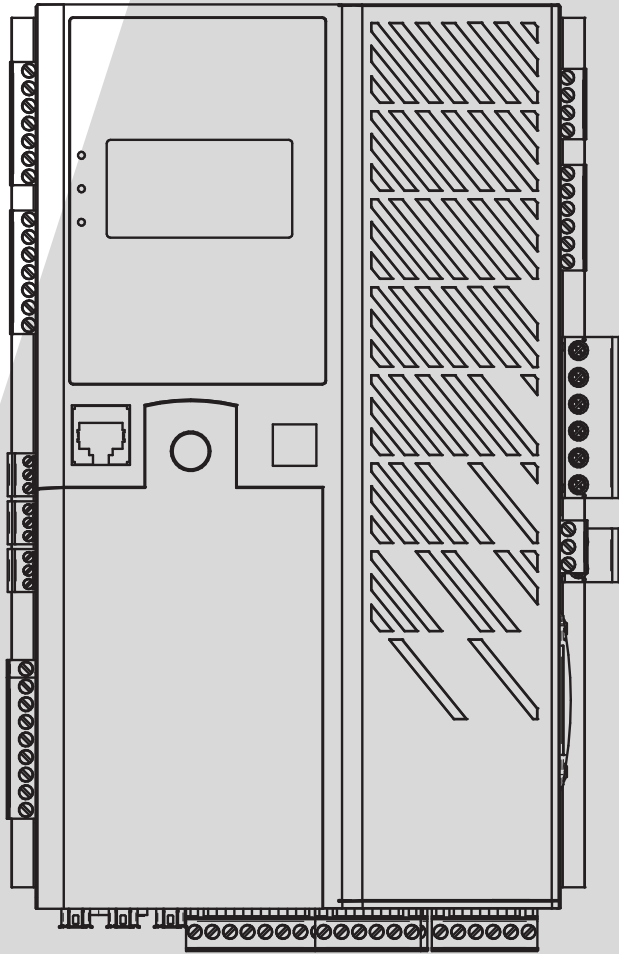


Nidec

Power



LEROY-SOMER[™]
KATO ENGINEERING[™]

D700

数字电压调节器

安装与维护

D700

数字电压调节器

**This manual concerns the alternator AVR which you have just purchased.
We wish to draw your attention to the contents of this maintenance manual.**

SAFETY MEASURES

Before using your machine for the first time, it is important to read the whole of this installation and maintenance manual.

All necessary operations and interventions on this machine must be performed by a qualified technician.

For field applications relative to for instance nonlinear loads, transformers magnetizations or huge load impacts and load shedding, it is highly recommended to contact our technical support service in order to fine tune the factory settings of the voltage regulator.

Our technical support service will be pleased to provide any additional information you may require.

The various operations described in this manual are accompanied by recommendations or symbols to alert the user to potential risks of accidents. It is vital that you understand and take notice of the following warning symbols.

WARNING

Warning symbol for an operation capable of damaging or destroying the machine or surrounding equipment.



Warning symbol for general danger to personnel.



Warning symbol for electrical danger to personnel.



All servicing or repair operations performed on the AVR should be undertaken by personnel trained in the commissioning, servicing and maintenance of electrical and mechanical components.

WARNING

This AVR can be incorporated in a EC-marked machine.

This manual is to be given to the end user.

© 2024 Moteurs Leroy-Somer SAS

Share Capital: 32,239,235 €, RCS Angoulême 338 567 258.

We reserve the right to modify the characteristics of this product at any time in order to incorporate the latest technological developments. The information contained in this document may therefore be changed without notice.

This document may not be reproduced in any form without prior authorization.

All brands and models have been registered and patents applied for.

D700 数字电压调节器**目录**

0. 术语	6
1. 产品说明	7
1.1. 产品识别	7
1.2. 产品概述	7
1.3. 技术特性	8
1.3.1. 功能	8
1.3.2. 工作范围	9
1.4. 安全和安全标志	12
1.4.1. 安全说明	13
1.4.2. 启用	13
1.4.3. 运输与储存	13
1.4.4. 安装	13
1.4.5. 电气连接	14
1.4.6. 运行	14
1.4.7. 服务与维护	14
1.4.8. AVR 保护	14
2. 安装说明	15
2.1. AVR 的空间布置	15
2.2. 安装	15
2.3. 连接	17
2.4. 接线注意事项	31
2.5. 安装处置	32
3. 调试说明	33
3.1. 警告标志	33
3.2. 面板操作与显示	33
3.2.1. HMI 综述	33
3.2.2. LED 指示灯	34
3.2.3. “用户” 模式	34
3.2.4. 信息指示	37
3.2.5. 报警	37
3.3. 运行和运行模式	38
3.3.1. 调节模式	38
3.3.2. 信息与模式控制	41
3.3.3. 保护功能	41
3.3.4. 其他功能	41
3.4. 异常与故障	41
3.5. 更换故障 AVR	43

D700 数字电压调节器

4. 设置说明	44
4.1. 基本参数设定	44
4.2. 设置 HMI 界面参数	44
4.2.1. 设置菜单“0”页参数	44
4.2.2. “超级用户”模式	46
4.2.3. “超级用户”模式下的参数修改	46
4.2.4. 从“超级用户”模式返回“用户”模式	48
4.3. PC 软件	49
4.3.1. 软件安装	49
4.3.2. 主页	51
4.3.3. 菜单栏	51
4.3.4. D700 通信	54
4.3.4.1. USB	54
4.3.4.2. 以太网	54
4.3.5. “配置”窗口	56
4.3.6. “示波器”窗口	64
4.3.6.1. 曲线	64
4.3.6.2. 触发器	66
4.3.6.3. 坐标	67
4.3.6.4. 瞬态测试	68
4.3.6.5. 打开曲线或示波器显示配置	69
4.3.6.6. 保存曲线或示波器显示配置	69
4.3.6.7. 更改绘图区域背景	69
4.3.7. “监视器”窗口	70
4.3.7.1. 数显表	70
4.3.7.2. 波形	71
4.3.7.3. 指针表	71
4.3.7.4. PQ 图	72
4.3.7.5. I/O	72
4.3.7.6. 温度	73
4.3.7.7. 同步	73
4.3.7.8. AVR 状态与故障	73
4.3.7.9. 更改显示的大小	74
4.3.7.10. 删除显示对象	74
4.3.7.11. 保存监视器配置	75
4.3.7.12. 打开监视器配置	75
4.3.8. “谐波分析”窗口	76
4.3.9. 新建一个新配置	77
4.3.9.1. 步骤 1: 发电机描述	78
4.3.9.2. 步骤 2: AVR 接线	78
4.3.9.3. 步骤 3: 设置欠励限值	80
4.3.9.4. 步骤 4: 设置过励限值	81
4.3.9.5. 步骤 5: 设置定子电流限值	82

D700 数字电压调节器

4.3.9.6. 步骤 6: 保护设置	83
4.3.9.7. 步骤 7: 建压斜坡设定	89
4.3.9.8. 步骤 8: 电压调节	90
4.3.9.9. 调节模式的确定	95
4.3.9.10. 步骤 9: 电压匹配	95
4.3.9.11. 步骤 10: 发电机功率因数调节:	96
4.3.9.12. 步骤 11: 发电机 kVAr 的调节.....	97
4.3.9.13. 步骤 12: 电网侧功率因数调节	100
4.3.9.14. 步骤 13: 励磁电流调节(手动模式).....	102
4.3.9.15. 步骤 14: 设置 PID 增益	104
4.3.9.16. 步骤 15: I/O 管理	105
4.3.10. 曲线功能	106
4.3.10.1. 综述	106
4.3.10.2. 曲线功能示例	107
4.3.11. 逻辑门	108
4.3.11.1. 综述	108
4.3.11.2. 门编程示例	110
4.3.12. 数据记录器	112
4.3.13. 访问 SD 卡中的文件	114
4.3.14. 以太网	115
4.3.14.1. 网络配置	115
4.3.14.2. e-mails 管理.....	115
4.3.15. D700 时间设定	116
4.3.16. 同期	117
4.3.17. 并网控制	119
4.3.17.1. 电压测量监控	119
4.3.17.2. 电网并网导则监控	120
4.3.17.3. 定子电流监控	120
4.3.17.4. 转子滑极监测	121
4.4. 对比窗口	122
4.5. 打印报告	123
4.6. Excel 输出	123
5. 维护说明	124
5.1. 警告标志	124
5.2. 预防性维护说明	124
6. 回收说明	125
7. 附录	126
7.1. D700 带标准支架外形图	126
7.2. D700 带非标准支架外形图	127
7.3 矢量排列	128
7.3. AVR 优先级.....	129

D700 数字电压调节器

0. 术语

VT	电压变压器, 在本手册中, 一种用于供电或测量电压的电压变压器。
CT	电流互感器, 用于测量电流。
PMG	永磁发电机。
AREP	发电机里为 AVR 供电的辅助绕组, 由受电压变化影响的“H1”绕组和受电流变化影响的“H3”绕组组成。
Booster	向 AVR 供电的电流互感器。

D700 数字电压调节器

1. 产品说明

1.1. 产品识别

D700 AVR 的设计者是:

MOTEURS LEROY SOMER

Boulevard Marcellin Leroy, CS 10015

16915 ANGOULEME Cedex 9

法国

Tel: +33 2 38 60 42 00

利莱森玛物料号 : 5067495

KATO ENGINEERING 物料号: 5089419

可选安装板组件物料号: 40036453

1.2. 产品概述

本手册介绍如何安装、使用、设置和维护 D700 AVR。

本 AVR 可调节控制在连续运行工况下励磁电流小于 25 A, 在短路状态下最大励磁电流 50 A 并维持 10 秒¹ 的发电机。

本 AVR 可安装在发电机端子箱中, 也可安装在控制柜中, 安装必须遵守当地的防护和安全标准, 特别是相电压 300VAC 及下面的安装标准²。

本 AVR 结构紧凑, 3 个侧面各有一组连接接口, 后板上装有散热器, 面板上装有图形 LCD 显示屏, 并设有交互按钮和 USB/以太网连接口。



¹ 这些值是 25°C 温度下的电流值, 其他温度下的电流值, 请参阅详细的技术规范。

² 一组 AVR 安装支架连同 AVR 一起提供, 可将 AVR 安装到控制柜或发电机端子箱中。

D700 数字电压调节器

D700 AVR 由多个功能块组成:

- 功率模块(提供励磁电流)
- 测量各种信号(如电压、电流)的测量电路
- 一套数字和模拟 I/O:用于控制调节模式、操作信息、校正参考
- 一套连接组件
- 一套对话和远程参数设置的通信模式
- 用于对话和本地参数设置的显示单元和交互按钮

D700 的组合扩展功能:

- 6 个 Pt100 温度传感器
- 1 个增量编码器输入,用于转子角定位
- 1 个插槽,用于插入 HMS 现场总线通信卡(可选,客户要求)
- 1 个专用串行端口,用于连接远程 HMI(可选,开发中)
- 1 个专用串行端口,用于外部功率模块(可选, LEROY SOMER 驱动器 MENTOR MP)
- 1 个专用串行端口,用于冗余应用场合,连接两个 D700(可选,开发中)
- 1 个专用端口,用于 D700 专用模块(可选,开发中)

1.3. 技术特性

1.3.1. 功能

D700 AVR 是一种数字电压调节器,通过独立的控制回路控制发电机的励磁电流。调节模式可通过参数设置,或通过 D700 数字输入,或通过各种通信模式进行管理。

多功能调节:

- 电压调节
 - 有或无正交下垂的并机运行(1F)
 - 有或无横差电流补偿
 - 有或无负载补偿³
- 在连接到电网之前即同期时匹配发电机电压和电网电压(称为“3F”或“U=U”)
- 功率因数调节,仅当发电机连接到电网时(2F)
- 无功调节,仅当发电机连接到电网时
- 功率因数动态调节(在驱动系统容量允许的范围内),通过模拟输入(由客户远程测量后通过变流器输出)或根据发电机远程电压和远程电流直接计算发电机的功率因数。⁴
- 励磁电流调节,也叫手动模式,允许直接控制励磁电流值。

³ 不能同时使用正交下垂,横差电流补偿和负载补偿,且需要使用可选的电流互感器。

⁴ 需要在发电机电网侧安装电压测量 VTS 和电流测量 CTs 并连接到 D700。

D700 数字电压调节器

其他功能:

- 调整参考值:
 - 采用无源开关量进行升/降设置
 - 采用模拟输入 (4-20 Ma, 0-10 V, ± 10 V, 电位器)
- 监测 6 个 PT100 温度传感器
- 限定最小励磁电流
- 限定最大励磁电流
- 限定最大定子电流
- 掉线检测
- 限定 AREP、PMG 或 shunt+booster 励磁时承受 3 倍短路电流最长 10s
- 旋转二极管故障时保护发电机
- 监控跳闸并支撑电网事件 (依据电网并网规则)
- 监控记录信号 (数据记录器、事件记录器)

各种控制、调节模式和测量数据项可传送至 12 个数字输出和/或 4 个模拟输出(4-20 Ma, 0-10 V, ± 10 V)。

提供的 100BaseT 以太网链接, 简化了与更高级别的控制系统进行数据交换的接线操作。其他通信模块可以根据需要作为选项添加。

1.3.2. 工作范围

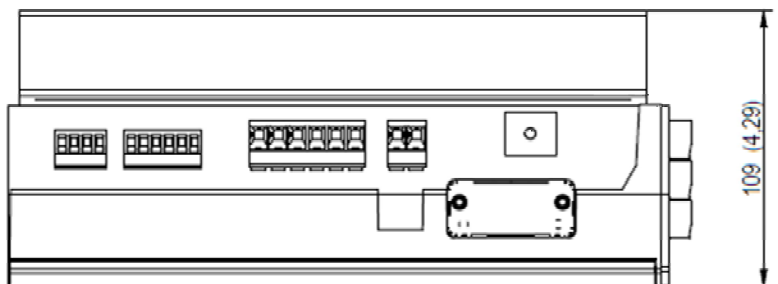
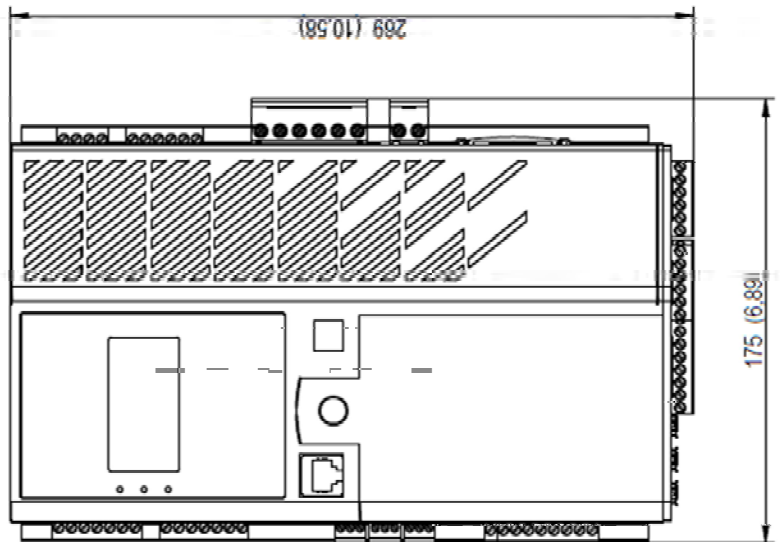
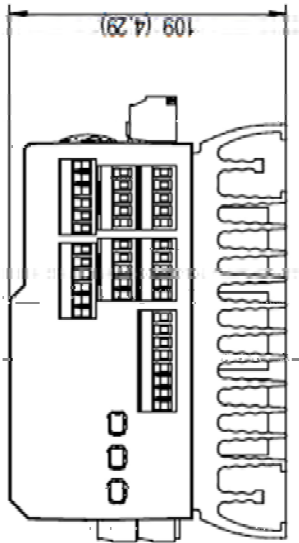
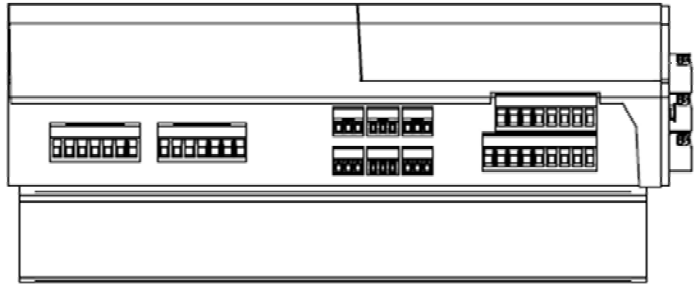
- **发电机电压检测:**
 - 3 相无中性点, 3 相带中性点, 2 相或单相带中性点
 - 三相范围 0-230 VAC 或 0-530 VAC (最大 120% 2 分钟)
 - 消耗 < 2 VA
- **网侧电压检测:**
 - 3 相无中性点, 3 相带中性点, 2 相或单相带中性点
 - 三相范围 0-230 VAC 或 0-530 VAC (最大 120% 2 分钟)
 - 消耗 < 2 VA
- **定子电流测量:**
 - 单相或 3 相
 - 范围 0-1 A 或 0-5 A (最大 300% 30s)
 - 消耗 < 2 VA
- **网侧电流测量:**
 - 单相
 - 范围 0-1 A 或 0-5 A (最大 300% 30s)
 - 消耗 < 2 VA
- **横差电流测量:**
 - 单相
 - 范围 0-1 A 或 0-5 A (最大 300% 30s)
 - 消耗 < 2 VA

D700 数字电压调节器

- 电源供电:
 - AC:
 - 4 个端子, 适用 PMG, AREP, SHUNT
 - 2 个独立电路
 - 范围 50-277 VAC (最大 115% 2 分钟)
 - 消耗 < 3000VA
 - DC (须预加载):
 - 范围 50-400 VDC (最大 110% 2 分钟)
 - 消耗 < 3000VA
- 增压 booster:
 - 外部模块(可选), 连接到 DC 电源
 - 额定 0-25 A (< 400 VDC)
 - 短路 最大 50A @25°C (< 400 VDC)
- 励磁输出:
 - 额定 0-25 A
 - 短路 最大 50A @25°C
 - 励磁绕组电阻 > 4 欧姆
- 辅助供电电源:
 - 范围 18-35 VDC
 - 消耗 < 1 A
- 频率测量:
 - 范围 30-400 Hz
- 调节精度
 - 三相平均值 \pm 0.25%, 谐波失真小于20%
 - 三相平均值 \pm 0.5%, 谐波失真为20%至40% (与六晶闸管负载类型相关的谐波)
- 电压调节范围:0-150% 额定电压, 通过无源触点或模拟输入调节
- 正交下垂调节范围:-20%-20%
- 低频保护:集成, 可调拐点, 斜率可在 0.5 至 3 x V / Hz 范围内调节, 按 0.1 V / Hz 调节
- 励磁上限:可通过 3 点设置调节
- 使用环境:环境温度-40°C 至+ 65°C, 相对湿度小于 95%, 无冷凝, 安装在控制柜或端子箱中, 无剧烈振动
- 使用随产品提供的软件 EASYREG ADVANCE 或通过面板设置 AVR 参数
- 尺寸(不包括连接端子)
 - 高度:258mm (10.15")
 - 宽度:162.5mm (6.38")
 - 深度:109mm (4.29")
- 安装:下页按装图不包括接线连接
- 重量: 3.09 kg

D700 数字电压调节器

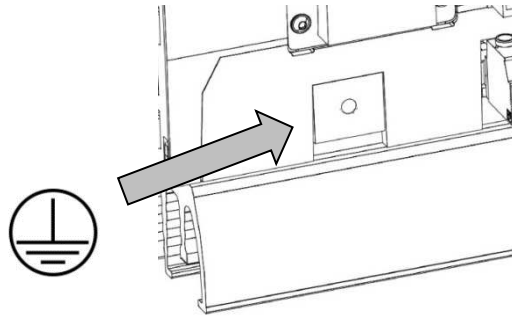
- 标准
 - EMC:IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4 和 IEC 60255-26
 - 保护继电器安全:IEC 60255-27
 - 湿度:IEC 60068-1, 按 IEC 60068-2-14 测试
 - 干热:IEC 60068-2-2
 - 湿热:IEC 60028-2-30
 - 冷:IEC 600068-2-1



D700 数字电压调节器

1.4. 安全和安全标志

为了用户自身的安全，必须使用下图所示的接地端子将 D700 连接到可靠的接地端。D700 不包含用于此连接的工具。必须在螺钉上施加 $2.5\text{Nm} \pm 0.5\text{Nm}$ 的紧固扭矩。



注:所有电子板的 0V 端均接地

遵守本手册中给出的电源连接图至关重要。

D700 含有在发电机故障时灭磁或强励的装置。发电机可能承受很大的机械力。电压波动或切断负载可能导致机组停机。

D700 可以安装在发电机端子箱中或电气柜里面。在任何情况下其安全性必须得到保证。机组制造商, 成套设计和最终用户有责任采取一切必要的预防措施, 确保系统符合现行标准, 并提供必要的装置确保 AVR 和人身安全 (尤其是在 AVR 工作时, 直接接触接线端子)。

如果不遵守上述建议, Leroy-Somer 将拒绝承担任何责任。

本手册在描述各种干预措施的同时均给出建议或警告标志, 以提醒用户注意潜在的事故风险。务必理解并遵守下面几种警告标志。

- 手册中该警告标志警告, 由于不适当使用 AVR 可能产生不良后果, 如材料或物理损坏以及构成火灾。



D700 数字电压调节器

- 警告标志警告存在人身触电危险。



1.4.1. 安全说明

由于不合理地拆除保护装置、错误使用、错误安装或不当操作，D700 AVR 工作时的带电部件以及发热表面可能暴露，对人员和设备造成严重风险。

如需要更多信息，请参阅相关文档。

所有与运输、安装、调试和维护相关的工作必须由经验丰富的合格人员执行(见 IEC 364、CENELEC HD 384 或 DIN VDE 0100, 以及安装和事故预防相关的国家标准)。

在这些基本安全说明中，合格人员是指有能力安装、装配、调试和操作产品并取得相关资质的人员。

1.4.2. 启用

D700 调压器可安装在发电机的端子箱里或电气柜中。

当安装在发电机上时，在确认发电机符合指令 2006/42/EC (机器指令)之前，不得进行调试。同时必须遵守标准 EN 60204。其中特别规定，电动执行机构(包括电压调节器)不能被视为断路装置，也不能被视为隔离开关。

只有满足电磁兼容性指令(EMC 2014/30/EU)的要求，才能进行调试。

电压调节器符合低压指令 2014/35/EU 的要求。也符合标准 VDE 0660 第 500 部分和 EN 60146/VDE 0558, 以及 DIN VDE 0160。

铭牌和相关文件中规定的关于连接条件的技术要求必须严格遵守。

1.4.3. 运输与储存

关于运输，储存和正确处置的所有说明必须遵守。

本手册中规定的气候条件必须遵守。

1.4.4. 安装

AVR 的安装和冷却必须符合随机文件相关规范的规定。

必须保护 D700 以免受过度压力。在运输和安装过程中，必须确保不会损坏部件和/或不会改变部件之间的间隙，并避免接触电子元件和任何导电部件。

D700 包含有对静电应力敏感的部件，如果处理不当，可能很容易损坏。电气元件应避免受到机械性损坏(存在健康风险!)

D700 数字电压调节器

1.4.5. 电气连接

在接通电源的 D700 上进行工作时, 必须遵守国家关于事故预防的规范。

电气安装必须符合相关规定 (例如导体横截面的要求, 通过熔断断路器保护, 以及导体的防护连接)。更详细的信息可在手册中找到。

手册还给出了满足电磁兼容性要求的安装说明, 如屏蔽, 接地, 加装过滤器以及电缆和导线的正确插接。即使 AVR 带有 CE 标志, 在所有情况下都必须遵循这些说明。遵守 EMC 法规中规定的限值安装制造商或系统集成的责任。

对于欧盟应用: 仪表互感器应根据 IEC 61869-1“互感器 - 第 1 部分:一般要求”和 IEC 61869-2“电流互感器的附加要求”的要求提供基本绝缘。

对于美国应用: 仪表互感器应根据 IEEE C57.13“仪表互感器的要求”和 IEEE C57.13.2“仪表互感器的一致性测试程序”的要求提供基本绝缘。

1.4.6. 运行

装有 D700 的装置必须配备现行相关安全法规中规定的附加保护和监控装置:如技术设备法, 事故预防法规等。允许使用控制软件或 HMI 对 D700 参数进行修改。在 D700 断电后, 不得立即触摸设备的导电部件和电源连接, 因为其中的电容器可能仍有电压存在。鉴于此, 必须遵守贴在在电压调节器上的警告标志。

在运行过程中, 所有窗口和防护盖板必须处于关闭状态。

1.4.7. 服务与维护

请参阅制造商有关文件。我们的技术支持服务将很乐意为您提供您可能需要的任何其他信息。

本手册须提供给最终用户。

1.4.8. AVR 保护

AVR 工作电源为 AVR 的内部提供电源, 是 AVR 正常工作所必需的。因此应长期保持电源连接状态, 并应使用 1 A 慢熔保险丝进行保护。

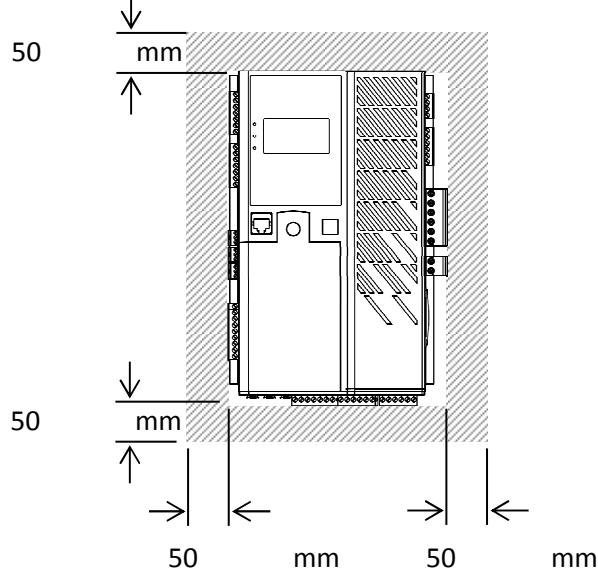
同时, 产生励磁电流的 AVR 交流和直流励磁电源, 应使用快速熔断器或断路器进行保护。

D700 数字电压调节器

2. 安装说明

2.1. AVR 的空间布置

AVR 应始终垂直安装, 并且必须在 AVR 周围提供 50 mm 的最小间隙, 以便允许空气在其后部流动。



可能需要通风、冷却甚至加热系统来保证 AVR 符合前面描述的环境要求。

注:如果您希望安装的环境不能满足前面描述的环境要求, 请咨询技术支持。

2.2. 安装

D700 没有集成安装座。需要添加一组支架, 以便将 AVR 安装在电气柜中。在 D700 的顶部和底部将支架插在散热器两侧的滑轨中。

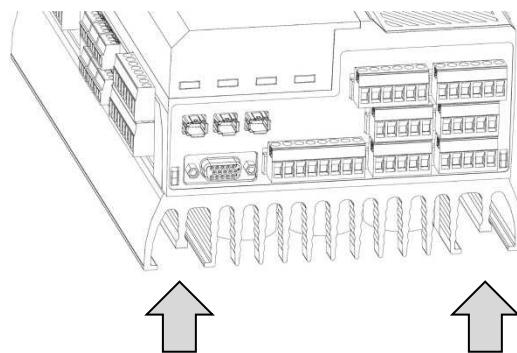
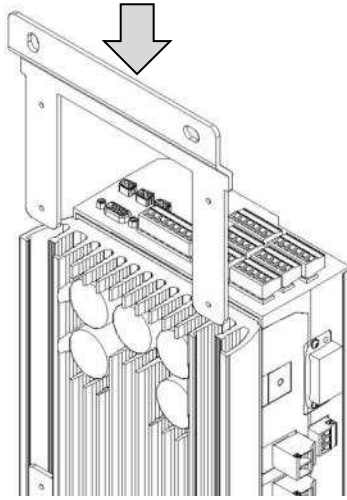
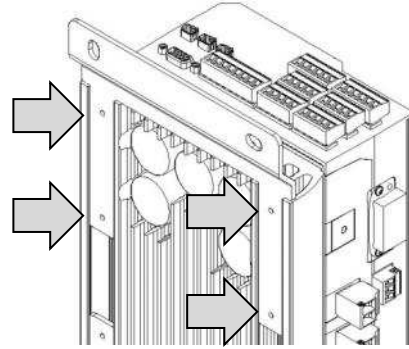


图 1: 散热器滑轨的位置

D700 数字电压调节器

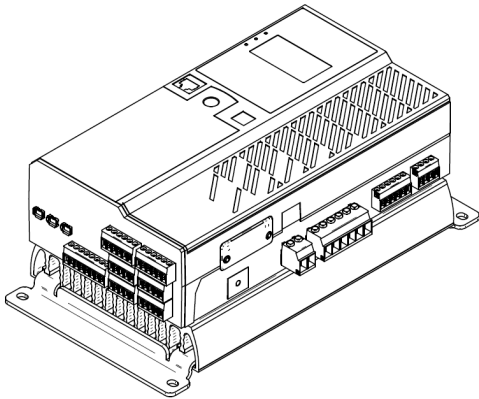


步骤 1: 将支架插入滑轨中

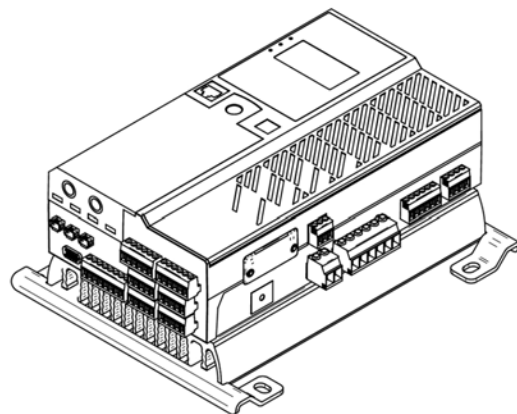


第 2 步: 安装固定螺钉

有两种支架可供选择, 见附图。



标准支架



非标支架

注: 如需安装支架, 请联系技术支持。

D700 数字电压调节器

2.3. 连接

D700 必须连接各种测量信号, 电源和控制信号, 才能完成调节功能:

- 电网电压测量⁵:

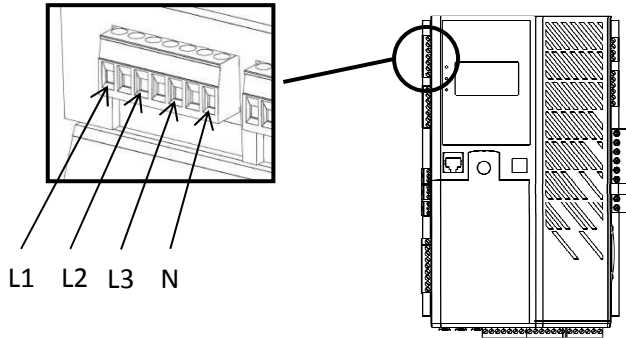


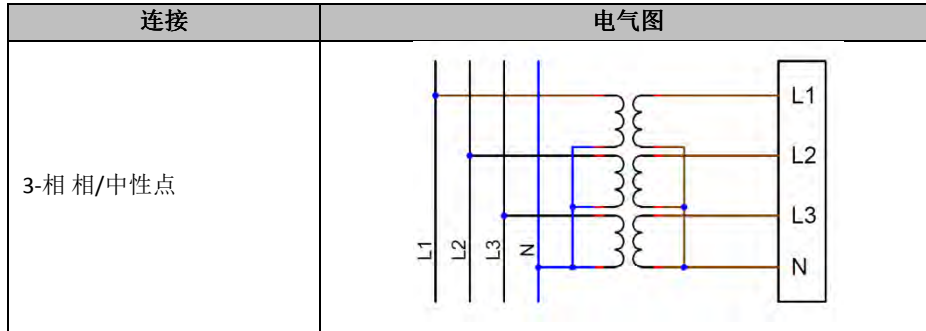
图 2: 电网电压检测连接

如果发电机线电压测量值高于 480 Vac rms (最大 686 VAC rms 持续 10 秒) 或相电压测量值高于 277 VAC rms, 则必须使用电压互感器。

连接	电气图
相/中性点	
线/线	
3 相线/线	

⁵ 连接器中间触点未连接。

D700 数字电压调节器



注: 电网电压测量的接线应与安装在 L2 相的电网电流测量互感器相匹配。否则, 功率和功率因数的计算值将不正确。测量的电压与 CT 的相位不同时, 使用 CT 相位角进行校正。另外, 发电机转向也对计算结果有影响。

为了提高精度, 提供了两个电压测量范围:

发电机电压测量		测量范围
相/中性点	相/相	
115 VAC rms 最大值	200 VAC rms 最大值	200 V
346 VAC rms 最大值	530 VAC rms 最大值	600 V

- 发电机电压测量⁶:

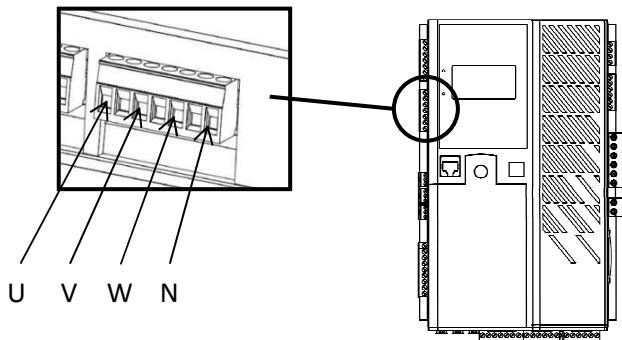


图 3:发电机电压检测连接

如果发电机线电压测量值高于 480 Vac rms (最大 686 VAC rms 持续 10 秒) 或相电压测量值高于 277 VAC rms, 则必须使用电压互感器。

⁶ 连接器中间触点未连接。

D700 数字电压调节器

连接	电气图
相/中性点	
线/线	
3-相线/线	
3-相相/中性点	

注 1: 发电机电压测量的连接应与安装在 L2 相的发电机电流测量互感器的相匹配。如果只有一个电流互感器, 则应将其安装在 V 相上。否则, 功率和功率因数的计算值将不正确。另外, 发电机转向也对计算结果有影响。

注 2: 矢量排列见附录 7.3。

为了获得更高的精度, 提供两种可能的测量范围:

发电机电压测量		测量范围
相/中性点	相/相	
115 VAC rms 最大值	200 VAC rms 最大值	200 V
346 VAC rms 最大值	530 VAC rms 最大值	600 V

D700 数字电压调节器

• 温度测量输入

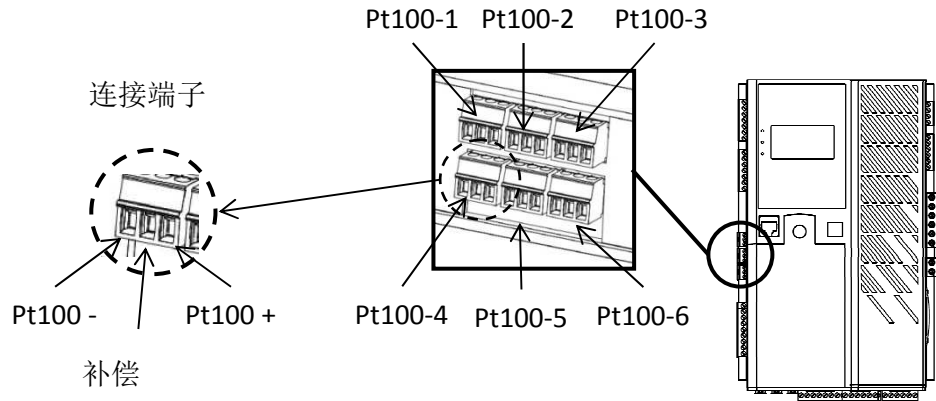


图 4: 温度传感器连接

2 线 PT100 和 3 线 PT100 温度传感器的连接:

连接	电气图
带补偿	
不带补偿	

温度传感器输入的测量范围在 -50°C 和 $+250^{\circ}\text{C}$ 之间。对于每个连接的传感器，可以定义两个阈值: 报警阈值和跳闸阈值。

注: PT100 输入是非隔离的, 以产品接地做为参考点。

• 模拟输入:

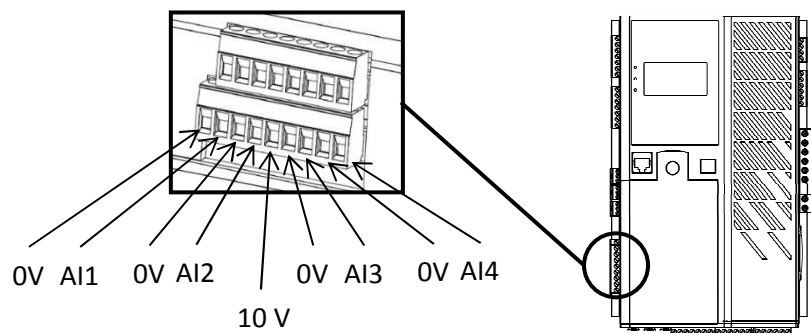


图 5: 模拟输入连接

D700 数字电压调节器

每个模拟输入可配置多种模式:

连接	电气图
电位器	
4-20 mA +/-10 V 0/+10 V	

每个输入的定义由目标参数和其信号类型(电位器, 4-20 mA, ± 10 V, 0/10 V)及其最小值和最大值来实现。当使用电位器且其值 > 1 k 欧姆时,可接 10V 端口,并定义为 0-10V 的输入类型。

注: 模拟输入是非隔离的。0 V 以产品接地做为参考点。

- 模拟输出:

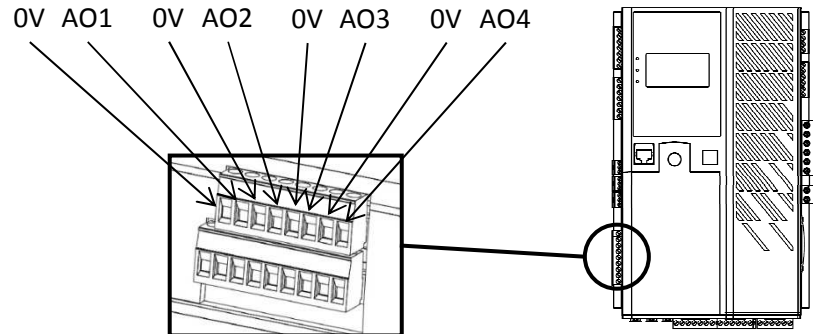


图 6: 模拟输出连接

每个模拟输出可配置多种模式:

连接	电气图
4-20 mA +/-10 V 0/+10 V	

每个输出的定义由源参数和其信号类型(4-20 mA, ± 10 V, 0/10 V)及其最小值和最大值来实现。

注: 模拟输出是非隔离的。0 V 以产品接地做为参考点。

D700 数字电压调节器

- 数字输出:

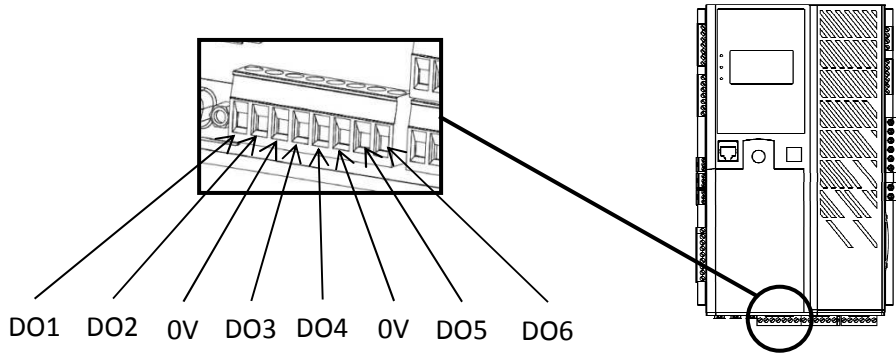


图 7: 数字输出连接

数字输出均为开路集电极晶体管型,最大电流 60 mA 时能承受 24 VDC 的最大电压。

连接	电气图
数字输出	

数字输出由源参数(报警, 正在进行的调节模式等)及其激活模式配置为:常开(低电平)或常闭(高电平)。

注: 数字输出是非隔离的。0V 以产品接地做为参考点。注意电压极性接反导致输出中断的风险。

D700 数字电压调节器

- 数字输入:

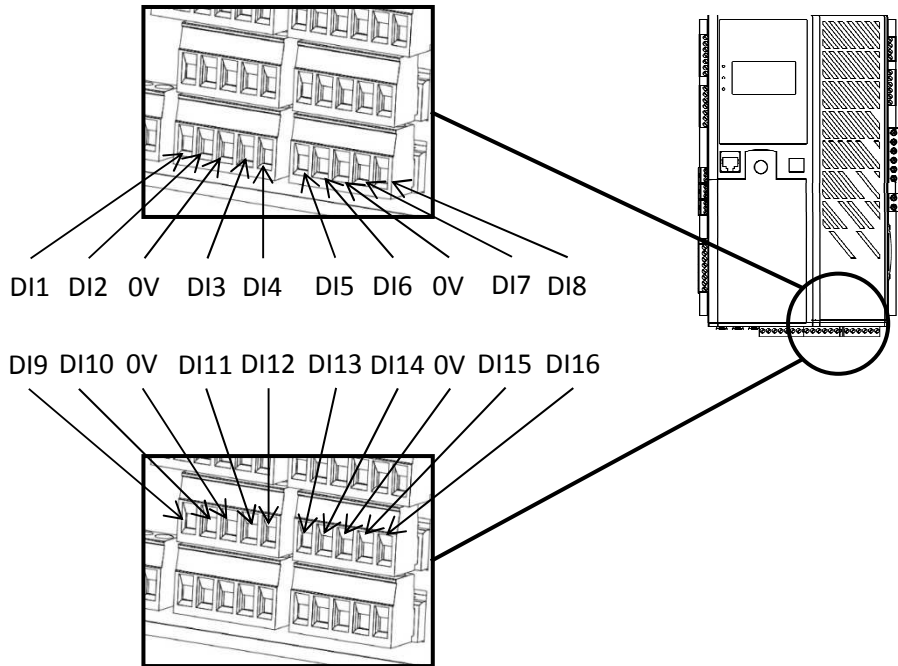


图 8: 数字输入连接

数字输入均应由无源触点控制。

连接	电气图
数字输入	

数字输入由目标参数(调节模式的控制, 启动等)及其激活模式配置为:常开(低电平)或常闭(高电平)。

注:数字输入是非隔离的。0V 以产品接地做为参考点。

D700 数字电压调节器

- 继电器输出:

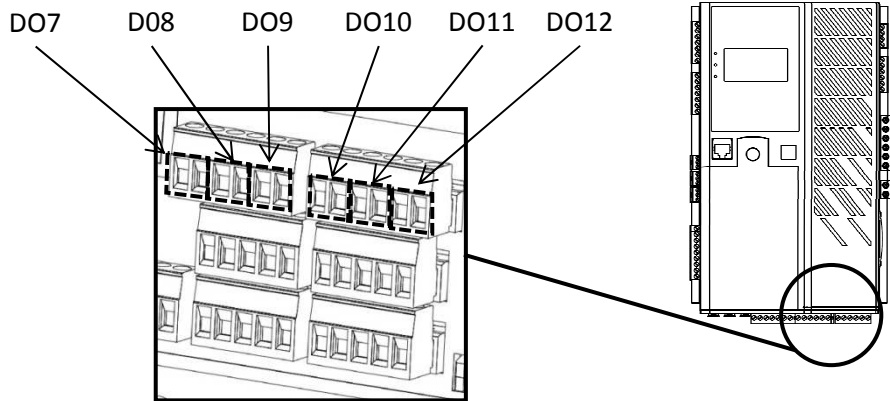


图 9: 继电器输出连接

继电器输出是无源触点, 与产品接地隔离, 可承受 125 VAC-1 A 或 30 VDC-3 A 的最大电压。继电器能开关 90 W / 1290 VA 的最大功率。

连接	电气图
继电器输出	<p>125VAC - 1A max. 30VDC - 3A max.</p>

继电器输出由源参数(报警, 正在进行的调节模式等)及其激活模式配置为:常开(低电平)或常闭(高电平)。

- 直流电压供电:

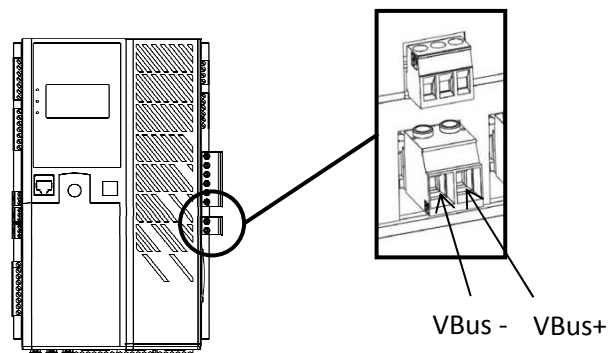


图 10: 直流电压供电连接

D700 数字电压调节器

直流电压供电的最大电压为 400 VDC。

连接	电气图
直流电压供电	

注：直流电压供电电源与功率单元电容器电压直接连接。为避免供电电源被损坏，应通过二极管和合适的电容器预加载系统来进行保护，总电容值 **1650uF**，最大预加载电流不得超过 **2A**。

- 辅助供电电源⁷:

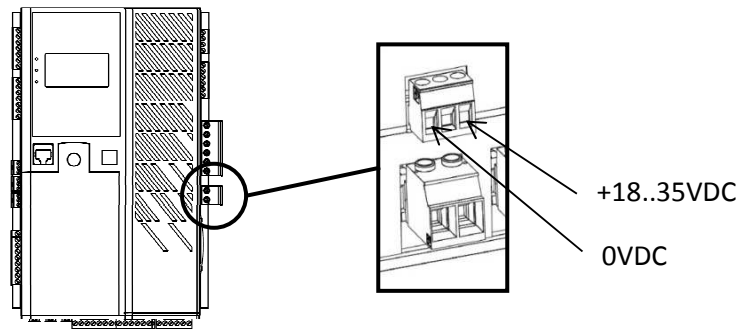


图 11: 辅助电源连接

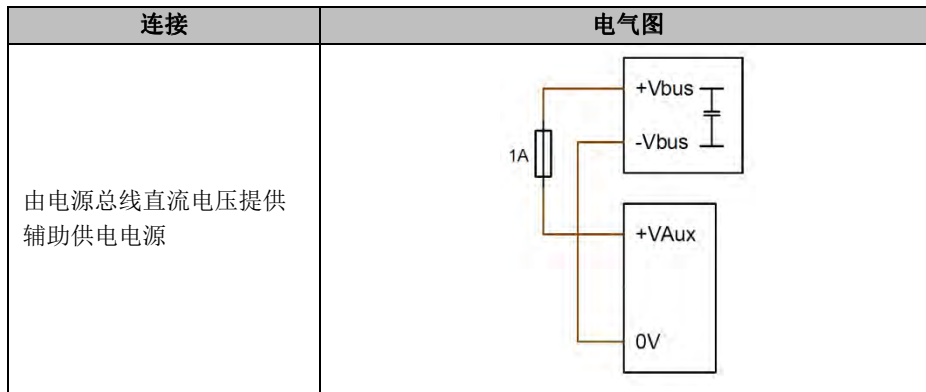
辅助供电电源给测量、控制和监控电路提供电压，最小电压为 18 VDC，最大电压为 35 VDC。

连接	电气图
AVR 工作电源	

⁷ 连接器中间触点未连接。

D700 数字电压调节器

在“黑启动” (无辅助供电电源) 的情况下, 只有在这种特定情况下, 辅助供电电压输入才能由电源单元直流电压 (Vbus) 提供。D700 能应对此高达 400 VDC 的电压。



注: 此供电输入必须有 1 A 快速熔断保险丝提供保护。(对于美国应用场合, 可参考 Mersen 250 FA 1A-E76491-或同等产品)

- 励磁输出:

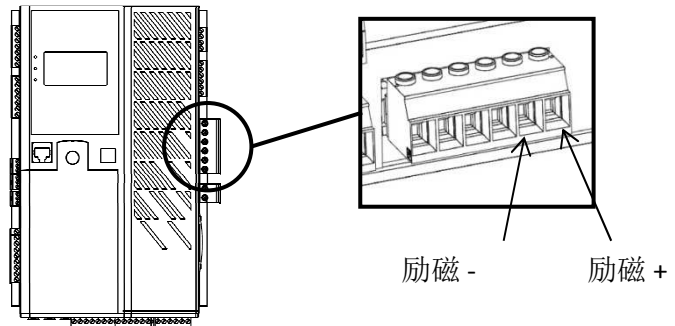
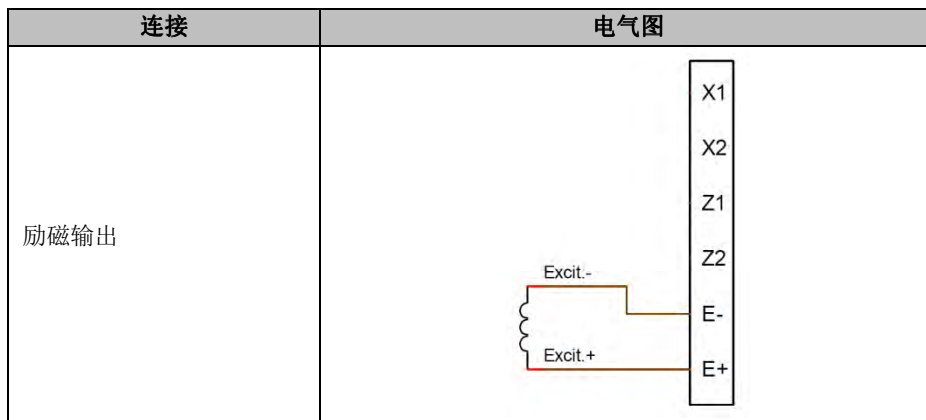


图 12: 励磁输出连接



D700 数字电压调节器

- 交流电压供电:

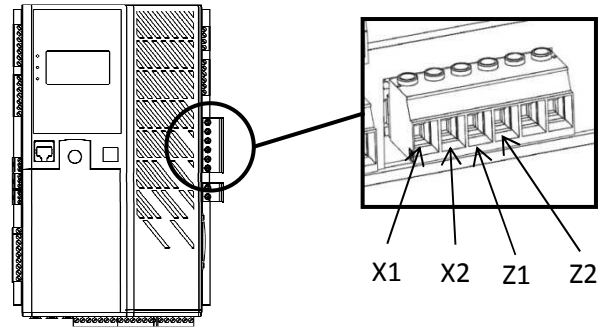
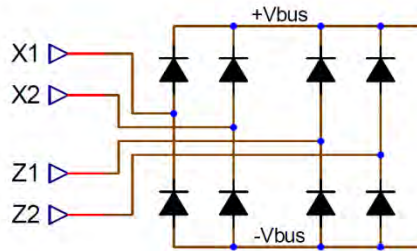


图 13: 交流电压供电连接

D700 的交流电压供电可以采用几种不同的电源类型: shunt、PMG、AREP 或外部电源。内部功率模块由整流二极管组成,如下图所示。

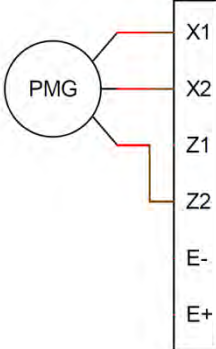
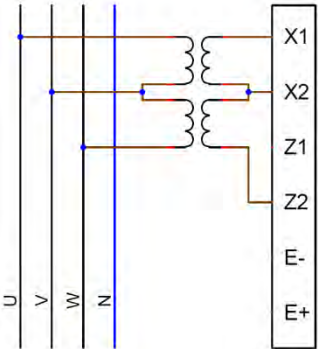
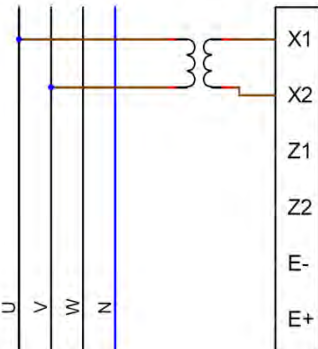
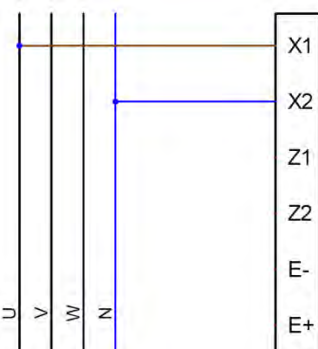


注: 根据供电情况,可采用合适的电容器预加载系统以避免损坏供电电源。总电容值 **1650uF**,最大预加载电流 **2 A**。

连接点 X1, X2, Z1, Z2 之间的最大供电电压为 300VAC。对于美国应用场合,此供电输入必须使用经认证的 Class CC 熔断器(最大 25A)或经认证的反时限断路器(最大 20A)进行保护。

连接	电气图
AREP	

D700 数字电压调节器

连接	电气图
PMG	 <p>The diagram shows a circular component labeled 'PMG' connected to a vertical terminal block. The connections are: X1 (red), X2 (red), Z1 (red), Z2 (orange), E- (orange), and E+ (orange).</p>
3-相 SHUNT	 <p>The diagram shows three phase lines labeled U, V, and W, and a neutral line labeled Z. The connections are: X1 (orange), X2 (orange), Z1 (orange), Z2 (orange), E- (orange), and E+ (orange).</p>
2-相 SHUNT	 <p>The diagram shows two phase lines labeled U and V, and a neutral line labeled Z. The connections are: X1 (orange), X2 (orange), Z1 (orange), Z2 (orange), E- (orange), and E+ (orange).</p>
相/中性点 SHUNT (低电压)	 <p>The diagram shows one phase line labeled U and a neutral line labeled Z. The connections are: X1 (orange), X2 (blue), Z1 (orange), Z2 (orange), E- (orange), and E+ (orange).</p>

D700 数字电压调节器

- 发电机电流测量 (并联运行 CT):

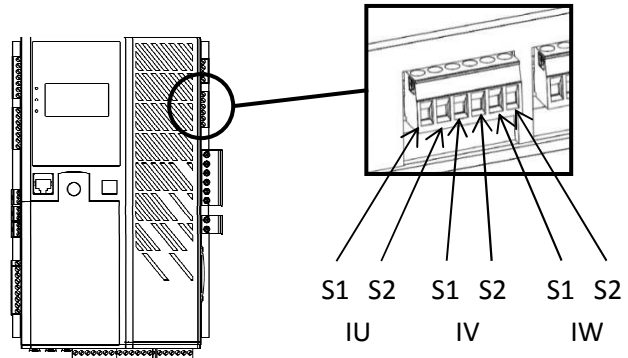


图 14: 发电机电流测量连接

发电机电流的测量可以是单相测量或 3 相测量。如果只有一个 CT, 则应安装在 V 相上。

连接	电气图
每相一个 CT	
只有一个 CT	

D700 数字电压调节器

- 电网侧电流测量:

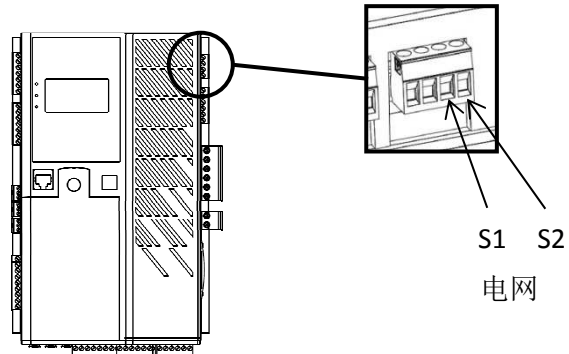
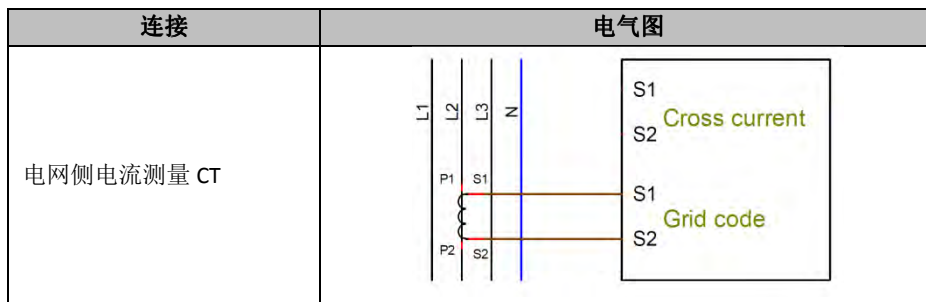


图 15: 电网侧电流测量连接

电网电流由单个 CT 测量,并应安装在 L2 相。



- 横差电流测量:

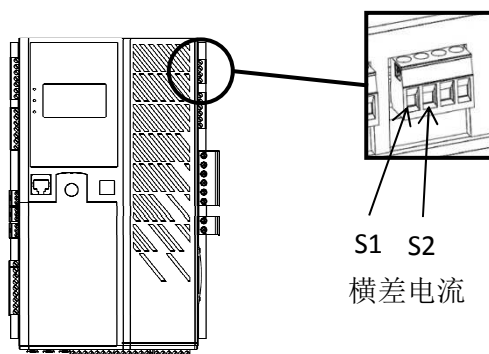


图 16: 横差电流测量连接

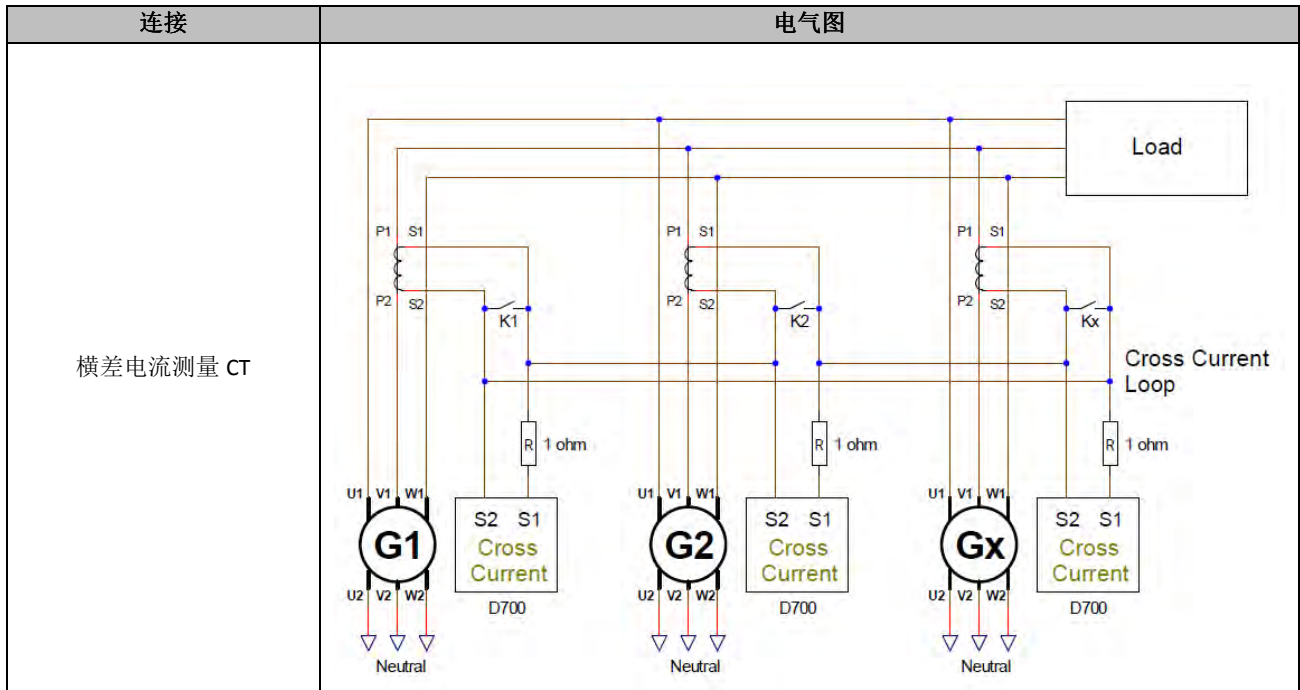
横差电流由单个 CT 测量, 其接线如下图所示(配备 D700 的 x 台发电机)。^{8 9 10}

⁸ 如果发电机单机运行, 则必须关闭 K 触点。如果发电机并联运行, K 触点必须断开。

⁹ 横差电流回路不能用于计算 D700 的额定功率。如果电流测量对于应用的正常工作至关重要, 则必须增加一个 CT 并连接到发电机电流测量输入端。

¹⁰ 每个 AVR 的横差电流输入端必须接一个 1 欧姆电阻。

D700 数字电压调节器



2.4. 接线注意事项

电缆长度不得超过 100 m。

为确保符合标准 IEC 61000-6-2、IEC 61000-6-4、IEC 60255-26, 如果 D700 安装在发电机端子箱外, 则必须使用屏蔽电缆。

无论电缆长度如何, 励磁机回路(进线和出线)的总欧姆值不得超过励磁机电阻的 5%。

无论电缆长度如何, 励磁供电电缆的总欧姆值不得超过励磁机电阻的 5%。

下表给出了 20°C 时铜电缆的大约电阻值:

截面(mm ²)	电阻 (mΩ/m)
1.5	13.3
2.5	7.98
4	4.95
6	3.3
10	1.91

计算示例:

以 10 欧的励磁定子为例:

- 允许的最大电缆电阻= 0.5 欧姆 (2 x 0.25 欧姆)
- 则电缆截面和 AVR 与发电机之间允许的最大电缆长度的关系为:

长度 (m)	截面(mm ²)
30	2.5
50	4
75	6
100	10

D700 数字电压调节器

2.5. 安装处置

D700 AVR 重 3.09kg (6.823lbs), 重心在背部位于整流桥附近。将 AVR 安装在电气柜里时应采取适当的预防措施。

D700 数字电压调节器

3. 调试说明

3.1. 警告标志

见第 1.4 节“安全和警告”。



在 AVR 工作时, 不要拔下任何接头或进行任何接线修改。这样的行为可能导致触电和/或损坏 AVR 和/或损坏发电机。

对发电机设置的修改也是如此, 例如: 发电机参数、电压电流测量互感器接线、最大最小值、启动控制等, 这些修改必须在发电机停止时进行。

必须始终遵守 D700 工作范围。将设置改为不适当的电压或电流可能导致 AVR 和/或发电机部分或全部损坏。

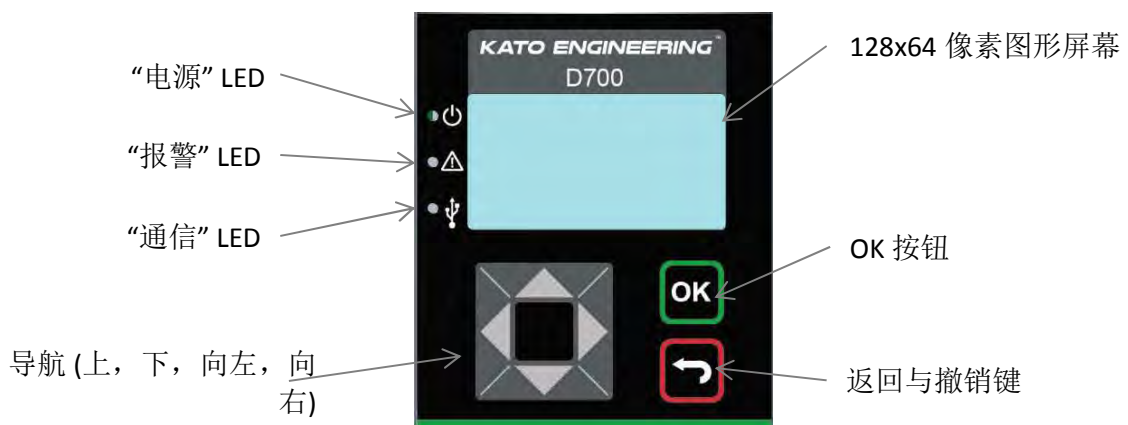
电源供电输入必须通过断路器或保险丝进行保护, 以避免在发生短路或电压浪涌时对 AVR 造成无法修复的损坏。

3.2. 面板操作与显示

3.2.1. HMI 综述

D700 人机界面包括:

- 1 个黑白背光显示屏
- 6 个按钮, 用于导航菜单和设置、确认和取消
- 3 个彩色 LED



有两种模式可用:

- **用户:** 用于查看预定义菜单, 提供 D700 测量的主要性能参数
- **超级用户:** 用于查看和修改所有 D700 设置 (校准设置除外)

D700 数字电压调节器

3.2.2. LED 指示灯

“电源” LED:

- 绿色表示辅助供电电源存在且所有内部电源均正常工作
- 红色表示其中一个电源出现故障或缺少辅助供电电源

“报警” LED:

- 红色表示有故障出现
- 绿色表示无故障出现

“通信” LED:

- 蓝色表示仅连接了 USB
- 黄红色表示连接了以太网
- 白紫色表示 USB 和以太网都已连接

启动 D700 时, 出现下面屏幕显示, 指示您的 AVR 固件版本 (位于底部)。



3.2.3. “用户” 模式

“用户”模式仅允许查看菜单“0”, 其页面在 AVR 中定义。在出厂配置中, 默认页面如下:

- 第 1 页: 发电机平均电压、发电机平均电流、发电机频率
- 第 2 页: 发电机线电压 U-V、V-W、W-U
- 第 3 页: 发电机相电流 I_u 、 I_V 、 I_w
- 第 4 页: 有功功率、无功功率、视在功率、功率因数
- 第 5 页: 平均励磁电流、平均励磁电压、Vbus 功率模块电压
- 第 6 页: 发电机平均电压、发电机平均电流、有功功率

Monitor 4	
P(kW)	0
Q(kVAR)	0
S(kVA)	0
If(A)	0.34

注: 这些页面上的信息可以在用户模式下更改。见第 4.2.1 节, 设置菜单“0” 页面参数。

D700 数字电压调节器

“向上” (后一页)按钮 和 “向下” (前一页) 按钮用于在各页之间移动。

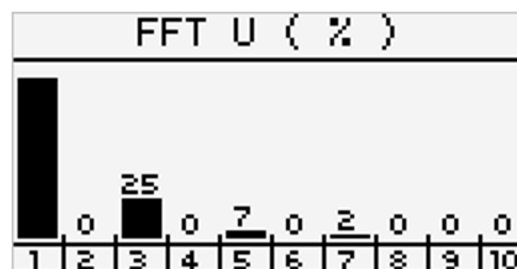
除了这些页面之外，还可以显示输入和输出。一个白色方块对应一个未启用的输入或输出，一个黑色方块对应一个已启用的输入或输出。

Digital Inputs								Digital Outputs					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
01	02	03	04	05	06	07	08	01	02	03	04	05	06
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09	10	11	12	13	14	15	16	07	08	09	10	11	12

模拟 I/O 输入输出值显示

Analog I/O			
AI1	45%	AO1	100%
AI2	75%	AO2	25%
AI3	25%	AO3	75%
AI4	0%	AO4	50%

接下来几页可用于查看谐波分析。使用“向左”和“向右”按钮, 可以连续查看电压 U、V、W、电流 I_u 、 I_v 、 I_w 、电网侧电压 L1、L2、L3 和电网侧 CT 电流上的谐波。

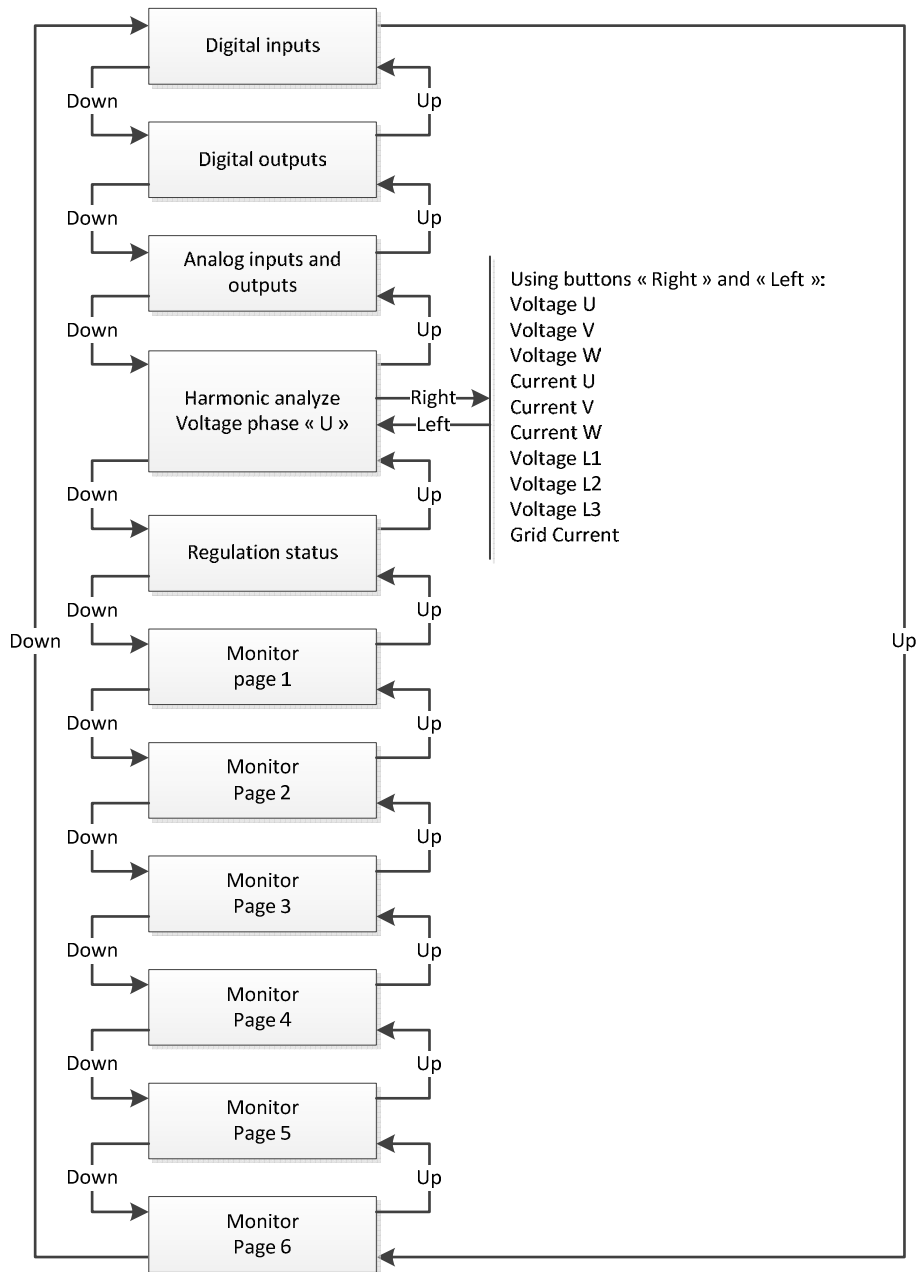


后一页显示调节状态:

Regulation status	
Regulation Voltage	
Setpoint :	400.0 V

D700 数字电压调节器

页面间移动示意图:



D700 数字电压调节器

3.2.4. 信息指示

更改调节模式时,弹出窗口显示相关信息。在下面的示例中:显示 AVR 已切换到电压调节模式。

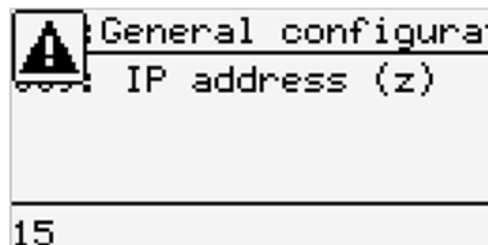


3.2.5. 报警

当有报警出现时,弹出窗口显示故障信息。如果未采取任何措施,此弹出窗口将持续显示 2 秒,同时“报警”LED 亮红。



当弹出窗口显示故障信息时,按下“OK”按钮,在报警期间,屏幕向左上角会显示一个图标。



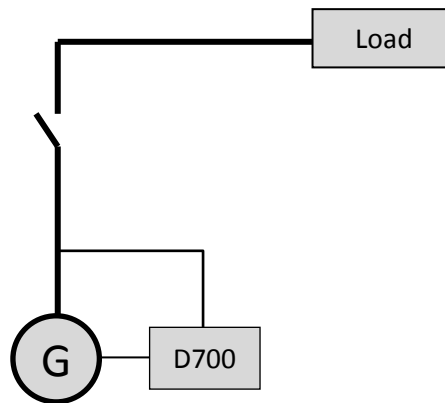
D700 数字电压调节器

3.3. 运行和运行模式

3.3.1. 调节模式

各种调节模式的配置取决于发电机的运行模式 (单机运行、并车运行、并网运行)。根据不同的运行模式, 需要配置不同的调节模式 (有的是强烈推荐的, 有的是强制性的, 其余是可选的)¹¹。下面给出了一个最简单的例子:

- **示例 1: 发电机仅与负载(工厂、照明、泵等)相连。**



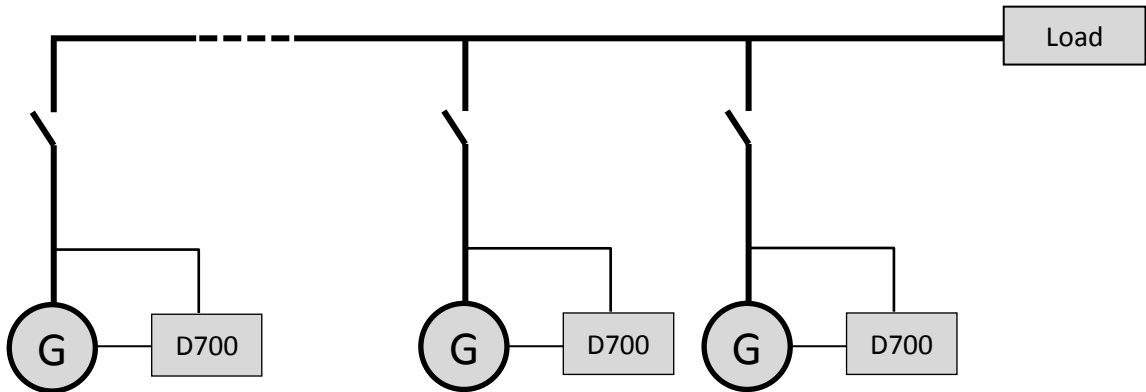
- **AVR 仅在电压调节模式下运行。**
- 没有测量发电机电流的要求时, 在此示例中, 不能指示运行功率, 不能启用定子电流限值, 也不能启用负载补偿或正交下垂。
- 没有正交下垂或横差电流补偿的要求。
- 在长距离连接的情况下, 可以启用负载补偿, 以确保负载端子处达到最小的所需电压。¹²
- **励磁电流调节是可选的。** 在这种情况下, 应设置与实际负载匹配的额定参考值, 以避免负载或发电机损坏 (过压过励磁风险或欠压过励磁风险)。

¹¹ 示意图仅供参考, 未考虑升压变压器或电压检测互感器的应用。测量发电机电流的互感器的使用与否取决于调节模式配置。

¹² 在这种情况下, 至少需要一个测量发电机电流的互感器。

D700 数字电压调节器

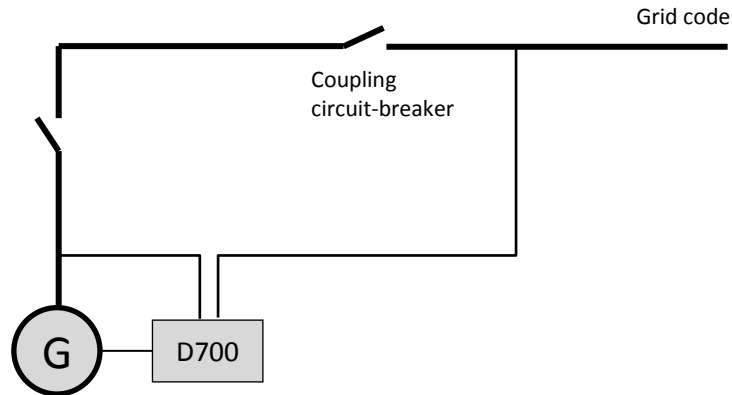
- 示例 2: 发电机与其他发电机并机接负载(工厂、照明、泵等)。



- **AVR 仅在电压调节模式下运行。**
- 为了在所有正在运行的发电机之间平均分配负载无功功率, 请选择下面两种模式之一:
 - 正交下垂: 根据发电机上分配到的无功功率百分比进行下垂设置。在这种情况下, 发电机电流测量输入必须连接在 AVR 电流测量端子。
 - 横差电流补偿: 通过电流回路的无功负载分配。在这种情况下, 需要连接专用 CT, 并且需要在“横差电流”输入上创建电流环路。
- 注: 如果正交下垂或横差电流功能启用, 则无法启用负载补偿功能。
- **励磁电流调节是可选的。** 在这种情况下, 应设置与实际负载匹配的额定参考值, 以避免负载或发电机损坏 (过压过励磁风险或欠压过励磁风险)。

D700 数字电压调节器

• 示例 3: 发电机与电网并联运行¹³



- 发电机启动时, AVR 工作在电压调节模式。发电机并网前, 不需要正交下垂或横差电流补偿。
- 电压匹配电路用于并网前同期时将发电机电压同电网电压进行匹配。电压匹配是通过直接测量并网断路器电网侧的电压自动调节发电机电压。
- 一旦并网断路器闭合, 发电机功率因数或无功调节, 或电网侧功率因数的调节模式必须启用。
 - 对于所有的这些调节, 发电机电流测量都是必须的。
 - 网侧功率因数调节模式也需要发电机电压和电流测量:
 - 在要求的测量点上测量电网电压和电流 (在这种情况下, 功率因数由 D700 计算)。
 - 通过 D700 模拟输入或通过现场总线的远程功率因数测量因延迟太多而未引入功率因数调节的测量电路回路 (需要对延迟和 PID 的速度进行匹配)。
- 励磁电流调节是可选的。。 在这种情况下, 应设置与实际负载匹配的额定参考值, 以避免负载或发电机损坏。

注: 不同的调节模式具有不同优先权。次序如下 (最高优先级到最低优先级):

- 励磁电流调节(手动模式)
- 并网后:
 - 电网侧功率因数调节
 - 发电机无功调节
 - 发电机功率因数调节
- 电压匹配
- 电压调节

附录 7.4 给出了 AVR 优先级。

注: 从一种调节模式切换到另一种调节模式是无扰切换。

¹³ 电网被认为是额定功率比发电机额定功率高十倍以上的任何电源。

D700 数字电压调节器

3.3.2. 信息与模式控制

切换调节模式、转换运行模式及监控警报或跳闸, 可以通过下面几种方式完成: 输入输出或通信。“4.设置说明”详细描述了调节模式的控制。

同时, 参见发电机线路图。

3.3.3. 保护功能

D700 集成了某些保护功能; 见第 4.3.9.6 节第 6 步: “保护功能的定义”, 其设置有:

- 欠压;
- 二极管开路跳闸、二极管短路跳闸;
- 过电压 (代码 ANSI 59);
- 低频 (代码 ANSI 81L);
- 过频 (代码 ANSI 81H);
- 逆有功 (代码 ANSI 32P);
- 逆无功 (代码 ANSI 32Q);
- 同期检查 (代码 ANSI 25)。

3.3.4. 其他功能

D700 其他功能有: 记录事件、监督发电机与电网的相位同步、增加简单的控制系统、或增加监控检测信号功能。“4.设置说明”详细描述了这些功能。

3.4. 异常与故障

AVR 可能出现异常, 也可能被替换, 主要故障列于下表:

异常	原因	措施	重启
电压检测跳闸	发电机电压互感器损坏	更换电压互感器	停机, 更换电压互感器后重启发电机
	内部测量损坏	更换 AVR	按照 3.5 节的描述更换 AVR
励磁跳闸	元件故障, 或励磁回路开路时晶体管上出现浪涌电压。	更换 AVR	按照 3.5 节的描述更换 AVR
24 VDC 辅助供电电源跳闸	外部电源跳闸	更换 24 VDC 电源	停机, 更换故障电源后重启发电机
	电压逆变器跳闸	更换 AVR	按照 3.5 节的描述更换 AVR
AVR 无响应 (无显示, 无通信等)	微控制器跳闸	更换 AVR	按照 3.5 节的描述更换 AVR

D700 数字电压调节器

异常	原因	措施	重启
由输入控制的调节模式未能激活	输入故障	将调节模式的控制切换到另一个输入	停机, 更改设置后重启发电机
		更换 AVR	按照 3.5 节的描述更换 AVR
	连接故障	短接输入口及 0V 并检查 HMI 上的输入状态是否为启用	重启发电机
励磁不启动	启动输入故障	将启动控制切换到另一个输入	停机, 设置切换新输入后 重启发电机
	AVR 励磁电源未合闸	通过 HMI 检查 VBus 电压	重启发电机
	24 VDC 工作电源故障	查看面板上的电源 LED (电源 LED 亮绿) 检查 AVR 的供电状态	重启发电机
功率因数调节不稳定	有功功率太低, 无法正确测量功率因数	使用 kVAr 模式进行低负载调节 (低于额定负载的 10%)	更改 AVR 设置后重启发电机
		定子电流测量不正确	检查电流测量输入和 CT 间的接线
		如果接线正确, 更换 AVR	按照 3.5 节的描述更换 AVR

D700 数字电压调节器

3.5. 更换故障 AVR

更换 AVR 的操作必须由合格的工作人员完成。见第 3.1 节中的警告标志。

更换 D700 AVR 的步骤如下：



- 如果尚未停机, 请停机。
- 关闭并电气隔离辅助供电电源和励磁供电电源, 并检查确认没有电压存在。
- 小心地取下所有 AVR 连接端子, 注意它们的位置。
- 松开所有 AVR 安装支架, 以便移出。
- 如果您没有 AVR 配置文件, 可以在 D700 SD 卡上找到出厂配置。
- 使用 PC 软件, 将出厂配置导到新的 D700 AVR 上。
- 断开 D700 USB 连接。
- 安装固定新的 D700 AVR。
- 更换新 AVR 上的所有连接端子。
- 接通辅助供电电源, 并检查 AVR 供电是否正常(面板“电源”LED 亮绿)。
- 启动发电机的驱动系统。
- 在不给发电机励磁的情况下接通电源。
- 在发电机起励之前, 检查发电机电压测量和电源供电电压(VBus)。
- 发电机励磁开关合闸。
- 检查所有 AVR 的测量和调节模式, 以及所有控制输出。

D700 数字电压调节器

4. 设置说明

4.1. 基本参数设定

D700 参数可以通过 3 种方式设置:

- 通过面板上的 HMI 界面 (显示屏和按钮)
- 使用随机提供的 PC 软件
- 通过通信总线 (附参数表)

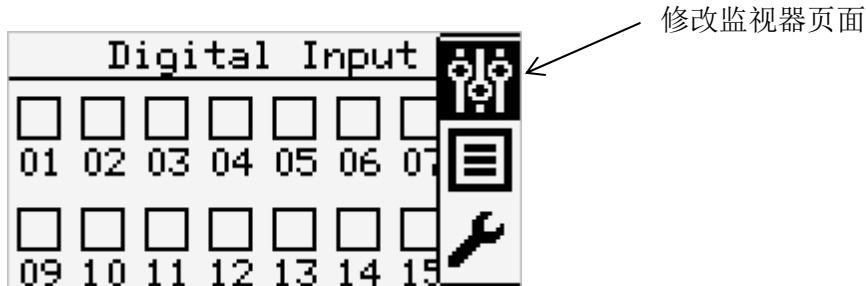
注: 并非所有参数都可以通过通信总线访问。

4.2. 设置 HMI 界面参数

4.2.1. 设置菜单“0”页参数

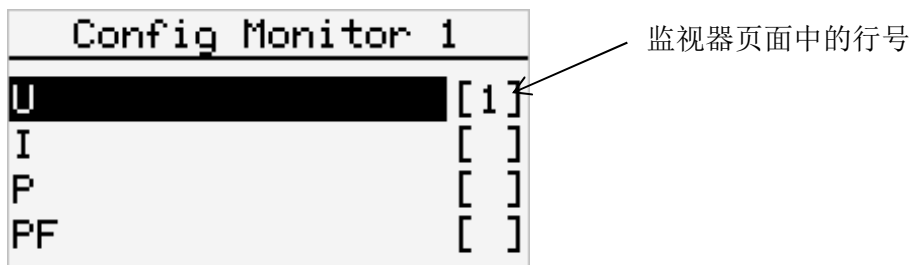
可以通过 HMI 直接修改“用户”菜单的第 1 至 6 页:

- 按“OK”, 显示屏向右侧会出现一个菜单, 其中包含 3 个图标:



- 按“向上”按钮, 找到修改监视器页面图标。
- 按“OK”。
- 使用“向左”和“向右”按钮在监视器页面上移动。

该配置页面出现了监视器页面上将显示的所有参数的列表。配置页面向右边方括号中的数字被指定为监视器页面的行号 (在下面的示例中, 发电机的平均电压“U”在监视器页面的第 1 页的第一行)。



注: 一页最多可以有 4 个参数。

更改参数的方法如下:

D700 数字电压调节器

- 如果要显示 4 个参数:
 - 使用“向上”和“向下”按钮找到想要显示的参数。
 - 按“OK”:出现一个数字,表示页面中该参数的行号
- 如果不是 4 个参数都显示
 - 按“OK”删除所在行出现在页面的参数。
 - 使用“向上”和“向下”按钮找到想要显示的参数。
 - 按“OK”:出现一个数字,表示页面中该参数的行号。

做出选择后,按“返回”按钮返回监视器页面。

注:根据所选参数的数量,出现不同的显示:

- 显示 1 个参数:

Monitor 1	
U(V)	
	1

- 显示 2 个参数:

Monitor 2	
U21 (V)	
	72
U32 (V)	
	59

- 显示的 3 个或 4 个参数:

Monitor 3	
I1(A)	0.0
I2(A)	0.0
I3(A)	0.0

Monitor 4	
P(kW)	0
Q(kVAR)	0
S(kVA)	0
I _f (A)	0.34

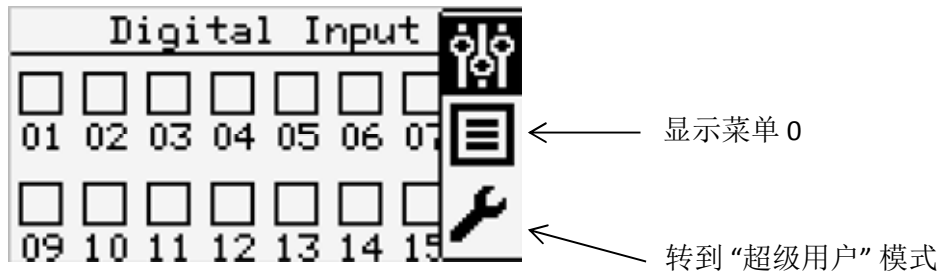
D700 数字电压调节器

4.2.2. “超级用户” 模式

此模式允许用户读取和写入各种 D700 参数(取决于授权)。

激活此模式的方法:

- 按显示器页面上的“OK”键, 弹出向右侧菜单。



- 使用“向上”和“向下”按钮, 找到扳手图标。
- 按“OK”。
- 显示下面内容:



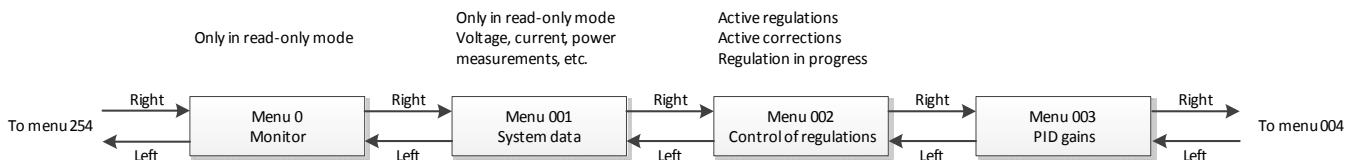
- 更改密码:
 - 使用“向左”或“向右”按钮移动到想要的数位。
 - 按“向上”和“向下”按钮更改数字 (0 到 9)。
 - 完成所有更改后, 按“OK”确认密码。

注: 出厂时密码为“0000”。

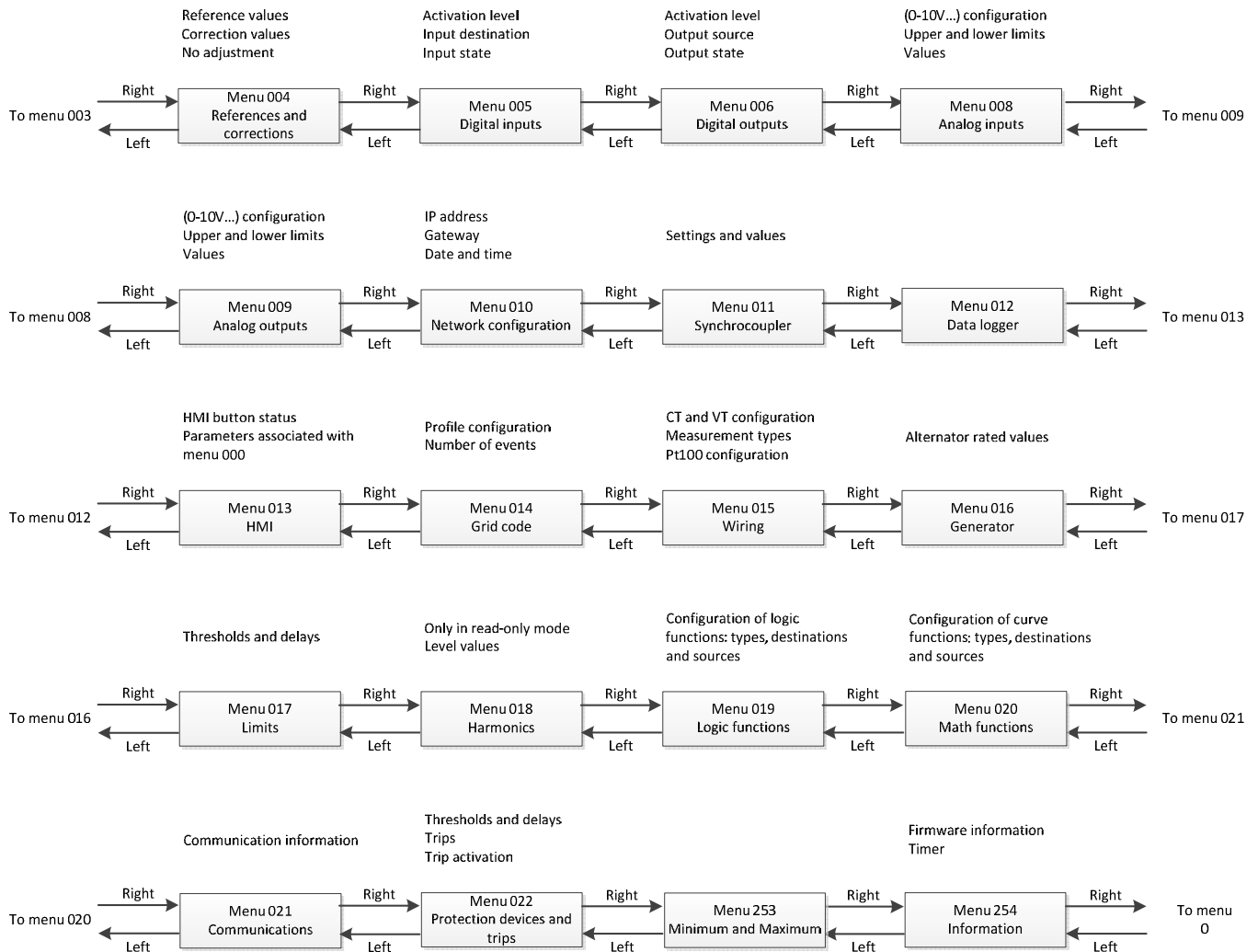
4.2.3. “超级用户” 模式下的参数修改

激活“超级用户”模式后, 用户可以在各种菜单中读取和/或修改(取决于访问权限)参数(校准菜单除外)。

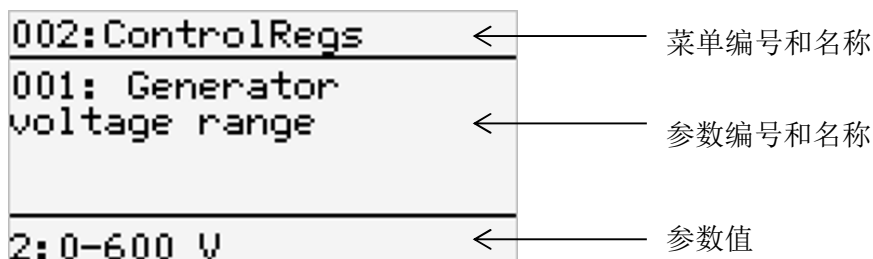
使用“向左”和“向右”按钮在菜单之间移动。



D700 数字电压调节器

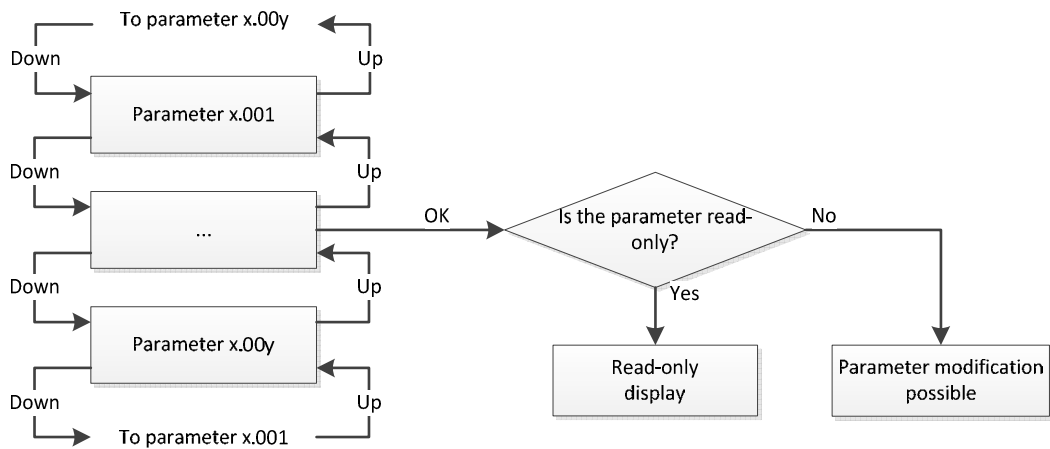


使用“向上”和“向下”按钮找到菜单中想要的参数编号。与参数对应的屏幕如下所示:



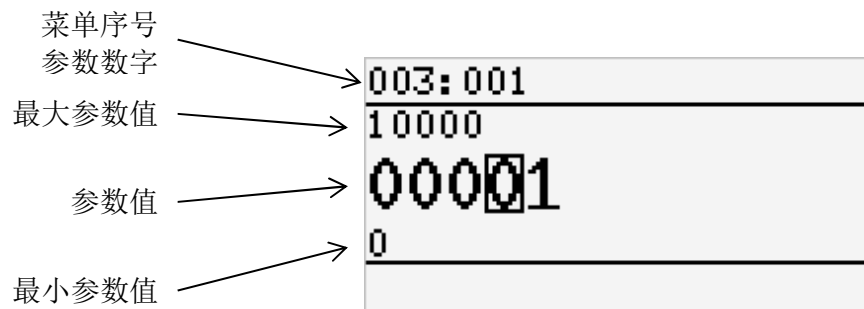
如果参数不是只读的,按“OK”可以修改参数。

D700 数字电压调节器



在有授权的情况下，可以修改参数：

- **修改参数值**(一次完成一位数):
 - 使用“向左”或“向右”按钮找到想要的数位。
 - 按“向上”和“向下”按钮修改数字 (0 到 9)。
 - 完成所有修改后, 按“OK”确认。
- **修改可选参数:**
 - 按“向上”和“向下”按钮修改可选参数。
 - 显示想要的参数后, 按“OK”确认。



完成参数修改后, 按下“返回”按钮, 屏幕将恢复原有参数设置。

4.2.4. 从“超级用户”模式返回“用户”模式

按“返回”按钮 2 秒以上返回“用户”模式。再次输入密码才能返回“超级用户”模式。

D700 数字电压调节器

4.3. PC 软件

所有 D700 设置都可以使用随 AVR 提供的“EasyReg Advanced”软件输入。参数设置页面主要描述发电机参数、调节、限值和保护装置。

D700 可以通过各种页面进行监控, 包括示波器、监视器和谐波分析。

D700 还提供其他功能, 如通过逻辑门创建简单的控制系统、配置数据记录器和发送电子邮件。¹⁴

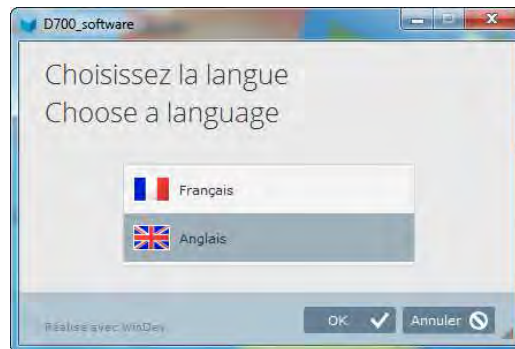
4.3.1. 软件安装

安装文件为“easyreg advanced”, 可通过 Leroy-somer 官方网站下载。

注: 此程序仅与运行 Windows® 版本 Windows 7 和 Windows 10 操作系统的计算机兼容。

执行按装程序前, 先检查您的终端是否具有“管理员”权限。

步骤 1: 选择安装软件语言

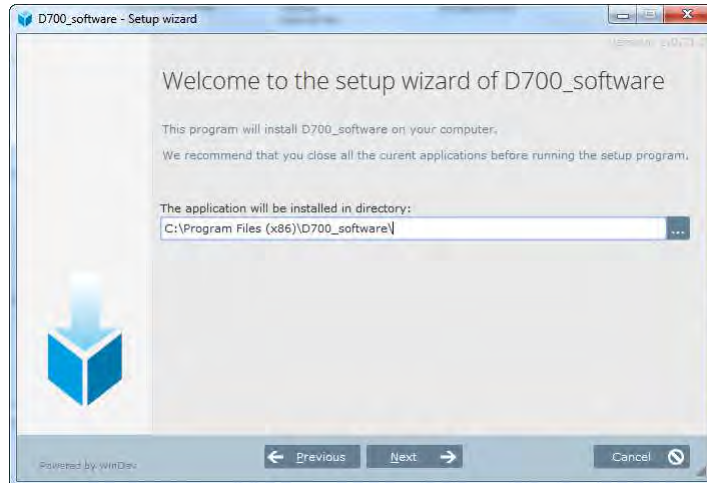


步骤 2: 选择安装类型:

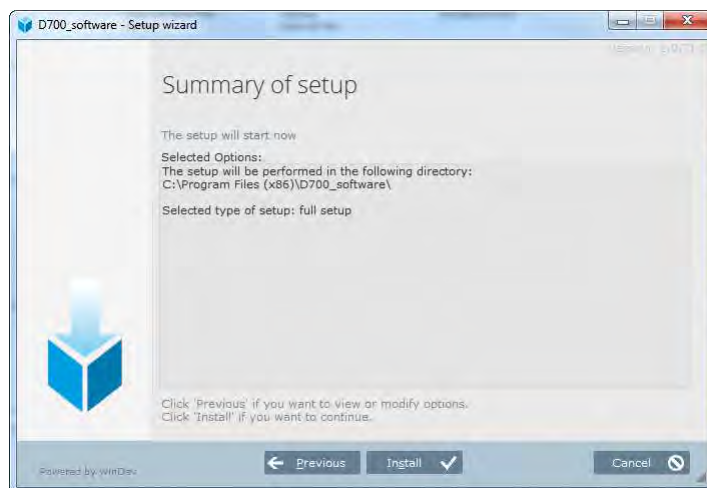
- 快速安装: 自动复制文件并创建软件目录
- 定制化安装:
 - 选择安装目录

¹⁴ 发送邮件必须配置以太网

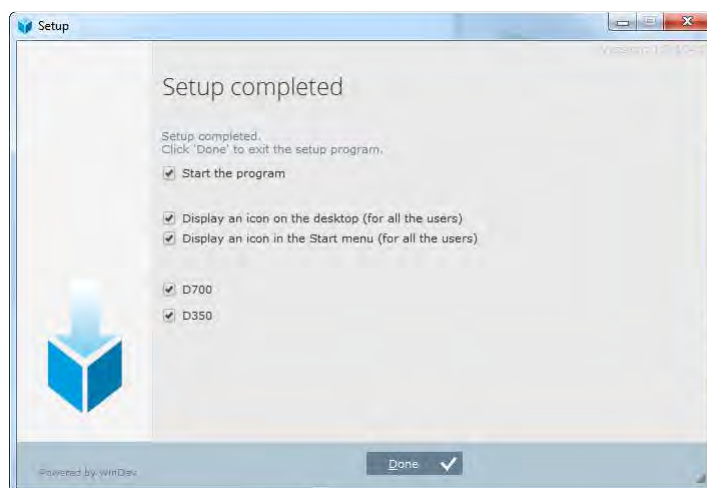
D700 数字电压调节器



- 选择目录后, 单击“下一个”
- 验证或不验证 HTTP 安装程序, 单击“下一步”
- 如果路径如预期, 单击“安装”确认



步骤 3: 安装完成后, 您可以选择启动软件(默认勾选框), 在桌面上显示图标, 在“开始”菜单中显示图标, 为 D700 和 D350(通用 PC 软件)提供快捷方式, 并在“开始”菜单中单击“完成”。



D700 数字电压调节器

创建的桌面快捷方式:

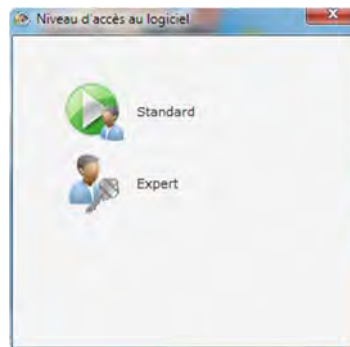


4.3.2. 主页

软件启动后, 将显示下面窗口。根据您要与 D700 交流的模式, 单击图标:

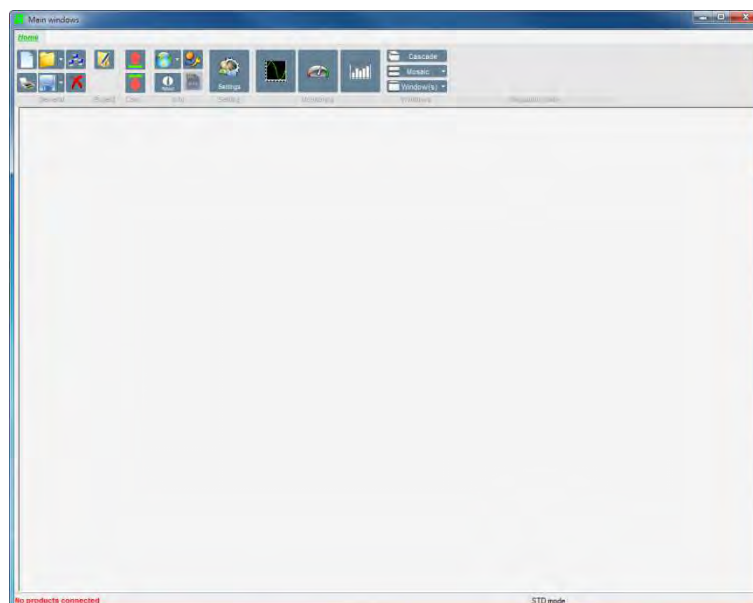
- 标准: 配置参数为只读访问模式
- 专家: 配置参数为读/写访问模式。

在这两种情况下, 都可以监测 D700。



4.3.3. 菜单栏

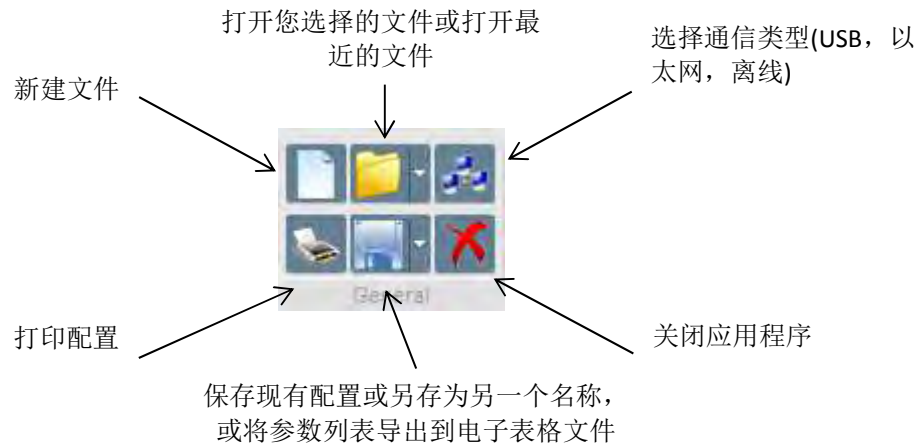
该软件采用单窗口的形式, 其中包含一个通用菜单区域和一个打开子窗口的区域。



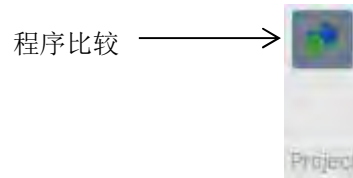
D700 数字电压调节器

菜单由 8 组组成:

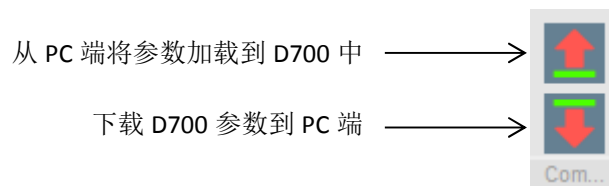
- “常规” 组:



- “项目” 组:



- “通信” 组:



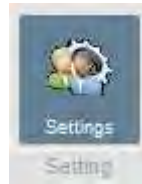
注: 在参数输出前, 会要求用户确认并检查产品状态(是否正在调节)。如果调节正在进行中, 则需要再次确认。

D700 数字电压调节器

- “信息”组:

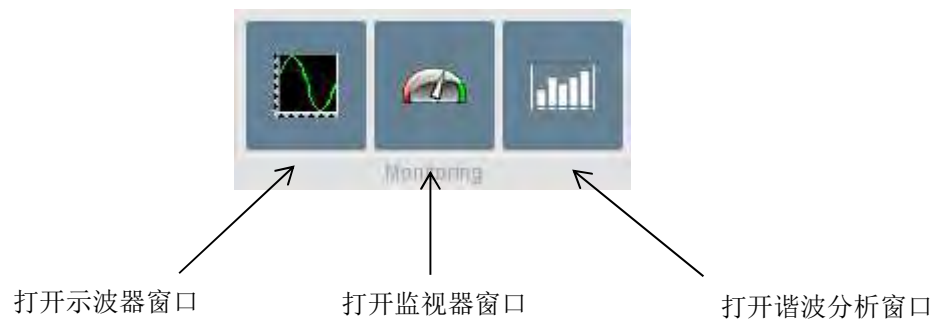


- “设置”组:

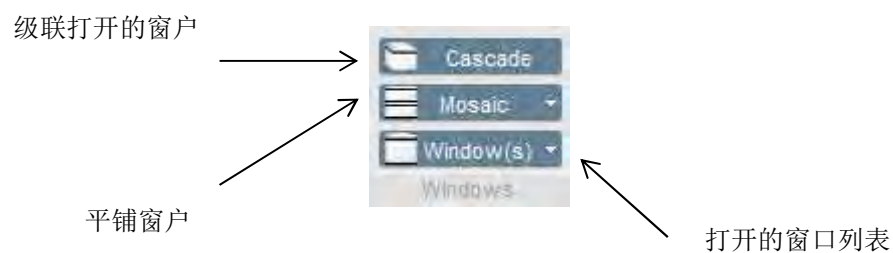


打开配置窗口(发电机、参考值、限值等的一般信息)

- “监测”组:



- “窗口组”:



D700 数字电压调节器

4.3.4. D700 通信

D700 和 PC 软件间的通信, 可以使用两种模式: USB 或以太网。要定义通信模式, 请单击菜单区域“常规”组中的下面图标



出现下面选择框, 选择通信模式:



4.3.4.1. USB

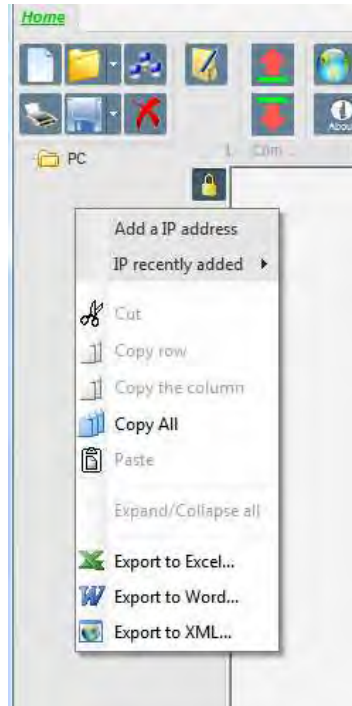
- 对于“USB”通信, 请使用专用电缆, 电缆 USB“**A**”接头接计算机, 电缆 USB“**B**”接头接 AVR。
- 按下“OK”键
- 如果连接了 D700, 如下信息出现在 PC 软件的左下角



