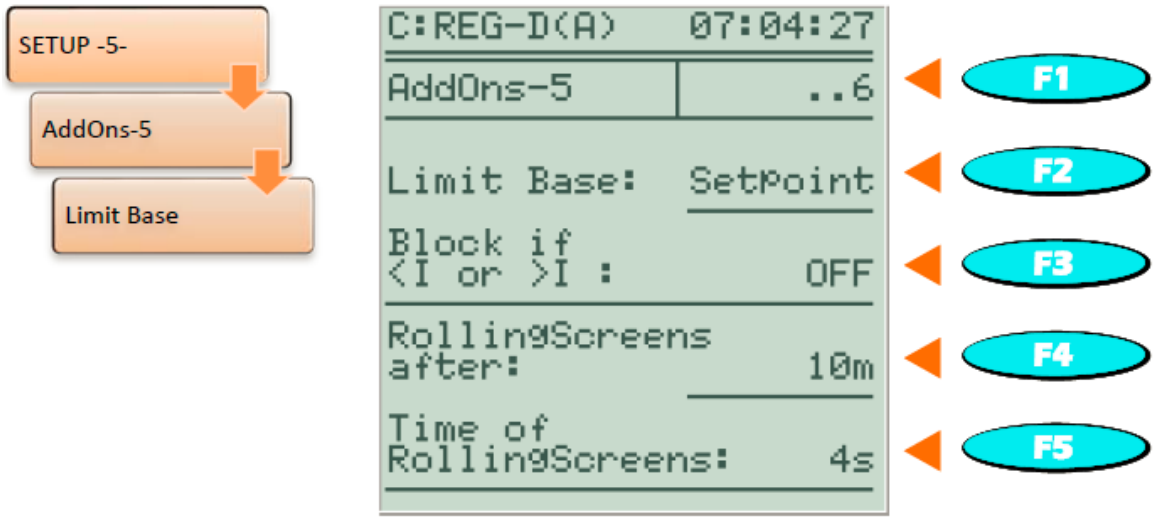
**例：**

使用以下设置：模式= PRIM，时间窗口= 60s，抽头变换次数= 4和锁定时间= 15分钟，当一次电压下降时，调压器在60秒内发出4次上调压命令，REG-DA将检测到爬行网络故障 。只有在15分钟后或REG-DA发出第一个下调命令后，Creeping Net Breakdown的状态才会被取消。

**禁止“高速正向切换”功能（电压极限）**

“爬行电网故障”功能通过电压极限值抑制高速正向切换。 通过二进制输入和更改设定值可使高速切换保持激活状态。在这些高速交换过程中，不执行“爬行电网故障”评估。

8.1.7.13 限制值基准




可以选择极限欠电压（<U），过电压（>U）和抑制下限的极限基准。其余极限为绝对值或始终取决于设定值。
如果选择给定值作为参考值，则限值会随各自的给定值而变化。这意味着，如果调整了设定点，则极限值也会随之变化。

**例：**
极限基准：设定点
设定点： 102 V
极限： ± 10%
下限： 92 V
上限 112 V

如果选择极限基准为Un100V或Un110V，极限的百分比始终以100 V或110 V为基准，即设定值的变化不会影响<U，>U和下限抑制的极限值。

**例：**
极限基准：Un100 V
设定点： 102 V
极限： ±10%
下限 90 V
上限 110 V

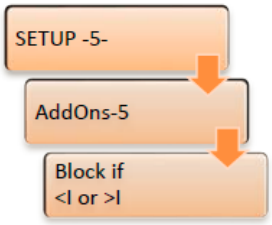
除了基准值外，有效设定值的基础100%值对于绝对限值的计算也很重要。100%的值应理解为百分比计算的基础。在上面的示例中，100%的值等于100 V，因此1%的值等于1V。但是，如果，把有效设定值设定为110 V或极限基准设置为Un110V，则1%的值就等于1.10V。。极限基准Un100V的100%值始终为100 V.

**举例：**
设定点1 = 102 V, 100%-值 = 100 V, limit >U = 10%, limit base = 设定点
设定点2 = 102 V, 100%-值 = 110 V, limit >U = 10%, limit base = 设定点

有效设定点 = 设定点1: 极限值 >U [V]= 102 V + (10 % × 100 V/100 %) = 112 V
有效设定点 = 设定点2: 极限值 >U [V]= 102 V + (10 % × 110 V/100 %) = 113 V

**用P和Q设定值限制基准**
在调节有功功率或无功功率的情况下（软件功能PQCtrl），始终将100 V作为极限基准以及100%的值。

### 8.1.7.14 <I 或 >I 闭锁

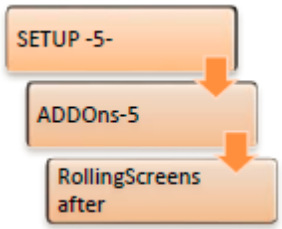



参数“ <I 或 >I 闭锁”可用于选择在欠电流或过电流情况下调压器的性能。

| 设置 | 执行内容 |
|---|---|
| Off | 欠电流或过电流情况下没有闭锁 |
| >I+<I | 欠电流或过电流情况下都要闭锁 |
| >I | 过电流情况下要闭锁 |
| <I | 欠电流情况下要闭锁 |

所选的标称值（1A或5A，或初级值1/5A x Kni）始终用作电流极限的极限基准（100%值）。可以在菜单“设置-2-”中设置欠电流或过电流限制。

### 8.1.7.15 滚动屏幕



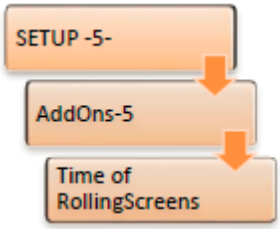

RollingScreens功能提供显示屏幕的自动滚动/改变。这意味着将循环显示有关变压器的最重要的测量值。

RollingScreens中包括以下显示屏幕：
- 调压器基本显示（大屏）
- 变送器模式
- 变送器（U，I，f）
- 变送器（P，Q，S）
- 工作时间（变压器，分接开关）*
- 变压器监控器的温度（油和绕组）和寿命消耗*
- 风扇组和油泵的运行状态（开/关）*
- 水和气含量*
- 一氧化碳和氢气含量*
- 过载预测（温度过高可能导致的过载和时间）*

*仅在调压器具有TM1功能（带变压器监控）时，才会显示这些屏幕。

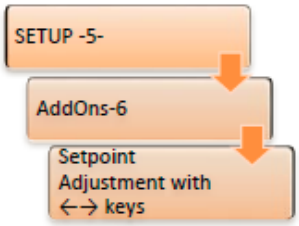
滚动屏幕参数指定在设备上未进行任何输入之后显示屏的遍历开始的时间。延迟时间可以在0到10分钟之间调整，以一分钟为增量。设置为0分钟表示该功能已禁用。当激活RollingScreens时，可以使用左右箭头键在各个屏幕之间手动来回滚动。

### 8.1.7.16 滚动画面时间




“滚动屏幕时间”（Time of RollingScreens）参数定义滚动屏幕中的屏幕在移动到下一个屏幕之前要显示多长时间。 时间可以设置在3到15秒之间。

### 8.1.7.17 使用←→键调整设定值

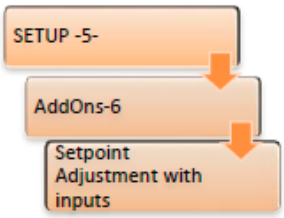



REG-DA的箭头键←和→可用于调整设定值。必须激活参数“使用←→键调整设定值”（Setpoint adjustment with ←→ keys）激活该功能。
设定点（索引）用左箭头键（◀）减小，而用右箭头键（▶）增大。

| 设置 | 执行内容 |
|---|---|
| 0:OFF | 对设定点1不作调整 |
| 1:0.1% | 对设定点1调整0.1% |
| 2:0.2% | 对设定点1调整0.2% |
| 3:0.5% | 对设定点1调整0.5% |
| 4:1.0% | 对设定点1调整1.0% |
| 5:1.5% | 对设定点1调整1.5% |
| 6:2.0% | 对设定点1调整2.0% |
| 10:PROG | 箭头键可以触发后台程序中的功能。 |
| 11:SPIndex | 调整设定值索引，例如，从SP1切换到SP2。 |

**设定值调整只用于有效设定点PS1。**
只有在激活设定值SP1时，才能以%增量调整设定值。对于设定点2 ... 4，没有调整。

### 8.1.7.18 使用二进制输入进行设定值调整



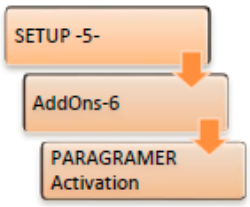

设定点1可以通过两个二进制输入以%的增量增加或减少。可以通过参数“使用二进制输入的设定值调整”来选择增量。另外，二进制输入功能为“ 20：SP-incr”。 和“ 21：SP-decr”。 必须分配给任何可自由编程的数字输入。

| 设置 | 执行内容 |
|---|---|
| 1:0.1% | 对设定点1调整0.1% |
| 2:0.2% | 对设定点1调整0.2% |
| 3:0.5% | 对设定点1调整0.5% |
| 4:1.0% | 对设定点1调整1.0% |
| 5:1.5% | 对设定点1调整1.5% |
| 6:2.0% | 对设定点1调整2.0% |

**设定值调整始终对设定值1有效**

即使未激活设定值1，也可以以1%的增量调整设定值1。例如，如果当前在使用设定点2进行调节，通过二进制输入的调整的设定点1的命令仍可以到达，该输入是置于后台程序。对于设定值2 ... 4，默认情况下无法通过二进制输入进行调整。

### 8.1.7.19 ParaGramer激活

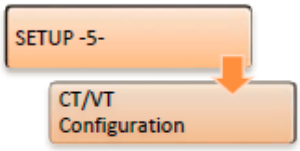


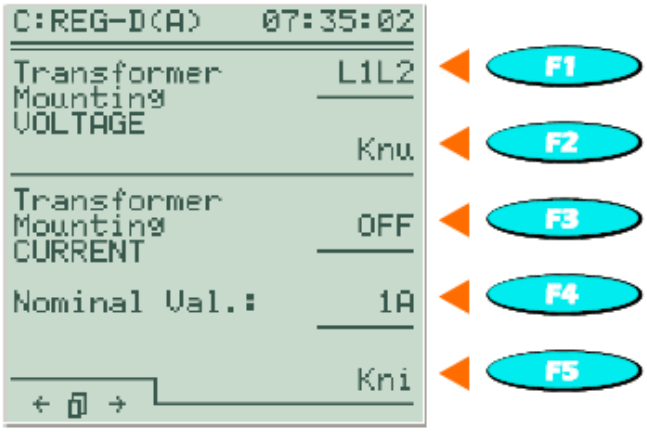

如果由多台变压器/调压器组成的系统要自主决定哪个变压器将与其他变压器并联运行，则必须启用ParaGramer，并且应出入最大并联变压器数（“ ON-1”至“ ON-10“）。

**需要软件功能ParaGramer**

仅当启用软件功能ParaGramer时，参数“ ParaGramer激活”才可用。如果该功能未激活，则可以在此处激活ParaGramer的DEMO显示。菜单项为“ PARAGRAMER演示活动”。有关ParaGramer的更多信息，请参阅第8.3.2节ParaGramer，包括扩展名[protected]。

### 8.1.7.20 CT/VT 配置



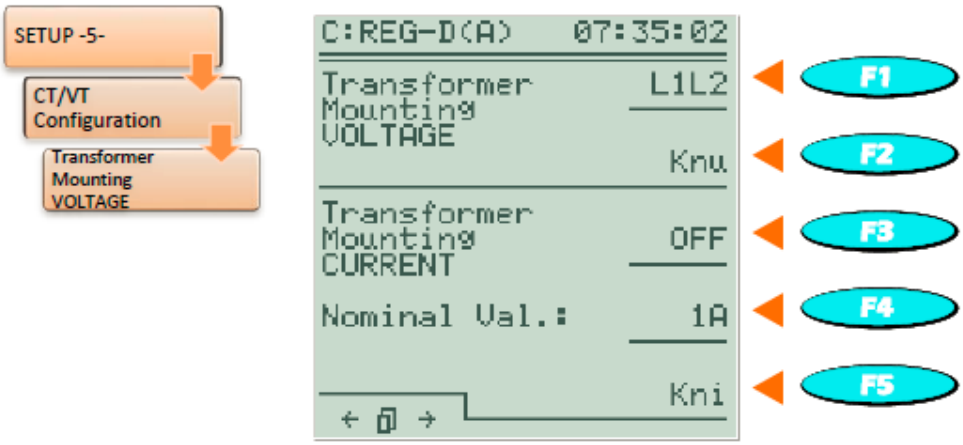

在此菜单中，可以确定将使用哪个相间电压和电流进行测量。
另外，可以选择外部电压和电流互感器的比率以及电流的标称值。

由于通常将继电器REG-DA的连接点处的电网视为三相同等负载，因此仅使用一个电压和电流就可以以足够的精度计算出电网的所有功率值。
先决条件：调压器将被告知测量电压和电流的点。

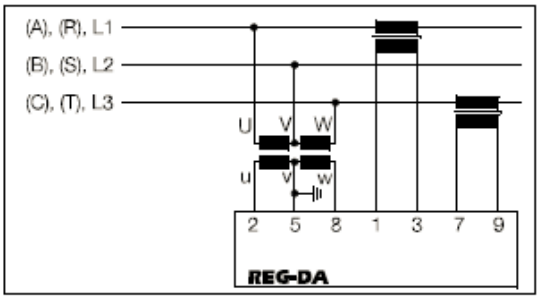
**连接测量输入**

要将测量输入连接到测量变压器，请使用相应的REG-DA的特定电路图。该特定电路图随调压器一起提供。如果您没有原理图，请联系A. Eberle REGSys支持团队（regsys-support@a-eberle.de， +49（0）911 / 628108-101）。

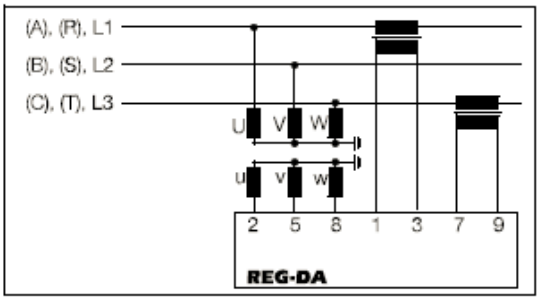
## 变压器安装电压




对于REG-DA，无需指定电压测量点网络中的特定位置（例如U12）。无论在哪个导体之间测量电压，在“ CT / VT配置”菜单中设置实际连接后，调压器都会确定正确的角度关系。如果调压器连接到不对称负载的电网上，并且需要正确的有功和无功功率测量值，则调压器也可以在Aron测量电路（功能M2）下运行。为此，必须将参数“变压器安装电压”和“变压器安装电流”分别设置为ARON。
连接必须以正确。对于Aron连接，请使用以下电路图：




or

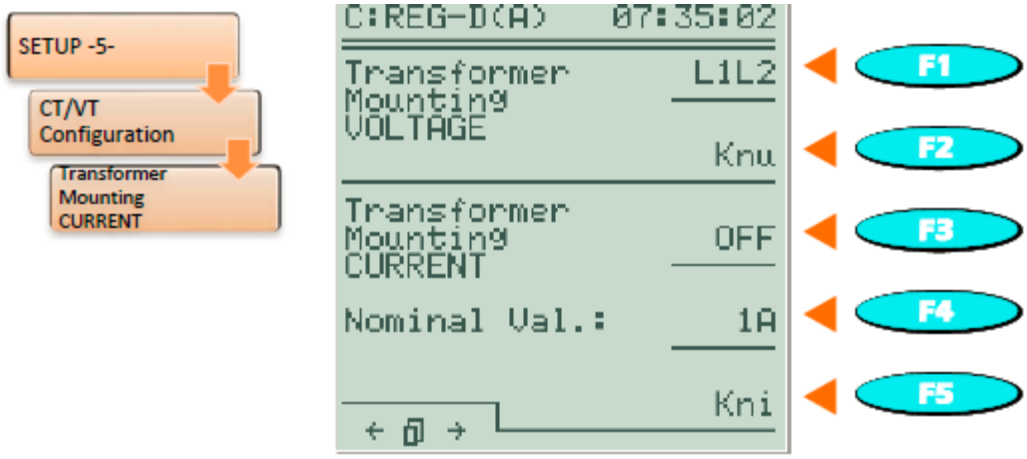


在第7.1.4.6章中可以找到用于Aron测量的硬件连接。

**用于通过Aron测量进行调节的电压**
即使调压器使用Aron连接进行测量，也仅使用一个线电压（U12）进行调节。

**变压器系数（Knu）**
如果要显示电压的原始值，则必须输入互感器的系数Knu。
例：
20 kV / 100 V→Knu = 200
请注意，可以通过按F3来切换互感器系数的输入比例。

**变压器安装电流**

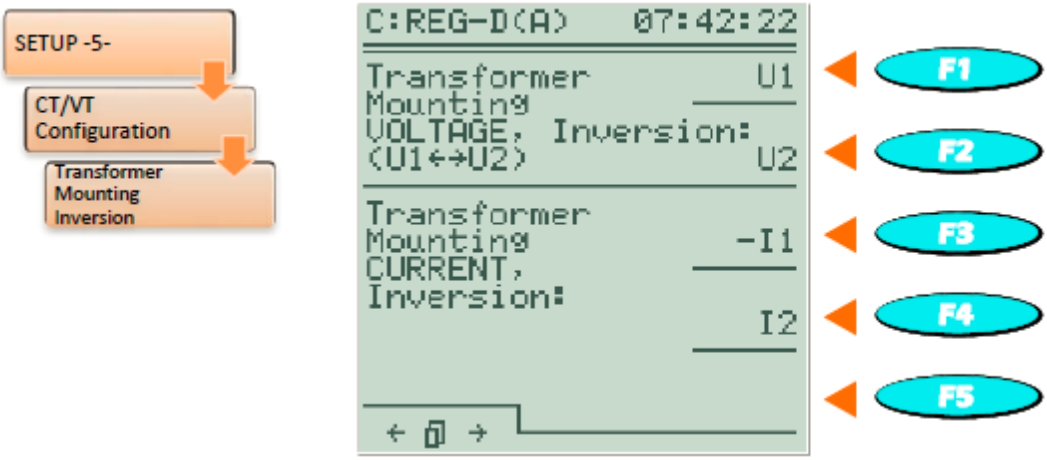



对于REG-DA，不必在在网络上为电流测量端子分配特定位置。无论在哪一相测量电流，在“ CT / VT配置”菜单中设置实际连接后，调压器都会确定正确的角度关系。
如果调压器连接到不对称负载的电网上，并且需要正确的有功和无功功率测量值，则调压器也可以在Aron测量电路（功能M2）。
为此，必须将参数“变压器安装电压”和“变压器安装电流”分别设置为ARON。 必须以正确的方式进行连接（请参见前面的“变压器安装电压”）。

**电流互感器的系数（Kni）**
如果要显示电流的原始值，则必须输入电流互感器的系数Kni。
例：
1000 A / 1 A→Kni = 1000
请注意，可以通过按F3来切换变压器系数的输入比例。

**互换测量变压器连接**
在某些应用中，事实证明，在调试系统后，测量有功功率会给出错误的信号。错误的指示通常是由于连接错误造成的。例如，如果要改变能量流动方向，则可以交换电流互感器的连接。
仅当电流互感器在次级侧短路或系统关闭时，才应进行反向连接。要避免此限制，还可以使用菜单旋转极性。

电压和电流测量输入的反转（180度旋转）可以在变送器安装菜单的第二页上完成。 按下变送器安装菜单中的向左箭头键或向右箭头键可进入第二页。

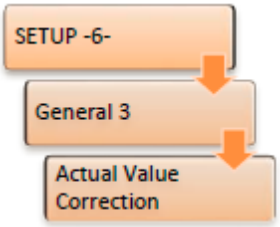



各个测量输入的反转通过键F1至F4完成。反相的测量输入以负号显示（例如-I1）。

**左旋转场**

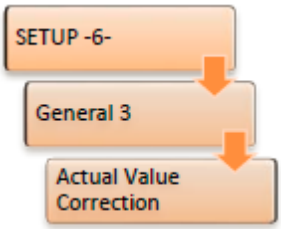
REG-DA中的角度参考基于顺时针旋转磁场。如果使用产生左旋转场的相序，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

### 8.1.7.21 测量电压UE的实际值校正




实际电压值校正用于补偿线路上的电压降，并用于校正电压互感器和REG-DA之间的传感器误差。

### 8.1.7.22 测量电流IE的实际值校正

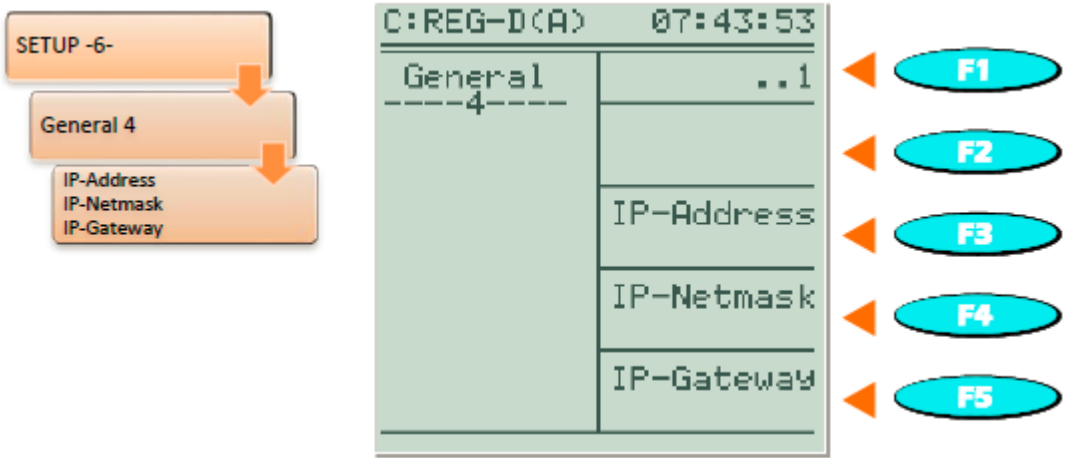



实际电流值校正主要用于校正电流互感器的传感器误差。

**实际值校正能通过WinREG3.9版或更高版本进行**

用WinREG读取参数文件时，不会传送电压和电流的校正值。

### 8.1.8 SCADA 系统

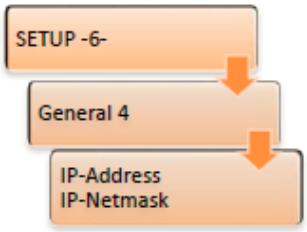



仅当调压器与接口卡（REG-PE或REG-PED）通过以太网连接到SCADA系统时，才需要设置此菜单。这些设置仅在与IEC 61850或IEC 60870-5-104结合使用时有效。

**使用/接管SCADA系统耦合模块中的参数**
一定时间后，遥控板模块将采用REG-DA中设置的SCADA系统参数。即，遥控板模块会更改设置并重新启动。REG-DA中的设置占主导地位，并且始终使所连接的遥控模块接管这些设置。在这种情况下，无法通过软件WinConfig或SCADA系统卡的WebServer更改SCADA系统参数。必须始终在REG-DA中修改参数。如果REG-DA中的SCADA系统参数设置为0.0.0.0，则遥控板模块将管理其自身的设置。然后可以通过WinConfig软件或遥控板模块的WebServer更改设置。REG-DA不会接管以这种方式调整的SCADA系统参数。

**SCADA系统耦合模块的组态**
可以使用WinConfig软件轻松配置SCADA系统耦合模块。

**IP地址和IP子网掩码**

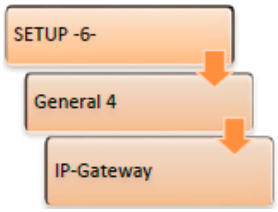



IP地址是设备的逻辑地址。它为32位或4个字节长，为了便于阅读，在4个字节之间加了点，分别写入。

子网掩码始终与IP地址关联，该子网掩码与IP地址一起是网络中设备的唯一标识符。子网掩码将物理连接的网络分为逻辑网络。因此，子网掩码定义了多少字节或位定义了网络部分，以及多少字节或位属于主机部分。网络部分越大，网络中可能的主机/设备的可用数量越少。

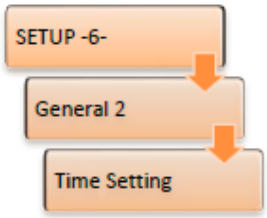
建议使用具有私有IP地址（例如192.168.xx）的C类网络，以便网络中最多可以寻址254个设备（例如变电站）。关联的子网掩码为255.255.255.0，因此网络上的所有主机的前三个字节应相同（例如192.168.1。），而最后一个字节应不同（例如.1到.254之间的值）。

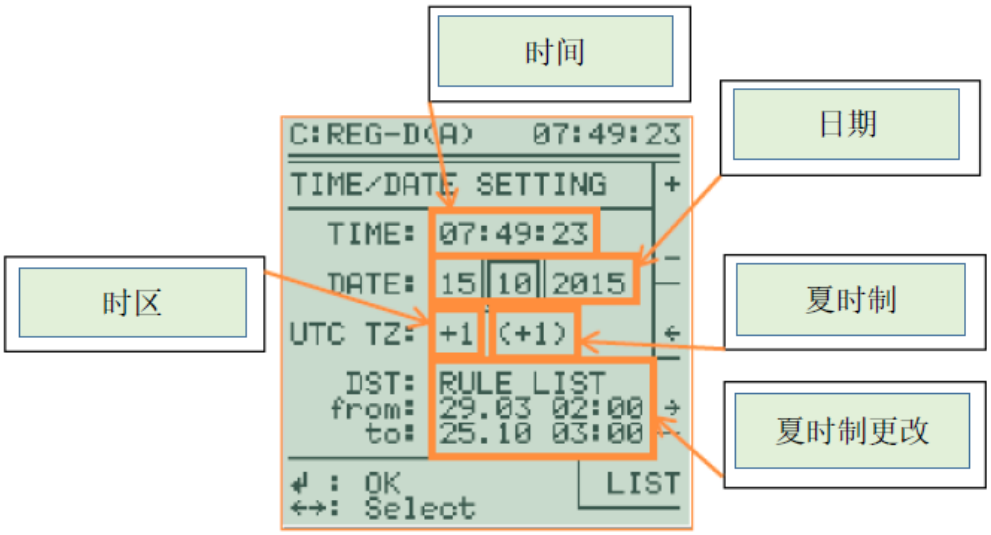
IP网关




网关是用于与其他网络（包括Internet（公用IP地址，相对于专用IP地址））通信以连接到控制室的接口。此处，例如，给出了路由器的IP地址，它既包括设备的专用网络，也包括公共网络。

## 8.1.9 时间设定




可以在时间菜单中设置时间，日期，时区（与UTC时间的偏差）以及夏令时规则。 使用F1和F2键更改值。使用F3和F4键可以在各个值之间切换。根据所选的设置值，F5键具有不同的功能。 如果选择秒设置，则使用F5键将秒置零。如果选择了其他设置，则可以使用F5键访问夏令时规则。

夏令时间（DaylightSavingTime）：
通过DST参数在“时间设置”菜单中激活夏令时。如果选择OFF，则没有夏令时。

夏/冬时间转换时间可以在夏令时规则定义的菜单中定义。默认情况下，此处设置了中欧（DST从三月的最后一个星期日的02:00到十月的最后一个星期日的03:00）的规则。 分别显示所选年份的转换时间（日期和时间）。

某些地区和国家/地区已经可以使用夏令时更改规则。可以使用向导（F5键）进行选择。如果一次需要更改夏令时，而预定义列表中没有，则可以自由配置规则。为此，按键F1和F2用于修改值，而F3和F4键用于选择值。可以每年分别设置DST规则。在编辑规则时，各个组成部分通常以数字表示。所选编辑编号的含义在“ DST规则列表”标题下方的方括号中以纯文本显示。如果定义了无效规则，则会显示消息“规则错误!”。 可以使用ESC键退出DST规则列表。

通过规则定义，可以为单个参数选择以下值范围：
年：　　1990至2078
工作日：　星期一…星期日（从），确切日期，星期一…星期日之前
日期：　　最后一个工作日（0），1。... 5.工作日，1…31
月份：　　1月…12月
小时：　　-3天23小时，-2天0…23小时，-1天0…23小时，0…23小时，+1天0.23小时，
　　+2天0..2小时
分钟：　　0、15、30、45分钟

例：
夏令时开始于4月1日之后的下一个星期五的02:00，并于10月的最后一个星期日的22:00之前的星期六结束。
DST开始：星期五（5），1月，4月（4），02h，00min
DST结束：星期日（7），最后（0），十月（10），22：00h-1天（98），00分钟

一旦定义了规则，就可以使用ENTER键保存它们。然后出现一个菜单，您可以在其中选择定义的规则是仅适用于所选年份，从所选年份到2078年，还是对所有年份。

**通过WinREG进行简单设置**
也可以通过WinREG的服务程序轻松地进行规则设置。

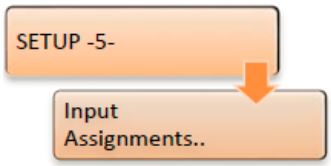
## 8.2 输入和输出

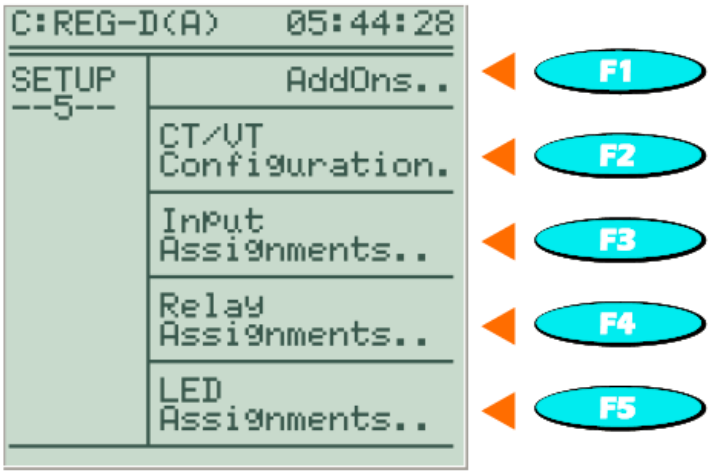
### 8.2.1 概述

在默认配置下，REG-DA提供16个二进制输入（14个可自由配置），13个继电器（11个可自由编程），14个LED（12个可自由编程）和一个模拟输入（-20 ... 20 mA）。可自由配置的输入和输出可以显式关闭，可用于后台程序或分配有预配置的功能。第7.2.2.6章“输入/输出信号”中介绍了可自由配置的二进制输入，继电器，LED和模拟通道的配置。
本章详细说明了所有可用的输入和输出功能，以及通过COM3进行的REG-DA的输入和输出扩展选项。除了功能说明之外，还将提供REG-DA的固件版本，以及该版本之后的可用功能，以及取决于软件功能的功能可用性。有关更多信息，请参阅第8.3章功能（软件）。

**状态信息以及通过SCADA系统控制二进制输入和输出**
通常，二进制输入或继电器的状态（开或关）可以通过SCADA系统独立于分配的功能进行传输。为了从SCADA系统控制继电器，继电器必须具有功能01：PROG。

### 8.2.2 二进制输入




| 二进制输入功能 | 描述 | 固件版本 | 具有特性 |
|---|---|---|---|
| 00:OFF | 输入没有固件功能 | ≥ 1.00 | |
| 01:PROG | 输入用于后台程序 | ≥ 1.00 | |
| 02:SP2Level | 切换到设定点2，电平输入，激活时为SP2，否则为SP1 | ≥ 1.15 | |
| 03:SP-1 | 切换到设定点1，脉冲输入 | ≥ 1.23 | |
| 04:SP-2 | 切换到设定点 2，脉冲输入 | ≥ 1.23 | |
| 05:SP-3 | 切换到设定点 3，脉冲输入 | ≥ 1.23 | 到1.99<br>4个设定点 |
| 06:SP-4 | 切换到设定点 4，脉冲输入 | ≥ 1.23 | 到1.99<br>4个设定点 |
| 07:TC.i.Op | 来自分接开关的开关正在运行信号 | ≥ 1.15 | |
| 08:Par-Prog | 通过二进制输入激活并行程序，必须将参数“并行程序激活”设置为电平或脉冲 | ≥ 1.21 | |
| 09:3Winding | 切换调节电压从U1到U2 | ≥ 1.22 | 3winding |
| 10:SP-Bin0 | 设定点索引切换二进制编码，0位 | ≥ 2.03 | |
| 11:SP-Bin1 | 设定点索引切换二进制编码，1位 | ≥ 2.03 | |
| 13:Trans1 | 直通功能1，输入状态可以反映在继电器/LED上 | ≥ 1.27 | |
| 14:Trans2 | 直通功能2，输入状态可以反映在继电器/LED上 | ≥ 1.27 | |
| 15:BuchAlm | 气体继电器报警 | ≥ 2.03 | TM |
| 16:BuchTrip | 气体继电器跳闸 | ≥ 2.03 | TM |
| 17:OilPump | 油泵1运行 | ≥ 2.03 | TM |
| 20:SP-incr. | 增高设定点1，步长可调 | ≥ 1.32 | |
| 21:SP-decr. | 减低设定点1，步长可调 | ≥ 1.32 | |
| 22:Manual+ | 手动+ 输入软件功能NLK | ≥ 1.33 | NLK |
| 23:lower+ | 下调+ 输入软件功能NLK | ≥ 1.33 | NLK |

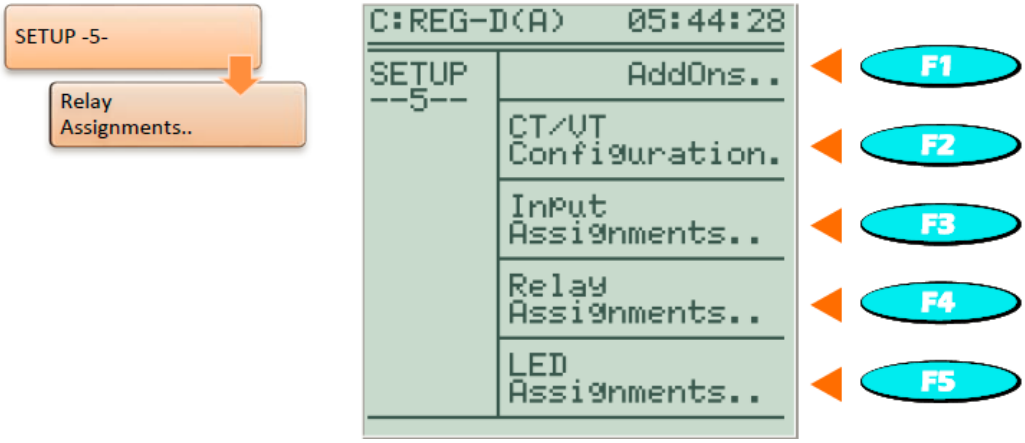
| | | | |
|---|---|---|---|
| 24:Inh.Low | 低位抑制，自动调节被阻止，<br>可用手动分接命令 | ≥ 1.00 | |
| 25:Quick | 激活高速开关，相反，一旦不再存在信号，高速开关停止，从而限制了高速开关 | ≥ 1.19 | |
| 26:PG_CB | 断路器<br>低电压侧<br>(到 1.81: 26:MV_LS) | ≥ 1.77 | ParaGramer (4) |
| 27:PG_IS1 | 隔离开关，母线1<br>低电压侧<br>(到 1.81: 27:MV_TRa) | ≥ 1.77 | ParaGramer (4) |
| 28:PG_IS2 | 隔离开关，母线2<br>低电压侧<br>(到 1.81: 28:MV_TRa) | ≥ 1.77 | ParaGramer (4) |
| 29:PG_CP | 耦合母线1<br>在母线2上<br>低压侧<br>(到 1.81: 29:MV_QK) | ≥ 1.77 | ParaGramer (4)<br>+ no 991191 |
| 30:PG_SC1 | 段母线1，<br>低压侧<br>(到 1.81: 30:MV_LKra) | ≥ 1.77 | ParaGramer<br>(1+3+4) |
| 31:PG_SC2 | 段母线2，<br>低压侧<br>(到 1.81: 30:MV_LKrb) | ≥ 1.77 | ParaGramer<br>(1+3+4) |
| 32:PG_CBa | 耦合 功能991101，<br>低压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer +<br>991101 (1+3+4) |
| 33:PG_CBb | 耦合b 功能991101，<br>低压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer +<br>991101 (1+3+4) |
| 34:PG_H_CB | 断路器<br>高电压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer (4) |
| 35:PG_H_IS1 | 隔离开关母线1<br>高电压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer (4) |
| 36:PG_H_IS2 | 隔离开关母线2<br>高电压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer (4) |
| 37:PG_H_CP | 耦合母线1<br>在母线2上<br>高压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer (4)<br>+ no 991191 |
| 38:PG_H_SC1 | 段母线1，<br>高压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer<br>(2+3+4) |
| 39:PG_H_SC2 | 段母线2，<br>高压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer<br>(2+3+4) |
| 40:PG_H_CBa | 监测信号，用于特性991101<br>高电压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer<br>+991101 (4) |
| 41:PG_H_CBb | 监测信号，用于特性991101<br>高电压侧 | ≥ 1.85 | ParaGramer<br>+991101 (4) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 42:up | 发出上调命令，<br>仅在远程和手动模式下 | ≥ 1.85 | |
| 43:down | 发出下调命令，<br>仅在远程和手动模式下 | ≥ 1.85 | |
| 44:BCD1 | 分接位置 BCD1 | ≥ 1.85 | |
| 45:BCD2 | 分接位置 BCD2 | ≥ 1.85 | |
| 46:BCD4 | 分接位置 BCD4 | ≥ 1.85 | |
| 47:BCD8 | 分接位置 BCD8 | ≥ 1.85 | |
| 48:BCD10 | 分接位置 BCD10 | ≥ 1.85 | |
| 49:BCD20 | 分接位置 BCD20 | ≥ 1.85 | |
| 50:BCDminus | 分接位置 符号 | ≥ 1.85 | |
| 51:BIN16 | 二进制编码的分接位置指示值16，<br>值1..8 由BCD码输入功能覆盖了 | ≥ 1.85 | |
| 52:BIN32 | 二进制编码的分接位置指示值32，<br>值1..8 由BCD码输入功能覆盖了 | ≥ 1.85 | |
| 53:LR_AH | 手动/自动输入附加<br>组件REG-LR<br>0：手动　1：自动 | ≥ 1.97 | |
| 54:LR_STAT | 附加组件的输入状态<br>REG-LR，0：故障　1：OK | ≥ 1.97 | |
| 55:PG_C1a | 段母线1，联轴器左侧的部分，<br>低压侧 | ≥ 1.91 | ParaGramer +<br>Crosslink=1/3 (4) |
| 56:PG_C1b | 段母线1，联轴器右侧的部分，<br>低压侧 | ≥ 1.91 | ParaGramer +<br>Crosslink=1/3 (4) |
| 57:PG_C2a | 段母线2，联轴器左侧的部分，<br>低压侧 | ≥ 1.91 | ParaGramer +<br>Crosslink=1/3 (4) |
| 58:PG_C2b | 段母线2，联轴器右侧的部分，<br>低压侧 | ≥ 1.91 | ParaGramer +<br>Crosslink=1/3 (4) |
| 59:PG_H_C1a | 段母线1，联轴器左侧的部分，<br>高压侧 | ≥ 1.91 | ParaGramer + |
| 60:PG_H_C1b | 段母线1，联轴器右侧的部分，<br>高压侧 | ≥ 1.91 | Crosslink=1/3 (4) |
| 61:PG_H_C2a | 段母线2，联轴器左侧的部分，<br>高压侧 | ≥ 1.91 | ParaGramer + |
| 62:PG_H_C2b | 段母线2，联轴器右侧的部分，<br>高压侧 | ≥ 1.91 | Crosslink=1/3 (4) |
| 63:LR_LR | 来自其他的本地/远程输入<br>组件REG-LR<br>0：远程　1：本地 | ≥ 1.97 | |
| 64:MSI_Ma | 主机选择 | ≥ 2.02 | ParaGramer<br>(+MSI) |
| 65:MSI_Sl | 从机选择 | ≥ 2.02 | ParaGramer<br>(+MSI) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 66:MSI_Ind | 独立运行选择 | ≥ 2.02 | ParaGramer (+MSI) |
| 67:MSI_Ma1 | 主机组1选择 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI) |
| 68:MSI_Ma2 | 主机组2选择 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI) |
| 69:MSI_S11 | 从机组1选择 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI) |
| 70:MSI_S12 | 从机组2选择 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI) |
| 71:PG_IS3 | 隔离开关母线3<br>低压侧 | ≥ 2.12 | ParaGramer (1+2) |
| 72:PG_CP2 | 母线3后耦合母线2，<br>低压侧 | ≥ 2.12 | ParaGramer (1+2) |
| 73:PG_CP3 | 母线1后耦合母线3<br>低压侧 | ≥ 2.12 | ParaGramer (1+2) |
| 74:PG_SC3 | 段母线3<br>低压侧 | ≥ 2.12 | ParaGramer (1+2) |
| 75:PG_H_IS3 | 隔离开关母线3<br>高压侧 | ≥ 2.12 | ParaGramer (2+3) |
| 76:PG_H_CP2 | 母线3后耦合母线2，<br>高压侧 | ≥ 2.12 | ParaGramer (2+3) |
| 77:PG_H_CP3 | 母线1后耦合母线3<br>高压侧 | ≥ 2.12 | ParaGramer (2+3) |
| 78:PG_H_SC3 | 段母线3<br>高压侧 | ≥ 2.12 | ParaGramer (2+3) |
| 79:OilPump2 | 油泵2运行 | ≥ 2.15b | TM |
| 82:BCD40 | 分接位置 BCD40 | ≥ 2.22 | |

（1）不适用于功能Crosslink = 1（Crosslink低压侧）
（2）不适用于功能Crosslink = 2（Crosslink高压侧）
（3）不适用于功能Crosslink = 3（Crosslink低压侧和高压侧）
（4）不适用于并行程序MSI或MSI2

## 8.2.3 继电器



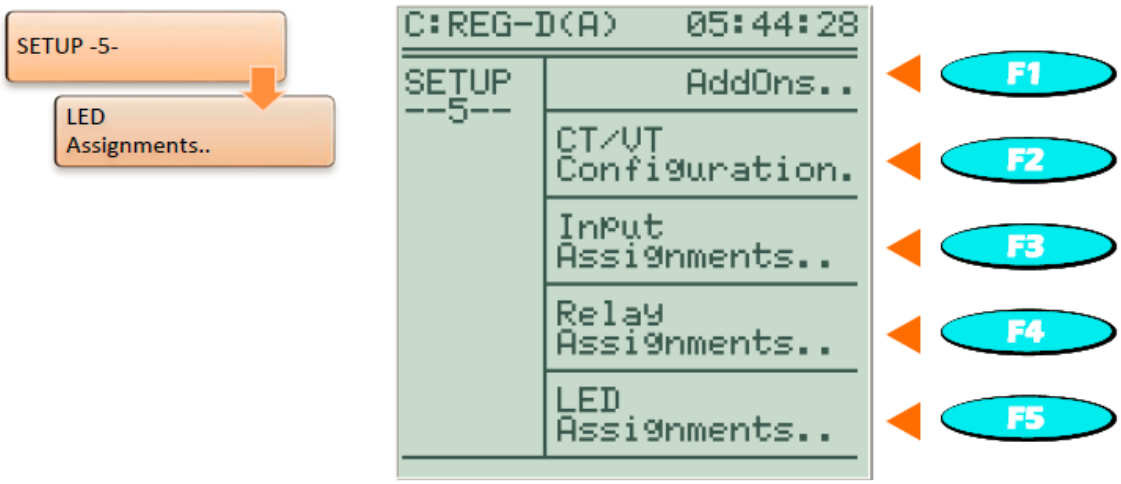

| 继电器输出功能 | 描述 | 固件版本 | 需带功能 |
|---|---|---|---|
| 00:OFF | 继电器功能关闭 | ≥ 1.00 | |
| 01:PROG | 继电器由后台软件控制 | ≥ 1.00 | |
| 02:ON | 继电器激活，比如·测试接线 | ≥ 1.00 | |
| 03:<U | 欠电压 低于极限值<U | ≥ 1.00 | |
| 04:>U | 过电压 高于极限值>U | ≥ 1.00 | |
| 05:>U+<U | 欠电压或过电压 | ≥ 1.00 | |
| 06:>I | 过电流，高于极限值>I | ≥ 1.33 | |
| 07:SP-1 | 设定点1激活 | ≥ 1.23 | |
| 08:SP-2 | 设定点 2 激活 | ≥ 1.23 | |
| 09:SP-3 | 设定点 3 激活 | ≥ 1.23 | 到 1.99 4 设定点 |
| 10:SP-4 | 设定点 4 激活 | ≥ 1.23 | 到 1.99 4 设定点 |
| 11:Inh.High | 高位抑制 | ≥ 1.00 | |
| 12:Quick | 高速切换激活 | ≥ 1.19 | |
| 13:Inhibit | 一般抑制（低位抑制，高位抑制，如果<I 或 >I，则闭锁） | ≥ 1.00 | |
| 14:TC-Err | 分接开关正在运行的信号错误 | ≥ 1.19 | |
| 15:creepNBD | 爬行网络故障 | ≥ 1.15 | |
| 16:Manual | 手动操作 | ≥ 1.16 | |
| 17:ELAN-Err | ELAN 错误 | ≥ 1.24 | |
| 18:Par-Prog | 调压器处于并联运行状态（如果调压为从机；另请参见继电器功能 88：ParProg +”） | ≥ 1.21 | |
| 19:3Winding | 监控电压超过极限值 >Ub | ≥ 1.22 | 3Winding |
| 20:PhasFail | 监测到缺相 | ≥ 1.27 | |
| 21:Com3Err | COM3通讯错误 | ≥ 2.15 | |
| 22:TapMiMa | 分接开关到达最大/最小位置 | ≥ 2.22 | |
| 23:Trans1 | 直通功能1 | ≥ 1.27 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 24:/Trans1 | 直通功能1，否 | ≥ 1.27 | |
| 25:Trans2 | 直通功能2 | ≥ 1.27 | |
| 26:/Trans2 | 直通功能2， 否 | ≥ 1.27 | |
| 27:OilAlarm | 油温报警 | ≥ 2.03 | TM |
| 28:WndAlarm | 绕组温度报警 | ≥ 2.03 | TM |
| 29:WndTrip | 绕组温度跳闸 | ≥ 2.03 | TM |
| 30:ParErr | 并联运行错误 | ≥ 1.32 | |
| 31:up | 升压指令 | ≥ 1.31 | |
| 32:down | 降压指令 | ≥ 1.31 | |
| 33:SP-incr. | 设定点升高 | ≥ 1.32 | BBN 4.4.3 |
| 34:SP-decr. | 设定点降低 | ≥ 1.32 | BBN 4.4.3 |
| 35:TapMin | 到达最小分接位置 | ≥ 2.22 | |
| 36:TapMax | 到达最大分接位置 | ≥ 2.22 | |
| 37:Manual+ | 调压器通过输入功能22 “MANUAL+” 设定为手动 | ≥ 1.33 | NLK |
| 38:<I | 欠电流，电流低于极限值<I | ≥ 1.33 | |
| 39:InputErr | 多个带有SP-n功能的二进制输入被激活 | ≥ 1.36 | |
| 40:AUTO | 自动操作 | ≥ 1.36 | |
| 41:TC-Err+ | 分接开关运行故障 | ≥ 1.39 | |
| 42:PANmiss | PAN-D丢失 | ≥ 1.50 | |
| 43:LV_Check | 监控针对客户特定方案的并行切换 | ≥ 1.85 | 991101 |
| 44:HV_Check | 监控针对客户特定方案的并行切换 | ≥ 1.85 | 991101 |
| 45:HV_Err | 监控针对客户特定方案的并行切换 | ≥ 1.85 | 991101 |
| 46:HV_Fail | 监控针对客户特定方案的并行切换 | ≥ 1.85 | 991101 |
| 47:Local | 就地操作 | ≥ 1.99 | |
| 48:Remote | 远控操作 | ≥ 1.99 | |
| 49:Heater | 激活加热 | ≥ 2.00 | TM |
| 50:Cooler1 | 冷却器1运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 51:Cooler2 | 冷却器 2 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 52:Cooler3 | 冷却器 3 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 53:Cooler4 | 冷却器 4 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 54:Cooler5 | 冷却器 5 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 55:Cooler6 | 冷却器 6 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 56:TempTC | 分接开关过热 | ≥ 2.00 | TM |
| 57:OillvTC- | 分接开关油位太低 | ≥ 2.00 | TM |
| 58:OillvTC+ | 分接开关油位太高 | ≥ 2.00 | TM |
| 59:OillvTr- | 变压器油位太低 | ≥ 2.00 | TM |
| 60:OillvTr+ | 变压器油位太高 | ≥ 2.00 | TM |
| 61:Water | 潮气超标 | ≥ 2.00 | TM |
| 62:Gas | 气体超标 | ≥ 2.00 | TM |
| 63:BuchAlm | 气体继电器报警 | ≥ 2.00 | TM |
| 64:BuchTrip | 气体继电器跳闸 | ≥ 2.00 | TM |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 65:COM2Act | 通讯COM2激活 | ≥ 2.00 | |
| 66:MSI_Ma | MSI：主机激活 | ≥ 2.00 | ParaGramer (+MSI) |
| 67:MSI_Sl | MSI：从机激活 | ≥ 2.00 | ParaGramer (+MSI) |
| 68:MSI_Ind | MSI：独立运行激活 | ≥ 2.00 | ParaGramer (+MSI) |
| 69:TAPERR | 分接位置错误 | ≥ 2.00 | |
| 70:HvLvDiff | 高低压测不同的并联运行状态 | ≥ 2.00 | HVLVCONTROL |
| 71:T60s/1s | 每60秒接通1秒（脉冲） | ≥ 2.00 | |
| 72:Inh.Low | 低位抑制 | ≥ 2.00 | |
| 73:HUNTING | 检测到开关来回波动（只能通过REG-L配置狩猎功能） | ≥ 2.00 | |
| 74:OilPump | 油泵启动 | ≥ 2.00 | TM |
| 75:MSI_Ma1 | MSI2：主机1选定 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI2) |
| 76:MSI_Ma2 | MSI2：主机2选定 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI2) |
| 77:MSI_Sl1 | MSI2：从机1选定 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI2) |
| 78:MSI_Sl2 | MSI2：从机2选定 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI2) |
| 79:T1h/1s | 每60分钟接通1秒钟（每小时1个脉冲） | ≥ 2.10f | |
| 80:H2 | H2超过极限值 | ≥ 2.11 | |
| 81:CO | CO超过极限值 | ≥ 2.11 | |
| 82:dCosEmgy | dcos(φ)紧急程序激活 | ≥ 2.11 | |
| 83:PG_INERR | 监控ParaGramer输入； 先决条件：相同的ParaGramer输入功能1x常规+ 1x逆常规 | ≥ 2.13c | ParaGramer |
| 84:OilPump2 | 油泵2启动 | ≥ 2.15b | TM |
| 85:AMaster | 主机激活（至少带一台从机） | ≥ 2.22 | |
| 86:ASlave | 从机激活 | ≥ 2.22 | |
| 87:Ind | 独立运行激活（主机不带从机） | ≥ 2.22 | |
| 88:ParProg+ | 调压器处于主从并联运行状态（包括如果调压器为从机；另请参见继电器功能“ 18：ParProg”） | ≥ 2.22 | |
| 89:BCD1 | 分接位置 BCD 1 | ≥ 2.22 | |
| 90:BCD2 | 分接位置 BCD 2 | ≥ 2.22 | |
| 91:BCD4 | 分接位置 BCD 4 | ≥ 2.22 | |
| 92:BCD8 | 分接位置 BCD 8 | ≥ 2.22 | |
| 93:BCD10 | 分接位置 BCD 10 | ≥ 2.22 | |
| 94:BCD20 | 分接位置 BCD 20 | ≥ 2.22 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 95:BCD40 | 分接位置 BCD 40 | ≥ 2.22 | |
| 96:BCDminus | 分接位置 BCD 符号“-” | ≥ 2.22 | |
| 101:Input-01 | 二进制输入 1 | ≥ 2.10f | |
| 102:Input-02 | 二进制输入 2 | ≥ 2.10f | |
| ... | 二进制输入 3 - 30 | ≥ 2.10f | |
| 131:Input-31 | 二进制输入 31 | ≥ 2.10f | |
| 132:Input-32 | 二进制输入 32 | ≥ 2.10f | |

