用于 OLTC 控制和变压器监控的继电器 REG-DA 型技术数据

- 壁挂式
- 面板安装
- 导轨安装

1.应用

用于 OLTC 控制和变压器监控的 REG-DA 继电器用于对有载调压换变压器执行复杂和简单的测量，控制和调节任务。为了完成这些任务，REG-DA 调压器可以与一系列附加组件一起使用，例如 BIN-D 和 ANA-D 远程 I / O 模块以及各种通讯卡。
每个 REG-DA 都有变送器和统计模式，以及可选的多通道记录器，变压器监视模块（TMM）和 ParaGramer。
变送器模式显示电网的所有相关测量变量，而统计模式则提供分接开关各种开关操作的清晰概览。
并联运行的调压器通过光纤或铜线通过 ELAN 总线连接，从而可以自动共享相关数据。然后，ParaGramer 检测哪些变压器已选择为并行控制方案，并通过单线图显示此信息。
强大的 TMM 功能可连续监控变压器和分接开关内的各种状况。 计算诸如热点温度（IEC 60354 或 IEC 60076）和变压器寿命损耗之类的信息，并且。在必要时，可以激活多达六个冷却等级。
作为直接测量的替代方法，还可以通过 SCADA 客户端功能（IEC 61850，IEC 60870-5-104，IEC61850-9-2 采样），IEC61850 GOOSE 或通过 mA，将 U，I，分接位置和 cos(φ)值传输到 REG-DA。从而无需将 CT 和 VT 电缆连接到调压器上。
REG-DA 调压器可以通过所有通用协议与 SCADA 系统通信（请参阅特性列表）。
可自由编程的输入和输出可实现特定的应用任务。

REG-DA 提供许多不同的通信卡，其连接范围从铜制 RS232 到光纤以太网。
可以使用多种协议与 SCADA 系统或 RTU 进行通信：

- IEC 61850，包括 GOOSE 和采样值
- IEC 60870-5-101/103/104
- 通过以太网的 DNP 3.0
- DNP 3.0

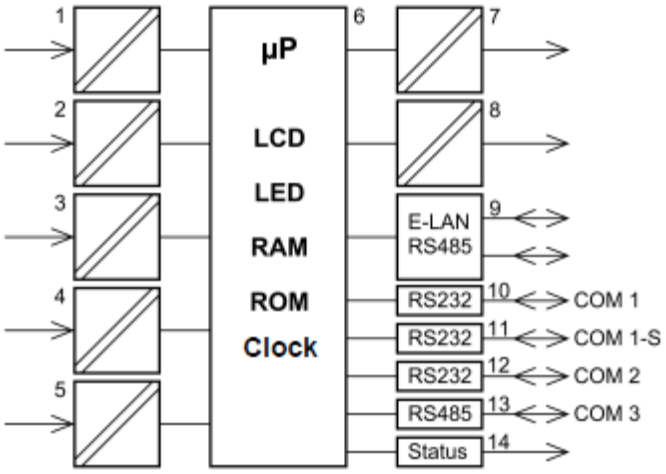
- MODBUS TCP
- MODBUS RTU
- Profibus DP
- SPABUS
- LON（根据要求）

集成的 SCADA 通信卡支持大多数协议，可以在它们之间进行切换并使用免费的 WinConfig 软件进行配置。 WinConfig 专门设计用于为所有协议提供类似的配置界面，从而减少了工程时间。REG-DA 的通信接口配备了网络安全功能，包括基于角色的访问控制（RBAC），例如，通过远程用户身份验证 Radius 协议。

2. REG-DA 的特征

- 具有基于角色的访问控制（RBAC）和通过 Radius 协议
- 带有所有重要信息（分接位置，电压等）的大型背光 LCD（128 x 128）
- 测量功能（U，I，P，Q，S，cos φ，φ，I sin φ，f）
- 记录器功能（3 通道记录器）
- 统计功能（切换操作总数，每个分接位置的切换操作）
- 事件记录器（日志）
- 变压器监测功能可于计算热点温度和使用寿命消耗，并控制风扇和油泵。此外，还可评估变压器绝缘纤维中的水分含量和形成气泡的风险
- 14（26）自由可编程的二进制输入
- 9（21）个自由可编程的二进制输出
- 可自由编程的模拟输入或输出（mA）
- PT100 直接输入
- 分接位置电位器输入（200 Ω ... 20k Ω 总电阻）
- 三绕组变压器的调节
- 移相变压器的调节
- 变压器组的监管
- 电容器组的控制
- 所有测量量的极限值监控
- 4 个自由可编程的设定值
- 根据负载（Z 补偿，LDC）动态调整设定值
- 可编程的 U 和 I 额定值
- 开放的可编程特性可完成 PLC 功能（后台程序）
- 用于其他模块（ANA-D，BIN-D，Modbus 转换器）的外围总线（COM3）接口
- 能够通过 Modbus 与测量设备直接通信，以输入外部测量的量（油中气体，绕组温度等）
- 所有测量（包括外部测量）和事件都可以传输到 SCADA
- ParaGramer 功能可查看和自动启动最多 15 台变压器的并联
- 提供软件，用于设置参数，设备编程以及查看和保存数据
- REGSim™仿真软件可仿真并行操作，网络和负载情况
- UL 认证

3. 描述

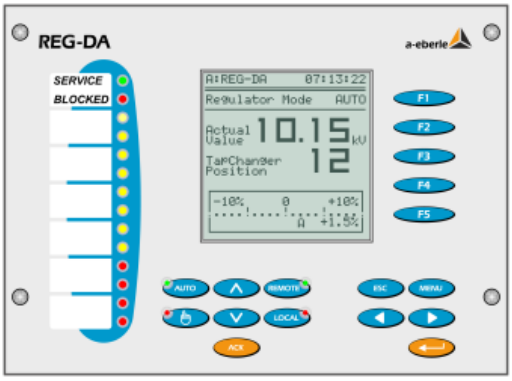


REG-DA 调压器的功能（所有选件）

1. 三个电流和两个电压测量输入
2. 模拟输入，PT100（可选）
3. 二进制输入
4. 用于电阻编码的分接位置指示器的输入（可选）
5. 辅助电压/电源
6. 显示和处理单元
7. 模拟量输出
8. 二进制输出
9. ELAN 连接（2 个具有中继功能的 RS485）
10. COM1，RS232
11. COM1-S，RS232（可以替代 COM1，在具有 S2 特性的设备上，可以将 COM1-S 切换为 COM4）
12. COM2，RS232
13. COM3，RS485
14. 状态触点（有源）

3.1 调压器模式

在调压器中不断比较实际值和固定的或与负载有关的设定值，然后由调压器确定变压器分接开关的正确命令。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，以实现尽量减少开关操作的高控制性能。



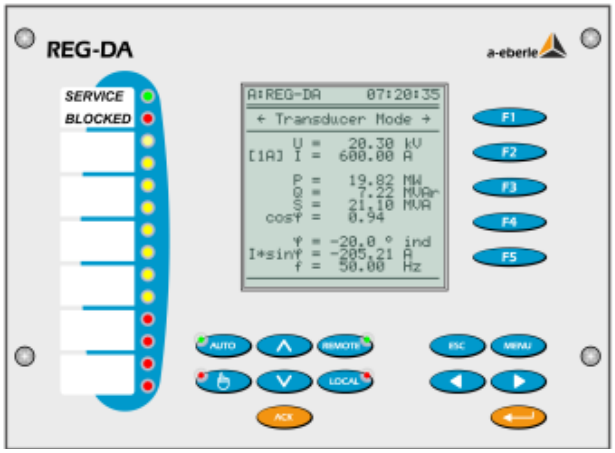
并联变压器连接
每个调压器能够与多达 9 个其他调压器并联运行，而无需其他组件。
可以使用多种不同的并行控制方案，以适应在单个母线上并联运行的变压器，以及从不同变电站为同一电网供电的变压器。
下表 1 中列出了并行控制方案：

应用	REG-DA 程序	使用条件
在一个或多个母线上并行运行	ΔI sin ϕ	相同的变压器，级电压相同或不同
	ΔI sin ϕ (S)	具有不同性能，不同或相同级电压的变压器
	主/从	相同的变压器，级电压相同
自由馈电	Δ cos ϕ	任何变压器，任何级电压
ELAN 故障时的应急程序	Δ cos ϕ	用于程序 ΔIsin ϕ 和 ΔIsin ϕ（S）的任何变压器，任何级电压

表 1,并联变压器

3.2 变送器模式

根据测得的 CT 和 VT 输入，计算出负载平衡或不平衡的三线，三相系统的所有相关变量的值。然后可以在 LCD 显示屏上查看所有测量值和计算值，或者通过模拟信号和/或连接到 SCADA 系统进行传输。



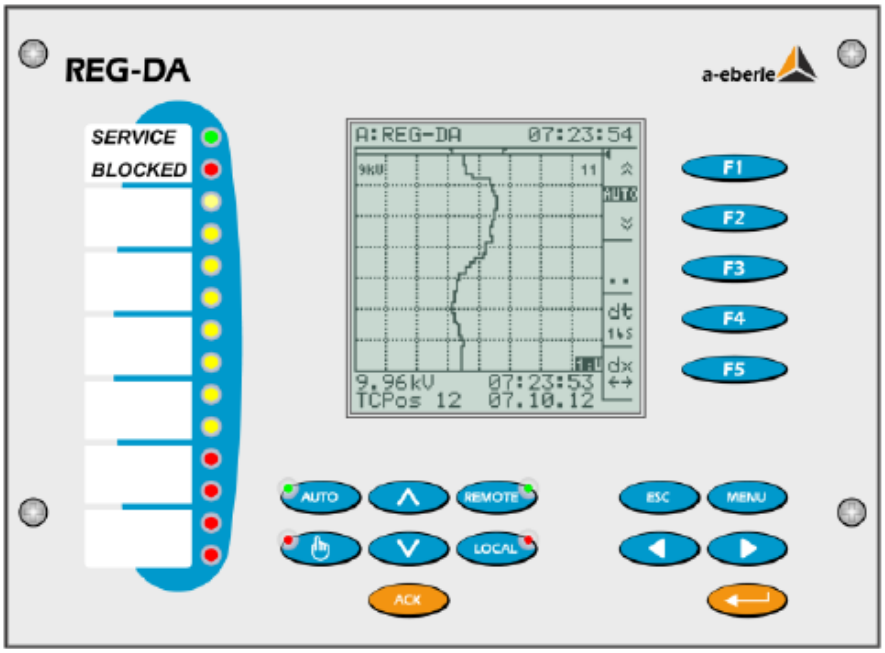
显示屏上的测量量：

- ✓ 电压 Ueff
- ✓ 电流 Ieff
- ✓ 有功功率 P
- ✓ 无功功率 Q
- ✓ 视在功率 S
- ✓ cos ϕ
- ✓ 相角 ϕ
- ✓ 无功电流 I * sinϕ
- ✓ 频率 f
- ✓ 循环无功电流（请参阅传感器显示屏的第 2 页）

所有测量和计算的值都可以传输到模拟输出或 SCADA。

3.3 记录仪模式

最多可以连续记录两个可选的模拟值，并显示为带有可调整时间网格的折线图。除这些测量值外，还记录了分接位置*，设定值*，公差带和手动/自动状态以及时间和日期。这样，可以随时查看电压和与时间相关的分接位置。电压和分接位置（1 个通道）的平均存储时间约为六周。
通过 WinREG Control 软件也可以使用 REGView 模块检索并显示存储的值。
（*需要在通道 1 上记录的电压）

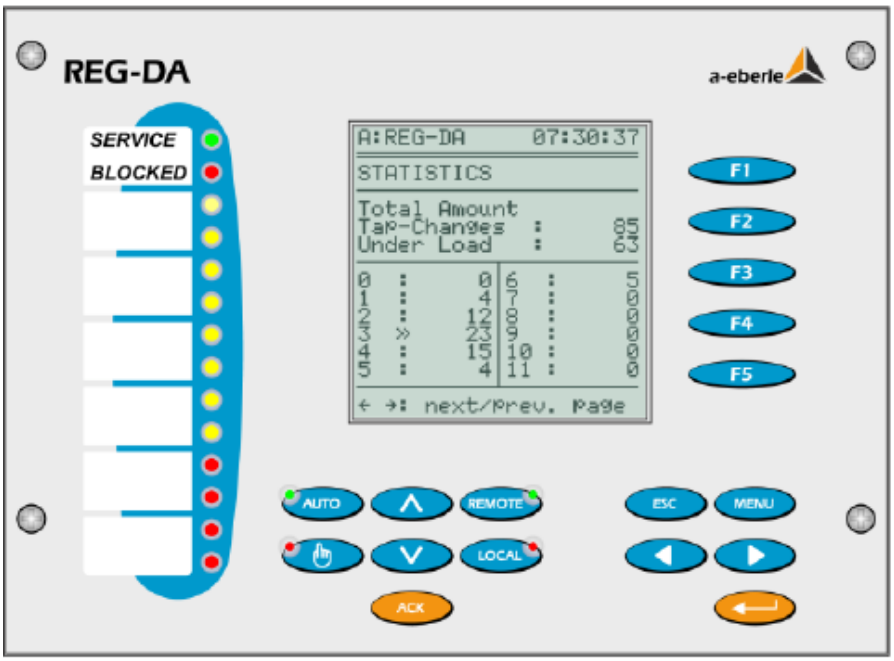


时间网格 DT
14 s，1、5、10、30 分钟/格
不管显示的所选时间网格（进给速率）如何，所有测量值均以每秒 1 个数据点的标准速率存储。然后，每个数据点代表以 100 ms 的时间间隔生成的 10 次测量值的算术平均值。

溢出情况下的存储行为	用 FIFO 覆盖（先进先出）
储存时间（电压加分接位置）	最坏情况<18.7 天；平均> 1 个月

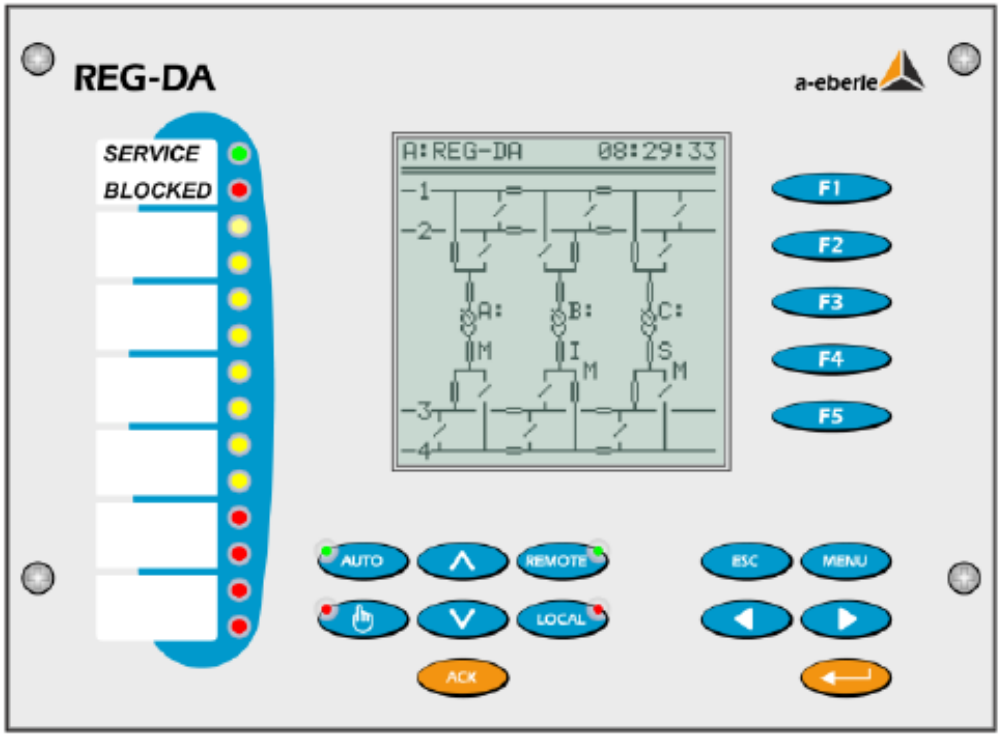
3.4 统计模式

统计模式记录所有分接开关的操作。对于在有负载和无负载情况下进行的切换操作，存储为单独的日志加以区分。
此信息可用于分析在特定时间范围内进行了多少次分接变换，以及选择了特定分接位置的频率。然后，此信息将用于微调调压器的设置。
WinREG Control 软件也可以使用“服务”(service)模块来检索和显示存储的值。



3.5 ParaGramer 模式

ParaGramer 是一种高效的工具，可以自动检测哪些变压器已选择为并行控制方案，并通过单线图显示此信息。
人造词 ParaGramer 是术语并联运行和单线图的组合。
Paragramer 可以监视断路器，隔离开关，母线节点和母线连接器的位置。根据并联方案中这些输入和调压器的状态，系统会自动确定所有变压器的最佳抽头位置。
变压器的 HV 和 LV 侧均可以配置多条母线。

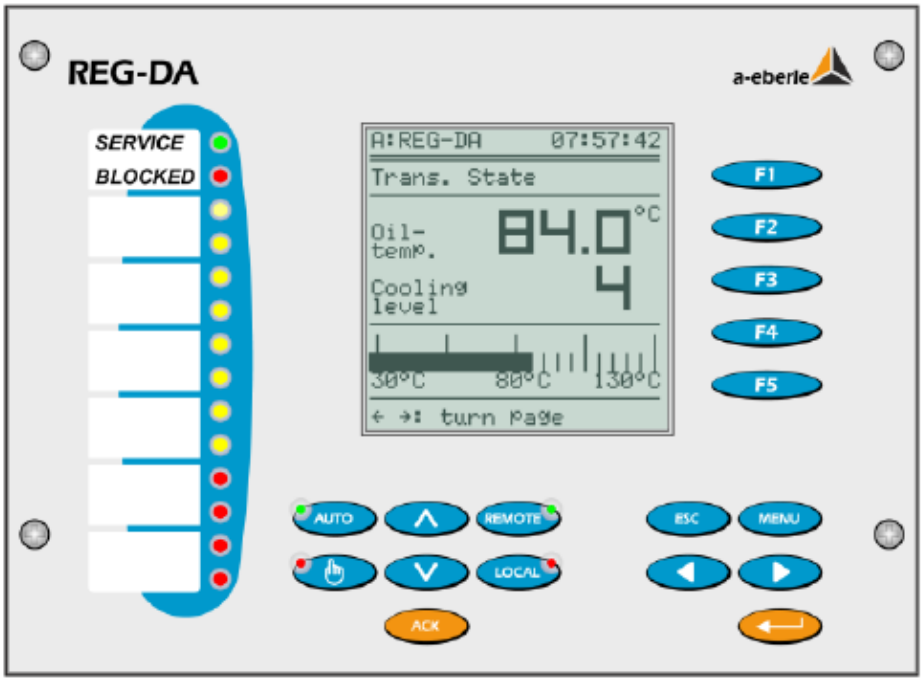


如图所示，变压器 A 和 C 都在母线“ 3”上工作，而变压器 B 馈入母线“ 4”。

3.5 变压器监控模块 TMM

变压器监控模块收集并计算有关变压器和分接开关状态的信息。
热点温度是根据 IEC 60354 和 IEC 60076 计算得出的，用于确定变压器的使用寿命。
可选的 TM+功能可评估纤维的水分含量和形成气泡的风险。
最多可以控制 6 组风扇和 2 个油泵，以调节变压器的温度。存储风扇和泵的运行时间是为了提供维护依据。

可以直接作为 PT100 输入或通过 mA 传感器测量油温，也可以使用记录器模式进行记录。
REG-DA 中总共提供了三个可选的模拟量输入插槽，可以监视多个温度，油位，气体含量等。
请参阅订货技术规范中的特性编号“ E”以获取组合选项的列表。



4 技术参数

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 Mark(s). The Recognized Component Mark is required when specified in the UL Directories preceding the recognition or under "Markings" 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

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	≤ U² / 100 kΩ
过载容量	230 V AC 持续

AC 电流输入(IE)	
测量电流 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 30 A 持续 10 s 100 A 持续 1 s 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；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（例如用于分接位置的模拟量输入）。

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 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 R3: 2 kΩ ⋯ 20 kΩ
每个分接的电阻值	可调 R1: 5⋯100 Ω/分接 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

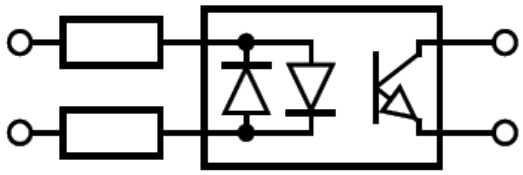
测量设备具有断路监控。

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; 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
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, 10 V ... 50 V, 80 V ... 250 V, 190 V ... 250 V 根据订货规范的 Dx 选项
允许的波形	方波，正弦波
48 V...250 V 高电平 低电平	 ≥ 48 V < 10 V
10 V...50 V 高电平 低电平 输入电阻	 ≥ 10 V < 5 V 6.8 kΩ
80 V ⋯ 250 V 高电平 低电平	 ≥ 80 V < 40 V
190 V ⋯ 250 V	

高电平 低电平	≥ 176 V < 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) 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) AC: 250 V, 3 A (cosϕ = 0.4) 开断能力 max.1250 V A DC: 30 V, 5 A 阻性 DC: 30 V, 3.5 A L/R=7 ms DC: 110 V, 0.5 A 阻性 DC: 220 V, 0.3 A 阻性 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 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 测量等级	IV/150 V III/300 V

操作电压		
50 V	150 V	230 V
E-LAN，COM1 ... COM3 模拟输入/输出 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 EN 61000-6-4 EN 60255-25/-26 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 EN 61000-6-2 EN 60255-11/-22/-26
ESD	IEC 61000-6-5 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 61000-4-8 100 A/m (50 Hz)，连续 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		
特性编号	HO	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 功能 运输和储存	 -15° C ... +60 ° C -25 ° C ... +65° C
干燥 降温	IEC 60068-2-1, - 15 ° C / 16 h
干燥 升温	IEC 60068-2-2, + 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

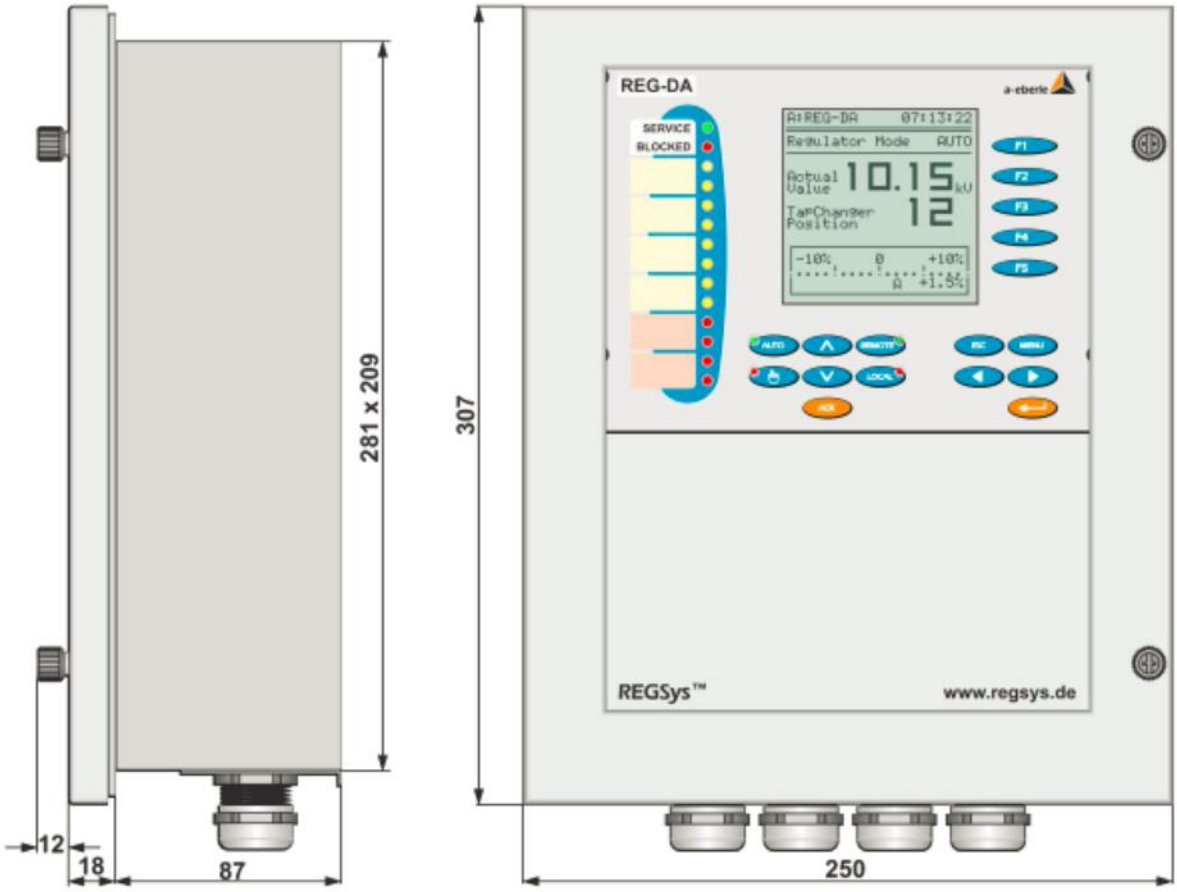
存储	
固件和记录器数据，特性编号 S2	闪存
设备特性和校准数据	具有≥1000 k 写/读周期的串行 EEPROM
其他数据和记录仪数据，特性 S1	MRAM

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

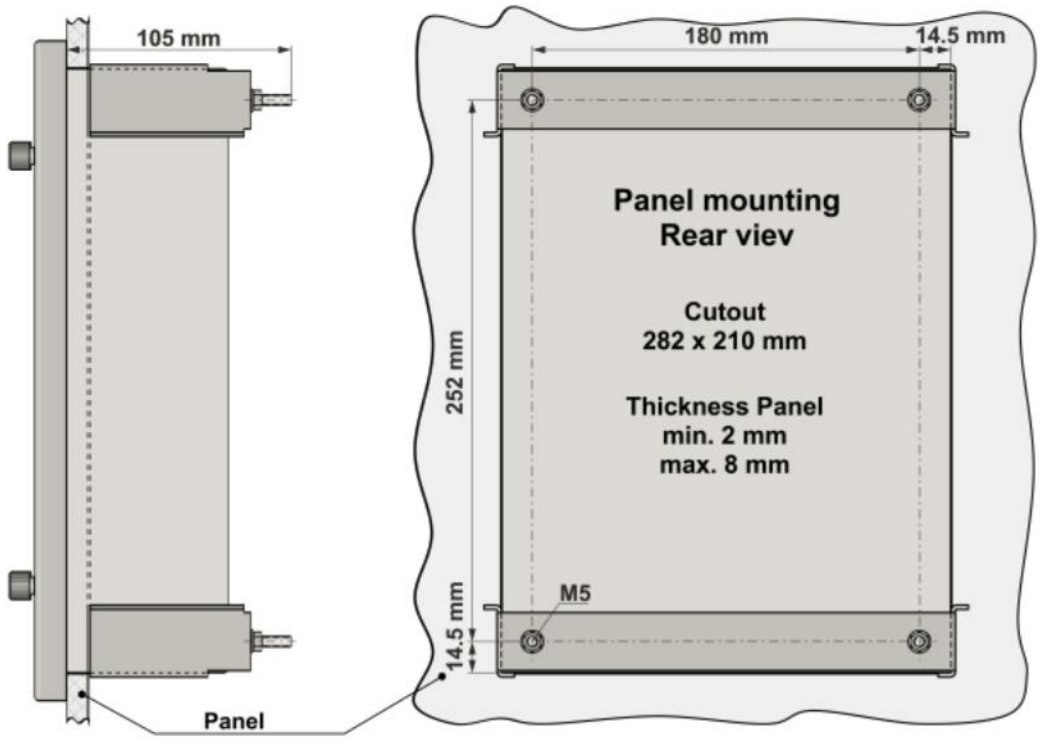
5. 机械结构

机械结构	
箱体 高度 宽度 总深度 安装深度 重量	钢板，RAL 7035 浅灰色 325mm；含 PG 连接器 250 mm 114 mm 87 mm ≤ 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 高度 宽度	 282 mm 210 mm
防护等级	IP 54
防护类型，带刷密封	IP 12

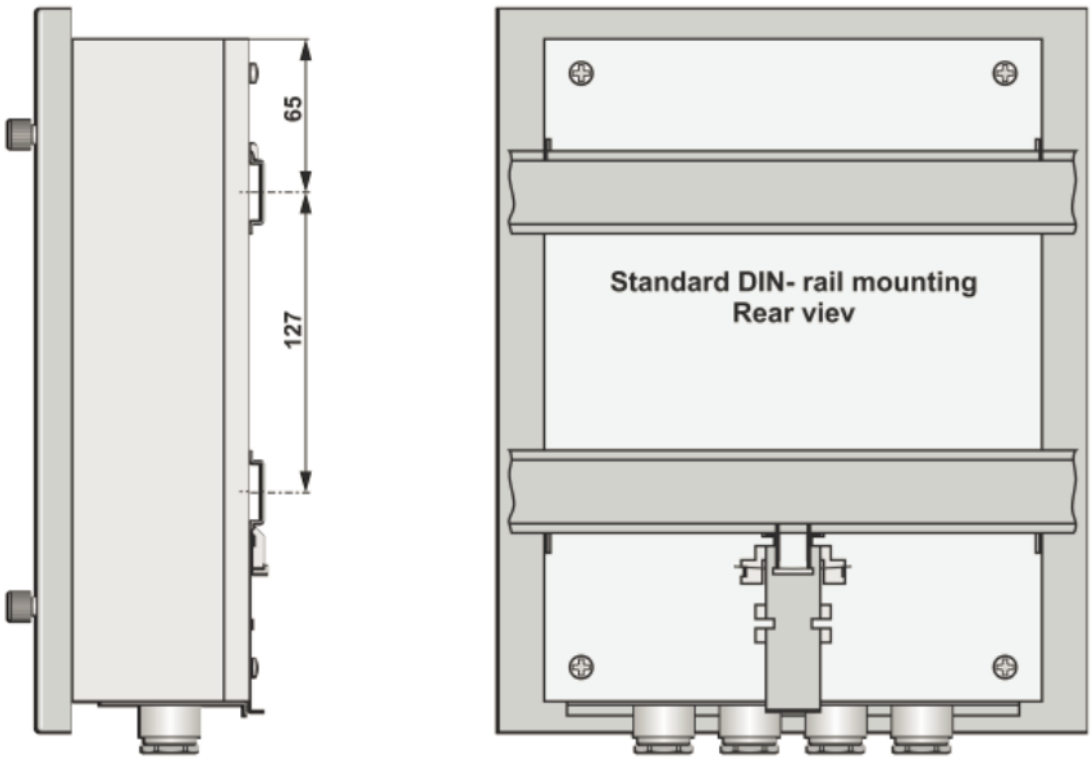
端子的导线横截面和拧紧扭矩				
层位	功能/端子号	导线截面 mm 平方		扭矩
		绞线	实线	
I	测量输入 1 - 10	4	6	0.6
I	二进制输入，继电器，电源 11 - 60	2.5	2.5	0.6
II	SCADA 接口（不包括 XW90..93+97+98）；87 - 98	0.5	0.5	-
II	SCADA 接口（仅 XW90..93+97+98）；87 - 98	2.5	2.5	0.6
III	扩展口 C10，C90..99； 100 - 113	2.5	2.5	0.6
III	COMs，模拟 IO； 61…86/200…209	1.5	1.5	0.25



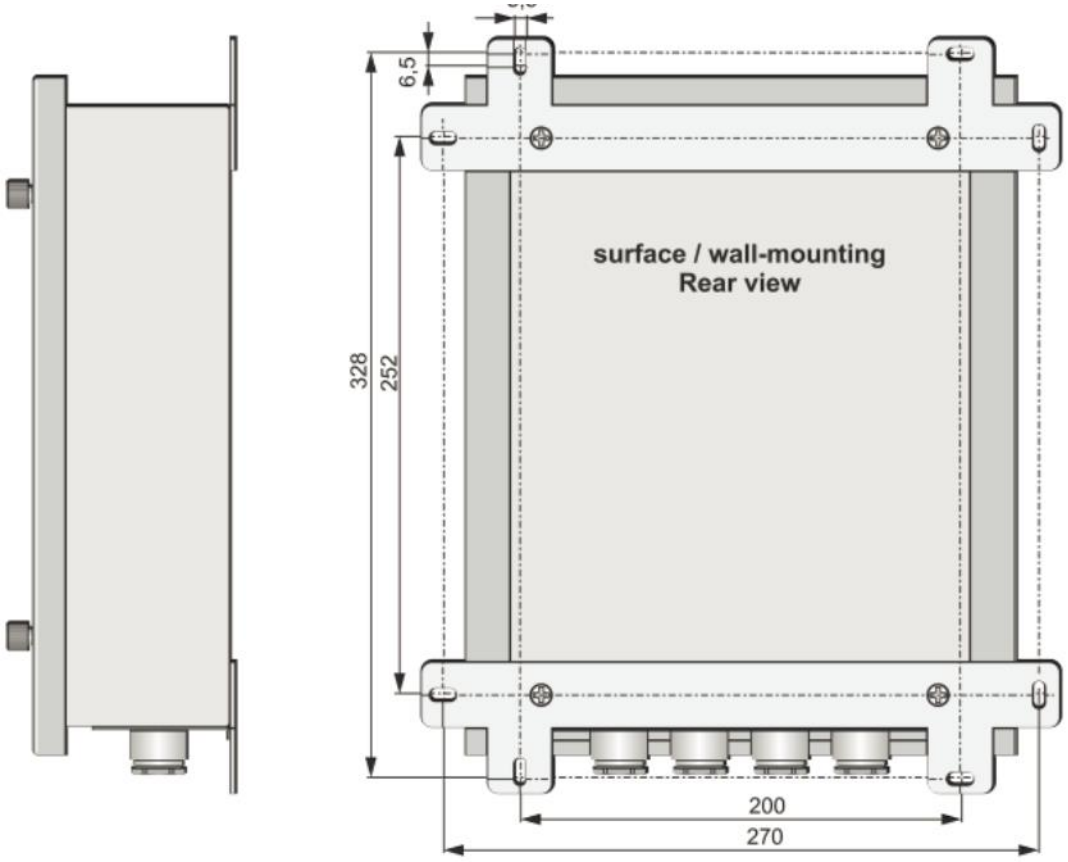
机械尺寸图



柜面安装的开口尺寸图

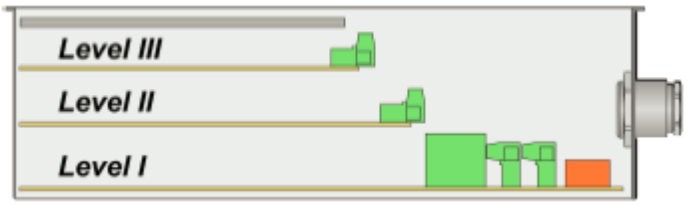


DIN轨道安装尺寸图 （mm）



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

如果REG-DA配备有四个以太网端口（特性PB 1..5），则在第II层上只有一个插槽可用于附加的输入和输出。

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

当使用以太网连接时（例如用于IEC 61850，IEC 60870-5-104或以太网上的DNP 3.0），可以在第II层（RJ45和/或ST / LC玻璃纤维）上访问相应的插头连接。

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 光纤 FSMA	λ = 820 nm	50/125 µm NA=0.2	-19.8	-12.8
		62.5/125 µm NA=0.275	-16.0	-9.0
		100/140 µm NA=0.3	-10.5	-3.5
		200 µm HCS 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 光纤 LC	1310 nm	62.5/125 µm 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	9/125 µm	-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 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 光纤 FSMA	λ = 820 nm	100/140 µm 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 光纤 LC	1310 nm	62.5/125 µm 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	9/125 µm	-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 NA=0.275	-17	-3

6. 端子配置

Terminal configuration

No.		Option	M1*	M2*	M9*
Level I	2 5	Measuring voltage	U1a U1b	U_{L1} U_{L2}	U1a U1b
	8 10	Measuring voltage	-	U_{L3} -	U2a U2b
	1 3	S1 S2	Current input I_1		
	4 6	S1 S2	Current input I_2		
	7 9	S1 S2	Current input I_3		
	21 22	L/(+) 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 34		Freely programmable		R_5
	35 36		Freely programmable		R_4
	37 38		Freely programmable		R_3
	39 40 41 42		Lower		R_2
	43 44 45 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。

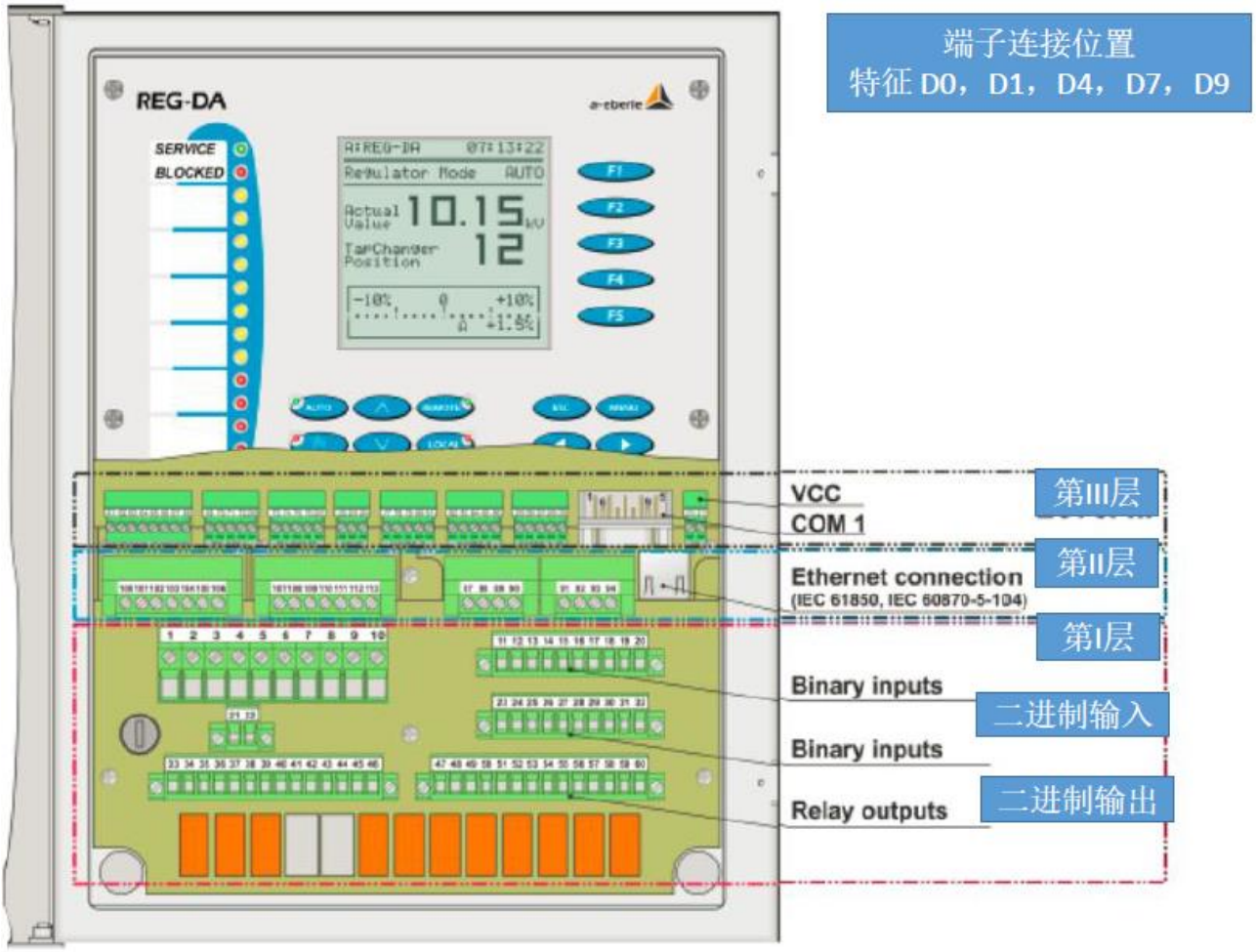
** TC =分接开关

*** 有关SCADA接口的连接，请参阅SCADA接口的终端配置章节。

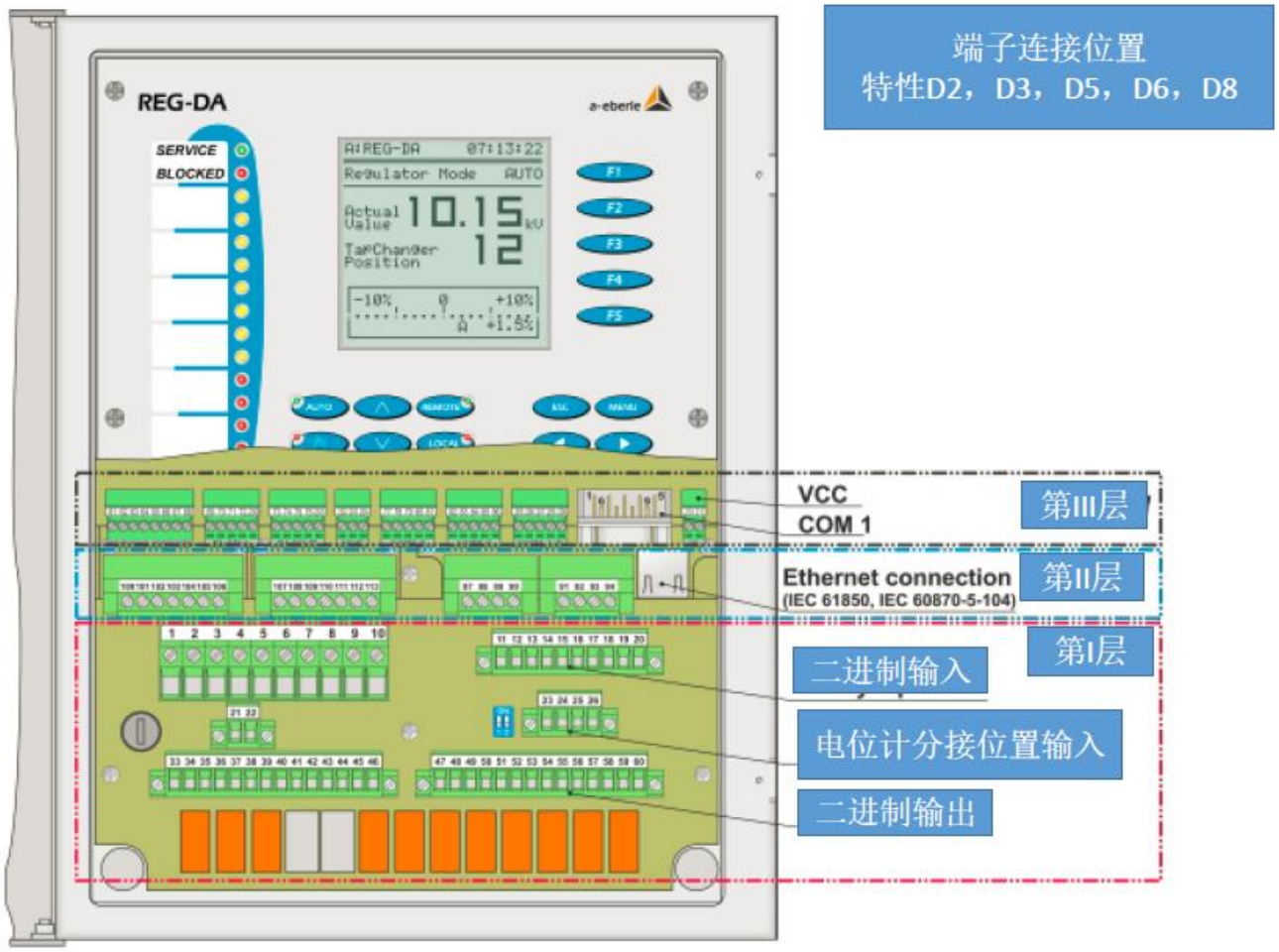
*** 已实现DCF77输入

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



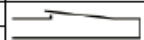
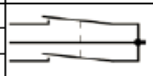
6.1 第II层的端配置

（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 Root Undervoltage <U	
	105			
	106			
	107		Measuring voltage	U1a
	108			U1b
	109		COM 1 COM 2 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-	

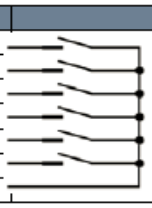
Characteristic C91 – 6 additional binary inputs AC/DC 48 V ... 250 V

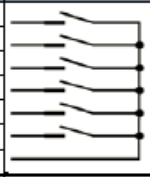
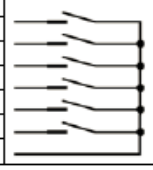
	No.		
Module 1	100	Binary input	E17
	101	Binary input	E18
	102	Binary input	E19
	103	Binary input	E20
	104	Binary input	E21
	105	Binary input	E22
	106	GND	E17 ... E22

Characteristic C92 – 12 additional binary inputs AC/DC 48 V ... 250 V

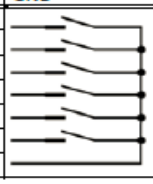
	No.		
Module 1	100	Binary input	E17
	101	Binary input	E18
	102	Binary input	E19
	103	Binary input	E20
	104	Binary input	E21
	105	Binary input	E22
	106	GND	E17 ... E22
Module 1	107	Binary input	E23
	108	Binary input	E24
	109	Binary input	E25
	110	Binary input	E26
	111	Binary input	E27
	112	Binary input	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		-	

6.2 在第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

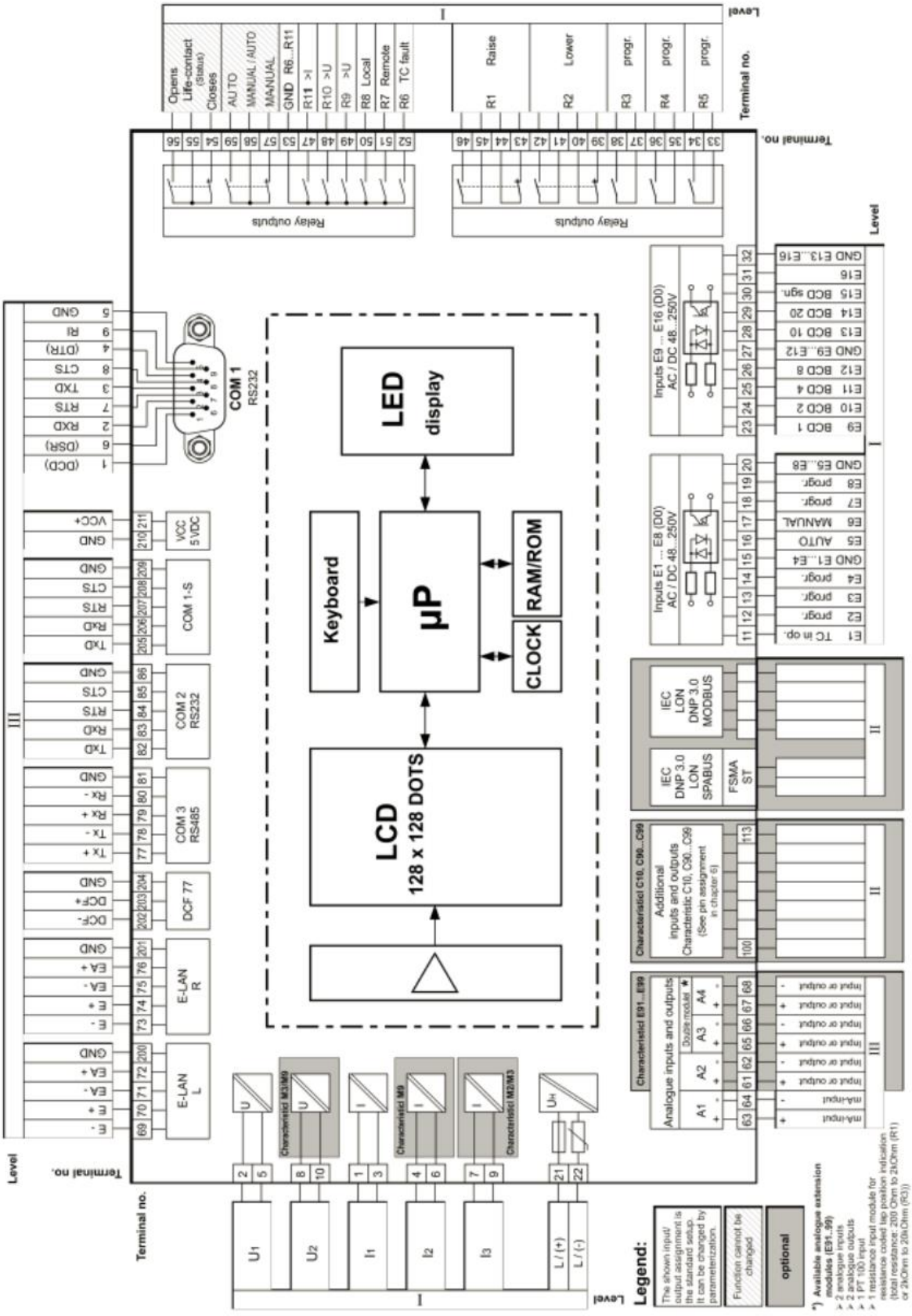
	Nr.			
AUART 2	130	RS232 Rx AUART2		
	131	RS232 Tx AUART2		
FO	132	Fibre optic Rx	Fibre optic module (optional)	Fibre optic cable
	133	Fibre optic Tx		
5V ext.	134	5V DC output		
	135	GND DC output		
PE	136	PE		
	137	PE		
COM1	138	GND COM1		
	139	RS485-P (A) COM1		
	140	RS485-N (B) COM1		
	141	RS232-TxD 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

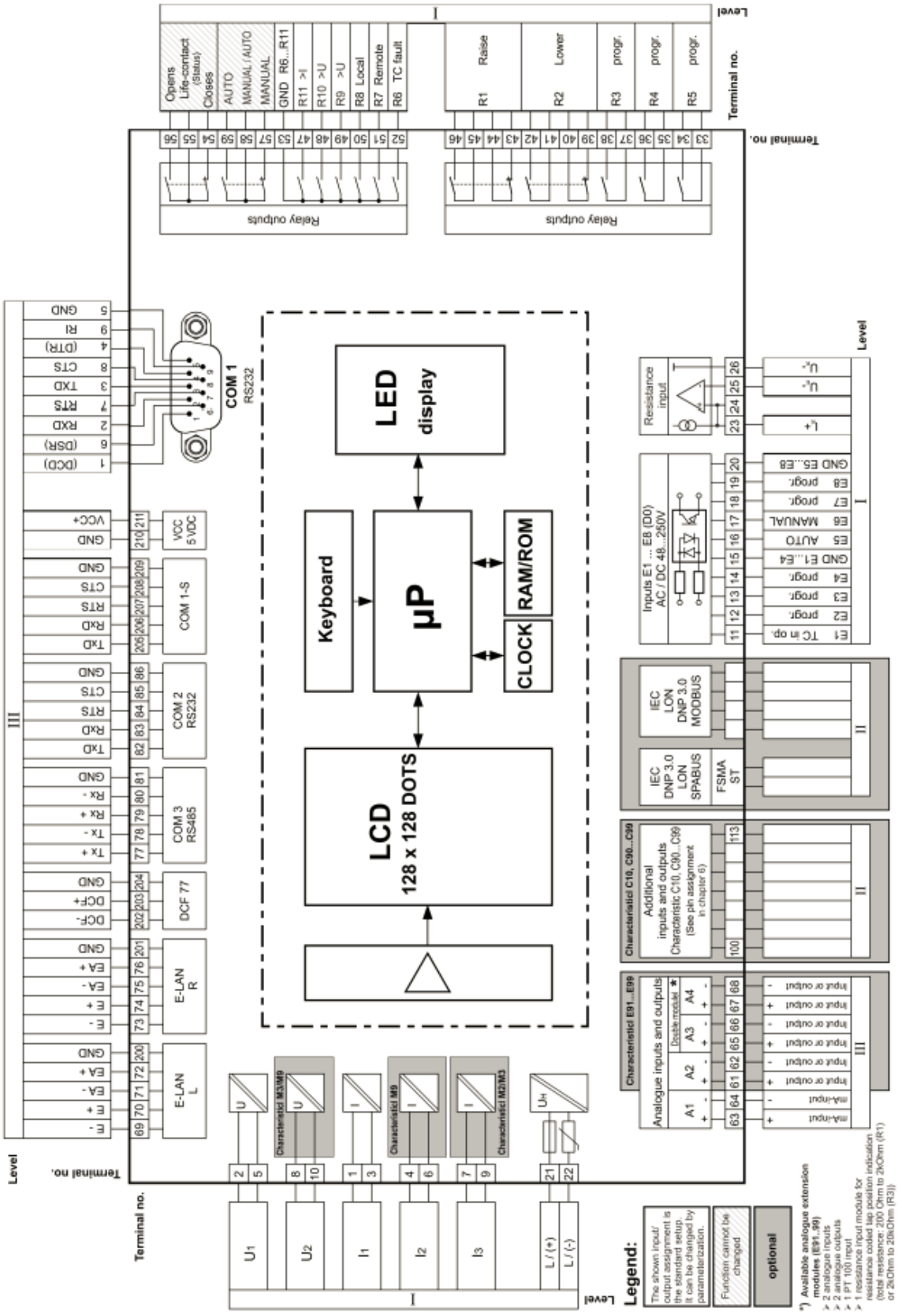
		Nr.			
COM1		87	RS485-P (A) COM1		
		88	RS485-N (B) COM1		
		89	RS232-TxD COM1		
		90	RS232-RxD COM1		
		91	RS232-RTS COM1		
		92	RS232-CTS COM1		
		93	GND COM1		
PE		94	PE		
PARAM		95	PARAM-RxD		
		96	PARAM-TxD		
	5V ext.	97	GND		
		98	5V DC output (only for A. Eberle use)		
Ethernet 1			RJ45 connector	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)

6.3 方框图-特性D0，D1，D4，D7，D9

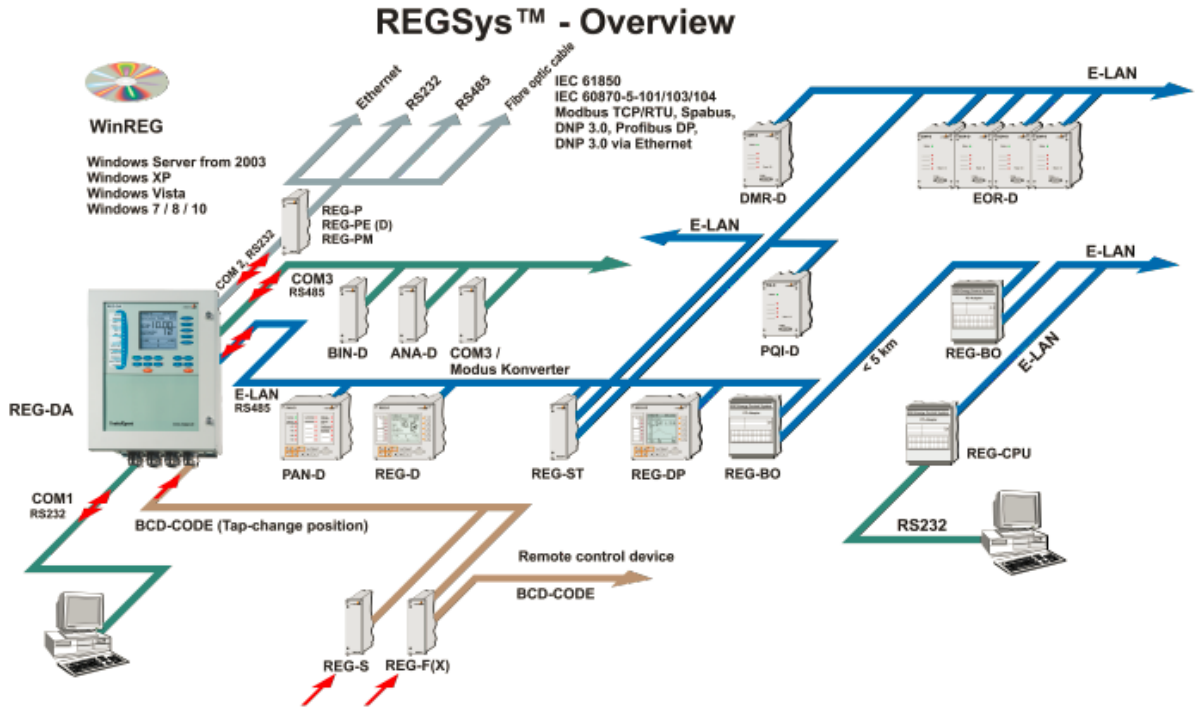


*）双模块是双mA输入模块或双mA输出模块。如果要直接记录温度，则该位置由PT100模块占据。

6.4 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。



7. 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。

7.1 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。

7.2 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 -140 ⋯ 140% 用于移相器调节
Time behaviour 时间行为	ΔU • t = const REG 5A/E LINEAR CONST
Trend memory 趋势记忆	0 ... 60 s
current influence (load-dependent setpoint) 电流影响（设定点随负载变化）	视在电流，有功电流，无功电流， LDC（线路补偿）
Apparent, active, reactive current 视在电流，有功电流，无功电流 Increase (I) (pos.) 增加（I）（正） Increase (I) (neg.) 增加（I）（负） Limit (I) (max.) 极限（I）（最大） Limit (I) (min.) 极限（I）（最小值）	 0 ... 400 V/In 0 ... 400 V/In -40 ... 40 V -40 ... 40 V
LDC (Line drop compensation) LDC（线路补偿）	R : 0 ... ± 30 Ω 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, inhibit high, 高电压抑制 Fast switching, 快速切换 Inhibit low can be set separately 低电压抑制可以单独设置	1 ... 999 s (快速设置 2...999 s)
Parallel programs 并联运行程序	dI*sin(phi) dI*sin(phi)[S] dcos (phi)

	Master-slave MSI MSI2
TC in operation - maximum time 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稳压器的原始算法，因此可以保证仿真的真实性。
所有设置都与实际调节器的设置匹配，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。

8 REG-DA订货规范

- 相同的大写字母的编号中只能被选取一个**特性**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 • 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。 • 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。 **请注意:仅当没有使用 SCADA 连接界面时，COM2 才可用。** 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 • 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 • 标准导轨安装，带安装配件 说明：如果 AVR 装在屏上或挂在墙上，就选 B0；导轨安装选 B1	B0 B1
串口 COM1 • 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 • USB 接口 说明：COM1 口是用来和电脑连接，可选 RS232 或者 USB 接口	I0 I1
电源： • AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V • DC 18V ... 60V ... 72V 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	H0 H2
输入电流(可更改) • I_{EN} 1 A • I_{EN} 5 A 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	F1 F2
电压，电量测量 • 三线三相系统，平衡负载 • 三线三相系统，非平衡负载（ARON 连接） • 测量参量:高压电压 U，低压电压 U 和 I • 其它互感器应用（2 个电流和 2 个电压，例如三绕组变压器） 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。	M1 M2 M3 M9

电网参数记录功能，包括评估软件 REGView • 不需要 • 最大 3 通道 • 最大 256 通道，带 108MB 内存和升级的 CPU 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	 S0 S1 S2
变压器监测 • 不需要 • 需要(根据 IEC 60354/IEC 60076) • 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) 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	 T0 T1 T2
并联运行 • 不包含并联运行固件 • 包含并行操作固件 说明：一般都选择K1，带并联运行固件	 K0 K1
额外的模拟输入和输出 • 不需要 • 一个 PT 100输入 • 两个mA输入 • 两个mA输出 • 一个PT 100 输入和一个mA输出 • 两个mA输入和一个mA输出 • 三个mA输出 • 分接位置电位器输入总电阻：180 Ω ... 2 kΩ，最小5Ω/分接 • 分接位置电位器输入总电阻：2kΩ ... 20 kΩ，最小50Ω/分接 • 其他任意输入输出组合 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	 E00 E91 E92 E93 E94 E95 E96 E97 E98 E99
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) • 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) • 16个二进制输入AC/DC 10 V...50 V (E1…E16) • 16个二进制输入AC/DC 190 V...250 V (E1…E16) • 16个二进制输入AC/DC 80...250 V (E1...E16) • 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 • 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 • 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 • 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 • 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 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；	 D0 D1 D4 D7 D9 D2 D3 D5 D6 D8

层面 II:额外的输入和输出	
• 不需要	C00
• 6 个二进制输入 AC/DC 48 V...250 V	C91
• 12 个二进制输入 AC/DC 48 V...250 V （不与 PB1..5 组合使用）	C92
• 6 个继电器输出	C93
• 12 个继电器输出（不与 PB1..5 组合使用）	C94
• 6 个二进制输入和 6 个继电器输出（不与 PB1..5 组合使用）	C95
• 2 个模拟量输入	C96
• 4 个模拟量输入（不与 PB1..5 组合使用）	C97
• 2 个模拟量输出	C98
• 4 个模拟量输出（不与 PB1..5 组合使用）	C99
• 带有独立监控功能（监控单元 PAN-A2）（不与 PB1..5 组合使用）	C10
• 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）	C90
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！ **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**。 说明：如果标配的 I/O 口不够用了，需要在这里增加	
COM3 通信接口	
• RS485（标准型，该特性可不使用）	R1
• RS485 和用于与远方组件光纤接口的 ST 连接头	R2
注意：COM3 对于带 ANA-D, BIN-D 和 COM3/Modbus 通信连接是必须的 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。	

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。 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 *(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 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 如果是千兆以太网（1000 MBit），请指定是否需要 LX 或 SX 版本	
• 不带过程总线（选项）（继续选择“SN”）	PB0
• 带过程总线，2 x RJ45（100/1000 Mbit）（继续选择“SN”）	PB1
• 带过程总线，1 x RJ45，1 xLWL（100Mbit，多模,LC）（继续选择“SN”）	按要求
• 带过程总线，2 xLWL（100Mbit，多模,LC）（继续选择“SN”）	PB3
• 带过程总线，1 x RJ45，1 xLWL（1000Mbit，多模,LC）（继续选择“SN”）	PB4
• 带过程总线，2 xLWL（1000Mbit，多模,LC）（继续选择“SN”）	PB5
SNMPv3（简单网络管理协议版本 3）	
• 不带 SNMPv3（继续选择“G”）	SN0
• 带 SNMPv3（继续选择“G”）	SN1
内置 SCADA 接口，符合 IEC 60870-5-101/ 103/ DNP…	
• 不具有(继续选择 ’G’)	L0
• 连接 REG-DA 到一个控制中心(继续选择 ’V’)	L1
• 连接多个系统（REG-D/DA/DP 等）到一个控制中心(继续选择 ’V’)	L9
请注意：L9 只在和 Z15...Z19 和 Z91 一起选择时可用 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 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	
连接类型	
• 铜导线	
- RS 232	V10
- RS 485，仅两线操作	V11
• 光纤，用 FSMA 连接	
- 玻璃纤维(波长 800..900 nm，距离< 2000 m)	V13
- 塑料(波长 620..680 nm，距离< 50 m)	V15
• 光纤，用 ST 连接	
- 玻璃纤维(波长 800..900 nm，距离< 2000 m)	V17
- 塑料(波长 620..680 nm，距离 < 50 m)	V19
• 光纤，用 VL 连接	
- 塑料(波长 620..680 nm，用于 SPABUS)	V22
（继续选择 ’Z’ 或’CZ’）	
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。	

通讯协议（无网路安全要求） **仅选择 Z 或 CZ**	**注意！请**	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） **仅选择 Z 或 CZ**	**注意！请**	
	• 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 • 德语 • 英语 • 法语 • 西班牙语 • 意大利语 • 俄语 • 葡萄牙语 • 捷克语 • 其它语言	 G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9
显示语言 • 德语 • 英语 • 法语 • 西班牙语 • 意大利语 • 俄语 • 葡萄牙语 • 捷克语 • 荷兰语	 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 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） 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 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	
义大利（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 组成： – 固件升级 – WinREG的用户指南和Windows编程用户界面 – 具有两个用于温度传感器的输入的模拟量模块 – 符合DIN 43760的三线电路中PT100的输入 附加的模拟输入，输出或PT100模块。 查看配件	TMM A1 A2
REG-DA软件	
REGView作为CD-ROM 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 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 ● 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 ● 10 Mbit可安装在DIN导轨上，带有用于Uh AC 230 V的电源适配器 ● 100兆位	**REG-COM** A01 A90
COM3转换器 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 ● 辅助电压 – AC 85…264 V，DC 88…280 V，DC 18…72 V – DC 18…72 V	**COM3-MOD** H1 H2
IRIG-DCF77转换器 ● 交流85 V…110 V…264 V /直流88 V…220 V…280 V ● 直流18 V…60 V…72 V ● 作为壁挂式房屋20 HP	**IRIG-DCF** H1 H2 B2

A. Eberle GmbH & Co. KG

Franken Str. 160 D-90461 Nuremberg
Tel.: +49-(0)911-62 81 08-0
Fax: +49-(0)911-62 81 08-96
E-mail: info@a-eberle.de
http://www.a-eberle.de

Copyright 2019 by A. Eberle GmbH & Co. KG
如有更改，恕不另行通知。