4.3.4.2. 以太网

- 对于“以太网”通信, 使用 RJ45 电缆和接头插入 D700 面板上的以太网接口。
- 按下“OK”键
- 在 PC 软件左侧出现一个方框。单击向左键出现下拉菜单:

D700 数字电压调节器

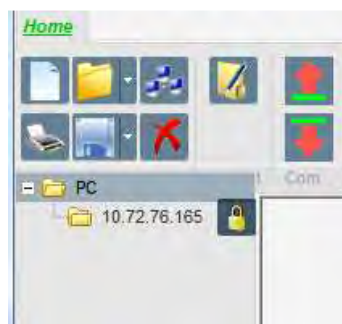


- 选择"Add a IP address": 出现下面 IP 地址框, 在文本栏中写入 IP 地址, 单击"OK"按钮

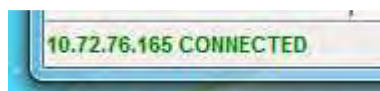


注: 参阅 "4.3.14.1 网络配置", 设置 D700 的 IP 地址和地址类型

- 在左侧的方框中, 出现 D700 的 IP 地址:



- D700 与以太网连通后, PC 软件左下角出现相同的地址



注: 可能会发生 Windows®事件, 并且可能会出现一个窗口。在这种情况下请咨询 IT。

D700 数字电压调节器

4.3.5. “配置”窗口

该窗口由几个页面组成，用于配置整个发电机的运行。使用“Next”或“Previous”按钮或单击页面列表选择页面。

注：在描述如何创建新配置的章节中提供了更详细的配置页面信息。

- **发电机描述：**本页包含所有发电机电气特性以及励磁数据。

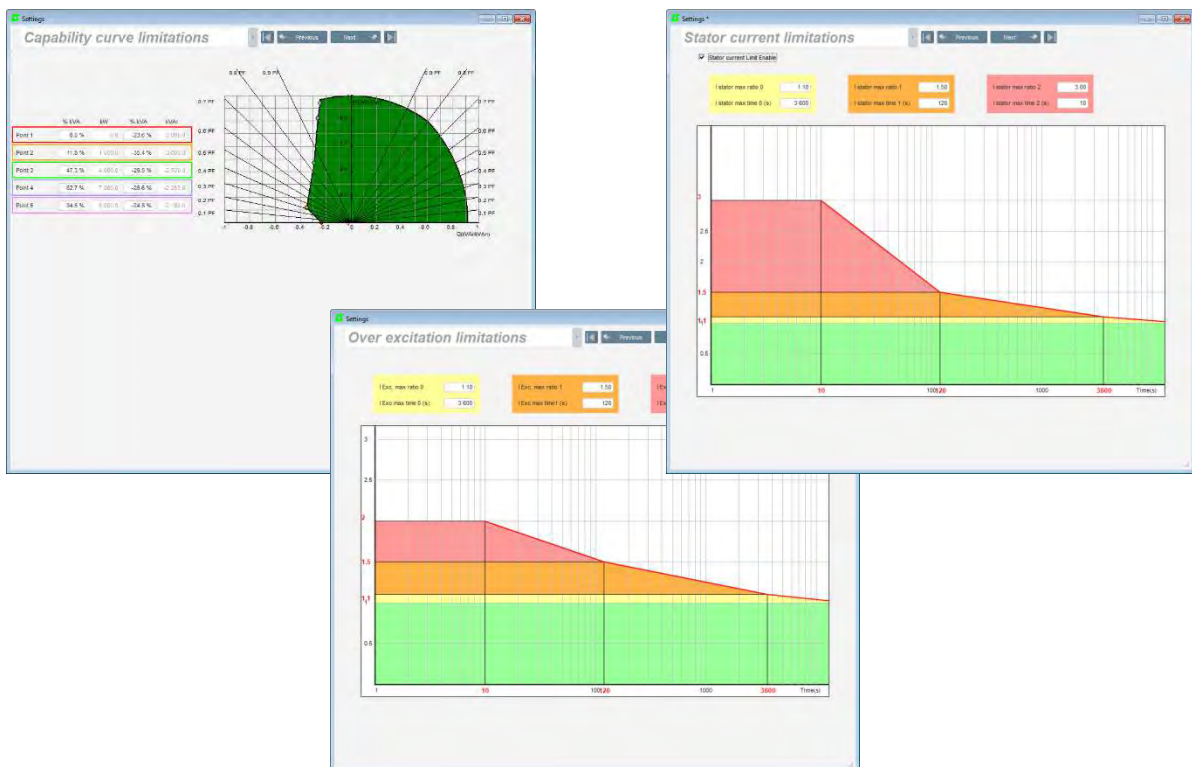


D700 数字电压调节器

- **接线:** 此页面包含基于测量输入的所有 D700 接线数据 (发电机电压, 发电机电流, 电网侧电压, 电网侧电流)。每次通过选择 VT 或 CT 修改接线时, 图形都会改变。

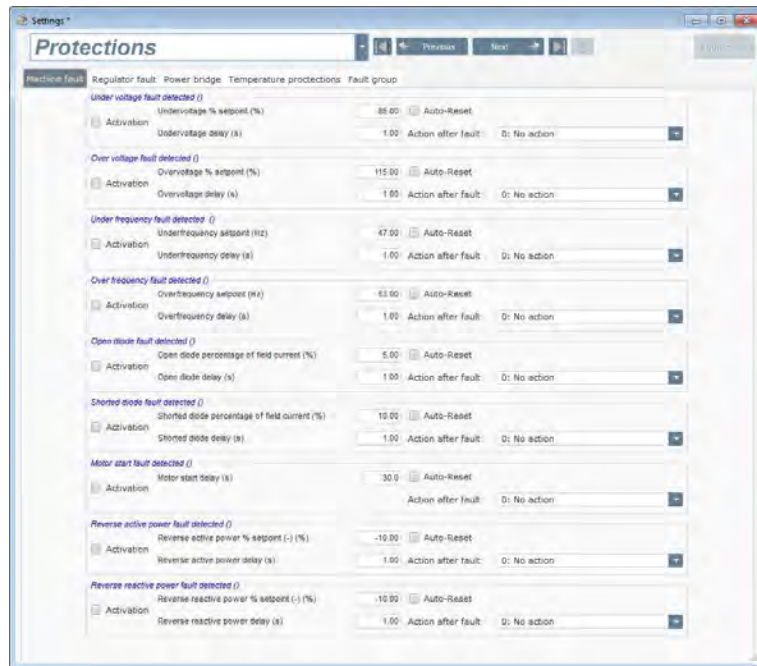


- **限值:** 此页面包含各种发电机限值参数的设置 (最大最小励磁电流, 定子电流限值)。



D700 数字电压调节器

- **保护:** 本页包含 D700 提供的保护装置的参数设置(旋转二极管故障、过电压和欠电压、温度等)。

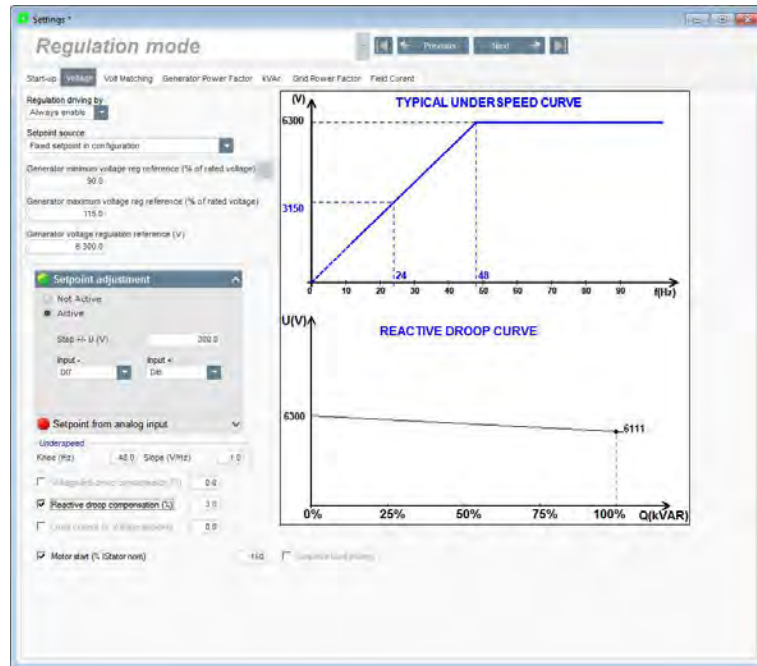


此页允许进行一些故障输出进行组合, 以实现“故障合成”, 来减少输入端口配置

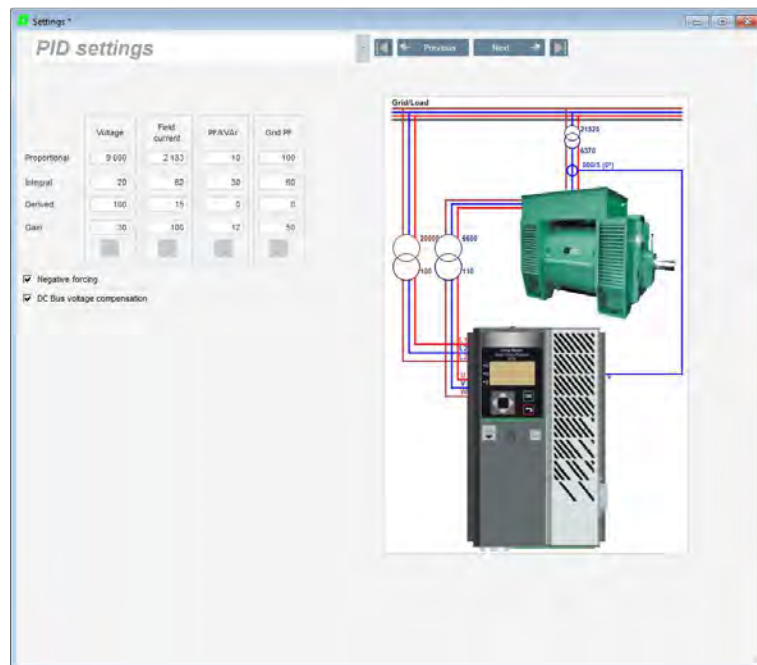


D700 数字电压调节器

- **调节模式:** 此页包含所有调节参数设置: 调节启用、参考值及其调节范围。

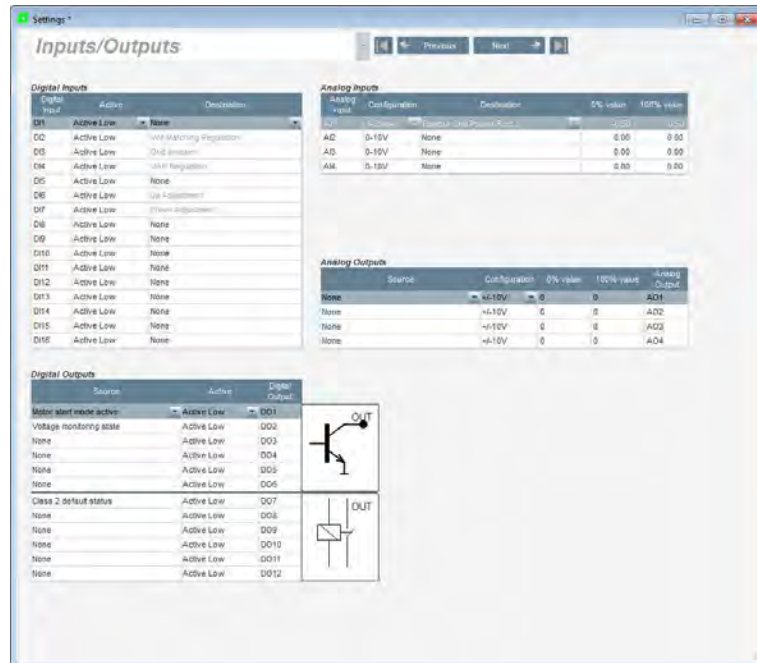


- **PID: 增益:** 此页包含 PID 设置的所有值。

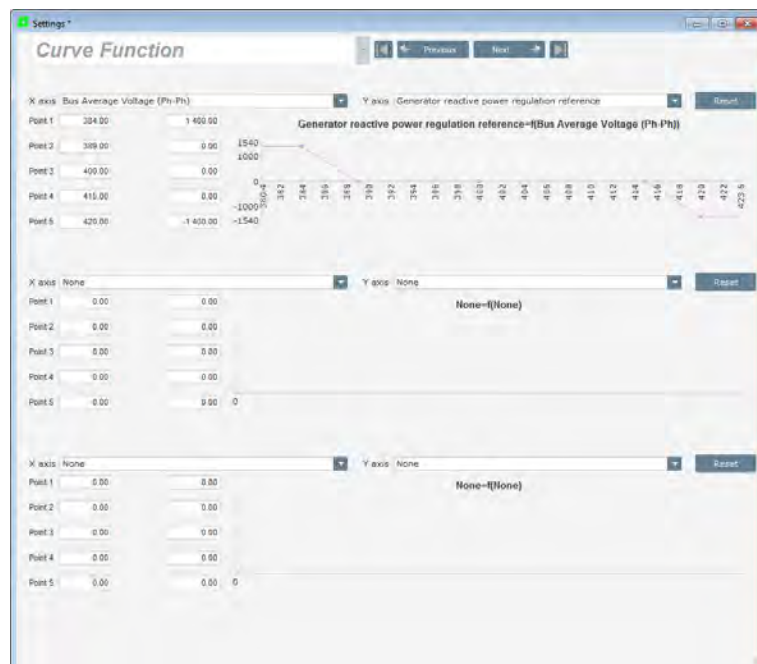


D700 数字电压调节器

- **I/O:** 本页包含所有数字和模拟输入输出参数设置。

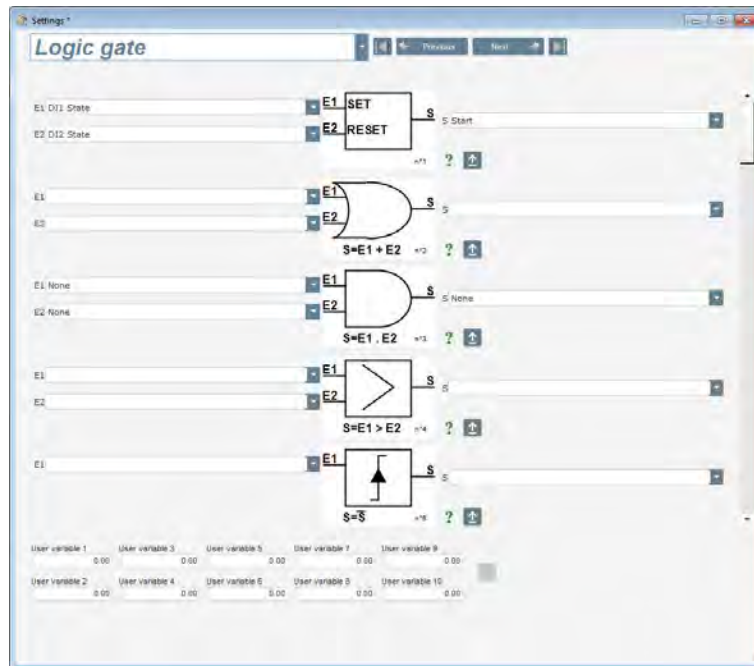


- **曲线函数:** 此页通过绘制 5 个点来定义一个参数是另一个参数的函数的控制功能。这些功能和一些例子的描述在相关章节中给出。



D700 数字电压调节器

- **逻辑门功能:** 此页面用于配置 I/O 级别的简单逻辑功能和门的类型。 这些门和一些例子的描述在“4.3.11 逻辑门”中给出。

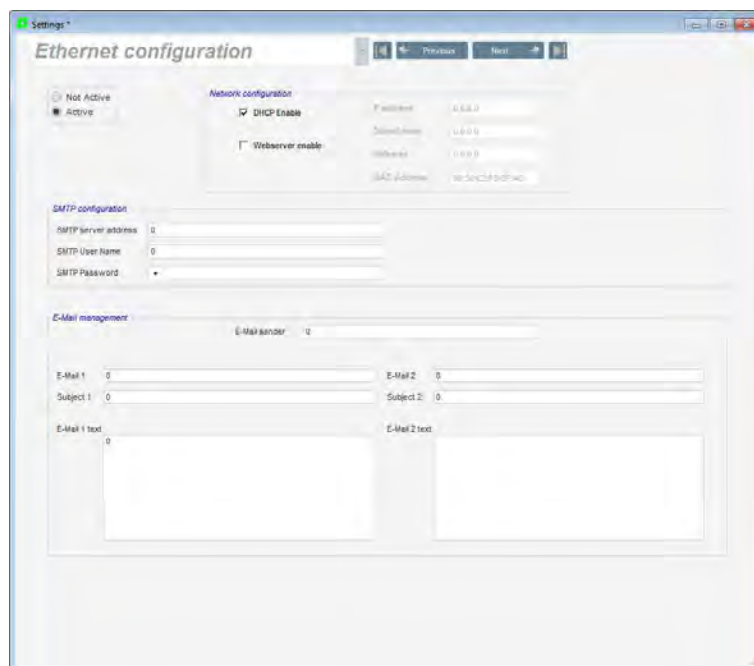


- **数据记录:** 此页面用于定义保存到日志的参数和触发器。 可以配置这些触发器的各种工作模式, 参数触发值和采样速度。



D700 数字电压调节器

- **以太网配置:** 此页面用于定义 D700 以太网参数, 管理来自 D700 的电子邮件、配置服务器和 SMTP 帐户。

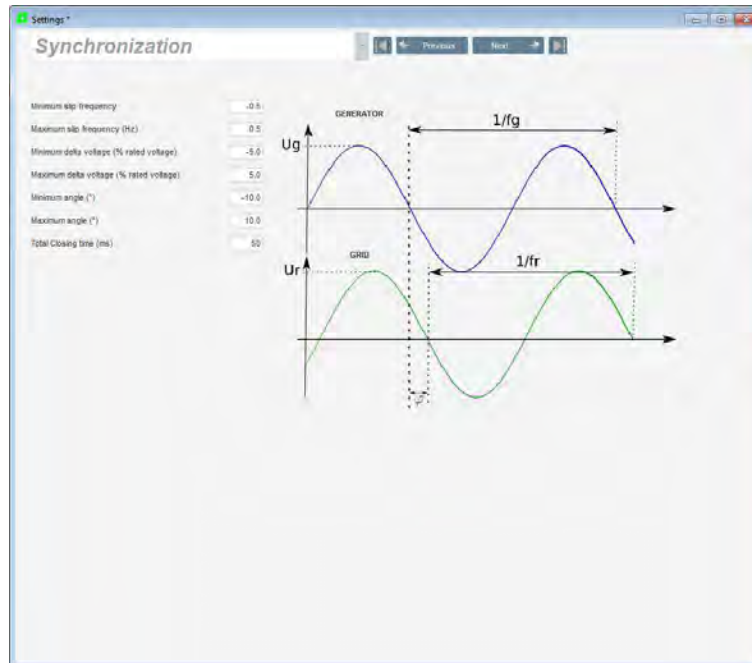


- **RTC 配置:** 此页面用于 D700 时间同电脑时间的匹配。

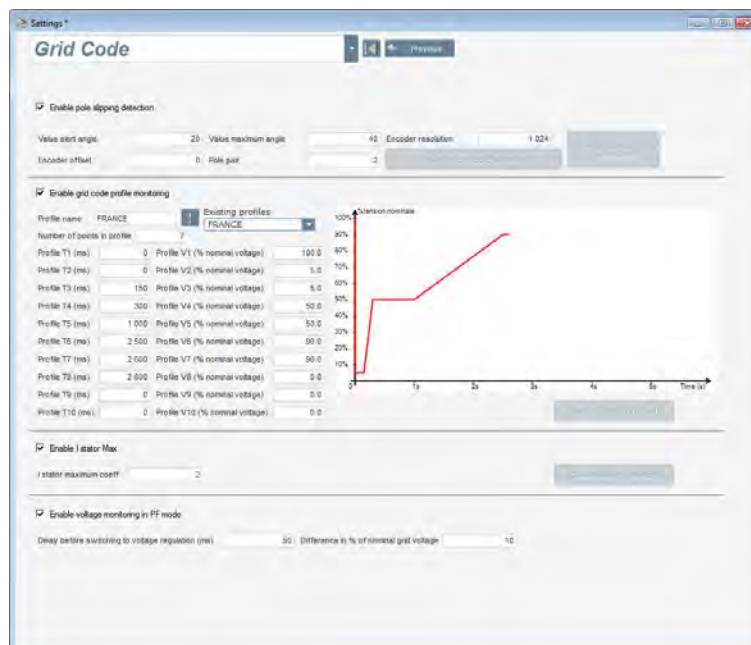


D700 数字电压调节器

- **同期:** 此页用于定义发电机和电网之间同期的参数。



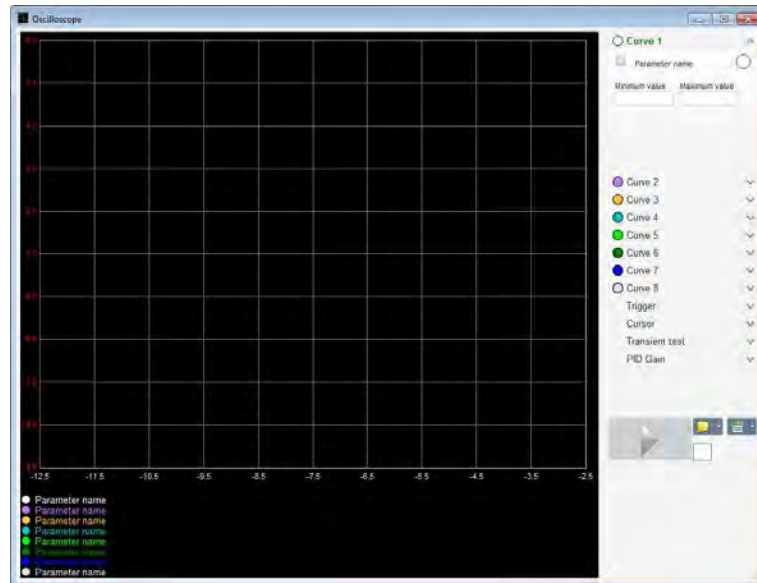
- **电网并网导则:** 此页用于定义专用于电网并网导则保护的参数。



D700 数字电压调节器

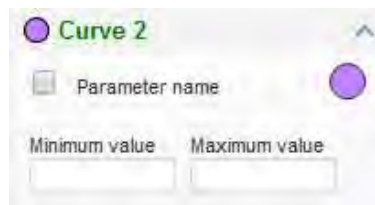
4.3.6. “示波器”窗口

此窗口用于同时跟踪最多 8 个参数值。

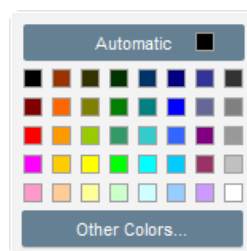


4.3.6.1. 曲线

每条曲线的描述包括: 颜色, 源参数, 最小值和最大值。 每条曲线有自己的轴, 其颜色与曲线相同。



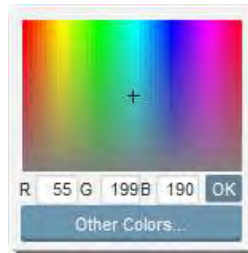
- **更改颜色:**
 - 单击曲线名称右边的色圈, 弹出颜色选择窗口。



- 单击选中的新的曲线颜色。
- 颜色选择窗口自动关闭, 曲线色圈变成选定的颜色。

D700 数字电压调节器

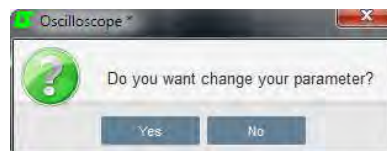
- 如果选定的颜色不在颜色选择口中, 单击“Other colors...”按钮, 弹出调色板。移动光标或在文本栏中填写数字 (0 到 255) 定义 RGB 颜色值。然后单击“OK”。



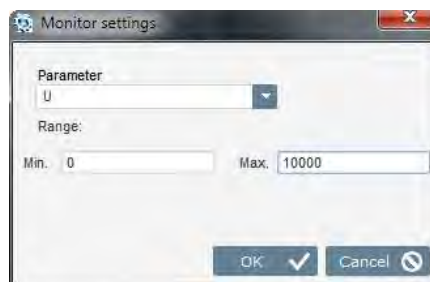
注: 当你不再想改变颜色时, 点击调色板外面自动关闭调色板。

• 设置绘制曲线参数

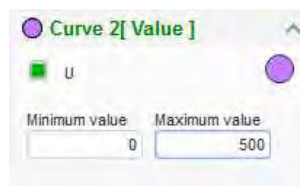
- 点击复选框
- 如果选定, 出现确认消息框。单击“yes”后, 打开含有参数列表的窗口。



- 如果尚未选定, 直接打开含有参数列表的窗口。
- 从下拉列表中选择要跟踪的参数。此参数可以是模拟值或数字值(例如调节模式)。
- 单击“OK”确认所选参数。单击“取消”维持不变。



- 调整曲线范围: 必要时可更改最小值和最大值。一旦退出设置框或按下键盘“Enter”键, 跟踪曲线就会被重新缩放。

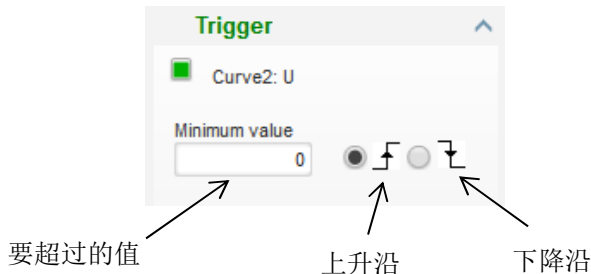


当监视器打开时, 当前值显示在方括号中。

D700 数字电压调节器

4.3.6.2. 触发器

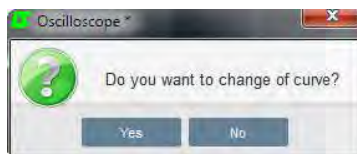
一旦所选参数值超过设置值, 触发器启动示波器工作。可通过向上(箭头朝上)或向下(箭头朝下)输入设置值。



- **选择需要触发的曲线**

- 单击复选框

- 如果选定, 弹出确认消息。单击“**Yes**”出现含有参数列表的窗口。



- 如果未选定, 直接打开含有参数列表的窗口。
- 从下拉列表中选择要跟踪的参数。该参数可以是模拟值或数字值(例如调节模式)。
- 单击“**OK**”确认所选参数, 或单击“取消”维持不变。

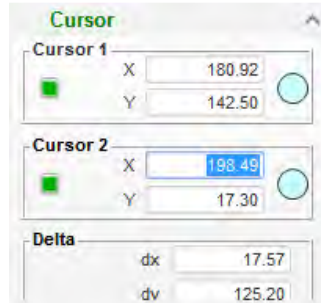


- **输入触发阈值**
- **选择触发方向 (up 或 down)**
- 单击 “**GO**” 启动触发器
- 要取消触发, 请取消选择曲线

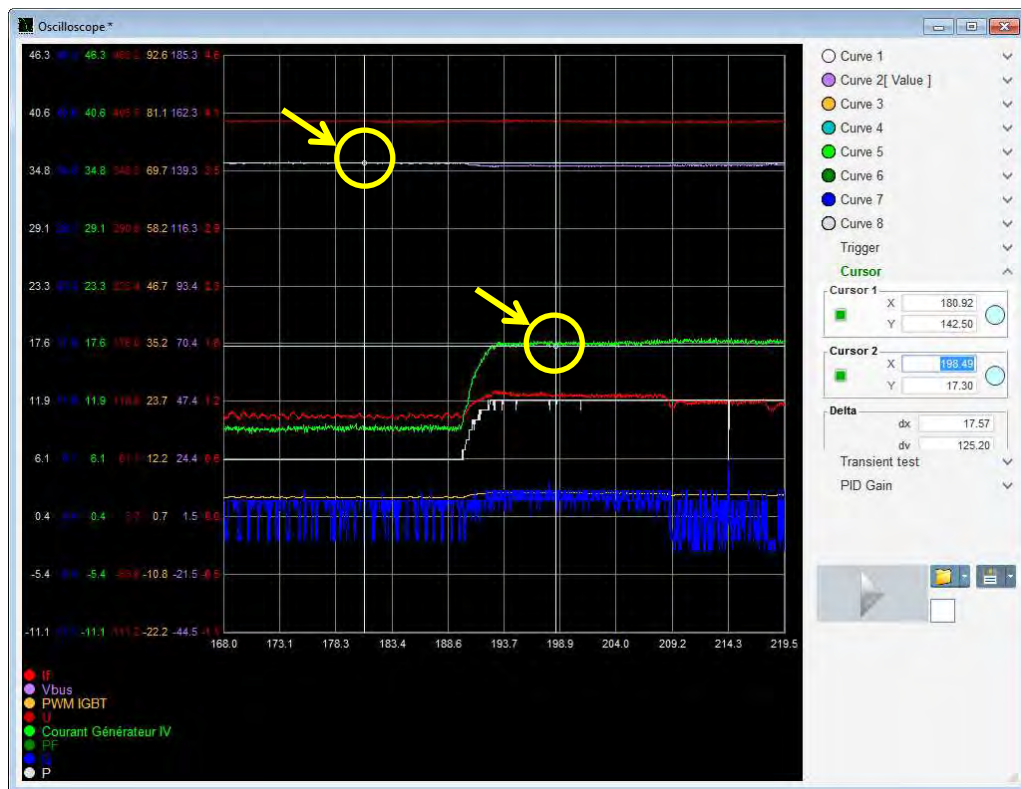
D700 数字电压调节器

4.3.6.3. 坐标

有两个光标可用于浏览曲线。两个点的 x (以秒为单位的时间) 值之差和 y (曲线值) 值之差显示在“delta”部分。



通过单击光标点并将其拖动到所需曲线, 可以将两个光标从一条曲线移动到另一条曲线。在下面的示例中, 光标 1 位于曲线底部, 而光标 2 位于曲线顶部。



D700 数字电压调节器

4.3.6.4. 瞬态测试

瞬态测试用于检查不同电压参考值的 PID 响应。检测最多为 5 次，每次设置不同的电压参考值。发送命令直接更改 PID 参数。

- 单击“Start a transient test”按钮。打开下面窗口：



- 配置瞬态测试：
 - 单击勾选框，选择 step 1 到 step 5，设置测试次数。
 - 设定每一次测试的电压参考值
 - 设定每次测试之间的时间
- 更改 PID 值调整增益

单击“OK”确认设置。

随后测试开始，电压参考值一栏变绿，显示正在进行的测试。



注：

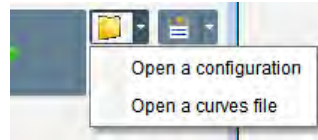
- 单击“Stop the transient test”随时停止测试，显示屏显示原有设置。
- 如果通过模拟输入改变了设置，瞬态测试无法实施。
- 瞬态测试期间，测试按设定的最小和最大/上限和下限进行。

D700 数字电压调节器

4.3.6.5. 打开曲线或示波器显示配置

使用位于示波器窗口右下角的“打开”按钮 (黄色文件夹) 打开示波器显示配置文件 (曲线, 最小值和最大值等)。

单击此文件夹右侧箭头, 选择以“.csv”格式保存的文件。注意, 只能打开软件生成的文件。



打开“.csv”格式的曲线时, 曲线更新为保存的曲线配置。

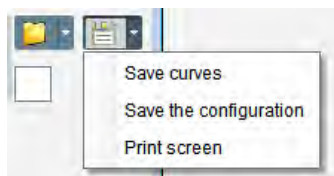
有两种放大曲线的方式:

- 单击示波器绘图区域
- 使用鼠标滚轮: X 轴和 Y 轴同时改变
- 按键盘上的“X”按钮并滚动鼠标滚轮: 仅 X 轴改变, Y 轴刻度保持不变
- 按键盘上的“Y”按钮并滚动鼠标滚轮: 仅 Y 轴改变, X 轴刻度保持不变

4.3.6.6. 保存曲线或示波器显示配置

使用位于示波器窗口底部的“保存”按钮 (磁盘图标) 保存示波器显示配置文件 (曲线, 最小值和最大值等)。

单击文件夹右侧箭头, 选择将示波器曲线保存为“.csv”文件。



4.3.6.7. 更改绘图区域背景

单击白色方块更改示波器背景颜色为黑色。

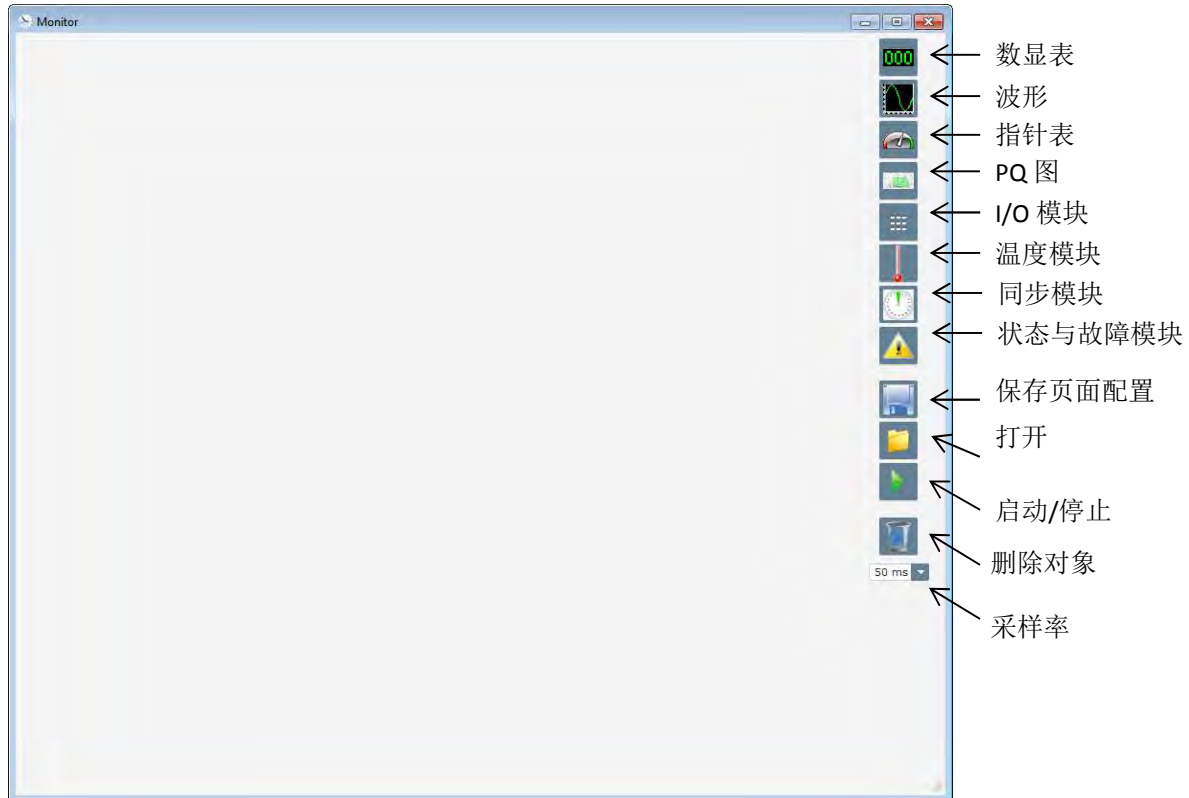


D700 数字电压调节器

4.3.7. “监视器”窗口

该窗口用于配置不同的参数显示 (指针表, 波形, 数显表), 以及一些 AVR 的特殊显示: PQ 图, I / O, 温度等。

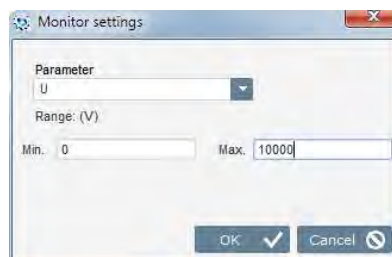
灵活的配置方式, 可以添加, 移动, 修改和/或删除显示对象。



4.3.7.1. 数显表

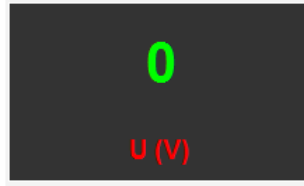
增加一个新的数显表:

- 单击“数显表”按钮, 打开一个窗口。
- 从下拉列表中选择要跟踪的参数。参数可以是模拟值或数字值 (例如调节模式)。



- 单击“OK”确认新的设置, 或单击“Cancel”维持不变。
- 数显表插入监视器空位置 (从左到右再从上到下顺序排列)。

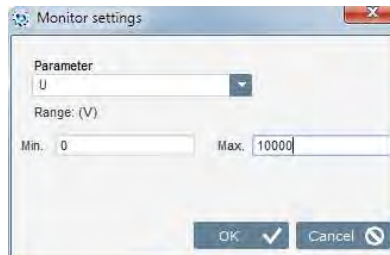
D700 数字电压调节器



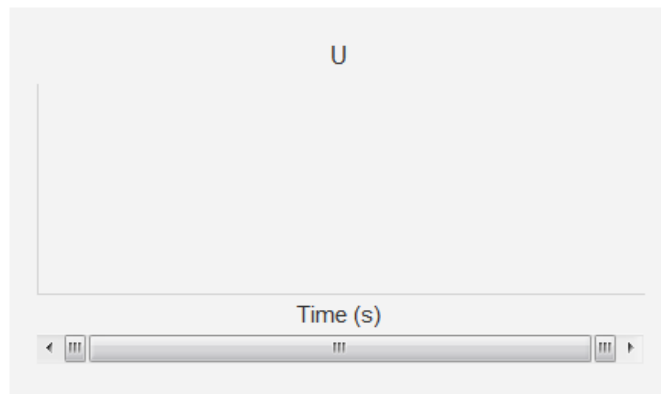
4.3.7.2. 波形

增加一个新波形:

- 单击机“波形”按钮, 打开一个窗口。
- 从下拉列表中选择要跟踪的参数。参数可以是模拟值或数字值(例如调节模式)。



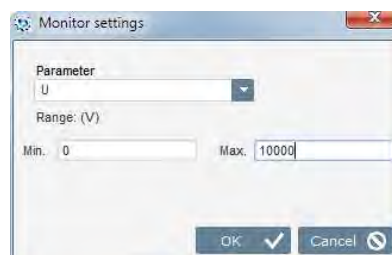
- 单击”OK”确认新的设置, 或单击”Cancel”维持不变。
- 波形插入监视器空位置(从左到右再从上到下顺序排列)



4.3.7.3. 指针表

增加一个新指针表:

- 单击”指针表”按钮, 打开一个窗口。
- 从下拉列表中选择要跟踪的参数。此参数可以是模拟值或数字值(例如调节模式)。



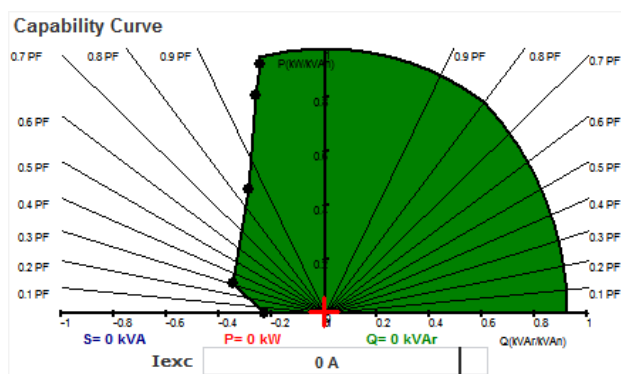
D700 数字电压调节器

- 单击 ” OK ” 确认新的设置, 或单击 ” Cancel ” 维持不变。
- 指针表插入监视器空位置 (从左到右再从上到下顺序排列)



4.3.7.4. PQ 图

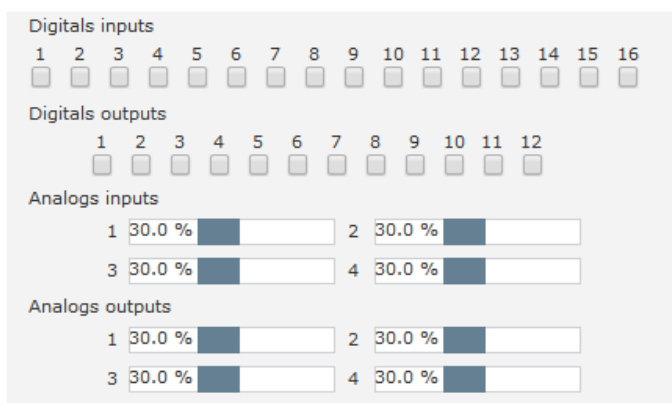
单击 ”PQ 图” 按钮后, PQ 图插入监视器空位置 (从左到右再从上到下顺序排列)。



注: 只显示一个 PQ 图。

4.3.7.5. I/O

单击 ”I/O 模块” 按钮后, I/O 模块插入监视器空位置 (从左到右再从上到下顺序排列)。

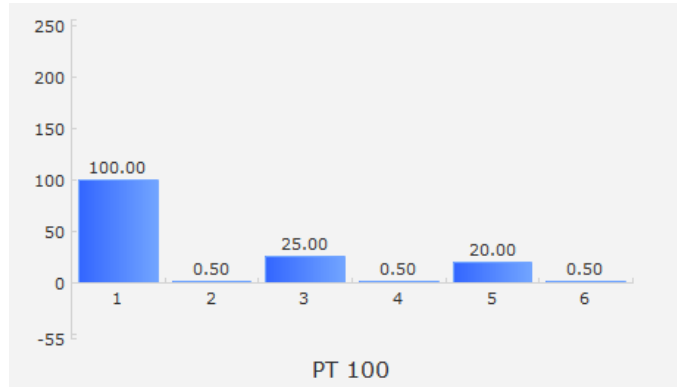


注: 只显示一个 I/O 模块

D700 数字电压调节器

4.3.7.6. 温度

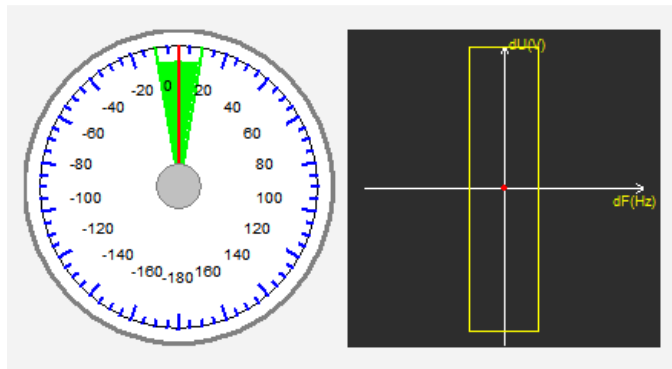
单击“温度模块”按钮后, 温度模块插入监视器空位置 (从左到右再从上到下顺序排列)。



注: 只显示一个温度模块

4.3.7.7. 同步

单击“同步模块”按钮后, 同步模块插入监视器空位置 (从左到右再从上到下顺序排列)。



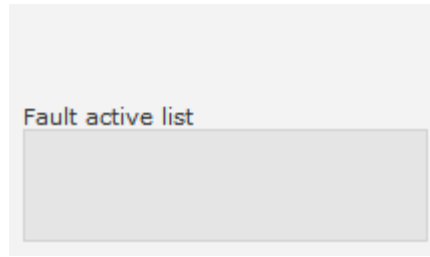
左图指针表指示电网电压和发电机电压之间的相角差。右图红点指示发电机电压和电网电压之间的频率差和电压差是否在设置范围内。

注: 只显示一个同步模块

4.3.7.8. AVR 状态与故障

单击“状态与故障模块”按钮后, 状态与故障模块插入监视器空位置 (从左到右再从上到下顺序排列)。

D700 数字电压调节器

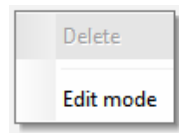


状态与故障模块包含 D700 运行信息, 正在进行的调节模式以及当前故障列表。

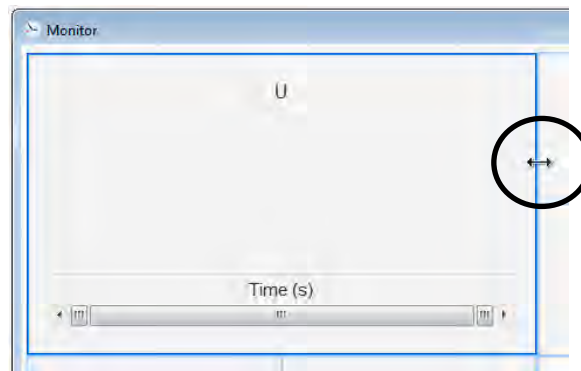
4.3.7.9. 更改显示的大小

可以更改波形、指针表和 PQ 图的大小。

- 右键单击监视器区域切换到编辑模式
- 点击 "Edit mode"



- 移到图框一侧的中间或角落: 光标变为双箭头



- 单击、按住并拖动, 直到所需大小。

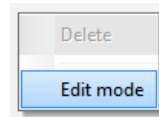
按"Esc"键或右键单击监视器区域退出 "编辑模式"。

4.3.7.10. 删除显示对象

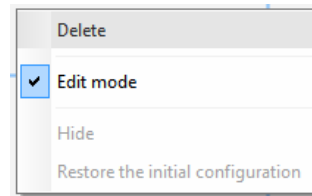
删除显示对象 (数显表、波形、指针表等):

- 右键单击监视器区域切换到编辑模式
- 点击 " Edit mode "

D700 数字电压调节器



- 出现一个表格, 指示各对象的位置。
- 右键单击要删除的数显表
- 单击“Delete”



按” Esc” 键或右键单击监视器区域退出 ” 编辑模式” 。

4.3.7.11. 保存监视器配置

单击”保存”按钮, 打开一个窗口。给想要保留的监视器配置取一个名字后选择”保存”, 保存该监视器配置以备重复使用。



4.3.7.12. 打开监视器配置

单击”打开”按钮, 打开一个窗口。选择想要的监视器配置, 然后选择”打开”。



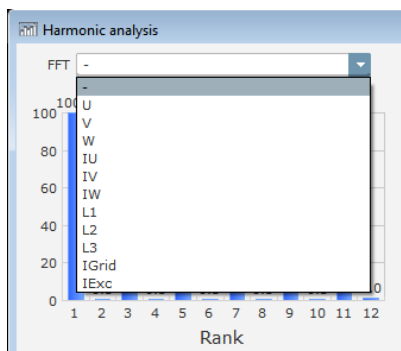
D700 数字电压调节器

4.3.8. “谐波分析”窗口

谐波分析窗口用于显示电压和电流测量中的 1 到 12 次谐波。可以同时进行 6 路谐波分析。

从下拉列表中选择要监视的测量：

- U, V, W: 发电机电压
- IU, IV, IW: 发电机电流
- L1, L2, L3: 电网侧电压
- I Grid: 电网侧电流
- IExc : 励磁电流



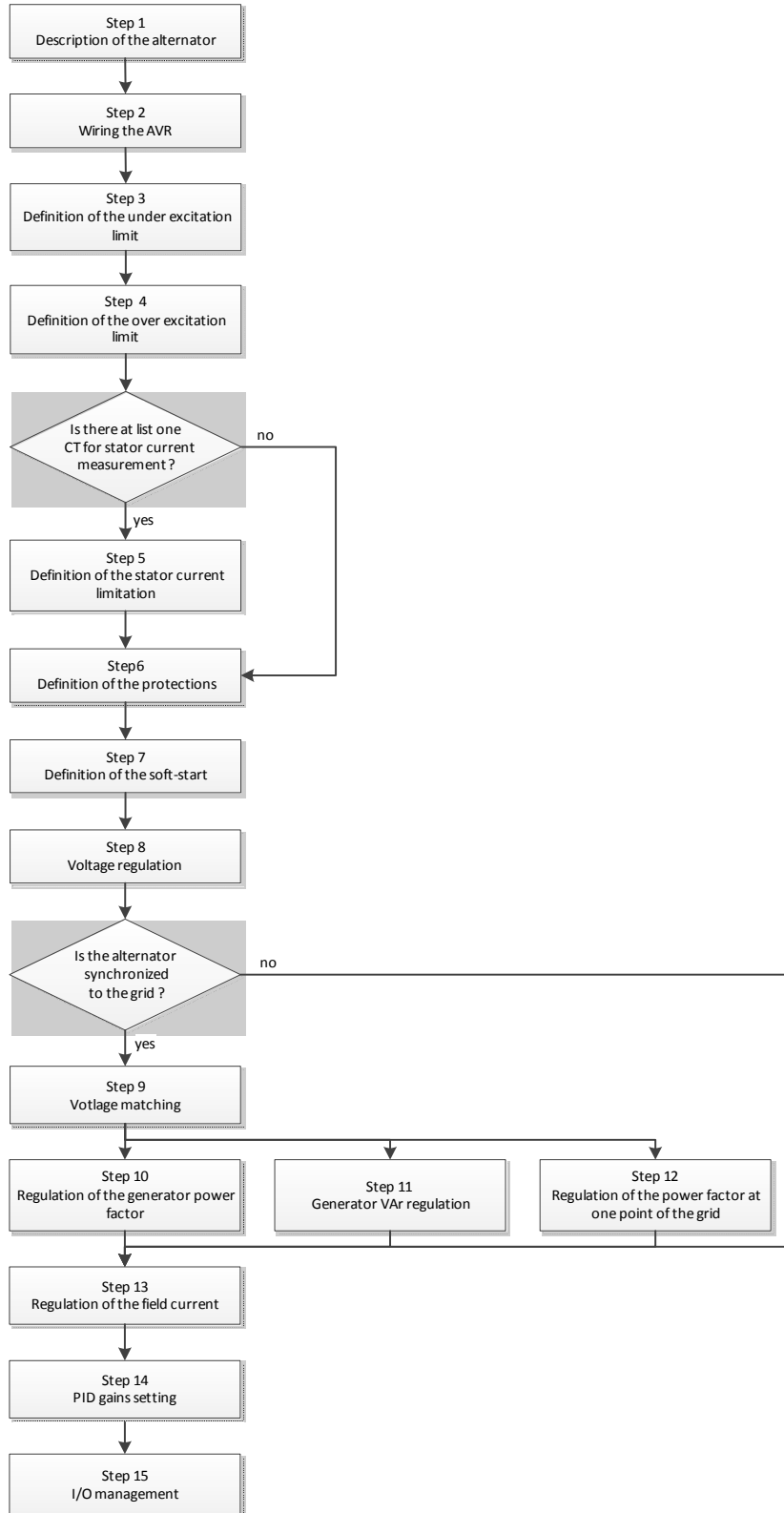
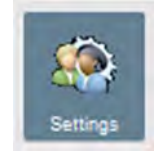
选择确定后, 单击“Go”按钮读取谐波。



D700 数字电压调节器

4.3.9. 新建一个新配置

点击“Settings”按钮,弹出设置窗口,配置步骤如下图所示:



D700 数字电压调节器

4.3.9.1. 步骤 1: 发电机描述

- 描述所有发电机特性: 电压(V)、视在功率(kVA)、频率(Hz)和功率因数。
- 灰色部分: 自动计算额定电流、无功功率和有功功率。
- 极数比 (励磁机极数/发电机极数)

Generator data	
Rated voltage (V)	6 300.00
Rated frequency (Hz)	50.00
Rated power factor	0.80
Rated apperant power (kVA)	8 463.00
Rated nominal power (kW)	6 770.40
Rated reactive power (kVar)	5 077.80
Rated current (A)	775.57
Pole ratio between exciter and generator	2.6

- 描述所有励磁特性: 励磁电阻(欧姆), 最大励磁电流 (A)和额定励磁电流 (A)。

Excitation data	
Field inductor resistance (Ohms)	10.00
Shutdown Field current (A)	0.50
Rated field current (A)	4.24

- 单击“Next” 按钮。

4.3.9.2. 步骤 2: AVR 接线

AVR 和发电机之间的连接必须是标准连接 (见第 2.3 节)。随着配置增加, 窗口右侧的接线图会出现变化: VT 接线、CT 接线、导线数量等。

注: 默认接线图含有 发电机电压测量和电网电压测量。

- 发电机电压测量 VTs:
 - 如果存在, 勾选发电机 TP。
 - 设置一次和二次绕组电压 (V)。
 - 设置电压测量类型: 相-中性点、相-相、3 相(相和相)或 3 相(相和中性点)。

D700 数字电压调节器

TP alternateur Type mesure tension alternateur 2: 3 Ph

U Primaire (V): U Secondaire (V):

400.00 110.00

发电机电流测量 CTS:

- 如果存在, 勾选发电机 TI。
- 设置一次和二次绕组电流(A)。
- 设置 CT 的实际数量:1 或 3。

TI alternateur Type mesure courant alternateur 0: 1 TI

Primaire (A) Secondaire (A) Déphasage (°)

50.00 1.0 0.0

注:

- 在测试和调试期间应设置相移值, 用于补偿由电流互感器和电压互感器引起的相位差。
- 如果有隔离 CT 存在, 二次参数值应取隔离 CT 二次电流。

电网侧电压测量 VTS:

- 如果存在, 勾选电网 TP。
- 设置一次和二次绕组电压(V)。
- 设置电压测量类型: 相-中性点、相-相、3 相(相和相)或 3 相(相和中性点)。

TP Réseau Type mesure tension réseau 1: Ph-Ph

U Primaire (V): U Secondaire (V):

400.00 110.00

电网侧电流测量 CT:

- 如果存在, 勾选电网 TI。
- 设置一次和二次绕组电流(A)。

TI réseau

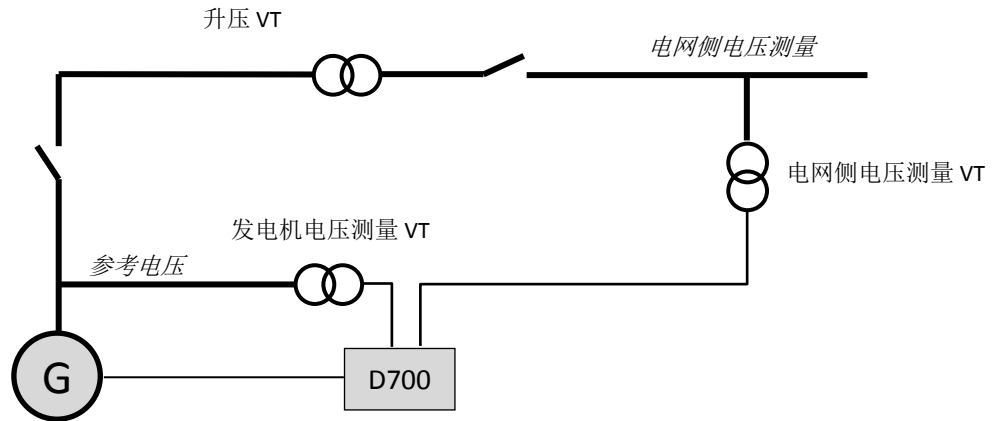
Primaire (A) Secondaire (A) Déphasage (°)

1.00 1.0 0.0

D700 数字电压调节器

- 升压 VT:

- 升压 VT 是指发电机和电网之间的电力变压器。当匹配电网电压时, 计算电网电压更容易, 特别是在选择不同变比的测量 VT 时。
- “初级”对应发电机侧, “次级”对应电网侧。



- 因此, 当匹配电网电压时, 使用下面的公式计算给 AVR 的参考电压:

$$\text{参考电压} = \text{电网电压测量} \times \frac{\text{升压VT 一次电压}}{\text{升压VT 二次电压}}$$

- 如果存在, 勾选电网 TP。
- 设置一次和二次电压(V)。

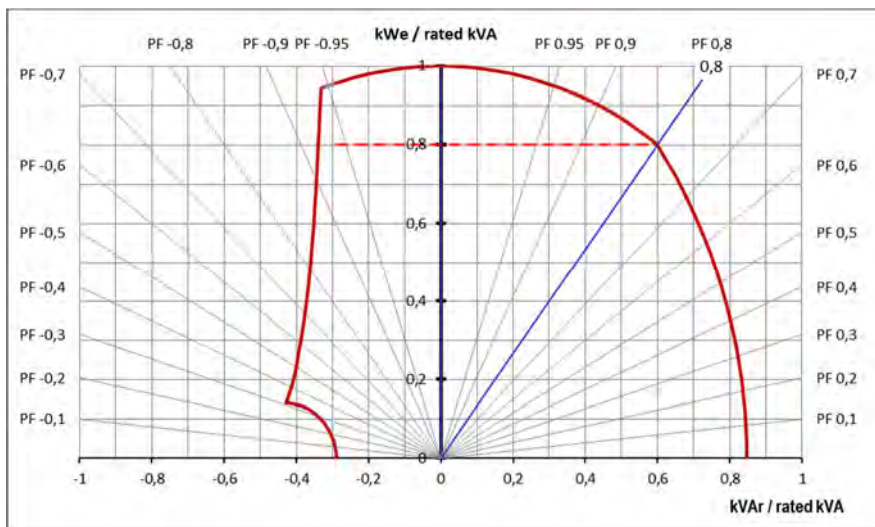
TP éleveur

U Primaire (kV): U Secondaire (kV):

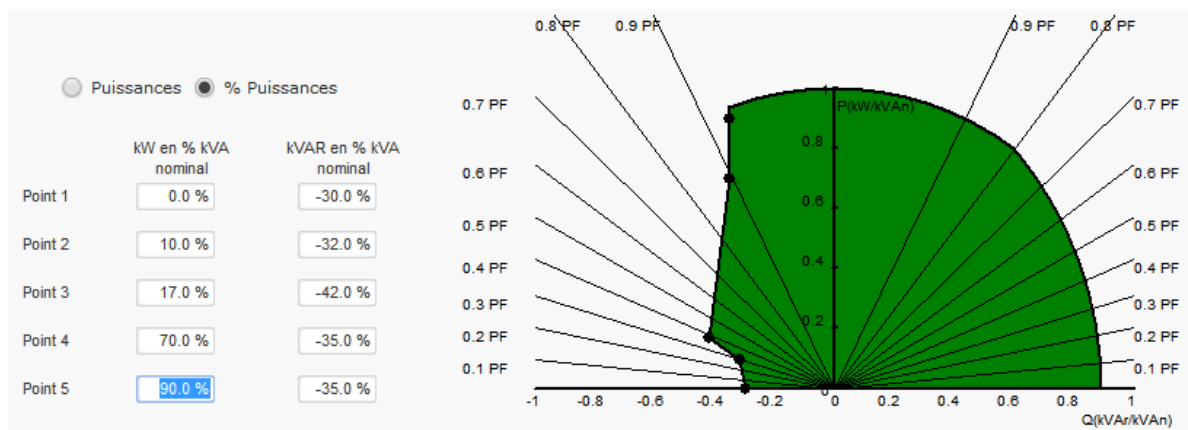
4.3.9.3. 步骤 3: 设置欠励限值

- 欠励限值是指 PQ 曲线中定义的无功吸收限值。使用 5 个点连成的曲线来限定无功吸收区域。建议使用略高于曲线点的 kVAr 值, 使发电机可以很完全地运行。曲线点可以定义为实际值(kVAr 和 kW)或 kVA 的百分比。PQ 曲线示例:

D700 数字电压调节器



通过仔细选择 5 个点，软件给出了类似的 PQ 图：

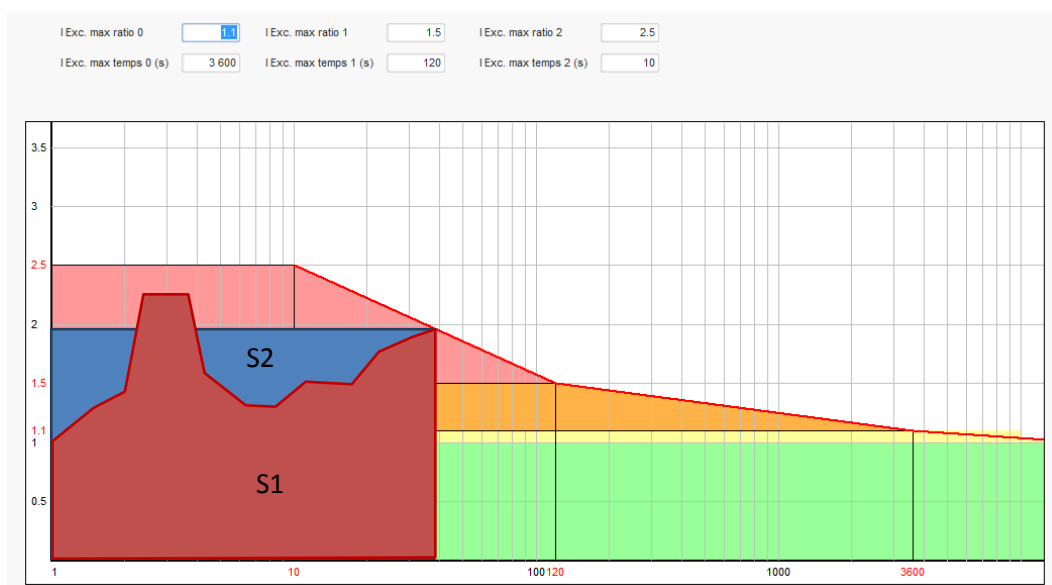


- 一旦发电机运行点达到限值，限值即被激活，励磁电流受到控制，发电机运行在 PQ 曲线指定的区域内。

4.3.9.4. 步骤 4: 设置过励限值

- 使用 3 个点将限值分为 3 段来确定限制区域。这些点是根据发电机的运行能力确定的。运行能力的确定包括：
 - 定子短路时，2 倍额定励磁电流持续 10 秒。
 - 1.5 倍额定励磁电流持续 120 秒。
 - 1.1 倍额定励磁电流持续 3600 秒。
- 一旦励磁电流超过额定励磁电流值，计时器被触发，S1 区域 (红色，“励磁电流 x 时间”) 与 S2 区域 (蓝色，“最大励磁电流 x 时间”) 进行比较。如果 S1 等于 S2，限值即被激活，D700 将励磁电流限制在额定电流的 99% 以内 (在这种情况下，自动调节模式的参考值将不再遵循)。

D700 数字电压调节器

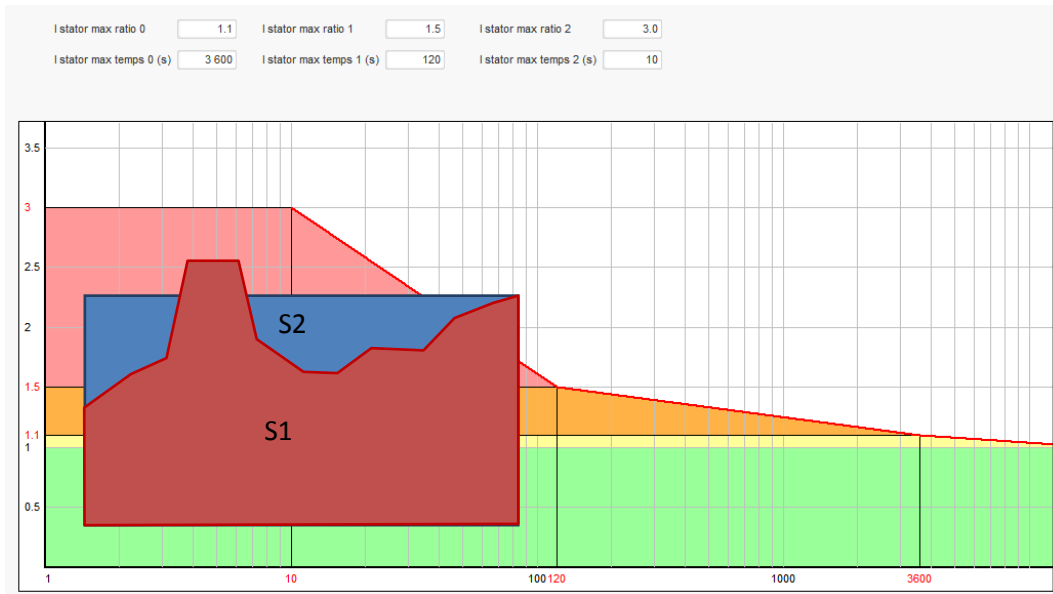


- 如果限值被激活, 为了保护发电机, 24 小时后电流才有可能再次高于额定电流的 99%。

4.3.9.5. 步骤 5: 设置定子电流限值

- 原理上, 定子电流限值设定与最大励磁电流限值的设定等同。
- 只能在电压调节模式下启用。
- 使用 3 个点将限值分为 3 段来确定限制区域。这些点是根据发电机的运行能力确定的。运行能力的确定包括:
 - 定子短路时, 3 倍额定定子电流持续 10 秒。
 - 1.5 倍额定定子电流持续 120 秒。
 - 1.1 倍额定定子电流持续 3600 秒。
- 一旦定子电流超过额定定子电流值, 计时器被触发, S1 区域 (红色, " 定子电流 x 时间") 与 S2 区域 (蓝色, " 最大定子电流 x 时间") 进行比较。如果 S1 等于 S2, 限值即被激活, D700 将定子电流限制在额定电流的 99% 以内 (在这种情况下, 自动调节模式的参考值将不再遵循)。

D700 数字电压调节器



4.3.9.6. 步骤 6: 保护设置

保护有三种:

- 发电机故障
- 调节器故障
- 温度传感器报警和超限

所有保护具有相同的架构:

- 激活保护
- 阈值
- 延迟
- 延迟结束后的选择如下:
 - 不采取行动: 调节继续
 - 调节停止: 中断励磁
 - 励磁电流调节模式下调节励磁电流至零
 - 励磁电流调节模式下调节励磁电流至故障前的励磁电流值: 无扰动调节。

每个保护有一个自动重置选项:

- 选择自动重置: 如果故障消失, 返回自动调节模式 (电压模式或功率因数模式等)。
- 不选择自动重置: 维持延迟结束后的选择。

下面是过电压保护示例:

Over voltage fault detected

Activation Overvoltage % setpoint 115.00 Auto-Reset

Overvoltage delay 1.00 Action after fault 0: No action

D700 数字电压调节器

启用故障保护后,背景变为浅绿色

Over voltage fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Overvoltage % setpoint	115.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Overvoltage delay	1.00	Action after fault
			0: No action

- **欠电压与过电压保护:** 勾选“Activation” 选择启用保护。在保护启用前设置过压和欠压的阈值(额定电压的百分比)和延迟。在下面示例中:
 - 发电机电压低于额定电压的 85% 且持续至少 1 秒, 欠压故障保护被激活。欠压保护只有在发电机自励建压成功后才会起作用。
 - 发电机电压高于额定电压的 115% 且持续至少 1 秒, 过电压故障保护被激活。

Under voltage fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Undervoltage % setpoint	85.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Undervoltage delay	1.00	Action after fault
			0: No action

Over voltage fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Overvoltage % setpoint	115.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Overvoltage delay	1.00	Action after fault
			0: No action

- **低频和过频保护:** 勾选“Activation” 选择启用保护, 在保护启用前设置频率阈值和延迟。在下面示例中:
 - 发电机频率低于 45Hz 至少 5 秒, 低频故障保护被激活。低频故障保护仅在发电机自励建压成功后才会起作用。
 - 发电机频率高于 55Hz 至少 5 秒, 过频故障保护被激活。

Under frequency fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Underfrequency setpoint	45.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Underfrequency delay	5.00	Action after fault
			0: No action

Over frequency fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Overfrequency setpoint	55.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Overfrequency delay	5.00	Action after fault
			0: No action

- **二极管故障保护:** 勾选“Activation” 选择启用保护。在保护启用前设置励磁电流谐波百分比和延迟:
 - 如果已知极数比 (励磁机极数/发电机极数), 谐波百分比为靠近该比值的两个谐波之和。例如, 对于 16 极的励磁机和 6 极的发电机, 极数比为 2.66, 谐波百分比为谐波 2 和谐波 3 相加。
 - 如果极数比未知, 谐波百分比是所有励磁电流谐波的总和。

D700 数字电压调节器

在下面示例中:

- 如果励磁电流谐波百分比大于 5%且持续至少 1 秒, 二极管开路故障保护被激活。该故障保护仅在调节模式下起作用。
- 如果励磁电流谐波百分比高于 10%且持续至少 5 秒, 二极管短路故障保护被激活。

Open diode fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Open diode percentage of field current	5.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Open diode delay	1.00	Action after fault: 0: No action

Shorted diode fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Shorted diode percentage of field current	10.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Shorted diode delay	1.00	Action after fault: 0: No action

- **启动马达故障保护:** 相关原理见“4.3.9.8.步骤 8: 电压调节”章节。勾选“Activation”选择启用保护并设置延迟。在下面示例中, 如果发电机电压低于电压规定值且持续 30 秒, 启动马达故障保护被激活。

Motor start fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Motor start delay	30.0	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
			Action after fault: 0: No action

- **逆有功故障保护:** 勾选“Activation”选择启用保护。在保护启用前设置有功功率阈值 (额定有功功率的百分比)以及保护延迟。

注: 在这种情况下, 有功功率为负, 即发电机则处于“电动机”运行模式。

Reverse active power fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Reverse active power % setpoint (-)	-10.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Reverse active power delay	1.00	Action after fault: 0: No action

- **逆无功故障保护:** 勾选“Activation”选择启用保护。在保护启用前设置无功功率阈值 (额定无功功率的百分比)以及保护延迟。

注: 在这种情况下, 无功功率为负。

Reverse reactive power fault detected			
<input checked="" type="checkbox"/> Activation	Reverse reactive power % setpoint (-)	-10.00	<input type="checkbox"/> Auto-Reset
	Reverse reactive power delay	1.00	Action after fault: 0: No action

D700 数字电压调节器

- **掉线保护:** 勾选” Activation” 选择启用保护。在保护启用前设置电压阈值 (发电机电压过低值百分比)以及延迟。在下面示例中, 如果发电机电压低于电压设定值的 20%且持续 1 秒, 掉线保护被激活。

Loss of sensing fault detected

Activation

Lost of sensing % Auto-Reset

Lost of sensing delay Action after fault

- **电压不平衡保护:** 勾选” Activation” 选择启用保护。在保护启用前设置电压不平衡百分比和延迟。电压不平衡的计算根据 NEMA 标准:

$$\text{不平衡百分比} = \frac{\text{发电机电压最大值}}{\text{发电机电压平均值}} \times 100$$

在下面示例中, 如果不平衡百分比达到 20%且持续 1 秒, 电压不平衡保护被激活。

Unbalanced voltage fault detected

Activation

Unbalanced voltage % Auto-Reset

Unbalanced voltage delay Action after fault

- **短路保护:** 勾选” Activation” 选择启用保护。在保护启用前设置定子电流阈值 (发电机额定电流的百分比) 以及延迟。在下面示例中, 如果发电机电流高于定子额定电流的 200%且持续 10 秒, 短路保护被激活。

Short circuit fault detected

Activation

Short circuit nominal stator current % Auto-Reset

Short circuit delay Action after fault

- **电流不平衡保护:** 勾选” Activation” 选择启用保护。在保护启用前设置电流不平衡百分比和延迟。电流不平衡的计算与电压不平衡相同:

$$\text{不平衡百分比} = \frac{\text{发电机最大电流}}{\text{发电机平均电流}} \times 100$$

在下面示例中, 如果不平衡百分比达到 20%且持续 1 秒, 的; 电流不平衡保护被激活。

Unbalanced current fault detected

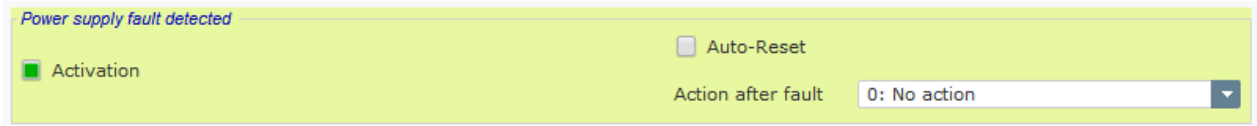
Activation

Unbalanced current % Auto-Reset

Unbalanced current delay Action after fault

D700 数字电压调节器

- **电源故障保护:** 勾选“Activation”选择启用保护。这是 D700 内部供电控制。在下面的示例中, 如果有一个内部电源缺失, 电源故障保护被激活。