## 8.2.4 LEDs



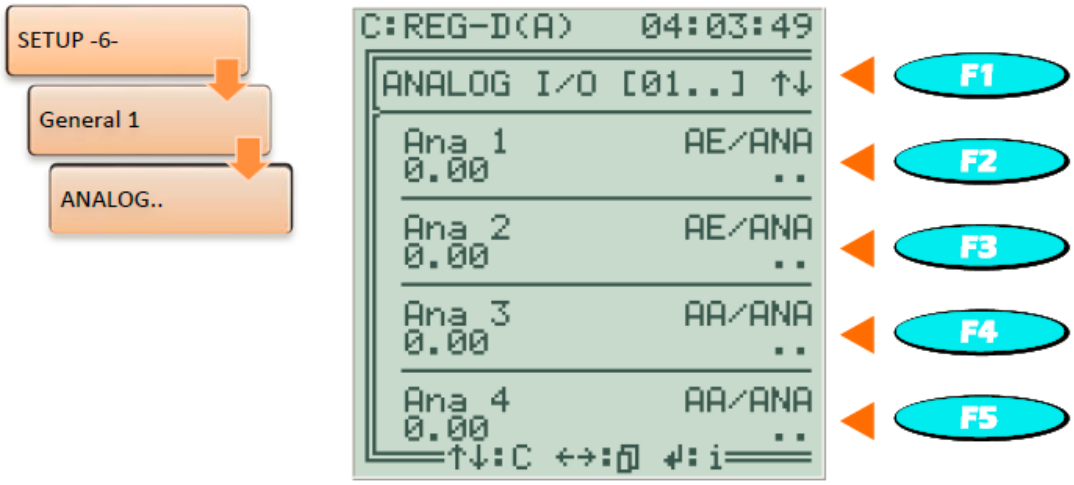

| LED 输出功能 | 描述 | 固件版本 | 需带功能 |
|---|---|---|---|
| 00:OFF | LED功能关闭 | ≥ 1.00 | |
| 01:PROG | LED由后台软件控制 | ≥ 1.00 | |
| 02:up | 升压指令 | ≥ 1.31 | |
| 03:down | 降压指令 | ≥ 1.31 | |
| 04:up/down | 升/降分接指令 • | ≥ 1.15 | |
| 05:SP-1 | 设定点1激活 | ≥ 1.23 | |
| 06:SP-2 | 设定点 2 激活 | ≥ 1.23 | |
| 07:SP-3 | 设定点 3 激活 | ≥ 1.23 | 到 1.99<br>4 设定点 |
| 08:SP-4 | 设定点 4 激活 | ≥ 1.23 | 到 1.99<br>4 设定点 |
| 09:Inh. High | 高位抑制 | ≥ 2.00 | |
| 10:Quick | 高速切换激活 | ≥ 1.19 | |
| 11:Inhibit | 一般抑制（低位抑制，高位抑制，如果<I 或 > I，则闭锁） | ≥ 1.00 | |
| 12:TC-Err | 分接开关正在运行错误 | ≥ 1.19 | |
| 13:creepNBD | 爬行网络故障 | ≥ 1.15 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14:ELAN-L | ELAN-L正在使用 | | |
| 15:ELAN-R | ELAN-R正在使用 | | |
| 16:ELAN-Err | ELAN 错误 | ≥ 1.24 | |
| 17:Par-Prog | 调节器处于并联运行状态（如果调压为从机；另请参见继电器功能88：ParProg +”） | ≥ 1.21 | |
| 18:3Winding | 监控电压超过极限值 >Ub | ≥ 1.22 | 3Winding |
| 19:PhasFail | 监测到缺相 | ≥ 1.27 | |
| 20:TapMiMa | 分接开关到达最大/最小位置 | ≥ 2.22 | |
| 21:Com3Err | COM3通讯错误 | ≥ 2.15 | |
| 22:Trans1 | 直通功能1 | ≥ 1.27 | |
| 23:/Trans1 | 直通功能1，否 | ≥ 1.27 | |
| 24:Trans2 | 直通功能2 | ≥ 1.27 | |
| 25:/Trans2 | 直通功能2，否 | ≥ 1.27 | |
| 26:OilAlarm | 油温报警 | ≥ 2.03 | TM |
| 27:WndAlarm | 绕组温度报警 | ≥ 2.03 | TM |
| 28:WndTrip | 绕组温度跳闸 | ≥ 2.03 | TM |
| 29:ParErr | 并联运行错误 | ≥ 1.32 | |
| 30:SP-incr. | 设定点升高 | ≥ 1.32 | BBN 4.4.3 |
| 31:SP-decr. | 设定点降低 | ≥ 1.32 | BBN 4.4.3 |
| 32:TapMin | 到达最小分接位置 | ≥ 2.22 | |
| 33:TapMax | 到达最大分接位置 | ≥ 2.22 | |
| 34:Manual+ | 调压器通过输入功能22 “MANUAL+” 设定为手动 | ≥ 1.33 | NLK |
| 35:<I | 欠电流，电流低于极限值<I | ≥ 1.33 | |
| 36:InputErr | 多个带有SP-n功能的二进制输入被激活 | ≥ 1.36 | |
| 37:PANmiss | PAN-D丢失 | ≥ 1.50 | |
| 38:TC.i.Op | 分接开关正在运行 | | |
| 39:LV_Check | 监控针对客户特定方案的并行切换 | ≥ 1.85 | 991101 |
| 40:HV_Check | 监控针对客户特定方案的并行切换 | ≥ 1.85 | 991101 |
| 41:HV_Err | 监控针对客户特定方案的并行切换 | ≥ 1.85 | 991101 |
| 42:HV_Fail | 监控针对客户特定方案的并行切换 | ≥ 1.85 | 991101 |
| 43:Local | 就地操作 | ≥ 1.99 | |
| 44:Remote | 远控操作 | ≥ 1.99 | |
| 45:<U | 欠电压，低于极限值<U | ≥ 1.33 | |
| 46:>U | 过电压，高于极限值>U | ≥ 1.33 | |
| 47:>I | 过电流，高于极限值>I | ≥ 1.33 | |
| 48:Heater | 激活加热 | ≥ 2.00 | TM |
| 49:Cooler1 | 冷却器1运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 50:Cooler2 | 冷却器 2 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 51:Cooler3 | 冷却器 3 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 52:Cooler4 | 冷却器 4 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 53:Cooler5 | 冷却器 5 运行 | ≥ 2.00 | TM |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 54:Cooler6 | 冷却器 6 运行 | ≥ 2.00 | TM |
| 55:TempTC | 分接开关过热 | ≥ 2.00 | TM |
| 56:OillvTC- | 分接开关油位太低 | ≥ 2.00 | TM |
| 57:OillvTC+ | 分接开关油位太高 | ≥ 2.00 | TM |
| 58:OillvTr- | 变压器油位太低 | ≥ 2.00 | TM |
| 59:OillvTr+ | 变压器油位太高 | ≥ 2.00 | TM |
| 60:Water | 潮气超标 | ≥ 2.00 | TM |
| 61:Gas | 气体超标 | ≥ 2.00 | TM |
| 62:BuchAlm | 气体继电器报警 | ≥ 2.00 | TM |
| 63:BuchTrip | 气体继电器跳闸 | ≥ 2.00 | TM |
| 64:COM1Act | 通讯COM1激活 | ≥ 2.00 | |
| 65:COM2Act | 通讯COM2激活 | ≥ 2.00 | |
| 66:MSI_Ma | MSI：主机激活 | ≥ 2.00 | ParaGramer (+MSI) |
| 67:MSI_Sl | MSI：从机激活 | ≥ 2.00 | ParaGramer (+MSI) |
| 68:MSI_Ind | MSI：独立运行激活 | ≥ 2.00 | ParaGramer (+MSI) |
| 69:TAPERR | 分接位置错误 | ≥ 2.00 | |
| 70:HvLvDiff | 高低压测不同的并联运行状态 | ≥ 2.00 | HVLVCONTROL |
| 71:T60s/1s | 每60秒接通1秒（脉冲） | ≥ 2.00 | |
| 72:Inh.Low | 低位抑制 | ≥ 2.00 | |
| 73:HUNTING | 检测到开关来回波动（只能通过REG-L配置狩猎功能） | ≥ 2.00 | |
| 74:OilPump | 油泵启动 | ≥ 2.00 | TM |
| 75:MSI_Ma1 | MSI2：主机1选定 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI2) |
| 76:MSI_Ma2 | MSI2：主机2选定 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI2) |
| 77:MSI_Sl1 | MSI2：从机1选定 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI2) |
| 78:MSI_Sl2 | MSI2：从机2选定 | 2.02f / ≥ 2.10f | ParaGramer (+MSI2) |
| 79:T1h/1s | 每60分钟接通1秒钟（每小时1个脉冲） | ≥ 2.10f | |
| 80:H2 | H2超过极限值 | ≥ 2.11 | |
| 81:CO | CO超过极限值 | ≥ 2.11 | |
| 82:dCosEmgy | dcos(ϕ)紧急程序激活 | ≥ 2.11 | |
| 83:PG_INERR | 监控ParaGramer输入； 先决条件：相同的ParaGramer输入功能1x常规+ 1x逆常规 | ≥ 2.13c | ParaGramer |
| 84:OilPump2 | 油泵2启动 | ≥ 2.15b | TM |
| 85:AMaster | 主机激活（至少带一台从机） | ≥ 2.22 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 86:ASlave | 从机激活 | ≥ 2.22 | |
| 87:Ind | 独立运行激活（主机不带从机） | ≥ 2.22 | |
| 88:ParProg+ | 调压器处于主从并联运行状态（包括如果调压器为从机；另请参见LED功能“ 17：ParProg”） | ≥ 2.22 | |
| 89:BCD1 | 分接位置 BCD 1 | ≥ 2.22 | |
| 90:BCD2 | 分接位置 BCD 2 | ≥ 2.22 | |
| 91:BCD4 | 分接位置 BCD 4 | ≥ 2.22 | |
| 92:BCD8 | 分接位置 BCD 8 | ≥ 2.22 | |
| 93:BCD10 | 分接位置 BCD 10 | ≥ 2.22 | |
| 94:BCD20 | 分接位置 BCD 20 | ≥ 2.22 | |
| 95:BCD40 | 分接位置 BCD 40 | ≥ 2.22 | |
| 96:BCDminus | 分接位置 BCD 符号“-” | ≥ 2.22 | |
| 101:Input-01 | 二进制输入 1 | ≥ 2.10f | |
| 102:Input-02 | 二进制输入 2 | ≥ 2.10f | |
| ... | 二进制输入 3 - 30 | ≥ 2.10f | |
| 131:Input-31 | 二进制输入 31 | ≥ 2.10f | |
| 132:Input-32 | 二进制输入 32 | ≥ 2.10f | |

### 8.2.5 模拟信号输入输出




| 模拟功能 | 描述 | 固件版本 | 需配置特性 |
|---|---|---|---|
| 00:OFF | 没有该功能 | ≥ 2.00 | |
| 01:ANA | 模拟量通道用于后台软件 | ≥ 2.00 | |
| 04:oZero | 输出为0 | ≥ 2.00 | |
| 05:o+FullRng | 输出为正的最高值（比如：+20mA） | ≥ 2.00 | |
| 06:o-FullRng | 输出为负的最高值（比如：-20mA） | ≥ 2.00 | |
| 07:oU | 输出：调节电压（比如，初级电压20kV） | ≥ 2.00 | |
| 08:oP | 输出：有功功率对应变送器显示值。（比如，初级W值，40,000,000W） | ≥ 2.00 | |

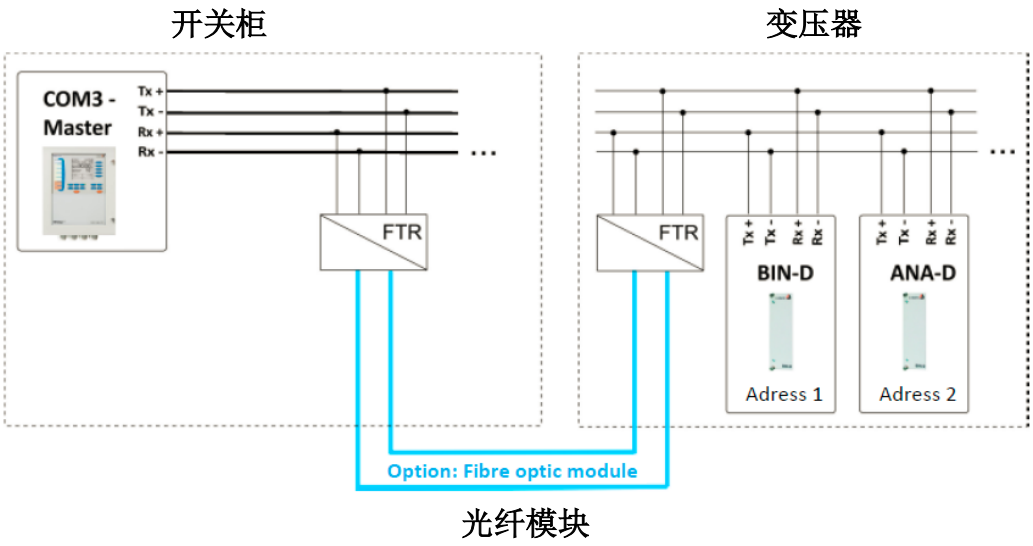
| | | | |
|---|---|---|---|
| 09:oQ | 输出：无功功率对应变送器显示值。（比如，初级VAR值，25,000,000VAR） | ≥ 2.00 | |
| 10:oS | 输出：视在功率对应变送器显示值。（比如，初级VA值，40,000,000VA） | ≥ 2.00 | |
| 11:oU1 | 输出：第一个电压测量输入的电压[以V为单位的初级值，（例如20,000 V）] | ≥ 2.00 | |
| 12:oU2 | 输出：第二个电压测量输入的电压[以V为单位的初级值，（例如20,000 V）] | ≥ 2.00 | |
| 13:oI1 | 输出：第一个电流测量输入的电流或使用ARON测量对应于变送器显示的电流I1 [初级值，例如1200 A] | ≥ 2.00 | |
| 14:oI2 | 输出：第二个电流测量输入的电流或使用ARON测量对应于变送器显示的电流I1 [初级值，例如1200 A] | ≥ 2.00 | |
| 15:oI3 | 输出：使用ARON测量时的电流I3，对应于变送器中的显示值（A）；比如初级值1200 A | ≥ 2.00 | |
| 16:oPHIDEG | 输出：角度PHI [-180 ... 0 ... +180° ] | ≥ 2.00 | |
| 17:oCOSPHI | 输出：Cos(ϕ)[-1 ... 1] | ≥ 2.00 | |
| 18:oFREQ | 输出：频率（Hz） | ≥ 2.00 | |
| 19:oOilTemp | 输出：油温[° C] | ≥ 2.00 | |
| 20:oWindTemp | 输出：绕组温度[° C] | ≥ 2.00 | |
| 21:oArU12 | 输出：使用ARON测量时，对应于变送器显示的电压U12 [以V为单位的初级值，例如20,000 V] | ≥ 2.00 | M2 |
| 22:oArU23 | 输出：使用ARON测量时，对应于变送器显示的电压U23 [以V为单位的初级值，例如20,000 V] | ≥ 2.00 | M2 |
| 23:oArU31 | 输出：使用ARON测量时，对应于变送器显示的电压U31 [以V为单位的初级值，例如20,000 V] | ≥ 2.00 | M2 |
| 24:oArP | 输出：使用ARON测量时，对应于变送器显示的有功功率[以W为单位的初级值，例如40,000,000 W] | ≥ 2.00 | M2 |
| 25:oArQ | 输出：使用ARON测量时，对应于变送器显示的无功功率[以VAR为单位的初级值，例如25,000,000 VAR] | ≥ 2.00 | M2 |
| 26:oArS | 输出：使用ARON测量时，对应于变送器显示的视在功率[以VA为单位的初级值，例如40,000,000 VA] | ≥ 2.00 | M2 |
| 27:oTapPos | 输出：分接位置 | ≥ 2.07 | |
| 28:oSP-1 | 输出：设定点1（次级值，单位V， 比如101.5V） | ≥ 2.07 | |
| 29:oSP-2 | 输出：设定点2（次级值，单位V， 比如101.5V） | ≥ 2.07 | |
| 30:oSP-3 | 输出：设定点3（次级值，单位V， 比如101.5V） | ≥ 2.07 | |

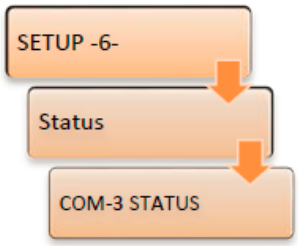
| | | | |
|---|---|---|---|
| 31:oSP-4 | 输出：设定点4（次级值，单位V， 比如101.5V） | ≥ 2.07 | |
| 32:oSP | 输出：实际设定点值（次级值，单位V， 比如101.5V） | ≥ 2.22 | |
| 33:oSPINF | 输出：实际设定点值包含电流影响（次级值，单位V， 比如101.5V） | ≥ 2.22 | |
| 64:iOilTp-TR | 输入：变压器油温 | ≥ 2.00 | |
| 65:iOilTp-TC | 输入：分接开关油温 | ≥ 2.00 | |
| 66:iOilL-TR | 输入：变压器油位 | ≥ 2.00 | |
| 67:iOilL-TC | 输入：分接开关油位 | ≥ 2.00 | |
| 68:iWater | 输入：微水量 | ≥ 2.00 | |
| 69:iGas | 输入：油中气体量 | ≥ 2.00 | |
| 70:iTapPos | 输入：分接位置 | ≥ 2.00 | |
| 71:iCO | 输入：CO量 | ≥ 2.11 | |
| 72:iH2 | 输入：H2量 | ≥ 2.11 | |
| 73:iWndTp-TR | 输入：变压器绕组温度 | ≥ 2.19 | |

**初级值输出**
正确输出计算得出的初级值（例如，模拟功能“ 07：oU”）需要配置测量互感器系数Knu和Kni。

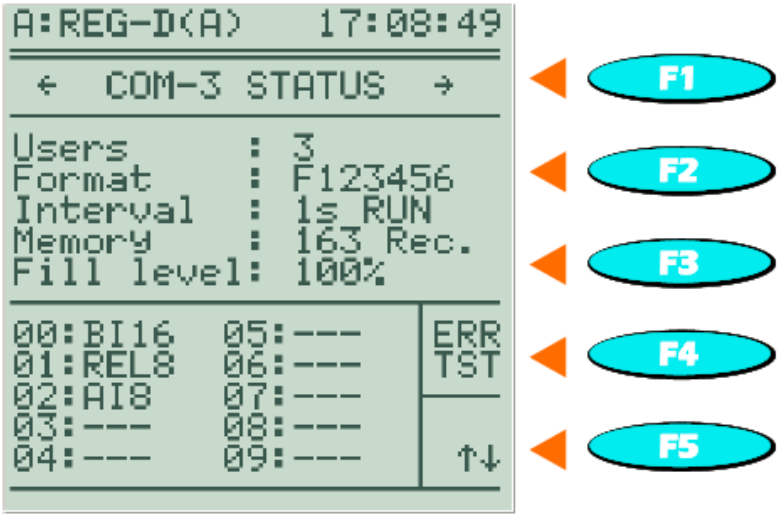
## 8.2.6 I/O扩展（COM3）

除了REG-DA的标准输入和输出外，还可以通过COM3通信接口将其他模块（BIN-D或ANA-D）连接到REG-DA，以扩展二进制和模拟输入和输出。BIN-D提供附加的二进制信号（二进制输入，继电器，LED），ANA-D提供附加的模拟信号（毫安输入或输出）。
此外，REG-DA上的COM3接口还用于将内部I / O扩展（特性C）集成到输入和输出管理中。这意味着例如特性C91的六个附加二进制输入通过COM3接口物理连接。
有关硬件方面的详细说明，请参阅第7.1.4.8章COM3端口。

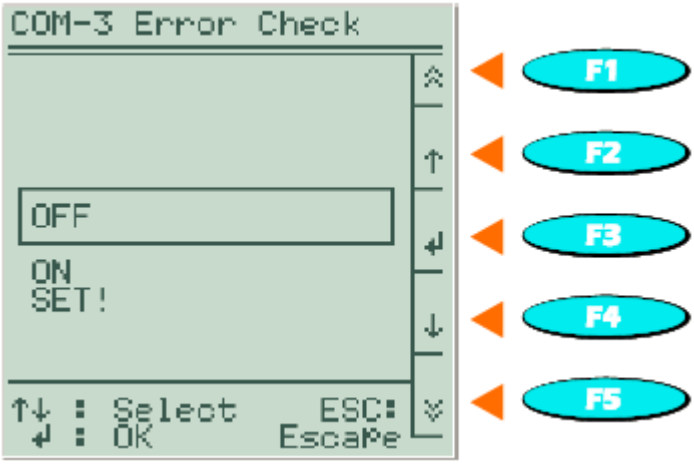





**通过REG-DA状态菜单可以成功检测到已连接的COM3模块。**
为此，每个模块必须具有唯一的地址。下例显示了两个BIN-D，它们的地址为0（16个二进制输入[BI16]）和地址1（8个继电器[REL8]），以及一个ANA-D，其地址为2（8个模拟输入[AI8]） ）。
此处还显示了集成的I/O扩展，例如附加的二进制输入（C91,92,95,90）或PT100输入（C90）。




**COM3接口具有用于错误监视的机制。**
激活和调整可以在菜单“ COM-3 Error Check”中进行，可以通过在菜单“ COM3 status”中按F4键进行访问。




可以使用以下设置：

| 设置 | 描述 |
|---|---|
| OFF | 不启用COM3接口的监测功能 |
| ON | 启用COM3接口的监测功能 |
| SET! | 将COM3的当前配置（连接设备的编号，地址和类型）存储为目标状态，并激活COM3监视。 |

对COM3接口的监视基于连接的设备的数量，地址和类型。如果当前COM3配置的上述三个属性中的至少一个与监视的存储COM3配置不匹配，则触发COM3- Err。这意味着，例如，在设置COM3监视时，将两个BIN-D（16个二进制输入，地址0，以及8个继电器，地址1）和一个ANA-D（AI8，地址2）连接到COM3 ，例如，当只能访问两个设备时，将触发COM3-Err。

**对COM3配置的更改**

启用COM3监视后，连接到COM3的设备的数量，地址或类型的任何更改都会触发错误。因此，在每次更改COM3的配置后，必须重置监视的目标状态（COM-3错误检查中的SET!）。

**COM3映射（分配COM3资源）**

除了基本检测BIN-D，ANA-D和集成的I/O扩展外，映射对于成功使用也很重要。必须将任何物理输入或输出分配给逻辑（软件）输入或输出。即，通过COM3连接的输入和输出由REG-DA管理并显示为内部资源。例如，指定地址为0的BIN-D的继电器1与REG-DA的继电器14相关联。 I / O扩展卡与用于继电器REG-DA之间的这种基于软件的映射可以使用组态软件WinREG（子程序REGPara）读取，甚至可以根据需要进行更改（通过子程序Service）。

**一般使用COM3资源**

连接到COM3资源的设备的使用通常可以通过两种方式进行。如果附加的输入和输出通过COM3映射与固件的逻辑（软件）输入和输出连接，则可以将它们与菜单中的预定义功能一起使用或设置，或者通过WinREG以常规方式用作REG-DA的输入和输出。或在后台程序中使用。

另外，可以通过后台程序直接访问COM3设备的资源，而无需COM3映射。这种访问类型主要用于不支持COM3映射的较旧固件版本（≤2.15）。

如果两种类型的访问权限混合使用，可能会引起故障！

**使用DIL开关将BIN-D的16个二进制输入分配给REG-DA的二进制输入17至32。**

使用具有16个二进制输入的BIN-D，这些输入将映射到REG-DA的二进制输入17 ... 32，构成正常流量的一个例外。这个功能可以用BIN-D的DIL开关7选择。

以下内容适用：

DIP开关7 = ON->没有分配给E17 ... 32

DIP开关7 = OFF->分配给E17 ... 32

为此，不需要COM3映射或后台程序。

无法与普通COM3映射结合使用。 即，如果要分配多个BIN-D，则必须通过COM3映射机制进行总分配。则不能使用DIL开关。

### 8.2.7 工作状态和出错信息

#### 8.2.7.1 概述

REG-DA标配一些功能，用于监视通信，分接开关电动机驱动单元和并联运行。可以通过继电器，LED和SCADA系统报告相应的状态和故障消息。如果需要其他监视功能或状态消息，则可以通过后台程序来实现。

**生成汇总消息（汇总指示）**

可以通过后台程序生成以下信号的汇总消息以及其他标准或针对客户和特定于应用程序的报告。为此，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

#### 8.2.7.2 E-LAN 错误（ELANErr）

E-LAN错误表示E-LAN接口上的通信中断。E-LAN错误仅在调压器之间存在并联运行操作或使用ParaGramer的情况下适用。默认情况下，E-LAN错误的显示延迟约30秒。延迟时间是可调的。为此，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

未使用的E-LAN接口设置为终止

配置为两线操作的未使用的E-LAN接口必须终止。如果没有对其终止，则可能会触发错误的E-LAN错误。

#### 8.2.7.3 COM3错误（COM3Err）

COM3错误表示与COM3连接的设备（功能C90…99，ANA-D，BIN-D）的通信中断。为了能够识别其中一个COM3设备的通信故障，必须激活COM3监视（请参见第8.2.6节I/O扩展（COM3））。REG-DA“服务”LED闪烁也指示COM3错误。一旦COM3设备的当前配置再次与存储的情况相对应，COM3错误就会自动重置。

#### 8.2.7.4 TC（分接开关）的运行信号错误（TCErr）

当通过分接开关电动机构检测到的TC正在运行中超过配置的“TC最大运行时间”时，将触发“TC运行错误”。 此功能用于监视电动机构的运行时间，并且可以用作滑档保护。输出功能TC-Err总是用于显示分接开关的操作错误。

一旦将调压器从手动切换到自动，又执行了一次无差错的分接变换，或者在调压器或变送器模式下按下了F5键，便确认了该信号。如果在确认后仍未纠正错误（运行中的TC信号仍然打开），则在经过“运行中的最大TC时间”后，将再次激活运行中的TC错误。为了使电动机断路器跳闸，还可以使用继电器输出功能“ 41：TCErr +”。

#### 8.2.7.5 分接位置错误（TAPErr）

分接位置错误用于在发出分接命令后监视分接位置反馈。 监视以下分接位置错误：

- 分接变换方向错误（分接变换命令后分接位置未向预期方向变化）
- 分接位置改变不止一个抽头，或不改变（分接变换命令后，分接位置未更改为先前计算的位置）

一旦调压器从手动切换到自动，或在调压器或变送器模式下按F5键，便可确认该信号。

#### 8.2.7.6 分接位置指示错误

分接位置99指示分接位置检测错误。此错误的可能原因是：

- 无效的BCD代码，例如，八个和四个的二进制输入同时处于激活状态。
- 分接位置消息的mA信号超出组态的限制（例如小于4 mA）。
- 通过电阻测量检测抽头位置时，总电阻太大或线路不连续。

一旦检测到正确的抽头反馈，它将再次显示正确位置而不是99。不需要确认。
大多数SCADA连接中的故障指示（分接位置99）出现在分接位置0（零）处。

#### 8.2.7.7 并行操作错误（ParErr）

以下情况导致触发并行操作错误：

- 抽头差异的出现，从机无法跟随（主-从程序）。为了达到主调压器的分接位置，从动调压器具有一个可用时间窗口，该时间窗口是“TC最大运行时间”的2.5倍。激活并行运行后，立即可以使用参数"1 ParErr after n * TC in operation time“来定义。
- 主从并联运行中超过循环无功电流极限(Icirc supervision)（Icirc监控）。
- 在最小循环无功电流程序（dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]）下并联运行。超过设定的“最大允许抽头差”

一旦将调压器从手动切换到自动，或者并联运行被禁用，就会确认并联运行错误。
默认情况下，出现并行操作错误会导致将涉及的调压器切换到手动模式。

#### 8.2.7.8 ParaGramer输入错误（PG_INERR）

ParaGramer输入错误用于监视针对ParaGramer功能的开关反馈。
仅当开关位置的检测是双极时才适用。也就是，对于每个开关位置，使用分别用于“开关断开”和“开关闭合”的二进制信号。如果两个二进制信号都打开或关闭（即，处于故障位置或电缆断裂），则ParaGramer输入错误将被激活。错误的输入状态还可以通过ParaGramer显示屏中相应开关的旋转来指示。
一旦解决了错误的位置反馈，就会自动确认ParaGramer输入错误。

**使用“ParaGramer输入错误”**
仅当对于相应的开关，在一个二进制输入同时使用输入功能（比如“ 26：PG_CB”）和反向输入功能（例如“ 26：-PG_CB”）时，功能ParaGramer输入错误才可用。

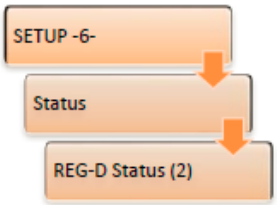
#### 8.2.7.9 dcos（ϕ）应急计划（dCosEmgy）

并行运行程序dIsin（ϕ）或dIsin（ϕ）[S]下运行的调压器之间的通讯中断时，调压器将切换到dcos（program）紧急程序，消息dcos（ϕ）紧急程序将激活。一旦调压器之间的通信再次建立，并且设备在大约10秒钟后切换回原始并行程序，该消息将自动停用。

## 8.3 功能（软件）

### 8.3.1 概述

该软件功能允许根据客户和安装要求自定义REG-DA功能。这意味着它们无需更改固件即可打开和关闭REG-DA的某些功能。某些功能具有密码保护（受保护的功能），因为它们启用了非常特定的功能或需要付费。




通过终端程序（例如WinREG软件的终端）完成打开和关闭功能。对此问题有疑问，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。
激活的功能出现在REG-DA菜单和WinREG软件中。

| 注意 | 开启和关闭以及更改功能可能会导致设备意外行为。<br>只有在与A.Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， +49（0）911 / 628108-101）协商后才能调整功能。 |
|---|---|

功能汇总

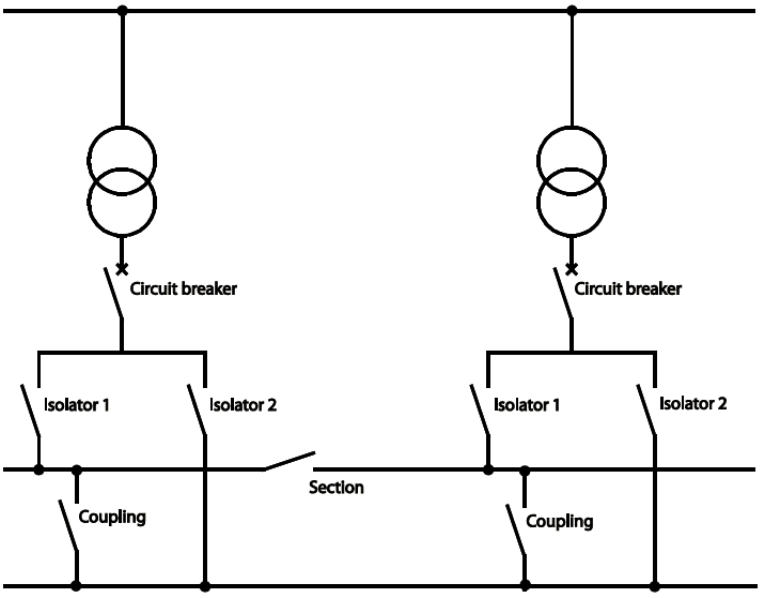
| 功能 | 描述 | 条件 |
|---|---|---|
| 991101 | 根据客户要求特定的ParaGramer | FW ≥ 1.85 |
| 3winding | 三绕组变压器功能，在测量输入U1，I1和U2，I2之间切换 | 硬件功能M9从FW 1.22到FW 1.97“ 3winding” |
| Adapt | 匹配系统指示 | from FW 2.09 and 2.02d/f |
| BBN4.4.3 | 客户指定功能 | FW ≥ 1.32 |
| Bootload | 可远程启动启用引导加载程序 | FW ≥ 2.22 |
| COM2FIX | 固定COM2通讯接口 | FW ≥ 2.00 |
| Crosslink | ParaGramer的扩展，母线的横向连接，不能与第三母线一起使用 | FW ≥ 1.91 |
| DELTAI | 并行程序 | FW ≥ 1.98 |
| EMHAGEN | 客户指定功能 | FW ≥ 1.30 |
| EnBW | 客户指定功能 | FW ≥ 1.68 |
| ESB | 客户指定功能 | FW ≥ 1.77 |
| HVLVControl | ParaGramer的扩展，根据一次侧的开关位置来确定并行运行（即高压侧） | FW ≥ 1.98 |
| Invers | 调整预期的分接位置反馈和分接变换命令到反分接开关 | FW ≥ 1.88 |
| LEW | 客户指定功能 | FW ≥ 1.46 |
| LocalRemote | 激活就地/远控键 | FW ≥ 1.97 |
| M2 | 非对称电网的ARON连接测量 | 硬件功能 M2<br>FW ≥ 2.00 |
| MISWAP | 交换物理测量输入 | FW ≥ 2.00 |
| NLK | 客户指定功能 | FW ≥ 1.55 |
| ParaGramer | 通过变电站拓扑自动识别并联运行（即开关 | FW ≥ 1.77 |

| | | |
|---|---|---|
| | 位置的反馈） | |
| PG_SCHEME_1 | ParaGramer的扩展，带有发电机的特殊母线布局 | FW ≥ 2.08 |
| PQCtrl | 有功和无功功率调节，例如移相变压器 | FW ≥ 1.86 |
| PrimCtrl | 基于一次电压的分接开关控制 | FW ≥ 1.73 |
| Qsigned | 带符号的无功功率，FW≥2.03无功功率默认显示为带符号。 | FW ≥ 1.30 |
| Recorder | 记录器功能 | 从固件1.62到1.97<br>记录器RAM> 256KB |
| Ringlink | ParaGramer扩展，环形母线，不适用于Crosslink | FW ≥ 2.19 |
| SimMode | 模拟功能 | FW ≥ 2.00 |
| SYSCTRL | 匹配系统行为第1部分 | FW ≥ 2.00 |
| SYSCTRL2 | 匹配系统行为第2部分 | FW ≥ 2.00 |
| TM | 变压器监测功能 | FW ≥ 1.99 |
| ULC | 匹配“ LDC”电流计划 | FW ≥ 1.91 |
| VEW | 客户指定功能 | |

## 8.3.2 ParaGramer包括扩展名[受保护]

### 8.3.2.1 Feature ParaGramer [受保护]

ParaGramer是REG-DA的功能，用于根据断路器设备的位置自动识别变压器的并联运行。断路器位置通过二进制信号传输到REG-DA继电器，它们评估哪些变压器电气连接在一起并因此并联。




Circuit Breaker
断路器

Isolator
隔离开关

Section
段母线

Coupling
连接器

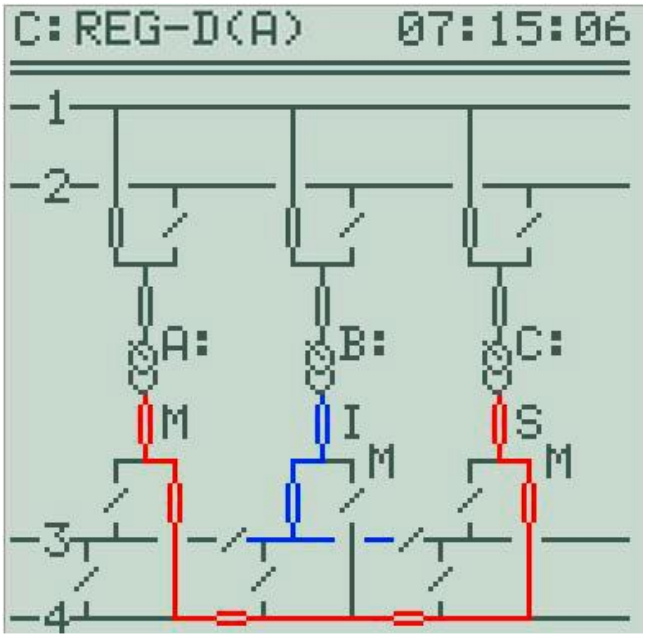
*在ParaGramer中可转换的单线图示例*

为此，提供了许多可选的开关位置，其中包括断路器，隔离器，段母线和连接器。

此外，还提供了几种特殊配置，例如，既要考虑高压侧又要考虑低压侧，以连接交叉母线（Crosslink）或环形母线（Ringlink）。这些配置由其他功能激活。这些功能的前提是始终激活功能ParaGramer。

在ParaGramer中，总共可以显示三个高压侧和低压侧母线，以及多达十台变压器。

这些打开的开关显示为对角线。闭合开关显示为双线。故障位置的开关用旋转线显示。

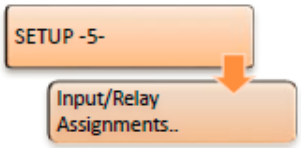



*分别具有两个母线的示例配置。所有变压器在高压侧连接到母线1，变压器A：和C：通过母线4连接到低压侧，因此彼此并联，而变压器B：在母线3馈电。*

根据并行程序的不同，并行状态的表示方式也不同：通过循环无功电流程序dIsin（ϕ）和dIsin（ϕ）[S]，并行操作显示为“ P”，单个操作显示为“ I”（ MSI和MSI2在主从设备中，根据状态，显示“ M”表示主设备，“ S”表示从设备，“ I”表示独立操作。 此外，当调压器可以成为主调压器时，它会以一个“ M”放在下面（子索引）来表示。
始终将处于组列表中第一/最低位置的调压器选择为主。

**先决条件**
原则上，要使用ParaGramer，必须满足以下先决条件：
- 必须将每个要调节的变压器分配给一个单独的继电器REG-DA。
- 每个调压器都必须启用ParaGramer功能，并根据需要启用特殊功能（例如Crosslink）。
- 所有调压器之间都需要有效的E-LAN连接。
- 这里必须有足够数量的可用二进制输入来映射开关位置。在此，每个台调压器都要和其控制的变压器的开关位置相连接。通过SCADA系统（例如通过GOOSE）进行传输除外。

## 输入/输出功能




这些开关设置始终可用。尽管可以选择和显示高压侧输入功能（带有“ _H_”），但仅在启用功能HVLVControl时才评估它们的并联运行状态。

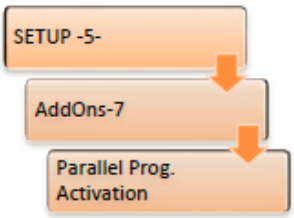
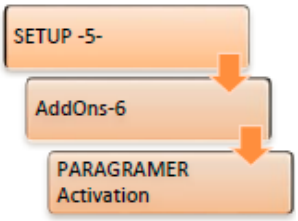
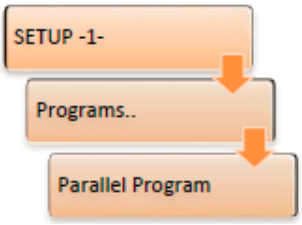
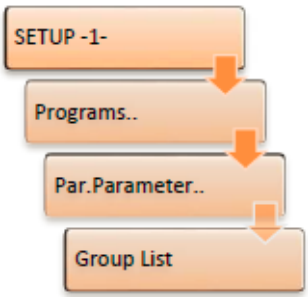
| 输入功能 | 描述 | 说明 |
|---|---|---|
| 26:PG_CB | 低电压-断路器 | |
| 27:PG_IS1 | 低电压-隔离开关1(BB 1) | |
| 28:PG_IS2 | 低电压-隔离开关2(BB 2) | |
| 29:PG_CP | LV-BB1和BB2之间连接的连接器 | |
| 30:PG_SC1 | 低电压-段母线BB1 | Crosslink=1/3不适应 |
| 31:PG_SC2 | 低电压-段母线BB2 | Crosslink=1/3不适应 |
| 34:PG_H_CB | 高电压-断路器 | |
| 35:PG_H_IS1 | 高电压-隔离开关 1(BB 1) | |
| 36:PG_H_IS2 | 高电压-隔离开关 2(BB 2) | |
| 37:PG_H_CP | HV-BB1 和 BB2 之间连接的连接器 | |
| 38:PG_H_SC1 | 高电压-段母线 BB1 | Crosslink=2/3 不适应 |
| 39:PG_H_SC2 | 高电压-段母线 BB2 | Crosslink=2/3 不适应 |
| 71:PG_IS3 | 低电压-隔离开关BB3 | |
| 72:PG_CP2 | LV-BB2和BB3之间连接的连接器 | |
| 73:PG_CP3 | LV-BB1和BB3之间连接的连接器 | |
| 74:PG_SC3 | 低电压-段母线BB3 | |
| 75:PG_H_IS3 | 高电压-隔离开关BB3 | |
| 76:PG_H_CP2 | HV-BB2和BB3之间连接的连接器 | |
| 77:PG_H_CP3 | HV-BB1和BB3之间连接的连接器 | |
| 78:PG_H_SC3 | 高电压-段母线BB3 | |

| 输出功能 | 描述 | 说明 |
|---|---|---|
| 83:PG_INERR | ParaGramer输入中断* | 从2.13开始 |

* ParaGramer可以测试开关反馈。 为此，为调节器提供了一个双极开关反馈（1x常闭，1x常开）。 一旦开关反馈无效（两个二进制输入打开或关闭），则输出功能PG_INERR会被延时激活。 一旦在两个二进制输入上使用了相同的ParaGramer输入功能，则将激活监视功能，一次是非反向，一次是反向。

**参数**

必须考虑以下参数：

| 参数 | 描述 |
|---|---|
| 激活并行程序<br>  | 使用ParaGramer时，通常将并行程序激活设置为01：ON，这样ParaGramer会自行检测到哪些变压器是并联的。 |
| ParaGramer激活<br>  | 使用ParaGramer激活时，必须设置原则上可以并且应该相互并联的变压器数量。显示屏上恰好显示了这个数量的变压器。 |
| 并行程序<br>  | 必须选择并行程序。以下并行程序可与ParaGramer一起使用：<br>dIsin(ϕ)<br>dIsin(ϕ)[S]<br>dcos(ϕ)<br>主-从<br>MSI<br>MSI2 |
| 并行组<br>  | 必须在组列表中配置将与ParaGramer一起使用的所有调压器。 |

开/关 切换

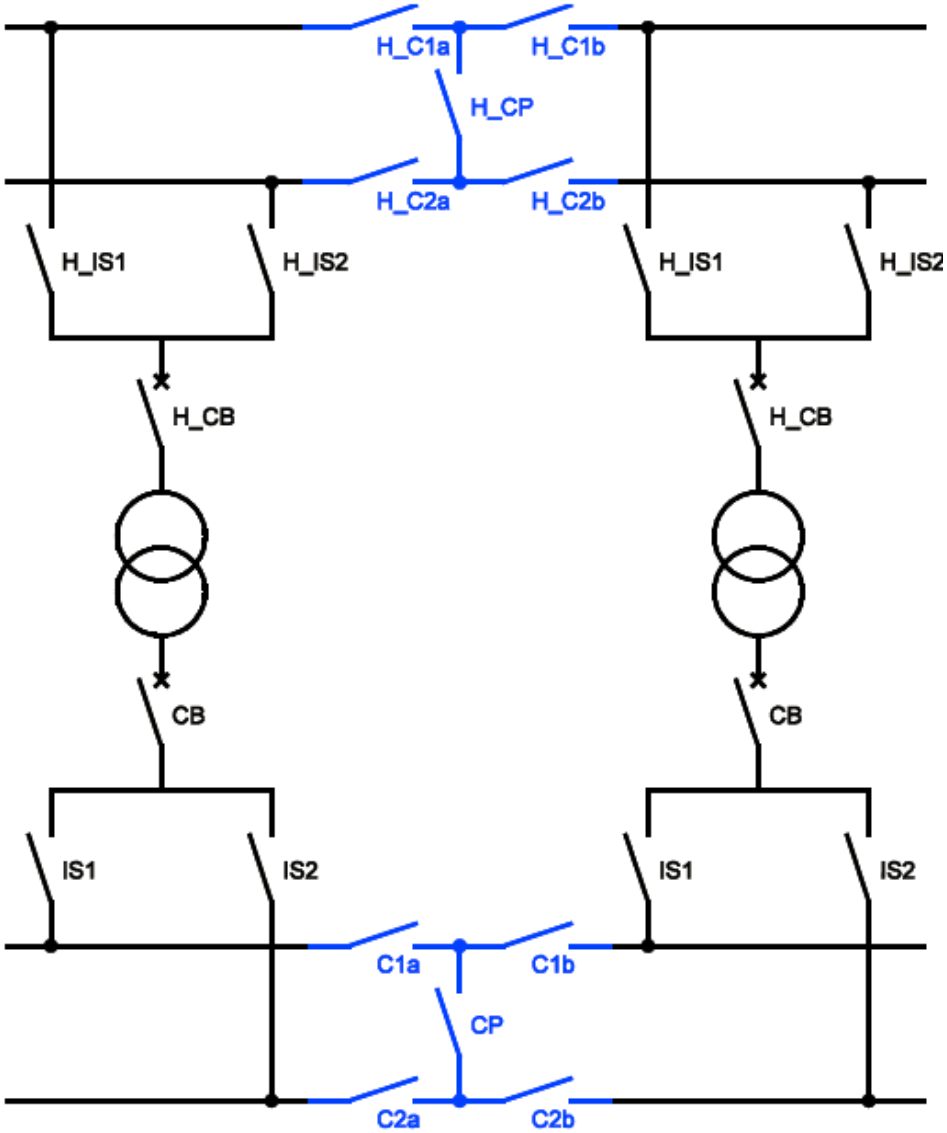
Feature ParaGramer = 0;  ParaGramer禁用

Feature ParaGramer = 1;  ParaGramer已启用

8.3.2.2　功能交叉链接[保护]

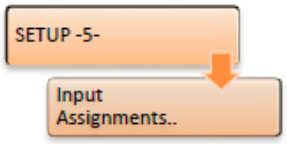
使用交叉链接功能，可以跨两个母线连接。代替部分1和2，分别提供了左部分和右部分。母线1和2之间的连接通过耦合建立。

例如，可以将母线1的左侧与母线2的右侧连接。




*具有高压侧和低压侧的交联配置*

## 输入功能




这些开关设置仅在功能交叉链接被激活时可用。
同样，作为未使用高压侧输入功能的限制，在没有使用功能HVLVControl的并行操作时，也可用于识别和显示。

| 输入功能 | 描述 | 说明 |
|---|---|---|
| 55:PG_C1a | 低电压 - BB 1段，左部分 | 取代PG_SC1<br>Crosslink = 1/3 |
| 56:PG_C1b | 低电压 - BB 1段，右部分 | 取代PG_SC1<br>Crosslink = 1/3 |
| 57:PG_C2a | 低电压 - BB 2段，左部分 | 取代PG_SC2<br>Crosslink = 1/3 |
| 58:PG_C2b | 低电压 - BB 2段，右部分 | 取代PG_SC2<br>Crosslink = 1/3 |
| 59:PG_H_C1a | 高电压 - BB 1段，左部分 | 取代PG_H_SC1<br>Crosslink = 2/3 |
| 60:PG_H_C1b | 高电压 - BB 1段，右部分 | 取代PG_H_SC1<br>Crosslink = 2/3 |
| 61:PG_H_C2a | 高电压 - BB 2段，左部分 | 取代PG_H_SC2<br>Crosslink = 2/3 |
| 62:PG_H_C2b | 高电压 - BB 2段，右部分 | 取代PG_H_SC2<br>Crosslink = 2/3 |

功能编码

| 数值 | 描述 |
|---|---|
| 1 | 仅用于低压侧 |
| 2 | 仅用于高压侧 |
| 3 | 用于高低压测 |

### on/off 切换

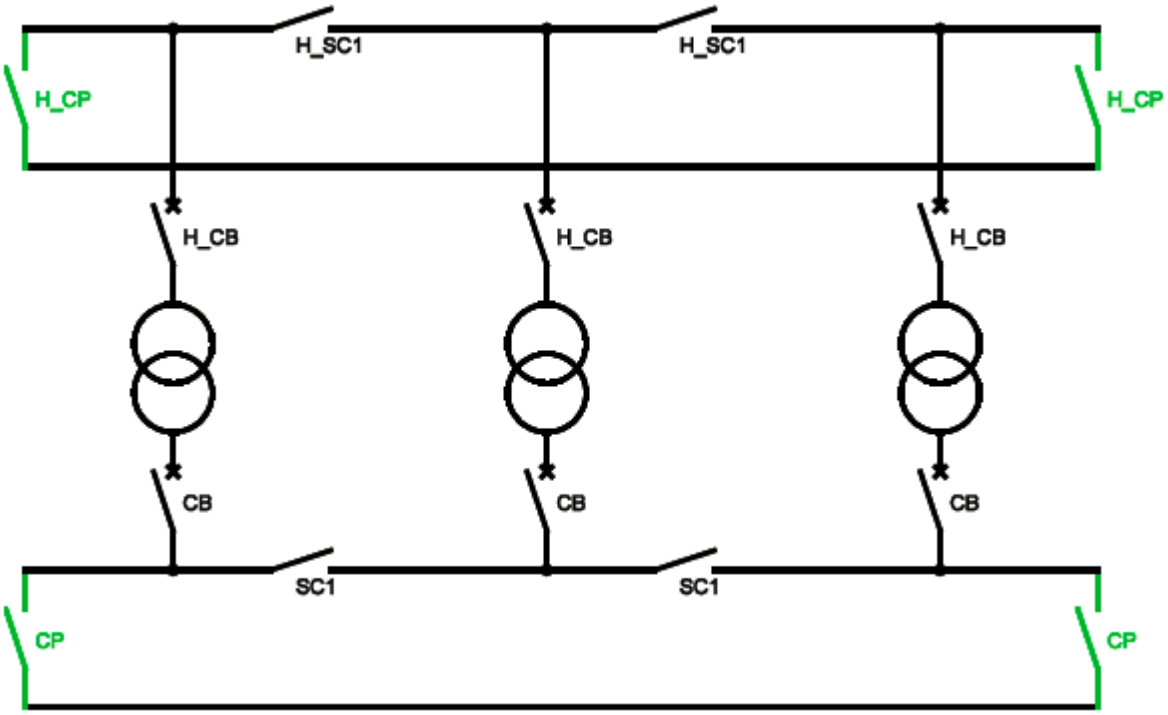
通过以下方式激活: Feature Crosslink = <数值>
通过以下方式关闭: Feature Crosslink = 0