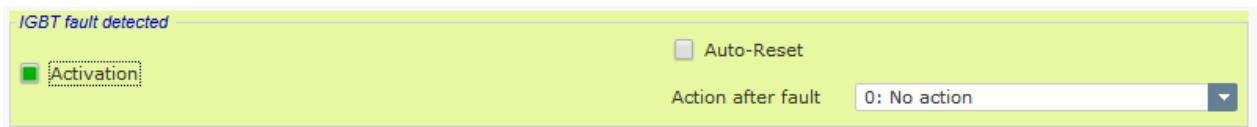


Power supply fault detected

Activation Auto-Reset

Action after fault 0: No action

- **IGBT 故障保护:** 勾选“Activation”选择启用保护。如果检测到指令和功率晶体管动作之间的协调故障, IGBT 故障保护被激活。如果故障后未采取任何措施, AVR 将继续按规定调节, 但精度降低。必须尽快更换 D700。



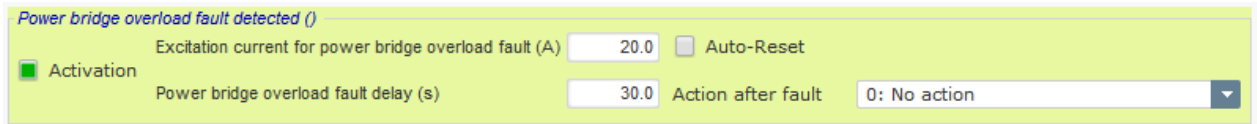
IGBT fault detected

Activation Auto-Reset

Action after fault 0: No action

- 点击“next”按钮

- **功率模块过载保护:** 勾选“Activation”选择启用保护。在保护启用前设置功率模块过载励磁电流百分比以及延迟。在下面示例中, 如果励磁电流高于 20A 且持续 30 秒, 功率模块过载保护被激活。

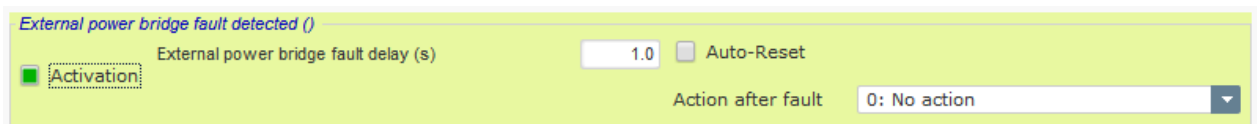


Power bridge overload fault detected ()

Activation Excitation current for power bridge overload fault (A) 20.0 Auto-Reset

Power bridge overload fault delay (s) 30.0 Action after fault 0: No action

- **外部功率模块故障保护:** 勾选“Activation”选择启用保护并设置延迟。在下面示例中, 故障发生 1 秒后, 故障保护被激活。

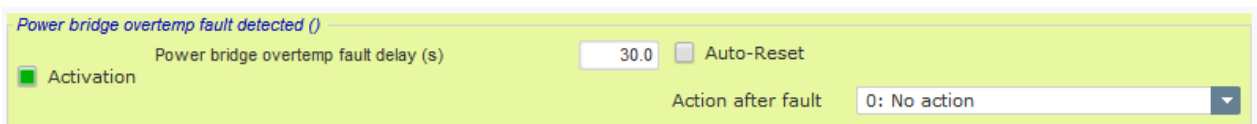


External power bridge fault detected ()

Activation External power bridge fault delay (s) 1.0 Auto-Reset

Action after fault 0: No action

- **功率模块高温保护:** 勾选“Activation”选择启用保护并设置延迟。在下面示例中, 超温 30 秒后高温保护被激活。



Power bridge overtemp fault detected ()

Activation Power bridge overtemp fault delay (s) 30.0 Auto-Reset

Action after fault 0: No action

D700 数字电压调节器

- **外部功率模块通信故障保护:** 勾选” Activation” 选择启用保护并设置延迟。仅在使用 MENTOR® 外部电源模块时该保护才会起作用。在下面示例中, 故障发生 1 秒后, 故障保护被激活。

External power bridge communication fault detected ()

External power bridge communication fault delay (s) Auto-Reset

Activation

Action after fault

- 点击”next” 按钮
- **温度保护:** 勾选” Activation” 选择启用保护并设置报警和停机的温度阈值。在下面示例中, 仅列出了 RTD 1 (RTD 2 到 TRD6 相同)。

RTD 1 shutdown

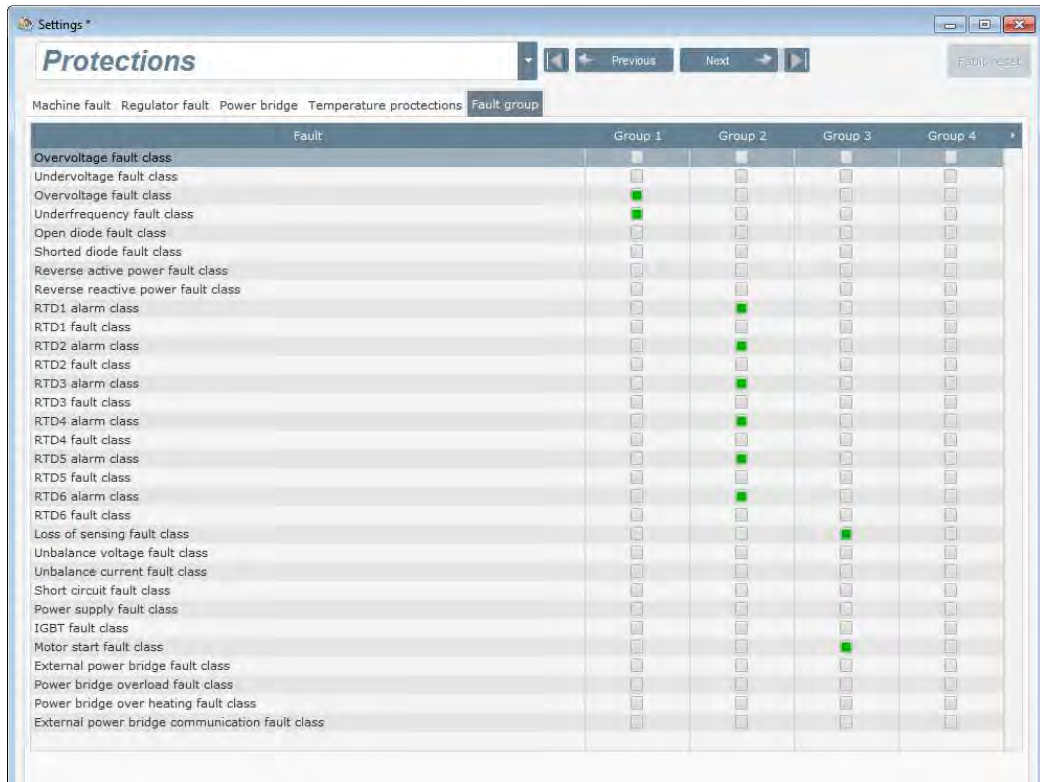
RTD 1 alarm temperature Auto-Reset

Activation

RTD 1 shutdown temperature Action after fault

D700 数字电压调节器

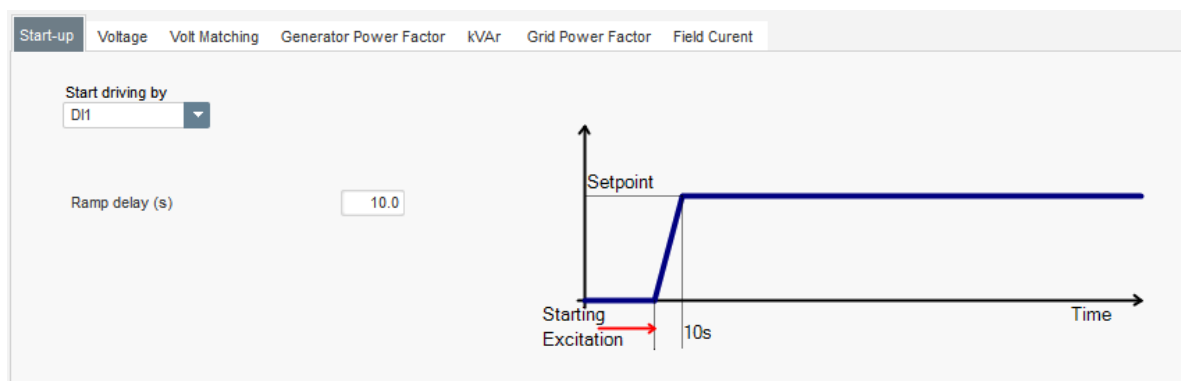
在最后一个保护页面中，可以定义故障组：可以对所有保护进行组合，激活一个或多个信号(如数字输出)，对多个故障保护进行合成。如果其中一个故障保护被激活，则整个组都将被激活。故障保护可以是一个输出目标，也可以用作逻辑函数。在下面示例中，组 1 为二极管故障保护，组 2 为温度故障保护，组 3 为内部故障保护。



- 点击“Next”按钮

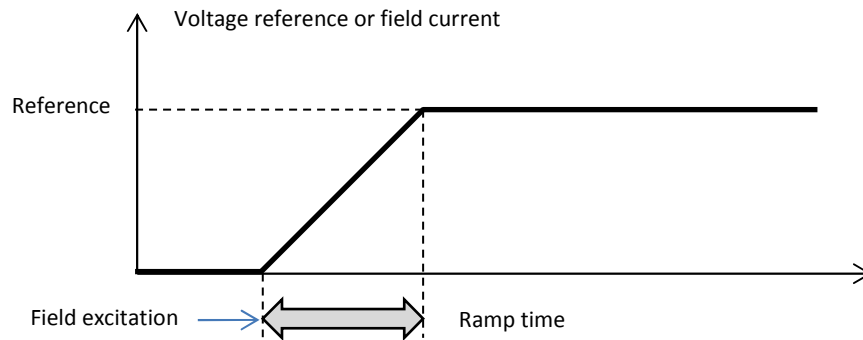
4.3.9.7. 步骤 7: 建压斜坡设定

- 斜坡时间是指励磁开始至达到发电机电压参考值 (或励磁电流参考值) 所需的时间。如果需要立即启动, 则将“Ramp delay”设置成“0”。



D700 数字电压调节器

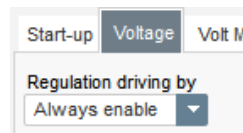
- 从下拉列表中选择启动励磁的方式: :
 - 数字输入控制 (DI1 到 DI16)
 - 选择“Always active”。“始终启用。在这种情况下, 只要 AVR 供电正常, 可以随时启动励磁 (如黑启动应用)
 - 不直接控制启动励磁, 如通过逻辑门启动励磁



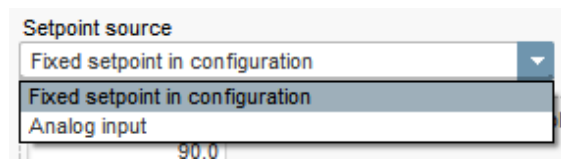
- 单击“Next”按钮。

4.3.9.8. 步骤 8: 电压调节

- 在下拉列表中选择 “Always active”。电压调节应始终处于被启用状态。



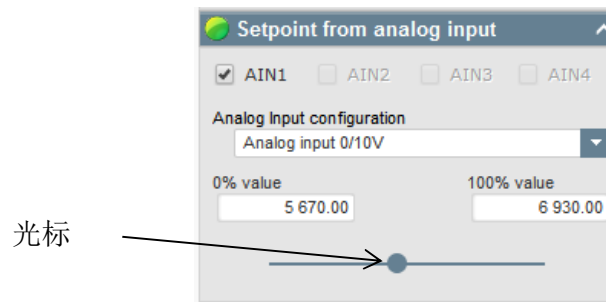
- 额定电压由下拉列表选择: 配置中的固定值, 或模拟输入 (电压范围)。 如果选择固定值, 该值可以通过现场总线更改。



- 如果选择模拟输入, 打开模拟输入窗口。 选择模拟输入方式 (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, 电位器), 设置 0% 和 100% 的电压值。¹⁵

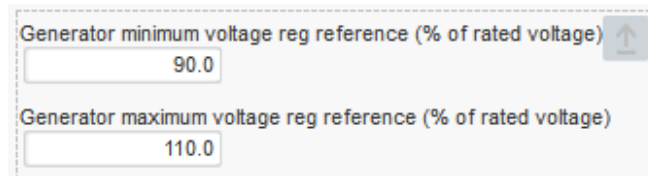
¹⁵ 0% 和 100% 的电压值可以互换: 100%模拟输入为最小电压, 而 0%模拟输入为最大电压。

D700 数字电压调节器

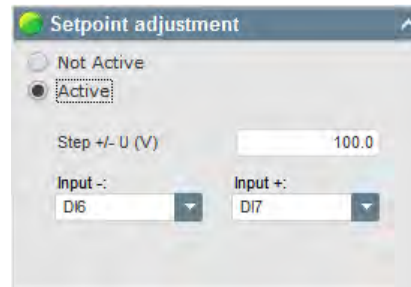


注: 通过移动光标, 在右边可以查看 UF 曲线电压值。

- 电压限值应根据发电机的运行能力来确定。在下面示例中, 最小电压为 400 V 的 90% (即 360V), 最大电压为 400 V 的 110% (即 440V)。

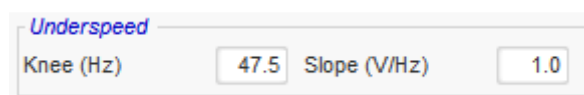


- 选择固定值时, 发电机电压可以通过向上输入和向下输入进行调整。一个脉冲升一步或降一步。勾选 "Active" 选择启用固定值调整并设置步长和向下调整输入口和向上调整输入口。



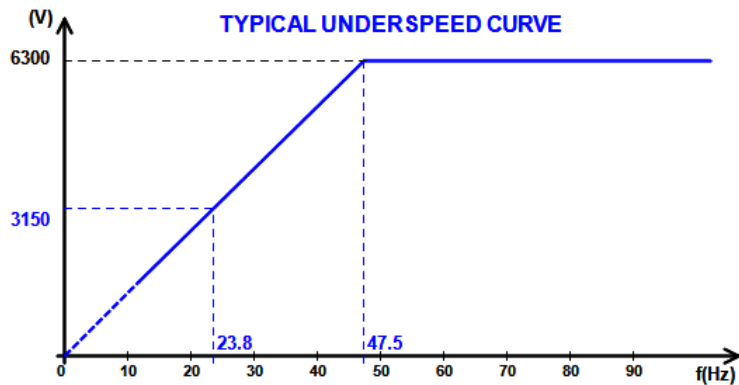
注: 对于所有调节模式, 调整快慢的输入设置与上面相同, 但均在调节模式启动后才有效。

- UF:** 这个曲线用于设置发电机电压与发电机转速的函数关系。
- 拐点值:** 50Hz 发电机的典型值为 47.5Hz, 60Hz 发电机的典型值为 57Hz, 400Hz 发电机的典型值为 380Hz。
- 斜率:** 可在 0.5 到 3 之间调节。斜率值越高, 发动机速度下降时发电机的电压下降越大。



- 曲线随着电压和频率的变化而变化。

D700 数字电压调节器

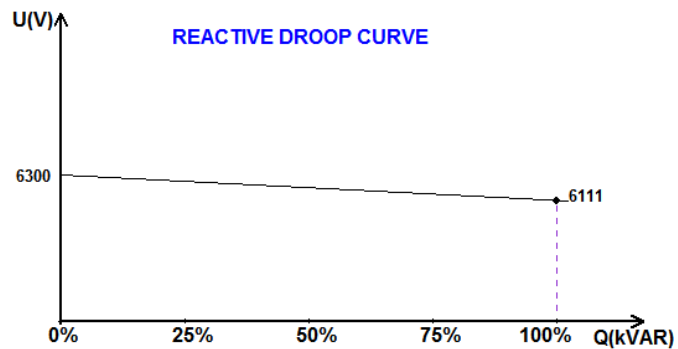


- **正交下垂:** 勾选“Reactive droop compensation”。设置电压降百分比 (-20%和+ 20%之间)。该功能主要用于发电机并联运行。默认设置为 3%。

Reactive droop compensation (%)

注: 设置为负值时发电机电压将升高。

正交下垂曲线随电压设置的变化而变化。



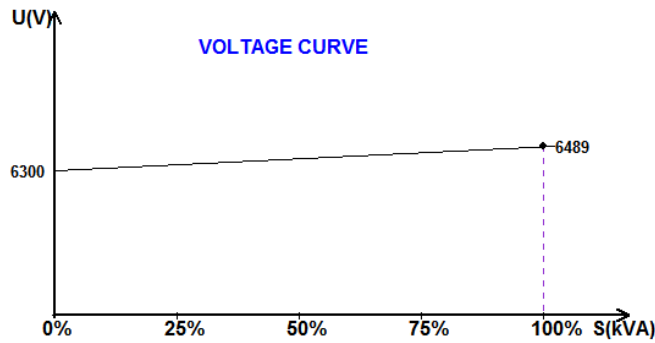
注: 如果已启用了正交下垂, 则不再具有负载补偿或横差电流功能。

- **负载补偿:** 勾选“Voltage line droop compensation”。设置电压变化 (-20%和+ 20%之间)。取决于发电机的 kVA 容量, 此功能主要用于:
 - 在配电线路特别长的情况下, 增加电压设定值 (1%和 20%之间)。
 - 在发电机与整流器(直流母线) 连接时, 降低电压设定值(-20% 和 1%之间), 以平衡负载电压。

Voltage line droop compensation (%)

补偿曲线随电压设置的变化而变化。

D700 数字电压调节器



注: 如果已启用了负载补偿, 则不再具有正交下垂或横差电流功能。

- **横差电流补偿:** 勾选“Cross Current”。设置剩余 kVAr 对应的电压校正百分比。系统自动校正电压(暂时)并持续消除发电机之间的 kVAr 差, 而不降低电压。此功能需要特殊接线 (见 2.3.“连接”)。

Cross Current (% Voltage setpoint)

注: 如果启用了交叉电流功能, 则不再具有正交下垂或负载补偿。

- **启动电动机:** 勾选“Motor start”。设置额定定子电流的百分比。该功能仅在电压调节模式下有效, 将定子电流限制在规定范围。

Motor start (% IStator nom)

当电动机和发电机之间断路器合闸时, D700 持续调节电压, 直到定子电流达到极限值, D700 开始调节定子电流。当电动机达到额定转速时, 电流降低, 电压升高, D700 返回电压调节模式。为了防止和检测可能发生的启动电动机功能失效, 可以在保护页面中将延迟设置为 1 到 60 秒。如果在延迟结束时电压不在其电压设定点, 与其他故障保护相同, 调节器将根据延迟结束后的选择做出响应:

- 不动作
- 停止调节
- 励磁电流调节模式下调节励磁电流至零
- 励磁电流调节模式下调节励磁电流至故障前的励磁电流值

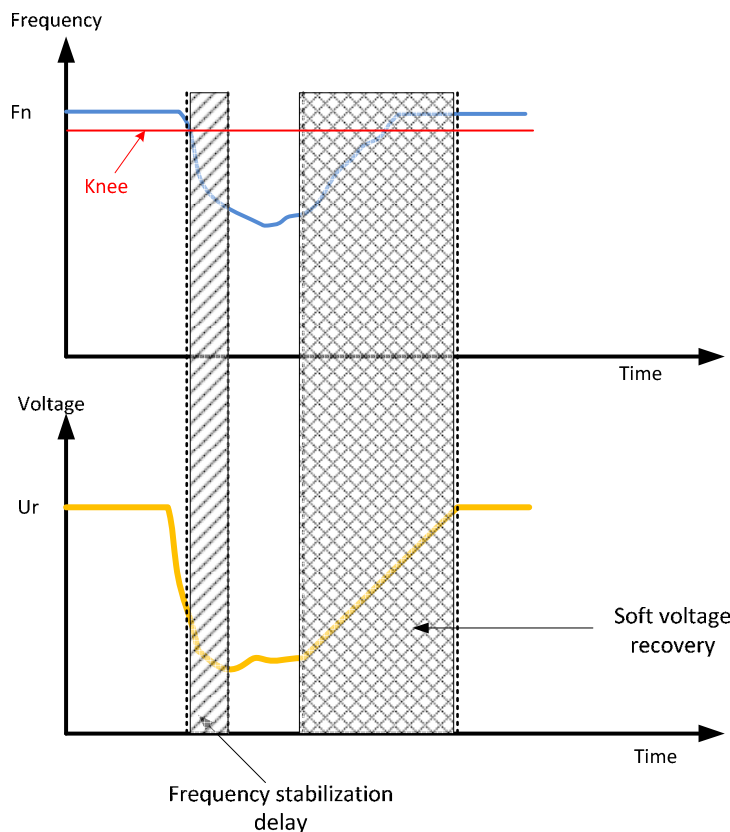
如果电动机断路器在励磁起励前合闸, 则优先考虑此限值, 斜坡时间不再遵循。

D700 数字电压调节器

- **LAM:** 负载缓冲模块。该功能通过设置负载冲击时的电压下降幅度来改善发电机的响应。
 - 当发电机频率低于配置中设置的拐点 (例如 48Hz 或 58Hz) 时, 电压降低到设定值 (在下面的示例中, 电压下降幅度为额定电压的 10%)

<input checked="" type="checkbox"/> Soft voltage recovery (s/%)	0.1
<input checked="" type="checkbox"/> L.A.M. (%)	
Attenuation coeff of nominal voltage (%)	10.0
Frequency stabilisation delay (ms)	50

- 如果频率继续下降, 电压按 U/f 变化。
- “Soft voltage recovering” 软电压恢复有助于机组的速度恢复: 用“秒/电压下降幅度 (s /%)”给出。例如, 上述设置表示如果电压降低 10%, 则电压逐渐上升的时间将为 1 秒 (即 $0.100s / \% * 10\%$)。注意, 如果设置的渐进上升速度大于 U/f , 则电压按 U/f 上升。
- “Frequency stabilisation delay” 频率稳定延迟, 表示电压开始升高之前的等待时间 (根据频率的上升)。
- 下图为 LAM 调节的过程:



- **自适应 LAM:** 与上面经典 LAM 具有相同的作用。不同之处在于, 用户不再设定电压下降的幅度, 而是根据负载大小自动适应。对于每个负载冲击:
 - 控制器测量运行频率并持续计算其导数;

D700 数字电压调节器

- 根据用户设置的参数计算出电压衰减系数(k)。在下面的示例中, 对于 10Hz/s 的频率变化, 电压下降将幅度为额定电压的 10%。

<input checked="" type="checkbox"/> Self-adaptive LAM (%)	
Reaction speed coefficient (Hz/s)	10.0
Attenuation coeff of nominal voltage (%)	10.0
Frequency stabilisation delay (ms)	50

对于每个负载冲击, 电压衰减由公式 $u=k*ur$ 确定, 其中, ur 是发电机的额定电压。

同样, 频率稳定延迟, 表示电压开始升高之前的等待时间 (根据频率的上升)。

注: 在电动机启动期间, 所有其他限值, 故障和保护 (欠压, 过压, 定子限值, 欠速, 欠励, 过励) 都有效。

- 单击“Next”按钮

4.3.9.9. 调节模式的确定

各种调节模式的配置根据发电机的运行模式 (单机运行、并联运行、并网运行)。
详见 3.3.1.“调节模式”。

注: 如果发电机没有连接到电网, 直接进入步骤 11。

4.3.9.10. 步骤 9: 电压匹配

- 准备将发电机连接到电网时, 电网电压和发电机电压的值必须非常接近 (两个电压之间的差值小于 5%)。电压匹配功能把测得的电网电压瞬时值作为调节发电机电压的参考值。¹⁶
 - 下拉列表中选择激活类型, 启用电压匹配:
 - 选择“Regulation driving by”数字输入(DI1 至 DI16)。
 - 选择“Always active”始终启用。在这种情况下, 电压匹配取决于所有调节的优先顺序。
 - 选择“None”始终不启用, 电压匹配功能始终关闭, 或由逻辑门启用。

Start-up	Voltage	Volt Matching	Gen
Regulation driving by			
DI2			

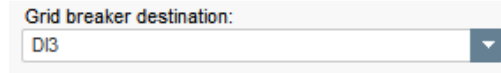
- 单击“Next”按钮

¹⁶ 电压匹配需要一个或两个测量电网电压的互感器。

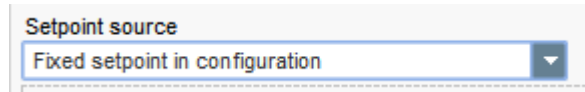
D700 数字电压调节器

4.3.9.11. 步骤 10: 发电机功率因数调节:

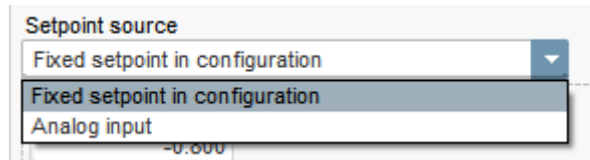
- 一旦发电机连接到电网(电网断路器合闸), 必须立即启用此调节; 而当发电机与电网断开连接时应立即禁用此调节。应在页面底部设置电网断路器触发 AVR 的输入口:



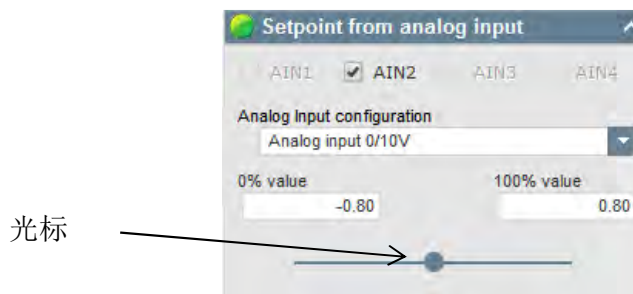
- 对于连接到电网的发电机, 可以选择 kVAr 调节和电网侧的功率因数调节 (见步骤 11 和 12)。
- 发电机功率因数调节用于调节发电机端的功率因数。为此, 必须连接发电机电流测量装置 (1 个或 3 个电流互感器)。
- 一旦断路器合闸, 发电机功率因数调节即被激活。kVAr 调节或电网侧的功率因数调节优先于发电机功率因数调节。
- 功率因数设定值**由下拉列表确定:
 - 选择“Fix setpoint in configuration”由设置确定设定值。在这种情况下, 设定值可由现场总线更改。



- 选择“Analog input”由模拟输入确定, 须设置其范围。



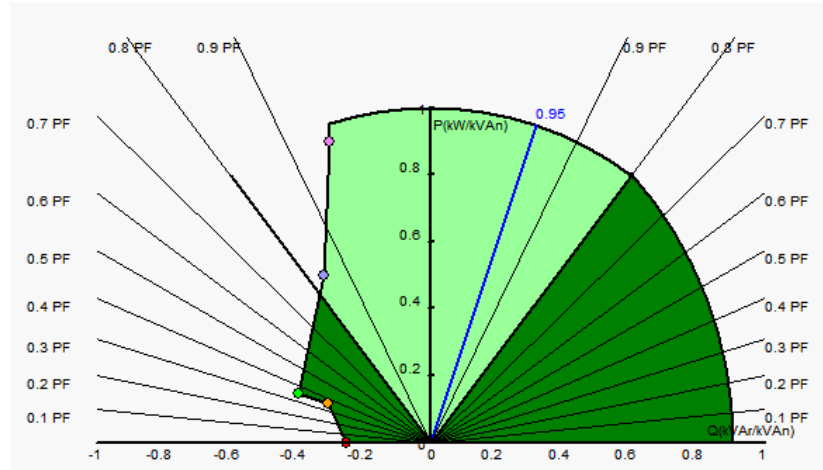
- 如果选择“模拟输入”, 弹出设定值模拟输入窗口。选择“Analog input configuration”模拟输入设定栏设置输入模式 (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, 电位器)和功率因数范围为 0% 和 100%。¹⁷



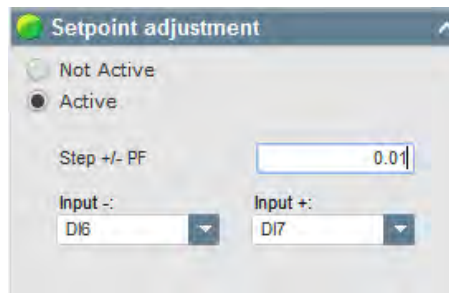
注: 移动光标, 可以在页面右边的 PQ 图上查看功率因数设定值(蓝线)。

¹⁷ 最大最小功率因数可以互换: 100%模拟输入为最小功率因数, 而 0%模拟输入为最大功率因数。

D700 数字电压调节器

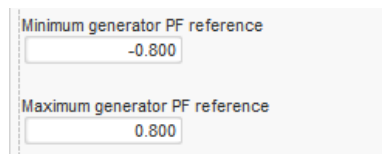


- 该设定值可以通过升输入和降输入进行调整。一个脉冲上升一“步”或下降一“步”。上升或下降输入的步长需要固定,同时选择‘Active’启用设定值调整:



注: 对于所有调节模式, 调整快慢的输入设置与上面相同。

- 设定值范围应根据发电机能力确定 (在下面的示例中, 功率因数设定值设定在-0.85 (发电机吸收无功功率)和 0.8 (发电机发出无功功率) 之间。



设定值的设定范围在 PQ 图上的浅绿色区域, 设定值可以在该区域内变化。

4.3.9.12. 步骤 11: 发电机 kVAr 的调节

- 一旦发电机连接到电网(电网断路器合闸), 必须立即启用此调节。而在发电机与电网断开连接后立即禁用此调节。应在页面底部设置电网断路器触发 AVR 的输入口:

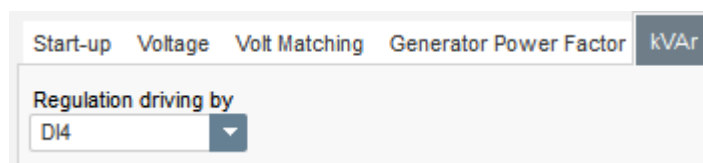
:

D700 数字电压调节器



Grid breaker destination:
DI3

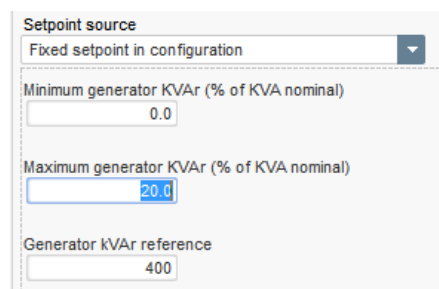
- 可以选择发电机功率因数调节或电网侧功率因数调节 (见步骤 10 和 12)。
- kVAr 调节用于发电机无功功率调节。为此，必须连接发电机电流测量装置(1 个或 3 个电流互感器)。
- 在下拉列表中选择激活类型：
 - 由数字输入(DI1 到 DI16) 触发。
 - 选择“Always active” 始终启用。在这种情况下，kvar 调节取决于所有调节的优先顺序。
 - 选择“None” 始终不启用 kVAr 调节，或通过逻辑门启用 kvar 调节。



Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor kVAr

Regulation driving by
DI4

- **kVAr 设定值**由下拉列表确定：
 - 选择“Fix setpoint in configuration” 由设置确定设定值。在这种情况下，设定值可由现场总线更改。



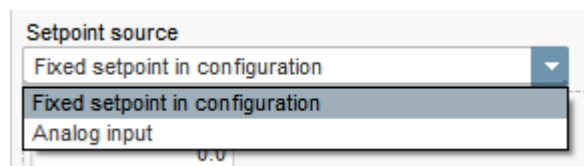
Setpoint source
Fixed setpoint in configuration

Minimum generator KVAR (% of KVA nominal)
0.0

Maximum generator KVAR (% of KVA nominal)
20.0

Generator KVAR reference
400

- 选择“Analog input” 由模拟输入确定，须设置其范围。

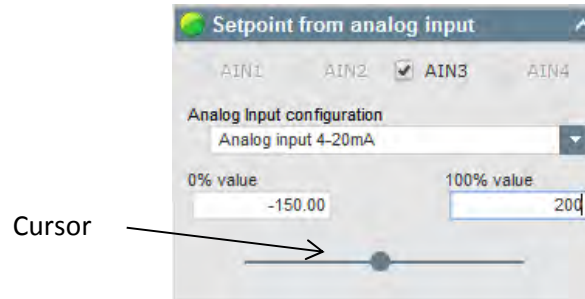


Setpoint source
Fixed setpoint in configuration
Fixed setpoint in configuration
Analog input

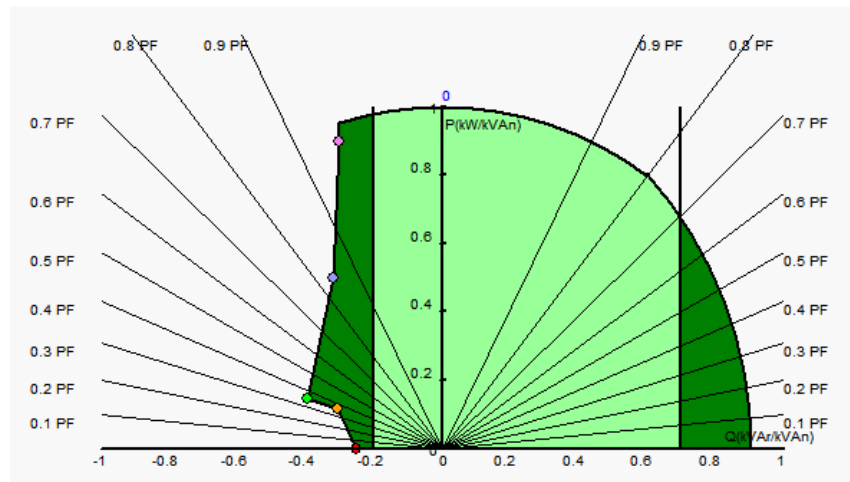
- 如果选择“模拟输入”，弹出设定值模拟输入窗口。选择“Analog input configuration” 模拟输入设定栏设置输入模式 (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, 电位器)和无功功率范围 0%和 100%。¹⁸

¹⁸ 最大最小无功功率可以互换: 100%模拟输入为最小无功功率, 而 0%模拟输入为最大无功功率。

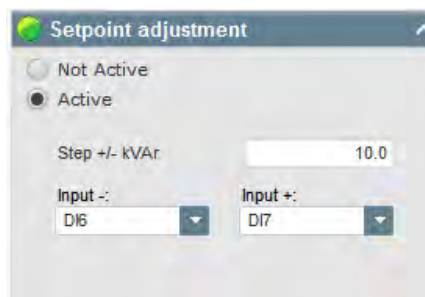
D700 数字电压调节器



注: 移动光标, 可以在页面右边的 PQ 图上查看 kVAr 调节无功功率调节设定值 (蓝线)。



- 该设定值可以通过升输入和降输入进行调整。一个脉冲上升“一步”或下降“一步”。上升或下降输入的步长需要固定, 同时选择“Active”启用设定值调整:



注: 对于所有调节模式, 调整快慢的输入设置与上面相同。

- 设定值范围应根据发电机能力确定 (在下面的示例中, 无功功率设定值设定在-10% 发电机额定 kVA 容量(发电机吸收无功功率)和 62% 发电机额定 kVA 容量 (发电机发出无功功率) 之间)。

D700 数字电压调节器

Minimum generator KVAR (% of KVA nominal)
0.0

Maximum generator KVAR (% of KVA nominal)
20.0

设定值的设定范围在 PQ 图上的浅绿色区域, 设定值可以在该区域内变化。

4.3.9.13. 步骤 12: 电网侧功率因数调节

- 一旦发电机连接到电网(电网断路器合闸), 必须立即启用此调节; 而当发电机与电网断开连接时应立即禁用此调节。应在页面底部设置电网断路器触发 AVR 的输入口:

Grid breaker destination:
DI3

- 其他选项包括发电机功率因数的调节和与电网连接的发电机的 kvar 调节(见步骤 10 和 11)。
- 该调节用于调节电网侧的功率因数。为此, 必须连接发电机电流测量装置(1 或 3 个电流互感器)。
- 要在电网侧启用功率因数调节, 请从下拉列表中选择激活类型:
 - 选择“Regulation driving by” 数字输入(DI1 至 DI16)。
 - 选择“Always active” 始终启用。在这种情况下, 电网侧功率因数的调节取决于所有调节的优先顺序。
- 选择“None”始终不启用, 电网侧功率因数的调节始终关闭, 或由逻辑门启用。

Start-up Voltage Volt Matching Generator Power Factor kVAR Grid Power Factor

Regulation driving by
DI9

- 电网侧功率因数调节设定值由下拉列表确定:
 - 由设置确定设定值。在这种情况下, 设定值可由现场总线更改。

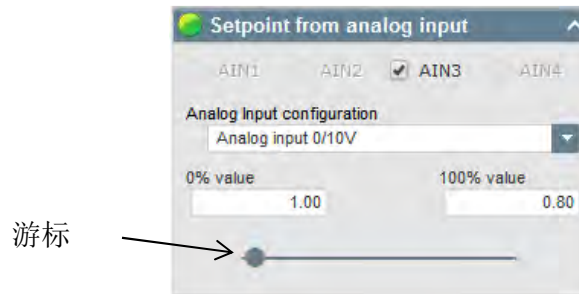
GRID PF reference
0.800

- 选择“Analog input” 由模拟输入确定, 须设置其范围。

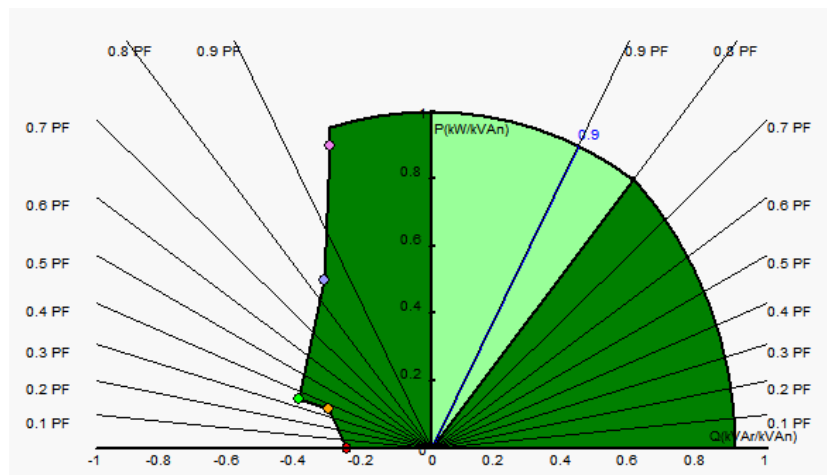
Setpoint source
Fixed setpoint in configuration
Fixed setpoint in configuration
Analog input
-0.800

D700 数字电压调节器

- 如果选择“模拟输入”，弹出设定值模拟输入窗口。选择“Analog input configuration” 模拟输入设定栏设置输入模式 (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, 电位器)和无功功率范围 0%和 100%。¹⁹

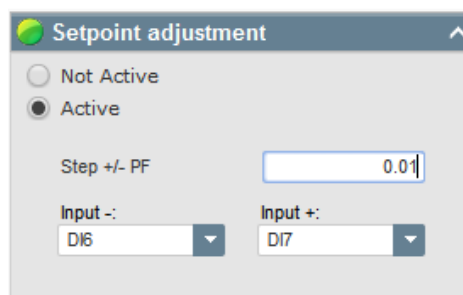


注: 移动光标, 可以在页面右边的 PQ 图上查看功率因数设定值(蓝线)。



注: 该 PQ 图是虚构的, 因为它描述的是电网侧 (而不是发电机端)功率因数的变化。

- 该设定值可以通过升输入和降输入进行调整。一个脉冲上升一“步”或下降一“步”。上升或下降输入的步长需要固定, 同时选择“Active”启用设定值调整:

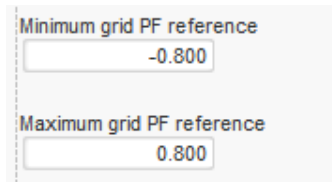


¹⁹ 最大最小功率因数可以互换: 100%模拟输入为最小功率因数, 而 0%模拟输入为最大功率因数。

D700 数字电压调节器

注： 对于所有调节模式, 调整快慢的输入设置与上面相同。

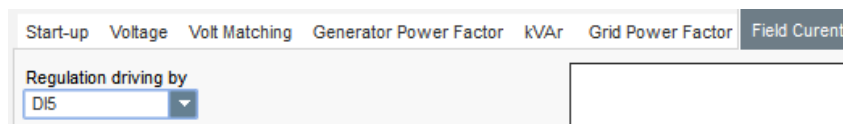
- 设定值范围应根据发电机能力确定 (在下面的示例中, 功率因数设定值设定在-0.8 (发电机吸收无功功率)和 0.8 (发电机发出无功功率) 之间。有效设定值应在本页设定值范围和发电机能力范围内。在某些情况下, 由于发电机功率因数调节处于启用状态, 因此可能存在一个电网侧功率因数设定值不会是实际限值。



设定值的设定范围在 PQ 图上的浅绿色区域, 设定值可以在该区域内变化。

4.3.9.14. 步骤 13: 励磁电流调节(手动模式)

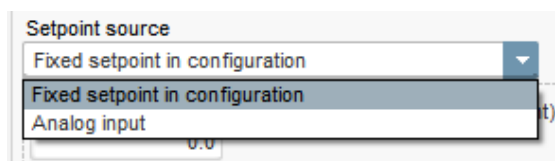
- 励磁电流调节用于直接控制励磁电流值。主要使用在调试期间, 或者在 AVR 的测量不正确 (例如发电机电压测量或发电机电流测量)时作为备用模式。
- 励磁电流调节它优先于所有其他已启用的调节模式。
- 从下拉列表中选择启用励磁电流调节的激活类型:
 - 由数字输入(DI1 至 DI16)触发。
 - 选择“Always active” 始终启用。在这种情况下, 励磁电流调节取决于所有调节的优先顺序。
 - 选择“None” 始终不启用励磁电流调节, 或通过逻辑门启用励磁电流调节。



- 励磁电流设定值由下拉列表确定:
 - 由设置确定设定值。在这种情况下, 设定值可由现场总线更改。

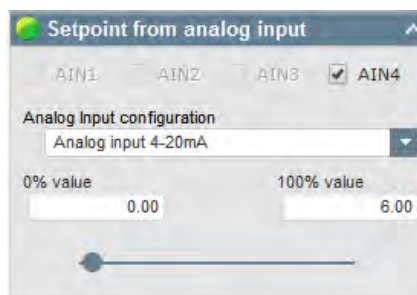


- 选择“Analog input” 由模拟输入确定, 须设置其范围。

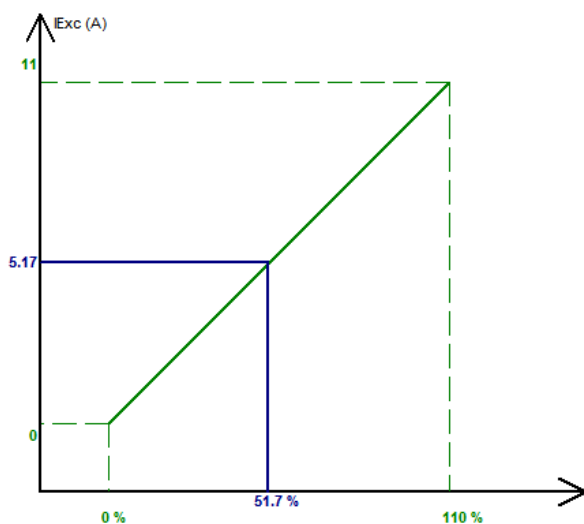


D700 数字电压调节器

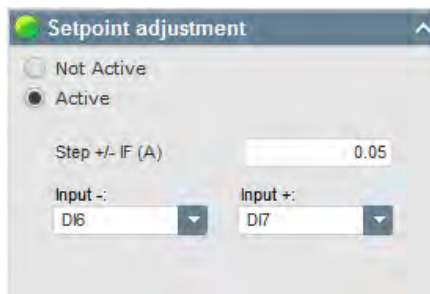
- 如果选择“模拟输入”，弹出设定值模拟输入窗口。选择“Analog input configuration” 模拟输入设定栏设置输入模式 (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, 电位器)和无功功率范围 0% 和 100%。²⁰



注: 移动光标, 可以在页面右边的图上查看励磁电流设定值(蓝线)



- 该设定值可以通过升输入和降输入进行调整。一个脉冲上升一“步”或下降一“步”。上升或下降输入的步长需要固定, 同时选择‘Active’启用设定值调整:



²⁰ 最小最大励磁电流可以互换: 100%模拟输入为最小励磁电流, 以及0%模拟输入为最大励磁电流。

D700 数字电压调节器

注：对于所有调节模式，调整快慢的输入设置与上面相同。

当从自动调节模式切换到手动模式时，“跟踪”功能允许将励磁电流测量值用作设定值，防止发电机出现明显的“跳跃”。设定值可以使用升输入和降输入来进行更改。

注：该功能只有在设置中确定了设定值的情况下才有效。

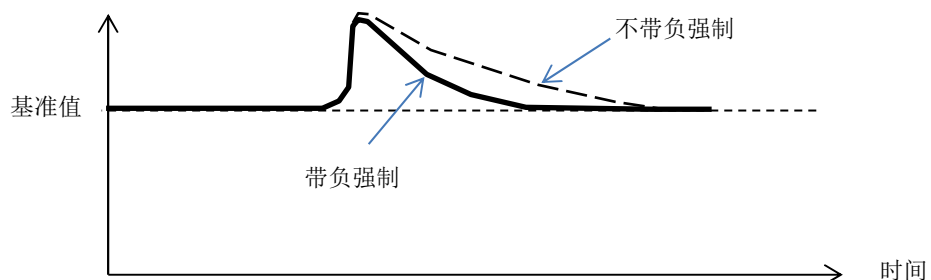
4.3.9.15. 步骤 14: 设置 PID 增益

- 设置各种 PID 增益时，已给出默认值。

	Voltage	Field current	PF/kVAr	Grid PF
Proportional	7 000	2 100	10	1
Integral	100	60	10	1
Derived	500	15	0	0
Gain	30	100	100	100

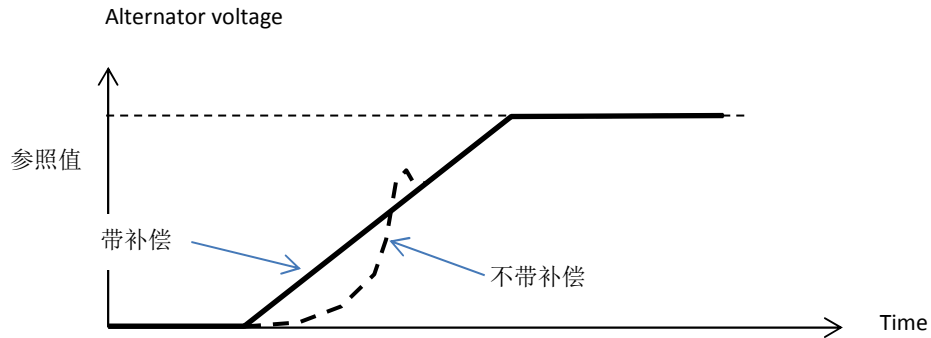
Regulation loop speed	
1: 5 ms	▼
<input type="checkbox"/> Negative forcing	
<input checked="" type="checkbox"/> DC Bus voltage compensation	
Current limitaion gain	5

- 根据发电机的响应时间设置“Regulation loop speed”调节速度，在 2.5ms 至 20ms 之间，按步长 2.5ms 进行调整。调节速度修改后，有必要调整 PID 增益。
- 如果发电机运行(单机运行或并机运行)时要求突加或突卸各种负载，推荐选择“negative forcing”负强励，可以短暂地向励磁端子提供方向电压，缩短返回额定电压的时间。



D700 数字电压调节器

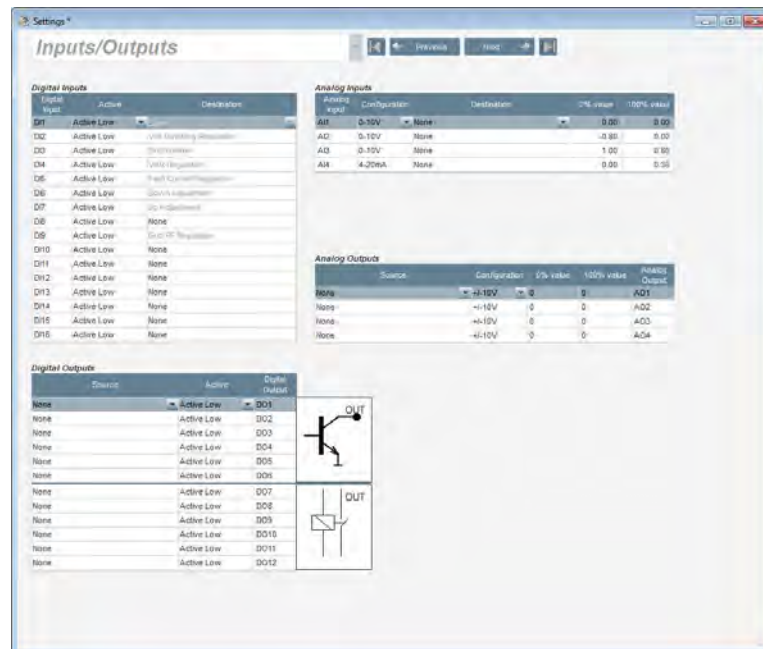
- 如果使用 SHUNT 或 AREP 方式励磁, 则励磁电源电压直接取决于发电机端子处的电压, 可能随负载波动, 从而影响 PID 的作用。为了补偿波动, 建议选择“VBUS 补偿。下面是 Shunt 励磁情况下带补偿和不带补偿的示例:



- 单击“(Next)”按钮。

4.3.9.16. 步骤 15: I/O 管理

- 进入 I/O 输入输出设置页面。
- 输入设置可以在调节配置页面中进行, 已设置的输入为灰色显示。



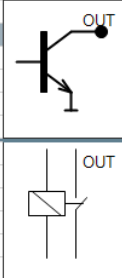
D700 数字电压调节器

- **模拟输出**的配置包括定义输出来源、设置输出模式和设置 0% 和 100% 的输出值。

Analog Outputs				
Source	Configuration	0% value	100% value	Analog Output
None	+/-10V	0	0	AO1
None	+/-10V	0	0	AO2
SystemData	+/-10V	0	0	AO3
Grid Current V	+/-10V	0	0	AO4
Real Power KW				
Reactive Power KVAR				
Apparent Power KVA				
Power Factor				
Frequency Voltage U				
Field Current				
Field Voltage				

- **数字输出**的配置包括定义信号源、设置激活模式 (**active low** 低电平= 条件满足时关闭; **active high** 高电平= 条件满足时打开)。应根据数字输出的类型, 继电器或晶体管, 选择正确的输出口。

Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
Main field overload	Active Low	DO1
None	Active Low	DO2
None	Active Low	DO3
None	Active Low	DO4
None	Active Low	DO5
None	Active Low	DO6
None	Active Low	DO7
None	Active Low	DO8
None	Active Low	DO9
None	Active Low	DO10
None	Active Low	DO11
None	Active Low	DO12



4.3.10. 曲线功能

4.3.10.1. 综述

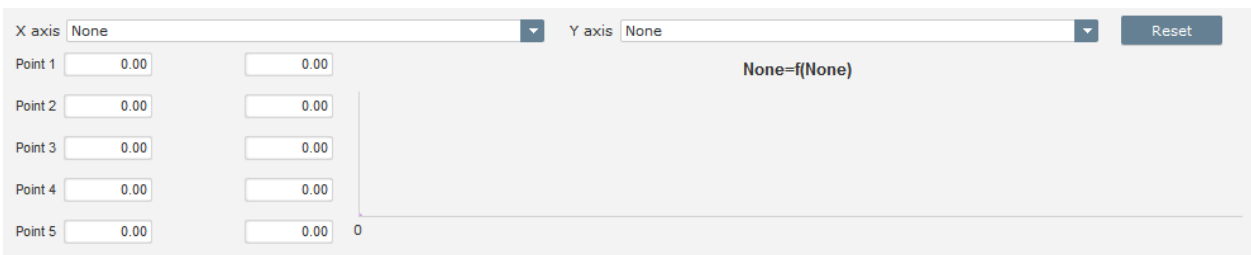
曲线功能用于控制一个参数随另一个参数变化的曲线。例如:

- 无功功率设定值随 kVAr 调节期间电压变化的曲线
- 最大定子电流随定子温度变化的曲线
- 最大励磁电流随温度或某模拟输入变化的曲线;
- 电压设定值是速度变化的曲线
- 励磁电流是有功功率变化的曲线
- 特定比例
- 其他

可建立 3 条曲线。

建立曲线的过程包括, 设置轴参数、设置 Y 轴参数, 以及设置 5 个点。一旦曲线建立, 曲线控制功能生效。

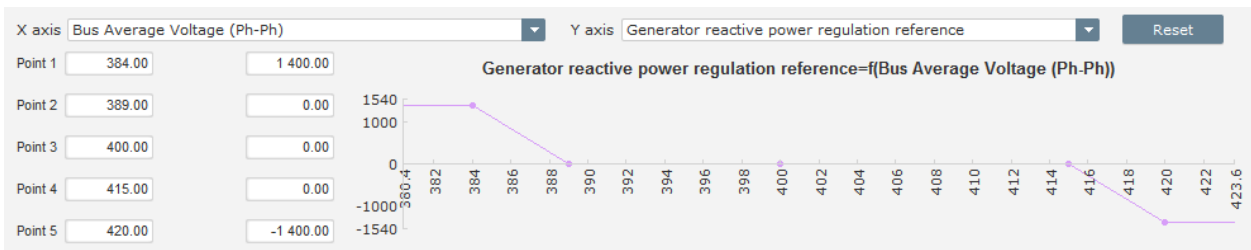
D700 数字电压调节器



单击“Reset”重置按钮可以重置曲线。

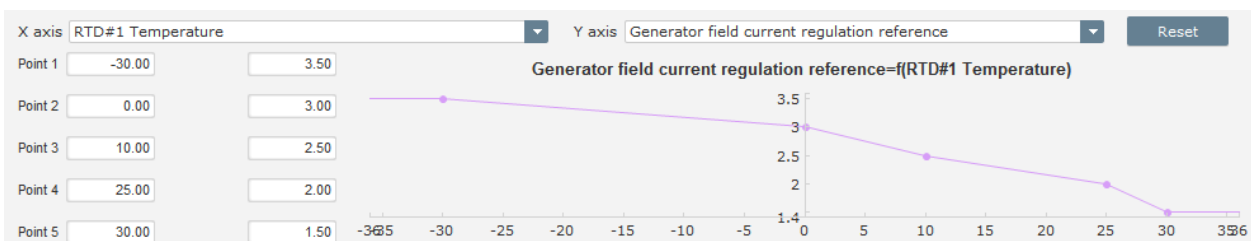
4.3.10.2. 曲线功能示例

- 无功功率设定值随发电机电压变化的曲线



注: 可以看到, 对于低于点“1”的电压值, 无功功率设定值维持在由点“1”确定的值。对于高于点“5”电压值, 无功功率设定值维持在由点“5”确定的值。

- 励磁电流设定值随定子温度变化的曲线 (示例为温度 1)。当温度较低时, 允许增大励磁电流。

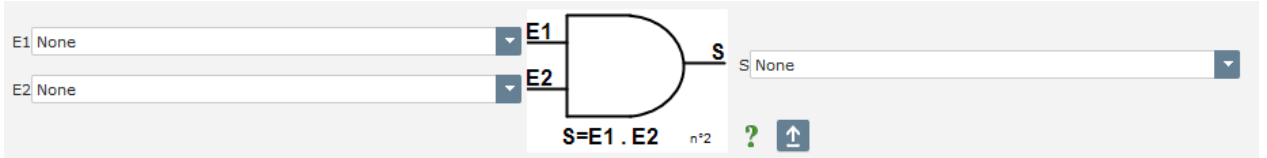


D700 数字电压调节器

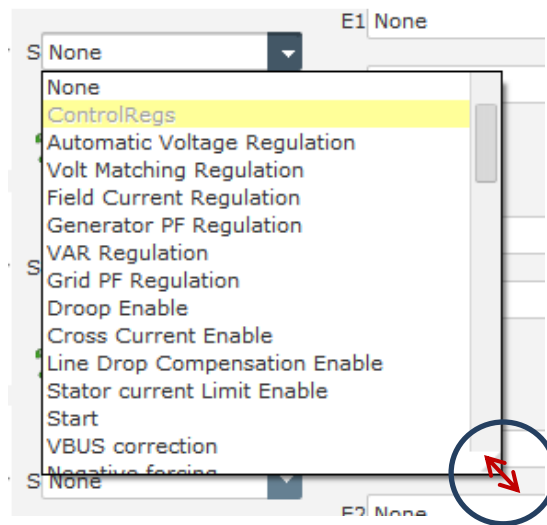
4.3.11. 逻辑门

4.3.11.1. 综述

逻辑门用于简单控制, 通过下拉列表提供一个或两个输入点来进行一个功能配置输出。

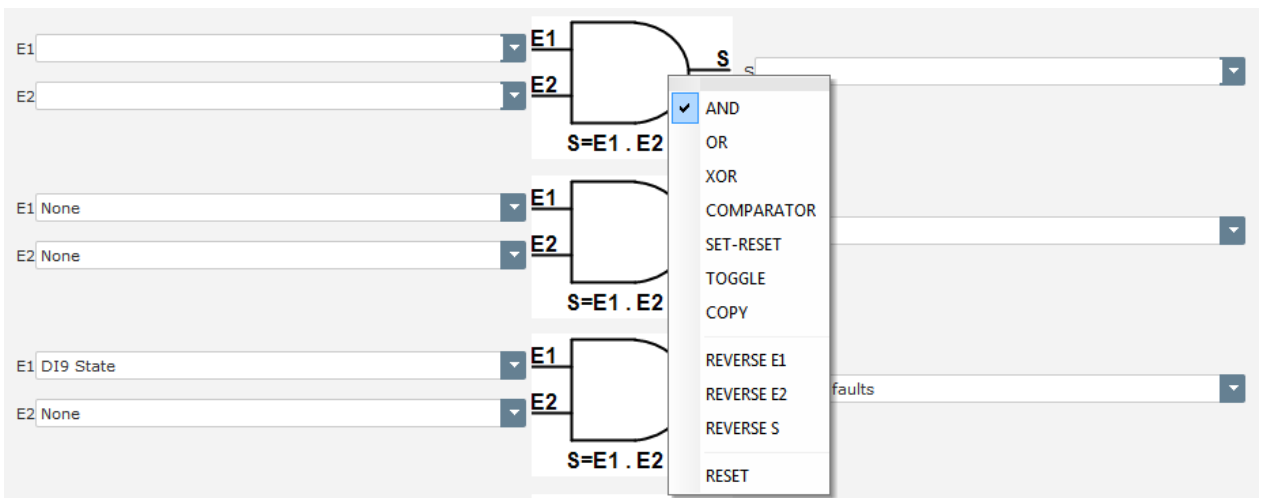


单击列表向右下角并按住拖动直到所需大小来放大参数列表:



提示: 在下拉列表中输入参数前几个字母可以快速选择参数。

右键单击相关门可以更改门的类型, 弹出一个菜单:

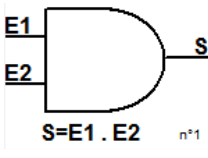
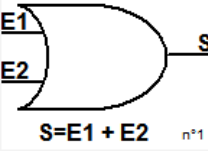
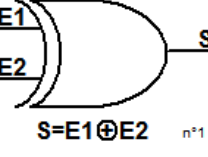
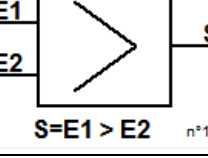
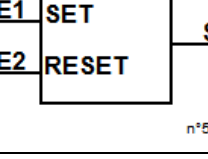
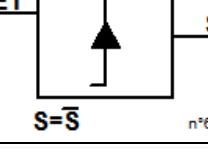
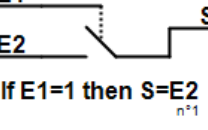


最多可以使用 10 个 2 输入的门。

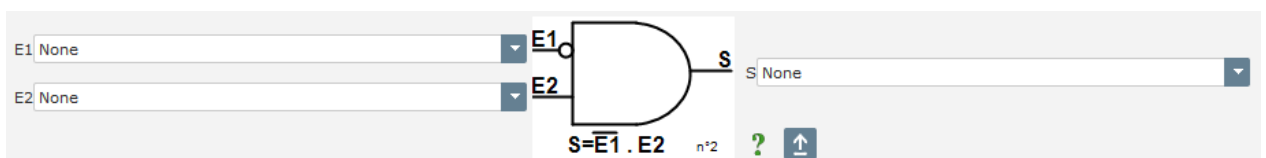
D700 数字电压调节器

逻辑门可以串联使用(一个输出门作为另一个门的输入条件)。在比较器模式下,数字“用户”变量可用作门输入参数。

下表列出了所有可以使用的门:

门类型	表示	参数类型	真值表															
AND (与门)	 $S = E1 . E2$	二进制	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
OR (或门)	 $S = E1 + E2$	二进制	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
Exclusive OR (异或门)	 $S = E1 \oplus E2$	二进制	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
COMPARATOR (比较器)	 $S = E1 > E2$	十进制 E1 and E2 二进制 0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>E1 < E2</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>E1 = E2</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>E1 > E2</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	E1 < E2	0	0	E1 = E2	0	0	E1 > E2	1	1			
E1	E2	S																
E1 < E2	0	0																
E1 = E2	0	0																
E1 > E2	1	1																
SET-RESET (复位)	 $S = E1 . E2$	二进制	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	1																
1	1	0																
SWITCHING (交换)	 $S = \bar{S}$	二进制	在 I1 上升沿, 0 改变状态															
COPY (复制)	 $\text{If } E1=1 \text{ then } S=E2$	E1 二进制 E2 与十进制	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>E2</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>E2</td><td>E2</td></tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	E2	0	1	E2	E2			
E1	E2	S																
0	0	0																
0	E2	0																
1	E2	E2																

使用门弹出菜单可以交换 AND, OR, EXCLUSIVE OR 门的输入和输出。在这种情况下,白色圆圈表示反转和更新门输入。下面示例在 AND 门上交换 E1 输入:



D700 数字电压调节器

使用门弹出菜单并单击“RESET”重置,可以重置逻辑门。

点击问号弹出门的真值表。示例为与门真值表²¹。

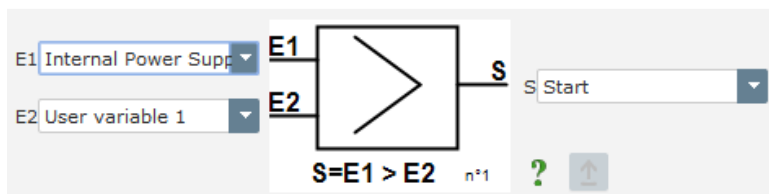
E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

4.3.11.2. 门编程示例

- **根据内部电源电压阈值启动 AVR:** 接通供电电源,内部电源电压升高。如设置一个电压阈值,内部电源电压在该阈值之上时 AVR 按斜坡建压。这里使用了用户定义的变量()。

选择“比较器”门及如下变量:

- E1 “内部电源电压”
- E2 “用户变量 1”, 设定为 10 (直流母线 10 V)
- S “启动”

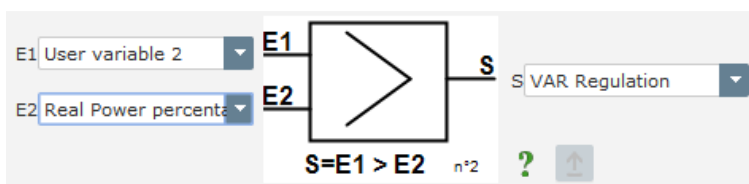


注: “用户变量 1”的值取决于励磁机提供的剩磁电压,示例为 10 V。

- **有功负载小于 10%额定功率(并网运行)时的 kVAr 调节:** 发电机连接到电网,在有功负载很小的情况下,由于定子电流的干扰就会出现不稳定运行。因此,当有功功率小于发电机额定功率的 10% 时,推荐使用 kVAr 调节。

选择“比较器”门及如下变量:

- E1 “用户变量 2”, 设置为 10 (10% 有功功率)
- E2 “有功功率百分比”
- S “kVAr 调节”



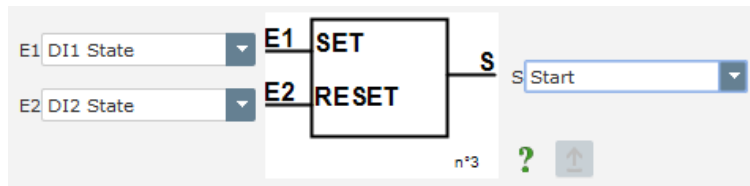
²¹ 真值表不考虑逻辑门配置的任何交换。

D700 数字电压调节器

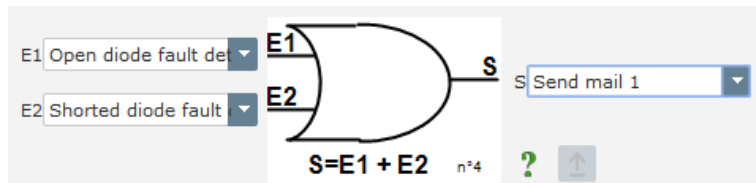
- **脉冲启动和停止:** 励磁调节由输入状态控制。一旦输入状态改变, 励磁就会停止。通过复位门的设置启用脉冲启动和停止:

- E1 “DI1”, 发送启动脉冲
- E2 “DI2”, 发送停止脉冲
- S “开始”

结果如下:



- **有条件发送电子邮件:** 设置电子邮件文本和以太网配置(见 4.3.14.1 网络配置”和”4.3.14.2 管理电子邮件), 启用邮件报警。在下面的示例中, 发送二极管开路故障或二极管短路故障报警邮件。

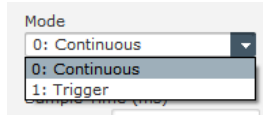


D700 数字电压调节器

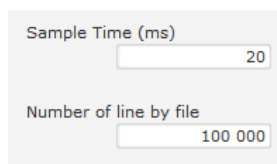
4.3.12. 数据记录器

数据记录器用于创建文本或 csv 类型文件, 这些文件将存储在 SD 卡上, 内部数据可以使用电子表格来创建图形。

数据记录器可以连续工作(连续记录), 也可以通过触发参数(触发模式)启动。



采样时间限制在 20ms 到 60s 之间, 采样次数的配置在 2000 到 100,000 之间, 以限制文件大小。

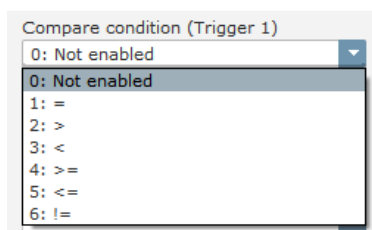


可以从下拉列表中选择要跟踪的参数:

Id parameter	Parameter to follow
0.00	000.001: U
1.00	000.002: I
2.00	000.003: P
3.00	000.004: PF
4.00	000.014: If
5.00	005.017: DI1 State
6.00	000.000: None
7.00	000.000: None
8.00	000.000: None
9.00	000.000: None
10.00	000.000: None
11.00	000.000: None
12.00	000.000: None
13.00	000.000: None
14.00	000.000: None
15.00	000.000: None

如果选择了“触发”模式, 则需要设置:

- 至少一个参数将触发数据记录器进行记录。表中参数号与参数对应。例如, 参数“5”对应 DI1 状态。
- 触发条件: 有 7 种条件可供选择 (无、等于、大于、小于、大于等于、小于等于、不等于)。

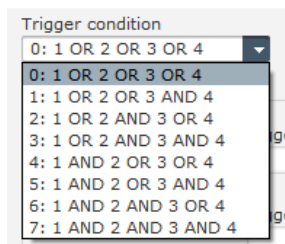


- 触发数据记录器的参数阈值

D700 数字电压调节器

可输入 4 个触发源, 并可选择触发条件(“和”或”或”)。

ID of parameter in list (Trigger 1)	Compare condition (Trigger 1)	Value to compare (Trigger 1)
<input type="text" value="0"/>	0: Not enabled	<input type="text" value="0"/>
ID of parameter in list (Trigger 2)	Compare condition (Trigger 2)	Value to compare (Trigger 2)
<input type="text" value="0"/>	0: Not enabled	<input type="text" value="0"/>
ID of parameter in list (Trigger 3)	Compare condition (Trigger 3)	Value to compare (Trigger 3)
<input type="text" value="0"/>	0: Not enabled	<input type="text" value="0"/>
ID of parameter in list (Trigger 4)	Compare condition (Trigger 4)	Value to compare (Trigger 4)
<input type="text" value="0"/>	0: Not enabled	<input type="text" value="0"/>



数据记录器创建的文件以 “Log_YYYY-MM-DD_HHh-MMm-SSs.csv” 格式保存(年、月、日、小时、分钟、秒)。参数保存在每行的后面, 文件结构如下:

```
Header(1).txt - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
Header DataLogger

/*****WARNING : This file is automatically generated*****/
/*****DO NOT MODIFY*****/
/*****

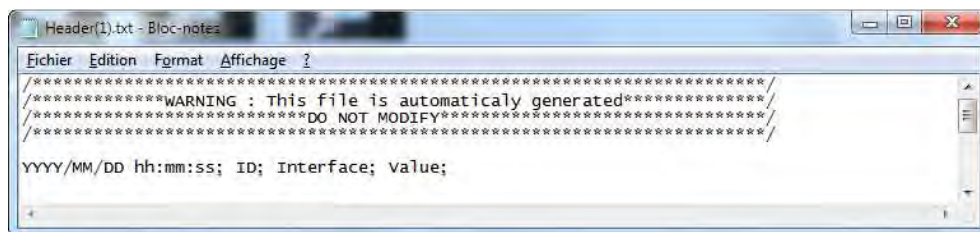
#Leroy Somer D700-Logger
#Datalogger File
#Date: AAAA-MM-JJ
#Time: HHMMSS
#Application name : Nom de l'application
#Version : X.X.X
#Rev : chaîne de caractères
#Serial Number : chaîne de caractères
#
#Config:
#[log]
#sampleTime VVV
#mode VV
#TrigCond vvv
#trig 0 type vvv
#trig 0 num_param vvv
#trig 0 value vvv
#trig 1 type vvv
#trig 1 num_param vvv
#trig 1 value vvv
#trig 2 type vvv
#trig 2 num_param vvv
#trig 2 value vvv
#trig 3 type vvv
#trig 3 num_param vvv
#trig 3 value vvv
#
#[param]
ID;Time;Description du paramètre 1;Description du paramètre 2;Description du paramètre ...
```

注: “VVV” 符号表示记录值和触发参数号。

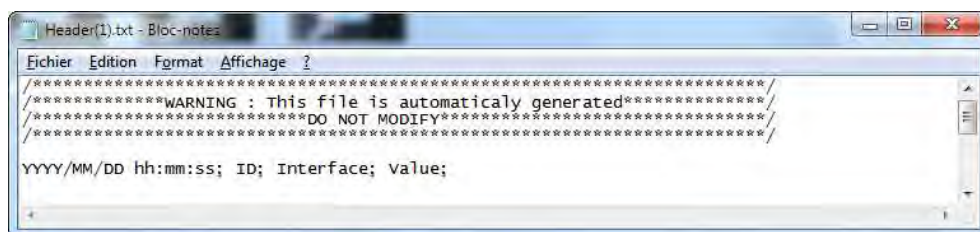
D700 数字电压调节器

记录器还保存了另外两个文件:

- **AVR 配置更改记录:** 更改以“LogConfig_YYYY-MM.csv”格式保存。文件每年每月创建一次, 内容包含修改的配置参数, 以及修改的日期和时间。



- **AVR 发生的事件:** 事件以“LogEvent_YYYY-MM.csv”格式记录。文件每年每月创建一次, 每行包含了记录信息:



4.3.13. 访问 SD 卡中的文件

要访问存储在 SD 卡上的文件, 必须使用 USB 连接 D700。点击菜单区域中“info”信息组中的“SD”按钮:



这时 D700 断开, 通信中断后变成访问 SD 卡的网关。使用软件浏览访问文件和复制文件。

注:

- 不要删除和修改 SD 卡中的文件。
- 通过访问 D700 不会在 SD 卡上存储任何数据。

拔下 USB 插头后再插入 USB, 可恢复正常使用。

D700 数字电压调节器

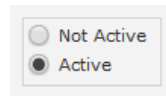
4.3.14. 以太网

4.3.14.1. 网络配置

以太网配置页面用于配置网络与 D700 的通信:

- 使用高级控制系统 (PLC、监控系统) 读取和写入参数
- 通过以太网而不是 USB 与 EasyReg Advanced 对话
- 有条件上发送电子邮件的设置 (见 4.3.11.2. 门编程中的逻辑门触发示例)。

选择“Active” 激活启用以太网。



如果选择 DHCP, 则 IP 地址、网络掩码和网关地址将由网络自动分配 (前提是 D700 已连接到网络)。否则, 这些地址应手动设置。D700 MAC 地址也显示在网络配置中。

如果选择“Webserver enable”启用网络服务器, 则可以通过 Internet 浏览器直接连接 D700, 只需输入网络服务器 IP 地址(开发中)。

A screenshot of the "Network configuration" web interface. It features a title "Network configuration" in blue. On the left, there are two checkboxes: "DHCP Enable" (unchecked) and "Webserver enable" (checked). On the right, there are four input fields: "IP address" (192.168.0.2), "Subnet mask" (255.255.255.0), "Gateway" (0.0.0.0), and "MAC Address" (00:00:00:00:00:00).