**指令:**
交联不能与Ringlink结合使用。此外，通过使用Crosslink，第三条母线将被丢弃

### 8.3.2.3 功能Ringlink [受保护]

借助Ringlink功能，可以将两个母线连成环连接。母线之间的连接通过一个可选的连接器实现，该连接器是一个部分。如果需要，可以在第一个和最后一个，甚至两个调压器上都配置一个连接器。

例如，可以并联耦合变压器A：和 C :，而无需单独的隔离开关和/或段母线。




*具有高压侧和低压侧的环形配置。*

功能编码

| 数值 | 描述 |
|---|---|
| 1 | 仅用于低压侧 |
| 2 | 仅用于高压侧 |
| 3 | 用于高低压测 |

**on/off 切换**

通过以下方式激活: Feature Crosslink = <数值>

通过以下方式关闭: Feature Crosslink = 0

**指令：**

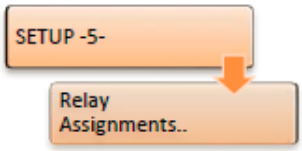
Ringlink不能与Crosslink结合使用。此外，使用Ringlink排除了使用第三条母线的可能性。

### 8.3.2.4 功能HVLVControl［受保护］

默认情况下，自动检测并联运行仅考虑低压侧。如果为高压侧选择了输入功能，则会显示这些功能，但不会自动检测并联运行。如果还希望考虑高压侧的开关设备位置，则必须启用HVLVControl功能。

这些限制也适用于特殊配置“ Crosslink”和“ Ringlink”。

输出功能




| 输出功能 | 描述 | 说明 |
|---|---|---|
| 70:HvLvDiff | 高低压侧之间的并联状态不同 | FW ≥ 2.00 |

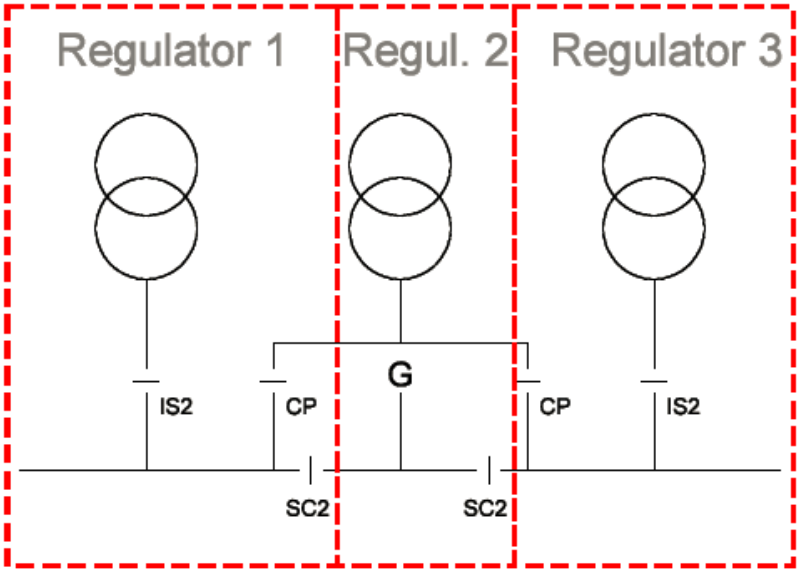
**on/off 切换**

通过以下方式激活： HVLVControl = 1

通过以下方式关闭： HVLVControl = 0

### 8.3.2.5 功能PG_SCHEME_1［受保护］

PG_SCHEME_1功能是特殊配置，图中带有发电机。它不能与其他ParaGramer功能结合使用。只有以下组合是可能的：




*使用功能PG_SCHEME_1配置ParaGramer。*

如果输入功能配置不正确，则所讨论的开关将以旋转条显示。另外，显示屏将显示一条消息，指示输入配置不正确。

**on/off 切换**

通过以下方式激活： PG_SCHEME_1 = 0

通过以下方式关闭： PG_SCHEME_1 = 1

### 8.3.2.6 处理其他开关设备位置

如果您想使用标准中不存在的开关设备位置，那么A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， +49（0）911 / 628108-101）通常可以使用H程序为您提供帮助。在这种情况下，例如，可以组合两个开关位置并将其“虚拟”映射为一个开关（例如，两个开关用作一个隔离开关）。

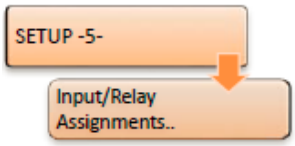
另外，也有可能通过外部接线创建逻辑，该逻辑将多个信号组合为一个。

对于ParaGramer，非常重要是将变压器电气连接，开关也可能因此被“误用”。 对于更复杂的映射，可能还需要使用另一条母线来检测电气开关的正确状态。

### 8.3.2.7 功能991101［受保护］

定制功能991101是ParaGramer功能的扩展。通过此功能，可以将用于监视目的的某些开关位置冗余地分配给不同的调压器。

输入/输出功能




| 输入功能 | 描述 | 说明 |
|---|---|---|
| 32:PG_CBa | 功能991101的监视信号，连接a | |
| 33:PG_CBb | 功能991101的监视信号，连接b | |
| 40:PG_H_CBa | 功能991101的监视信号，高压侧连接a | |
| 41:PG_H_CBb | 功能991101的监视信号，高压侧连接b | |

| 输出功能 | 描述 | 说明 |
|---|---|---|
| 43:LV_Check | 监视自定义方案的并行切换 | |
| 44:HV_Check | 监视自定义方案的并行切换 | |
| 45:HV_Err | 监视自定义方案的并行切换 | |
| 46:HV_Fail | 监视自定义方案的并行切换 | |

on/off 切换

通过以下方式激活： 功能991101 = 1

通过以下方式关闭： 功能991101 = 0

### 8.3.2.8 通过SCADA进行ParaGramer

ParaGramer通过IEC-61850 GOOSE light

通过具有GOOSE功能状态的REG-PE（D）及IEC 61850固件，还可以将所有开关位置通过GOOSE传输到REG-DA继电器。为此，需要在后台程序中添加少量内容。

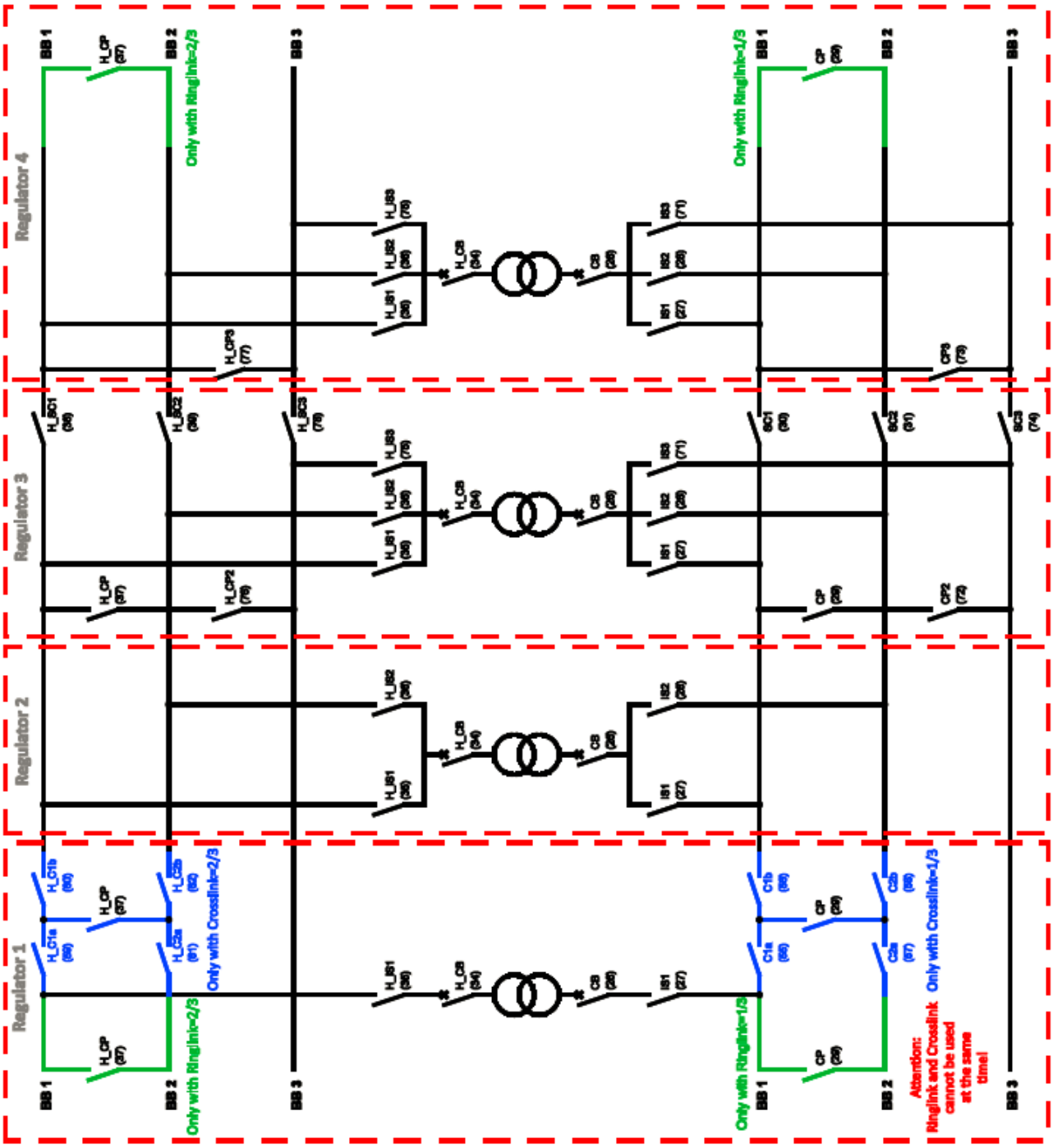
为了通过ParaGramer中包含的GOOSE接收开关位置，以前使用了二进制输入33 ... 64。 由于这些通常在硬件中不可用，因此它们被用作GOOSE消息的“虚拟二进制输入”。如果二进制输入端33 ... 64的硬件已经存在，则无法使用GOOSE for ParaGramer或仅在有限的范围内使用。

如果您对GOOSE应用程序感兴趣，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

**进一步的应用**

如果您希望通过SCADA传输开关位置的其他方法，A.Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， +49（0）911 / 628108-101）将很乐意为您提供建议 。

### 8.3.2.9 ParaGramer 输入功能概述




*所有现有的ParaGramer开关设置及其配置的概述。括号中显示了相应的二进制输入功能的编号。*

## 8.3.3 Feature Recorder［受保护］

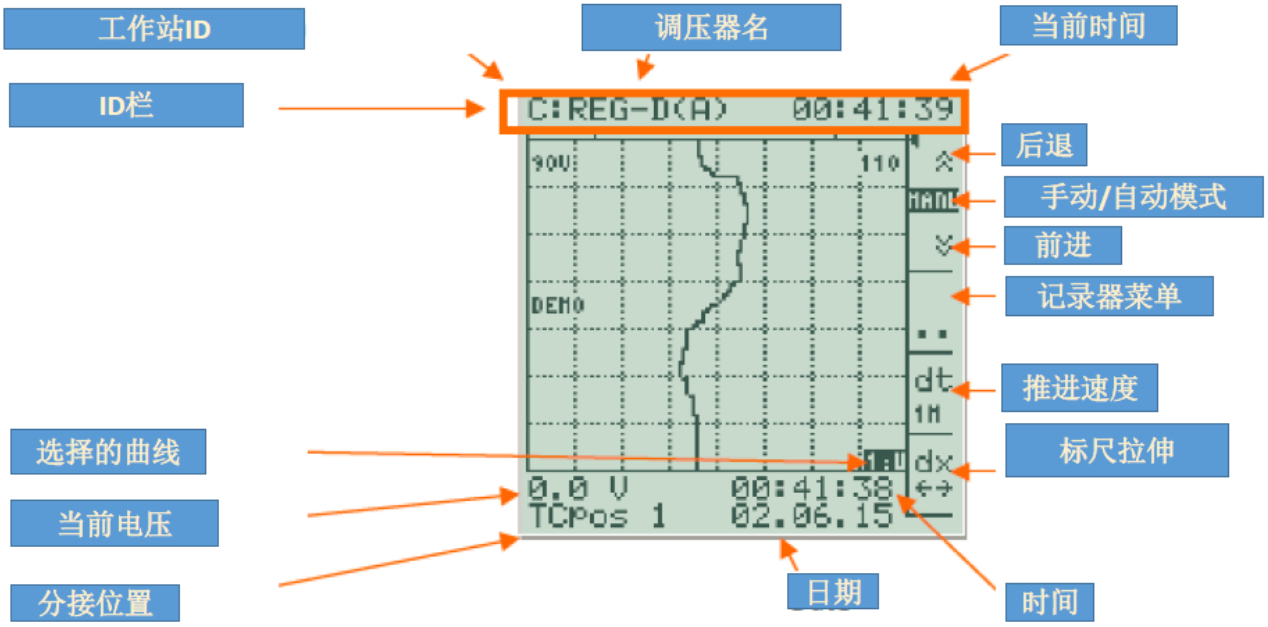
使用此功能，记录器功能将被激活。未经激活，记录器只能作为演示使用。

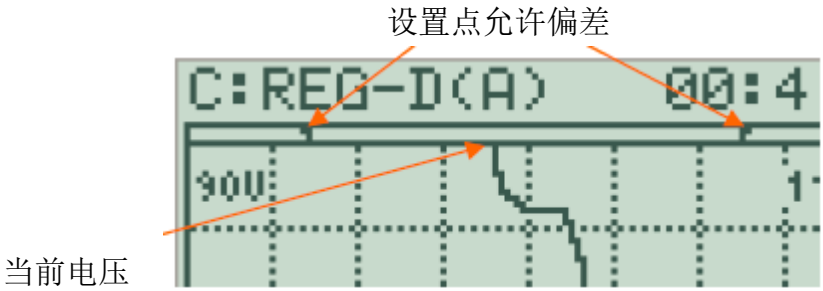
**记录器演示模式！**

如果记录器处于正常显示模式，则在网格的左侧显示“ DEMO”时，记录仪将以演示模式运行。在此操作模式下，记录器会记录4到6个小时时域的测量值。最旧的值将在此期间结束时被覆盖。在演示模式下无法读取数据！

记录器功能（特性S1）用于记录和显示最多三个可选测量值。除测量值外，当前分接位置*，设定值*，公差带*和手动/自动状态*以及时间和日期被记录。录制的时间分辨率是可调的。记录器以线形图的形式在显示屏上显示多达两个可选测量值的连续时间过程。还记录当前日期和时间（时间戳）。这使得可以按日期和时间查询相关数据。通道的平均存储时间（例如电压和分接位置）约为六周（对于持续改变测量值和参数“绝对偏差” = 0的情况，记录时间<18.7天）。
可以通过键盘或操作软件检索和显示存储的值。
（*需要在通道1上记录电压（功能01：U））

**记录器显示：**



**操作方式**
按F1和F2访问记录器菜单中的历史数据。您可以通过按F1和F2浏览电压-时间图回到时间参考线（网格的开始（顶部）），然后在网格的底部读取时间来查看特定事件的时间戳，日期，电压和分接位置。
显示历史数据时，“ HIST”显示在网格的底部。 随时按ESC退出测量值历史记录的显示。

**时间网格**
在记录器的基本显示中，使用F4键选择记录器的进给速率。您可以选择5个不同的时间：14秒，1分钟，2分钟，5分钟，10分钟。“ dt”值与在描述刻度划分之前必须经过的时间有关。七个可用的分区显示在屏幕上。这样可以在屏幕上显示7 x 10分钟（70分钟）的最大时域。光学分辨率最高的最短时域是7 x 14 s（98秒）。
不管选择的时间网格dt（显示器的时间分辨率）如何，所有测量值都能按可调的时间步长（标准= 1s）加以储存。

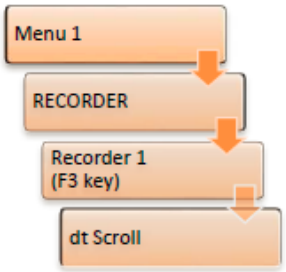
**显示值范围（dx）**
使用“ dx”（F5）在激活的通道上更改显示值范围。在双显示模式下，始终更改左通道的值。
用F4键放大显示（放大），而用F5键缩小显示（缩小）。F3键可提供不同类型的缩放比例。
仅当在通道1上选择了要调节的电压时，才能有效使用设置“ SP Auto setup”和“ SP-centred”。

- SP自动设置：
  自动将显示调整到历史测量数据的全部范围，设定点位于显示区域的中间。然后缩放将切换到以SP为中心的模式。
- 以SP为中心：
  设定值放置在刻度的中间并保持在该位置。可以使用F4和F5键放大（放大）或缩小（缩小）图形。
- 手动：
  使用F1，F2，F4和F5更改图形
- 自动设定：
  自动将显示调整为历史测量数据的全部范围。然后缩放将切换到手动模式。
- 上限：
  允许输入刻度的固定最终值（上限）
- 下限：
  允许输入刻度的固定起始值（下限）
- 下限= 0：
  将刻度的起始值设置为零

如果选择了缩放类型“手动”，则可以使用F1至F5键来缩放图形。在这里，按键具有以下功能：

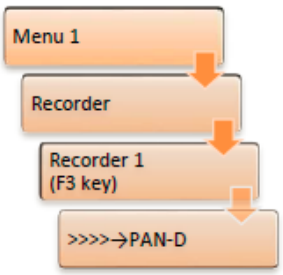
F1：图形右移；　　F2：图形左移
F4：放大（放大）；　　F5：缩小（缩小）

## 滚动



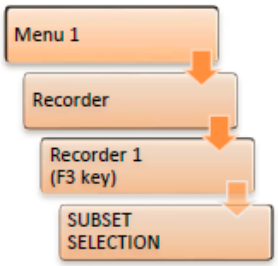

在滚动下，您可以设置步长，以便在记录器模式下使用F1和F2搜索。 这样可以加快搜索过程。

## PAN-D记录器



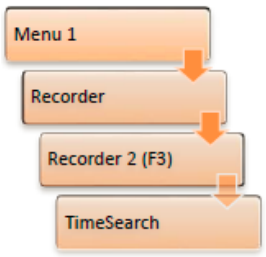

如果连接的PAN-D还具有记录器功能S1，则可以在REG-DA的LCD上显示记录的数据。 也可以设置PAN-D记录器。
通过F2键（>>>>→PAN-D）访问PAN-D记录器。

## 曲线选择



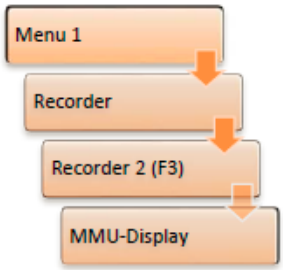

通过选择参数子集，可以选择将哪些记录的测量值显示在LCD上。此参数不影响记录。

## 时间搜寻



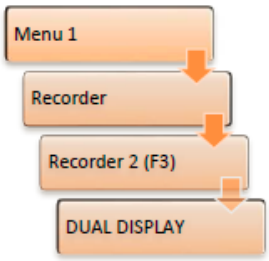

可以使用“ TimeSearch”项设置特定的搜索日期和特定的搜索时间。 按F3返回记录器模式后，将显示所选时间的时间线图。

## MMU-Display（多传感器显示，显示派生值）



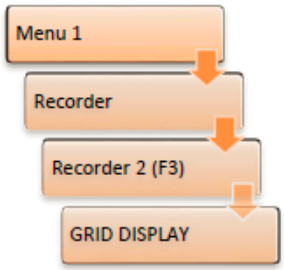

在记录器2菜单中，可以使用“ MMU显示”通过F2键打开和关闭从当前光标值（在顶部）派生的变量显示。此功能需要记录电流和电压，以及可选的相角。可以导出视在，有功和无功功率。
如果仅选择两个测量值进行记录（U + I），则以数字显示I和S。
如果所有三个测量值（U + I + φ）均处于激活状态，则以数字显示I，ϕ，S，P和Q。

### 双重显示




通过菜单项“双显示”（F4），可以在单通道和双通道显示之间切换记录器显示。左右箭头键用于在显示的通道之间切换。

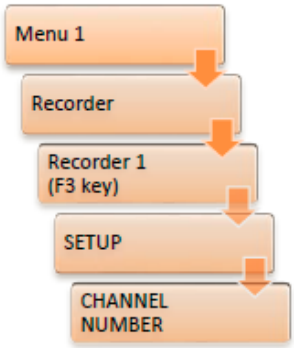
### 网格显示




F5键可切换网格，该网格在记录器基本显示中代表打开和关闭，以显示刻度划分。

Recorder-1和Recorder-2菜单以百分比显示当前存储级别。另外，以天为单位显示存储在存储器中的数据的记录持续时间。这样可以估算出在覆盖历史数据之前，设备可以使用该操作站点上的当前设置记录多长时间。

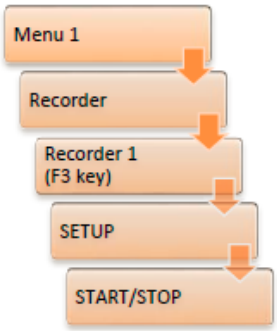
### 通道数




通道号指定要记录的通道数。 总共可以记录三个通道。

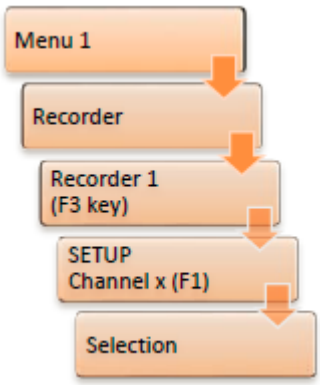
根据通道号，每个通道x的以下参数分别可用。

### 开始/停止




按F3键开始或停止记录测量值。

## 选择




在这里，您可以选择将哪个测量值记录在哪个通道上。
如果测量值按比例缩放，它会显示在F3键的前面（范围+因子）。

| 功能 | 范围 | 滚动（系数） | 描述 |
|---|---|---|---|
| 01:U | 0 ... 150V | Knu | 电压 |
| 02:I** | +/- 10A | KNI | 电流 |
| 03:PHI | +/- 180° | 1 | 相角Phi |
| 05:U1 | +/- 3200V | Knu 1 | 电压 1 |
| 06:U2 | +/- 3200V | Knu 2 | 电压 2 |
| 07:OilTp-TR | +/- 3200° C | 1 | 变压器油温 |
| 08:WindTemp | +/- 3200° C | 1 | 绕组温度 |
| 101:A1_ANA | 可选 | 1 | 模拟通道 1 |
| 102:A2_ANA | 可选 | 1 | 模拟通道 2 |
| 103:A3_ANA | 可选 | 1 | 模拟通道 3 |
| 104:A4_ANA | 可选 | 1 | 模拟通道 4 |
| 105:A5_ANA | 可选 | 1 | 模拟通道 5 |
| 106:A6_ANA | 可选 | 1 | 模拟通道 6 |
| …… | | | |
| AMAX_ANA*** | 可选 | 1 | 模拟通道 Max |

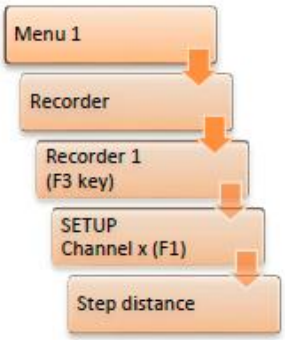
* 缩放用于显示。这意味着特定值例如作为辅助值存储，并通过该值缩放显示。

** 相对于设定的标称值（1/5 A）记录电流。这意味着如果有5 A电流流经5A传感器，则记录值为1A。有效的传感器系数（5 x KNI）用于显示。设置绝对偏差时必须考虑此行为。

*** 记录仪中可用的模拟通道数量取决于其具有的模拟通道数量。
最大通道数为32。具有功能部件S2的最大通道数为64。
分配给模拟功能的功能包含在分配菜单的名称中。例如，如果为模拟通道4分配了输出功能oSP（有效设定值的输出），则说明为A4_oSP。

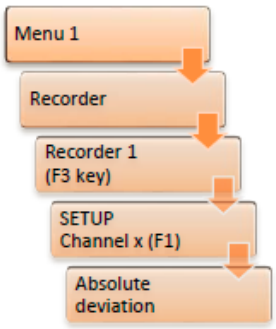
**更改通道分配！**
选择后，仅当存储的数据已传输到PC时才应更改。更改通道分配后，记录器功能无法正确解释剩余数据。因此，在这种情况下，建议删除“旧数据”。

## 步距



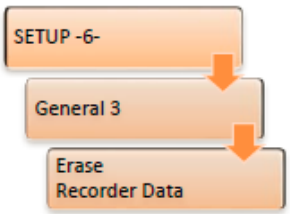

步距参数指定可以记录的值范围以及存储的小数位数。
对于测量量U，I，Phi，U1，U2，OilTp-Tr和WindTmp，值的范围是固定的，并且在选择测量值时会自动设置。记录模拟通道时，测量值的值范围不固定，因此可以选择步距。步距决定用于记录测量值的小数位数。因为每个记录器通道均可记录±32000个值，所以设置小数位数将定义一个特定的值范围（步距0.01->值范围±320.00；步距0.1->值范围±3200.0）。可用值范围显示在F3键的前面。

## 绝对偏差




绝对偏差定义了一个死区，用于记录测量值。这意味着仅当对最后记录的值的变化大于绝对偏差时才记录新值。该参数可以减小存储空间，以减小测量值的剧烈波动。

## 删除记录器数据




可以通过按F3“删除记录器数据”在菜单“ Setup-6 \ General-3”中删除记录器数据。

## on/off切换

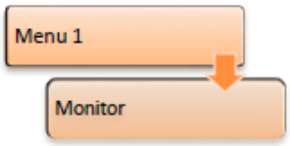
通过以下方式激活：　　功能 RECORDER = 1
通过以下方式禁用：　　功能 RECORDER = 0

**记录器功能的激活**
更改功能后，必须关闭并再次打开调压器，或者必须通过REG-L执行命令SYSRESET = 0（上电复位，打开/关闭）。

## 记录器模式（功能S2）

记录器模式S2除了记录器S1的三个通道外，还提供了另外四个记录器，每个记录器具有64个通道。记录间隔可以分别设置。
只能使用操作软件来配置和显示数据。存储的值无法显示在REG-DA的屏幕上。
S2记录器仅在具有硬件功能S2的REG-DA设备上可用。

## 8.3.4 Feature TM（变压器监视）[保护]




通过TM功能，可以监视变压器的主要参数。除分接开关统计数据和电流外，还记录油温。热点温度是根据IEC 60354或IEC 60076由油温度和电流确定的，并推断出变压器的使用寿命。根据油或绕组温度，最多可以激活六个冷却级和两个油泵。该系统监视风扇的运行时间并控制各个风扇组，以便在整个运行寿命中实现尽可能平衡的运行时间。如果需要，也可以将单个风扇永久分配到特定的冷却阶段。可以将其他警报（例如Buchholz警报和/或Buchholz跳闸）作为数字信号输入到调压器中，显示并发送到SCADA系统进行进一步处理。

有关功能范围和参数说明，请参阅《 Transformer Monitor Module》的用户手册。

on/off切换
激活方式：功能 TM = 1
停用方式：功能 TM = 0

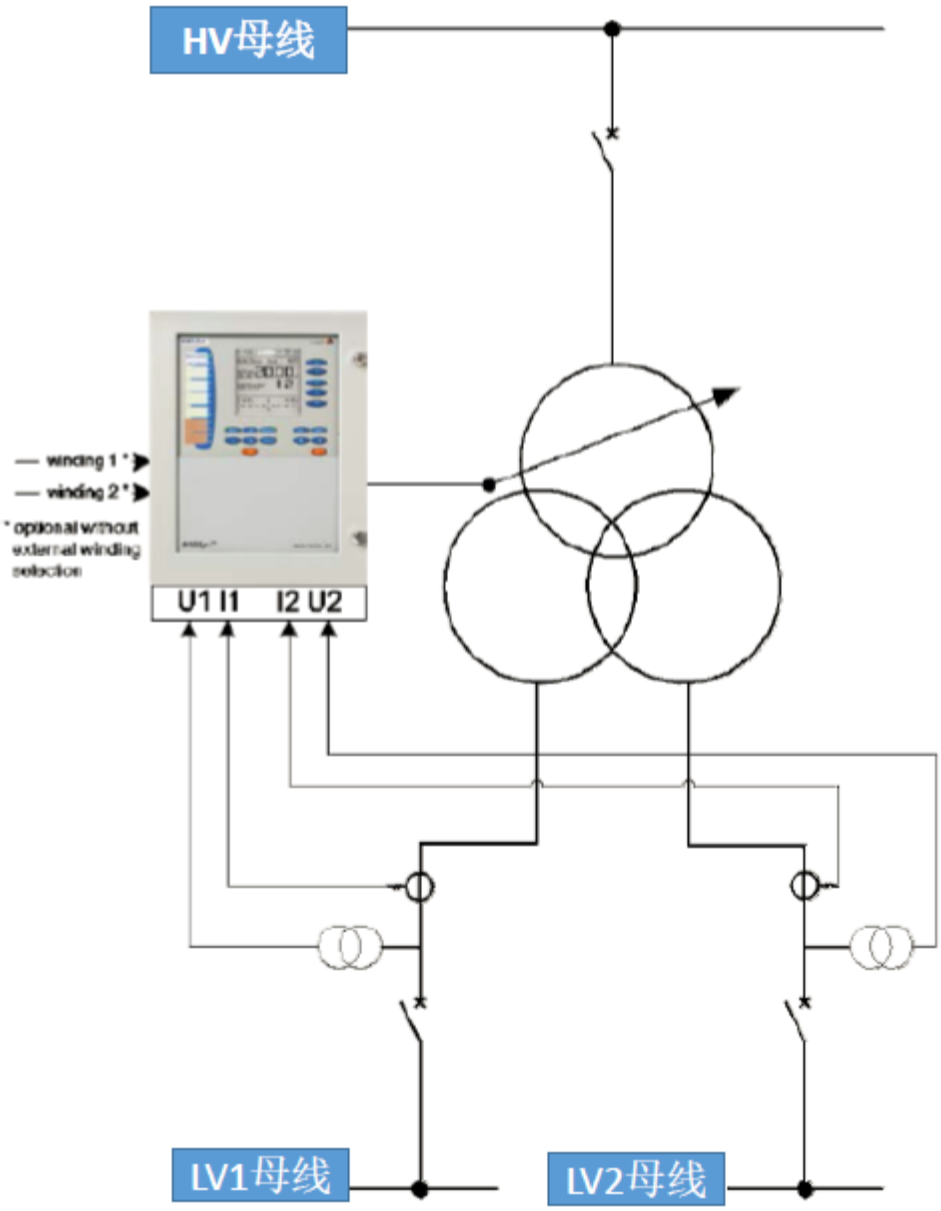
## 8.3.5 功能3绕组（三绕组变压器）[保护]

最初，开发此功能是为了调节和监视三绕组变压器。
此外，可以将该功能用于需要第二电压（U1，U2）和电流测量（I1，I2）的其他应用。
在这些情况下，三绕组软件功能通常与后台程序结合以实现客户特定的要求。

三绕组变压器特性的属性

- 分配给电压测量通道（U1，U2）的电压互感器（VT）的配置相同或不同。这意味着可以轻松调节具有不同次级电压的三绕组变压器。当前配置连接到电流测量输入的互感器（CT）也可以相互独立地进行调节，除了互感器的标称电流（1/5 A）。
- 在变送器显示模式下显示两个次级电压。
- 可以在变送器显示模式下显示相应的有效测量输入（U1，I1或U2，I2）的电压，电流，cosϕ，视在，有功和无功功率（借助硬件功能S2，还可以同时显示所有计算出的值）。
- 可以通过二进制输入，SCADA系统或使用后台程序选择要调节的电压。例如，可以通过后台程序来选择取决于两个绕组的负载来决定调节那个电压。这意味着需要对负载较高的绕组的电压进行调节，而另一个绕组仍要进行并行监控（使用三绕组变压器的标准解决方案，只要测量绕组的电流即可）。
- 当前已调节的母线或次级电压（电压测量通道U1或U2）在REG-DA屏幕上显示为“ {1}”或“ {2}”，也可以通过SCADA系统或继电器输出进行输出。
- 所有并行程序和电流影响算法（Z补偿或LDC）也可以与三绕组应用一起使用。
- 即使仅测量电压（U1，U2），也可以自由选择要控制的绕组。也可以根据用户定义的电压限制进行选择。为此，再次使用后台程序。

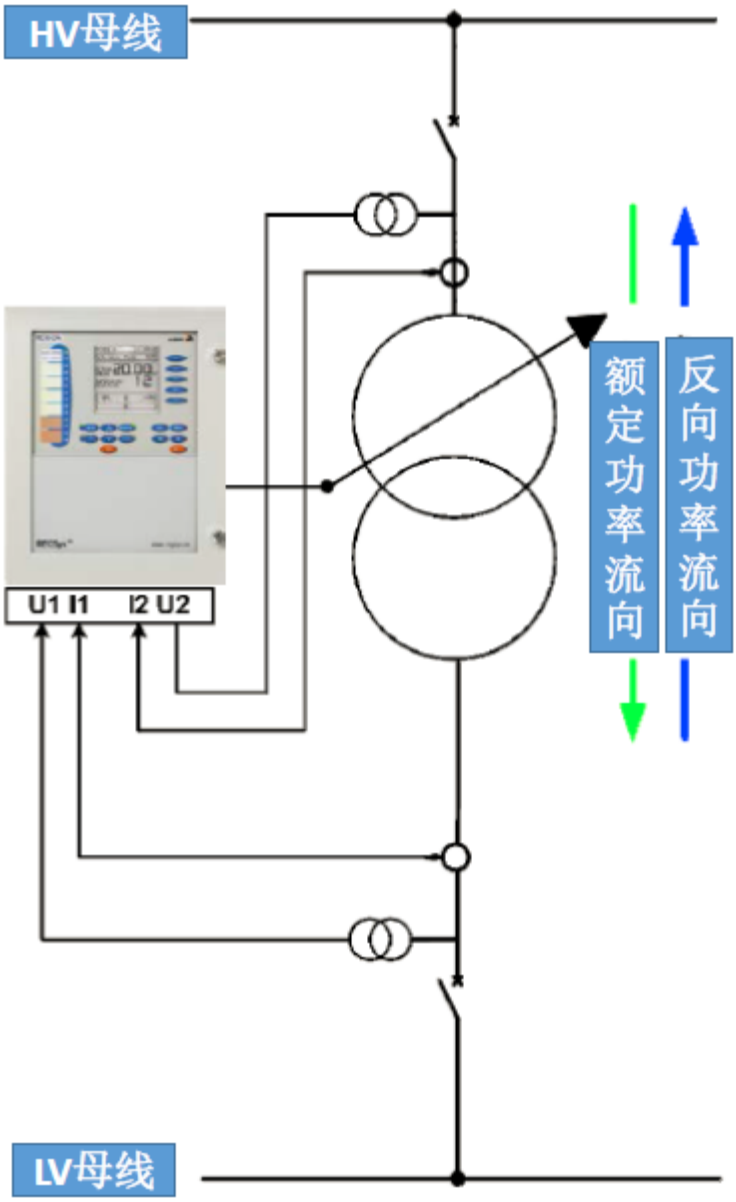
三绕组变压器的调节




*三绕组变压器调节的接线图*

可以通过二进制输入，SCADA系统或使用后台程序选择要调节的电压。可以并行监视未分配调压的电压，以确保其保持在一定的电压范围内。如果存在变压器或输入馈线上的电流测量值，则REG-DA可以根据负载情况自动选择调节那个电压。为此，使用了后台程序。 通常，可以根据每个客户的要求调整调节电压的选择。

电网联络变压器的调节



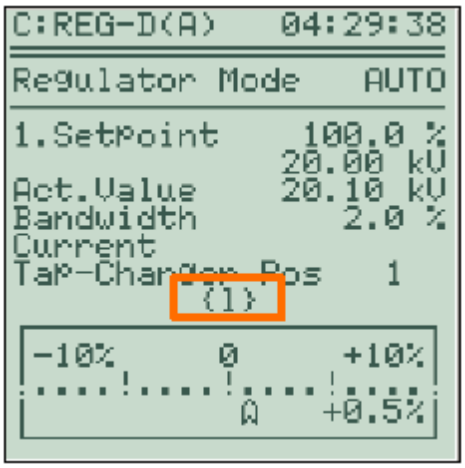

*调节电网联络变压器的接线图*

在此应用中，必须在逆潮流方向上执行其他电压电平或其他电网的调节。在正常操作中，功率流从变压器的初级侧到次级侧。在次级侧测量电压和电流，并对该侧进行调节。
通过反向功率流，可调节初级侧。为此，除了次级侧的电压和电流互感器外，初级侧的测量互感器也要连接到REG-DA上。初级侧和次级侧之间的调节转换通过功率方向自动执行，该方向由测量值确定。要调节初级侧，可反转升/降抽头命令，以便在正确的方向上进行分接变换。

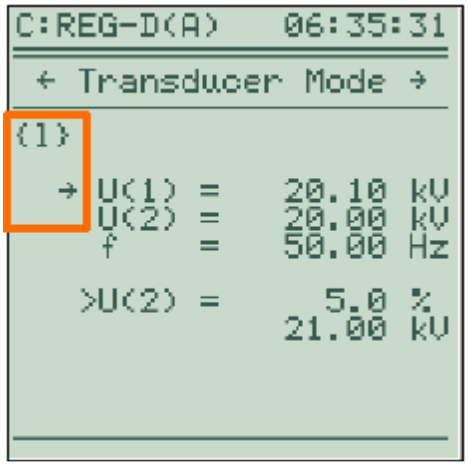
## 概述

- REG-DA继电器的LC显示屏上。电压输入1的“ {1}”和电压输入2的“ {2}”以标准配置显示在调压器基本显示屏中。

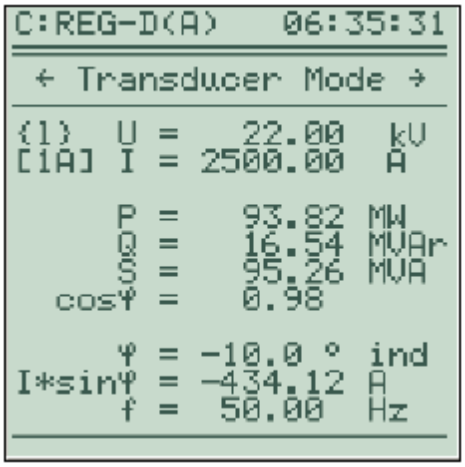
- 此外，还可以单独定义索引“ {1}”或“ {2}”（最多三个字符串）。




- 在传送器显示中，可以读取两个次级电压，还可以监视频率和未调节的电压及其限制值。通过调整“ 3winding”功能可以激活或关闭对未调电压的监控。一方面，在左上角用与基本调压器显示相对应的字符串显示调压电压的指标。另一方面，相应的测量电压前面的箭头表示当前调节电压。




- 在变送器模式的第二页上，显示了当前调节的测量输入的电压，电流，相角以及视在，有功和无功功率。要激活此显示，需要使用3winding的扩展功能相角测量（测量输入交换）。也就是说，只有在进行特殊测量输入交换（位B3 = 1）的“ 3winding”模式下才能进行上述测量。（通过硬件功能S2，可以同时显示所有计算出的值。）



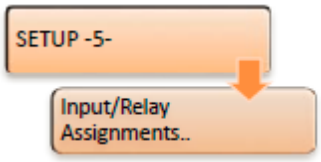

- 输入>Ub限制的菜单（“设置-3- \ Dreiwickler限制> Ub”）仅在激活3winding功能后可用，限制值可以在0 ... + 25%的范围内设置。极限取决于设定值；如果未调节电压超过极限值>Ub，则将阻止REG-DA的上升命令，以防止电压进一步升高。在MANUAL模式下不会超过限制和因此触发消息的。
- 通过该功能设置，可以打开和关闭三绕组变压器功能。这是通过菜单（“设置-5- \ AddOns-3”）或REG-L命令完成的。
- 如果选择了该功能并且三绕组变压器处于激活状态，则只有在选择了带有测量输入交换（位B3 = 1）的特殊三绕组变压器运行模式的情况下，才应设置与电流相关的设定值影响。
- 该功能在状态为“ 3WINDING”的情况下显示（在括号中为3winding变压器激活= 0）。

**先决条件**

原则上，必须满足以下先决条件才能使用功能3winding：

- 调压器至少必须具有硬件功能M3（两个电隔离的电压测量输入，一个电流测量输入），或至多配备硬件功能M9（两个电隔离的电压测量输入和两个电流测量输入）。

**输入/输出功能**




| 输入功能 | 描述 | 说明 |
|---|---|---|
| 09:3Winding | 调节电压的选择* | FW ≥ 1.22 |

* 输入功能“ 09：3Winding”（此功能仅在功能3Winding发布后才可用）是面向水平的：

输入=OFF 》U1的调节；输入=ON 》对U2的调节。

如果不使用输入功能，则可以使用REG-L选择要调节的电压：

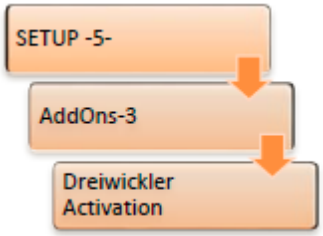
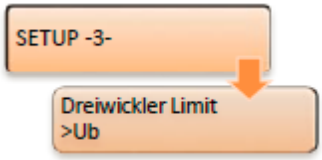
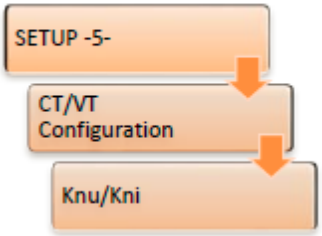
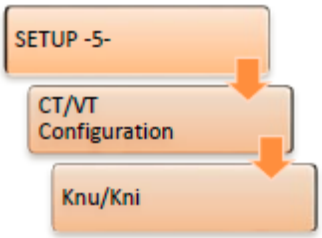
Reg3WSELU = 1：在U1上调节

Reg3WSELU = 2：在U2上调节

| 输出功能 | 描述 | 说明 |
|---|---|---|
| 09:3Winding | 超出了限制>Ub。<br>消息= ON一直保持，直到被监视的电压再次位于容差范围内。在手动运行模式下，三绕组输出保持关闭状态。<br>如果超过极限>Ub，则调压器的上升命令也会被阻止。 | FW ≥ 1.22<br>仅在带有限制值监控的3绕组情况下（位B2 = 0）。 |

**参数**

必须考虑以下参数：

| | |
|---|---|
| 激活3绕组变压器<br>  <br> | 开启和关闭三绕组变压器功能的使用。 |
| 三绕组变压器<br>极限值>Ub<br>  <br> | 用于监视的未调电压的极限值（仅适用于具有极限值监控功能的三绕组变压器）。 |
| Knu2<br>  <br> | 第二个电压测量输入的互感器系数。 |
| KNI2<br>  <br> | 第二个电流测量输入的互感器系数。 |

| | |
|---|---|
| 母线的指定 | 使用REG-L命令“ Reg3WBusStr 1”或“ Reg3WBusStr 2”指定两个母线（测量输入）。这可以是三个字符长。标准显示为“ {1}”或“ {2}”。 |

**功能编码**

| 编码 | 功能（仅设置位） | 说明 |
|---|---|---|
| B0 | 3winding Plus | |
| B1 | 3winding（如果未设置其他位，则仅设置位） | |
| B2 | 没有极限值监测 | FW ≥ V2.00 |
| B3 | 使用测量输入交换（3绕组特殊） | FW ≥ V2.00 |
| B4 | 使用Knu/I 1+2 | FW ≥ V2.00 |
| B5 | 选择固定的母线1，不显示母线 | FW ≥ V2.00 |

**为确定<位>添加了以下值：**

| Bit | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 值 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

**举例**

| 3winding 模式 | Bits | 说明 |
|---|---|---|
| 3winding功能关闭 | 0 | |
| 3winding Plus（请参见第8.3.6章功能3winding Plus（三级）带有极限监控功能的变压器）[保护的） | 1 | |
| 3winding带极限值监测 | 2 | |
| 3winding带极限值监测，使用Knu/I 1+2 | 16或18 | FW ≥ V2.00 |
| 3winding不带极限值监测 | 4 | FW ≥ V2.00 |
| 3winding Plus（见下）不带极限值监测 | 5 | FW ≥ V2.00 |
| 3winding Special（测量输入交换），带极限监控 | 8 | FW ≥ V2.00 |
| 3winding Special（测量输入交换），带极限监控;<br>使用Knu/I 1+2 | 24 | FW ≥ V2.00 |
| 3winding Special（测量输入交换），不带极限监控;<br>使用Knu/I 1+2 | 28 | FW ≥ V2.00 |
| 3winding Special（测量输入交换），带极限监控;<br>使用Knu/I 1+2；母线1选择固定 | 60 | FW ≥ V2.00 |

on/off切换
激活方式：功能 3winding = <bits>
停用方式：功能 3winding = 0

### 8.3.6 功能3winding Plus（三绕组变压器）[保护]

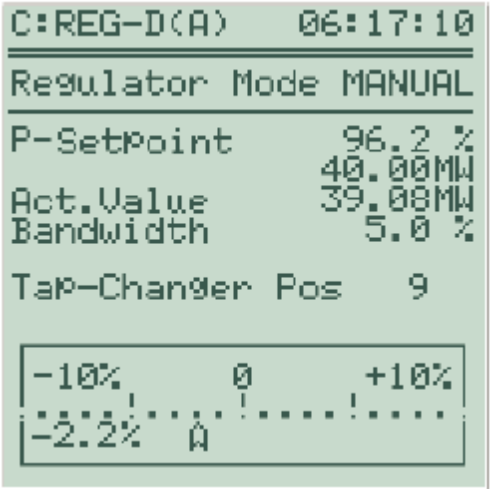
此功能类似于功能3绕组，但是在继电器3上固定分配了二进制输入8。
此功能在状态屏幕中以“ 3winding +”表示（在带有3winding的括号中激活= 0）。
开/关切换
激活方式：功能3winding = 1
禁用方式：功能3winding = 0

### 8.3.7 功能PQCtrl [受保护]

PQCtrl功能是为调节移相变压器而开发的，但也可用于其他应用。在P/Q调节的情况下，控制有功功率和无功功率而不是电压。

PQCtrl功能的属性

- 可以独立于硬件激活功能PQCtrl，并将其与所有REG-DA一起使用。因此，该单元的制造日期无关紧要。根据原始REG-DA硬件中的现有固件版本，可能需要更新固件。
- 共有四个设定值：两个电压设定值，一个有功功率和一个无功功率设定值。
- 通过选择适当的设定值，可以轻松确定REG-DA是用作电压，有功功率还是无功功率调节器。对于某些应用，可以通过后台程序限制设定点的选择。
- 根据设定值指数SPI调节P或Q：
  SPI = = 1：SP 1上的电压RegUN的标准调节。
  SPI = = 2：SP 2对RegUN电压的标准调节
  SPI = = 3：用SP 3对P进行调节（SP是归一化为100的功率值）。基本调节器显示屏显示P值而不是电压值。
  SPI = = 4：使用SP 4调节Q（SP是归一化为100的功率值）。基本调节器显示屏显示Q值而不是电压值。
- 调节器显示屏中用于设置设定点和指示的菜单会相应调整。使用P或Q调节时，由于空间不足（k代表千除外），所以在调压器显示屏上无法显示所有单位。




*带P设定值的调节器基本显示*

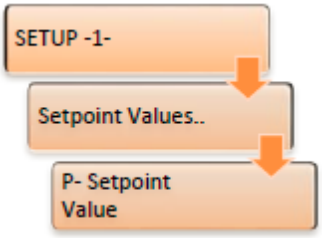
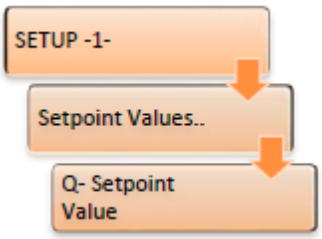
- 有功和无功功率设定值可以在额定功率的-140%至+ 140%的范围内设置。 额定功率使用以下公式计算：

$$P_r = Q_r = \sqrt{3} \times 100V \times Knu \times I_r \times Kni$$

Pr，Qr：额定功率
Knu：电压互感器的变比
Kni：电流互感器的变比
Ir：电流互感器的额定电流（1 A或5 A）

- REG-DA的所有限制也可通过PQCtrl功能获得。因此，极限值欠电压<U，过电压>U，低电平抑制，禁止高速和高速切换取决于测量的电压。作为百分比限值的基础，始终使用U标称值（默认值：U标称值= 100 V，也就是将限值基准设置为设定值时）。如果将极限基准设置为U标称= 110 V，则极限基准在这种情况下不仅适用于欠电压<U，过电压>U 和低电平抑制的极限，也可以用于由测得的电流得出的过电流和欠电流极限值。
- 如果除了REG-DA之外还使用监视单元PAN-D，它将始终从REG-DA接收100 V的设定值。仅当PAN-D的极限基准设置为设定点时，这才有效。
- REG-DA作为电压控制和变压器监视继电器的关键功能，例如变送器模式，记录器，统计数据，变压器监视，日志，当然，使用PQCtrl功能，通过后台程序可自由编程保持其它数据。

参数

| 参数 | 描述 |
|---|---|
| 设定点 3<br>  <br> | 有功功率设定点P<br>设定点可以在-140%... + 140%的范围内设置。 菜单中还会显示基于Knu，Kni和电流互感器额定电流的绝对设定值。 |
| 设定点 4<br>  <br> | 无功功率设定值Q<br>设定点可以在-140%... + 140%的范围内设置。 菜单中还会显示基于Knu，Kni和电流互感器额定电流的绝对设定值。 |

on/off切换
激活方式：功能PQCTRL = 1
禁用方式：功能PQCTRL = 0

### 8.3.8 功能调整

从V2.09/2005年6月17日开始的固件版本以及V2.02d/f中都可以使用此功能。
如果使用以下REG-LON版本之一，则必须设置此功能：

- H1_10U
- H1_11P

**On/Off切换**

激活方式：功能ADAPT = 1
停用方式：功能ADAPT = 0

### 8.3.9 功能引导加载程序

| 注意 | 只要设备处于引导加载程序模式，就不会进行任何调节和其他操作。 此外，无法通过E-LAN或与SCADA系统进行通信。<br>➢ 仅在绝对必要时才激活引导加载程序的远程启动。<br>如果引导程序未退出，则设备将保持在引导程序模式下30分钟。 |
|---|---|

Bootload功能允许远程启动Bootloader。这意味着如果设置了功能（= 1），则可以通过REG-L（例如终端程序或WinREG的服务程序）启动引导加载程序。
该功能自固件V2.22起存在。

**On/Off切换**

激活方式：功能Bootload = 1
停用方式：Feature Bootload = 0

### 8.3.10 功能COM2FIX

从固件版本V2.00起，可以使用此功能设置COM2接口，使其不再可以通过面板或REG-L进行调节。

| Bit | 功能 B0 = 1 | 功能 B0 = 0 |
|---|---|---|
| B0 | 1: 使用 B1 到 B7 | 0: 固定电流设置 |
| B1 | 0：ECL模式<br>1：PROFI模式 | 总是=1 |
| B2 | 总是=0 （约定） | 0: SETCOM2 有条件闭锁<br>1：SETCOM2 完全闭锁 |
| B3 | 0: 波特率 57600<br>1: 波特率 115200 | 总是=0 （约定） |
| B4 | 总是=0 （约定） | 总是=0 （约定） |
| B5 | 0: 极性 OFF<br>1: 极性 EVEN | 总是=0 （约定） |
| B7/B6 | 0/0: 握手 OFF<br>0/1: 握手 XON/XOFF<br>1/0: 握手 RTS/CTS<br>1/1: 约定 | 总是=0/0 （约定） |

**为确定<位>添加了以下值：**

| Bit | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 值 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

**例子：**

- COM2固定在当前设置上：<位> = 2
- COM2固定在ECL / 57K6 / PE / XON上：<位> = 0b01100001 = 97
- COM2固定在PROFI / 57K6 / PE / H-上：<位> = 0b01100001 = 35
- COM2固定在ECL / 115200 / PE / H-上：<位> = 0b01100001 = 41

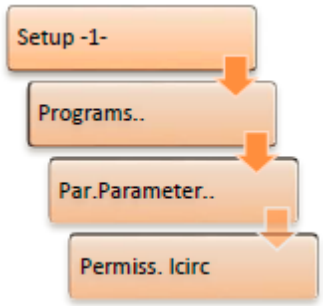
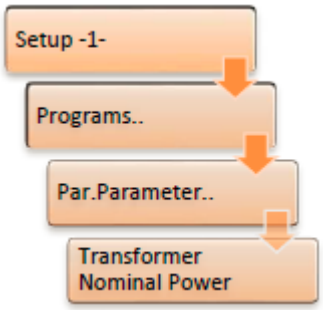
**On/Off切换**

激活方式：功能 COM2FIX = <bits>
停用方式：功能 COM2FIX = 0

### 8.3.11 功能DELTAI

通过该功能集，可以使用并行程序“ 3：dI”（从固件V1.98开始）。

**参数**

| 参数 | 描述 |
|---|---|
| 允许Icirc<br>  <br> | 并行程序“ dI”的允许循环电流 |
| 变压器标称功率<br>  <br> | 并行程序“ dI”的变压器标称功率 |

**On/Off切换**

激活方式：功能 DELTAI = 1
停用方式：功能 DELTAI = 0

### 8.3.12 功能反转

当激活该功能时无需交换升/降继电器的反转，在上升调压时，调压器期望分接头位置编号减小，在下降调压时，分接头位置编号增加。

**On/Off切换**

激活方式：功能 INVERS= 1
禁用方式：功能 INVERS= 0

**反转（INVERS）交换上升/下降继电器**

激活该功能后，调压器上调分接开关期望的抽头位置会减少，而分接下调时调压器的开关位置会增加。

另外，将升/降继电器的输出也进行交换。 向上和向下的继电器和LED功能以及基本调节器显示屏中分接变换方向的显示也被交换。

V1.88版中提供了此功能变体。不能与PAN-D一起使用。

**On/Off切换**

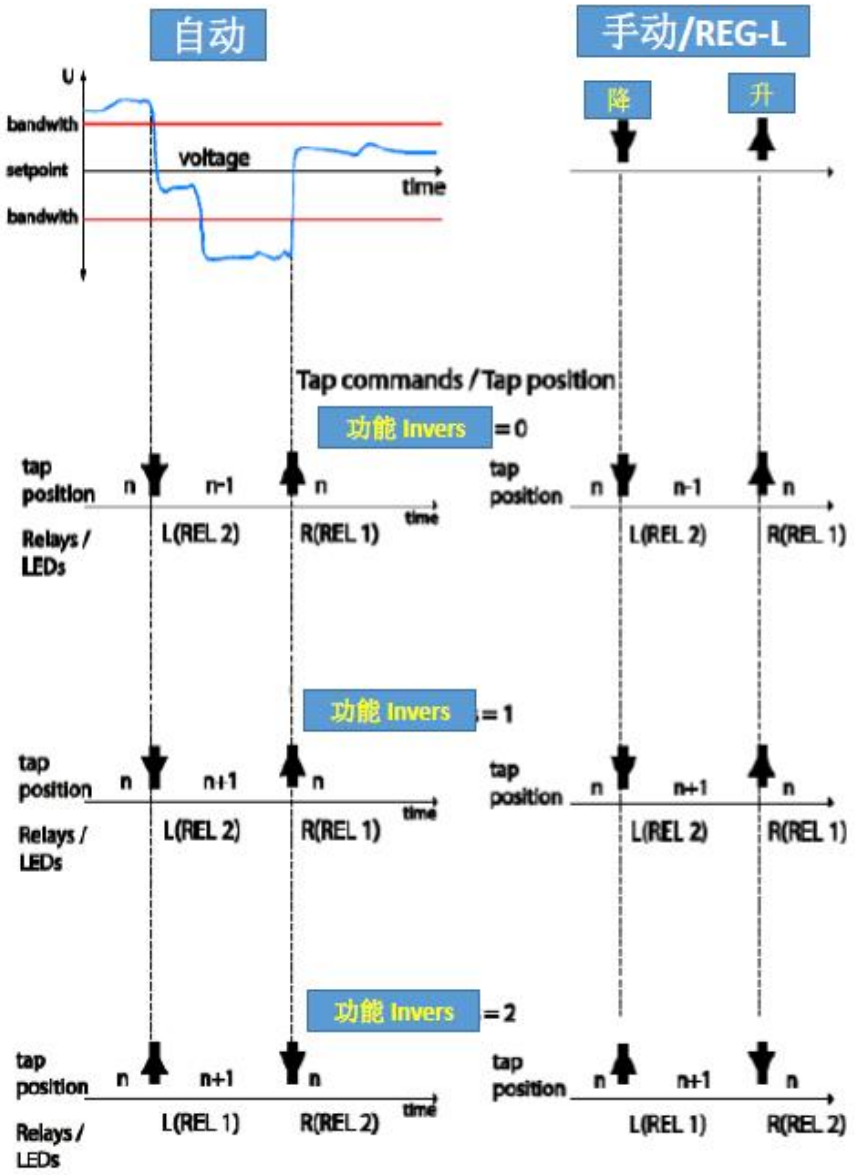
激活方式：特征反转= 2

禁用方式：功能反转= 0

有关反转功能及其使用的更多信息，请参见第7.2.2.3章，分接位置。

**反转功能的效果**

分接切换由REG-L中的自动/手动命令触发。

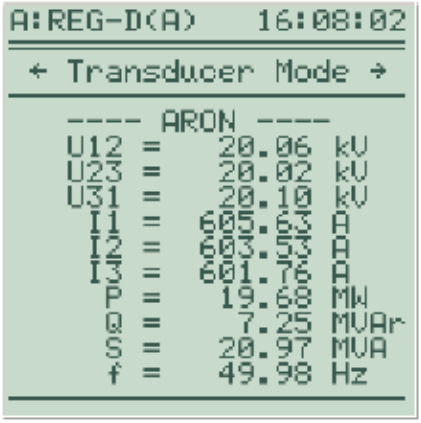



*反向功能对预期的抽头反馈以及上下继电器的使用的影响*

### 8.3.13 功能M2 [受保护]

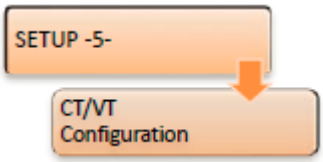
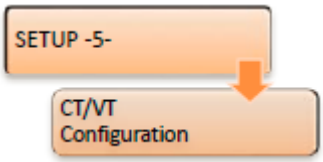
从固件V2.00起可用的M2功能还允许使用ARON测量电路和适当的测量仪输入来测量非对称网格（硬件功能M2）。

必须连接以下测量值：L1，L2和L3应连接到电压输入互感器U1和U2，I1应连接到电流输入互感器1，I3应连接到电流输入互感器2。必须确保正确的极性或这些连接 。




*以变送器模式显示ARON读数*

**参数**

| 参数 | 描述 |
|---|---|
| 互感器电压<br>  <br> | 对于ARON测量，必须为ARON配置传感器电压和电流。 |
| 互感器电流<br>  <br> | 对于ARON测量，必须为ARON配置传感器电压和电流。 |

**On/Off切换**

激活方式：功能 M2 = 1

停用方式：功能 M2 = 0

**注意：**

特殊使用情况“交换电流测量输入”：

除非I3连接到电流输入1，I1连接到电流输入2，否则M2功能必须为2。如果该功能已被激活，分配则也可以在不访问启用/许可代码（功能M2 = 2）情况下进行。

当M2 = 2时，MISWAP功能被禁用！

### 8.3.14 功能MISWAP

从版本V2.00起，开放功能MISWAP可用于交换测量输入接线U1，U2和I1，I2，而无需进行任何硬件修改。

从固件版本V2.17起，还可以通过菜单选择U1，U2，I1，I2的反转（极性反转）（测量输入的反转）。

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 功能 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 没有交换 |
| x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 1 | U1 / U2 之间交换 |
| x | x | x | x | 0 | 0 | 1 | 0 | I1 / I2 之间交换 |
| x | x | x | x | 0 | 0 | 1 | 1 | U1 / U2 之间和I1 / I2 之间交换 |
| x | x | x | 1 | x | x | x | x | U1电压互感器反向 |
| x | x | x | 0 | x | x | x | x | U1电压互感器正常 |
| x | x | 1 | x | x | x | x | x | U2电压互感器反向 |
| x | x | 0 | x | x | x | x | x | U2电压互感器正常 |
| x | 1 | x | x | x | x | x | x | I1电流互感器反向 |
| x | 0 | x | x | x | x | x | x | I1电流互感器正常 |
| 1 | x | x | x | x | x | x | x | I2电流互感器反向 |
| 0 | x | x | x | x | x | x | x | I2电流互感器正常 |

**为确定<位>添加了以下值：**

| Bit | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 值 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

On/Off切换

激活方式：功能 MISWAP = <bits>

停用方式：功能 MISWAP = 0

**有限功能结合功能M2 = 2**

如果设置了特征M2 = 2，则将取消特征MISWAP的效果，并且仅进行I1/I2交换。

### 8.3.15 功能Qsigned

根据DIN，无功功率为无符号实体：$Q = \sqrt{s^2 - p^2}$

借助功能Qsigned，可以激活或禁用无功功率的符号。（符号始终对应于角度ϕ的相反符号。）

| 固件版本 | <bits>=0 （默认） | <bits> = 1 | <bits> = 2 |
|---|---|---|---|
| V1.30 - V2.02 | Q 未指定 | Q 指定 | - |
| 从 V2.03 开始 | Q 指定 | Q 指定 | Q 未指定 |

**On/Off切换**

激活方式：功能 Qsigned = <bits>

停用方式：功能 Qsigned = 0

### 8.3.16 功能LocalRemote

REG-DA键盘允许您在本地和远程之间进行切换，前提是相应地设置了LocalRemote功能。可能未配置输入功能“ 54：LR_STAT”和“ 53：LR_AH”，尤其是用于使用REG-LR的输入功能。
本地和远程之间的切换是通过本地和远程键完成的，所选状态通过LED显示。本地和远程键的功能对应于具有二进制输入的本地/远程切换。在辅助电源中断的情况下，维持最后选择的状态。
此外，使用Reg-L命令RegLR_KEY，除了可以执行键盘操作外，还可以更改本地/远程状态：
RegLR_KEY = 0　　就地
RegLR_KEY = 1　　远程

On/Off切换
激活方式：功能 LocalRemote = 1
停用方式：功能 LocalRemote = 0

**注意**
如果功能LOCALREMOTE=2，则可以在Local（0）/Remote（1）/ Off（2）之间切换； Off 表示既不应用本地模块也不应用远程模块，本地/远程显示被抑制。
如果未激活该功能，则将省略本地/远程显示。

### 8.3.17 功能SimMode

| DANGER! | **在仿真模式下触发的分接变换命令实际上是通过继电器输出的。**<br>由于在仿真模式下未使用测得的电压，因此可能导致变压器上的实际电压发生不允许的变化！<br>如果与调压器相连的变压器处于运行状态，则仅应格外小心地使用仿真模式。 在此，从调压器到分接开关的分接命令必须在硬件方面分开（例如，需要打开端子）。 |
|---|---|

从FW V2.00开始，控制分接变换的模拟可以通过功能SIMMODE。可以通过按F5键在“设置-6-/状态/ REG-D状态（1）”中激活仿真模式。

**功能的编码**

| 数值 | 含义 |
|---|---|
| 1 | 仿真/分接变换仿真是允许的，但以自动模式退出 |
| 2 | 允许独立于自动和手动模式的仿真/分接变换仿真 |

**On/Off切换**
通过以下方式激活：功能 SimMode = <值>
通过以下方式停用：功能 SimMode = 0

**注意：**
在最后一次按下REG-DA面板上的15分钟后，模拟仿真模式自动终止。

8.3.18 功能SYSCTRL

这是系统功能的一般修改的位特定功能。

**功能编码**

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 功能 | 说明 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | x | x | x | x | x | x | 1 | ShowParLimits 可用 | |
| x | x | x | x | x | x | x | 0 | 关闭 • | |
| x | x | x | x | x | x | 1 | x | AllowSlaveParChanges 可用 | |
| x | x | x | x | x | x | 0 | x | 关闭 | |
| x | x | x | x | x | 1 | x | x | NoApplicationMenuPasswordProtection 可用 | |
| x | x | x | x | x | 0 | x | x | 关闭 | |
| x | x | x | x | 1 | x | x | x | VirtualTapChangerIndicator 可用 | V2.00 开始 |
| x | x | x | x | 0 | x | x | x | 关闭 | |
| x | x | x | x | 1 | x | x | x | NoStepCommandDuringIndicator 可用 | V1.99 开始 |
| x | x | x | x | 0 | x | x | x | 关闭 | |
| x | x | x | 1 | x | x | x | x | AllowTapSimu 可用 | V2.00 开始 |
| x | x | x | 0 | x | x | x | x | 关闭 | |
| x | x | 1 | x | x | x | x | x | DisableGroupTappingDuringHAND 可用 | V2.00 开始 |
| x | x | 0 | x | x | x | x | x | 关闭 | |
| x | 1 | x | x | x | x | x | x | HandAtParErr 可用 | V2.00 开始 |
| x | 0 | x | x | x | x | x | x | 关闭 | |
| 1 | x | x | x | x | x | x | x | HandAtTapErr 可用 | V2.00 开始 |
| 0 | x | x | x | x | x | x | x | 关闭 | |

B0：ShowParLimits：

设置该位后，可以通过控制面板输入所有并行程序的并行程序限制值（如果适用）。如果未设置该位，则当限值不是标准值（20.0）时，只能通过控制面板输入限值。使用dcos（φ）程序，可以始终输入限制。

B1：AllowSlaveParChanges：

设置该位后，还可以在并行的从机操作期间配置调压器。

B2：NoApplicationMenuPasswordProtection：

设置该位后，应用程序菜单不受密码保护，即，所有菜单项都可以在没有可选密码的情况下执行。客户特定应用程序菜单中的单个菜单项可以摆脱密码提示，其中应用程序名称（REG-L：MenuAppN）以波浪号“～”开头。 此代字号未显示在菜单中。

B3：VirtualTapChangerIndicator：

在升/降继电器切换阶段以及TC正在操作信号期间，通常会从V2.00中删除其他待处理的升或降分接命令。因此，不再需要V1.99 NoStepCommandDuringIndicator引入的位功能。

但是，如果未向调压器或相应的PAN-D提供TC正在操作信号，则升/降分接命令仅在升/降继电器切换阶段被锁定。在将VirtualTapChangerIndicator位置1时，将模拟TC正在操作信号，在这种情况下，分接命令锁可以在虚拟的TC正在操作信号活动期间起作用。

参数“TC最大运行时间”确定了运行中的虚拟TC的活动持续时间，在虚拟模式下，不会显示

TC故障。注意：在REG-DA或PAN-D上连接TC正在运行信号后会导致虚拟TC运行功能的停用。

B4：AllowTapSimu：
在附加菜单（AddOns）中，将位4设置为1，除了选择0：OFF，3：ON，4：TapSimu，还可以选择分接位置。
如果选择了“ 4：TapSimu”，则将对分接变换进行正向模拟（升命令分接位置递增，降命令分接位置递减，使用REG-L命令RegTapNV进行分接变换）。 观察到反转功能（即通过设置功能，向上命令会降低分接位置）。
值范围限制为+/- 40。 RegTAPNV中的值像正常输入值一样在1s时被去抖动，因此新的抽头值将仅在1s之后出现。

B5：DisableGroupTappingDuringHAND：
在未设置该位的情况下，在手动模式下，由主机带动整个并行组切换。如果设置了该位，则手动模式下，来自主机的切换命令不会传递到该并行组（行为类似于使用固件V1.99）。

B6：HandAtParErr：
设置该位后，一旦出现并行错误，调压器就会切换到手动模式。

B7：HandAtParErr：
设置该位后，一旦出现抽头错误，调压器就会切换到手动模式。

为确定<位>添加了以下值：

| Bit | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 值 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

On/Off切换
激活方式：功能 SYSCTRL = <bits>
停用方式：功能 SYSCTRL = 0

8.3.19 功能SYSCTRL2

这是用于系统特性的一般修改的位（bit）特定功能。

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | Function | Note: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | x | x | x | x | x | x | 1 | **noAutomaticHandAuto** ON | from V2.04 |
| x | x | x | x | x | x | x | 0 | OFF | |
| x | x | x | x | x | x | 1 | x | **RegLonExtendedMasterSlaveInfo** ON | from V2.09 |
| x | x | x | x | x | x | 0 | x | OFF | |
| x | x | x | x | x | 1 | x | x | **NoFastOnSPchangeIfVoltageReg** ON | from V2.10 |
| x | x | x | x | x | 0 | x | x | OFF | |
| x | x | x | x | 1 | x | x | x | **NoFastOnSPchangeIfPowerReg** ON | from V2.10 |
| x | x | x | x | 0 | x | x | x | OFF | |
| x | x | x | 1 | x | x | x | x | **NoQuickInhibitLow** ON | from V2.11 |
| x | x | x | 0 | x | x | x | x | OFF | |
| x | x | 1 | x | x | x | x | x | **NoInhibitHighEvaluation** ON | from V2.11 |
| x | x | 0 | x | x | x | x | x | OFF | |
| x | 1 | x | x | x | x | x | x | **NoInputRelayLedFunctionInversion** ON | from V2.14 |
| x | 0 | x | x | x | x | x | x | OFF | |

B0：noAutomaticHandAuto：

如果该位设置，则在并联运行中不支持手动/自动操作（行为与V1.99中的一样）。

B1：RegLonExtendedMasterSlaveInfo（可从REG-DA V2.09和V2.02e获得）：

如果该位设置，则REGLON结构中的以下数据点将进行如下修改：

| 数据点 | B1=0 | B1=1 |
|---|---|---|
| REGLON.TC_Single_Parallel | ParallelProgramActive | IsActiveMaster OR IsSlave |
| REGLON.TC_Master | (NOT IsSlave) AND ParallelProgramActive AND (ParProg = Master or MasterFollower) | sActiveMaster |

B2：NoFastOnSPchangeIfVoltageReg：

通常（B2 = 0）带有电压调节和设定值改变，高速开关模式会自动激活，直到电压值再次位于公差带内。如果设置了位B2（B2 = 1），则在上述情况下不会激活高速切换。

B3：NoFastOnSPchangeIfPowerReg：

通常（B3 = 0）具有功率调节和设定值更改（设定值3或4 +软件功能PQCtrl），高速开关会自动激活，直到功率值再次位于公差范围内。如果B3位置1（B3 = 1），则不激活高速开关。

B4：NoQuickInhibitLow：
如果该位设置（B4 = 1），则不会快速进行欠压（U<60 V）的低电平抑制检测，因此必须在经过适当的时间延迟才会关闭调压功能（低电平抑制）。
低电平抑制输入或REG-L低电平抑制命令的处理不受该位的影响。

B5：NoInhibitHighEvaluation：
如果该位设置（B5 = 1），则不评估高位抑制请求，并且菜单项消失（关联的REG-L命令仍可以使用，但无效）。

B6：NoInputRelayLedFunctionInversion：
如果该位设置（B6 = 1），则输入，继电器和LED功能无法反转，相关的列表框对应于在V2.12之前的列表框，F3是ENTER，而不是INV。

**为确定<位>添加了以下值：**

| Bit | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 值 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

**On/Off切换**
激活方式：功能 SYSCTRL2 = <bits>
停用方式：功能 SYSCTRL2 = 0

### 8.3.20 Feature PrimCtrl [受保护]
调压器应根据初级电压设置特定的抽头。
为此，用映射规则在通常的100 V（或110 V）调节范围内指示抽头位置，并将其作为实际值进行处理。测得的初级电压用作设定值。REG-DA上的设定值设置被处理为一次电压的附加倍率。

**On/Off切换**
激活方式：功能 PRIMCTRL = <bits>
停用方式：功能 PRIMCTRL = 0

### 8.3.21 功能ULC [受保护]
这是根据客户需求制作的特殊电流程序。从LDC已知的参数X和L不再以欧姆输入，而是以百分比输入。特别是可以输入负值。还必须输入参数标称电压和标称功率，因为进入计算的标称电流是从它们得出的。激活ULC功能后，即可使用ULC电流程序。此外，以上所有参数均可在ULC菜单中输入。

**On/Off切换**
激活方式：功能 ULC = 1
停用方式：功能 ULC = 0

### 8.3.22 客户功能[受保护]

如果对任何自定义功能有任何疑问，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

## 8.4 后台程序和编程语言REG-L

### 8.4.1编程语言REG-L

REG-L是A.Eberle REGSys™系列所有设备的编程语言：
REG-D™，PAN-D，REG-DA，REG-DP，MMU-D，EOR-D，REG-DMA和REG-DM。
使用的语言：
用于通过E-LAN在REGSys™设备之间进行通信
用于读取测量值，设备状态和参数
用于配置REGSys™设备
在H程序（后台程序）中，以实现客户特定的附加功能
用于与组态软件WinREG通信

REG-L是一种解释性语言，使用的是波兰语反符号。这种类型的注释允许使用非常有效且简短的注释。有一个通用指令集，所有设备都支持。除了通用指令集外，每个设备还知道更多特定于该设备的命令。

指令语法
一条指令包括：
<标识符：>〈指令〉〈扩展名〉〈参数1〉〈参数2〉... =〈参数1〉〈参数2〉...
逗号（或;）分隔指令

- 用空格分隔参数
- 不区分大小写
- 所有特定于REG-DA的指令均以前缀“ Reg ...”开头（例如RegAuto，RegREL等）
- 进一步的前缀：REG-DP的“ Esp ...”； MMU-D的“ mmu ...”； “ Eor ...”代表EOR-D；
- 帮助：称为“？ ” 以及通过终端的搜索字词（例如“？Analog”或“？syntax”）
- 使用“？book”，将发布REGSys™设备的整个帮助文本。

例子：
RegTappos =>返回当前点击位置
RegRel 3 =>返回继电器3的状态
RegRel 3，A1：RegE 1 =>返回继电器3的状态并从设备A1返回输入1的状态。

**重要命令**

| 命令 | 描述 |
|---|---|
| hlist | H程序行的输出 |
| plist | P程序行的输出 |
| qlist | Q程序行的输出 |
| err | 后台程序的错误检查 |
| hbreak | 中断H程序执行 |
| help or ? | 命令的在线帮助（例如regauto） |
| abs, sin, cos, sqrt, exp, log,** | 数学函数 |
| if (iff), else, endif | 程序分支 |
| fori, nexti | 程序循环 |
| meld "string " | 在显示屏上生成消息 |
| htd | 循环时间 |
| reg | REG-DA特定说明（例如：RegU，RegAuto，RegE，RegRel，...） |

A. Eberle REGSys™支持团队可根据要求提供完整的指导参考和培训材料以及示例（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

## 8.4.2 后台程序

后台程序（H程序）由程序行组成，每个程序行均带有许多REG-L指令。后台程序由以下组件组成：

- H线（循环执行）
- P线（仅通过显式调用执行）
- Q行（仅通过显式调用执行）
- 应用程序菜单可输入和显示用户特定的参数和值
- 用户变量，用于存储和传输用户特定的参数
- 用户定义菜单（UDM），用于创建完全自定义的屏幕并补充后台程序。仅具有S2功能的设备支持UDM。

通常，由A.Eberle创建的后台程序以ASCII文本文件的形式提供。每个后台程序都以PDF文件或另一个ASCII文本文件的形式包含对功能和资源的描述。后台程序具有特定于设备的文件扩展名（用于REG-DA的* .rgl，用于PAN-D的* .pnl，用于REG-DP的* .dpl，用于MMU-D的* .mml，用于EOR-D的* .eol） 。即，用于REG-DA的后台程序例如被称为 " REG-L_example_for_UserManual_V01.rgl"。
UDM文件也是ASCII文本文件，除了具有经典后台程序（例如* .rgl）之外，还有可以在具有S2功能的设备上使用的，文件扩展名为* .udm 的文件。

### 8.4.2.1 在设备中加载 H 程序

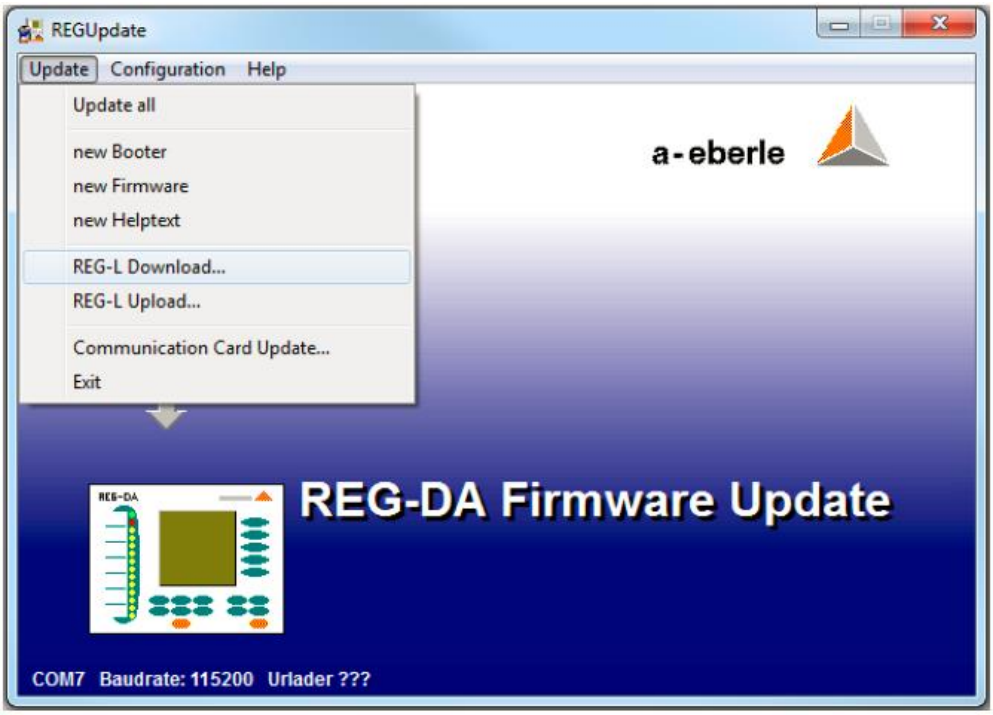
概述

- 在REG-DA和PC之间建立连接。

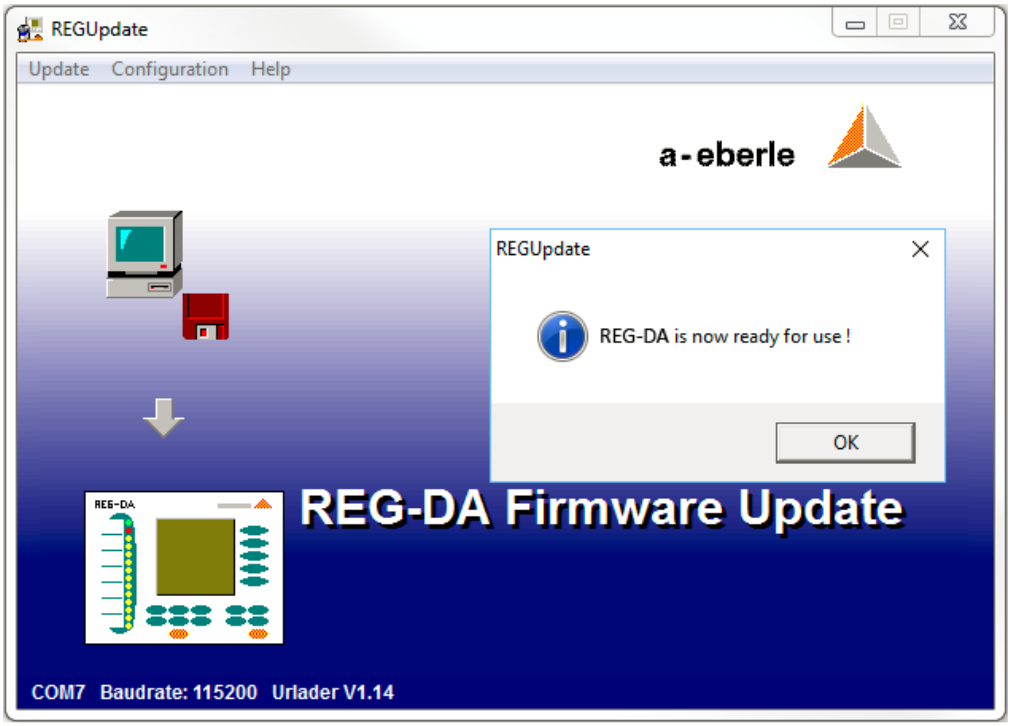
- 在下面的调压器上设置接口：“设置-6- \ RS232 \ COM1”或COM2
- 程序中使用的接口（波特率）必须与调压器的设置相同！
- 有关如何将后台程序加载到调压器中的说明，包括分配串行电缆，请参见后台程序的自述文件READ ME。

使用软件REGUpdate加载（update32.exe），（经典H程序，无UDM）

- 在“配置”下设置接口
- 在更新下选择H程序-> REG-L下载
- 发送H程序（仅在直接连接的设备上可行）

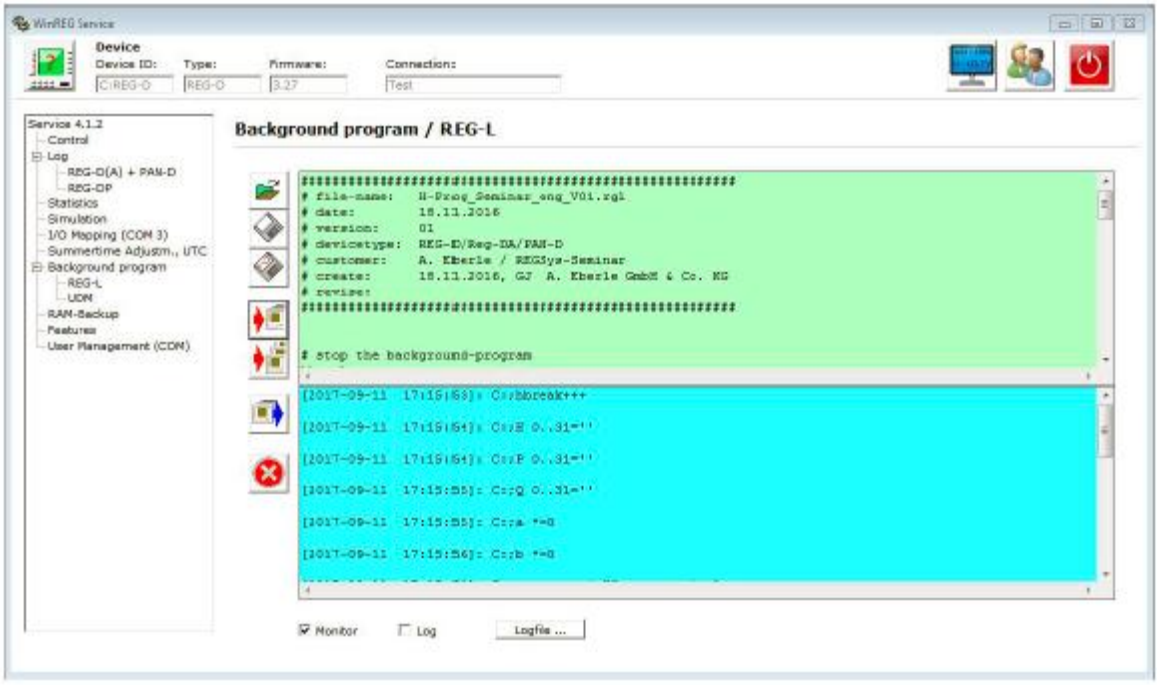



传输成功后，将显示一条消息，表明REG-DA现在可以再次使用了。

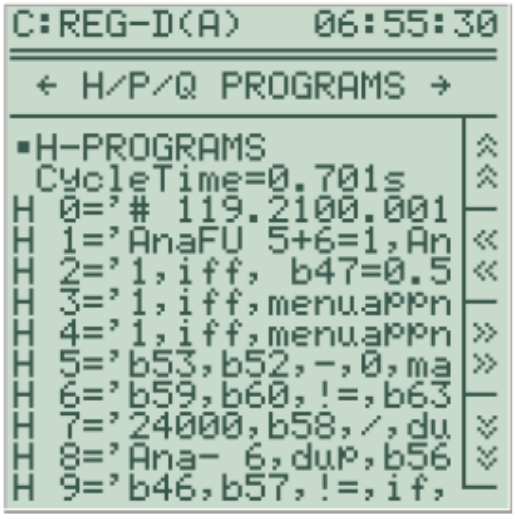


加载WinREG的服务模块（经典H程序和UDM）

- 在WinREG控制程序中Options -> Connections.设置接口。
- 启动服务（service），然后在REG-L选项卡中选择H程序（显示在绿色框中）。
- 发送H程序（适用于E-LAN网络中的所有设备）。
- 可以在绿松石窗口中跟踪H程序的进度（可能会出现错误消息）。




从固件版本2.22/3.22开始，还可以在状态菜单中看到设备上当前正在运行的后台程序（“ Setup -6- \ Status \ H / P / Q”程序）。UDM文件未在此处显示。




8.4.2.2从设备读取 H 程序

要从设备读取H程序，可以使用PC软件REGUpdate（update32.exe，Update-> REG-L Upload）或WinREG的服务模块（REG-L选项卡）。

**建议使用原始后台程序！**
读出的后台程序文件不再包含任何注释，并且在下载过程中除了H / P / Q行之外执行的任何REG-L命令都无法恢复！ 因此，始终建议加载原始后台程序（例如* .rgl文件）。

#### 8.4.2.3 删除 H 程序

通过加载空的后台程序以及通过终端程序删除后台程序。为此，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。
从WinREG 3.9.7版开始，“服务”模块中的REG-L选项卡具有删除后台程序的功能。

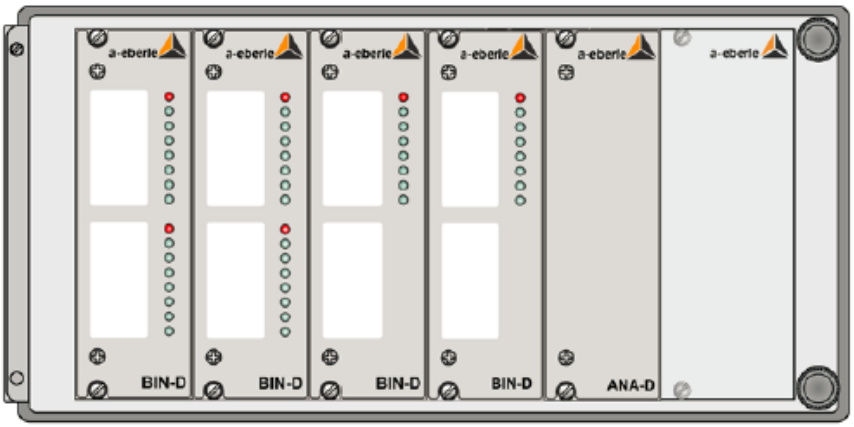
# 9. 外部组件

## 9.1 附加组件REGSys。

除REG-DA外，电压调节系统REGSys。提供用于扩展，监视，适配和SCADA系统连接的各种组件。这些组件在本章中介绍。请注意，每种设备都有其自己的用户手册或数据表，有关这些设备的详细信息，请参见这些资源。

### 9.1.1 I/O扩展模块BIN-D和ANA-D

接口组件BIN-D（二进制输入和输出）和ANA-D（模拟输入和输出）用于扩展REG-DA的输入和输出。模块通过COM3接口连接到REG-DA。有关物理连接的更多信息，请参见第7.1.4.8章COM3端口。从第8.2.2章节二进制输入和从第8.2.5章节模拟输入和输出（模拟输入和输出）中描述了REG-DA对附加输入和输出的使用。

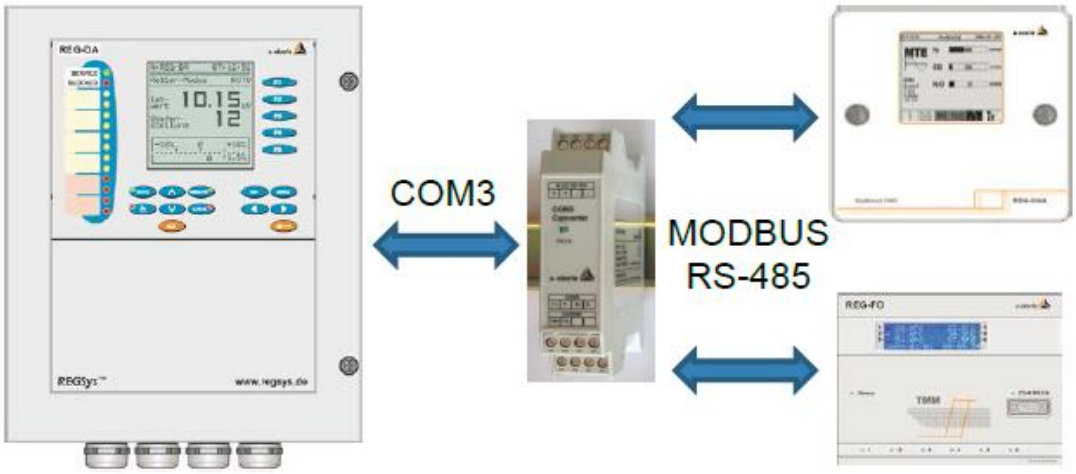



BIN-D组件
- 16个二进制输入（带或不带LED）
- 8个继电器（带或不带LED）
- 16个LED

ANA-D组件
- 8个模拟输入（还可以选择带有LED）
- 8个模拟输出（还可以选择带LED）

### 9.1.2 COM3/MODBUS转换器

COM3/MODBUS转换器允许将具有RS485接口的MODBUS RTU兼容设备连接到REGSys™设备REG-D™，REG-DA和PAN-D的COM3接口。这样可以通过MODBUS直接访问设备可用的所有信息。这些数据可以进行处理并存储在REG-DA中，然后传递到SCADA系统。




*COM3/MODBUS通信的示意图。*

## 9.1.3 监控单元

监视单元用于监视电压，部分监视分接开关和调压器的功能。它们构成了要调节的电压的监视单元，与REG-DA继电器无关。如果电压超出一定的可调极限，则分接变换命令会沿相应方向物理中断，并生成消息。

C10功能使REG-DA通过在REG-DA的Level 2上安装特殊版本的PAN-A2监视单元，可以集成此监视功能。

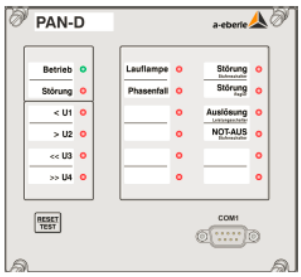
如果集成监控单元的功能不足，并且可以将监控单元安装在其自己的外壳中，那么具有19英寸技术的监控单元也可以与REG-DA一起使用。

此外，PAN-D还提供对分接开关和REG-DA的电动机驱动器的监视功能。

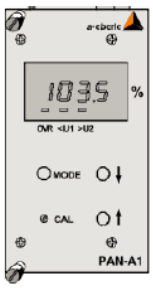
PAN-D与继电器REG-D™基于相同的平台，因此就配置，编程和SCADA系统而言提供了相同的选项。此外，PAN-D提供了通过REG-DA进行配置的可能性。

PAN-A1是最简单的监视模块，并提供对调节电压（过电压和欠电压的特定限制）的一步式监视。使用键在设备上本地进行设置。无需配置软件。

除PAN-A1外，PAN-A2还提供两阶段的调节电压监控，并使用软件“ PAN-A2 Control”进行配置。




PAN-D




PAN-A1

PAN-A2

### 9.1.4 分接位置接口

分接位置接口的任务是对分接开关的电动机构输入到REG-DA的分接位置反馈进行调节。这些模块还部分提供无源触点的分接位置输出和分接位置指示器。根据模块的不同，它可以作为19英寸插入式模块，壁挂式和面板式版本提供。

| 设备 | 描述 |
|---|---|
| REG-F | 将触点排变为BCD代码，BCD代码的附加输出为无源触点。 |
| REG-F BCD | 通过七段显示器显示BCD编码的分接位置 |
| REG-FA | AWZ代码到BCD代码的变换，BCD代码的附加输出到无源触点。 |
| REG-FB | 将触点排转换为BCD代码，将分接位置的附加输出作为二进制代码输出到无源触点。 |
| REG-FD | 将BCD代码的分接开关触点排信号传递到调压系统REGSys™。 与此同时，可提供无源触点信号。 |
| REG-FG | 将格雷码转换为BCD码，将BCD码的附加输出输出至无源触点。 |
| REG-FI | 实现mA信号转换为BCD代码，BCD码无源触点输出。 |
| REG-FR | 把电阻值位置信号转换为BCD代码，BCD代码无源触点输出。 |
| REG-S | 将触点排转换为BCD代码 |
| REG-SK1 | 将触点排转换为BCD代码，紧凑的设计，例如，用于电动机构 |

## 9.2 SCADA系统

REG-DA的SCADA系统连接通过遥控板模块实现。该模块可以在内部或外部安装，具体取决于所使用的协议，耦合模块的最终类型按客户要求。
远程控制板模块的配置通过WinConfig软件进行。对于有关SCADA的问题，请通过+49（0）911 / 628108-104 或 comms-support@a-eberle.de 与A. Eberle SCADA系统支持联系。

# 10. 模拟通道的改造

REG-DA在CPU板上有一个用于模拟模块的插槽（第III层，模拟通道3和4）。可以在现场进行改装。REG-DA可以配备的其他模拟通道无法在现场进行改装。
我们建议与制造商联系以安装其他组件或更换现有组件！

CPU板上的模拟插槽可与以下模块配合使用：
- 2 x模拟输入（-20…20 mA，-10…10 V）
- 2个模拟输出（-20…20 mA）
- 1 x PT 100温度测量
- 1 x分接位置电阻测量

模拟量模块与REG-D™的相同。

| | |
|---|---|
| ⚠ DANGER! | **有电击危险！**<br>受伤或死亡<br>➢ 在打开前面板之前，请断开设备的所有电源（辅助电压，控制电压）。 |

| | |
|---|---|
| 注意 | **工作不正确！**<br>➢ 损坏CPU板，模拟面板，前模块或连接<br>➢ 小心打开前面板。<br>➢ 请勿拉扯前面板的连接电缆。<br>➢ 工作时，请遵循EMC指令。<br>➢ 仅使用合适且安全的工具。<br>➢ 确保没有任何零件（例如螺钉）掉入设备中。<br>➢ 如果不确定能否正确执行工作，请将设备发送给制造商进行改装。 |

要到达模拟量模块的插槽，必须拧松前面板并将其向侧面摆动。 这是通过松开前面板上的四个螺钉并将其向左旋转来完成的。
确保前面板松动，但薄膜键盘的连接电缆仍连接到CPU板上。 确保电缆没有损坏！

*松开REG-DA的前面板*　　*打开前面板和连接器的位置（橙色选择）*

模拟量模块可以放在显示器左侧的相应连接器上。确保所有连接牢固，然后将印刷电路板压入固定器。

*安装模拟块*

盖上盖板并固定

模拟量模块上的模拟量通道具有数字3和4。连接到端子65至68上。确切的端子分配取决于所使用的模拟量模块，可以从附录中的技术数据或特定于设备获取电路图。

重新启动设备后，固件会自动检测模拟通道，然后可以从菜单“设置-6- \ General \ Analog”或配置软件进行配置。

# 11. 维护/清洁

## 11.1清洁说明

请使用柔软，略湿的无绒布。确保没有液体进入外壳。请勿使用窗户清洁剂，家用清洁剂，喷雾剂，溶剂，含有酒精，氨溶液或研磨性清洁剂的清洁剂。
如果内部由于使用不当而非常脏，建议将设备退还给制造商处理。实际上，如果在印刷电路板上积聚了很多灰尘，则可能导致绝缘配合失效。
灰尘通常具有吸湿性，可能影响爬电距离。因此，如果设备有外壳盖，建议在关闭状态下进行操作。

| 注意 | **请勿使用不合适的产品清洁设备！**<br>这可能会损坏设备表面并去除标记<br>➢ 请遵循上面的清洁说明。 |
|---|---|

## 11.2 保险丝更换

REG-DA具有可更换的微型保险丝（20毫米），该微型保险丝通过适当的保险丝座安装在第I层（底部PCB）上。 接线盒盖或第II层PCB的安装支架上有备用保险丝。

所需的保险丝
辅助电压功能H0：微型保险丝T1 L 250 V，1 A（订货号582.1002）
辅助电压功能H2：微型保险丝T2 L 250 V，2 A（订货号582.1019）

| | |
|---|---|
| ⚠ DANGER! | **有电击危险！**<br>受伤或死亡<br>➢ 更换保险丝时，请断开设备与所有电源的连接（辅助电压，控电压）。 |

## 11.3 更换电池

REG-DA使用带有三个不同连接器的两个版本的缓冲电池。根据设备的版本和制造年份，电池可用于不同目的（请参阅本章中的案例研究）。只要设备由辅助电压供电，电池就不会被主动使用。如果辅助电压发生故障，则电池将用作备用电源。
通常，如果电池电量低，则监视电池电压并发出警报（状态继电器或维修/故障LED）或消息（固件版本为2.24 / 3.24或更高版本的弱电池（具有特性S2的设备）的输出功能） 剩余容量。这意味着无需定期更换电池。电池更换也可能基于事件。

下面的交付时间范围是近似的。例如，由于维修，旧设备可能需要新的CPU电路板。请检查设备中的电池类型。

无论所装电池的类型如何，在发生电池故障的情况下，应尽快并始终在设备与电源断开之前保存参数。在装有MRAM的设备中，这不是必需的，但有可能。 有关保存和恢复参数的更多说明，请参见第7.2.6章RAM备份，或在文档“通过Bootloader V02.pdf备份和恢复REG-D（A）的参数”中。 另外，可以使用WinREG软件备份参数。

| | |
|---|---|
| ⚠ DANGER! | **有电击危险！**<br>受伤或死亡<br>➢ 更换电池时，请断开设备与所有电源（辅助电压，控制电压）的连接。 |

要更换电池，请先拧松四颗螺钉并将前面板向左折叠，以卸下前面板。 注意连接到薄膜键盘的电缆。请勿将其与PCB上的连接器分离或损坏。更换电池后，请重新安装前面板。

*REG-DA前面板打开后*

| | |
|---|---|
| 注意 | **小心打开前面板，以免发生故障或损坏薄膜键盘！**<br>损坏CPU板，前面板或连接<br>➢ 小心打开前面板。<br>➢ 不要拉前面板上的电缆 |

**带有MRAM的REG-DA设备（从08/2014开始）**

这些设备具有一个纽扣电池来缓冲实时时钟。这意味着取出电池时不会丢失任何数据。安装新电池时可能需要调整时间。

所需电池：

锂纽扣电池3 V Type CR1632（订货号570.0005）

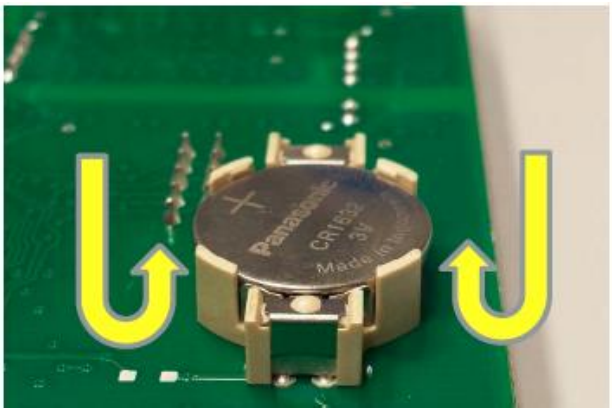
寿命：

当REG-DA（无辅助电压）存储> 6年

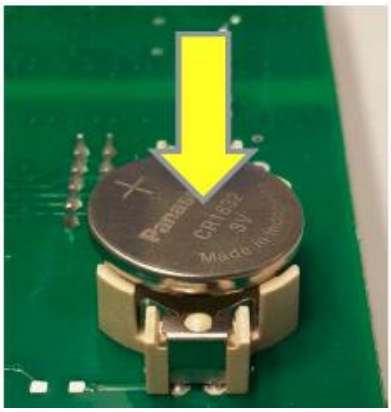
当REG-DA的工作周期 > 50% > 6年时

电池安装在CPU板外部的合适支架中。要更换电池，请将现有电池从固定器中拉出，然后插入新电池。如果使用工具取出电池，请注意不要损坏PCB。

| | |
|---|---|
| 注意 | **请勿使用尖锐或锋利的工具拆卸纽扣电池！**<br>损坏CPU板<br>➢ 用手指而不用工具取下纽扣电池。<br>➢ 如果必须使用工具，请勿使用螺丝刀或类似的尖头或尖锐物体。 |




*拆下电池*




*安装电池*

**带有SDRAM，插入式电池和双连接的REG-DA设备（自10/2009起）**

在这些设备中，电池是SDRAM和实时时钟的缓冲器。卸下电池后，参数会丢失，这就是为什么设备具有备用电池的双重连接的原因。这意味着可以在取出用过的电池之前连接新电池。

出于安全原因，建议备份这些设备的参数。

所需电池：

锂3 V或3.6 V CR14250 1 / 2AA型，带电缆和连接器（订货号570.0003.00）

寿命：

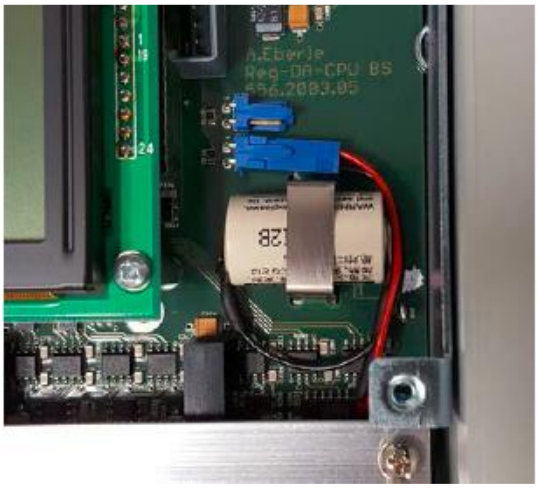
当REG-DA（无辅助电压）存储 > 6年时

当REG-DA的工作周期 > 50%> 10年时

**卸下电池会删除参数！**

- 取出用过的电池之前，请先连接新电池。
- 更换电池之前，请备份参数（请参阅第7.2.6节）。

电池在CPU板的右侧。 电池有两个连接点。为避免丢失参数，请将备用电池放在空的连接点。提起需要更换的电池，然后松开固定支架至取下它。然后，您可以使用固定支架固定新电池。



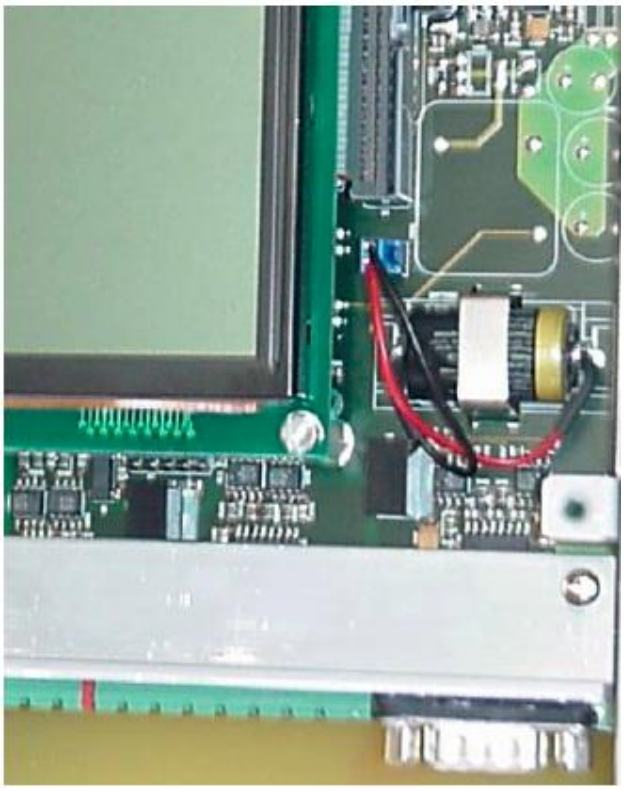
*插入连接点并按住PCB上的固定支架*

*平行插入电池： 按住支架取下*

**带SDRAM，插入式电池和单连接的REG-DA设备（自2004年起）**
在这些设备中，电池是SDRAM和实时时钟的缓冲器。卸下电池后，参数会丢失，这就是为什么在更换电池之前必须备份参数。
所需电池：
锂3 V或3.6 V CR14250 1 / 2AA型，带电缆和连接器（订货号570.0003.00）
寿命：
当REG-DA（无辅助电压）存储 > 6年时
当REG-DA的工作周期 > 50%> 10年时

**卸下电池会删除参数！**
- 取出用过的电池之前，请先连接新电池。
- 更换电池之前，请备份参数（请参阅第7.2.6节）。

电池在CPU板的右侧。电池有一个连接点。提起需要更换的电池插头，并通过卸下固定支架小心地将其卸下。然后，您可以用固定支架固定新电池，然后重新连接插头。



*插入连接点并按住PCB上的固定支架*

# 12 使用标准及法规

- IEC 61010-1/EN 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- CISPR 22 Ed.6 (2009-09)
- IEC 60255-11/EN 60255-11
- IEC 60255-21/EN 60255-21
- IEC 60255-22-1/EN 60255-22-1
- IEC 60255-25/EN 60255-25
- IEC 60255-26/EN 60255-26
- IEC 60255-27/EN 60255-27
- 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 (准备中)

CE

**UL Certificate Number 050505 - E242284**

Certificate of Compliance

Certificate Number 050505 - E242284
Report Reference E242284, April 7th, 2005
Issue Date 2005 May 5

Page 1 of 1

Underwriters Laboratories Inc.®

*Issued to:* A EBERLE GMBH & CO KG
AALENER STR 30/32
90441 NUERNBERG GERMANY

*This is to certify that representative samples of* Voltage Regulator
Model: REG-DA

*Have been investigated by Underwriters Laboratories Inc.® in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.*

*Standard(s) for Safety:* UL 61010C-1 - Safety for Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 1010.1-92 - Safety of Electrical Equipment for Measurement Control and Laboratory Use; Part 1, General Requirements

*Additional Information:* ELECTRICAL RATING:

110-240Vac, 50-60Hz, 20VA
110-220VDC, 20W

Only these products bearing the UL Recognized Component Marks for the U.S. and Canada should be considered as being covered by UL's Recognition and Follow-Up Service and meeting the appropriate U.S. and Canadian requirements.
The UL Recognized Component Mark for the U.S. generally consists of the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory. As a supplementary means of identifying products that have been produced under UL's Component Recognition Program, UL's Recognized Component Mark may be used in conjunction with the required Recognized Marks. The Recognized Component Mark is required when specified in the UL Directories pertaining the recognitions or under "Marking" for the individual recognitions. The UL Recognized Component Mark for Canada consists of the UL Recognized Mark for Canada and the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory.

**Look for the UL Recognized Component Mark on the product**

Issued by: Manfred Müller
Manfred Müller, Senior Project Engineer

Reviewed by: Walter Hofmann
Walter Hofmann, Senior Project Engineer
UL International Germany GmbH

## 13. 处置

欧盟成员国的处置说明

为了保护和保护环境，防止污染并改善原材料的回收利用，欧盟委员会发布了一项指令，根据该指令，制造商应收回电气和电子设备，它们可以被正确处置或回收。带有此符号的设备不得与欧盟内的普通生活垃圾一起处理。

**给德国客户的特别提示**

A. Eberle制造的电子设备旨在用于商业用途。这些设备可能不会在市政电气设备回收中心弃置，而是由A. Eberle收回。 如有疑问，请通过电话或电子邮件与我们联系：
+49（0）911-628 108-0 info@a-eberle.de

如果未在欧盟范围内操作设备，则必须遵守相应国家/地区的国家废物处置法规。

## 14. 产品保修

保修期为自交付之日起三年。

## 15. 储存

设备和相关的备用组件必须存放在干燥清洁的房间中。为了存储设备或其替换模块，适用温度范围为-25C至+ 65C。
相对湿度可能不会导致结露或结冰。
建议将存储温度限制在-10C至+ 55C的范围内，以防止电解电容器过早老化。
还建议每两年将设备连接至辅助电压以调节电解电容器。也应在设备投入使用之前完成此操作。在极端气候条件下（在热带地区），这也会“预热”设备并防止结露。

在首次向设备施加电压之前，应将其在操作位置放置至少两个小时，以均衡温差，从而防止潮湿和冷凝。

# 16. 故障排除

## 16.1总则

本章讨论了经常出现的问题及其解决方案。如需进一步的帮助，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。支持团队通常需要用户的参数文件来分析问题。可以使用REGPara（WinREG的一部分）来读取。在日志的帮助下，也可以非常令人满意地跟踪进程，该日志可以与服务（也是WinREG的一部分）一起保存。

为了帮助我们尽快处理您的支持请求，请向我们发送参数和日志。

| | |
|---|---|
| ⚠ DANGER! | **对电气安装进行故障排除时，您可能会面临以下危险：**<br>- 电击<br>- 起火<br>- 产生电弧等<br>➢ 故障排除时，请遵守相关的安全规定。 |

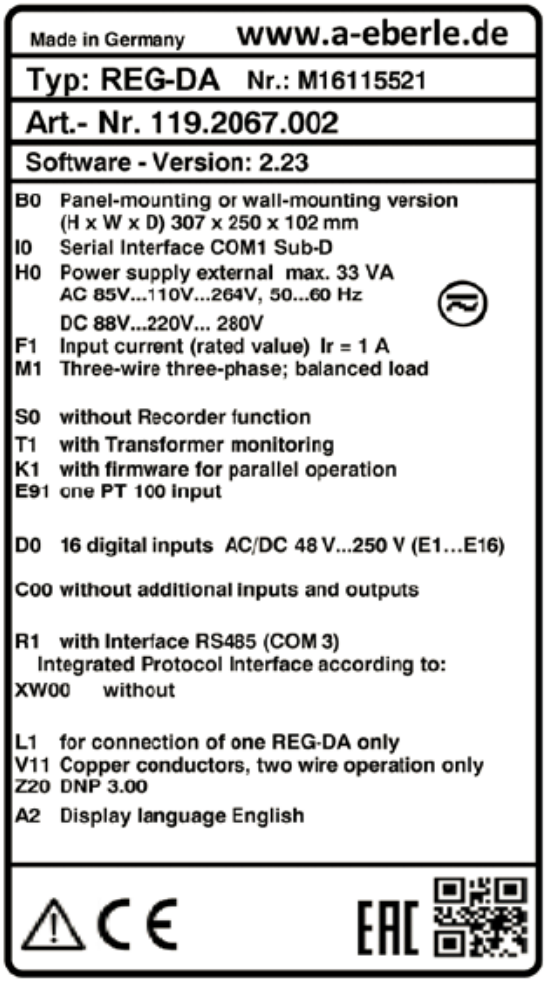
**序列号/设计规范？**

在哪里可以找到REG-DA的序列号和设计规格？

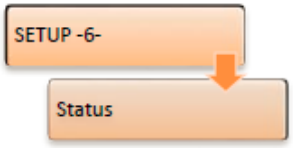
用于电压控制和变压器监视系统的继电器的所有组件均带有类型标签。

“编号：”指的是序列号和“ Art-Nr”。

符合电压控制和变压器监控系统继电器/电压控制和变压器监控继电器的设计规格或零件编号。



**REG-DA的状态LED熄灭**




- 这可能是REG-DA电池警告。在REG-DA状态菜单中，电池状态已从“确定”变为“错误”。
  当警告第一次出现时，如果电源电压出现故障，电池电压仍足以将REG-DA的参数存储在主存储器中。为避免丢失参数，请使用WinREG软件对其进行备份，或使用Bootloader V2.12或更高版本执行RAM备份（另请参见第7.2.6 章RAM备份）。

  建议在A. Eberle总部更换电池。
- REG-DA可能有内部故障（看门狗）。
  对此问题有疑问，请联系A.Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de，+ 49（0）911 / 628108-101）。

**REG-DA和PAN-D是否必须具有相同的固件版本？**

- 是，REG-DA和PAN-D固件版本必须相互匹配。为了使两个系统正常运行，必须使用相同的固件。

**我可以使用更新的固件来更新用于电压控制和变压器监视的REG-DA继电器吗？**

- 是，可以在所有REG-DA继电器上安装固件升级，以进行电压控制和变压器监视。请参阅第7.2.1章更新引导加载程序和固件中的“升级或降级REG-DA固件后的重要注意事项”。

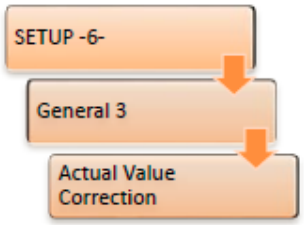
**REG-DA并非总是表现出预期或操作说明中所述**

- 请检查已为调压器配置的软件功能。例如，软件功能“ SysCtrl”和“ SysCtrl2”会严重影响其行为。有关各种功能的更多信息，请参阅第8.3章功能（软件）。
- 可以通过客户特定的编程（后台程序）来修改REG-DA的行为。请使用WinREG软件检查调压器上是否有后台程序（REGPara程序中的REG-L选项卡）。程序行H00中列出了后台程序的名称和相应的设计规范。随附的CD上提供了后台程序和描述其功能的自述文件。

## 16.2 测量

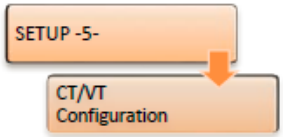
测得的电压/电流不正确

- 如果没有测量电压或测量电流，请检查接线是否有断开的端子或短路端子。
- 如果测量电压或测量电流读数不正确，请检查“ CT / VT-Configuration”菜单中的参数。所选的电流和电压测量分配必须与所连接的实际电压和电流相对应。




- 即使正确调整了传感器，电源线上用于测量电压或测量电流的 阻抗也会导致所记录的测量值发生变化。为了补偿这种变化，可以通过菜单项“实际值校正”按比例调整测量电压或测量电流。

**计算出的功率值不正确。**

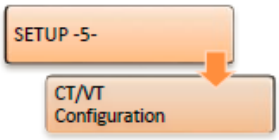



- 如果功率值不正确，请检查“ CT / VT-Configuration”菜单中的参数。

- 如果存在“左旋转场”，请联系A. Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

**有功功率的符号与保护设备或电站控制器中的显示不匹配。**

- 请注意A. Eberle产品的符号标志的定义（请参见第7.2.3节“并行操作”）

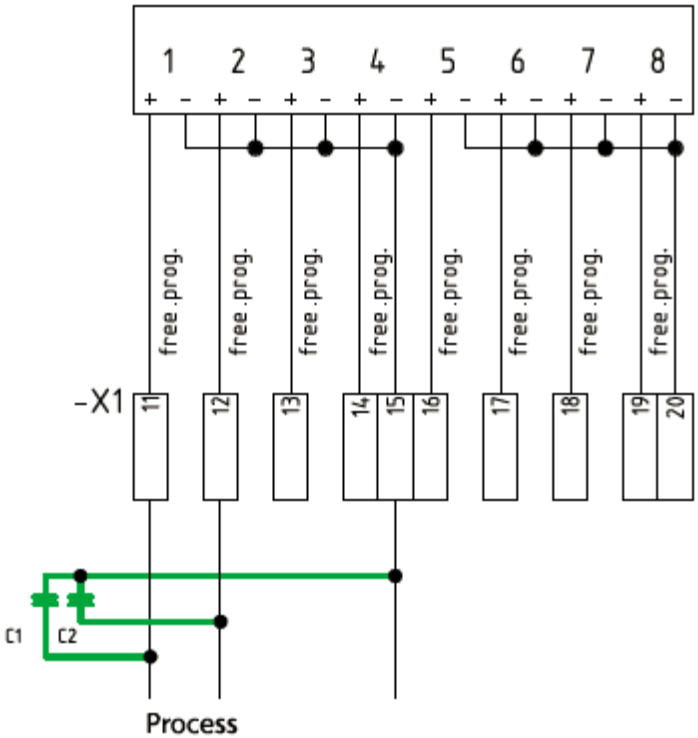



- 在“ CT / VT-Configuration”菜单的第2页上，检查电压互感器和电流互感器的极性，以及电压或电流的反向参数。您可以使用向左或向右箭头键访问菜单的第2页。

## 16.3 过程信号（例如二进制信号）

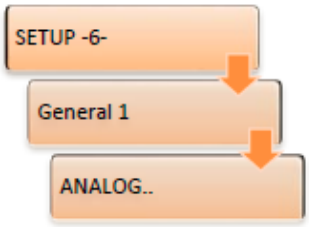
**即使没有来自监测侧的期望信号，却会在REG-DA二进制输入端检测到信号。**

- 这可能是由于二进制信号的电源线中感应出电压引起的。为了使该感应电压最小，从而防止二进制输入端响应，可以将一个220 nF电容器（630 V，极性独立的，例如薄膜电容器，而不是电解电容器）并联到二进制输入端。当所需信号是直流信号时，可以使用此措施。

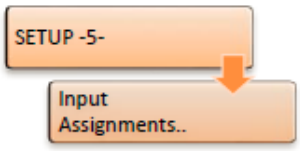



此外，REG-DA还提供具有不同响应阈值的输入卡。建议使用尽可能高的响应阈值。 这意味着，例如，如果使用110 VDC的辅助电压，则应选择响应阈值为80 V的二进制输入。

**分配了模拟功能“ 70：iTapPos”后，在模拟通道菜单中会出现"Duplicate Assignment" “重复分配”消息。**



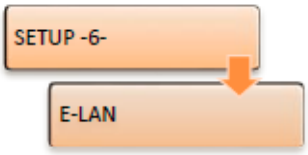

- 对于新设备，默认情况下某些二进制输入可能已经配置了BCD代码的输入功能。如果将mA信号提供给调压器以指示分接位置，则必须将模拟功能“ 70：iTapPos”分配给相应的模拟通道。为此，必须删除“输入分配”菜单中的所有BCD功能，以避免重复分配。（如果将模拟功能“ 70：iTapPos”同时分配给两个模拟通道，也会产生重复分配。）




- 如果分接开关位置是通过测量电阻确定的，则还需要删除“输入分配”菜单中的BCD功能。有关设置电阻器模块的详细信息，请参阅第7.2.2.6章输入/输出信号。

## 16.4 局域网

**通过E-LAN连接的两个或多个设备之间没有通信**



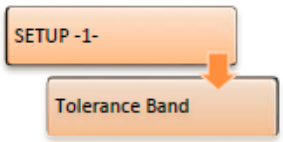

- 请检查通讯线是否损坏，并确保正确连接（没有断开的端子）。如果E-LAN通信线路具有环形拓扑，则必须在某一点将其断开，因为E-LAN不支持环形拓扑。例如，可以通过配置不同的波特率在两个物理连接的E-LAN接口之间打开环。但是，最好是物理隔离（端子断开）。
- 如果E-LAN中的设备没有唯一标识符（即，多个设备具有相同的ID，例如“ A:”），则无法通过E-LAN进行通信。还请注意，分配给REG-DA的PAN-D会自动分配一个ID。如果关联的REG-DA的ID为“ B:”，则它总是比REG-DA的ID高一个，例如“ B1:”。
- 请检查所有涉及的E-LAN接口的波特率设置。直接E-LAN连接或E-LAN总线内的波特率必须始终相同。
- 此外，直接E-LAN连接内或E-LAN总线内两线或四线操作的设置必须一致。
- 如果使用两线连接，请检查所有E-LAN接口的终端电阻。有关正确端接的更多信息，请参阅第7.1.4.7节E-LAN。
- 如果使用FOC / RS485转换器，则必须采用四线技术进行连接。

**PAN-D没有出现在REG-DA的“设置-6-”中**

- 请检查PAN-D和REG-DA之间的物理E-LAN连接。为了将PAN-D分配给明确的REG-DA，REG-DA的左E-LAN接口必须始终排他地连接到PAN-D的右E-LAN接口（无总线拓扑，无其他设备）。

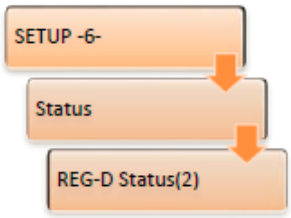
## 16.5 调压问题

**分接开关来回切换**




- 如果允许的设定值偏差设置得太小，则分接开关可能会振荡，因为单次分接变换会完全跳过公差带。请与第7.2.2.4节“调节”（允许的设定值偏差XwZ）进行比较。

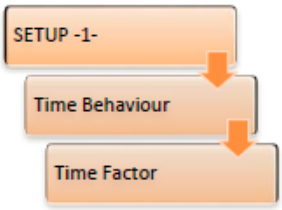
**在自动模式下，分接开关正常调压但电压离设定值越来越远。**



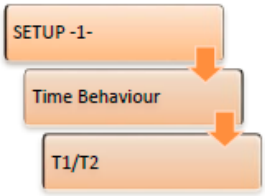

- 调压器的升/降继电器的接线相反。 结果，分接变换命令总是方向错误。
  “反转”功能等于2，由此软件反转升/降继电器。 必须将布线调整为设置的功能反转= 2（请参见章节8.3.12功能反转）。

**分接开关执行太多的分接变换**

- 对于该特定应用，允许的设定点偏差可能设置得太低。 特别是在有规律的高负载变化的情况下（例如，钢铁厂），可以增加允许的设定点偏差以减少抽头更换的次数。 允许的设定值偏差的极限构成了特定应用中的容许电压波动。

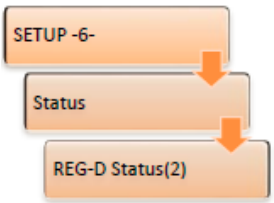



- 使用时间程序“积分”，“快速积分”或“线性”之一，并且时间系数参数设置得太低。 甚至短暂违反允许的设定值偏差也会导致切换过程。




- 使用时间程序“ Const”，并且“ Const”时间程序的参数T1 / T2设置得太低。 甚至短暂违反允许的设定值偏差也会导致切换过程。

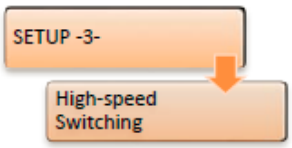
**在自动操作模式下进行更高或更低的分接变换后，调压器切换至手动模式**



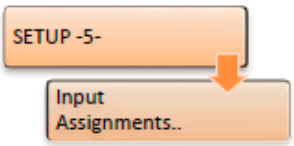

- 如果在REG-DA中激活了分接头位置，则在改变分接头之后，调压器会检查新抽头是否与预期抽头匹配。如果不是这种情况，则会产生分接变换错误，另请参见第8.2.7.5节“分接变换错误（TAPErr）”。与软件功能“ SysCtrl”的设置位7（请参见第8.3.18节“ SYSCTRL功能”）。调压器切换到手动模式。还请参见相关的功能反向（请参阅章节8.3.12功能反向）。

- 如果调压器处于活动的并行程序中，并且产生了并行错误（ParErr，另请参见第8.2.7.7节并行操作错误（ParErr）），如果在软件功能SysCtrl设置第6位，则调压器将切换到手动模式（请参阅第8.3.18节“功能SYSCTRL”）。

**在自动模式下，始终启用高速切换**




- 请检查正向和反向高速切换参数的设置值。 请特别注意正向高速切换的符号，该符号通常应为负。 在正向高速开关（例如-10%）和反向高速开关（例如+ 10%）之间，必须有一个电压范围（百分比），在该电压范围内高速开关被禁用。

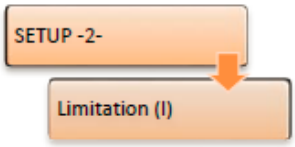



- 请检查是否正在使用功能为“ 25：Quick”的二进制输入以及该输入在自动模式下是否处于活动状态。 如果此输入有效，并且调节器处于自动模式，它将被强制进入高速切换模式。

**调压器在自动模式下不发送任何下行命令，并且消息<U已激活**

- 欠压阈值高于当前测量电压。例如，如果<U的极限值未设置负号（例如+ 5%而不是-5%），则会发生这种情况。 达到<U限制时，向下命令将被阻止。

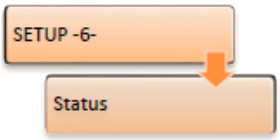
**电流程序，梯度（LDC除外）和限制设置为影响与电流有关的设定值。设定值会改变，但不会根据所施加的电流而改变。**




- 请检查标志的最小和最大限制参数。 特别是，最小极限参数应带有负号。

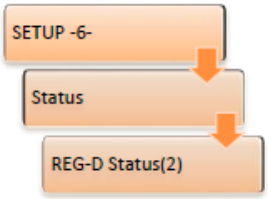
## 16.6 并联运行

**REG-DA是否必须具有相同的固件版本才能并行运行？**

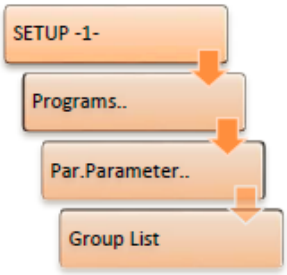



- 是，并行运行的多个REG-DA必须具有相同的固件版本，以确保设备之间就并行程序进行正确的通信。

**主从跟随并联运行中无法进行手动/自动模式的组切换。**

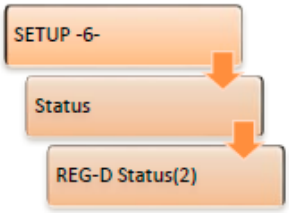



- SysCtrl2功能的设置的位0确保在主从并行模式下终止手动/自动模式的组切换。请检查是否为适当的调压器设置了功能位（另请参见第8.3.19章功能SYSCTRL2）。



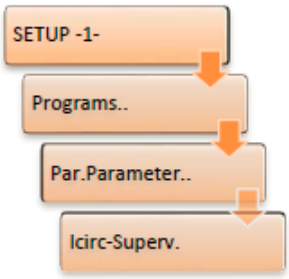

- 在随从站的调压器中未配置任何组列表或不正确的组列表。通常，在并联运行中涉及的所有调压器中，组列表必须设置为相同。

**在主/从并联运行中，从动模式下的变压器调压发散（出现分接位置差时）。**

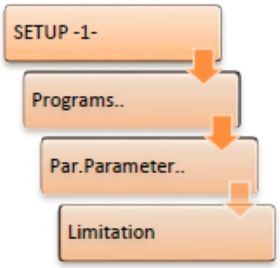



- 这可能是在未设置“反向”功能的情况下，变压器的行为相反引起。正常运行情况下，在主设备调节电压时，从设备会相应地跟进，并且，升压命令会导致较高的电压，而降压命令会导致较低的电压，因此变压器分接变换没有差异。就是说，如果主站和从站之间存在分接位置差，则从站将进入跟随器模式，并根据位置差（而不是电压差!）执行分接变换。在未设置“反向”功能的情况下，如果随从器始终执行错误方向的分接变换，请检查所涉及的变压器之一是否倒置以及是否设置了“反向”功能（另请参见第8.3.12节“功能 反向”）。错误地为正向变压器设置了“反向”功能时，变压器也会发散。

**循环无功电流最小化程序（dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]，dcos（ϕ））不起作用（对调节无影响）。**

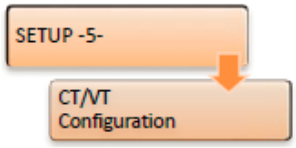



- 无功循环电流最小化程序dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]和dcos（ϕ）的调节影响的默认值为9999A。使用该默认值，并行程序实际上对调节没有影响 。确定参数“允许”的详细信息。可在第7.2.3章并行操作中找到Icirc。




- 相关无功电流最小化程序的极限参数（默认设置为20）被配置为0。这样做时，程序dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]和dcos（ϕ）将不会对调压产生影响。

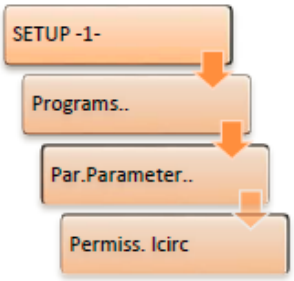
**当使用无功电流最小化程序（dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]，dcos（ϕ））时，变压器会发散。**




- 请检查电压互感器和电流互感器的接线（第7.1.4.6节），以及测量设置（请参见第7.2.2.2章）以及符号定义（请参见第7.2.3章，并联操作）。 循环无功电流最小化程序dIsin（ϕ），dIsin（ϕ）[S]和dcos（ϕ）中变压器的差异表明，由于接线或配置，循环无功电流的计算是错误的。

并联运行的变压器来回切换（搜索），但是正确设置了允许的设定值偏差和允许的Icirc参数。

- 如果允许的设定值偏差和允许的Icirc设置为接近建议的最小值，则参数设置的范围可能仍然太窄，从而导致摆动的分接变换位置。原因是两个允许的偏差（电压和Icirc）是相互依赖的。在这种情况下，建议，允许的设定点偏差和允许的Icirc参数设置为稍宽的范围。（请参见第8.1.2.1节“允许的设定值偏差（带宽Xwz）”中的说明）




## 16.7 WinREG

**WinREG与连接的设备之间没有通信。**

- 所选的COM接口可能仍然被另一个程序阻塞，不可用或与所使用的COM接口不匹配。可通过Windows7操作系统的“控制面板/系统/设备管理器”下选择COM接口。
- 未使用零调制解调器电缆或使用的电缆有故障。建议使用原始的A. Eberle零调制解调器电缆。
- 检查WinREG和设备接口设置。这些的波特率，奇偶校验和握手必须匹配。
- 在WinREG连接设置中，可以定义几个接口，并且其中一个连接将被定义为默认接口。检查您使用的连接是否与默认连接相对应。
- PC和设备之间的连接速度可能太慢，从而激活了通信超时（默认值为5s）。可以在WinREG的中央控制程序的“选项/配置”中修改通讯超时。

**无法通过PQServer进行通信**

- 请检查WinREG中央控制程序的“选项/设置”中是否已激活“与WinPQ通讯”。
- 要建立连接，必须启动WinPQ的RS232Server（请参见任务栏图标）。由于WinREG无法启动RS232服务器，因此在这种情况下，建议将WinPQ的RS232服务器切换为连续运行。这是通过将PQRS232Server.ini中的AUTOCLOSE参数设置为零（AUTOCLOSE = 0）来完成的。
- 检查是否在PQManager中设置了WinREG的注册表项。

**WinREG 3.9面板无法启动，而是出现错误消息**

- 如果所有其他WinREG 3.9程序模块都可以连接到设备，但WinREG 3.9面板没有启动，则必须安装Microsoft DotNet Framework 3.5。 WinREG 3.9 CD上包含一个标准的DotNet Framework 3.5安装文件。

## 16.8 REGUpdate（update32.exe）

**固件更新中止，并显示消息“错误的S记录”。**

- PC的本机RS232接口或USB / RS232转换器不支持硬件握手（RTS / CTS）。硬件握手对于执行成功的更新至关重要。
- 未使用零调制解调器电缆或使用的电缆有故障。建议使用原始的A. Eberle零调制解调器电缆。
- 引导加载程序的固件版本低于V2.00。 在更新固件之前，请将引导加载程序更新到V2.00或更高版本。

**固件更新中止，并显示消息“版本错误”。**

- 请使用文件名中带有“ _p”的固件文件。

**固件更新中止，并显示消息“ Bootloader版本太低”。**

- 引导加载程序的固件版本为V1.05。 要更新此引导加载程序，需要特殊版本的REGUpdate软件。
  对此问题有疑问，请联系A. Eberle REGSys。 支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。

**下载或上传H程序时会显示一条错误消息。**

- 建议将调节器的COM1波特率和REGUpdate的波特率均设置为9600波特，因为更高的速度会导致传输问题。

## 16.9 SCADA系统

**REG-DA与遥控板模块之间的内部通信中断（COM2故障指示灯（红色）闪烁）。**

- REG-DA的COM2接口的波特率与通信模块设置不对应。（还要注意各种遥控卡和协议的默认设置，请参阅第7.2.2.8章SCADA系统。）
- REG-DA标识符与遥控板模块REG-P（E）（D）的已配置设备标识符不对应。输入“ AA:”作为设备标识符，以寻址直接连接到COM2口的设备。在这种情况下，REG-DA标识符无关紧要。
- 遥控板模块REG-P（ED）使用P1方法进行内部数据传输（仅具有旧SCADA系统参数设置或“ Alstom / Areva / Schneider”配置文件的REG-P）。请检查REG-DA是否具有支持P1方法的后台程序，因为P1方法绝对需要相应的后台程序。

**无法通过REG-DA加载或读出REG-P遥控板模块。**

- PC的本机RS232接口或USB / RS232转换器不支持硬件握手（RTS / CTS）。硬件握手对于成功进行数据传输至关重要。
- 如果REG-DA的引导加载程序版本低于V1.14，则无法通过REG-DA加载或读出REG-P遥控板模块。在这种情况下，请更新引导加载程序。
- 如果您将REG-DA与内部REG-P（功能XW1）一起使用，则必须使用以下步骤将REG-

DA和REG-P同时置于引导加载程序模式：

1. 关闭REG-DA的电源。
2. 重新打开电源，同时按住REG-DA的F1键，直到REG-DA在引导加载程序模式下自动启动。
3. 等待大约40秒，直到内部REG-P也出现在序列号引导加载程序中，然后再开始加载或读出REG-P。

- 无法读取某些版本的REG-P遥控板模块。有关更多信息，请联系SCADA支持（comms-support@a-eberle.de， + 49（0）911 628108-104）。

**与控制系统没有物理通讯**

- 请检查通讯线是否损坏，并确保正确连接（例如，没有开放的端子）。
- 如果REG-DA与遥控板模块之间的内部通信中断，则无法为符合IEC 103的REG-P的遥控板模块以及具有Modbus或SpaBUS的REG-PM建立物理通信。在这种情况下，建议首先检查内部通讯是否正常工作。
- 遥控板模块REG-P（ED）的波特率必须与SCADA系统设置相对应。
- 以太网网络的传输速率为10 Mbit / s。但是，遥控板模块REG-P（ED）支持100 Mbit / s的传输速率。
- 检查是否正确设置了LINK层寻址（链接或IP地址）。
- 如果使用IEC 101协议，请检查以下内容：
  1. 遥控板模块REG-P的链接长度，ASDU和数据对象地址是否与控制系统相对应？
  2. 通信模式（平衡或不平衡）是否与控制系统设置相对应？
  3. 使用发起者地址的设置是否对应？
- 如果使用串行FOC通信线路（非以太网），则遥控板模块REG-P（ED）的空闲状态必须与控制系统的空闲状态相对应（TK400 REG-P空闲状态为“非反相” “设置->点亮）。
- 使用FOC通信线时，应在控制系统和遥控板模块之间交叉连接光缆，因为否则将没有接收信号或没有任何活动。
- 使用RS485时，请检查以下内容：
  1. 极性是否正确（例如两线制：RX-与TX-和RX +与TX +）？
  2. RS485总线的起点和终点（120欧姆终端电阻）是否正确端接？

**存在物理通信，但是没有有效数据可用或没有数据传输。**

- 请检查REG-DA与遥控板模块REG-P（ED）之间的内部通信。
- 请根据IEC 61850协议（“设备”文件夹中的“逻辑设备实例”参数）检查物理到逻辑设备分配。这仅适用于WinCONFIG 9.9或更高版本（例如版本6）的IEC 61850。
- 在IEC 103/101/104中检查遥控卡的ASDU地址。
- 检查各个数据点/对象的地址配置。

**当使用两个符合IEC 61850协议的控制系统时，无法建立稳定的连接。**

- 请检查两个控制系统是否使用相同的报告控制块（URCB）。必须将两个不同的报表控制块用于控制系统。

**更新REG-DA固件时是否还必须升级遥控板模块REG-P（ED）固件？**

- 如果到目前为止在REG-DA和REG-P（ED）之间使用的通信标准（RPS或P1方法）保持不变，则不需要更新REG-P（ED）固件版本。自REG-DA固件V2.00起，RPS通信标准已可用。

# 17. 缩写表

| 缩写 | 含义 |
|---|---|
| OFF | 关闭 |
| Inhibit High | 过压保护<br>调节器将停止进一步的控制操作，直到消除了超出限值的情况。 |
| AUTO | 自动 |
| 3Winding | 三绕组变压器应用 |
| ELAN-Err | E-LAN错误（总线错误） |
| ELAN-L | ELAN 左 |
| ELAN-R | ELAN 右 |
| up/down | LED指示向上或向下调节命令 |
| InputErr | 输入错误<br>生成于设定值切换（SP1至SP2）的二进制输入处，如果同时出现两个信号便激活InputErr。<br>调压器保留原来的值并生成InputErr。 |
| TC-Err+ | 分接开关的运行时间超时，抹信号（脉冲输出） |
| TC-Err | 分接开关的运行时间超时，连续信号 |
| TC.i.Op. | 分接开关正在运行，<br>分接开关电机机构从一个分接位置移动到另一个分接位置所需的时间 |
| LDC | 线路电压降补偿 |
| Par-Prog | 激活或被激活的并联运行程序（并行程序） |
| ParErr | ParErr通常代表错误的并行操作（并行错误），并且会自动将并行工作组从自动模式切换到手动模式。 如果不希望出现这种情况，则可以通过功能SysCtrl选择其他行为。<br>为此，请联系A.Eberle REGSys™支持团队（regsys-support@a-eberle.de， + 49（0）911 / 628108-101）。 |
| PhasFail | 该功能只能在具有M2功能的PAN-D和调压器中选择。 当三相之一发生故障时，PhasFail将被激活。 |
| TapErr | TapErr是一条消息，指示分接变换问题。该名称源自英文术语“ Tap Error”，与ParErr不同，TapErr在本地运行，因此仅在发生分接变换错误的调压器上显示，但在主/从动或MSI模式下运行时，并行工作组可切换到手动模式。 |
| LEVEL | 电平触发功能 |
| PROG | 由后台程序触发的功能 |
| creepNBD | 爬行网络故障 |
| Quick | 高速开关，调压器让开关在在最短的时间内把电压调回公差带内。 |

| | |
|---|---|
| Inhibit | 抑制，<br>调压器停止进一步的控制操作，直到超出极限值或信号消失 |
| SP-1 | 设定点 1 |
| SP-2 | 设定点 2 |
| SP-3 | 设定点 3 |
| SP-4 | 设定点 4 |
| SP-decr. | 通过二进制输入减小设定值 |
| SP-incr. | 通过二进制输入增大设定值 |
| Trans1 | 过境通道1，二进制输入信号可以“传递”到自由可编程的继电器。<br>**Examples:**<br>BE 1 to Trans 1<br>Rel 3 to Trans 1<br>→ BE 1 = 1 → REL 3 = 1<br>BE 1 = 0 → REL 3 = 0<br><br>BE 1 to Trans 1<br>Rel 3 to /Trans 1<br>→ BE 1 = 1 → REL 3 = 0<br>BE 1 = 0 → REL 3 = 1 |
| Trans2 | 类似Trans1 |
| PG_CB | ParaGramer，低压侧，断路器 |
| PG_IS1 | ParaGramer，低压侧，隔离开关 1 |
| PG_IS2 | ParaGramer，低压侧，隔离开关 2 |
| PG__CP | ParaGramer，低压侧，连接器 |
| PG_SC1 | ParaGramer，低压侧，段母线 1 |
| PG_SC2 | ParaGramer，低压侧，段母线 2 |
| PG_H_CB | ParaGramer，高压侧，断路器 |
| PG_H_IS1 | ParaGramer，高压侧，隔离开关 1 |
| PG_H_IS2 | ParaGramer，高压侧，隔离开关 2 |
| PG_H_CP | ParaGramer，高压侧，连接器 |
| PG_H_SC1 | ParaGramer，高压侧，段母线 1 |
| PG_H_SC2 | ParaGramer，高压侧，段母线 2 |
| BCD1 | BCD/BIN 二级制编码 1 |
| BCD2 | BCD/BIN 二级制编码 2 |
| BCD4 | BCD/BIN 二级制编码 4 |
| BCD8 | BCD/BIN 二级制编码 8 |
| BCD10 | BCD/BIN 二级制编码 10 |
| BCD20 | BCD/BIN 二级制编码 20 |
| BCDminus | BCD/BIN 二级制编码 ″-″ 符号 |
| BIN16 | BIN 二级制编码 16 |
| BIN32 | BIN 二级制编码 32 |

| | |
|---|---|
| PANmiss | 设置，关联的PAN-D不存在时。 |
| LR_AH | 使用输入功能“ LR_AH”和“ LR_STAT”时，将激活REG-LR设备的本地/远程操作。这些输入连接到REG-LR设备的相应输出。只要REG-LR设备保持状态线LR_STAT处于激活状态（1），就可以通过输入LR_AH（1：AUTOMATIC，0：MANUAL）确定调压器的AUTOMATIC / MANUAL模式。向升/降命令只能从调压器获得（使用自动模式）。一旦REG-LR设备的LR_STAT状态消失（0），调压器就会进入AUTOMATIC / MANUAL模式，该模式在LR_STAT信号消失之前的1s内有效，并作为普通调压器工作。<br>特殊情况：不使用“ LR_STAT”（即，仅激活输入功能“ LR_AH”。在这种情况下，假定LR_STAT始终处于激活状态）。 |
| LR_STAT | 如果仅使用输入功能“ LR-STATUS”，则适用以下条件：<br>“ LR_STAT”有效（1）：<br>远程操作（即，手动/自动和仅通过输入或REG-L 升/降）。<br>“ LR_STAT”无效（0）：<br>远程操作（即手动/自动和仅通过键盘升/降）。 |
| T60s/1s | 每60s（继电器）发出1s脉冲或显示（LED） |
| COM2ACT | 提供有关COM2接口状态的信息（1：忙，0：不忙） |

## 18. 符号列表

| 符号 | 含义 |
|---|---|
| > I [%] | 电流上限（变压器的） |
| < I [%] | 电流下限（变压器的） |
| > U [%] | 电压上限（变压器的） |
| < U [%] | 电压下限（变压器的） |
| ΔI [A] | 任何两个电流值之间的差 |
| ΔU [V] | 任何两个电压值之间的差 |
| AO1 ... AOn | 模拟量输出（mA） |
| AI1 ... AIn | 模拟量输入（mA） |
| BA1 ... BAn | 二进制输出 (USt.: 10 V ... 50 V) |
| E1 ... En | 二进制输入 (USt.: 48 V ... 230 V) |
| Ft [1] | 调压器时间行为的时间因子 |
| I1n [A] | 电流互感器标称值，初级（变压器的） |
| I2n [A] | 电流互感器标称值，次级（变压器的） |
| Icirc [A] | 并联变压器中的循环电流 |
| Icirc sinϕ[A] | 循环电流Icirc的无功分量 |
| I [A] | 变压器额定电流 |
| I sinϕ = Ib [A] | 负载电流I的无功部分（简称，无功电流Ib） |
| Kni [1] | 电流互感器的变比 |
| Knu [1] | 电压互感器的变比 |
| R1 ... Rn | 继电器输出 |

| | |
|---|---|
| S [VA] | 视在功率 |
| Sn [VA] | 变压器标称功率 |
| St [%] | Uf / I特性曲线的梯度 |
| StNom [%] | Uf /（I）特性曲线的斜率标称值 |
| tb [s] | 基本时间； tb的正常值= 30s Xwb的正常值= 1% |
| tV [s] | 分接指令延时 |
| U1N [kV] | 电压互感器标称值，初级 |
| U2N [V] | 电压互感器标称值，次级 |
| Uf [V] | 线路上的电压降（量） |
| Uact | 实际电压值 |
| uk [%] | 变压器的短路电压； 额定电压的一部分；在二次绕组短路情况下驱动额定电流的电压 |
| USp | 电压设定点值 |
| UT [V] | 变压器电压（有效值） |
| UV [V] | 对用户的电压（有效值） |
| W [V] | 参考值（XR + XK） |
| X [V] | 实际控制值（电压） |
| X0 | 极限参考值（设定值或100/110 V） |
| Xd [V, %] | 控制差（负设定值偏差：Xd =-Xw） |
| XK [V] | 校正值（Uf） |
| XR [V] | 设定值，在调压器上 |
| XR100 [ V ]: | 设定值，定义为100%值 |
| Xw [%] (relative) | 设定点偏差[（X-W）/ W] 100% |
| Xw [V] (absolute) | 设定点偏差（X-W） |
| Xwb [%] | 评估的相对设定值偏差； Xwb = 1%时激活分接变换命令 |
| Xwz [%] | 允许的设定点偏差，在调节器上设定。 规格，以W为基础±n% |
| Y [1] | 分接位置1的设定值 |
| Yh [1] | 分接位置的设定范围 |
| Z [V] | 干扰值 |

# 19. 索引


3winding ..... 235
991101 ..... 235
Bus ..... 56, 322
Bus configuration ..... 129


.....

（略）

**请参见英文说明书**

User Manual REG-DA Relay for Voltage Control & Transformer Monitoring”

Issue: 2017/11

# 20. 附录

以下页面包含：

20.1 技术数据..... 245
REG-DA订货规范..... 268
20.2 参数包括 出厂设置..... 278
20.3 REG-DA菜单结构..... 293

## 20.1 技术参数

### 使用标准

IEC 61010-1 / EN 61010-1
CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
CISPR 22 Ed.6 (2009-09)
IEC 60255-11 / EN 60255-11
IEC 60255-21 / EN 60255-21
IEC 60255-22-1 / EN 60255-22-1
IEC 60255-25 / EN 60255-25
IEC 60255-26 / EN 60255-26
IEC 60255-27 / EN 60255-27
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 (准备中)

**UL Certificate Number 050505 - E242284**

Certificate of Compliance

Underwriters Laboratories Inc.

Issued to: A EBERLE GMBH & CO KG
AALENER STR 30/32
90461 NUERNBERG GERMANY

This is to certify that representative samples of: Voltage Regulator
Model: REG-DA

Have been investigated by Underwriters Laboratories Inc. & in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

Standard(s) for Safety: UL 61010C-1 - Safety for Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 1010.1-92 - Safety of Electrical Equipment for Measurement Control and Laboratory Use; Part 1, General Requirements

Additional Information: ELECTRICAL RATING:
110-240Vac, 50-60Hz, 20VA
110-220VDC, 20W

Only those products bearing the UL Recognized Component Marks for the U.S. and Canada should be considered as being covered by UL's Recognition and Follow-Up Service and meeting the appropriate U.S. and Canadian requirements.
The UL Recognized Component Mark for the U.S. generally consists of the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory. As a supplementary means of identifying products that have been produced under UL's Component Recognition Program, UL's Recognized Component Mark may be used in conjunction with the required Recognized Marks. The Recognized Component Mark is required when specified in the UL Directory pertaining the recognition as under "Marking" for the individual recognitions. The U.S. Recognized Component Mark for Canada consists of the UL Recognized Mark for Canada and the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory.

Look for the UL Recognized Component Mark on the product

Issued by: Manfred Müller, Senior Project Engineer
Reviewed by: Walter Hofmann, Senior Project Engineer

| AC电压输入(UE) | |
|---|---|
| 测量电压 UE | 0 ... 160 V |
| 波形 | 正弦 |
| 频率 | 16....50....60....65 Hz |
| 内部功耗 | $\leq U^2 / 100\ k\Omega$ |
| 过载容量 | 230 V AC 持续 |

| AC电流输入(IE) | |
|---|---|
| 测量电压 IE | 1 A / 5 A 可通过软件选择 |
| 波形 | 正弦 |
| 频率 | 16....50....60....65 Hz |
| 控制范围 | 0 ... In ... 2.1 In |
| 内部功耗 | ≤ 0.5 VA |
| 过载能力 | 10 A 连续<br>30 A 持续 10 s<br>100 A 持续 1 s<br>500 A 持续 5 ms |

| 模拟量输入（AI） | |
|---|---|
| 数量 | 根据订货规范 |
| 输出范围 Y1...Y2 | -20 mA...0...20 mA<br>Y1,Y2 可编程 |
| 控制极限 | ± 1.2 Y2 |
| 电压下降 | ≤ 1.5 V |
| 电位隔离 | 光隔离 |
| 共模抑制 | > 80 dB |
| 串联模式抑制 | > 60 dB / 10 Hz 起每 10 |
| 过载能力 | ≤ 50 mA 持续 |
| 错误极限 | <0.5% |

REG-DA 标配 1 x mA 模拟输入（例如用于分接位置指示器）。
输入可以连续短路或断路。 所有输入均与所有其他电路电气隔离。

| 温度输入 PT100 | |
|---|---|
| 数量 | 在第III层可以有一个PT100输入<br>在第II层可以有两个PT100输入 |
| 连接方式 | 三线连接 |
| 流经传感器电流 | < 8 mA |
| 电位隔离 | 光隔离 |
| 线路补偿 | 不需要 |
| 传输特性 | 线性 |

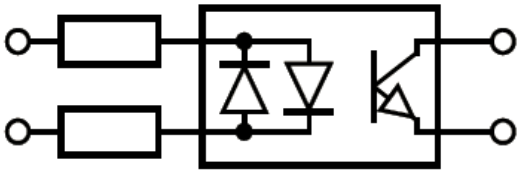
| 电阻位置信号输入 | |
|---|---|
| 数量 | 根据订货规范 |
| 连接方式 | 三线连接，也可转为四线 |
| 电阻链的总电阻值 | R1: 180 Ω … 2 kΩ<br>R3: 2 kΩ … 20 kΩ |
| 每个分接的电阻值 | 可调<br>R1: 5…100 Ω/分接<br>R3: 50…2000 Ω/分接 |
| 分接位置数 | ≤ 38 |
| 电位隔离 | 光隔离 |
| 流过电阻的电流 | 最大 25 mA |

测量设备具有断路监控。

| 模拟量输出（AO） | |
|---|---|
| 数量 | 根据订货规范 |
| 输出范围 Y1...Y2 | -20 mA...0...20 mA<br>Y1,Y2 可编程 |
| 控制极限 | ± 1.2 Y2 |
| 电位隔离 | 光隔离 |

| | |
|---|---|
| 负载范围 | 0 ≤ R ≤ 8 V / Y2 |
| 交流分量 | <0.5% of Y2 |

输出可以连续短路或断路。所有输出均与所有其他电路电气隔离。

| 二进制输入（BI） | |
|---|---|
| 输入 E1 ... E16 (... E22, ... E28) | |
| 控制信号Ust | 针对 AC/DC 范围 48 V ...250 V,<br>10 V ... 50 V,<br>80 V ... 250 V,<br>190 V ... 250 V<br>根据订货规范的 Dx 选项 |
| 允许的波形 | 方波，正弦波 |
| 48 V...250 V<br>高电平<br>低电平 | <br>≥ 48 V<br>< 10 V |
| 10 V...50 V<br>高电平<br>低电平<br>输入电阻 | <br>≥ 10 V<br>< 5 V<br>6.8 kΩ |
| 80 V ··· 250 V<br>高电平<br>低电平 | <br>≥ 80 V<br>< 40 V |
| 190 V ··· 250 V<br>高电平<br>低电平 | <br>≥ 176 V<br>< 88 V |
| 信号频率 | DC, 40 ... 70 Hz |
| 输入电阻 | 108 kΩ, （10...50 V 除外） |
| 电位隔离 | 光耦合器： 四个一组，彼此电隔离。 |
| 防反弹过滤器 | 软件滤波器，带有50Hz交流输入滤波器 |
|  *二进制输入的简化图* | |

| 二进制输出（BO） | |
|---|---|
| R 1 ... R13 (... R19, ... R25)<br>最大切换频率 | ≤ 1 Hz |
| 电位隔离 | 与所有内部设备电位隔离 |
| 触点容量 | AC: 250 V, 5 A (cosϕ = 1.0)<br>AC: 250 V, 3 A (cosϕ = 0.4)<br>开断能力 max.1250 V A |

| | |
|---|---|
| | DC: 30 V, 5 A 阻性<br>DC: 30 V, 3.5 A L/R=7 ms<br>DC: 110 V, 0.5 A 阻性<br>DC: 220 V, 0.3 A 阻性<br>开断能力 max. 150 W |
| 浪涌电流 | 250V AC, 30V DC; 10A 最长 4 s |
| 电气寿命 | ≥ 500,000 次 |

| 显示 | |
|---|---|
| LC-显示 | 128 x 128 图形显示 |
| 背光 | LED，15分钟后自动关闭 |

| 指示原件 | | |
|---|---|---|
| 稳压器具有14个发光二极管（LED） | | |
| LED Service | 正常工作 | 绿色 |
| LED Blocked | 故障 | 红色 |
| LED 1 ... LED 8 | 自由编程 | 黄色 |
| LED 9 ... LED 12 | 自由编程 | 红色 |
| 每个LED都可以在现场贴上标签。如果在下订单时知道加标签的愿望，则可以在工厂加标签 | | |

| 数模装换 | |
|---|---|
| 型号 | 12位逐次逼近转换器 |
| A/D位分辨率 | +/- 11 bit |
| 取样频率 | 每个周期24个样本，例如 50Hz信号时为1.2 kHz * |
| *测量输入配有抗混叠滤波器。 | |

| 设备实时时钟 | |
|---|---|
| 精度 | +/- 20 ppm |

| 极限值监测 | |
|---|---|
| 极限值 | 可编程 |
| 反应时间 | 可编程 |
| 报警指示 | LED是可编程的或在LCD上可编程 |

| 测量值（可以是mA信号） | |
|---|---|
| 真实有效值电压 | U12, U23, U31 (≤ 0.25%) |
| 真实有效值电流 | I1, I2 , I3 (≤ 0.25%) |
| 有功功率 | P (≤ 0.5%) |

| | |
|---|---|
| 无功功率 | Q（≤ 0.5%） |
| 视在功率 | S（≤ 0.5%） |
| 功率因数 | cos φ（≤ 0.5%） |
| 相角 | φ（≤ 0.5%） |
| 无功电流 | I • sin φ（≤ 1%） |
| 频率 | f（≤ 0.05%） |

| 参考条件 | |
|---|---|
| 参考温度 | 23° C ± 1 K |
| 输入量 | UE = 0 ... 160 V<br>IE = 0 ... 1A / 0 ... 5A |
| 辅助电源 | H = Hn ± 1% |
| 频率 | 45 Hz...65 Hz |
| 波形 | 正弦波 波形系数1.1107 |
| 负载（仅适用于E91...E99） | Rn = 5 V / Y2 ± 1% |
| 其它 | IEC 60688 - Part 1 |

| 模拟量输出的传输行为 | |
|---|---|
| 极限值误差 | 0.05% / 0.25% / 0.5% / 1% 对应 Y2（见“测量值”） |
| 测量循环时间 | ≤ 10 ms |

| 电气安全 | |
|---|---|
| 安全等级 | 1 |
| 污染等级 | 2 |
| 测量等级<br>测量等级 | IV/150 V<br>III/300 V |

| 操作电压 | | |
|---|---|---|
| 50 V | 150 V | 230 V |
| E-LAN，COM1 ... COM3模拟输入/输出<br>输入10 ... 50 V | 电压输入，电流输入 | 辅助电压，二进制输入，继电器输出 |

| 电磁兼容 | |
|---|---|
| 电磁兼容要求 | EN 61326-1设备A级；连续，不受监控的操作，工业场所以及EN 61000-6-2和EN 61000-6-4和EN 60255-X |
| 干扰发射 | |
| 传导和辐射发射 | EN 61326 Table 3<br>EN 61000-6-4 |

| | |
|---|---|
| | EN 60255-25/-26<br>CISPR 22 Ed. 6 |
| 谐波电流 | EN 61000-3-2 |
| 电压波动和闪变 | EN 61000-3-3 |
| 抗干扰能力 | EN 61326 Table A1<br>EN 61000-6-2<br>EN 60255-11/-22/-26 |
| ESD | IEC 61000-6-5<br>6 kV/8 kV 触点/空气 |
| 电磁场 | IEC 61000-4-3\80 - 2000 MHz: 10 V/m |
| 快速瞬变 | IEC 61000-4-4 4 kV/2 kV |
| 浪涌电压 | IEC 61000-4-5 4 kV/2 kV |
| 传导高频信号 | IEC 61000-4-6; 150 kHz - 80 MHz: 10 V |
| 工频磁场 | IEC 61000-4-8<br>100 A/m (50 Hz), 连续<br>1000 A/m (50 Hz), 1 s |
| 电压骤降 | IEC 61000-4-11, EN 60255-11; 30% / 500ms, 60% / 200ms |
| 电压中断 | IEC 61000-4-11; 100% / 5s |
| 阻尼振荡 | IEC 61000-4-12, Class 3, 2.5 kV |
| 直流波纹 输入电源端口抗扰度测试 | IEC 60255-11; AC 纹波 15% Ur, 100 Hz, 5 min |

| 试验电压* | 描述 | 试验电压/kV | 对应回路 |
|---|---|---|---|
| 辅助电压 | Uh | 2.3 | COMs, AI, AO |
| 辅助电压 | Uh | 2.3 | BI, BO |
| 测量电压 | Ue | 2.3 | COMs, AI, AO |
| 测量电压 | Ue | 2.3 | Uh, BI, BO |
| 测量电压 | Ue | 2.2 | Ie |
| 测量电流 | Ie | 2.3 | COMs, AI, AO |
| 测量电流 | Ie | 3.3 | Uh, BI, BO |
| COMs 接口 | COMs | 2.3 | BI, BO |
| 模拟输出 | AO | 2.3 | BI, BO |
| 模拟输出 | AO | 0.5 | COMs, AI |
| 模拟输入 | AI | 2.3 | BI, BO |
| 模拟输入 | AI | 0.5 | COMs, AO |
| 二进制输入 | BI | 2.3 | BI |
| 二进制输入 | BI | 2.3 | BO |
| 二进制输出 | BO | 2.3 | BO |
| *所有测试电压均为以kV为单位的交流电压，可施加1分钟。 COM接口是在接口间施加0.5kV测试。 | | | |

| 辅助电压 |
|---|

| 特征 | H0 | H2 |
|---|---|---|
| AC | 85 … 264 V | - |
| DC | 88 ... 280 V | 18 ... 72 V |
| AC 功耗 | ≤ 35 VA | - |
| DC 功耗 | ≤ 25 W | ≤ 25 W |
| 频率 | 45 ... 400Hz | - |
| 微型保险丝 | T1 250 V | T2 250 V |

**以下内容适用于所有特征：**

≤25 ms的电压骤降既不会导致数据丢失也不会导致故障。保险丝为时滞（慢吹）型。

| 使用环境 | |
|---|---|
| 温度范围<br>功能<br>运输和储存 | <br>-15° C ... +60 ° C<br>-25 ° C ... +65° C |
| 干燥 降温 | IEC 60068-2-1,<br>- 15 ° C / 16 h |
| 干燥 升温 | IEC 60068-2-2,<br>+ 65 ° C / 16 h |
| 湿热，恒定 | IEC 60068-2-78，+ 40° C / 93% / 2 days |
| 湿热。循环 | IEC 60068-2-30， 12+12 h, 6 cycles +55° C / 93% |
| 掉落并翻倒 | IEC 60068-2-31； 下落高度100毫米，未包装 |
| 震动 | IEC 60255-21-1, Class 1 |
| 冲击 | IEC 60255-21-2, Class 1 |
| 抗震 | IEC 60255-21-3, Class 1 |

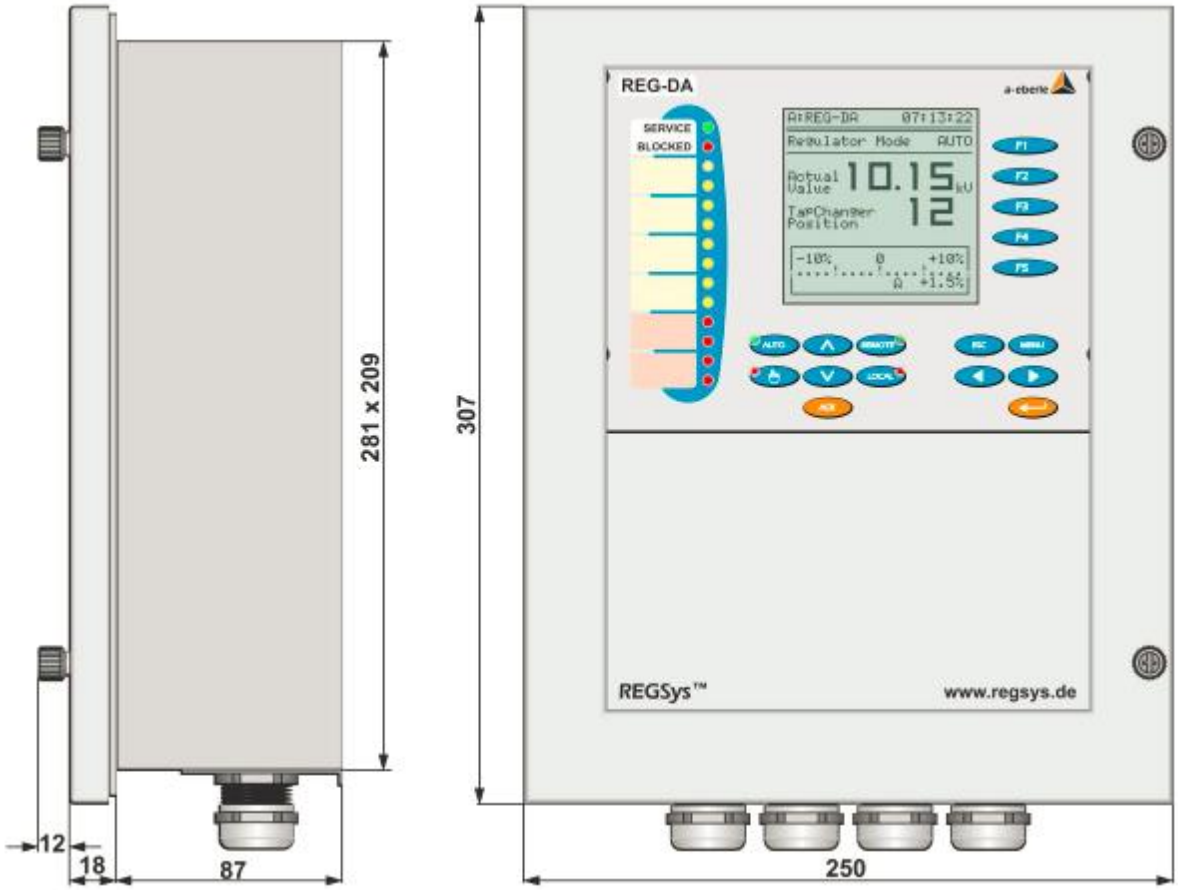
| 存储 | |
|---|---|
| 固件和记录器数据， 特征S2 | 闪存 |
| 设备特性和校准数据 | 具有≥1000 k写/读周期的串行EEPROM |
| 其他数据和记录仪数据，特性S1 | MRAM |

这些设备上的按钮单元，在辅助电源关闭时，用于缓冲实时时钟

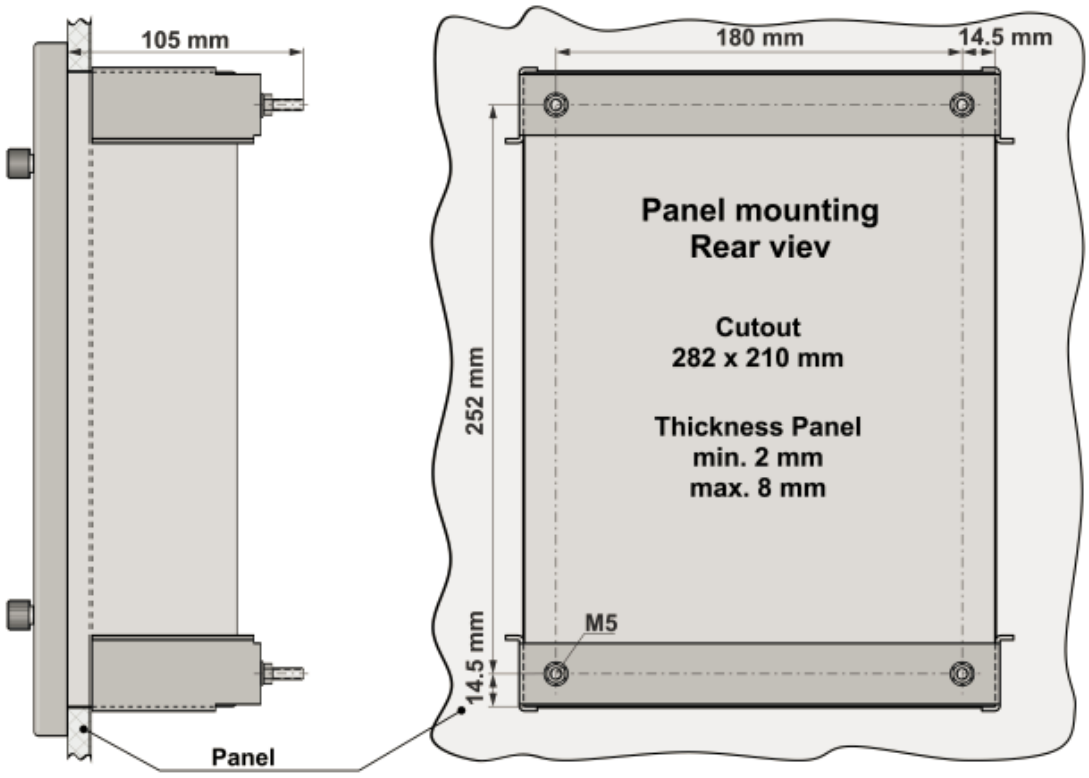
| 机械结构 | |
|---|---|
| 箱体<br>高度<br>宽度<br>总深度<br>安装深度<br>重量 | 钢板，RAL 7035浅灰色<br>325mm；含 PG连接器<br>250 mm<br>114 mm<br>87 mm<br>≤ 6.0 kg |
| 箱体门 | 带玻璃观察窗 |
| 前面板 | 塑料，RAL 7035灰色，铝制支架 |
| 安装孔开口<br>高度 | <br>282 mm |

| | |
|---|---|
| 宽度 | 210 mm |
| 防护等级 | IP 54 |
| 防护类型，带刷密封 | IP 12 |

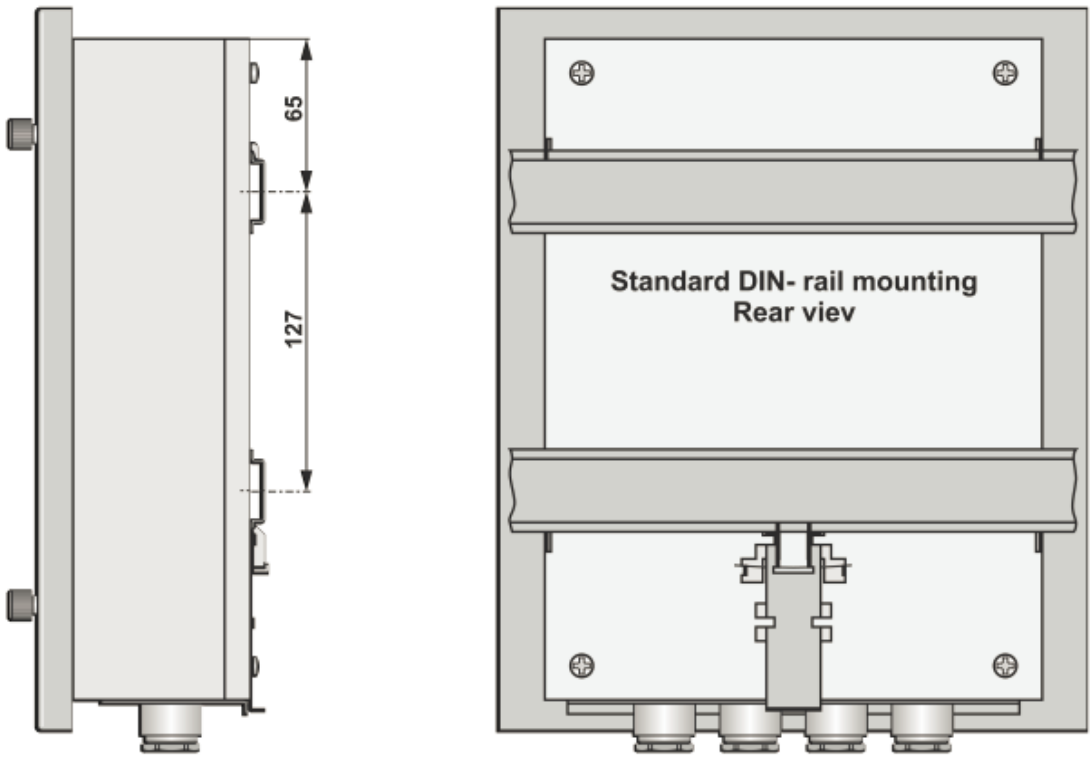
| 端子的导线横截面和拧紧扭矩 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 层位 | 功能/端子号 | 导线截面 mm 平方 | | 扭矩 |
| | | 绞线 | 实线 | |
| I | 测量输入 1 - 10 | 4 | 6 | 0.6 |
| I | 二进制输入，继电器，电源 11 - 60 | 2.5 | 2.5 | 0.6 |
| II | SCADA接口（不包括XW90..93+97+98）；87 - 98 | 0.5 | 0.5 | - |
| II | SCADA接口（仅XW90..93+97+98）；87 - 98 | 2.5 | 2.5 | 0.6 |
| III | 扩展口 C10，C90..99； 100 - 113 | 2.5 | 2.5 | 0.6 |
| III | COMs，模拟IO； 61…86/200…209 | 1.5 | 1.5 | 0.25 |



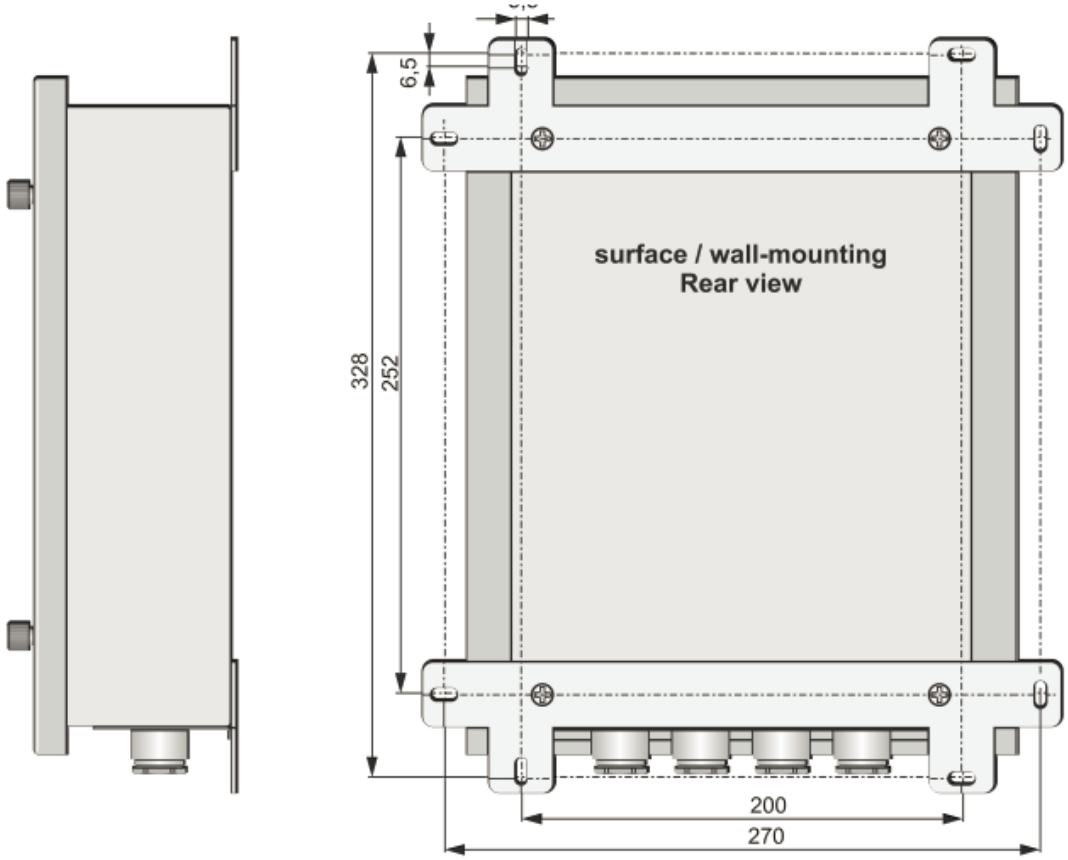

*机械尺寸图*




*柜面安装的开口尺寸图*



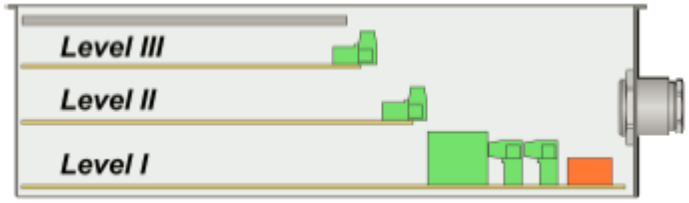

*DIN轨道安装尺寸图 （mm）*




*墙面安装尺寸图（mm）*

**有关连接技术的一般信息**

调压器具有三个印刷电路板或连接层。




辅助电压，VT和CT输入以及继电器输出，二进制输入等都连接在I层上。

所有SCADA连接的硬件均在II层上。
使用以太网连接时（例如，用于IEC 61850，IEC 60870-5-104或基于以太网的DNP 3.0），也可以在II层（RJ45和/或ST/LC玻璃纤维）上访问相应的插头连接。

附加的二进制输入和输出以及mA输入和输出也可以安装在II层上。
有两个可用的插槽，每个插槽都可以配备一个以下模块：
模块1：6个二进制输入AC / 48 V ... 250 V
模块2：6个继电器输出
模块3：2 mA输入
模块4：2 mA输出

模组5：PT100-输入
模块6：独立监控单元PAN-A2

REG-DA COM端口，E-LAN，其他模拟输入和输出以及PT100直接输入（E91 + E94）或电阻输入（E97 + E98）卡的连接位于III层上。

*II层上的光纤连接（1 x Ethernet-ST，XW93）； REG-DA Com 端口处于III层*

光纤串行协议接口
对于高达19200的波特率的光纤串行连接（例如DNP，IEC 60870-5-101或103），ST或FSMA连接器直接安装在法兰板上以进行访问，而无需打开REG-DA门。 请参阅特性列表以获取可用选项的概述。

*光纤连接（ST连接器，V17，V19）*

*光纤连接（FSMA连接器，V13，15）*

**光纤发送器串行通信，**

最高19200波特（特性编号V13 ... V19，V22）

| 产品 | 波长 | 光纤 | Pmin [dBm] 1) | Pmax [dBm] 1) |
|---|---|---|---|---|
| 光纤 ST<br>光纤 FSMA | λ = 820 nm | 50/125 μm<br>NA=0.2 | -19.8 | -12.8 |
| | | 62.5/125μm<br>NA=0.275 | -16.0 | -9.0 |
| | | 100/140 μm<br>NA=0.3 | -10.5 | -3.5 |
| | | 200 μm HCS<br>NA=0.37 | -6.2 | +1.8 |
| 全塑料 ST | λ = 650 nm | 1 mm POF | -7.5 | -3.5 |
| | | 200 μm HCS | -18.0 | -8.5 |
| 全塑料 FSMA | λ = 650 nm | 1 mm POF | -6.2 | 0.0 |
| | | 200 μm | -16.9 | -8.5 |
| 全塑料 VL | λ = 650 nm | 1mm POF | -16,5[2] | -7,6[2] |

1）TA = 0..70° C，IF = 60 mA，在1 m光缆后测得

2）TA = 0..70° C，IF = 60 mA，在0.5 m光纤电缆下测得

以太网通信100 Mbit(100Base FX)

| 产品 | 波长 | 光纤 | Pmin [dBm] 1) | Pmax [dBm] 1) |
|---|---|---|---|---|
| 光纤 ST<br>光纤 LC | 1310 nm | 62.5/125 μm<br>NA=0.275 | -20 | -14 |

以太网通讯1000 Mbit (1000Base LX)

| 产品 | 波长 | 光纤 | Pmin [dBm] 1) | Pmax [dBm] 1) |
|---|---|---|---|---|
| 光纤 LC | 1310 nm | 9/125μm | -9,5 | -3 |

1000Base LX以太网标准能够与单模和多模玻璃纤维一起使用。

以太网通讯1000 Mbit (1000Base LX)

| 产品 | 波长 | 光纤 | Pmin [dBm] 1) | Pmax [dBm] 1) |
|---|---|---|---|---|
| 光纤 LC | 850 nm | 62.5/125 μm<br>NA=0.275 | -9,5 | -4 |

**光接收器**

串行通讯，波特率至19200波特（特性编号V13 ... V19，V22）

| 产品 | 波长 | 光纤 | Pmin [dBm] 1) | Pmax [dBm] 1) |
|---|---|---|---|---|
| 光纤 ST<br>光纤 FSMA | λ = 820 nm | 100/140 μm<br>NA=0.3 | -24.0 | -10.8 |
| 全塑料 ST | λ = 650 nm | 1 mm POF | -20.0 | 0.0 |
| | | 200 μm HCS | -22.0 | -2.0 |
| 全塑料 FSMA | λ = 650 nm | 1 mm POF | -21.0 | -2.0 |
| | | 200 μm | -23.0 | -3.4 |
| 全塑料 VT | λ = 650 nm | 1mm POF | -21,6 | -9,5 |

1）TA = 0 ... 70° C，VCC = 5 V±5%，输出电平LOW（有效）

以太网通讯100 Mbit (100Base Fx)

| 产品 | 波长 | 光纤 | Pmin [dBm] 1) | Pmax [dBm] 1) |
|---|---|---|---|---|
| 光纤 ST<br>光纤 LC | 1310 nm | 62.5/125 μm<br>NA=0.275 | -14 | -32 |

以太网通讯1000 Mbit (1000Base LX)

| 产品 | 波长 | 光纤 | Pmin [dBm] 1) | Pmax [dBm] 1) |
|---|---|---|---|---|
| 光纤 LC | 1310 nm | 9/125μm | -21 | -3 |

1000Base LX以太网标准能够与单模和多模玻璃纤维一起使用。

以太网通讯1000 Mbit (1000Base LX)

| 产品 | 波长 | 光纤 | Pmin [dBm] 1) | Pmax [dBm] 1) |
|---|---|---|---|---|
| 光纤 LC | 850 nm | 62.5/125 μm<br>NA=0.275 | -17 | -3 |

# 6. 端子配置

## Terminal configuration

| No. | | Option | M1* | M2* | M9* |
|---|---|---|---|---|---|
| Level I | 2<br>5 | Measuring voltage | U1a<br>U1b | $U_{L1}$<br>$U_{L2}$ | U1a<br>U1b |
| | 8<br>10 | Measuring voltage | - | $U_{L3}$<br>- | U2a<br>U2b |
| | 1<br>3 | S1<br>S2 | Current input $I_1$ | | |
| | 4<br>6 | S1<br>S2 | Current input $I_2$ | | |
| | 7<br>9 | S1<br>S2 | Current input $I_3$ | | |
| | 21<br>22 | L/(+)<br>L/(-) | $U_H$ = Auxiliary voltage | | |
| Level III | 63 | mA input | + A1 | | |
| | 64 | mA input | - A1 | | |
| | 61 | mA input or output | + A2 | | |
| | 62 | mA input or output | - A2 | | |
| | 65 | mA input or output | + A3 | | |
| | 66 | mA input or output | - A3 | | |
| | 67 | mA input or output | + A4 | | |
| | 68 | mA input or output | - A4 | | |
| Level I | 11 | Binary input 1 | Freely programmable | | |
| | 12 | Binary input 2 | Freely programmable | | |
| | 13 | Binary input 3 | Freely programmable | | |
| | 14 | Binary input 4 | Freely programmable | | |
| | 15 | Binary input 1...4 | GND | | |
| | 16 | Binary input 5 | AUTO | | |
| | 17 | Binary input 6 | MAN | | |
| | 18 | Binary input 7 | Freely programmable | | |
| | 19 | Binary input 8 | Freely programmable | | |
| | 20 | Binary input 5...8 | GND | | |
| | 23 | Binary input 9 | BCD 1 | | |
| | 24 | Binary input 10 | BCD 2 | | |
| | 25 | Binary input 11 | BCD 4 | | |
| | 26 | Binary input 12 | BCD 8 | | |
| | 27 | Binary input 9...12 | GND | | |
| | 28 | Binary input 13 | BCD 10 | | |
| | 29 | Binary input 14 | BCD 20 | | |
| | 30 | Binary input 15 | BCD sgn. | | |
| | 31 | Binary input 16 | Freely programmable | | |
| | 32 | Binary input 13...16 | GND | | |
| | 33<br>34 | | Freely programmable | $R_5$ | |
| | 35<br>36 | | Freely programmable | $R_4$ | |
| | 37<br>38 | | Freely programmable | $R_3$ | |
| | 39<br>40<br>41<br>42 | | Lower | $R_2$ | |
| | 43<br>44<br>45<br>46 | | Higher | $R_1$ | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Level I | 47 | >I | $R_{11}$ |
| | 48 | >U | $R_{10}$ |
| | 49 | <U | $R_9$ |
| | 50 | Local | $R_8$ |
| | 51 | Remote | $R_7$ |
| | 52 | TC error** | $R_6$ |
| | 53 | GND | $R_6$...$R_{11}$ |
| | 54 | closes in the event of fault | |
| | 55 | Life contact (status) | |
| | 56 | opens in the event of fault | |
| | 57 | MANUAL | |
| | 58 | MAN/AUTO | |
| | 59 | AUTO | |
| Level 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+ | COM3 (RS485) |
| | 78 | Tx- | |
| | 79 | Rx+ | |
| | 80 | Rx- | |
| | 81 | GND | |
| | 82 | TxD | COM2 (RS232) |
| | 83 | RxD | |
| | 84 | RTS | |
| | 85 | CTS | |
| | 86 | GND | |
| | 202 | DCF- | DCF 77 *** |
| | 203 | DCF+ | |
| | 204 | GND | |
| | 205 | TxD | COM1 - S |
| | 206 | RxD | |
| | 207 | RTS | |
| | 208 | CTS | |
| | 209 | GND | |
| | 210 | GND | Aux. power supply output 5 V DC (max. 2W) |
| | 211 | VCC+ | |
| Level II | Please refer to Terminal Configuration Level II (page 16) for additional fitting options on Level II. And to the terminal configuration of the SCADA interface on page 17 for the SCADA interface connections. | | |

***Option M1** Used for standard applications.
Three-wire networks are generally considered as symmetrical

(I1 = I2 = I3)

**Option M2** Only used in asymmetrically loaded three-phase systems

(I1 ≠ I2 ≠ I3)

**Option M9** For triple-wound applications, two galvanically isolated voltage inputs are available for U1 and U2.

** TC = tap changer

*** Please refer to terminal configuration of the SCADA interface on page 17 for the SCADA interface connections.

*** The DCF77 input is implemented from FW 2.22 onwards.

The allocation of terminals 23 to 32 changes depending on characteristics D0 / D1/ D4 / D7 / D9 and D2 / D3 / D5/ D6 / D8

**关于端子配置的说明：**

* 三线网络通常被认为是对称的（I1 = I2 = I3）
  选件M2仅用于不对称负载的三相系统（I1≠I2≠I3）
  选件M9对于三绕组应用，U1和U2有两个电隔离的电压输入。

** TC =分接开关

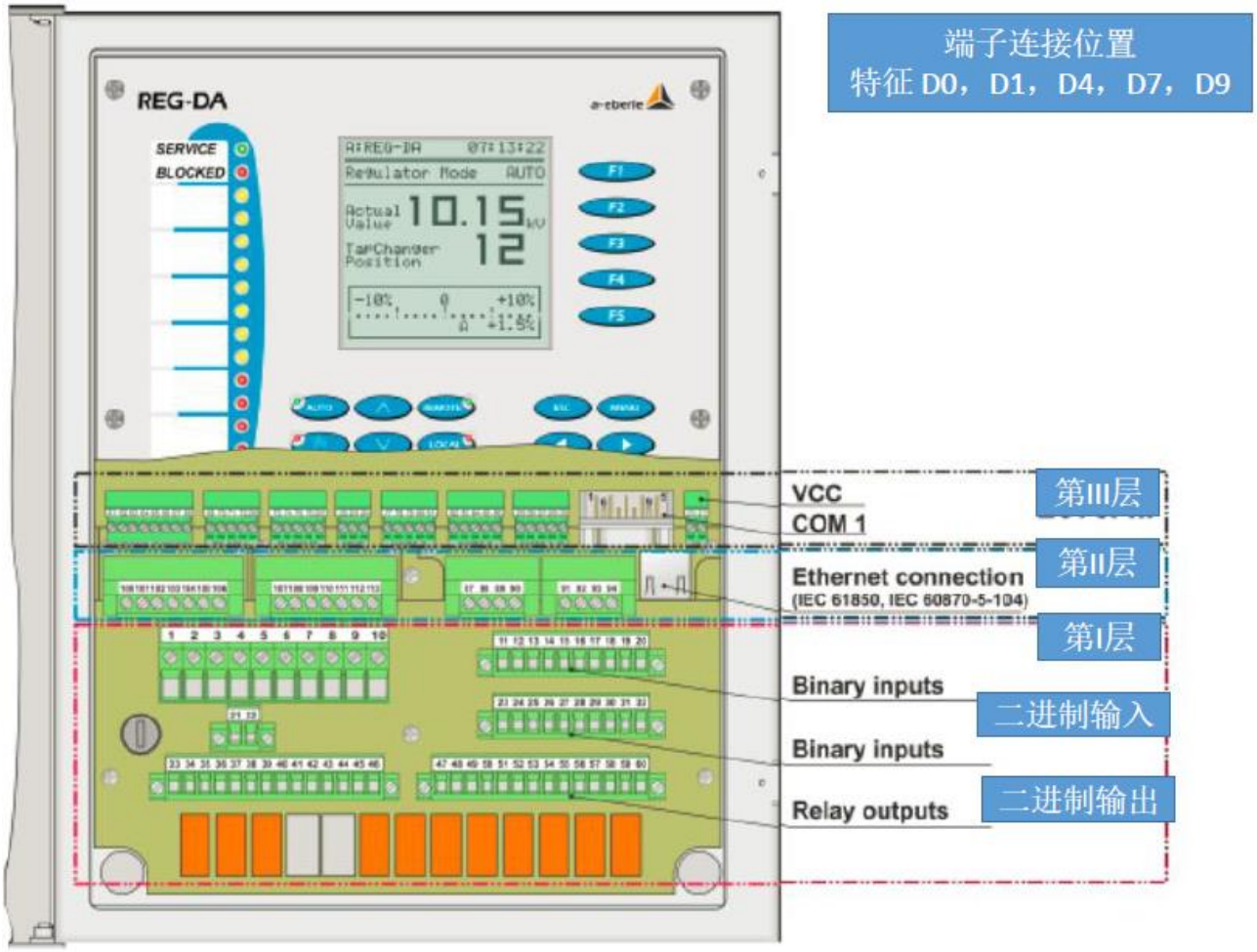
*** 有关SCADA接口的连接，请参阅SCADA接口的终端配置章节。

*** 已实现DCF77输入

从FW 2.22开始。端子23至32的分配根据特性编号D0 / D1 / D4 / D7 / D9和D2 / D3 / D5 / D6 / D8而变化

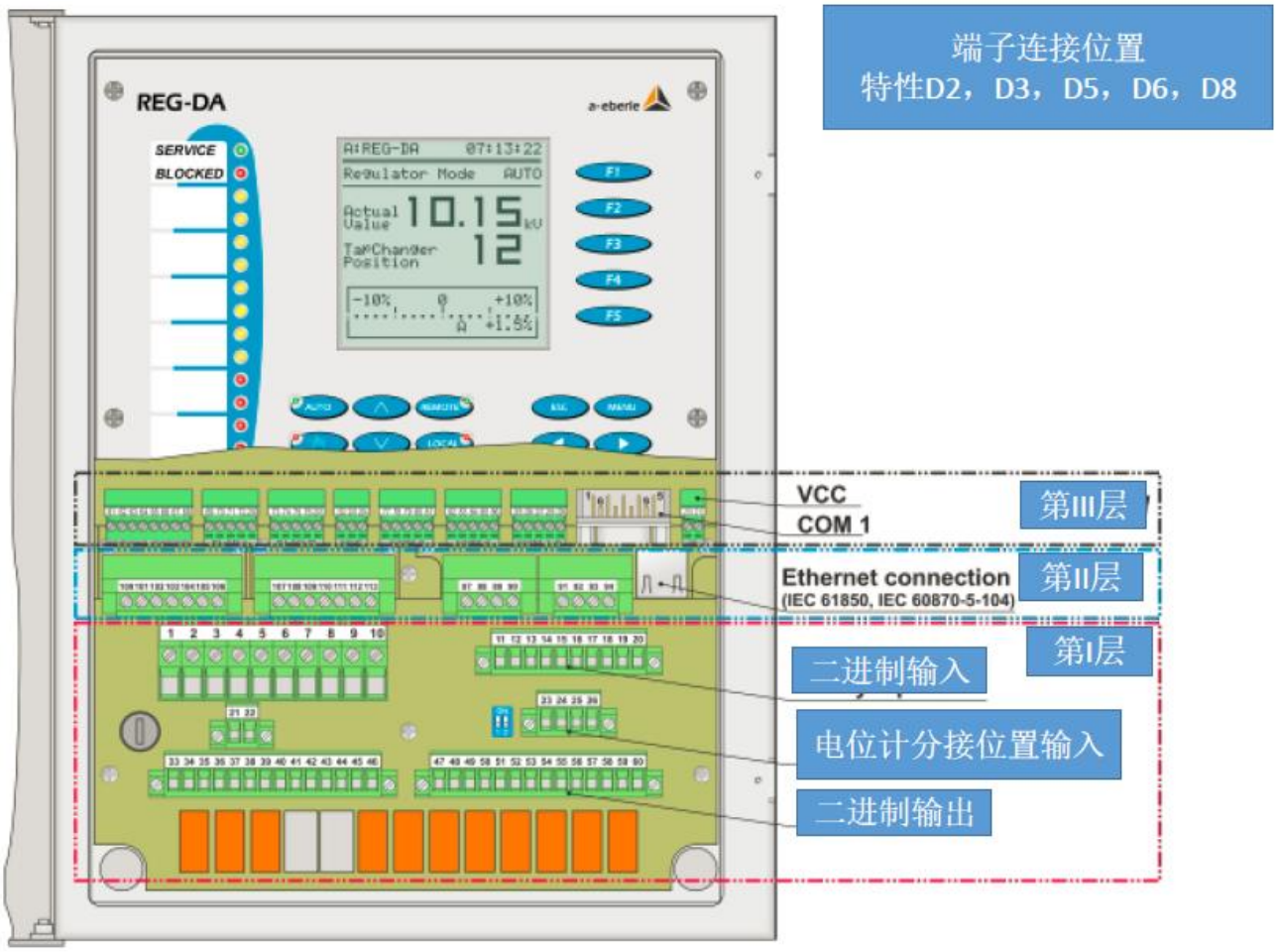
**端子连接位置**

特性编号 D0，D1，D4，D7，D9



**端子连接位置**

特性编号D2，D3，D5，D6，D8



# 第II层的端配置

（无法结合使用特性编号C10，C92，C94，C95，具有四个以太网端口（功能PB1…5）的C97和C99。 在这在这种情况下，特性C90也只能使用一个插槽。）

## Terminal Configuration Level II

Characteristics: C10, C90...C99

**Characteristic C10** – Standalone monitoring function

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 6 | 100 | | lower command interlock | |
| | 101 | | | |
| | 102 | | raise command interlock | |
| | 103 | | | |
| | 104 | | Overvoltage >U<br>Root<br>Undervoltage <U | |
| | 105 | | | |
| | 106 | | | |
| | 107 | | Measuring voltage | U1a |
| | 108 | | | U1b |
| | 109 | | COM 1<br>COM 2<br>RS 232 | COM1 / RxD |
| | 110 | | | COM1 / TxD |
| | 111 | | | COM1/2/GND |
| | 112 | | | COM2 / RxD |
| | 113 | | | COM2 / TxD |

**Characteristic C90** – (e.g. 2 x PT100, other combinations are possible)

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 5 | 100 | PT100 | Ik+ | A10 |
| | 101 | | Ue+ | |
| | 102 | | Ue- | |
| | 103 | | Ik- | |
| Module 5 | 104 | PT100 | Ik+ | A12 |
| | 105 | | Ue+ | |
| | 106 | | Ue- | |
| | 107 | | Ik- | |

**Characteristic C91** – 6 additional binary inputs AC/DC 48 V ... 250 V

| | No. | | |
|---|---|---|---|
| Module 1 | 100 | Binary input | E17 |
| | 101 | Binary input | E18 |
| | 102 | Binary input | E19 |
| | 103 | Binary input | E20 |
| | 104 | Binary input | E21 |
| | 105 | Binary input | E22 |
| | 106 | GND | E17 ... E22 |

**Characteristic C92** – 12 additional binary inputs AC/DC 48 V ... 250 V

| | No. | | |
|---|---|---|---|
| Module 1 | 100 | Binary input | E17 |
| | 101 | Binary input | E18 |
| | 102 | Binary input | E19 |
| | 103 | Binary input | E20 |
| | 104 | Binary input | E21 |
| | 105 | Binary input | E22 |
| | 106 | GND | E17 ... E22 |
| Module 1 | 107 | Binary input | E23 |
| | 108 | Binary input | E24 |
| | 109 | Binary input | E25 |
| | 110 | Binary input | E26 |
| | 111 | Binary input | E27 |
| | 112 | Binary input | E28 |
| | 113 | GND | E23 ... E28 |

**Characteristic C93** – 6 additional relay outputs (NOC)

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 2 | 100 | | | R12 |
| | 101 | | | R13 |
| | 102 | | | R14 |
| | 103 | | | R15 |
| | 104 | | | R16 |
| | 105 | | | R17 |
| | 106 | | | GND R12 ... R17 |

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 2 | 100 | | | R12 |
| | 101 | | | R13 |
| | 102 | | | R14 |
| | 103 | | | R15 |
| | 104 | | | R16 |
| | 105 | | | R17 |
| | 106 | | | GND R12 ... R17 |
| Module 2 | 107 | | | R18 |
| | 108 | | | R19 |
| | 109 | | | R20 |
| | 110 | | | R21 |
| | 111 | | | R22 |
| | 112 | | | R23 |
| | 113 | | | GND R18 ... R23 |

**Characteristic C95**– 6 additional binary inputs AC/DC 48 V ... 250 V and 6 additional relay outputs (NOC)

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 1 | 100 | Binary input | | E17 |
| | 101 | Binary input | | E18 |
| | 102 | Binary input | | E19 |
| | 103 | Binary input | | E20 |
| | 104 | Binary input | | E21 |
| | 105 | Binary input | | E22 |
| | 106 | GND | | E17 ... E22 |
| Module 2 | 107 | | | R12 |
| | 108 | | | R13 |
| | 109 | | | R14 |
| | 110 | | | R15 |
| | 111 | | | R16 |
| | 112 | | | R17 |
| | 113 | | | GND R12 ... R17 |

**Characteristic C96** – 2 additional analogue inputs

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 3 | 100 | Analogue input | + | A10 |
| | 101 | | - | |
| | 102 | Analogue input | + | A11 |
| | 103 | | - | |

**Characteristic C97** – 4 additional analogue inputs

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 3 | 100 | Analogue input | + | A10 |
| | 101 | | - | |
| | 102 | Analogue input | + | A11 |
| | 103 | | - | |
| Module 3 | 104 | Analogue input | + | A12 |
| | 105 | | - | |
| | 106 | Analogue input | + | A13 |
| | 107 | | - | |

**Characteristic C98** – 2 additional analogue outputs

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 4 | 100 | Analogue output | + | A10 |
| | 101 | | - | |
| | 102 | Analogue output | + | A11 |
| | 103 | | - | |

**Characteristic C99** – 4 additional analogue outputs

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Module 4 | 100 | Analogue output | + | A10 |
| | 101 | | - | |
| | 102 | Analogue output | + | A11 |
| | 103 | | - | |
| Module 4 | 104 | Analogue output | + | A12 |
| | 105 | | - | |
| | 106 | Analogue output | + | A13 |
| | 107 | | - | |

## 第II层上的SCADA接口的端子配置

特性编号：Z10..15、17..21、90、91、99，XW90…98，CS，PB，CZ

特性编号：Z10..15、17..20、90、91
REG-P TK400通信接口

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 fibre optic | 95 | Fibre optic In | Fibre optic module (optional) | Fibre optic cable |
| | 96 | Fibre optic Out | | |
| | 97 | Fibre optic GND | | |
| | 98 | Fibre optic VCC | | |
| Ethernet 1 | | RJ45 connector | | |

Z21 – REG-LON特性通讯接口

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fibre optic | | Fibre optic cable In | Fibre optic module | Fibre optic cable |
| | | Fibre optic cable Out | | |
| | | Fibre optic cable GND | | |
| | | Fibre optic cable VCC | | |

Z99 – Profibus-DP通讯接口

| | No. | |
|---|---|---|
| PARAM (RJ11) | 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 | +5 V BUS |
| | 8 | A-Line (Rx/Tx -) |

特性XW90..93 + 97 + 98
REG-PE TK 860通讯接口

| | No. | | | |
|---|---|---|---|---|
| PARAM1 | 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 | | |
| Ethernet | RJ45 connector | | or | ⇄ Fibre optic cable (ST or LC) |

特性CS90..93 + 97 + 98结合PB0，
特性CZ10..23，90，91

REG-P🔒TK 28-4通讯接口

| | Nr. | | | |
|---|---|---|---|---|
| AUART 2 | 130 | RS232 Rx AUART2 | | |
| | 131 | RS232 Tx AUART2 | | |
| FO | 132 | Fibre optic Rx | Fibre optic module (optional) | ⇄ Fibre optic cable |
| | 133 | Fibre optic Tx | | |
| 5V ext. | 134 | 5V DC output | | |
| | 135 | GND DC output | | |
| PE | 136 | PE | | |
| | 137 | PE | | |
| COM1 | 138 | GND COM1 | | |
| | 139 | RS485-P (A) COM1 | | |
| | 140 | RS485-N (B) COM1 | | |
| | 141 | RS232-TxD COM1 | | |
| | 142 | RS232-RxD COM1 | | |
| | 143 | RS232-RTS COM1 | | |
| | 144 | RS232-CTS COM1 | | |
| COM4 | 145 | RS485-P (A) COM4 | | |
| | 146 | RS485-N (B) COM4 | | |
| | 147 | RS232-TxD COM4 | | |
| | 148 | RS232-RxD COM4 | | |
| | 149 | RS232-RTS COM4 | | |
| | 150 | RS232-CTS COM4 | | |
| | 151 | GND COM4 | | |
| PARAM | | Micro USB | | |
| Ethernet 1 | | RJ45 connector | or | ⇄ Fibre optic (LC) |

特性XW94..96，
特性CS94..96结合PBO
REG-PE..TK 28-6通讯接口

| | Nr. | | | |
|---|---|---|---|---|
| AUART 2 | 130 | RS232 Rx AUART2 | | |
| | 131 | RS232 Tx AUART2 | | |
| FO | 132 | Fibre optic Rx | Fibre optic module (optional) | Fibre optic cable |
| | 133 | Fibre optic Tx | | |
| 5V ext. | 134 | 5V DC output | | |
| | 135 | GND DC output | | |
| PE | 136 | PE | | |
| | 137 | PE | | |
| COM1 | 138 | GND COM1 | | |
| | 139 | RS485-P (A) COM1 | | |
| | 140 | RS485-N (B) COM1 | | |
| | 141 | RS232-TxD COM1 | | |
| | 142 | RS232-RxD COM1 | | |
| | 143 | RS232-RTS COM1 | | |
| | 144 | RS232-CTS COM1 | | |
| COM4 | 145 | RS485-P (A) COM4 | | |
| | 146 | RS485-N (B) COM4 | | |
| | 147 | RS232-TxD COM4 | | |
| | 148 | RS232-RxD COM4 | | |
| | 149 | RS232-RTS COM4 | | |
| | 150 | RS232-CTS COM4 | | |
| | 151 | GND COM4 | | |
| PARAM | | Micro USB | | |
| Ethernet 1 | | RJ45 connector | or | Fibre optic (LC) |
| Ethernet 2 | | RJ45 connector | or | Fibre optic (LC) |

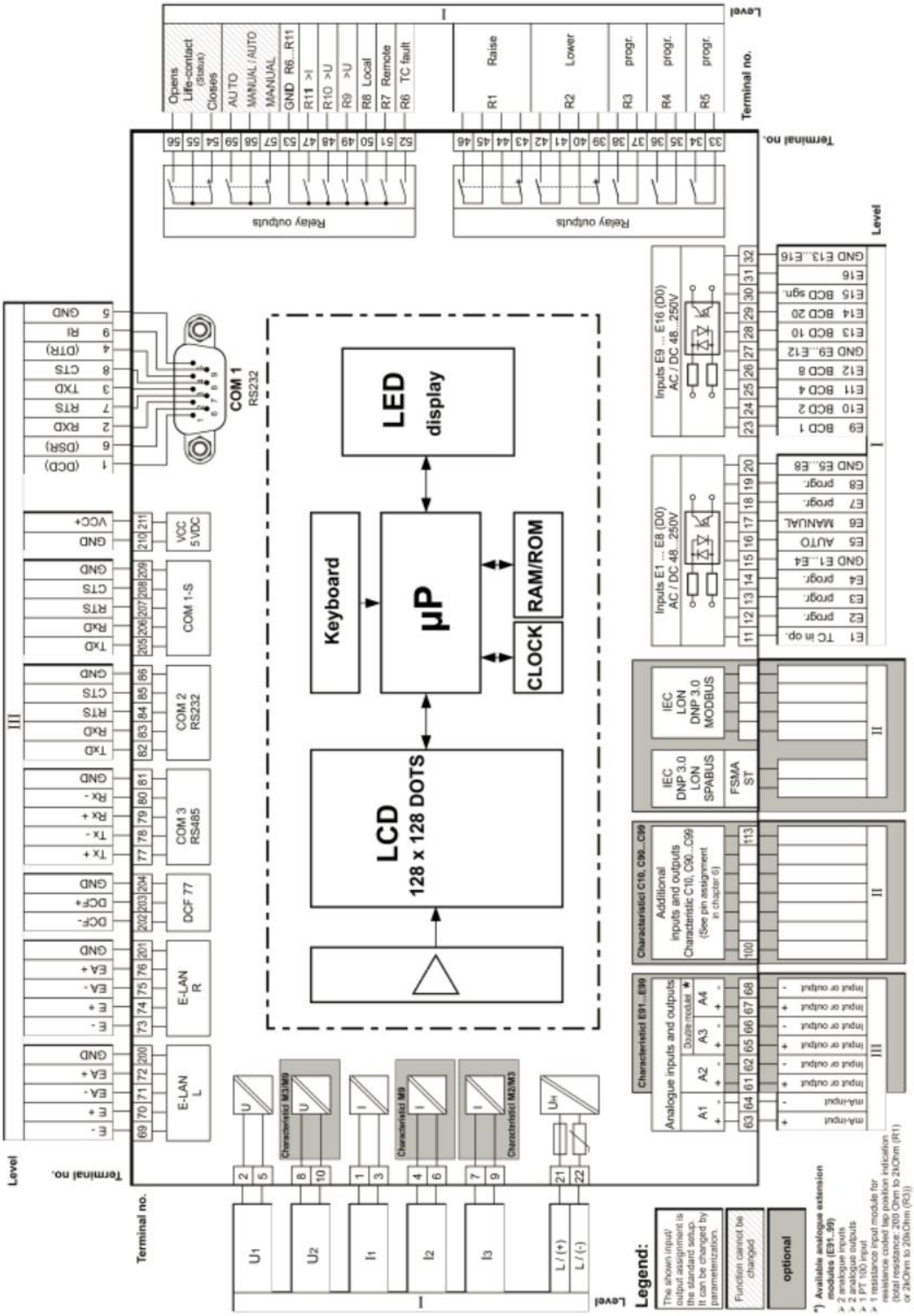
特性PB1..5

REG-PEDsv TK 102通信接口

| | | Nr. | |
|---|---|---|---|
| COM1 | | 87 | RS485-P (A) COM1 |
| | | 88 | RS485-N (B) COM1 |
| | | 89 | RS232-TxD COM1 |
| | | 90 | RS232-RxD COM1 |
| | | 91 | RS232-RTS COM1 |
| | | 92 | RS232-CTS COM1 |
| | | 93 | GND COM1 |
| PE | | 94 | PE |
| PARAM | | 95 | PARAM-RxD |
| | | 96 | PARAM-TxD |
| | 5V ext. | 97 | GND |
| | | 98 | 5V DC output (only for A. Eberle use) |

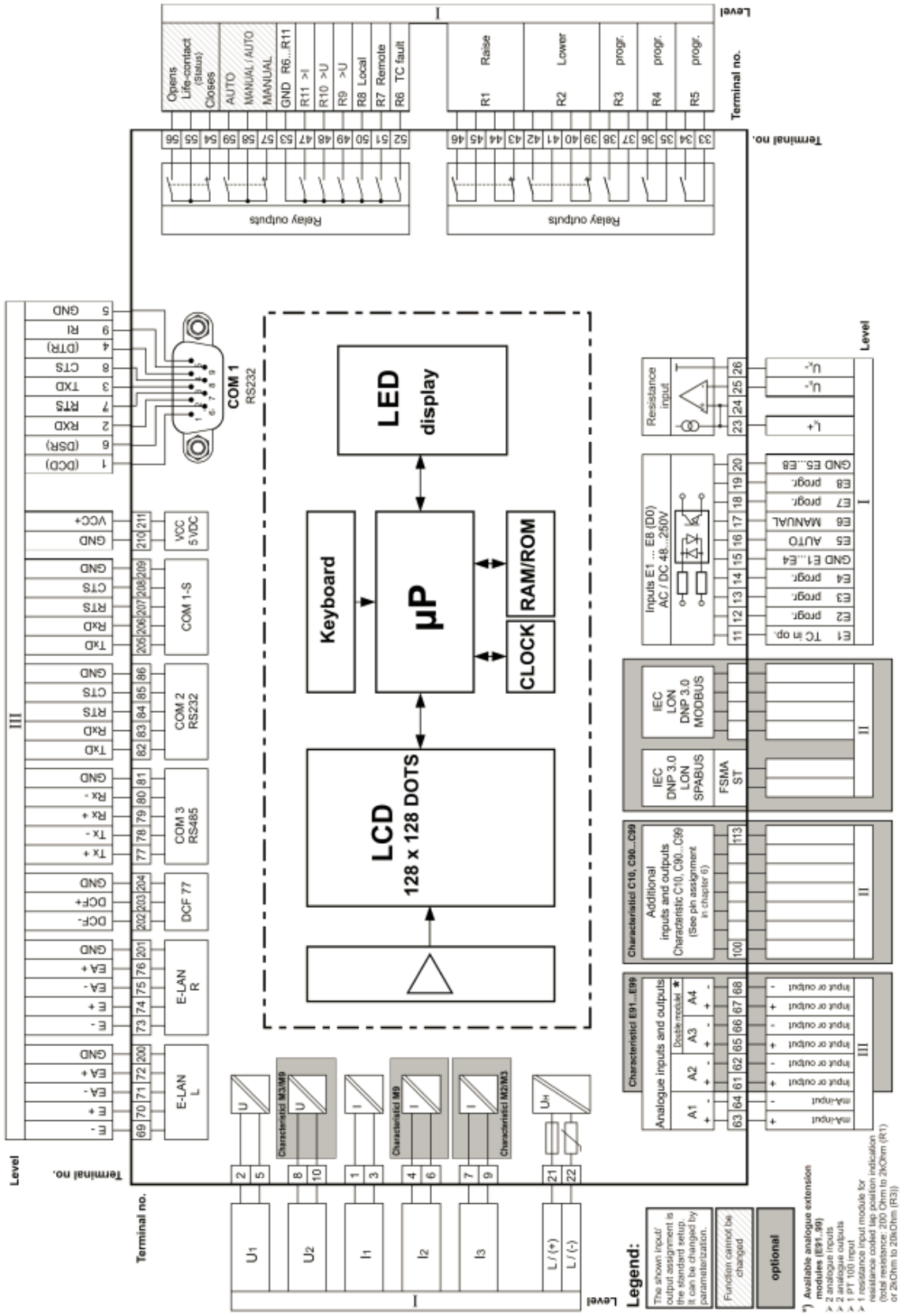
| | | | |
|---|---|---|---|
| Ethernet 1 | RJ45 connector | or | Fibre optic (LC) |
| Ethernet 2 | RJ45 connector | or | Fibre optic (LC) |
| Ethernet 3 | RJ45 connector | or | Fibre optic (LC) |
| Ethernet 4 | RJ45 connector | or | Fibre optic (LC) |

方框图-特性D0，D1，D4，D7，D9

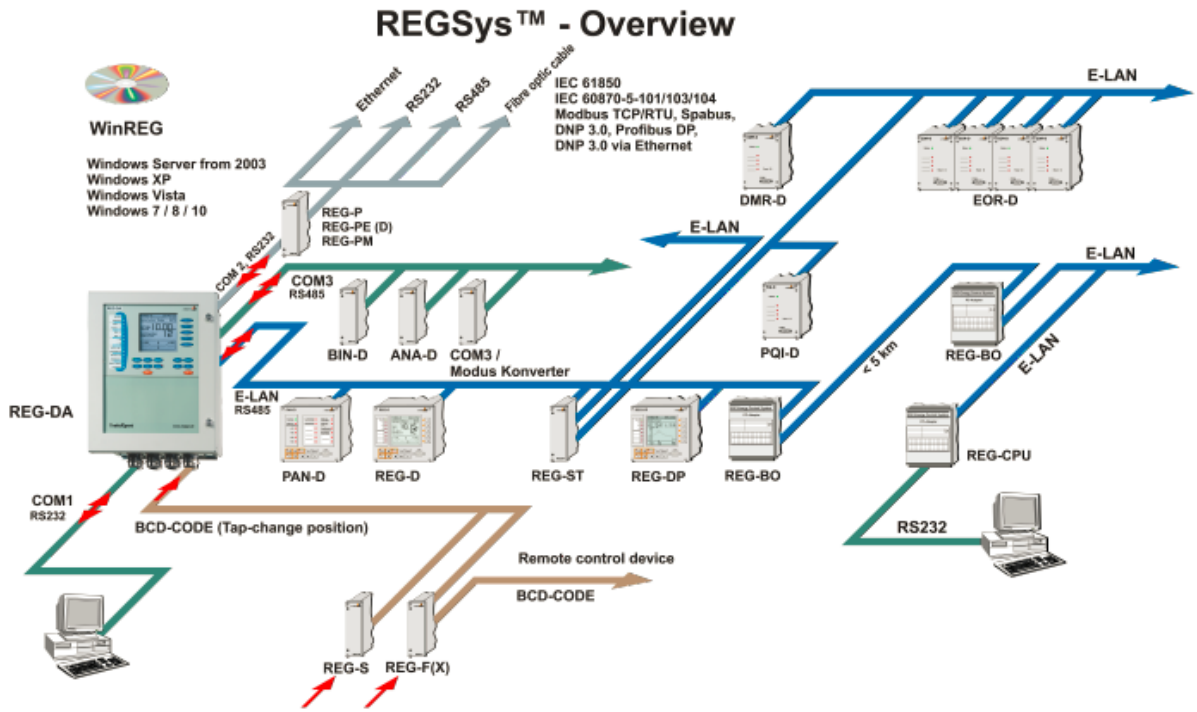



*）双模块是双mA输入模块或双mA输出模块。如果要直接记录温度，则该位置由PT100模块占据。

方框图-特性D2，D3，D5，D6，D8




*）双模块是双mA输入模块或双mA输出模块。如果要直接记录温度，则该位置由PT100模块占据。




## 接口和软件

当变压器并联时，需要在网络中互连多个调压器。 ΔI* sinφ，ΔI* sinφ（S）和主从并行程序只能通过系统总线（ELAN）实施。该总线使一组并行调压器中的每个成员都可以轻松相互通信，而无需使用任何其他组件。
不必连接调压器即可运行，根据Δcosφ方法运行的并行程序。例如，由于参与者之间的距离过长，可能无法连接参与者。
如果需要长距离建立互连，则可以通过光纤电缆或以太网连接重定向ELAN。

## 串行接口

REG-DA具有两个RS232串行接口，具有三个连接（COM1，COM1-S，COM2）。
COM1是参数化接口，而COM1-S是COM1的备用连接选项。 COM1具有优先级，这意味着在连接COM1时，将禁用COM1-S。
连接到COM1-S的设备不必物理断开。这使COM1-S可以用作备用远程参数化接口，仅当未在本地设置参数时才激活。 COM1也可以配置为USB端口（可选）。
COM2主要用于将调节器连接到SCADA系统。 如果未安装SACDA接口，则可使用接线盒中的COM2连接调制解调器，COM服务器，PC或DCF77接收器。

**连接元件：**
COM1 --- Sub-D 9针公头（可选作为mini-USB），位于第III层
COM1-S --- 第III层端子连接
COM2- 第III层端子
连接选项--- PC，调制解调器，PLC，SCADA接口，F77信号
数据位数/协议数据位数：8

奇偶校验：均无
传输速率bit / s ---- 1200、2400、4800、9600、19200、38400， 57600、115200
握手-------- RTS / CTS，XON / XOFF，延迟，无

**ELAN（能源-局域网）**
每个REG-DA调压器都带有两个E-LAN接口，用于将各个调节器和监视单元连接到电压调节系统。

**E-LAN特性**
255个可寻址参与者多主机结构集成转发器功能可能开环，总线或点对点连接传输速率
15.6 ... 375 kbit / s

**COM3（外围接口）**
Com3是一个RS485或可选光纤接口，用于将多达16个接口模块（BIN-D，ANA-D）以任意组合方式连接到REG-D或PAN-D。也可以选择COM3 / Modbus转换器，以便与其他Modbus设备建立直接串行通信。这使REG-DA能够从其他设备获取诸如绕组温度或油中气体比率之类的值，并将其传输至SCADA或以记录器模式进行记录。

**时间同步输入（DCF输入）**
时间同步输入可使用DCF77信号同步REG-DA上的时间。该输入专为RS485（5 V）信号而设计，可以作为时间同步总线连接到多个设备。可以使用CPU板上的跳线来打开和关闭终端（终端电阻）。如果无法接收DCF信号，则可以使用模拟DCF信号的GPS时钟或控制器卡。时间也可以通过SCADA同步。固件版本2.22之前不支持时间同步输入。

## WinREG参数设置和配置软件

WinREG用于参数配置和编程系统。
WinREG是模块化的，由以下程序组成：

- PanelView使您可以在PC屏幕上显示每个设备及其操作选项的准确副本。该副本上的所有按钮和功能均处于激活状态，并且可以一次显示ELAN上的多个设备。
- REGPara使每个组件都可以快速，轻松地参数化。这些参数以简单的选项卡结构设置，可以保存以备后用或传送到ELAN总线上的另一个调压器。

终端可以与系统直接通信。
WinREG终端比普通终端程序更易于使用，并且使系统编程更加容易。
服务使日志和分接变换的统计信息可以从设备中读出并进行存档。
在这里也可以找到夏令时参数，附加模块的分配以及模拟模式的远程控制。
收集器从REG-DA读取记录的数据，并将其存档在PC上。
REGView用于直接在REG-DA或数据文件（收集器）中查看和分析记录的数据。
WinTM模块（用于变压器监视模块的参数）和WinDM模块（用于不带电压调压器的变压器监视设备的参数）完善了该软件套件。

**WinREG在以下操作系统上运行：**
**Windows XP，Vista，Windows 7/8/10**
**Windows Server从2003开始**

可以使用调压器的薄膜键盘直接在调压器上进行所有设置，也可以通过WinREG集中进行所有设置。如果要通过中心点访问设备，则所有调压器都必须通过E-LAN相互连接。

REG-DA参数（选择）

| 参数 | 设置范围 |
|---|---|
| Permissible voltage deviation 允许电压偏差 | ± 0.1 ... 10 % |
| Time factor 时间因子 | 0.1 ... 30 |
| Setpoint value 1..2 设定值1,2 | 60.0 ... 140.0 V |
| Setpoint value 3..4 设定值3,4 | 60.0 ... 140.0 V 或<br>-140 ··· 140% 用于移相器调节 |
| Time behaviour 时间行为 | ΔU • t = const<br>REG 5A/E<br>LINEAR<br>CONST |
| Trend memory 趋势记忆 | 0 ... 60 s |
| current influence (load-dependent setpoint)<br>电流影响（设定点随负载变化） | 视在电流，有功电流，无功电流，<br>LDC（线路补偿） |
| Apparent, active, reactive current<br>视在电流，有功电流，无功电流<br>Increase (I) (pos.) 增加（I）（正）<br>Increase (I) (neg.) 增加（I）（负）<br>Limit (I) (max.) 极限（I）（最大）<br>Limit (I) (min.) 极限（I）（最小值） | <br><br>0 ... 400 V/In<br>0 ... 400 V/In<br>-40 ... 40 V<br>-40 ... 40 V |
| LDC (Line drop compensation)<br>LDC（线路补偿） | R : 0 ... ± 30 Ω<br>X : 0 ... ± 30 Ω |
| Undervoltage <U 欠电压 | -25% ... +10 % |
| Overvoltage >U 过电压 | 0 ... 25 % |
| Overcurrent >I 过电流 | 0 ... 210% (1A / 5A) |
| Undercurrent <I 欠电流 | 0 ... 100 % (1A / 5A) |
| Inhibit High 高电压抑制 | 65 V ... 150 V |
| Fast switching forward 高速切换（向前） | 0 ... -35 % |
| Fast switching backward 高速切换（向后） | 0 ... 35 % |
| Inhibit low 低电压抑制 | -75 % ... 0 % |
| 切换延迟对于<U，> U，<I,<br>inhibit high, 高电压抑制<br>Fast switching, 快速切换<br>Inhibit low can be set separately<br>低电压抑制可以单独设置 | 1 ... 999 s<br>(快速设置 2...999 s) |
| Parallel programs<br>并联运行程序 | dI*sin(phi)<br>dI*sin(phi)[S]<br>dcos (phi)<br>Master-slave |

| | |
|---|---|
| | MSI<br>MSI2 |
| TC in operation - maximum time<br>分接开关正在运行-最长时间 | 3 ... 40 s |

## 7.3 REGSim™仿真软件

REGSim™旨在模拟任何网络和负载配置中的多个变压器的并联连接，并在PC上显示结果。
为确保REG-DA在仿真过程中产生与实际环境相同的结果，对变压器，网络和负载进行了数学上的精确重建。

由于REGSimTM使用REG-DA调压器的原始算法，因此可以保证仿真的真实性。
所有设置都与实际调压器的设置匹配，并且模拟是实时运行的。
REGSimTM使参数可以在实际环境中使用之前进行测试和设置。

# REG-DA订货规范

- 相同的大写字母的编号中只能被选取一个编号（比如，B只能选B0或者B1）。如果针对该编号用户没有要求，则选第一个（比如M选项中的M1）
- 如果编号的大写字母之后跟着数字9，则需要提供额外的详细要求。
- 当大写字母后跟零或一个选项标记为标准时，可以省略代码
- 诸如XE91的X特性不能与所有其他特性组合。 请阅读说明和解释。

| 特性 | 编号 |
|---|---|
| **电压控制器 REG-DA**<br>• 标准版本，带有 E-LAN 双接口，COM2,COM3 和一个 mA 输入，该 mA 信号输入可用作油温或分接开关的位置信号输入。<br>• 带 16 个二进制输入和 12 个继电器输出以及一个 REG-DA 状态输出，可视化软件 WinREG 可用于设置参数，编程，显示所有 REG-DA 参数，带连接电缆。<br>**请注意:仅当没有使用 SCADA 连接界面时，COM2 才可用。**<br>说明：如果在以下的选项中都选第一项，REG-DA 的配置就如同本栏描述 | |
| **安装形式**<br>• 面板安装或壁挂式安装（高 x 宽 x 深）307×250×102 毫米，带安装配件<br>• 标准导轨安装，带安装配件<br>说明：如果 AVR 装在屏上或挂在墙上，就选 B0；导轨安装选 B1 | <br>B0<br>B1 |
| **串口 COM1**<br>• RS232 带 SUB-D 接头（9 针插头），如果特性“I”未做选择，按此标准供货<br>• USB 接口<br>说明：COM1 口是用来和电脑连接，可选 RS232 或者 USB 接口 | <br>I0<br>I1 |
| **电源：**<br>• AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V<br>• DC 18V ... 60V ... 72V<br>说明：这个是指 REG-DA 的供电电源，通常是 H0，有的用户会要求更低的直流供电 | <br>H0<br>H2 |
| **输入电流(可更改)**<br>• $I_{EN}$ 1 A<br>• $I_{EN}$ 5 A<br>说明：这是根据电流互感器来确定的，这一项是可以根据现场电流互感器参数重新设定 | <br>F1<br>F2 |
| **电压，电量测量**<br>• 三线三相系统，平衡负载<br>• 三线三相系统，非平衡负载（ARON 连接）<br>• 测量参量:高压电压 U，低压电压 U 和 I<br>• 其它互感器应用（2 个电流和 2 个电压，例如三绕组变压器）<br>说明：这个针对电压，电流信号输入。通常是选 M1，1 个电压和 1 个电流输入，默认三相负载是平衡的。M9 可以用于具有 2 个低压绕组的分裂变。 | <br>M1<br>M2<br>M3<br>M9 |

| | |
|---|---|
| **电网参数记录功能，包括评估软件 REGView** | |
| • 不需要 | S0 |
| • 最大 3 通道 | S1 |
| • 最大 256 通道，带 108MB 内存和升级的 CPU | S2 |
| 说明：这是针对是否需要附加记录器来记录电网的参数， S1 提供 3 个通道记录电网参数；S2 的容量更大，当 REG-DA 连接有套管监测和油中气体监测设备时，必须要选 S2.REG-DA 标配的记录器只记录电压和分接位置，并且 20 天会更新 | |
| **变压器监测** | |
| • 不需要 | T0 |
| • 需要(根据 IEC 60354/IEC 60076) | T1 |
| • 额外计算绝缘纸板中的水分和气泡形成的风险(TM+,水分评估模块) | T2 |
| 说明：T1 是根据 IEC 60354/IEC 60076 通过变压器油的温度来确定绕组热点温度,可根据温度和电流来控制风机和油泵 | |
| **并联运行** | |
| • 不包含并联运行固件 | K0 |
| • 包含并行操作固件 | K1 |
| 说明：一般都选择K1，带并联运行固件 | |
| **额外的模拟输入和输出** | |
| • 不需要 | E00 |
| • 一个 PT 100输入 | E91 |
| • 两个mA输入 | E92 |
| • 两个mA输出 | E93 |
| • 一个PT 100 输入和一个mA输出 | E94 |
| • 两个mA输入和一个mA输出 | E95 |
| • 三个mA输出 | E96 |
| • 分接位置电位器输入总电阻：180 Ω ... 2 kΩ，最小5Ω/分接 | E97 |
| • 分接位置电位器输入总电阻：2kΩ ... 20 kΩ，最小50Ω/分接 | E98 |
| • 其他任意输入输出组合 | E99 |
| 说明：这个要根据需要来选择，REG-DA的标配只有1个mA模拟量输入，没有模拟量输出 | |
| **二进制输入和分接位置电位器输入** | |
| • 16个二进制输入 AC/DC 48 V...250 V (E1…E16) | D0 |
| • 8个二进制输入AC/DC 10V...50V (E1…E8) 和 8个二进制输入 AC/DC 48V..250 (E9…E16) | D1 |
| • 16个二进制输入AC/DC 10 V...50 V (E1…E16) | D4 |
| • 16个二进制输入AC/DC 190 V...250 V (E1…E16) | D7 |
| • 16个二进制输入AC/DC 80...250 V (E1...E16) | D9 |
| • 1个分接电位器输入(总电阻180 ... 2 kΩ) 和8个二进制输入AC/DC 48 V...250V | D2 |
| • 1个分接电位器输入(总电阻>2 ... 20 kΩ)) 和8个二进制输入AC/DC 10…50V | D3 |
| • 1个分接电位器输入(总电阻180 ... 2 kΩ) 和8个二进制输入AC/DC 10…50V | D5 |
| • 1个分接电位器输入(总电阻>2 ... 20 kΩ)) 和8个二进制输入AC/DC 48…250V | D6 |
| • 1个分接电位器输入(总电阻>2 ... 20 kΩ)) 和8个二进制输入AC/DC 80…250V | D8 |
| 说明：REG-DA标配有16个二进制输入，在这里要确定这些二进制输入接点的电压； | |

| | |
|---|---|
| **层面 II:额外的输入和输出**<br>• 不需要<br>• 6 个二进制输入 AC/DC 48 V...250 V<br>• 12 个二进制输入 AC/DC 48 V...250 V （不与 PB1..5 组合使用）<br>• 6 个继电器输出<br>• 12 个继电器输出（不与 PB1..5 组合使用）<br>• 6 个二进制输入和 6 个继电器输出（不与 PB1..5 组合使用）<br>• 2 个模拟量输入<br>• 4 个模拟量输入（不与 PB1..5 组合使用）<br>• 2 个模拟量输出<br>• 4 个模拟量输出（不与 PB1..5 组合使用）<br>• 带有独立监控功能（监控单元 PAN-A2）（不与 PB1..5 组合使用）<br>• 其他组合：6 个输入，6 个输出，2 个模拟量输入，2 个模拟量输出或 PT100 输入（检查与 PB1..5 组合的位置数）<br>**请注意编号 C90**:通常在层面 II 中只有两个插槽位置可用。每个位置可以安装 6 个二进制输入或 6 个二进制输出或一个模拟量模块；每个模拟量模块有 2 个毫安输入或 2 个毫安输出。如果没有 SCADA 通讯（既没有 XW90...9X,也没有 L1...L9）被选中的情况下，有多至 4 个额外的位置可用！<br>**如果选择四个以太网端口（特性 PB1 ... 5），功能 C90 只能使用一个插槽位置。**<br><br>说明：如果标配的 I/O 口不够用了，需要在这里增加 | C00<br>C91<br>C92<br>C93<br>C94<br>C95<br>C96<br>C97<br>C98<br>C99<br>C10<br>C90 |
| **COM3 通信接口**<br>• RS485（标准型，该特性可不使用）<br>• RS485 和用于与远方组件光纤接口的 ST 连接头<br>**注意：COM3 对于带 ANA-D, BIN-D 和 COM3/Modbus 通信连接是必须的**<br><br>说明：COM3 是一个串口用于连接额外的 I/O 模块 ANA-D，BIN-D 等。COM3/Modbus 转换器可以接到 COM3 口上实现和其它监测设备通过 MODBUS 规约通讯。 | R1<br>R2 |

| | |
|---|---|
| **用于基于以太网的协议（例如 IEC61850）的集成 SCADA 连接，无网络安全需求** | |
| • 不需要(继续选择'CS') | XW00 |
| • IEC 60870-5-104/RJ 45 (继续选择 'G') | XW90 |
| • IEC 60870-5-104 带光纤连接(继续选择 'G') | XW92 |
| **注：对于 IEC 60870-5-104，请说明需要连接的 SCADA 系统.** | |
| • IEC 61850/RJ 45 连接 (继续选择 'G') | XW91 |
| • IEC 61850 带光纤 ST 连接(继续选择 'G') | XW93 |
| • IEC 61850 带光纤 LC 连接(继续选择 'G') | XW93.1 |
| • IEC 61850 带 2 x RJ45 连接(继续选择 'G') | XW94 |
| • IEC 61850 带 2 x 光纤 ST 连接(继续选择 'G') | XW95 |
| • IEC 61850 带 2 x 光纤 LC 连接(继续选择 'G') | XW95.1 |
| • IEC 61850 带 1 x RJ45 和 1 x 光纤 ST 连接(继续选择 'G') | XW96 |
| • IEC 61850 带 1 x RJ45 和 1 x 光纤 LC 连接(继续选择 'G') | XW96.1 |
| **注：对于 IEC 61850，请说明需要连接的 SCADA 系统.** | |
| • DNP 3.0 用以太网，带 1 x RJ45 连接(继续选择 'G') | XW97 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 2 x RJ45 连接(继续选择 'G') | XW94.1 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 1 x 光纤 ST 连接(继续选择 'G') | XW98 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 1 x 光纤 LC 连接(继续选择 'G') | XW98.1 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 2 x 光纤 ST 连接(继续选择 'G') | XW95.2 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 2 x 光纤 LC 连接(继续选择 'G') | XW95.5 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 1 x RJ45 和 1 x 光纤 ST 连接(继续选择 'G') | XW96.4 |
| • DNP 3.03.0 用以太网，带 1 x RJ45 和 1 x 光纤 LC 连接(继续选择 'G') | XW96.5 |
| **注：对于 DNP 3.0，请说明需要连接的 SCADA 系统.** | |
| • MODBUS TCP/IP 带 2 x RJ45 连接(继续选择 'G') | XW94.2 |
| • MODBUS RTU 带 RS485(带 1 x RJ45/1 xFO)连接(继续选择 'G') | XW96.2 |
| • SPABUS/RJ45 (继续选择 'G') | XW91.2 |
| • SPABUS/FO-ST (继续选择 'G') | XW93.2 |
| • SPABUS/FO-LC (继续选择 'G') | XW93.3 |
| • SPABUS/2 x RJ45 (继续选择 'G') | XW94.4 |
| • SPABUS/ 1 x RS485 带 2 x RJ45 (继续选择 'G') | XW94.5 |
| • SPABUS/2 x FO-ST (继续选择 'G') | XW95.3 |
| • SPABUS/2 x FO-LC (继续选择 'G') | XW95.4 |
| • 其他要求的 SCADA 协议 | XW99 |
| 说明：如果要求将 REG-DA 的信息传到 SCADA 系统，并且采用的协议是 IEC 61850 或 IEC 60870-5-104，DNP 3.0 通过网口连接的协议，需要按要求在这里选取。<br>对于 SCADA 通讯接口，可以采用内置（在这里选），也可以选外置的 REG-PE，通过 COM1S/COM2 口连接到 REG-DA<br>*(继续选择 'G')*表示接下来的选项直接跳到字母 G。 | |

| | |
|---|---|
| **用于基于以太网的协议（例如 IEC61850）的集成 SCADA 连接，有网络安全需求**<br>如果硬件上将使用四个以太网端口（例如过程总线），则必须选择功能 PB1..5。 以下功能适用于 100MBit，1310nm 光纤。 可根据需要提供通过光纤的千兆以太网。在这种情况下，请增加说明是否需要 LX 或 SX 版本。 | |
| • 不需要(继续选择'L') | CS00 |
| • IEC 60870-5-104/RJ 45 (继续选择 'PB') | CS90 |
| • IEC 60870-5-104 带光纤连接(继续选择 'PB') | CS92 |
| **注：对于 IEC 60870-5-104，请说明需要连接的 SCADA 系统.** | |
| • IEC 61850/RJ 45 连接 (继续选择 'PB') | CS91 |
| • IEC 61850 带光纤 ST 连接(继续选择 'PB') | CS93 |
| • IEC 61850 带光纤 LC 连接(继续选择 'PB) | CS93.1 |
| • IEC 61850 带 2 x RJ45 连接(继续选择 'PB') | CS94 |
| • IEC 61850 带 2 x 光纤 ST 连接(继续选择 'PB) | CS95 |
| • IEC 61850 带 2 x 光纤 LC 连接(继续选择 'PB') | CS95.1 |
| • IEC 61850 带 1 x RJ45 和 1 x 光纤 ST 连接(继续选择 'PB') | CS96 |
| • IEC 61850 带 1 x RJ45 和 1 x 光纤 LC 连接(继续选择 'PB') | CS96.1 |
| **注：对于 IEC 61850，请说明需要连接的 SCADA 系统.** | |
| • DNP 3.0 用以太网，带 1 x RJ45 连接(继续选择 'PB') | CS97 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 2 x RJ45 连接(继续选择 'PB') | CS94.1 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 1 x 光纤 ST 连接(继续选择 'PB') | CS98 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 1 x 光纤 LC 连接(继续选择 'PB') | CS98.1 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 2 x 光纤 ST 连接(继续选择 'PB') | CS95.2 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 2 x 光纤 LC 连接(继续选择 'PB') | CS95.5 |
| • DNP 3.0 用以太网，带 1 x RJ45 和 1 x 光纤 ST 连接(继续选择 'PB') | CS96.4 |
| • DNP 3.03.0 用以太网，带 1 x RJ45 和 1 x 光纤 LC 连接(继续选择 'PB') | CS96.5 |
| **注：对于 DNP 3.0，请说明需要连接的 SCADA 系统.** | |
| • MODBUS TCP/IP 带 2 x RJ45 连接(继续选择 'PB') | CS94.2 |
| • MODBUS RTU 带 RS485(带 1 x RJ45/1 xFO)连接(继续选择 'PB') | CS96.2 |
| • SPABUS/RJ45 (继续选择 'PB') | CS91.2 |
| • SPABUS/FO-ST (继续选择 'PB') | CS93.2 |
| • SPABUS/FO-LC (继续选择 'PB') | CS93.3 |
| • SPABUS/2 x RJ45 (继续选择 'PB') | CS94.4 |
| • SPABUS/ 1 x RS485 带 2 x RJ45 (继续选择 'PB') | CS94.5 |
| • SPABUS/2 x FO-ST (继续选择 'PB') | CS95.3 |
| • SPABUS/2 x FO-LC (继续选择 'PB') | CS95.4 |
| • 其他要求的 SCADA 协议 | CS99 |
| 说明：如果有网络安全需求，采用内置通讯（在这里选），也可以选外置的 REG-PE，通过 COM1S/COM2 口连接到 REG-DA。*(继续选择 'PB')*表示接下来的选项直接跳到字母 PB。 | |

| | |
|---|---|
| **四个以太网接口 适用于 IEC 61850-9-2 过程总线**<br>如果是千兆以太网（1000 MBit），请指定是否需要 LX 或 SX 版本<br><br>• 不带过程总线（选项）（继续选择“SN”）<br>• 带过程总线，2 x RJ45（100/1000 Mbit）（继续选择“SN”）<br>• 带过程总线，1 x RJ45，1 xLWL（100Mbit，多模,LC）（继续选择“SN”）<br>• 带过程总线，2 xLWL（100Mbit，多模,LC）（继续选择“SN”）<br>• 带过程总线，1 x RJ45，1 xLWL（1000Mbit，多模,LC）（继续选择“SN”）<br>• 带过程总线，2 xLWL（1000Mbit，多模,LC）（继续选择“SN”） | <br><br>PB0<br>PB1<br>按要求<br>PB3<br>PB4<br>PB5 |
| **SNMPv3（简单网络管理协议版本 3）**<br><br>• 不带 SNMPv3（继续选择“G”）<br>• 带 SNMPv3（继续选择“G”） | <br><br>SN0<br>SN1 |
| **内置 SCADA 接口，符合 IEC 60870-5-101/ 103/ DNP…**<br>• 不具有(继续选择 ’G’)<br>• 连接 REG-DA 到一个控制中心(继续选择 ’V’)<br>• 连接多个系统（REG-D/DA/DP 等）到一个控制中心(继续选择 ’V’)<br>**请注意：L9 只在和 Z15...Z19 和 Z91 一起选择时可用**<br><br>说明：如果传到 SCADA 系统要求的协议是 IEC 60870-5-101/ 103/ DNP…等通过串口连接的协议，就在这里选。通常是选 L1，连接 1 台 REG-DA 到 SCADA 系统<br>对于 SCADA 通讯接口，可以采用内置（在这里选），也可以选外置的 REG-PE，通过 COM1S/COM2 口连接到 REG-DA | <br>L0<br>L1<br>L9 |
| **连接类型**<br>• 铜导线<br>– RS 232<br>– RS 485，仅两线操作<br>• 光纤，用 FSMA 连接<br>- 玻璃纤维(波长 800..900 nm，距离< 2000 m)<br>- 塑料(波长 620..680 nm，距离< 50 m)<br>• 光纤，用 ST 连接<br>- 玻璃纤维(波长 800..900 nm，距离< 2000 m)<br>- 塑料(波长 620..680 nm，距离 < 50 m)<br>• 光纤，用 VL 连接<br>- 塑料(波长 620..680 nm，用于 SPABUS)<br>（继续选择 ’Z’ 或’CZ’）<br><br>说明：这里是选择内置 SCADA 接口的连接类型，根据用户要求选。如果用户没有要求，就选第一项。 | <br><br>V10<br>V11<br><br>V13<br>V15<br><br>V17<br>V19<br><br>V22 |

| | |
|---|---|
| **通讯协议（无网路安全要求）** **注意！请仅选择 Z 或 CZ** | Z10 |
| • ABB 的 IEC 60870-5-103 | Z11 |
| • Areva 的 IEC 60870-5-103 | Z12 |
| • SAT 的 IEC 60870-5-103 | Z13 |
| • Siemens(LSA/SAS)的 IEC 60870-5-103 | Z14 |
| • Sprecher Automation 的 IEC 60870-5-103 | Z90 |
| • 其他厂商的 IE 60C870-5-103 | Z15 |
| • ABB 的 IEC 60870-5-101 | Z17 |
| • IDS 的 IEC 60870-5-101 | Z18 |
| • SAT 的 IEC 60870-5-101 | Z19 |
| • Siemens (LSA/SAS)的 IEC 60870-5-101 | Z91 |
| • 其他厂商的 IEC 60870-5-101 | Z20 |
| • DNP 3.00 | Z21 |
| • LONMark（按需） | Z99 |
| • Profibus-DP (和 V11 一起组成!) | |
| (继续选择 ’G’ ) | |
| 说明：在这里选择连接到 SCADA 系统的通讯协议。 | |
| **通讯协议（有网路安全要求）** **注意！请仅选择 Z 或 CZ** • ABB 的 IEC 60870-5-103 | CZ10 |
| • Areva 的 IEC 60870-5-103 | CZ11 |
| • SAT 的 IEC 60870-5-103 | CZ12 |
| • Siemens(LSA/SAS)的 IEC 60870-5-103 | CZ13 |
| • Sprecher Automation 的 IEC 60870-5-103 | CZ14 |
| • 其他厂商的 IE 60C870-5-103 | CZ90 |
| • ABB 的 IEC 60870-5-101 | CZ15 |
| • IDS 的 IEC 60870-5-101 | CZ17 |
| • SAT 的 IEC 60870-5-101 | CZ18 |
| • Siemens (LSA/SAS)的 IEC 60870-5-101 | CZ19 |
| •其他厂商的 IEC 60870-5-101 | CZ91 |
| • DNP 3.00 | CZ20 |
| • SPABUS | CZ22 |
| • MODBUS | CZ23 |
| (继续选择 ’G’ ) | |
| 说明：在这里选择连接到 SCADA 系统的通讯协议。 | |

| | |
|---|---|
| **操作手册语言**<br>• 德语<br>• 英语<br>• 法语<br>• 西班牙语<br>• 意大利语<br>• 俄语<br>• 葡萄牙语<br>• 捷克语<br>• 其它语言 | <br>G1<br>G2<br>G3<br>G4<br>G5<br>G6<br>G7<br>G8<br>G9 |
| **显示语言**<br>• 德语<br>• 英语<br>• 法语<br>• 西班牙语<br>• 意大利语<br>• 俄语<br>• 葡萄牙语<br>• 捷克语<br>• 荷兰语 | <br>A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A6<br>A7<br>A8<br>A9 |
| 使用 IEC 61850 GOOSE 应用程序 | GOOSE |
| 具有广播模式绑定功能的 IEC 61850（仅适用于两个以太网端口） | 绑定 |
| 带有并行冗余协议（PRP）V1 的 IEC 61850（仅适用于两个以太网端口） | PRP |
| 具有快速生成树协议（RSTP）的 IEC 61850（仅适用于两个以太网端口） | RSTP |
| NTP 上的 DCF 模拟和以太网上的 ELAN 扩展（CSE）<br>注意：仅与 XW94.x，XW95.x，XW96.x 组合使用 | DCF/ELAN |

| REG-DA备件 | ID 编号 |
|---|---|
| **保险丝，电池** | |
| 1组微熔丝T1 L 250 V，1 A，用于辅助电压范围H0 | 582.1002 |
| 1包微型保险丝T2 L 250 V，2 A，用于辅助电压范围H2 | 582.1019 |
| 1个锂电池（可插拔） | 570.0003.00 |
| 1个锂电池（可焊接） | 可配 |
| 1个纽扣电池CR1632 | 570.0005 |
| **连接技术：** | |
| PC连接电缆（零调制解调器电缆） | 582.020B |
| PC连接电缆（对于订购号为I1的设备，USB A到Mini USB） | 582.020U |
| 调制解调器连接电缆 | 582.2040 |
| RS232 10 m延长线 | 582.2040.10 |
| 带有集成式零调制解调器电缆（FTDI）的USB / RS232适配器，1,5m | 111.9046.01 |
| 接口ELAN-FO：RS485 / FO（ELAN→FO或FO→ELAN）FO连接器ST<br>注意：每条线需要2个单元 | 111.9030.10 |
| 接口ELAN-FO：RS485 / FO（ELAN→FO或FO→ELAN）FO连接器LC | 111.9030.11 |

| | |
|---|---|
| 注意：每行需要2个单位 | |
| （ELAN）增压器，Uh：DC 20..75 V，DIN导轨外壳22.5 mm宽度，如有必要，带电源适配器H1 111.9030.36 | 111.9027.02 |
| ELAN路由器，一个带升压器的输出电路，Uh：DC 20..75 V，DIN导轨外壳，宽度22.5 mm，如有必要，带电源适配器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时间，RS485，Uh：AC 85 V ... 110V ... 264 V / DC 88 V ... 220V ... 280V | 111.9024.45 |
| GPS无线电时钟NIS时间，RS485，Uh：DC 18 V ... 60V ... 72V | 111.9024.46 |
| GPS无线电时钟NIS时间，RS232，Uh：AC 85 V ... 110V ... 264 V / DC 88 V ... 220V ... 280V | 111.9024.47 |
| GPS无线电时钟NIS时间，RS232，Uh：DC 18 V ... 60V ... 72V | 111.9024.48 |
| **调制解调器：** | |
| Devolo MicroLink 56 Ki模拟调制解调器，含台式设备 230 V AC电源适配器 | 111.9030.02 |
| Develo MicroLink 56Ki模拟调制解调器，包括DIN导轨设备。 230 V AC电源适配器 | 111.9030.03 |
| 工业模拟调制解调器，可用作拨号调制解调器或专用线路； （Uh：AC 20..260 V / DC 14 V..280 V）带DIN导轨适配器；可以与PC和设备一起使用！ | 111.9030.17 |
| 可作为专用线路的Insys工业模拟调制解调器； 电源电压DC：10…60 V，可用于PC和设备！ | 111.9030.20 |
| ISDN调制解调器，用于DIN导轨安装； Uh：DC 10…60 V | 111.9030.27 |
| ISDN调制解调器作为台式设备； 含税 230 V AC电源适配器 | 111.9030.37 |
| GPRS调制解调器（Insys），用于DIN导轨安装； 含税 磁脚天线和参数化软件； 单位：直流10 ..60 V | 111.9030.29 |
| **电源：** | |
| 用于DIN帽导轨安装的Phoenix电源适配器：输入：AC 120 V ... 230 V，直流90…250 V，输出：DC 24 V | 111.9005.02 |
| 用于DIN导轨安装的电源：输入：AC 80 V ... 250 V；输出：DC 24 V | 111.9030.31 |
| ELAN路由器或增强器的电源：输入：AC 100至240 V，输出：24 V / 1.3 A | 111.9030.36 |
| UPS HighCAP2403-1AC，输入：230 V AC输出：24 V DC，最大值 3 A，1000焦耳（1 kW），DIN导轨 | 111.9030.38 |
| **附加的输入和输出模块：** | |
| 模拟量输入模块（2个输入） | 320.0004.00 |
| 模拟量输出模块（2个输出） | 320.0003 |
| 分接电位计总电阻的输入模块180 ... 2kΩ，最小值 5Ω/抽头 | 320.0002.01 |
| 分接电位计总电阻2 ... 20kΩ的输入模块，最小值 50Ω/抽头 | 320.0002.03 |
| PT100的输入模块，符合DIN 43760的三线制 | 320.0005.01 |

| REG-DA的附加组件 | 编号 |
| --- | --- |
| 变压器监控模块-TMM<br>组成：<br>- 固件升级<br>- WinREG的用户指南和Windows编程用户界面<br>- 具有两个用于温度传感器的输入的模拟量模块<br>- 符合DIN 43760的三线电路中PT100的输入<br>附加的模拟输入，输出或PT100模块。 查看配件 | TMM<br><br><br><br><br>A1<br>A2 |
| **REG-DA软件** | |
| REGView作为CD-ROM<br>WinREG附加功能Collector和RegView可以归档和查看用REG-D（A）和PAN-D记录的数据。 | **REGView** |
| REGSim作为CD-ROM<br>模拟变压器的并联运行 | **REGSim** |

| 一般附加组件 | 编号 |
| --- | --- |
| Profibus DP模块包括 RS485接口和连接电缆<br>● 可通过分机安装在DIN导轨（120 x 75 x 27）mm上 24 V电源适配器 | **Profi-DP** |
| TCP / IP适配器<br>● 10 Mbit可安装在DIN导轨上，带有用于Uh AC 230 V的电源适配器<br>● 100兆位 | **REG-COM**<br>A01<br>A90 |
| COM3转换器<br>COM3到Modbus转换器，将带有Modbus接口的外部设备连接到变压器监控模块。例如，要在线分析油中气比，直接测量绕组温度等<br>● 辅助电压<br>- AC 85…264 V，DC 88…280 V，DC 18…72 V<br>- DC 18…72 V | **COM3-MOD**<br><br><br><br><br>H1<br>H2 |
| IRIG-DCF77转换器<br>● 交流85 V…110 V…264 V /直流88 V…220 V…280 V<br>● 直流18 V…60 V…72 V<br>● 作为壁挂式房屋20 HP | **IRIG-DCF**<br>H1<br>H2<br>B2 |

## 20.2 参数列表 出厂设置

下表显示了REG-DA的参数，范围和相应的出厂设置（不是主复位后的设置）。交货设置可能会根据客户或订单的特定要求而有所不同。范围列中给出的设置会根据使用期限或硬件和固件的型号而有所不同。在值列中，可以记录您当前的设置或设备配置。另外，也可以在WinREG中打印当前设置。

| No. | 参数 | 范围 | 步长 | 出厂设定 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Permissible deviation<br>允许偏差 | ± 0.1 ... 10 % | ±0.05 % | 2.0 % |
| 2 | Setpoint 1<br>设定值 1 | 60.0 ... 140.0 V | ±0.1 V | 100.0 V |
| 3 | Setpoint 2<br>设定值 2 | 60.0 ... 140.0 V | ±0.1 V | 100.0 V |
| 4 | Setpoint 3<br>设定值 3 | 60.0 ... 140.0 V<br>或<br>-140 … 140 %<br>P-调节 | ±0.1 V | 100.0 V<br>或<br>100% |
| 5 | Setpoint 4<br>设定值 4 | 60.0 ... 140.0 V<br>或<br>-140 … 140 %<br>Q-调节 | ±0.1 V | 100.0 V<br>或<br>100% |
| 6 | 100% value of setpoint 1<br>设定值 1 的100% 值 | 60.0 … 140.0 V | ±0.1 V | 100.0 V |
| 7 | 100% value of setpoint 2<br>设定值 2 的100% 值 | 60.0 … 140.0 V | ±0.1 V | 100.0 V |
| 8 | 100% value of setpoint 3<br>设定值 3 的100% 值 | 60.0 … 140.0 V | ±0.1 V | 100.0 V |
| 9 | 100% value of setpoint 4<br>设定值 4 的100% 值 | 60.0 … 140.0 V | ±0.1 V | 100.0 V |
| 10 | Time behaviour<br>时间行为 | ΔU*t = const<br>REG 5A/E<br>LINEAR<br>CONST | | ΔU*t = const |
| 11 | Time factor<br>时间因子 | 0.1 ... 30 | 0.1 | 1.0 |
| 12 | Time delay T1<br>延时 T1 | 1 … 600s | 1s | 1s |
| 13 | Time delay T2<br>延时 T2 | 1 … 600s | 1s | 1s |
| 14 | Trend memory<br>趋势记忆 | 0 ... 60 s | 1s | 0s （关闭） |
| 15 | Current influence<br>电流影响 | Apparent curr.<br>视在电流 | | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Active current<br>有功电流<br>Reactive curr.<br>无功电流<br>LDC<br>线路补偿 | | |
| 16 | Gradient (I) (pos.)<br>梯度（Ⅰ）（正） | 0 ... 400 V/In | 0.1 V/In | 0 V/In |
| 17 | Gradient (I) (pos.)<br>梯度（Ⅰ）（负） | 0 ... 400 V/In | 0.1 V/In | 0 V/In |
| 18 | Limitation(I) (max.)<br>极限值（I）（最大） | -40 ... 40 V | 0.1 V | 0 V |
| 19 | Limitation(I) (min.)<br>极限值（I）（最小） | -40 ... 40 V | 0.1 V | 0 V |
| 20 | LDC resistance R<br>线路补偿 电阻 R | -30 ... 30 Ω | ±0.1 Ω | 0 Ω |
| 21 | LDC resistance X<br>线路补偿 电感 X | -30 ... 30 Ω | ±0.1 Ω | 0 Ω |

并联运行

| No. | 参数 | 范围 | 出厂设定 | 值 |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 并联运行程序 | None<br>dIsin(ϕ)<br>dcos(ϕ)<br>dIsin(ϕ)[S]<br>Master-Follower<br>MSI<br>MSI2 | 没设置 | |
| 23 | 并联运行程序激活 | OFF<br>ON<br>LEVEL<br>PULSE | OFF | |
| 24 | ParaGramer激活 | 0 … 10 Transf. | 0 | |
| 25 | Grouplist member 1<br>群组成员1 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 26 | Grouplist member 2<br>群组成员2 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 27 | Grouplist member 3<br>群组成员3 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 28 | Grouplist member 4<br>群组成员4 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 29 | Grouplist member 5<br>群组成员5 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 30 | Grouplist member 6<br>群组成员6 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 31 | Grouplist member 7<br>群组成员7 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 32 | Grouplist member 8<br>群组成员8 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 33 | Grouplist member 9<br>群组成员9 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 34 | Grouplist member 10<br>群组成员10 | ---, A:, A1:, … , Z4: | --- | |
| 35 | Permissible Icirc<br>允许的 Icirc | 0 … 9999 A | 9999 A | |
| 36 | Max. tap difference<br>最大分接差 | 0 … 6 | 0,<br>无检测 | |
| 37 | cos (ϕ) net<br>cos (ϕ) 净值 | 0 … 1 ind/cap. | 0 | |
| 38 | Trafo nominal power<br>变压器标称功率 | 10 k … 9999 MVA | 10 k | |
| 39 | Limitation dcos(ϕ)<br>dcos(ϕ) 极限值 | 0 … 20 | 20 | |
| 40 | Manual/Auto Balance at M/F Start<br>M/F开始时的手动/自动平衡 | MasterPrio<br>ManualPrio | MasterPrio | |
| 41 | Master-Follower: First ParErr after n*TC in operation time<br>主/从并行时，在n*TC in opreation后第一个出错信号 | 0 … 15 | 4 | |

**极限值**

| No. | 参数 | 范围 | 步长 | 出厂设定 |
|---|---|---|---|---|
| 42 | Inhibit high<br>高电压抑制 | 65 … 150 V | ±0.1 V | 125 V |
| 43 | Fast backward switching<br>快速向后切换 | 0 … 35 % | ±0.1 % | 10.0 % |
| 44 | Overvoltage<br>过电压 | 0 … 25 % | ±0.1 % | 10.0 % |
| 45 | Undervoltage<br>欠电压 | -25 … 10 % | ±0.1 % | 10.0 % |
| 46 | Fast forward switching<br>快速向前切换 | -35 … 0 % | ±0.1 % | 10.0 % |
| 47 | Inhibit low<br>低电压抑制 | - 75 … 0 % | ±0.1 % | - 25.0 % |
| 48 | Overcurrent | 0 … 210 % | ±1 % | 100.0 % |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 过电流 | | | |
| 49 | Undercurrent<br>欠电流 | 0 … 100 % | ±1 % | 0.0 % |
| 50 | Threewinding limit >Ub<br>三绕组极限值 >Ub | 0 … 25 % | ±0.1 % | 5.0 % |
| 51 | Delay inhibit high<br>高电压抑制延时 | 0 … 999 s | ±1 s | 0 s |
| 52 | Delay fast backward sw.<br>快速向后切换 延时 | 0 … 999 s | ±1 s | 0 s |
| 53 | Delay overvoltage<br>过电压延时 | 0 … 999 s | ±1 s | 0 s |
| 54 | Delay undervoltage<br>欠电压延时 | 0 … 999 s | ±1 s | 0 s |
| 55 | Delay fast forward sw.<br>快速向前切换 延时 | 0 … 999 s | ±1 s | 2 s |
| 56 | Delay inhibit low<br>低电压抑制延时 | 0 … 999 s | ±1 s | 0 s |
| 57 | Delay over-/undercurrent<br>过/欠电流延时 | 0 … 999 s | ±1 s | 0 s |

**分接开关**

| No. | 参数 | 范围 | 出厂设定 | 值 |
|---|---|---|---|---|
| 58 | Tap position (indication)<br>分接位置（显示） | OFF<br>ON | OFF | |
| 59 | Max. TC in operation time<br>最大分接开关运行时间 | 3 … 40 s | 5 s | |
| 60 | Tap 0 debounced longer (6s)<br>分接位置0的防抖(6s) | OFF<br>ON | ON | |
| 61 | Tap limiter<br>分接限制器 | OFF<br>ON | ON | |
| 62 | Lower tap limit<br>分接位置低位限值 | - 63 … 63 | 0 | |
| 63 | Upper tap limit<br>分接位置低位限值 | - 63 … 63 | 0 | |
| 64 | Inverse tapchanger *<br>反向分接开关 | No<br>Yes<br>Yes with relay swap | No | |
| *仅可通过WinREG选择参数 | | | | |

配置

| No. | 参数 | 范围 | 步长 | 出厂设定 |
|---|---|---|---|---|
| 65 | Latch type (auto/manual latched after reset)<br>锁存类型（复位后自动/手动锁存） | WITH<br>WITHOUT | | WITH<br>带 |
| 66 | Auto/manual switch<br>自动/手动切换 | E5-A/E6-H<br>E5-PULSE<br>E5+6-PROG | | E5-A/E6-H |
| 67 | Current display<br>电流显示 | OFF<br>ON | | OFF |
| 68 | LCD saver<br>LCD 节省 | OFF<br>ON | | OFF |
| 69 | LCD contrast*<br>LCD对比度 | -15 … 15 | ±1 | 0 |
| 70 | Large display<br>大屏显示 | OFF<br>ON | | OFF |
| 71 | Auto locked on ELAN error<br>ELAN错误时自动闭锁 | OFF<br>ON | | OFF |
| 72 | Configuration VT<br>电压互感器配置 | L1L2<br>L2L3<br>L3L1<br>L1N<br>L2N<br>L3N<br>ARON | | L1L2 |
| 73 | VT factor 1 (KNU 1)<br>电压互感器变比1 | 0.01 … 9000 | 0.01 | 1 |
| 74 | VT factor 2 (KNU 2)<br>电压互感器变比2 | 0.01 … 9000 | 0.01 | 1 |
| 75 | Polarity VT 1 inverted<br>VT1极性反转 | NO<br>YES | | NO |
| 76 | Polarity VT 2 inverted<br>VT2极性反转 | NO<br>YES | | NO |
| 77 | Actual value correction VT*<br>VT实际数值修正 | -20 … 20 % | ±0.1 % | 0 % |
| 78 | Configuration CT<br>电流互感器配置 | L1<br>L2<br>L3<br>ARON<br>OFF | | L1 |
| 79 | Nominal current<br>标称电流 | 1 / 5 A | | 根据订单<br>特征 F |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 80 | CT factor 1 (KNI 1)<br>电流互感器变比 1 | 0.01 … 90000 | 0.01 | 1 |
| 81 | CT factor 2 (KNI 2)<br>电流互感器变比 2 | 0.01 … 90000 | 0.01 | 1 |
| 82 | Polarity CT 1 inverted<br>CT1极性反转 | NO<br>YE | | NO |
| 83 | Polarity CT 2 inverted<br>CT2极性反转 | NO<br>YE | | NO |
| 84 | Actual value correction CT*<br>CT实际数值修正 | -20 … 20 % | ±0.1 % | 0 % |
| *参数只能在REG-DA本身上设置，不能在WinREG中设置。 | | | | |

## 功能

| No. | 参数 | 范围 | 出厂设定 | 值 |
|---|---|---|---|---|
| 85 | Creeping net breakdown<br>爬行电网故障 | OFF<br>PRIM<br>SEC | OFF | |
| 86 | Lock Time<br>闭锁时间 | Manual<br>1 min<br>3 min<br>5 min<br>10 min<br>15 min<br>20 min | 15 min | |
| 87 | Time slice<br>时间片 | 15 … 120s,<br>步长15 s | 30 s | |
| 88 | Number of changes<br>分接次数 | 2 … 6 | 2 | |
| 89 | Limit base<br>极限值基础 | Setpoint<br>Un=100V<br>Un=110V | Setpoint | |
| 90 | R/L relay: ON time<br>R/L继电器接通时间 | 0.5 … 6 s | 2 s | |
| 91 | Setpoint adjustment with <><br>Keys<br>用<>键调整设定点 | OFF<br>0.1 %<br>0.2 %<br>0.5 %<br>1.0 %<br>1.5 %<br>2.0 %<br>PROG<br>SPIndex | OFF | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 92 | Setpoint adjustment with binary inputs<br>用二进制输入调整设定点 | 0.1 %<br>0.2 %<br>0.5 %<br>1.0 %<br>1.5 %<br>2.0 % | 1.0 % | |
| 93 | Block if <I or >I<br>闭锁， 如果<I 或 >I | OFF<br>>I+<I<br>>I<br><I | OFF | |
| 94 | Block highspeed switching<br>关闭高速切换 | OFF<br>ON | OFF | |
| 95 | Language<br>语言 | German<br>English<br>Spanish<br>Italian<br>French<br>Dutch<br>Czech<br>Russian<br>Polish<br>Portuguese | 根据订货特征 | |
| 96 | Rolling Screens after *<br>滚屏间隔时间 | 0 … 10 min | 0（关闭功能） | |
| 97 | Time for Rolling Screens *<br>滚屏时间 | 3 … 15 s | 5 s | |
| *仅可通过WinREG选择参数 | | | | |

**系统**

| No. | 参数 | 范围 | 出厂设定 | 值 |
|---|---|---|---|---|
| 98 | Station ID (Address in E-LAN)<br>工作站ID（在E-LAN上的地址） | A:,<br>A1:, … ,Z4: | A: | |
| 99 | Name<br>名称 | 8个字符内 | REG-DA | |
| 100 | COM1 Mode<br>COM1 模式 | ECL<br>ECLADR<br>PROFI<br>ELAN-L<br>ELAN-R<br>DCF77 | ECL | |
| 101 | COM1 Baudrate<br>COM1波特率 | 1200<br>2400<br>4800 | 115200 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 9600<br>19200<br>38400<br>57600<br>115200<br>230400 (S2)<br>460800 (S2)<br>921600 (S2) | | |
| 103 | COM1 Parity<br>COM1 极性 | NONE (--)<br>EVEN | NONE | |
| 104 | Handshake COM1<br>COM1 握手 | NONE (--)<br>XON/XOFF<br>RTS/CTS<br>DELAY | RTS/CTS | |
| 105 | COM2 Mode<br>COM2 模式 | OFF<br>ECL<br>ECL+HP<br>ECLADR<br>PROFI<br>ELAN-L<br>ELAN-R<br>DCF77 | ECL | |
| 106 | COM2 Baudrate<br>COM2 波特率 | 1200<br>2400<br>4800<br>9600<br>19200<br>38400<br>57600<br>115200<br>230400 (S2)<br>460800 (S2)<br>921600 (S2) | 9600,<br>或取决于所连接的遥控卡 | |
| 107 | COM2 Parity<br>COM2 极性 | NONE (--)<br>EVEN | NONE<br>或取决于所连接的遥控卡 | |
| 108 | COM2 Handshake<br>COM2 握手 | NONE (--)<br>XON/XOFF<br>RTS/CTS<br>DELAY | XON/XOFF,<br>或取决于所连接的遥控卡 | |
| 109 | ELAN left Mode<br>ELAN 左侧模式 | 2- wire<br>4- wire | 2- wire | |
| 110 | ELAN left Baudrate<br>ELAN 左侧波特率 | 15K6<br>31K2 | 62K5 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 62K5<br>125K<br>375K | | |
| 111 | ELAN left termination<br>ELAN 左侧终端 | ON<br>OFF | | |
| 112 | ELAN right Mode<br>ELAN 右侧模式 | 2- wire<br>4- wire | 2- wire | |
| 113 | ELAN right Baudrate<br>ELAN 右侧波特率 | 15K6<br>31K2<br>62K5<br>125K<br>375K | 62K5 | |
| 114 | ELAN right termination<br>ELAN 右侧终端 | ON<br>OFF | ON | |
| *仅可通过WinREG选择参数 | | | | |

# 二进制输入/输出

| No. 编号 | In-/Output 输入/输出 | Range 功能 | 工厂设置 功能 | 工厂设置 反向 |
|---|---|---|---|---|
| 115 | Binary input 1 | Input functions 输入功能 | TC.i.OP | No |
| 116 | Binary input 2 | | OFF | No |
| 117 | Binary input 3 | | OFF | No |
| 118 | Binary input 4 | | OFF | No |
| 119 | Binary input 5 | | [AUTO] | No |
| 120 | Binary input 6 | | [MANUAL] | No |
| 121 | Binary input 7 | | OFF | No |
| 122 | Binary input 8 | | OFF | No |
| 123 | Binary input 9 | | BCD1 | No |
| 124 | Binary input 10 | | BCD2 | No |
| 125 | Binary input 11 | | BCD4 | No |
| 126 | Binary input 12 | | BCD8 | No |
| 127 | Binary input 13 | | BCD10 | No |
| 128 | Binary input 14 | | BCD20 | No |
| 129 | Binary input 15 | | BCDminus | No |
| 130 | Binary input 16 | | OFF | No |
| 131 | Binary input 17 | | OFF | No |
| 132 | Binary input 18 | | OFF | No |
| 133 | Binary input 19 | | OFF | No |
| 134 | Binary input 20 | | OFF | No |
| 135 | Binary input 21 | | OFF | No |
| 136 | Binary input 22 | | OFF | No |
| 137 | Binary input 23 | | OFF | No |
| 138 | Binary input 24 | | OFF | No |
| 139 | Binary input 25 | | OFF | No |
| 140 | Binary input 26 | | OFF | No |
| 141 | Binary input 27 | | OFF | No |
| 142 | Binary input 28 | | OFF | No |
| 143 | Binary input 29 | | OFF | No |
| 144 | Binary input 30 | | OFF | No |
| 145 | Binary input 31 | | OFF | No |
| 146 | Binary input 32 | | OFF | No |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 147 | Binary output 1 | Relay functions<br>继电器功能 | Raise | No |
| 148 | Binary output 2 | | Lower | No |
| 149 | Binary output 3 | | OFF | No |
| 150 | Binary output 4 | | OFF | No |
| 151 | Binary output 5 | | OFF | No |
| 152 | Binary output 6 | | TC-Err | No |
| 153 | Binary output 7 | | Remote | No |
| 154 | Binary output 8 | | Local | No |
| 155 | Binary output 9 | | >U | No |
| 156 | Binary output 10 | | <U | No |
| 157 | Binary output 11 | | >I | No |
| 158 | Binary output 12 | | OFF | No |
| 159 | Binary output 13 | | OFF | No |
| 160 | Binary output 14 | | OFF | No |
| 161 | Binary output 15 | | OFF | No |
| 162 | Binary output 16 | | OFF | No |
| 163 | Binary output 17 | | OFF | No |
| 164 | Binary output 18 | | OFF | No |
| 165 | Binary output 19 | | OFF | No |
| 166 | Binary output 20 | | OFF | No |
| 167 | Binary output 21 | | OFF | No |
| 168 | Binary output 22 | | OFF | No |
| 169 | Binary output 23 | | OFF | No |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 170 | LED 1 | LED functions<br>LED功能 | <U | No |
| 171 | LED 2 | | >U | No |
| 172 | LED 3 | | >I | No |
| 173 | LED 4 | | OFF | No |
| 174 | LED 5 | | OFF | No |
| 175 | LED 6 | | OFF | No |
| 176 | LED 7 | | OFF | No |
| 177 | LED 8 | | OFF | No |
| 178 | LED 9 | | OFF | No |
| 179 | LED 10 | | OFF | No |
| 180 | LED 11 | | OFF | No |
| 181 | LED 12 | | OFF | No |

**模拟量通道**

| No. | 参数 | 范围 | 出厂设定 | 值 |
|---|---|---|---|---|
| 182 | 模拟功能 | 模拟功能请参见第8.2.5章 | ANA | |
| 183 | Scaling (parameter selection)<br>缩放比例（参数选择） | ALL<br>Fac+Off<br>POP2<br>POP1P2<br>ModBus | POP2 | |
| 184 | Limitation at<br>限制在 | None<br>High<br>Low<br>High+Low | None | |
| 185 | Resolution<br>解析度 | 100 … 10000 | 2000 | |
| 186 | 数据点0 x值（如果参数选择= ModBus， 则MODBUS-地址） | $-10^{12}$ … $10^{12}$ | 0 | |
| 187 | 数据点0 Y值（标准化） | - 2 … 2 | 0 | |
| 188 | 数据点1 XValue（如果参数选择= ModBus，则为ModBus功能） | $-10^{12}$ … $10^{12}$ | 0 | |
| 189 | 数据点1 Y值（标准化） | - 2 … 2 | 1 | |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 190 | 数据点2 XValue（ModBus寄存器地址，如果<br>参数选择= ModBus） | $-10^{12}$ … $10^{12}$ | 20 | |
| 191 | 设定点2 Y值（标准化） | - 2 … 2 | 1 | |
| 192 | 模拟单位 | 8个字符以内 | 取决于功能 | |
| 193 | 小数点位置 | 0 … 10 | 2 | |
| 194 | IP address<br>IP地址 | 0.0.0.0 …<br>255.255.255.255 | 0.0.0.0 | |
| 195 | Subnetmask<br>子网掩码 | 0.0.0.0 …<br>255.255.255.255 | 0.0.0.0 | |
| 196 | Gateway<br>网关 | 0.0.0.0 …<br>255.255.255.255 | 0.0.0.0 | |
| 197 | 夏令时设置（夏令时规则） | 见说明书 | CET 设置 | |
| 198 | UTC 时域 | - 13.75 … 13.75 h | 0 h* | |
| 199 | Automatic DST switch<br>自动DST开关 | OFF<br>ON | ON | |
| *设置取决于交货国家（德国交货-> 1小时） | | | | |

## 日志

| No. | 参数 | 范围 | 出厂设定 | 值 |
|---|---|---|---|---|
| 200 | Relay events*<br>继电器事件 | 日志事件请参见说明书 | all OFF | |
| 201 | Input events*<br>输入事件 | | all OFF | |
| 202 | LED events*<br>LED事件 | | all OFF | |
| 203 | System events*<br>系统事件 | | all ON | |
| *仅可通过WinREG选择参数 | | | | |

E / A扩展（COM3），ANA-D和BIN-D的分配

| No. | 参数 | 范围 | 出厂设定 | 值 |
|---|---|---|---|---|
| 204 | 模拟通道数 | 0，7 … 32* | 0，6个缺省 | |
| 205 | 条目数 | 0，17 … 64* | 0，32个缺省 | |
| 206 | 继电器数 | 0，10 … 64* | 0，11个缺省 | |
| 207 | 模拟通道指定** | 0.00 … 15.08 | 0.00 | |
| 208 | 输入指定** | 0.00 … 15.16 | 0.00 | |
| 209 | 继电器指定** | 0.00 … 15.08 | 0.00 | |
| *订货代码为S2：模拟量通道0，7…64，二进制输入0，7…64，继电器0，7…64<br>**值=“ ANA / BIN-D上ANA / BIN-D.Channel的地址”； 例如。 地址为0的BIN-D的二进制输入1必须分配给二进制输入17。分配为：二进制输入的通道17 = 0.01 | | | | |

记录器（订货代码S1）

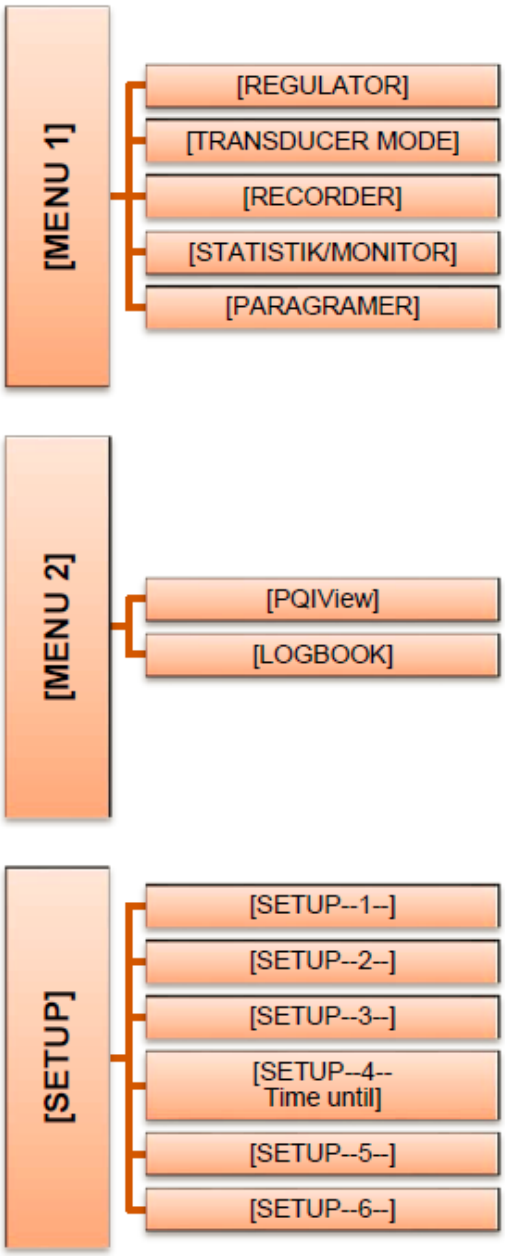
| No. | 参数 | 范围 | 出厂设定 | 值 |
|---|---|---|---|---|
| 210 | 通道数 | Ch 1<br>Ch 1+2<br>Ch 1+2+3 | Ch 1 | |
| 211 | 通道1的分配 | 见说明书 | U | |
| 212 | 通道2的分配 | | I | |
| 213 | 通道3的分配 | | PHI | |
| 214 | 通道1的绝对偏差 | 0 … $10^{12}$ | 0 | |
| 215 | 通道 2 的绝对偏差 | 0 … $10^{12}$ | 0 | |
| 216 | 通道 3 的绝对偏差 | 0 … $10^{12}$ | 0 | |
| 217 | 通道1的步长 | 0.001<br>0.01<br>0.1<br>1<br>10<br>100<br>1000 | 0.1，<br>可能会随所选被测量参数而变化 | |
| 218 | 通道2的步长 | 0.001<br>0.01<br>0.1<br>1<br>10<br>100<br>1000 | 0.1，<br>可能会随所选被测量参数而变化 | |
| 219 | 通道3的步长 | 0.001<br>0.01<br>0.1<br>1<br>10<br>100<br>1000 | 0.1，<br>可能会随所选被测量参数而变化 | |
| 220 | 扫描宽度 | 1 … 60 s | 1 s | |
| 221 | 双显示 | OFF<br>ON | OFF | |
| 222 | MMU显示 | OFF<br>ON | OFF | |
| 223 | 网格显示 | OFF<br>ON | ON | |
| 224 | Dt滚动 | 1 Pixel<br>1-Div.<br>3-Div.<br>5-Div.<br>1min | 1 Pixel | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1h<br>24h | | |
| 225 | 时间分辨率dt | 14 s<br>1 Min<br>2 Min<br>5 Min<br>10 Min | 14 s | |
| 226 | 991101 | 0; 1 | 0 | |
| 227 | 3winding<br>3绕组 | 0 … 63 | 订货代码M9 +3<br>绕组 | |
| 228 | 4设定值（固件FW 1.99） | 0; 1 | 根据订货代码 | |
| 229 | Adapt | 0; 1 | 0 | |
| 230 | BBN4.4.3 | 0; 1 | 0 | |
| 231 | Bootload | 0; 1 | 0 | |
| 232 | COM2FIX | 0 … 255 | 取决于SCADA卡 | |
| 233 | Crosslink | 0; 1; 2; 3 | 0 | |
| 234 | DELTAI | 0; 1; | 0 | |
| 235 | EMHAGEN | 0; 1; | 0 | |
| 236 | EnBW | 0; 1; 2; 3 | 0 | |
| 237 | ESB | 0; 1; | 0 | |
| 238 | HVLVControl | 0; 1; | 0 | |
| 239 | Invers | 0; 1; 2; | 0 | |
| 240 | LEW | 0; 1; | 0 | |
| 241 | LocalRemote | 0; 1; 2 | 订货代码 Y | |
| 242 | M2 | 0; 1; 2 | 订货代码 M | |
| 243 | MISWAP | 0 … 255 | 0 | |
| 244 | NLK | 0; 1 | 0 | |
| 245 | ParaGramer | 0; 1 | 订货代码K<br>+ ParaGramer | |
| 246 | PG_SCHEME_1 | 0; 1 | 0 | |
| 247 | PQCtrl | 0; 1 | 0 | |
| 248 | PrimCtrl | 0; 1 | 0 | |
| 249 | Qsigned | 0; 1 | 0 | |
| 250 | Recorder<br>记录器 | 0; 1 | 根据订货代码S | |
| 251 | Ringlink | 0; 1; 2; 3 | 0 | |
| 252 | SimMode 仿真模式 | 0; 1; 2 | 1 | |
| 253 | SR192 | 0; 1; 2 | 0 | |
| 254 | SYSCTRL | 0 … 255 | 64 | |
| 255 | SYSCTRL2 | 0 … 255 | 0 | |
| 256 | TM | 0; 1 | 根据订货代码TM | |
| 257 | ULC | 0; 1 | 0 | |
| 258 | VEW | 0; 1 | 0 | |

后台程序和UDM（UserDefineableMenu）

| No. | 来源 | 使用的程序 |
|---|---|---|
| 259 | Background program<br>后台程序 | .rgl |
| 260 | UDM<br>（仅订货号为S2） | .udm |

## 20.3 REG-DA菜单结构



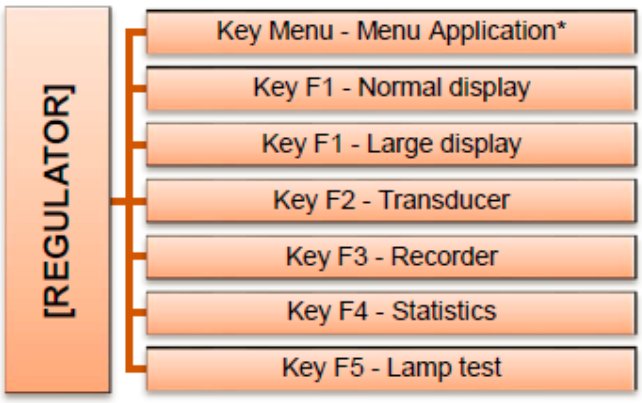

| | |
|---|---|
| 菜单 1 | 调压器 |
| | 变送器模式 |
| | 记录仪 |
| | 统计 / 监测 |
| | PARAGRAMER |
| 菜单 2 | PQIView 阅读ELAN上的PQI-D的数据 |
| | 日志 |
| 设置 | 设置 1 |
| | 设置 2 |
| | 设置 3 |
| | 设置 4 |
| | 设置 5 |
| | 设置 6 |

## 20.3.1 菜单1

20.3.1.1调压器

| | |
|---|---|
| 调压器 | 按键菜单-菜单应用* |
| | 键F1-正常显示 |
| | 键F1-大屏幕 |
| | F2键-变送器 |
| | 键F3-记录仪 |
| | 键F4-统计 |
| | 键F5-灯泡测试 |

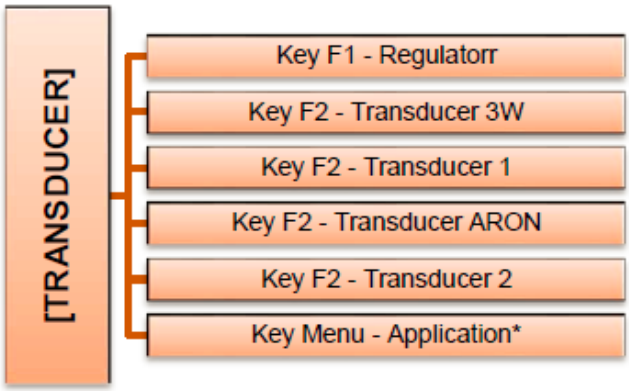
* 如果有的话




### 20.3.1.2 变送器

| | |
|---|---|
| 变送器 | F1键-调压器 |
| | F2键-传感器3W |
| | 键F2-传感器 1 |
| | F2键-传感器ARON |
| | 键F2-传感器 2 |
| | 按键菜单-应用* |

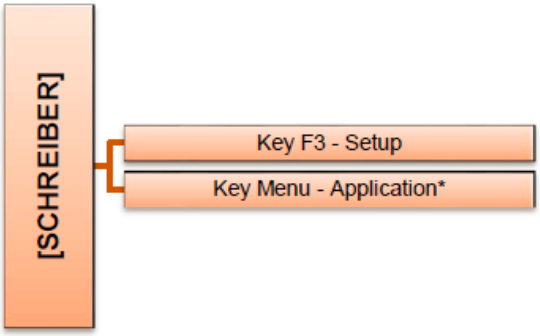
* 如果有的话




### 20.3.1.3 记录仪

| | |
|---|---|
| 记录仪 | 键F3-设定 |
| | 按键菜单-应用* |

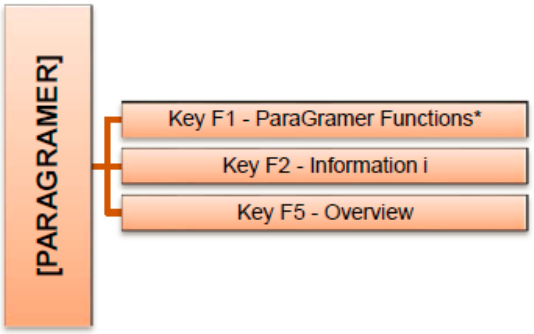
* 如果有的话



### 20.3.1.4 ParaGramer

| | |
|---|---|
| ParaGramer | F1键-ParaGramer功能* |
| | 键F2-信息 i |
| | 键F5-概述 |

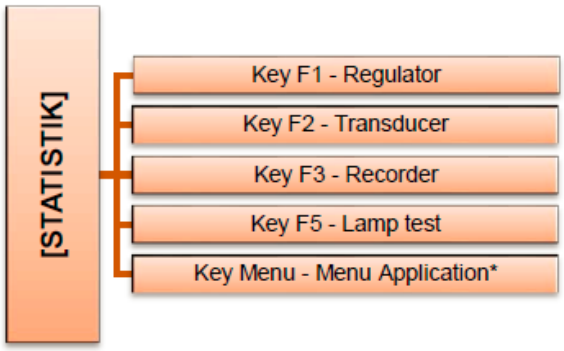
* 举例 MSI-selection i选择




### 20.3.1.5 统计/监控

没有变压器监控器（代码TM = 0）

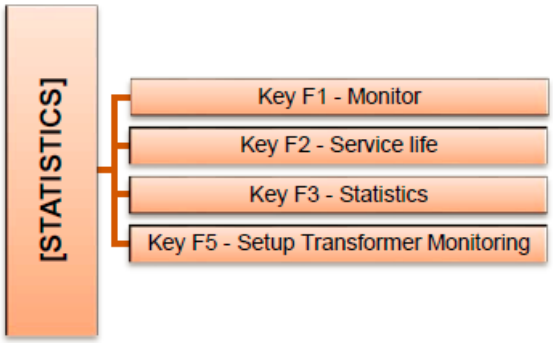
| | |
|---|---|
| **统计** | 键F1-调压器 |
| | 键F2-变送器 |
| | 键F3-记录仪 |
| | 键F5-灯试验 |
| | 按键菜单-菜单应用* |




* 如果有

带有Transformator Monitoring（代码TM = 1）

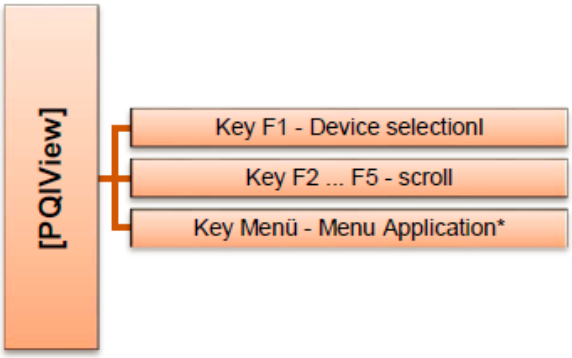
| | |
|---|---|
| **统计** | 键F1-监控器 |
| | 键F2-服务寿命 |
| | 键F3-统计 |
| | 键F5-变压器监测设置 |



## 20.3.2 菜单2

### 20.3.2.1 PQI视图

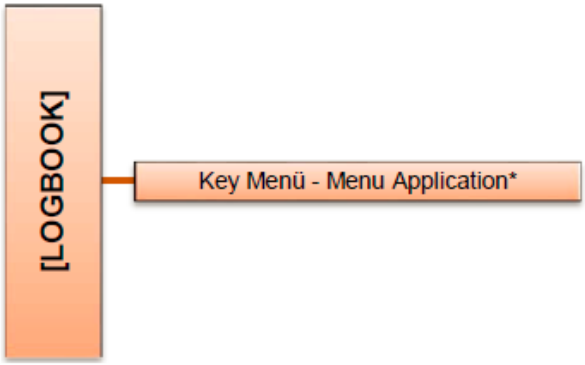
| | |
|---|---|
| PQI视图 | 键F1-设备选择 |
| | 键F2-5 翻滚 |
| | 键F3-统计 |
| | 按键菜单-菜单应用* |




* 如果有

### 20.3.2.2日志

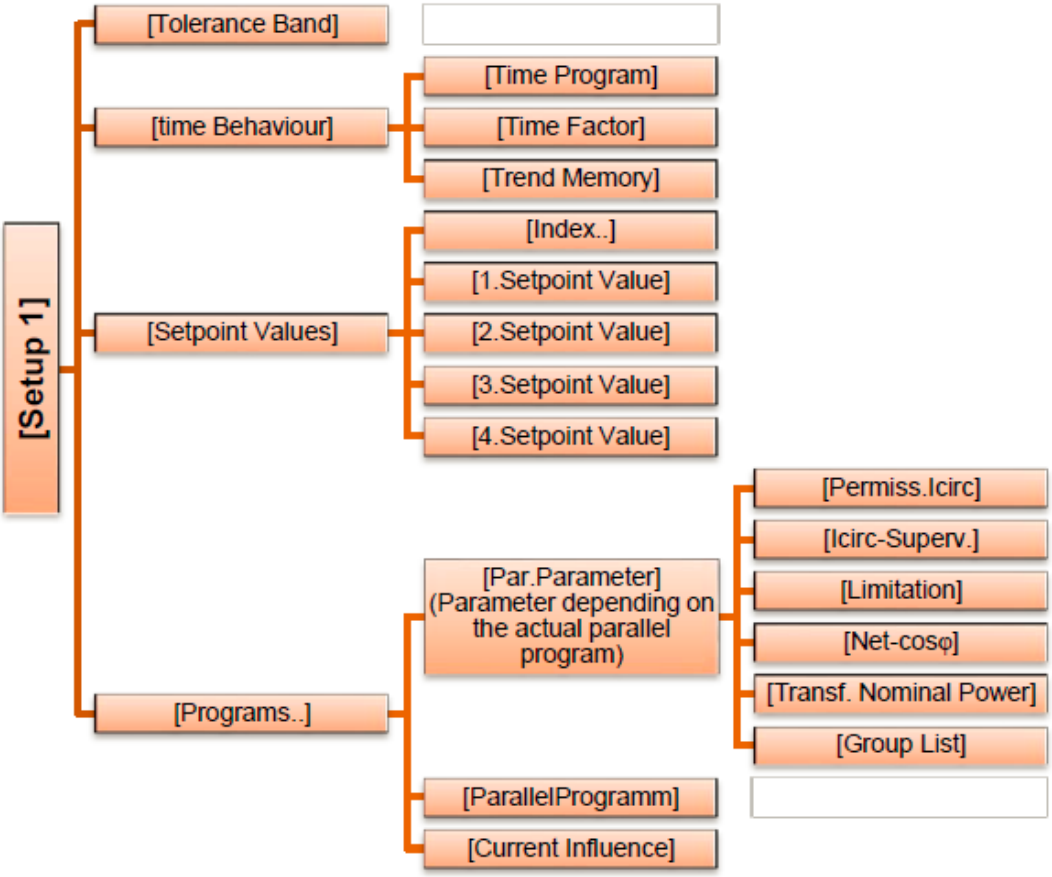
| | |
|---|---|
| 日志 | 按键菜单-菜单应用* |




* 如果有

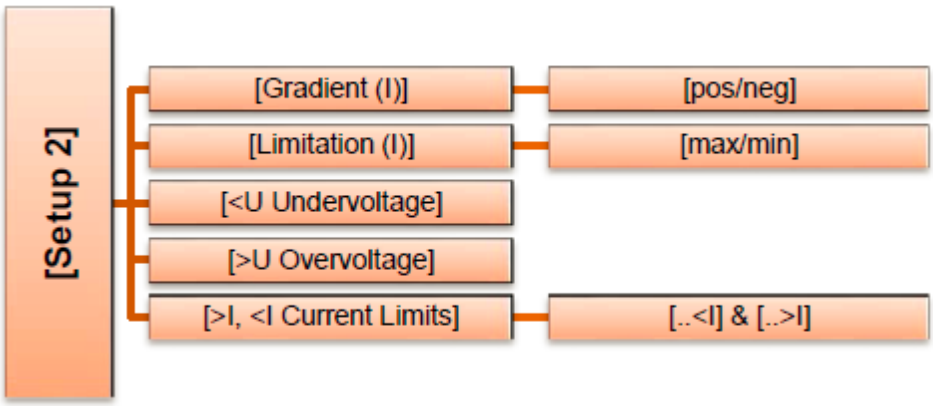
## 20.3.3 设置

### 20.3.3.1 设置 1



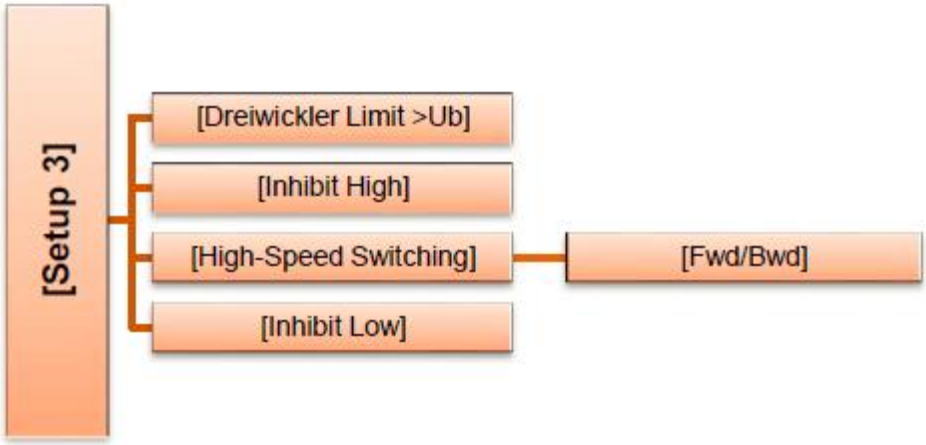

| | | | |
|---|---|---|---|
| 设置 1 | [公差带] | | |
| | [时间行为] | [时间程序] | |
| | | [时间因素] | |
| | | [趋势记忆] | |
| | [设定值] | [指数..] | |
| | | [1.设定值] | |
| | | [2.设定值] | |
| | | [3.设定值] | |
| | | [4.设定值] | |
| | [程序..] | ［参数］（参数取决于实际的平行度程序） | [允许循环电流] |
| | | | [循环电流监测] |
| | | | [局限性] |
| | | | [网络-cosϕ] |
| | | | [传递。 额定功率] |
| | | | [组列表] |
| | | [并行程序] | |
| | | [电流影响] | |

### 20.3.3.2 设置 2



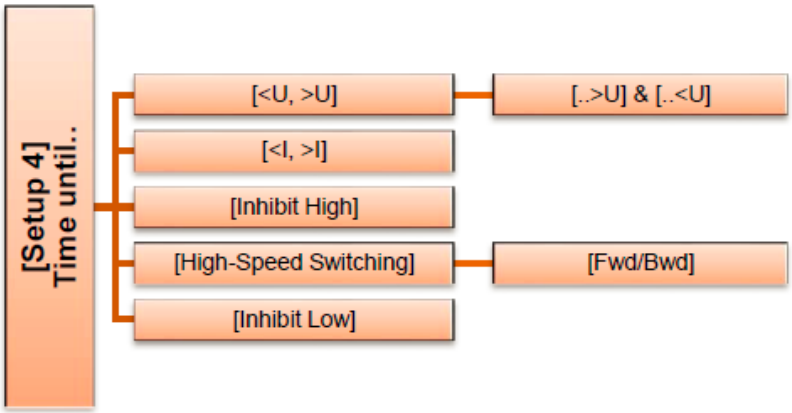

| | | |
|---|---|---|
| 设置 2 | [梯度（I）] | [正/负] |
| | [限制条件（I）] | [最大/最小] |
| | [<U 欠压] | |
| | [> U 过电压] | |
| | [> I，<I 电流限制] | [.. <I]＆[..> I] |

### 20.3.3.3 设置 3



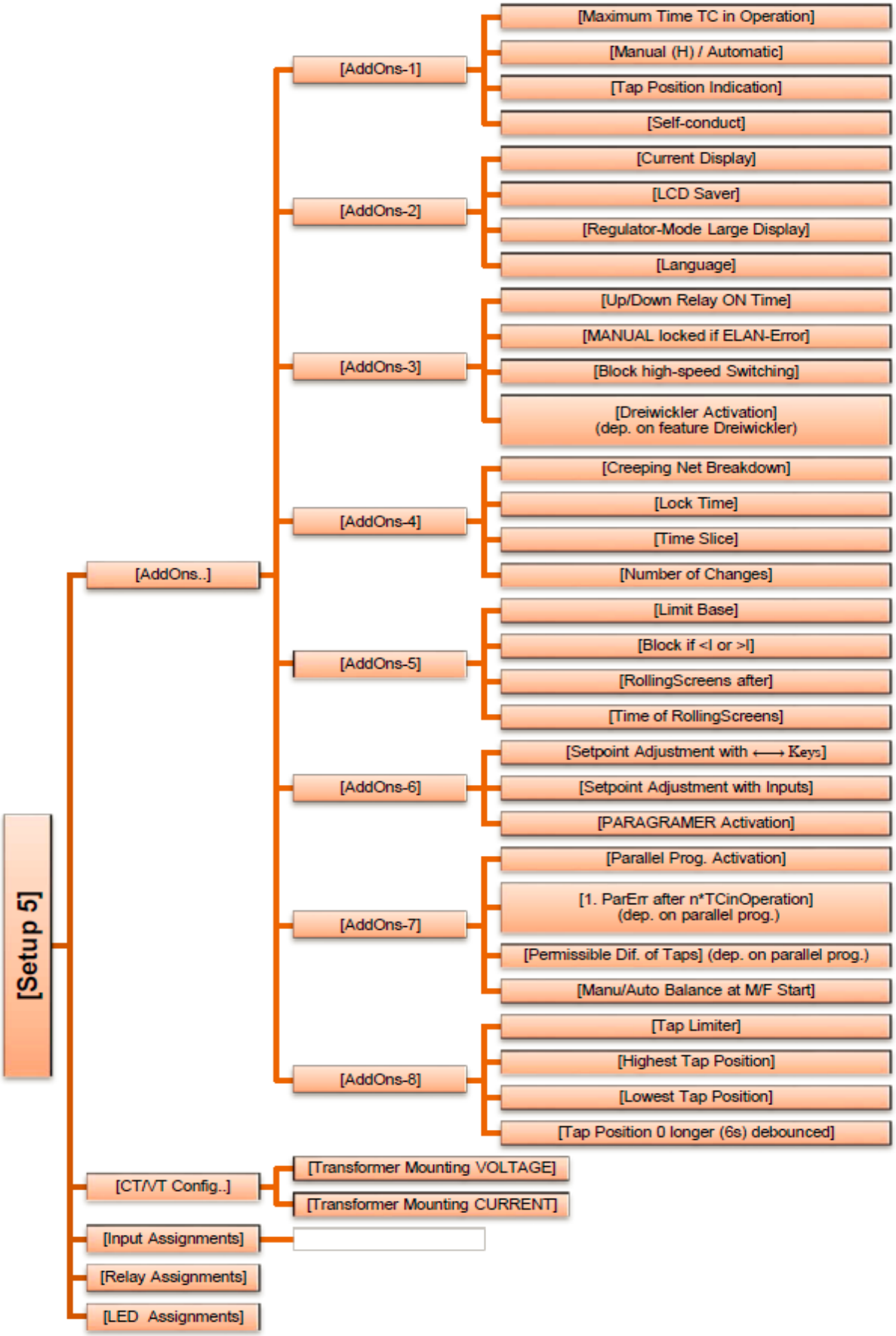

| | | |
|---|---|---|
| 设置 3 | [三绕组极限> Ub] | |
| | [抑制高电压] | |
| | [高速切换] | ［前进/后退］ |
| | [抑制低电压] | |

### 20.3.3.4 设置 4



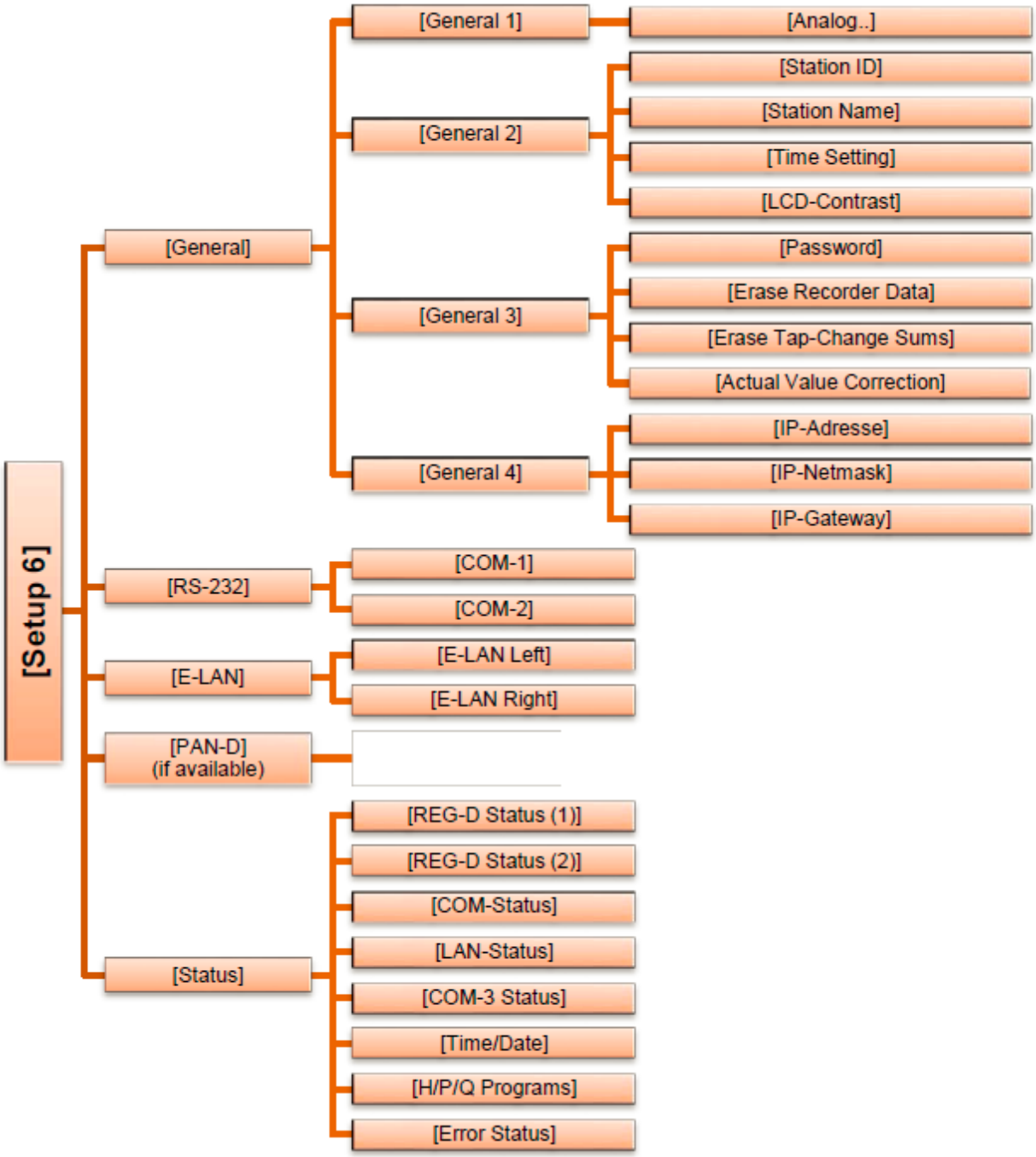

| | | |
|---|---|---|
| 设置 4 | [<U，> U] | [..> U]和[.. <U] |
| | [<I，> I] | |
| | [抑制高电压] | |
| | [高速切换] | [前进/后退] |
| | [抑制低电压] | |

## 20.3.3.5 设置 5


[Setup 5]
[AddOns..]
[AddOns-1]
[Maximum Time TC in Operation]
[Manual (H) / Automatic]
[Tap Position Indication]
[Self-conduct]
[AddOns-2]
[Current Display]
[LCD Saver]
[Regulator-Mode Large Display]
[Language]
[AddOns-3]
[Up/Down Relay ON Time]
[MANUAL locked if ELAN-Error]
[Block high-speed Switching]
[Dreiwickler Activation]
(dep. on feature Dreiwickler)
[AddOns-4]
[Creeping Net Breakdown]
[Lock Time]
[Time Slice]
[Number of Changes]
[AddOns-5]
[Limit Base]
[Block if <I or >I]
[RollingScreens after]
[Time of RollingScreens]
[AddOns-6]
[Setpoint Adjustment with ⟷ Keys]
[Setpoint Adjustment with Inputs]
[PARAGRAMER Activation]
[AddOns-7]
[Parallel Prog. Activation]
[1. ParErr after n*TCinOperation]
(dep. on parallel prog.)
[Permissible Dif. of Taps] (dep. on parallel prog.)
[Manu/Auto Balance at M/F Start]
[AddOns-8]
[Tap Limiter]
[Highest Tap Position]
[Lowest Tap Position]
[Tap Position 0 longer (6s) debounced]
[CT/VT Config..]
[Transformer Mounting VOLTAGE]
[Transformer Mounting CURRENT]
[Input Assignments]
[Relay Assignments]
[LED Assignments]

| | | | |
|---|---|---|---|
| 设置 5 | [AddOns..]<br>附加 | [AddOns-1]<br>附加 1 | [TC 运行中的最大时间] |
| | | | [手动（H）/自动] |
| | | | [点击位置指示] |
| | | | [个人行为] ] |
| | | [AddOns-2]<br>附加 2 | [电流显示] |
| | | | [LCD 保护程序] |
| | | | [调压器模式大显示] |
| | | | [语言] |
| | | [AddOns-3<br>附加 3 | [升/降继电器接通时间] |
| | | | [如果 ELAN 错误，则手动锁定 |
| | | | [阻止高速切换] |
| | | | [三绕组激活]（取决于三绕组功能） |
| | | [AddOns-4]<br>附加 4 | [爬行网络故障 |
| | | | [锁定时间] |
| | | | [时间片] |
| | | | [切换次数] |
| | | [AddOns-5]<br>附加 5 | [极限量基数] |
| | | | [如果<I 或> I，则阻止] |
| | | | [之后的滚动屏幕] |
| | | | [滚动时间] |
| | | [AddOns-6]<br>附加 6 | [使用←→键调整设定值] |
| | | | [通过输入调整设定值] |
| | | | [PARAGRAMER 激活] |
| | | [AddOns-7]<br>附加 7 | [ParallelProg。 激活] |
| | | | {1x n * TCinOperation 之后的 ParErr（取决于并行编程） |
| | | | [允许的差异。 数]（取决于并行程序） |
| | | | [M / F 开始时的手动/自动平衡] |
| | | [AddOns-8]<br>附加 8 | [分接位置限制器] |
| | | | [最高分接位置] |
| | | | [最低分接头位置] |
| | | | [分接位置 0 更长（6s）的防抖动] |
| | [CT/VT Config..]<br>电流/电压互感器配置 | | [变压器安装电压] |
| | | | [变压器安装电流 |
| | [输入分配] | | |
| | [继电器分配] | | |
| | [LED分配] | | |

## 20.3.3.6 设置 6


[Setup 6]
[General]
[General 1]
[Analog..]
[General 2]
[Station ID]
[Station Name]
[Time Setting]
[LCD-Contrast]
[General 3]
[Password]
[Erase Recorder Data]
[Erase Tap-Change Sums]
[Actual Value Correction]
[General 4]
[IP-Adresse]
[IP-Netmask]
[IP-Gateway]
[RS-232]
[COM-1]
[COM-2]
[E-LAN]
[E-LAN Left]
[E-LAN Right]
[PAN-D]
(if available)
[Status]
[REG-D Status (1)]
[REG-D Status (2)]
[COM-Status]
[LAN-Status]
[COM-3 Status]
[Time/Date]
[H/P/Q Programs]
[Error Status]

| | | | |
|---|---|---|---|
| 设置 6 | [General]<br>总体设置 | [General 1] | [模拟..] |
| | | [General 2] | [站号] |
| | | | [站名] |
| | | | [时间设定] |
| | | | [LCD 对比度] |
| | | [General 3] | [密码] |
| | | | [清除记录仪数据] |
| | | | [清除分接变换总次数] |
| | | | [实际值校正] |
| | | [General 4] | [IP 地址] |
| | | | [IP 网络掩码] |
| | | | [IP 网关] |
| | [RS-232] | [COM-1] | |
| | | [COM-2] | |
| | [E-LAN] | [E-LAN 左] | |
| | | [E-LAN 右] | |
| | [PAN-D] (如果配有) | | |
| | [Status]<br>状态 | [REG-D 状态 (1)] | |
| | | [REG-D 状态(2)] | |
| | | [COM-状态] | |
| | | [LAN-状态] | |
| | | [COM-3 状态] | |
| | | [时间/日期] | |
| | | [H / P / Q 程序] | |
| | | [错误状态] | |

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 99
E-Mail: info@a-eberle.de

http://www.a-eberle.de

584.0801 - FW 2.23