Option	Value
DHCP Enable	<input type="checkbox"/>
Webserver enable	<input checked="" type="checkbox"/>
IP address	192.168.0.2
Subnet mask	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0
MAC Address	00:00:00:00:00:00

4.3.14.2. e-mails 管理

可以设置两个不同的电子邮件地址。必须填写所有文本字段 (发件人, 收件人, 主题, 电子邮件文本, SMTP 服务器地址, 以及 SMTP 帐户的用户名和密码)。

D700 数字电压调节器

SMTP configuration

SMTP server address

SMTP User Name

SMTP Password

E-Mail management

E-Mail sender

E-Mail 1 E-Mail 2

Subject 1 Subject 2

E-Mail 1 text

E-Mail 2 text

注: 电子邮件发送由逻辑门触发。

4.3.15. D700 时间设定

在“RTC Configuration”配置页面上, 单击“Setting the time” 设置 D700 内部时钟 (实时时钟) 的时间。PC 时间被复制到 D700。

PC Date/Hour

Date

Hour

Setting the time

DVR Date/Hour

Date

Hour

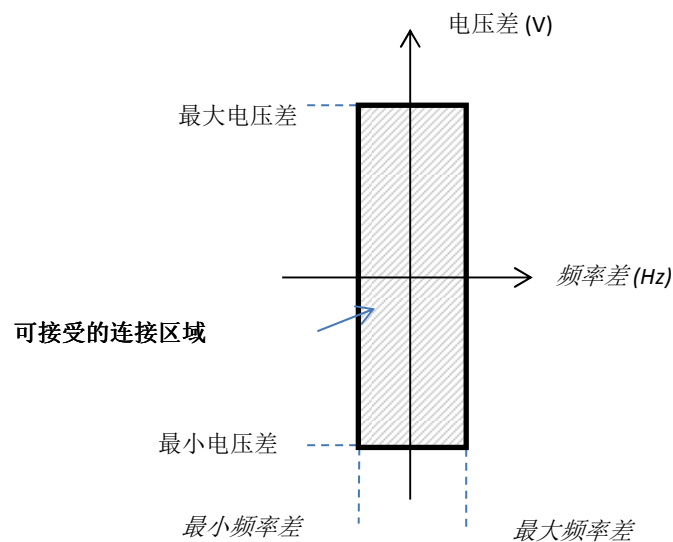
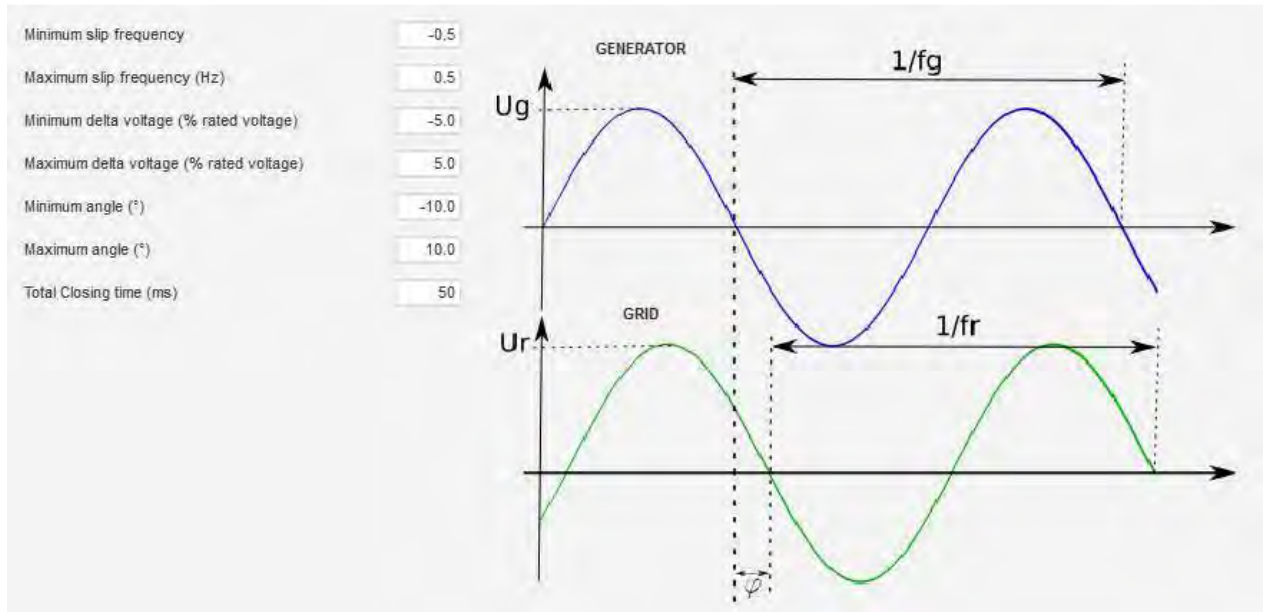
D700 数字电压调节器

4.3.16. 同期

只要有电网侧电压测量的接线配置, D700 就能够进行电网同期。在这种情况下, 检查相序是否正确 (D700 要求), 电网侧电压测量和发电机电压测量的类型应一致(单相或三相)。

设置频率差、电压差和相角差。并网时必须满足这些设置要求, 以确保不会损坏发电机。

设置发电机和电网间断路器闭合所需的时间, 确保在设定的连接区域结束前执行和完成同期。



D700 数字电压调节器

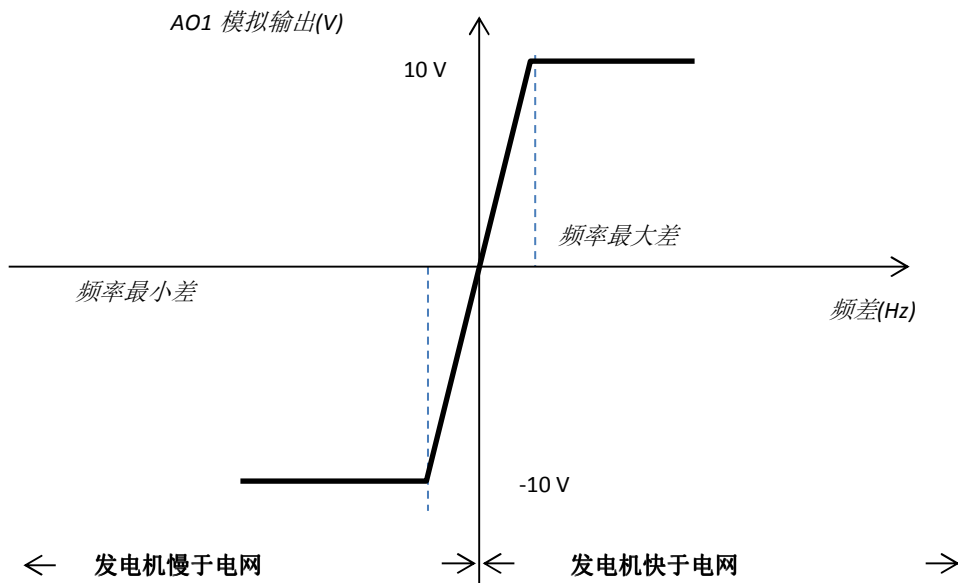
同期由激活的参数控制 (由输入、通信或逻辑门控制)。

只要频率差和电压差在由上限和下限限定的范围内, 同期信号保持有效。提供一个逻辑门输出用于闭合电网断路器。

频率差可用于控制一个模拟输出, 通知发电机组控制器(或其他控制装置), 驱动系统频率需要增加或减少。参数应在“I/O”页面中设置。下面示例中, 频率差为-0.5Hz 和+0.5Hz 之间²²。

Analog Outputs				
Source	Configuration	0% value	100% value	Analog Output
Delta frequency for synchronisation	+/-10V	-0.5	0.5	AO1

给出了如下示图:



²² 最小最大和上下限频率差可以互换。

D700 数字电压调节器

4.3.17. 并网控制

并网控制允许激活一个或多个监控来检测电网故障, 如 LVRT 事件(低电压穿越)或 FRT(故障穿越)。这些事件的发生会损坏发电机。D700 内置 4 个独立功能:

- 电网故障电压测量监控
- 电网并网导则监控
- 转子滑极监控
- 最大定子电流监控

允许保存一些参数, 如发电机电压测量、发电机电流测量、内功角 (接有编码器时)

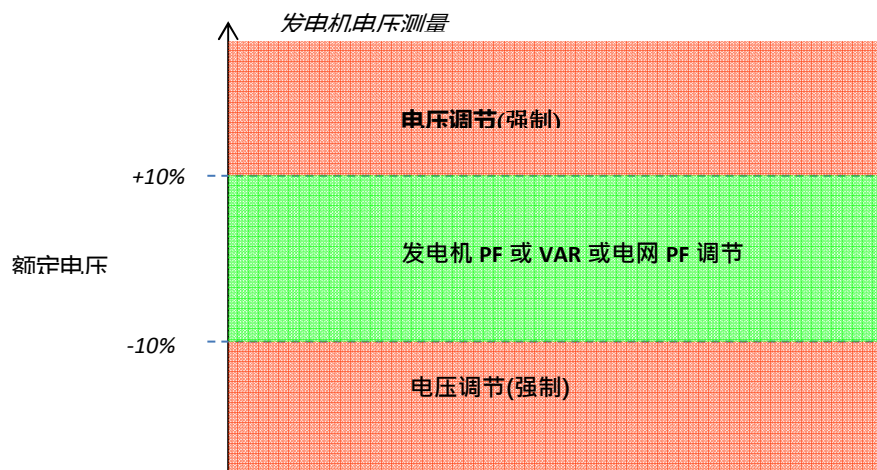
4.3.17.1. 电压测量监控

选择“Enable voltage monitoring in PF mode”在 PF 模式下启用电压监控”。设置延迟切换到电压调节模式的时间(ms) 和与额定电网电压的电压差百分比。

Enable voltage monitoring in PF mode

Delay before switching to voltage regulation (ms) Difference in % of nominal grid voltage

启用电压测量监控后, D700 将强制工作在电压调节模式, 当发电机端电压超出限值时维持电网吸收或发出无功功率。在下面示例中, 发电机与电网的电压差为 10%:



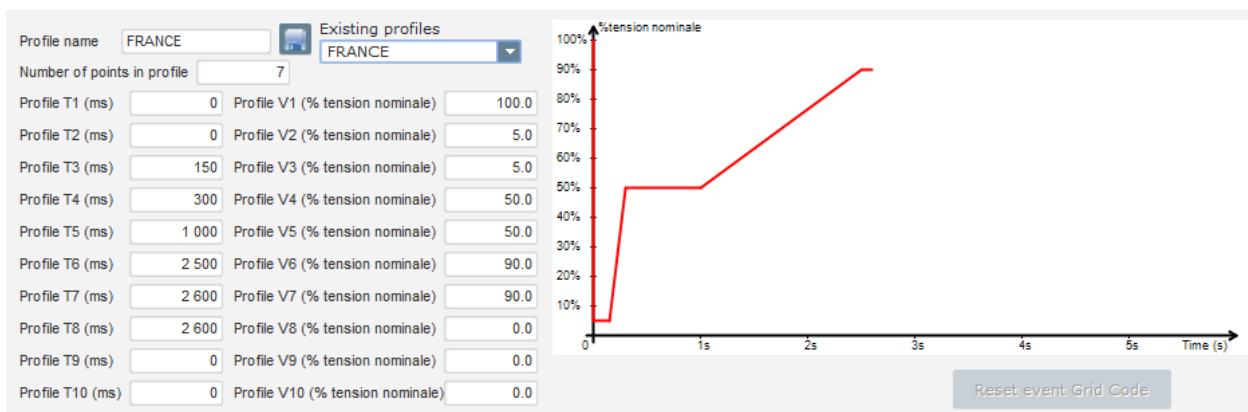
监控状态可以通过逻辑门输出或用于逻辑函数。下面示例中, 在“输入/输出页面”设置故障通过 DO2 输出。

Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
Voltage monitoring state	Active Low	DO1
Function 4 state	Active Low	DO2
...

D700 数字电压调节器

4.3.17.2. 电网并网导则监控

选择“Enable grid code profile monitoring”启用电网并网导则监控。根据使用地的强制性电网标准，设置导则要求。当出现电网事件时，导则监控使发电机电压始终大于或等于导则规定值。如果发电机电压低于导则规定值，则故障保护被激活。



监控状态可以通过逻辑门输出或用于逻辑函数。下面示例中，在“输入/输出页面”设置故障通过 DO2 输出。

Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
Voltage monitoring state	Active Low	DO1
State of grid code profile monitoring	Active Low	DO2

4.3.17.3. 定子电流监控

选择“Enable I stator Max”激活定子电流监控。设置发电机可承受的最大电流系数(额定定子电流的倍数)。如果转子的角位置和电角度之间的差值太大，则在电网出现故障后电网又恢复正常时会发生严重的过电流。

过电流测量是通过连接电网侧 CT 到 AVR 的电网 CT 输入口来实现。在配置窗口“接线”页中设置一次和二次额定值。在下面的示例中，最大电流系数设置为“8”。

Enable I stator Max

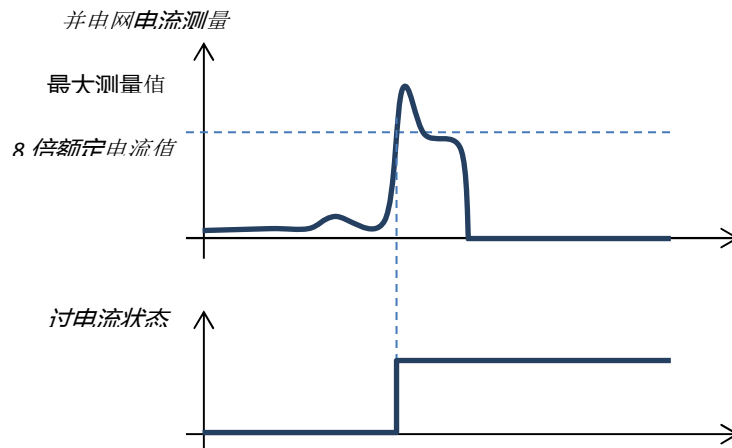
I stator maximum coeff

注: 由于过电流很快, 故障状态不会自动复位。

过电流状态可以通过逻辑门输出或用于逻辑函数。下面示例中，在“输入/输出页面”设置故障通过 DO3 输出。

D700 数字电压调节器

Digital Outputs		
Source	Active	Digital Output
Voltage monitoring state	Active Low	D01
State of grid code profile monitoring	Active Low	D02
Max Istator detection state	Active Low	D03
None	Active Low	D04



4.3.17.4. 转子滑极监测

仅当编码器安装并连接到 D700 的编码器输入端时,才能使用转子滑极监控系统

选择“Enable pole slipping detector”启用转子滑极监控,设置不同参数的设定值。

- 报警角度值(度)
- 最大角度值
- 编码器分辨率
- 编码器偏移量
- 发电机极对数

当电网电压显著降低或失去时,使用内功角监测控制发电机内功角不超过设定值。当电网恢复正常时,由于内功角的变动,可能导致严重的机械和电气受损,甚至导致发电机中某些零部件的损毁。

另外,可以用滑极自动校准功能校准内功角。

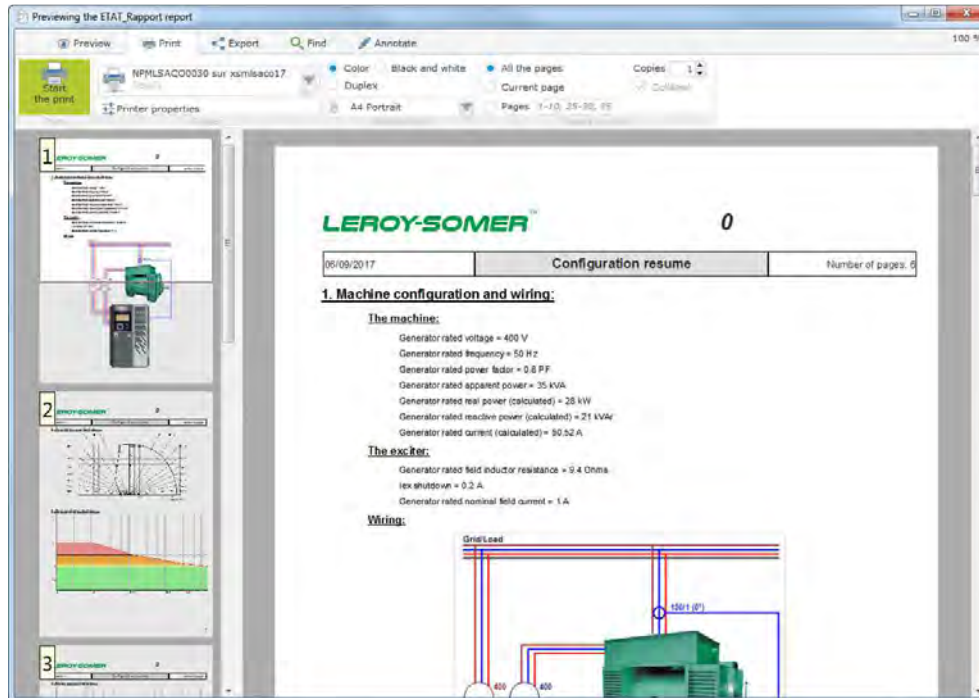
<input checked="" type="checkbox"/> Enable pole slipping detection			
Value alert angle	<input type="text" value="20"/>	Value maximum angle	<input type="text" value="40"/>
Encoder resolution	<input type="text" value="1 024"/>		Pole Slipping Auto Calibration
Encoder offset	<input type="text" value="0"/>	Pole pair	<input type="text" value="2"/>
Reset event pole slipping			

滑极状态可以通过逻辑门输出或用于逻辑函数。

D700 数字电压调节器

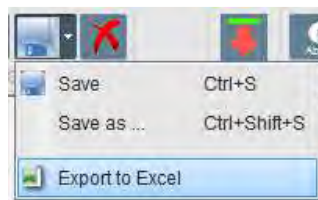
4.5. 打印报告

使用“Print”打印按钮汇总配置并生成报告(在设置页打开时)。报告给出了电压调节器的配置信息。报告打开时,可以打印报告,或以其他格式导出。



4.6. Excel 输出

单击箭头保存按钮,将配置导出为 Excel 文件:



Excel 文件包含每个参数的配置:

- 标识符 (Id),
- 参数名称,
- 最小值,
- 最大值,
- 设定值
- 默认值
- 单位

灰色底为只读值,

D700 数字电压调节器

Id	Parameter name	Minimum value	Maximum value	Value	Initial value	Unit
000.000	Monitor Menu					
000.001	U	0	100000	0	0	V
000.002	I	0	10000	0.0	0	A
000.003	P	0	1000000	0	0	kW
000.004	PF	-1	1	0.000	0	PF
000.005	F	0	500	0.0	0	Hz
000.006	U21	0	100000	0	0	V
000.007	U32	0	100000	0	0	V
000.008	U13	0	100000	0	0	V
000.009	I1	0	10000	0.0	0	A
000.010	I2	0	10000	0.0	0	A
000.011	I3	0	10000	0.0	0	A
000.012	Q	0	1000000	0	0	kVAR
000.013	S	0	1000000	0	0	kVA
000.014	If	0	50	0.00	0	A
000.015	Vf	0	500	0.0	0	V
000.016	Vbus	0	500	0.0	0	V
001.000	SystemData					
001.001	Voltage UN	0	100000	44	0	V
001.002	Voltage VN	0	100000	44	0	V
001.003	Voltage WN	0	100000	45	0	V
001.004	Voltage UV	0	100000	77	0	V
001.005	Voltage VW	0	100000	77	0	V
001.006	Voltage WU	0	100000	77	0	V
001.007	Line Current U	0	10000	5.2	0	A

5. 维护说明

5.1. 警告标志



见 1.4 安全和警告。

D700 AVR 的预防性维护应在发电机停止、所有电源关闭和隔离的情况下进行。

5.2. 预防性维护说明

在发电机停机阶段进行预防性维护时，检查接头中的导线是否拧紧(拧紧力矩为 0.6 牛米到 0.8 牛米，使用干燥空气清除 D700 表面及周围积聚的灰尘。应特别注意确保 AVR 背面铝散热片周围的空气自由流通。

D700 有一个定时器，可通过参数 254.008(菜单 254 参数 8)访问(小时和分钟)。注意运行时间，如果运行超过 40000 小时，考虑更换 AVR。

注: 计时器仅在电压达到设定值时，每 10 分钟递增一次。

D700 数字电压调节器

6. 回收说明

Leroy-Somer 和 Kato Engineering 致力于将其生产运营及其产品在整个生命周期中的环境影响降至最低。为此, 我们运行了一个环境管理系统(EMS), 该系统通过了国际标准 ISO 14001 认证。

由 Leroy-Somer 和 Kato Engineering 制造的自动电压调节器具有节约能源和(通过提高机器/工艺效率)降低原材料消耗和在其长期使用寿命中的废料的潜力。在典型应用中, 这些积极的环境影响远远大于产品制造和报废处理的负面影响。

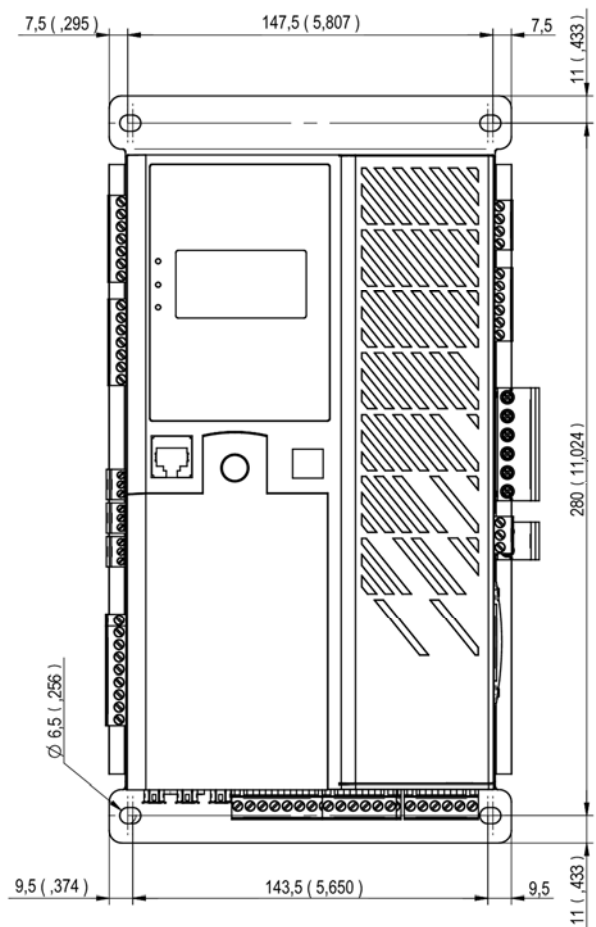
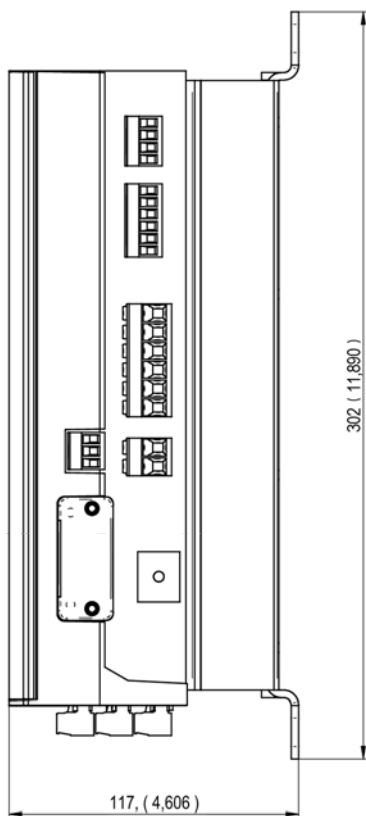
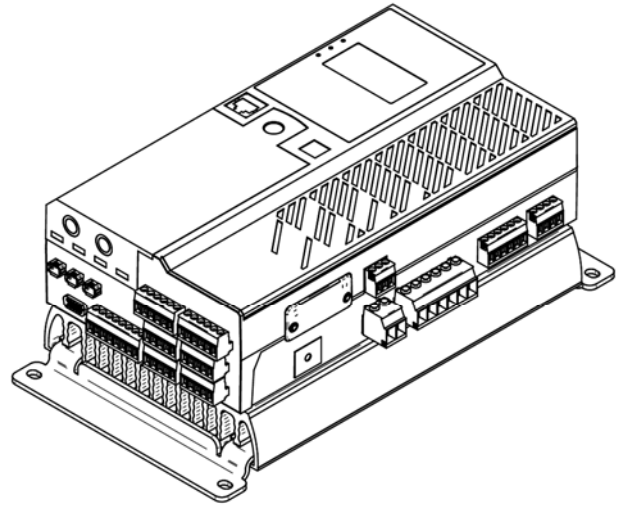
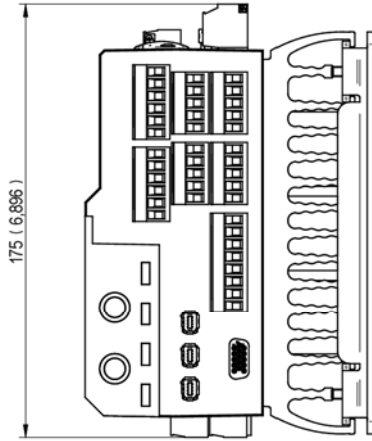
然而, 当产品最终达到其使用寿命结束时, 不得丢弃它们, 而是应由电子设备的专业回收商回收。回收者会发现产品很容易拆卸到主要部件中, 以便高效回收。许多零件是咬合在一起, 不用工具就可以分离, 而其他零件则用常规紧固件固定。实际上, 产品的所有部分都适合回收利用。

产品包装质量良好, 可以重复使用。大型产品用木箱包装, 而小型产品则用结实的纸板箱包装, 纸板箱本身具有很高的纤维含量可回收。如果不重复使用, 这些包装可以回收利用。聚乙烯, 用于包装产品的保护膜和包装袋, 可以用同样的方法回收利用。当您准备回收或处理任何产品或包装时, 请遵守当地法律和最佳做法。

D700 数字电压调节器

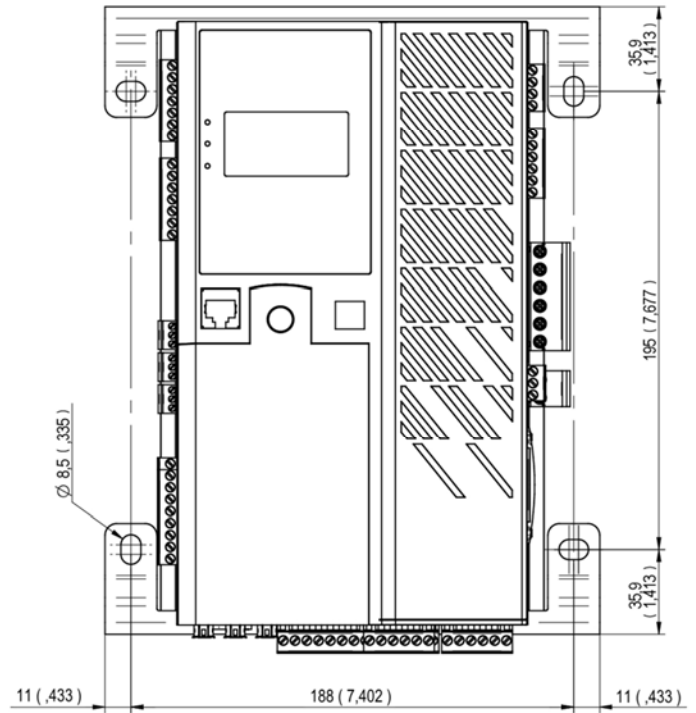
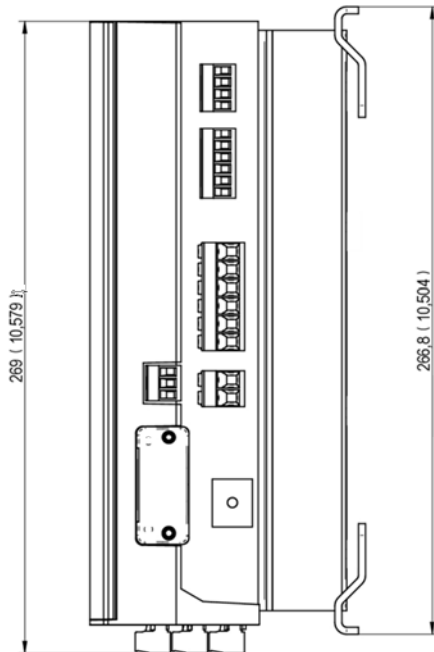
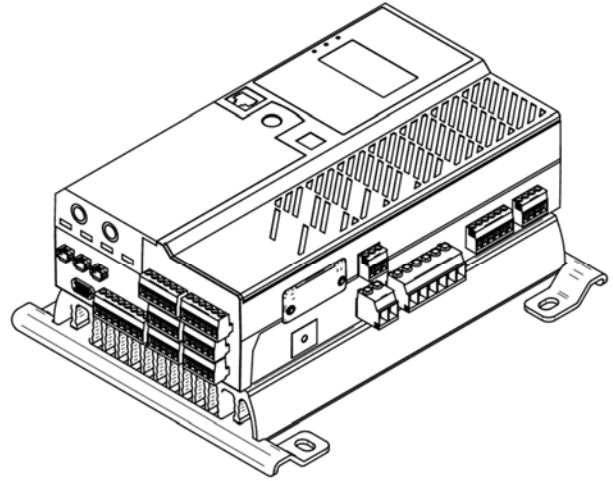
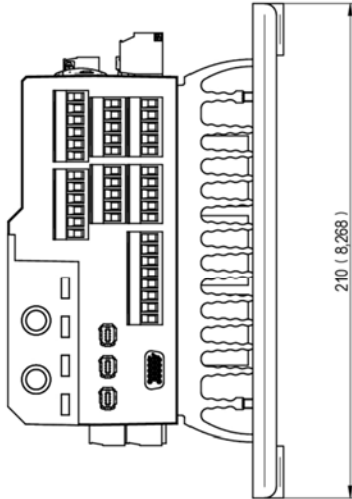
7. 附录

7.1. D700 带标准支架外形图



D700 数字电压调节器

7.2. D700 带非标支架外形图



D700 数字电压调节器

7.3 矢量排列

如果只连接一个定子电流测量 CT，矢量排列可以帮助纠正由于电压测量和电流测量互感器接线错误导致不正确的功率和功率因数(cos phi)计算。

当发现 D700 接线错误时，需进行改接。下表给出了单个定子电流测量 CT 在不同相位时对应的发电机电压测量接线。

定子电流测量 CT 位置	发电机转向 (a/c IEC 60034-1).	发电机电压测量			
		AVR 端子	U	V	W
相 V (标准)	顺时针	发电机相位(三相侦测)	U	V	W
		发电机相位(相/相 单相侦测)	U	-	W
	逆时针	发电机相位(三相侦测)	W	V	U
		发电机相位(相/相 单相侦测)	W	-	U
相 U	顺时针	发电机相位(三相侦测)	W	U	V
		发电机相位(相/相 单相侦测)	W	-	V
	逆时针	发电机相位(三相侦测)	V	U	W
		发电机相位(相/相 单相侦测)	V	-	W
相 W	顺时针	发电机相位(三相侦测)	V	W	U
		发电机相位(相/相 单相侦测)	V	-	U
	逆时针	发电机相位(三相侦测)	U	W	V
		发电机相位(相/相 单相侦测)	U	-	V

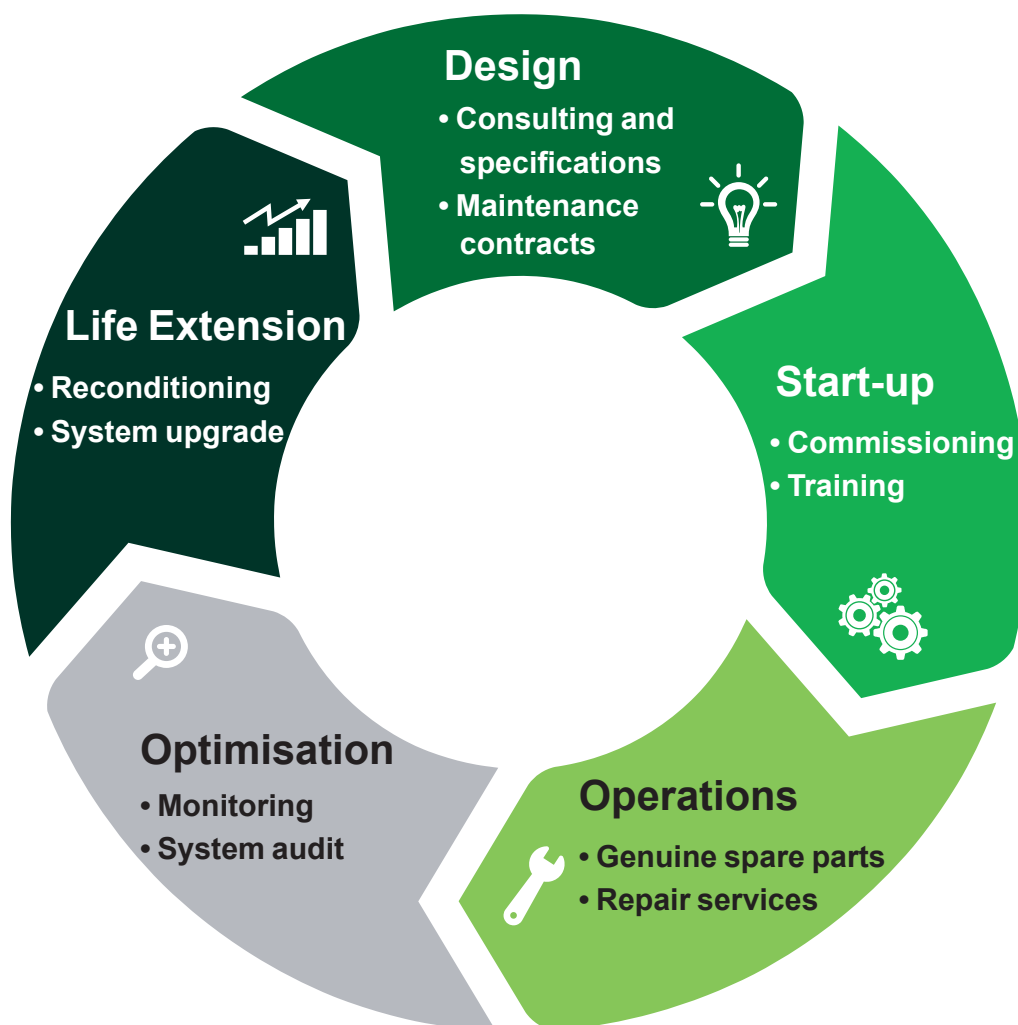
Service & Support

Our worldwide service network of over 80 facilities is at your service. Our local presence is your guarantee for fast and efficient repair, support and maintenance services.

Trust your alternator maintenance and support to electric power generation experts. Our field personnel are 100% qualified and fully trained to operate in all environments and on all machine types.

We have a deep understanding of alternators operations, providing the best value service to optimize your cost of ownership.

How can we help:



Contact us:

Americas: +1 (507) 625 4011

EMEA: +33 238 609 908

Asia Pacific: +65 6250 8488

China: +86 591 8837 3010

India: +91 806 726 4867



Scan the code or go to:
www.lrsm.co/support

 service.epg@leroy-somer.com

Nidec
All for dreams

www.nidecpower.com

Connect with us at:

