



-power in control



设计参考手册



发电机组控制器，AGC-4

- 功能描述
- 显示面板和菜单结构
- PID 控制器
- 参数设置流程
- 参数清单



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive
Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615
info@deif.com · www.deif.com

Document no.: 4189340755D
SW version: 4.40.x 或更高版本

1. 总则

1.1. 警告、法律信息和安全须知.....	7
1.1.1. 警告和注意.....	7
1.1.2. 法律信息和免责声明.....	7
1.1.3. 安全事项.....	7
1.1.4. 静电释放注意事项.....	7
1.1.5. 出厂设置.....	7
1.2. 关于设计参考手册.....	7
1.2.1. 综述.....	7
1.2.2. 适用对象.....	8
1.2.3. 内容和总结构.....	8

2. 产品概述

2.1. 介绍.....	9
2.2. 产品类型.....	9
2.3. 选项.....	9
2.3.1. 选项.....	9
2.4. USW 软件警告.....	9
2.4.1. USW 软件警告.....	9

3. 功能描述

3.1. 标准功能.....	10
3.1.1. 标准功能.....	10
3.1.2. 操作模式.....	10
3.1.3. 发动机控制.....	10
3.1.4. 发电机保护 (ANSI)	10
3.1.5. 母排保护 (ANSI)	10
3.1.6. 显示面板.....	10
3.1.7. M-Logic.....	11
3.2. 端子排一览.....	11
3.2.1. 插槽#1、#2、#5 和#6.....	12
3.2.2. 插槽#3、#4、#7 和#8.....	13
3.3. 测量系统.....	14
3.4. 额定值设置.....	14
3.5. 应用.....	14
3.5.1. 应用和发电机组模式.....	14
3.5.2. 市电失电自启动 (无返回同步)	15
3.5.3. 市电失电自启动 (带返回同步)	15
3.5.4. 孤岛操作.....	16
3.5.5. 固定功率/基本负载.....	16
3.5.6. 负载逐步上升.....	18
3.5.7. 冻结功率分步上升.....	18
3.5.8. 调峰模式.....	18
3.5.9. 负载转移.....	20
3.5.10. 主电网功率输出 (固定功率至主电网)	21
3.5.11. 主电网变送器.....	22
3.6. 运行模式描述.....	23
3.6.1. 半自动模式.....	23
3.6.2. 测试模式.....	23
3.6.3. 空载测试.....	24
3.6.4. 带载测试.....	24
3.6.5. 满载测试.....	24
3.6.6. 手动模式.....	24
3.6.7. 闭锁模式.....	25
3.7. 单线图.....	25
3.7.1. 应用说明.....	25
3.7.2. 市电失电自启动.....	26
3.7.3. 孤岛操作.....	26

3.7.4. 固定功率/基本负载.....	27
3.7.5. 调峰.....	27
3.7.6. 负载转移.....	28
3.7.7. 主电网功率输出.....	28
3.7.8. 多台发电机组, 负载分配 (需要选项 G3)	29
3.7.9. 多台发电机组, 功率管理 (需要选项 G5)	30
3.8. 流程图.....	33
3.8.1. 模式转换.....	35
3.8.2. MB 分闸时序.....	36
3.8.3. GB 分闸时序.....	37
3.8.4. 停机时序.....	38
3.8.5. 起机时序.....	39
3.8.6. MB 合闸时序.....	40
3.8.7. GB 合闸时序.....	41
3.8.8. 固定功率.....	42
3.8.9. 负载转移.....	43
3.8.10. 孤岛操作.....	44
3.8.11. 调峰模式.....	45
3.8.12. 主电网功率输出.....	46
3.8.13. 市电失电自启动.....	47
3.8.14. 测试时序.....	48
3.9. 时序.....	49
3.9.1. 起机时序.....	50
3.9.2. 起机时序条件.....	51
3.9.3. 运行反馈.....	52
3.9.4. 停机时序.....	55
3.9.5. 开关控制时序.....	57
3.9.6. AMF 定时器.....	57
4. 显示面板和菜单结构	
4.1. 介绍.....	60
4.2. 显示面板 (DU-2)	60
4.2.1. 按钮功能.....	60
4.2.2. LED 功能.....	61
4.3. 菜单结构.....	61
4.3.1. 初始窗口.....	62
4.3.2. 视图菜单.....	62
4.3.3. 参数设置菜单.....	63
4.4. 模式概述.....	66
4.5. 模式选择.....	67
4.6. 密码.....	69
4.6.1. 密码.....	69
4.6.2. 参数访问.....	70
5. 附加功能	
5.1. 起机功能.....	71
5.1.1. 开关量反馈.....	71
5.1.2. 模拟量测速器反馈.....	72
5.1.3. 润滑油压.....	73
5.2. 开关类型.....	74
5.3. 开关储能时间.....	75
5.3.1. 原理.....	75
5.4. 报警抑制.....	77
5.4.1. 运行状态 (6160)	79
5.5. 访问锁定.....	79
5.6. 重叠.....	79
5.7. 开关量主网断路器控制.....	80
5.8. 指令定时器.....	81
5.9. 运行输出.....	81

5.10. 频率决定下垂.....	83
5.11. 功率和功率因数补偿.....	84
5.11.1. 功率补偿.....	84
5.11.2. 功率因数补偿.....	84
5.12. 发电机组降功率.....	84
5.12.1. 输入选择.....	85
5.12.2. 降功率参数.....	85
5.12.3. 降功率特性.....	86
5.13. 怠速运行.....	87
5.13.1. 描述.....	87
5.13.2. 例子.....	88
5.13.3. 开关量输入的配置.....	89
5.13.4. 抑制.....	89
5.13.5. 运行信号.....	89
5.13.6. 怠速流程图.....	89
5.13.7. 起机.....	90
5.13.8. 停机.....	91
5.14. 发动机加热器.....	91
5.14.1. 发动机加热器报警.....	92
5.15. 主时钟.....	92
5.15.1. 补偿时间.....	93
5.16. 蓄电池测试.....	93
5.16.1. 输入配置.....	94
5.16.2. 自动配置.....	94
5.16.3. 不对称电池 (6430 不对称电池)	94
5.17. 通风.....	97
5.17.1. 最大通风报警.....	97
5.18. 夏令时/冬令时.....	97
5.19. 配电盘故障.....	98
5.19.1. 配电盘故障锁定(菜单 6500).....	98
5.19.2. 配电盘故障停机(菜单 6510).....	98
5.20. 不在自动模式.....	98
5.21. 燃油泵逻辑.....	99
5.21.1. 注油检查.....	99
5.22. 故障等级.....	100
5.22.1. 故障等级.....	100
5.22.2. 发动机运行.....	100
5.22.3. 发动机停机.....	101
5.22.4. 故障等级配置.....	102
5.23. 非重要负载 (NEL) 跳闸.....	102
5.23.1. 非重要负载跳闸.....	102
5.24. 检修时间.....	103
5.25. 断线故障检测.....	103
5.26. 开关量输入.....	105
5.26.1. 功能描述.....	106
5.27. 输出.....	110
5.27.1. 功能描述.....	110
5.28. 多功能输入.....	111
5.28.1. 4-20 mA.....	111
5.28.2. 0-40V 直流电压.....	111
5.28.3. Pt100/1000.....	111
5.28.4. VDO 输入.....	112
5.28.5. VDO oil.....	112
5.28.6. VDO 水温.....	112
5.28.7. VDO 燃油.....	113
5.28.8. 可配置输入的图示 :	114
5.28.9. 配置.....	115
5.28.10. 4-20mA 输入的量程.....	115
5.28.11. 开关量.....	118

5.29. 手动 GOV 和 AVR 控制.....	118
5.29.1. 手动模式.....	119
5.29.2. 半自动模式.....	119
5.29.3. 自动和测试模式.....	119
5.30. 输入功能选择.....	119
5.31. 语言选择.....	120
5.32. 状态行文本.....	120
5.32.1. 标准文本.....	121
5.32.2. 仅与功率管理（选项 G5）有关的文本.....	124
5.33. 内部蓄电池.....	125
5.33.1. 存储备份.....	125
5.34. 服务菜单.....	125
5.35. 事件日志.....	126
5.35.1. 日志.....	126
5.35.2. 显示面板.....	127
5.36. 计数器.....	127
5.37. 脉冲输入计数器.....	128
5.38. kWh/kVarh 计数器.....	128
5.39. 快速设定.....	129
5.40. 参数 ID.....	130
5.41. M-Logic.....	130
5.42. GSM 通讯.....	130
5.43. USW 通讯.....	131
5.44. 升压变压器和降压变压器.....	132
5.44.1. 升压变压器.....	132
5.44.2. 升压变压器用矢量组.....	133
5.44.3. 设定升压变压器和测量变压器.....	139
5.44.4. 降压变压器用矢量组.....	140
5.44.5. 设定降压变压器和测量变压器.....	142
5.45. 峰值电流要求.....	143
5.45.1. 电流热能需求.....	143
5.45.2. 电流最大需求.....	144
5.46. 风扇逻辑.....	144
5.46.1. 风扇参数.....	144
5.46.2. 风扇控制输入.....	145
5.46.3. 风扇起/停.....	146
5.46.4. 风扇输出.....	146
5.46.5. 风扇起动延时.....	147
5.46.6. 风扇运行反馈.....	147
5.46.7. 风扇故障.....	148
5.46.8. 风扇运行优先级（运行时间）.....	148
5.46.9. 风扇优先级更新.....	149
5.47. 机油更换提醒功能.....	150
5.48. 差分测量.....	150
5.48.1. 差值测量.....	150
6. 保护	
6.1. 概述.....	153
6.1.1. 概述.....	153
6.2. 依据电压（抑制）决定过电流.....	154
7. PID 控制器	
7.1. PID 控制器的描述.....	156
7.2. 控制器.....	156
7.3. 原理图.....	157
7.4. 比例调节器.....	157
7.4.1. 速率范围.....	158
7.4.2. 动态调整区.....	158
7.4.3. 积分调节器.....	159

7.4.4. 微分调节器.....	160
7.5. 负载分配控制器.....	161
7.6. 同步控制器.....	161
7.7. 继电器控制.....	162
7.7.1. 继电器调整.....	162
7.7.2. 信号长度.....	163
7.8. 下垂模式.....	164
7.8.1. 原理和设定.....	164
7.8.2. 电压下垂举例.....	165
7.8.3. 高下垂设置.....	165
7.8.4. 低下垂设置.....	165
7.8.5. 无差调速器补偿.....	166
8. 同步	
8.1. 同步原理.....	167
8.2. 动态同步.....	167
8.2.1. 合闸信号.....	168
8.2.2. 同步后负荷图示.....	168
8.2.3. 调整.....	169
8.3. 静态同步.....	169
8.3.1. 相位控制器.....	170
8.3.2. 合闸信号.....	170
8.3.3. 同步后的负载情况.....	171
8.3.4. 调整.....	171
8.4. 励磁前 GB 合闸.....	172
8.4.1. 流程图 1, GB 处理.....	173
8.4.2. 流程图 2, TB 控制 (选项 G5)	174
8.4.3. 机组起动动作.....	175
8.4.4. 开关控制时序.....	175
8.4.5. “励磁前合闸”故障.....	176
8.5. 单独同步继电器.....	176
8.6. 同步 MB 前的抑制条件.....	177
9. 参数清单	
9.1. 相关的参数.....	179

1. 总则

1.1 警告、法律信息和安全须知

1.1.1 警告和注意

此文档将会出现许多有助于用户使用的警告和注意符号。为了确保用户可以看到这些信息，他们将以如下与正文相区别的方式被突显出来。

警告



警告表示如不按照提示操作，将会存在人员伤亡或设备损坏的潜在危险。

备注



注意符号提供给用户的是非常有用需要熟记的信息。

1.1.2 法律信息和免责声明

DEIF 不负责发电机组的安装或操作。如果有任何关于如何使用 ML-2 控制器引擎/发电机的安装或操作的疑问，公司有责任就机组的安装或操作和我们进行联系。



ML-2 模块不能由未经授权的人员打开。否则，保修单将失效。

免责声明

DEIF A/S 保留随时更改本文内容的权利。

1.1.3 安全事项

安装及操作 Multi-line2 产品可能意味着要跟危险的电流和电压打交道。因此，安装应由经过授权的，且了解带电操作危险性的专业人员完成。



当心通电电流和电压的危险性。不要触碰任何交流电测量输入端，否则可能导致人员伤亡。

1.1.4 静电释放注意事项

安装时，必须采取足够的保护措施以防止端子静电释放损坏设备。装置安装和连接完毕，方可撤销预防措施。

1.1.5 出厂设置

ML-2 装置交付时配置的是出厂设置。这些设置仅基于平均值，不一定是与发动机/发电机匹配的正确设置。在运行发动机/发电机组之前，务必仔细检查这些设置。

1.2 关于设计参考手册

1.2.1 综述

本设计参考手册主要包括功能描述，显示器单元和菜单结构的说明，有关 PID 控制器的信息，参数设置的程序以及参数清单的参考。

设计参考手册的总目的是提供有关装置功能性及应用的有用的大致信息。以及提供给用户在具体应用中能够成功设置参数的信息。



请在使用 **ML-2** 控制器控制发电机组前务必仔细阅读本手册。否则将可能会导致设备损坏或人员受伤。

1.2.2 适用对象

本设计参考手册主要是为负责配电盘的设计生产人员做参考。在此文档基础上，配电盘生产设计人员可得到所需要的安装 **ML-2** 装置的电工信息，例如详细的电路图。在某些情况下，电工可能会自己用到这些安装说明。

1.2.3 内容和总结构

本文划分为不同的章节，同时为了使结构简单、便于使用，每一章节的起始处都会单列一页。

2. 产品概述

2.1 介绍

本章将从总体上介绍该产品以及它在 DEIF 产品系列中的位置。

AGC 是 DEIF ML-2 产品系列中的一部分。ML-2 是一整套多功能发电机保护与控制系列产品，把所有您需要的功能整合到一个紧凑并有吸引力的方案中。

AGC 的理念是提供给发电机组设计者一个经济的方案，原因是他们需要一个灵活的发电机保护和控制装置来满足中型到大型发电机组的应用。作为多功能产品系列中的一部分，除标准功能外，还具有各种可选功能。

2.2 产品类型

AGC 是一个基于控制装置的微处理器，包含保护和控制发电机组所有的必需的功能。

它包含所有必需的三相测量电路，并且在 LCD 显示器上能显示所有当前的测量值和报警。

2.3 选项

2.3.1 选项

ML-2 产品系列由不同的基本版本构成，同时为了提供最佳解决方案，还有很多灵活的选项可选。选项包括用于发电机、母排和市电、电压/无功功率/功率因数控制、各种输出、功率管理、串行通讯、附加操作显示器等的各种保护。



产品样本中包含完整的选项清单。请见 www.deif.com

2.4 USW 软件警告

2.4.1 USW 软件警告



利用一个调制解调器可以从 PC 应用软件或者 M-Vision 实现远程控制。为了避免人员伤亡，务必确保远程控制发电机组的安全性。

3. 功能描述

3.1 标准功能

3.1.1 标准功能

本章包括标准功能的描述以及相关应用类型的说明。采用流程图和单线图来简化信息。

标准功能列出如下。

3.1.2 操作模式

- 市电失电自启动
- 孤岛操作
- 固定功率/基本负载
- 调峰
- 负载转移
- 主电网功率输出

3.1.3 发动机控制

- 起/停时序
- 运行和停止油阀
- 继电器输出用于调速器控制

3.1.4 发电机保护 (ANSI)

- 2 x 逆功率 (32)
- 5 x 过载 (32)
- 6 x 过电流 (50/51)
- 2 x 过电压 (59)
- 3 x 欠电压 (27)
- 3 x 过频率/欠频率 (81)
- 基于电压的过电流 (51V)
- 电流/电压不平衡 (60)
- 失励/过励 (40/32RV)
- 非重要负载/分级卸载, 3 级 (I, Hz, P>, P>>)
- 多功能输入 (开关量、4-20 mA、0-40V DC、Pt100、Pt1000 或 VDO)
- 开关量输入

3.1.5 母排保护 (ANSI)

- 3 x 过电压 (59)
- 4 x 欠电压 (27)
- 3 x 过频率 (81)
- 4 x 欠频率 (81)
- 电压不平衡 (60)

3.1.6 显示面板

- 支持分体式安装
- 起/停按钮
- 开关操作按钮
- 状态文本

3.1.7 M-Logic

- 简单的逻辑配置工具
- 可选输入事件
- 可选输出指令

3.2 端子排一览

端子排一览展示了用于可选标准和选项硬件的输入/输出接口。



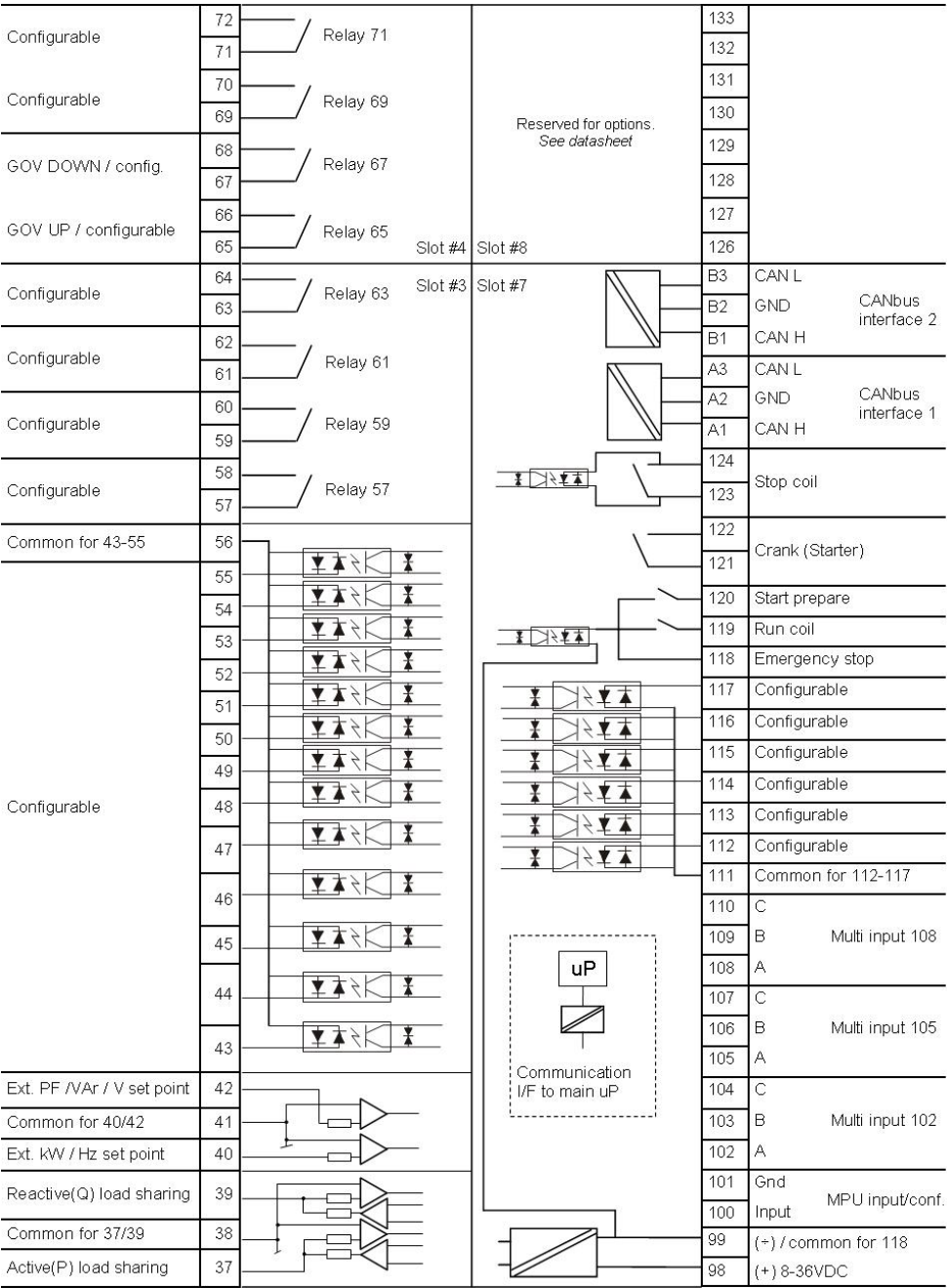
关于 **AGC** 可配置的准确信息，请参考数据单。

关于输入/输出的详细信息，请参考安装说明中的输入/输出清单。

3.2.1 插槽#1、#2、#5和#6

	36	Reserved for options. See datasheet	Reserved for options. See datasheet	97	
	35			96	
	34			95	
	33			94	
	32			93	
	31			92	
	30			91	
	29	Slot #2	Slot #6	90	
Common for 23-27	28	Slot #1	Slot #5		
GB Closed	27				
GB Open	26				
MB Closed / configurable	25				
MB Open / configurable	24				
Configurable	23				
Common for 20/21	22				
kVarh pulse / Relay 21	21				
kWh pulse / Relay 20	20				
Close Generator Breaker (sync.)	19				
	18				
	17				
Open Generator Breaker	16				
	15				
	14				
Close Mains Breaker / configurable	13	Relay 11			
	12				
	11				
Open Mains Breaker / configurable	10	Relay 08			
	9				
	8				
Alarm horn / configurable	7	Relay 05			
	6				
	5				
Status relay	4	Status relay			
	3				
DC power supply (+)	2				
8-36VDC (+)	1				
				89	L3
				88	Neutral
				87	L2
				86	
				85	L1
				84	Neutral
				83	L3
				82	
				81	L2
				80	
				79	L1
				78	S2 (I) L3 AC current
				77	S1 (k) L3 AC current
				76	S2 (I) L2 AC current
				75	S1 (k) L2 AC current
				74	S2 (I) L1 AC current
				73	S1 (k) L1 AC current

3.2.2 插槽#3、#4、#7 和#8



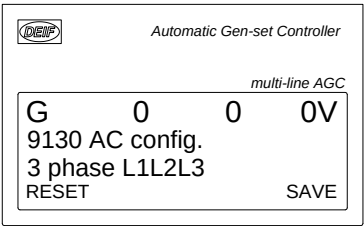
插槽#3 所显示的硬件是 M12 和 G3 的选项。有关这些项的具体说明，请参考选项说明。

3.3 测量系统

AGC-4 可用于 100V 到 690V 之间的交流电压的测量。更多信息，请参考安装说明中的交流电接线图。在菜单 9130 中，测量原理可在三相、单相或分相间更改。

 通过显示器可修改设置。按 JUMP 按钮进入 9130 菜单或者使用 USW。

调整测量原理的菜单如下所示：



使用  或者  按钮在 1 相、2 相或 3 相中选择。按  按钮直到 SAVE 出现下划线，然后按  来保存新的设置。

 正确设置 AGC-4 使其符合测量系统。如对参数整定要求有疑问，请联系配电盘生产商。

3.4 额定值设置

3.5 应用

3.5.1 应用和发电机组模式

 应用这部分被作为使用某一发电机组模式作为起点的参考。因此，不适合通篇阅读。

本装置可用于下表所列应用。

应用	备注
市电失电自起动（无返回同步）	标配
市电失电自起动（带返回同步）	标配
孤岛操作	标配
固定功率/基本负载	标配
调峰	标配
负载转移	标配
主电网功率输出（固定功率至主电网）	标配
多台机组，负载分配	需要选项 G3
多台机组，功率管理	需要选项 G5
远程维护	需要选项 H8.x 以及 DEIF A/S 的远程维护箱

发电机组模式	运行模式				
	自动	半自动	测试	手动	闭锁
市电失电自启动（无返回同步）	X	X	X	X	X
市电失电自启动（带返回同步）	X	X	X	X	X
孤岛操作	X	X	X	X	X
固定功率/基本负载	X	X	X	X	X
调峰	X	X	X	X	X
负载转移	X	X	X	X	X
主电网功率输出	X	X	X	X	X
多台机组，负载分配（G3）	X	X	X	X	X
多台机组，功率管理	X	X	(X)	X	X
远程维护		X			X



有关可用的运行模式的一般说明，请参阅本章“运行模式的描述”。

3.5.2 市电失电自启动（无返回同步）

自动模式描述

控制器在主电网故障延时确认后（延时可调），自动启动发电机组并切换到发电机组供电。切换到发电机组操作可以有两种不同的方式。

1. 主电网开关在发电机组启动时断开。
2. 在发电机组运行并且机组电压和频率正常之前，主电网断路器保持闭合。

这两种情况下，当发电机电压和频率正常、主电网开关断开时，发电机开关闭合。

当主电网恢复，控制器转到主电网供电，冷机并停止发电机组。当“主电网正常延时”期满时，控制器无返回同步转到主电网供电。

半自动模式描述

当发电机断路器闭合，控制器会使用额定频率作为调速器的设置点。如果选用 AVR 控制（选项 D1），则额定电压将作为设置点。



有关可用的运行模式的一般说明，请参阅本章“运行模式的描述”。

3.5.3 市电失电自启动（带返回同步）

自动模式描述

控制器在主电网故障延时确认后（延时可调），自动启动发电机组并切换到发电机组供电。切换到发电机组操作可以有两种不同的方式：

1. 主电网开关在发电机组启动时断开。
2. 在发电机组运行并且机组电压和频率正常之前，主电网断路器保持闭合。

这两种情况下，当发电机电压和频率正常、主电网开关断开时，发电机开关闭合。

当主电网恢复，并且“主电网正常确认延时”期满时，控制器将控制主网断路器与汇流排同步。然后，机组卸载、分闸、冷机停止。



自动主电网故障模式可与‘Overlap’功能结合使用。此时发电机断路器和主网断路器不能在超过“Overlap”（可调整）的时间内同时合闸。

半自动模式描述

当发电机断路器合闸、主电网断路器分闸时，控制器会使用额定频率作为调速器的设定点。如果选用 AVR 控制（选项 D1），则额定电压将作为设置点。

当发电机与主电网并联后，调速器调节将不再动作。如果 AVR 控制（选项 D1）被选用，那么设定点将是调整后的功率因素（7050 固定功率设定）。



有关可用的运行模式的一般说明，请参阅本章“运行模式的描述”。

3.5.4 孤岛操作

自动模式描述

当收到开关量起动指令，控制器将自动起动发电机组并合闸发电机开关。当给出停止命令，发电机断路器跳闸，发电机组冷机后停机。起/停命令通过激活或关闭开关量输入或时间决定起/停命令功能。如果想要使用 *根据时间起/停* 指令，则必须也使用自动模式。

半自动模式描述

当发电机断路器闭合，控制器会使用额定频率作为调速器的设置点。如果选用 AVR 控制（选项 D1），则额定电压将作为设置点。

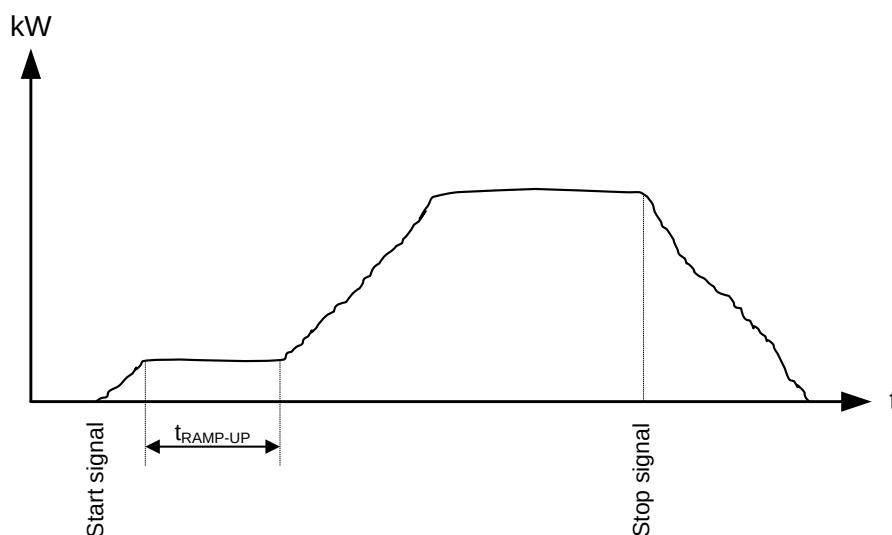


有关可用的运行模式的一般说明，请参阅本章“运行模式的描述”。

3.5.5 固定功率/基本负载

自动模式描述

当激活“自动起/停”的开关量输入，控制器将自动起动发电机组并同步至主电网。当发电机开关闭合后，控制器调速使发电机逐渐加载至设定负载。当给出停止命令，发电机组将解列并冷却停机。起/停命令通过激活或关闭开关量输入或时间决定起/停命令功能。如果想要使用 *根据时间起/停* 指令，则必须也使用自动模式。



固定功率的原理图

半自动模式描述

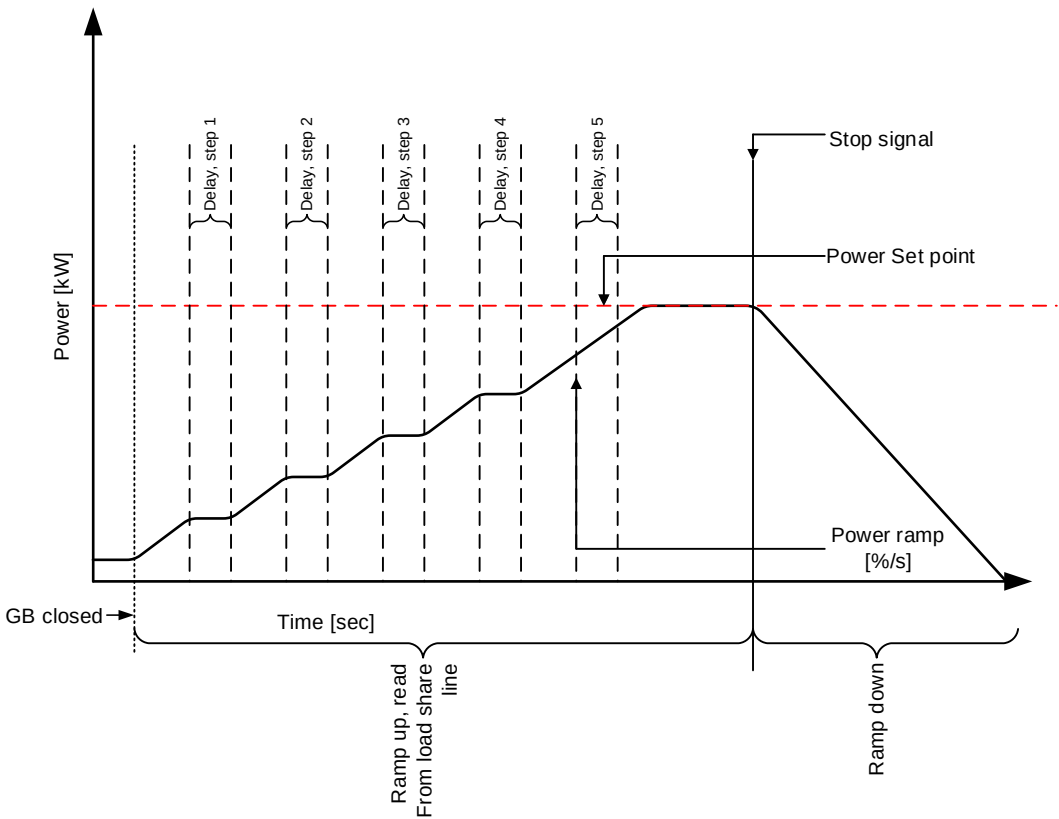
当发电机断路器合闸、主电网断路器分闸时，控制器会使用额定频率作为调速器的设定点。如果选用 AVR 控制（选项 D1），则额定电压将作为设置点。

当发电机并联至主电网后，发电机功率将会增加至固定功率设置点。如果 AVR 控制（选项 D1）被选用，那么设定点将是调整后的功率（7050 固定功率设定）。

与固定功率有关的设定点

2610 功率逐升

- 下降速率：
- 定义功率逐升的斜率。
- 延时点：
- 功率分步上升设定点
- Delay（延时）：
- 延时结束后，功率从延迟设定点处继续上升。
- 使能：
- 使负载分步上升。
- 步数：
- 定义与延时点设置相关的步数



3.5.6 负载逐步上升

当发电机断路器合闸时，功率设定点将按照菜单 2615 中设定的步数分步上升。如果延时点设定为 20%且负载步数设定为 3，那么负载步进上升的过程是这样的：机组功率首先上升到设定功率的 20%后停留；停留延时期满后，再上升至设定功率的 40%后停留；再过延时段，再上升到达 60%后停留；再过延时段，上升到达设定功率。

3.5.7 冻结功率分步上升

可在 M-logic 中使用冻结功率上升命令来定义功率分步上升。

冻结功率分步上升被激活：

1. 功率分步上升可以在上升过程中的任何一点停止，且只要此功能激活，就一直保持在这个设定点。
2. 如果加载正从一个延时点向另一个延时点过渡的过程中激活这项功能，那么直到此项功能再次关闭之前，加载始终保持在原来的停止点。
3. 如果冻结功率分步上升在某段延时期满后被逻辑编程激活，定时器将停止，不再继续工作，直至冻结功率分步上升命令被再次取消。



当 GB 合闸后，延时开始运行。

2620 功率逐降

下降速率：定义功率逐降的斜率。
开关分闸点：在此功率点，开关方可分闸。

7050 固定功率设定

功率设定：发电机组将输出此功率。



有关可用的运行模式的一般说明，请参阅本章“运行模式的描述”。

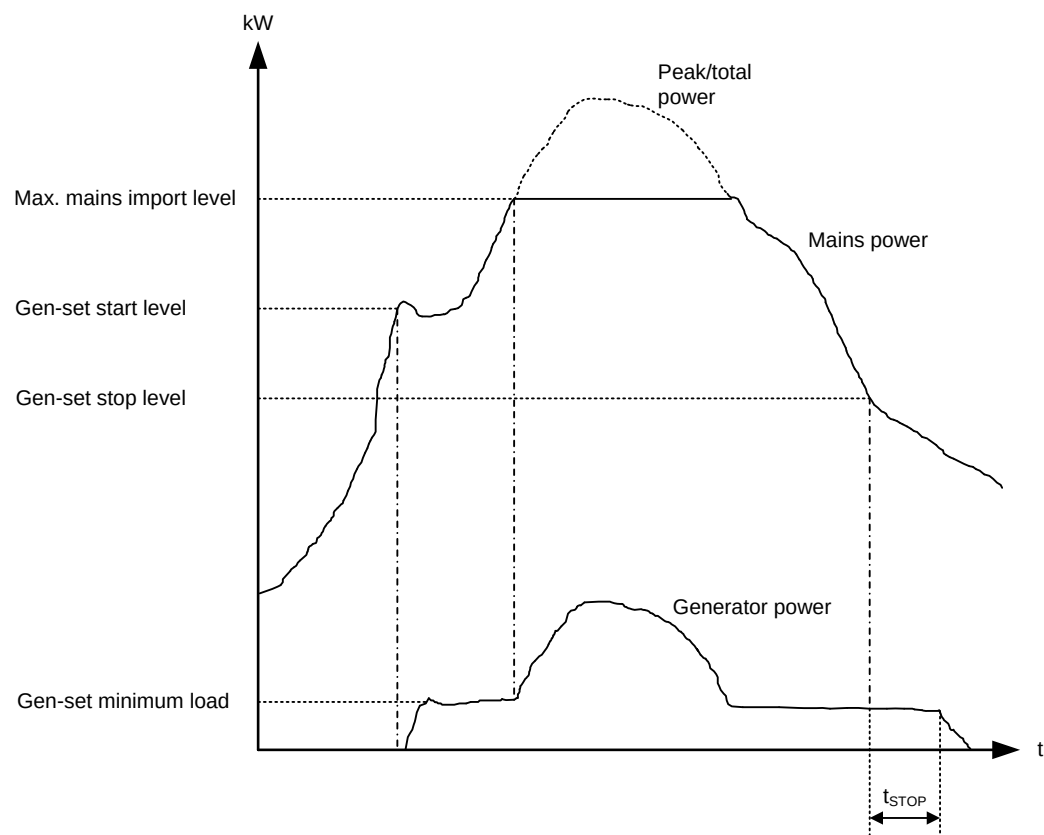
3.5.8 调峰模式

自动模式描述

当主网功率大于预先起动设定值时，发电机组起动并以最小固定负载运行，如 10%。当主电网功率增加到大于主电网预设的最大值时，发电机将承担超出的负载以保持主电网按预先设定的最大值供电。

当负载下降到主电网设定的最大值以下，发电机组将再次以固定的最小值负载运行。当主电网输入和发电机负载减少至停机设定点，发电机组将会冷却并停止。

4-20 mA 变送器用于显示主电网输入功率，请参见下文中“主电网变送器”的描述。



调峰示例图

半自动模式描述

当发电机开关合闸，主电网开关分闸时，控制器将使用额定频率作为调速器的设定点。如果选用 AVR 控制（选项 D1），则额定电压将作为设置点。

当发电机并联至主电网时，将根据调峰设定点来控制发电机。所以尽管在半自动模式下主电网输出功率也不会超过设定点。如果 AVR 控制（选项 D1）被选用，那么设定点将是调整后的功率因素（7050 固定功率设定）。

与调峰有关的设定点

7000 主电网功率

白天和夜晚：主电网调峰功率界限。
时间的最大值和最小值：KW 范围对应连接在多功能输入 46 上的 4-20mA 变送器信号。

7010 日间时间

此设置定义日间时间。日间时间之外的时间归为夜间时间。



在没有功率管理（选项 G5）的应用中，启动和停止设定点用参数 7020 和 7030 来定义。如果存在功率管理，那么将会使用负载决定启停的参数。更多有关负载决定起停的信息，请参考功率管理手册，“G4、G5 和 G8 的描述”。

7020 启动发电机

启动设定点：以主电网功率菜单 7000 昼夜功率的百分比来确定启动设定点。
 Delay (延时)：当超过启动设定点且延时终止时，发电机组将启动。
 负载：发电机组与主电网并联时，发电机组输出的最小负载。

7030 停止发电机

停机设定点：以菜单 7000 主电网功率中昼夜设置的百分比来表示停止设定点。
 Delay (延时)：当超过停止设定点且延时终止时，发电机组将停止。

 有关可用的运行模式的一般说明，请参阅本章“运行模式的描述”。

3.5.9 负载转移

自动模式描述

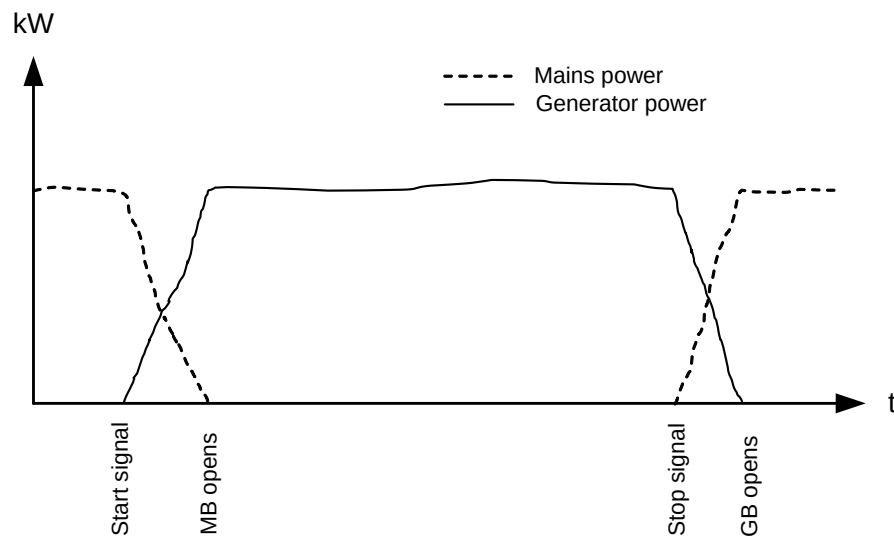
- 返回同步 ON

负载转移模式的目的是将主电网的负载转移至发电机，然后由发电机供电。

当给出启动指令时，发电机组启动并同步发电机开关至由主电网供电的母排。当发电机开关合闸时，主电网承载的负载减少（转移至发电机）直至达到开关分闸点。然后，主电网开关分闸。

当给出停止指令时，主电网开关同步至由发电机供电的母排，发电机负载转移到主网，发电机解列，然后冷却停机。

4-20 mA 变送器用于显示主电网输入功率，请参见下文中“主电网变送器”的描述。



负载转移示意图

 负载转移模式可与“重叠”功能结合使用。此时，发电机开关和主电网开关在一定时间段内将永远不可能同时闭合，这个时间要比可调节的“重叠”时间长得多。

 如果转移的负载功率大于发电机的额定功率，报警将发生且负载转移时序被停止。

- 返回同步 OFF

当给出起动指令时，发电机组将起动。当发电机电压及频率正常时，主电网开关将断开，发电机开关闭合。现在，发电机提供负载直至给出停止指令。然后，发电机开关分闸，主电网开关合闸。发电机组冷机停止。



如果转移的负载功率大于发电机组的额定值，报警将发生同时负荷转移程序被停止。

半自动模式

当发电机开关合闸，主电网开关分闸时，控制器将使用额定频率作为调速器的设定点。如果选用 AVR 控制（选项 D1），则额定电压将作为设置点。

当发电机与主电网并网，可控制发电机以使主电网功率保持在 0 kW。如果 AVR 控制（选项 D1）被选用，那么设定点将是调整后的功率因素（7050 固定功率设定）。



有关可用的运行模式的一般说明，请参阅本章“运行模式的描述”。

3.5.10 主电网功率输出（固定功率至主电网）

自动模式描述

主电网功率输出模式通过主电网开关可使功率维持一恒定值。功率可以输出至主电网，也可以从主电网输入，但是它是个恒定值。

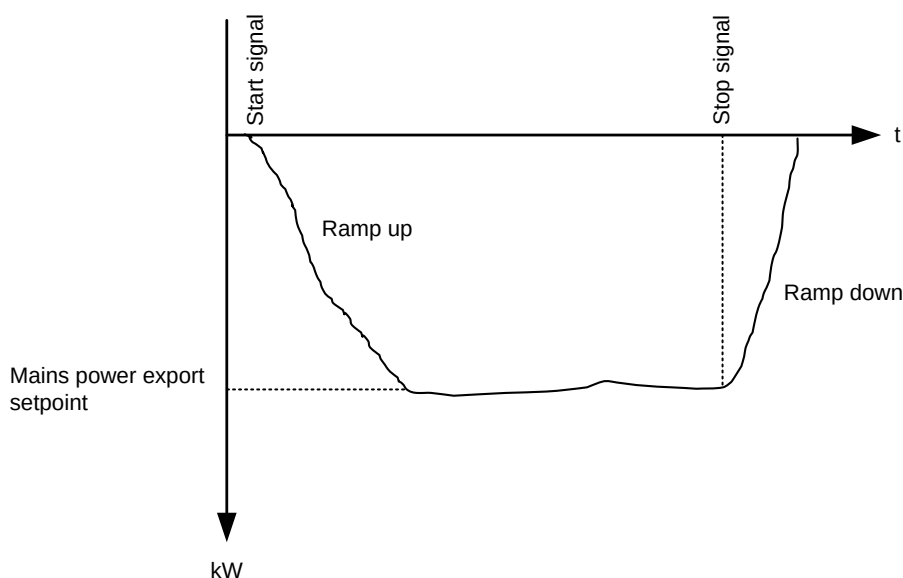


如果需要使用一个恒定的输入功率，则一定要选用主电网功率输出模式！此模式涵盖了功率输入和输出。

发电机在接到开关量起动指令后起动。同步至主电网并开始向主电网输出功率。无论汇流排上的负荷是多少，输出的功率保持恒定。

停止指令将导致发电机组解列并跳闸发电机开关。之后，机组冷却停机。

4-20 mA 变送器用于显示主电网输出功率，请参见下文中“主电网变送器”的描述。



主电网功率输出示意图

ⓘ 请注意：主电网功率输出的设定可调整至 **0 kW**。这就是说，发电机组并联至主电网时无功率输入或输出。

半自动模式描述

当发电机开关合闸，主电网开关分闸时，控制器将使用额定频率作为调速器的设定。如果选用 **AVR 控制**（选项 **D1**），则额定电压将作为设置点。

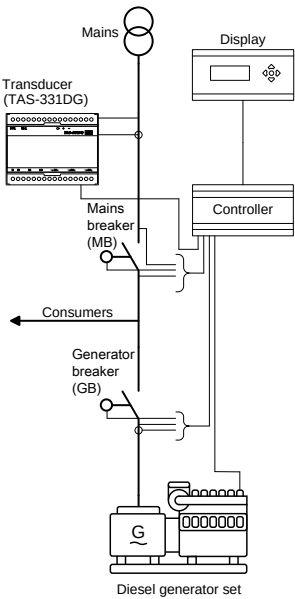
当发电机与主电网并联，根据主电网功率输出设定来控制发电机组。如果 **AVR 控制**（选项 **D1**）被选用，那么设定点将是调整后的功率因素（**7050 固定功率设定**）。

ⓘ 有关可用的运行模式的一般说明，请参阅本章“运行模式的描述”。

3.5.11 主电网变送器

在使用功率输出/负载转移模式的应用中（主电网功率输出、调峰、负载转移），需要了解主电网开关原边侧的功率流向。当控制器用于功率管理系统应用或变送信号，则可以使用多功能输入 **102** 达到这个目的。

下面的单线图说明 **TAS-331 DG** 变送器用于测量主电网开关原边侧的电压和电流，并计算功率然后基于功率给出一个 **4-20 mA** 输出。



如何设定

如上所述，需要使用**多功能输入 102** 用于此目的。

在参数 **10980** 中设定多功能输入 **102** 为 **4-20 mA**，并在参数 **7003** 和 **7004** 中定义变送器的量程。用最小值（**4 mA**）和最大值（**20 mA**）设置来定义量程。

参数	名称	范围
7003	变送器最大量程	20000
7004	变送器最小量程	-20000



只要变送器的最大值和最小值设置不为 0，那么即使处于带主电网控制器的功率管理系统中，本控制器也会使用变送器信号。

3.6 运行模式描述

3.6.1 半自动模式

装置可在半自动模式下运行。半自动模式下，控制器不会像自动模式中那样自动启动任何控制时序，由外来信号触发其执行流程。

外部信号可由三种方式发出：

1. 显示面板按钮
2. 使用开关量输入
3. Modbus 命令



AGC 的标配只配有有限的开关量输入点，请参阅本文“开关量输入”章节和可用的附加信息数据单。

当发电机组在半自动模式下运行时，模块将调速，如果有选项 D1，则同时也会进行调压。

半自动模式下会触发以下控制时序：

指令	描述	备注
起机	发电机启动时序开始并持续至发电机成功启动后结束或达到最大启动尝试次数后结束。控制单元会调整发电机频率（和电压）为 GB 合闸做好准备。	
停机	发电机组将会停止。运行信号消失，停止程序被执行到“扩展停机时间”期满为止。机组将在冷却后停机。	若停止按钮二次激活，则冷却时间取消。
合闸 GB	如果 MB 处于分闸状态，则模块会直接合闸 GB。如果 MB 处于合闸状态，则模块会先同步再合闸 GB。	在 AMF 模式，开关闭合后控制器不再调节。
断开 GB	如果 MB 合闸，控制器将负载转移解列并分闸 GB。如果 MB 分闸或发电机组在孤岛模式下，控制器将瞬时分闸 GB。	
闭合 MB	如果 GB 处于分闸状态，则模块会直接合闸 MB。如果 GB 处于合闸状态，则模块会先同步再合闸 MB。	
断开 MB	模块会瞬时分闸 MB。	
手动升速	此时调节器不动作，调速器输出会随着 GOV 输入为 ON 时激活。	
手动降速	此时调节器不动作，调速器输出会随着 GOV 输入为 ON 时激活。	
手动升压	此时调节器不动作，调压器输出会随着 AVR 输入为 ON 时激活。	需要选项 D1。
手动降压	此时调节器不动作，调压器输出会随着 AVR 输入为 ON 时激活。	需要选项 D1。

3.6.2 测试模式

通过使用显示面板上的 MODE（模式）按键选择模式到 Test 或用外部开关量输入点来激活。

在菜单中完成测试功能的设置

7040 测试

- Setpoint（设定点）：当并网到主电网时的负载设定点。
- 定时器：机组测试运行时间。
- 返回：测试结束，控制器返回选择模式（自动或半自动）。
- 类型：选择三种测试类型中的一种：空载、带载或满载。



如果定时器设至 0.0 分钟，测试时序将无限持续。



如果 DG 处在测试模式中的停止程序，当模式变为半自动时，DG 将会继续运行。



在孤岛操作（发电机组模式选为孤岛模式）中只能运行“空载测试”和“满载测试”。

3.6.3 空载测试

空载测试仅起动机组，并在 GB 分闸的情况下以额定频率运行发电机。测试会运行至延时结束。

3.6.4 带载测试

带载测试将起动发电机组并以额定频率运行，同步并合闸 GB，使其承载在菜单 7041 中设定的功率值。测试会运行至延时结束。



带载测试需在菜单 7084 中设置“同步到主电网”。



当运行带载测试时序时，重叠功能被忽略。

3.6.5 满载测试

满载测试将起动发电机组并运行在额定频率，同步 GB 到主电网，在断开 MB 前转移负载至发电机。当测试延时结束，GB 分闸且机组停止前，将同步 MB 并将负载转移回至主电网。



满载测试需在菜单 7084 中设置“同步到主电网”。

3.6.6 手动模式

当选择手动模式，可从显示面板和外部开关量输入来控制发电机组。可能涉及的指令如下：

指令	描述	备注
起机	发电机起动时序开始并持续至发电机成功起动后结束或达到最大起动尝试次数后结束。	无调节。
停机	发电机组将会停止。运行信号消失后，停车时序将持续到“停车延长时间”结束。机组将在冷却后停机。	
合闸 GB	如果 MB 处于分闸状态，则模块会直接合闸 GB。如果 MB 处于合闸状态，则模块会先同步再合闸 GB。	无调节。 同步失败无效。
断开 GB	模块会瞬时分闸 GB。	
闭合 MB	如果 MB 处于分闸状态，则模块会直接合闸 GB。如果 MB 处于合闸状态，则模块会先同步再合闸 GB。	无调节。 同步失败无效。
断开 MB	模块会瞬时分闸 MB。	
手动升速	模块将发出升速信号至 GOV。	
手动降速	模块将发出降速信号至 GOV。	
手动升压	模块将发出升压信号至 AVR。	需要选项 D1。
手动降压	模块将发出降压信号至 AVR。	需要选项 D1。

 在手动模式下，可分闸或合闸发电机开关和主网开关。

3.6.7 闭锁模式

当模块处于闭锁模式，模块将被锁而无法实现某些特定操作。这意味着不能起动发电机或不能执行任意的开关操作。

用户需填写密码才能从显示面板上改变运行模式。若运行反馈存在时，则不能选择闭锁模式。

闭锁模式是为了保证发电机在维修期间等情况下不会起动。

如果使用开关量输入更改模式，需确认被配置到闭锁模式的输入是个恒定信号。所以，若此信号为“ON”时，控制器会处于“闭锁”状态。若此信号为“OFF”，则返回选择“闭锁”模式前的模式状态。

 如果在激活开关量闭锁输入后使用显示面板选择了闭锁模式，那么 AGC 即使在闭锁输入信号消失后仍处于闭锁模式。此时必须使用显示面板才能改变闭锁模式。闭锁模式只能由本地显示面板或开关量输入来改变。

 在修改运行模式之前，应确保相关人员是否熟悉发电机以及机组是否做好执行操作的准备。

 报警不受闭锁模式选择的影响。

 如果在本地安装了发动机控制面板的话，可从本地起动发电机组。因此，DEIF 建议尽量避免从本地盘车、起动发电机组。

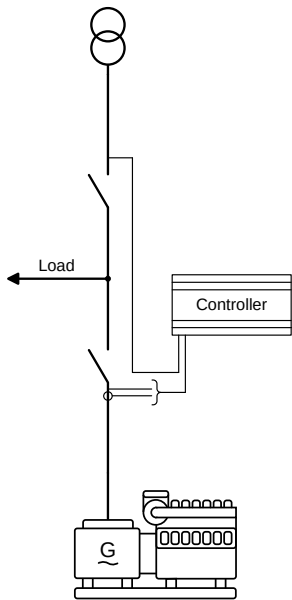
 当发电机组运行时，若选择了闭锁模式，则发电机组将会停机。

3.7 单线图

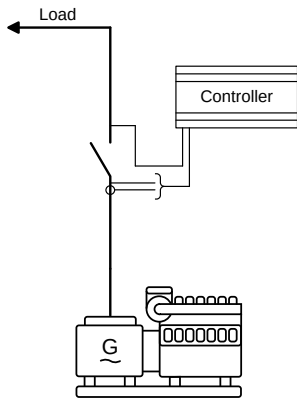
3.7.1 应用说明

各种应用用单线图说明如下。

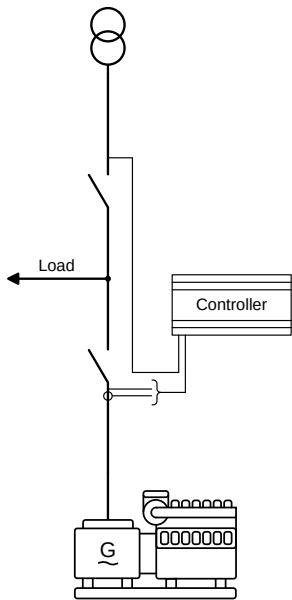
3.7.2 市电失电自启动



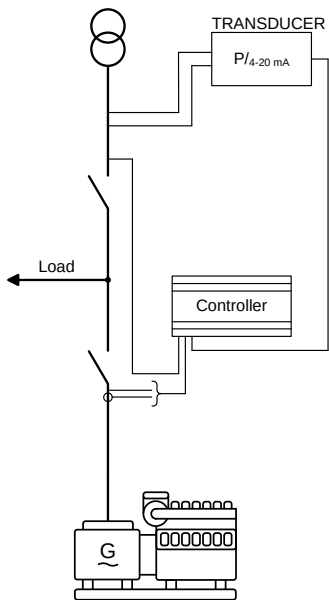
3.7.3 孤岛操作



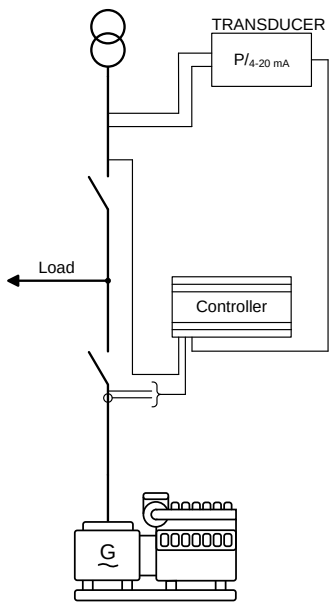
3.7.4 固定功率/基本负载



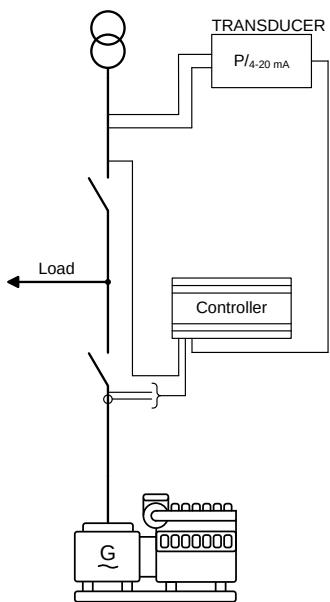
3.7.5 调峰



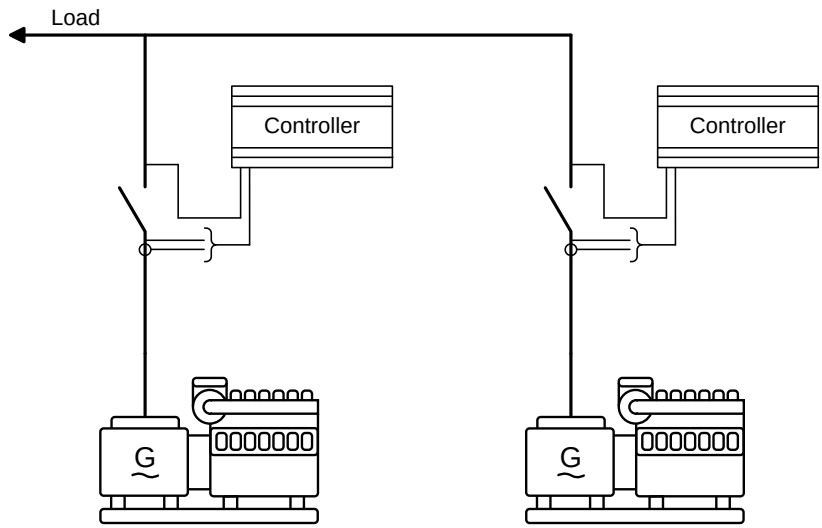
3.7.6 负载转移



3.7.7 主电网功率输出

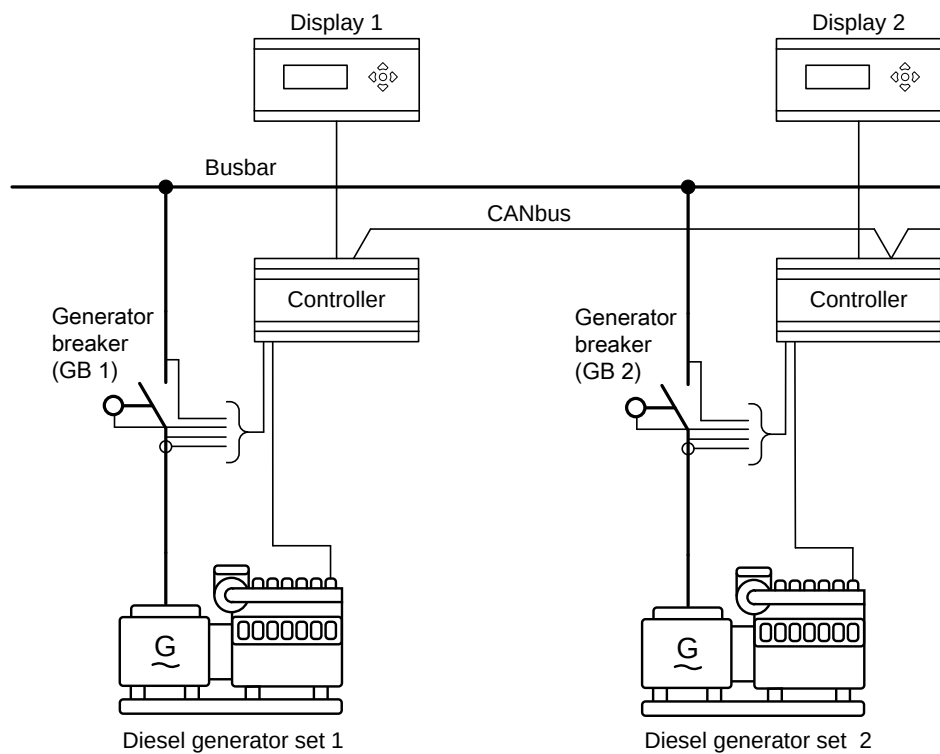


3.7.8 多台发电机组，负载分配（需要选项 G3）

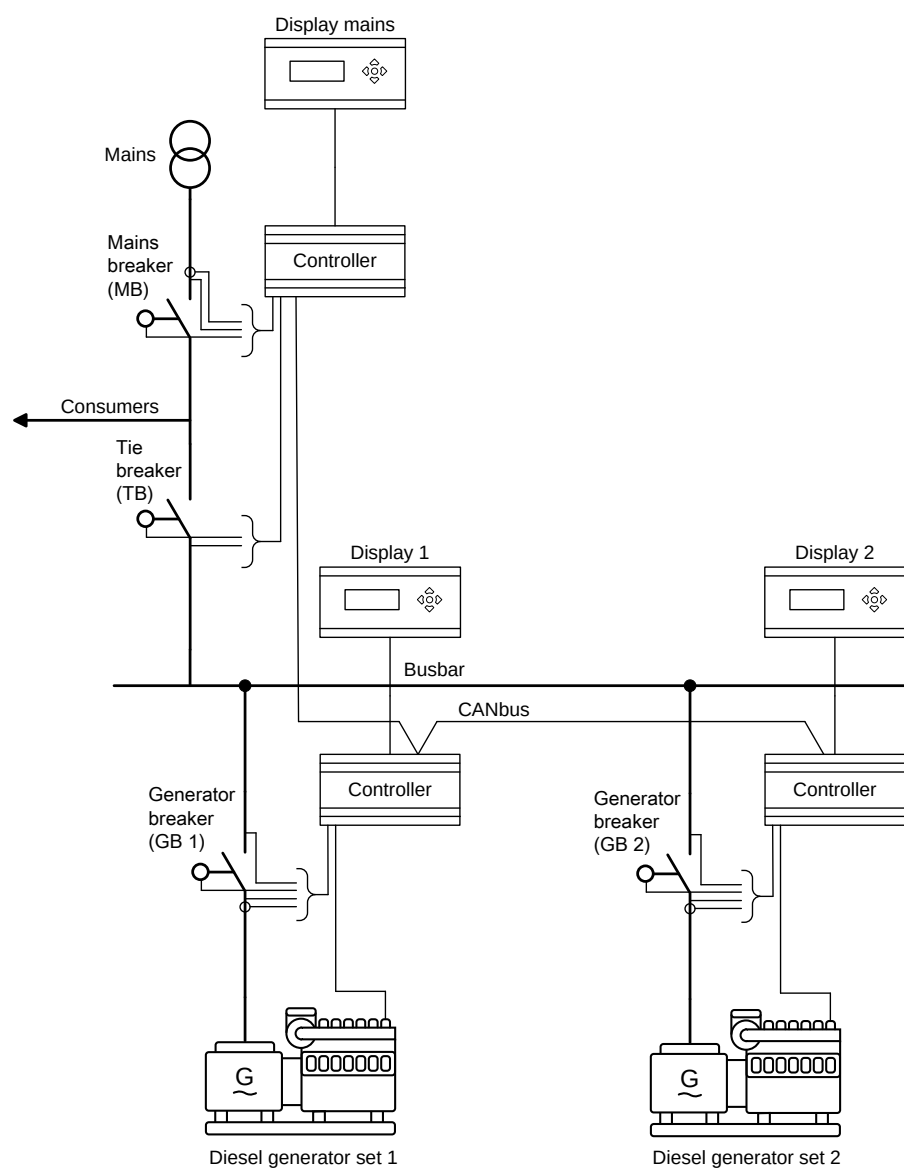


3.7.9 多台发电机组，功率管理（需要选项 G5）

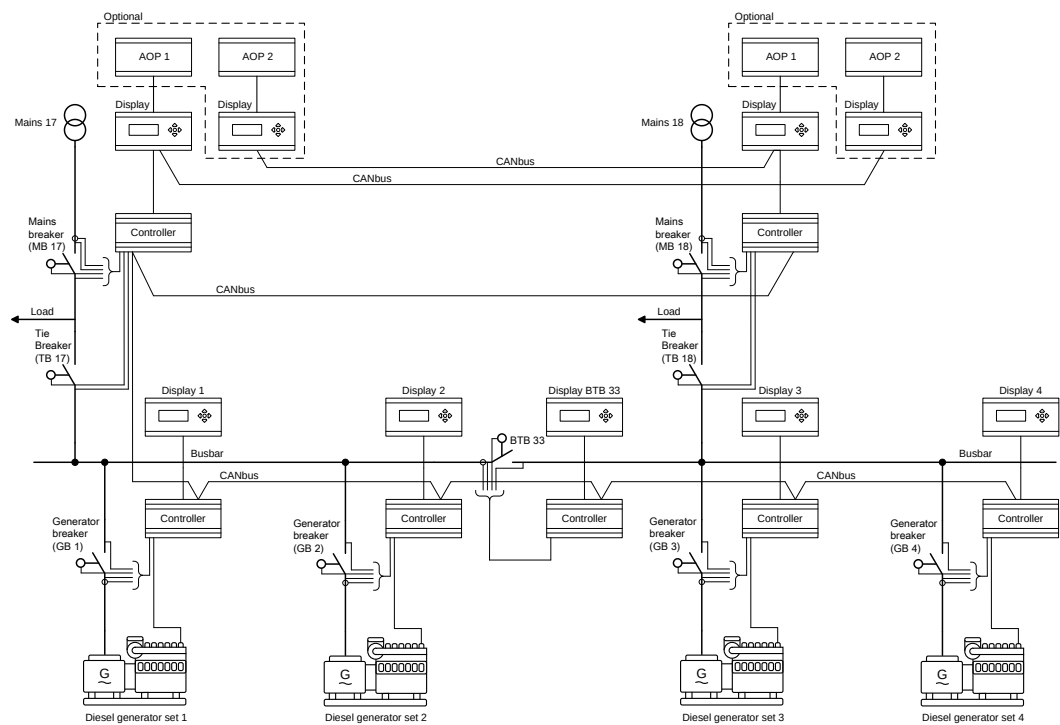
- 孤岛模式应用



- 并联至主电网应用

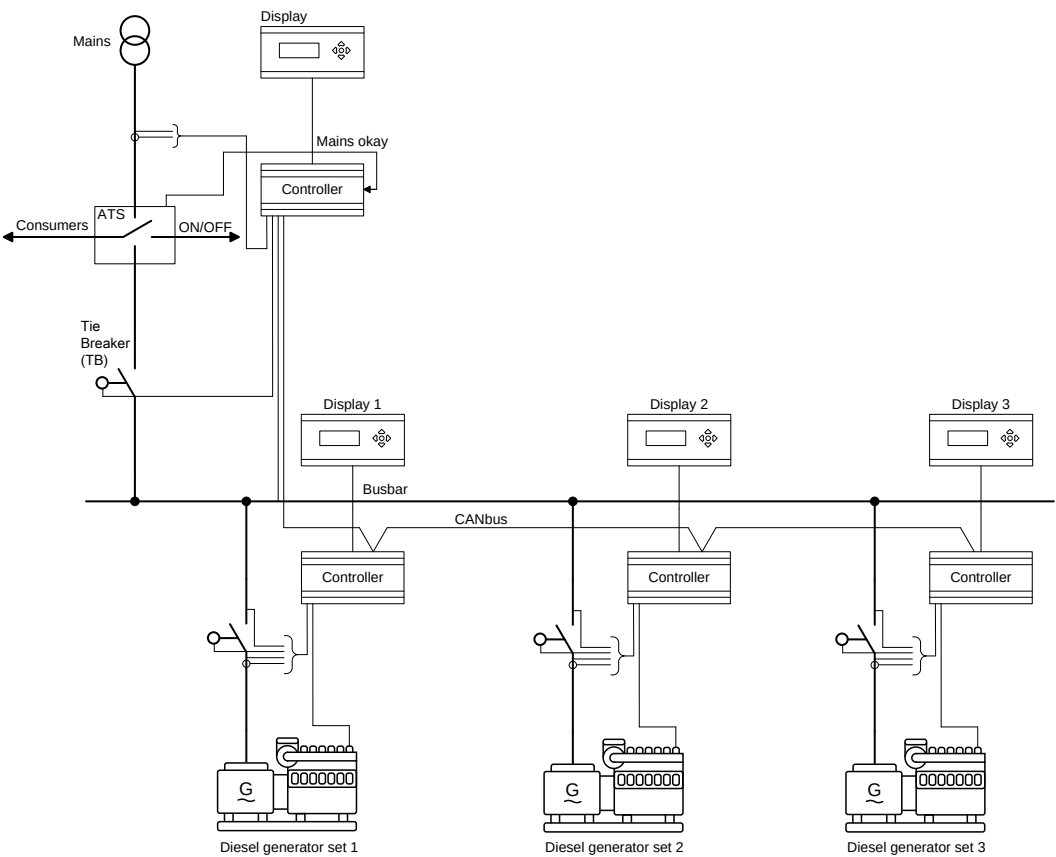


- 由 2 个主电网、2 个联络开关、1 个母联开关和 4 台发电机组组成的多主站系统

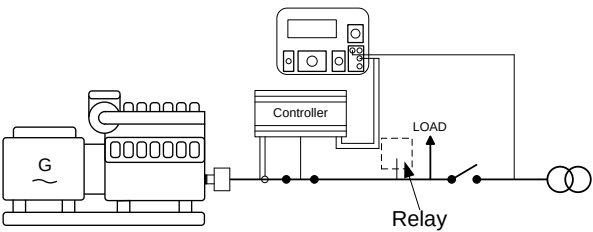


示例图只展示了 4 台发电机，但是系统最多可支持 16 台发电机。有关多个主电网的进一步说明请参考选项 G5 的手册。

- ATS 电站，主电网装置



- 远程维护



 图例展示了使用远程维修盒来设定。有关远程维护盒的进一步消息请参考操作手册。

3.8 流程图

此章节用流程图说明一些重要的功能。功能包括：

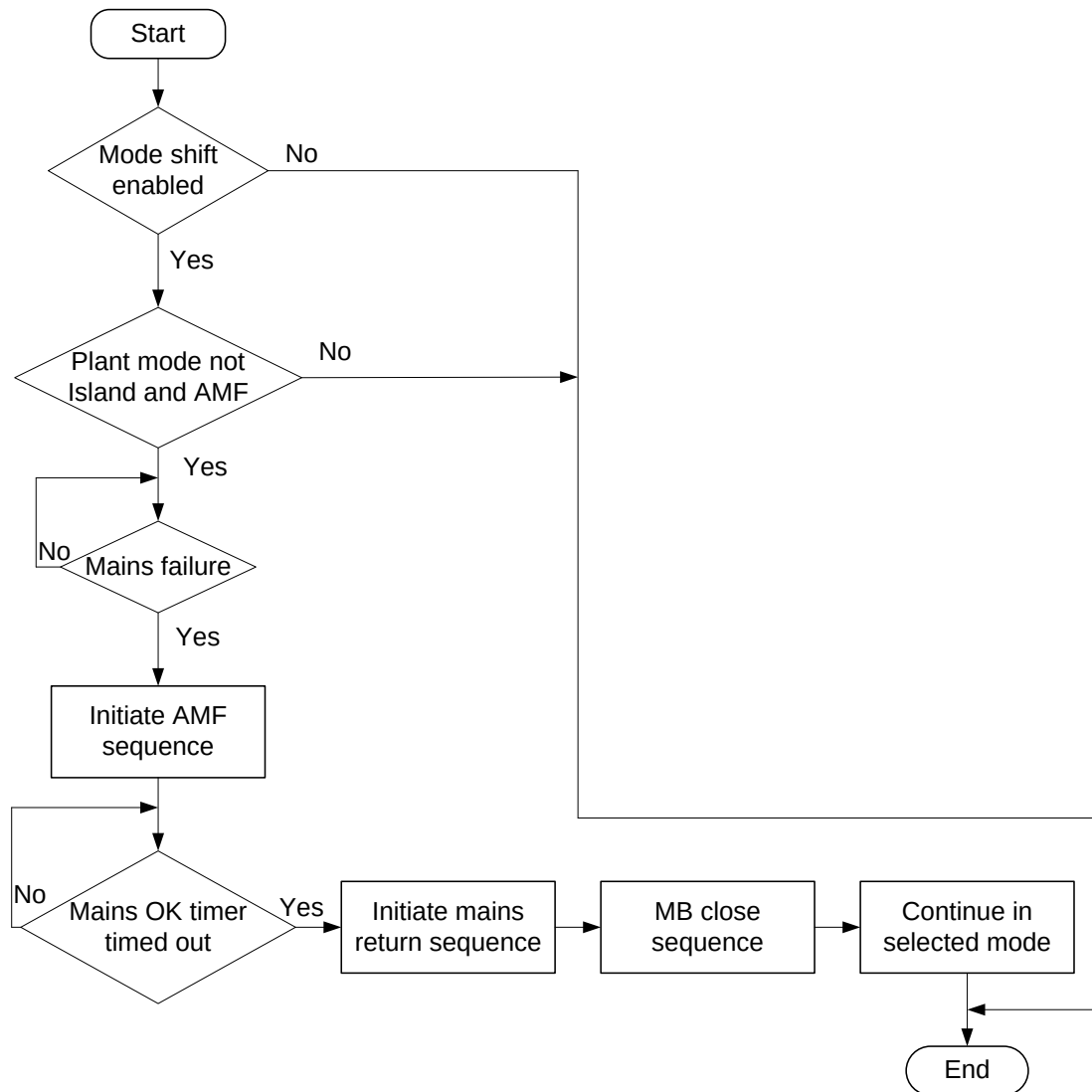
- 模式转换
- MB 分闸时序
- GB 分闸时序

- 停机时序
- 起机时序
- MB 合闸时序
- GB 合闸时序
- 固定功率
- 负载转移
- 孤岛操作
- 调峰模式
- 主电网功率输出
- 市电失电自起动
- 测试时序

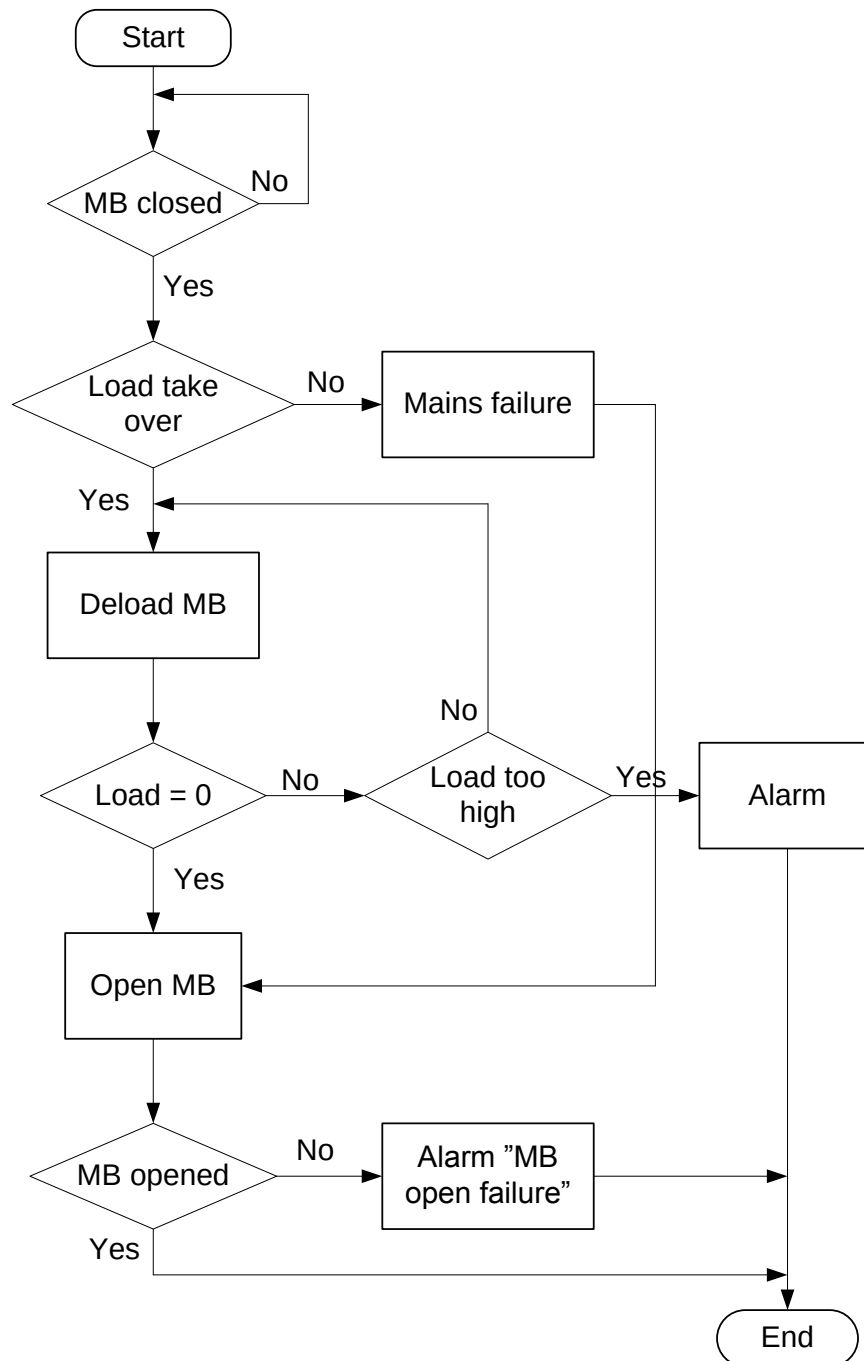


下面的流程图仅供参考。作为讲解之用，流程图在某种程度上做了简化。

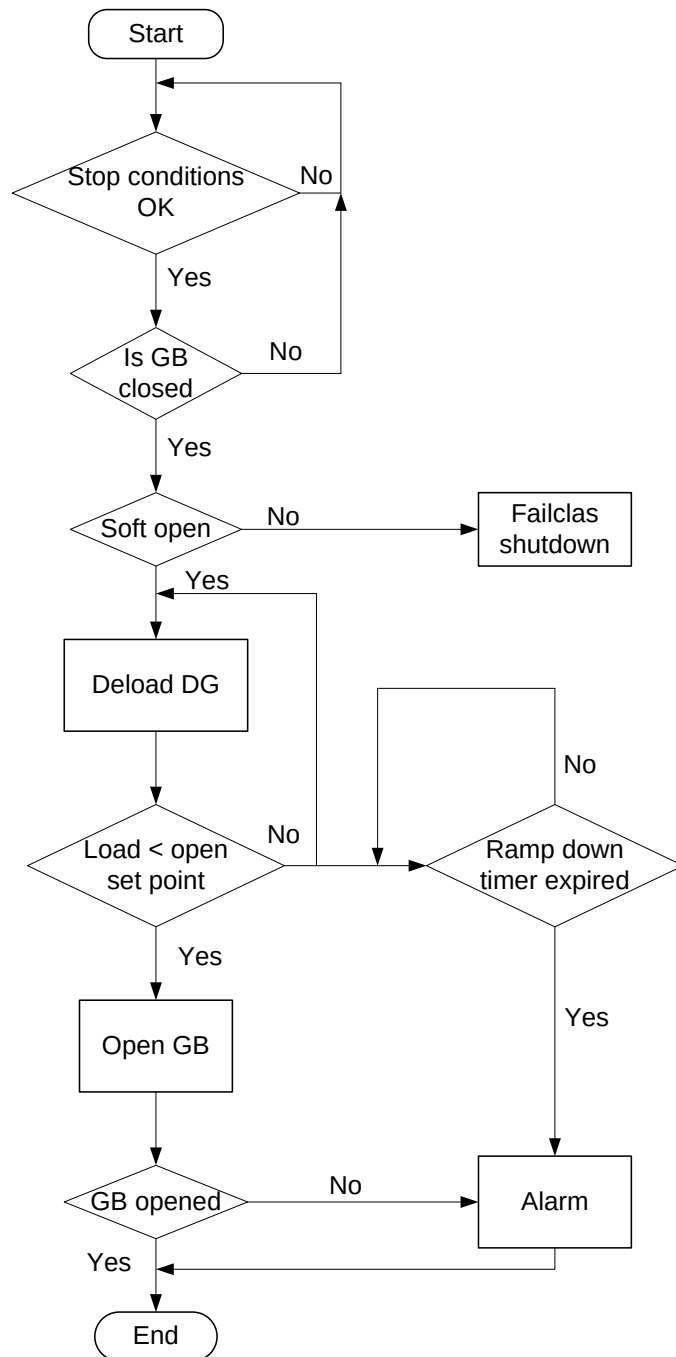
3.8.1 模式转换



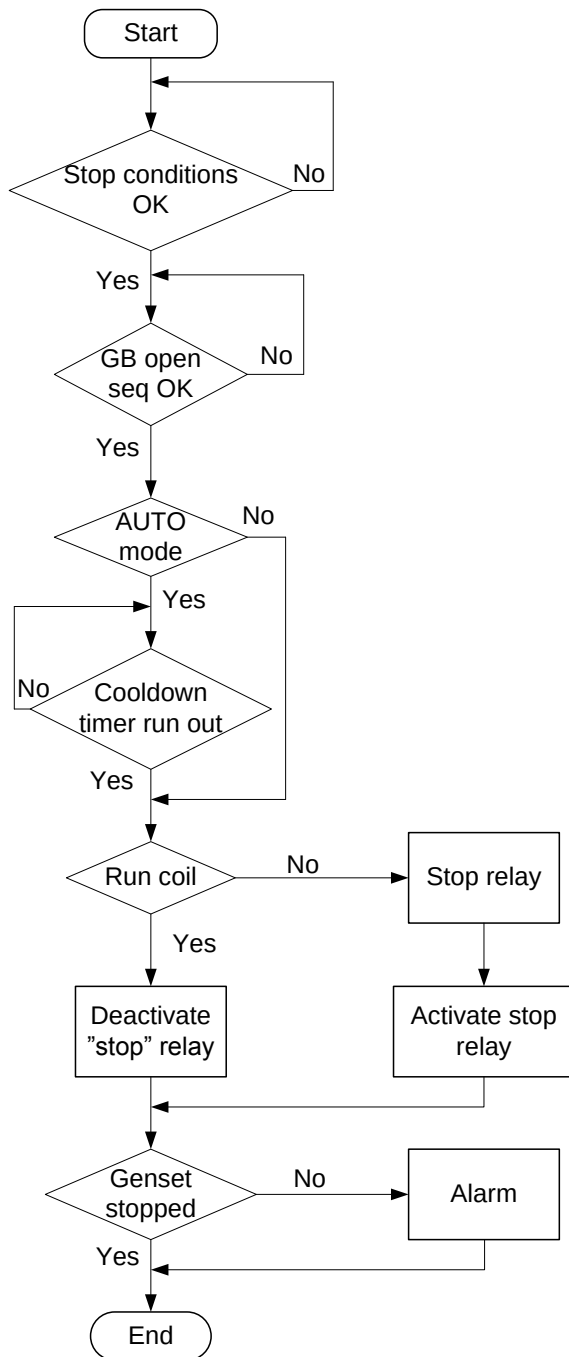
3.8.2 MB 分闸时序



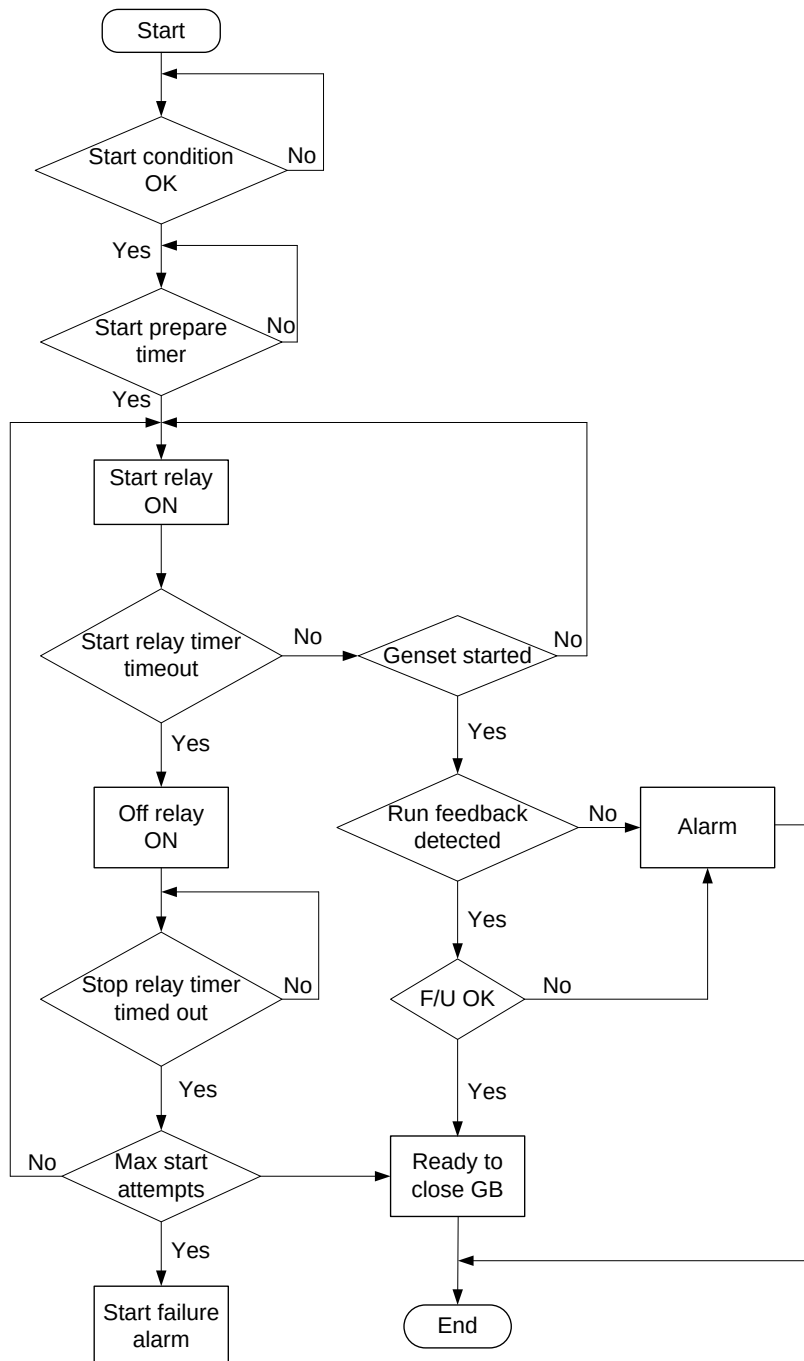
3.8.3 GB 分闸时序



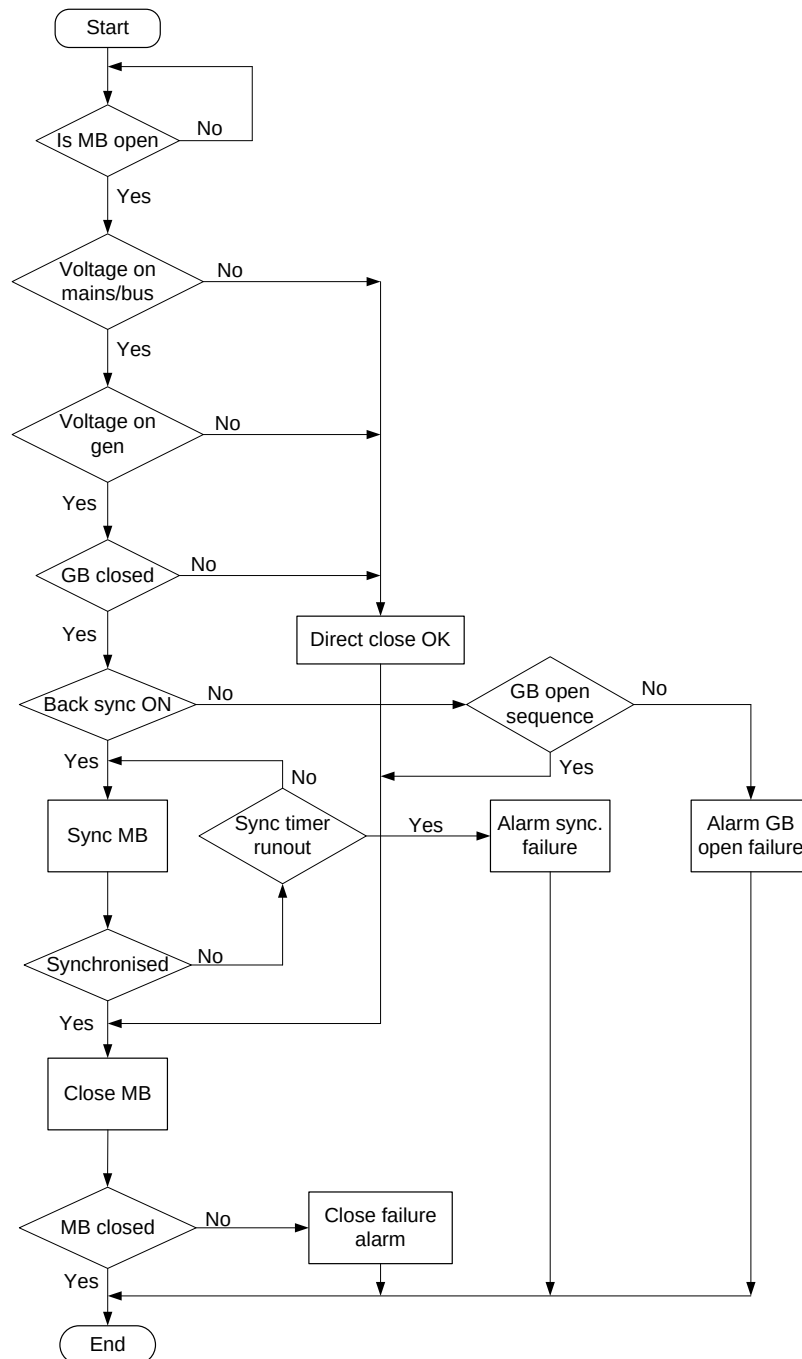
3.8.4 停机时序



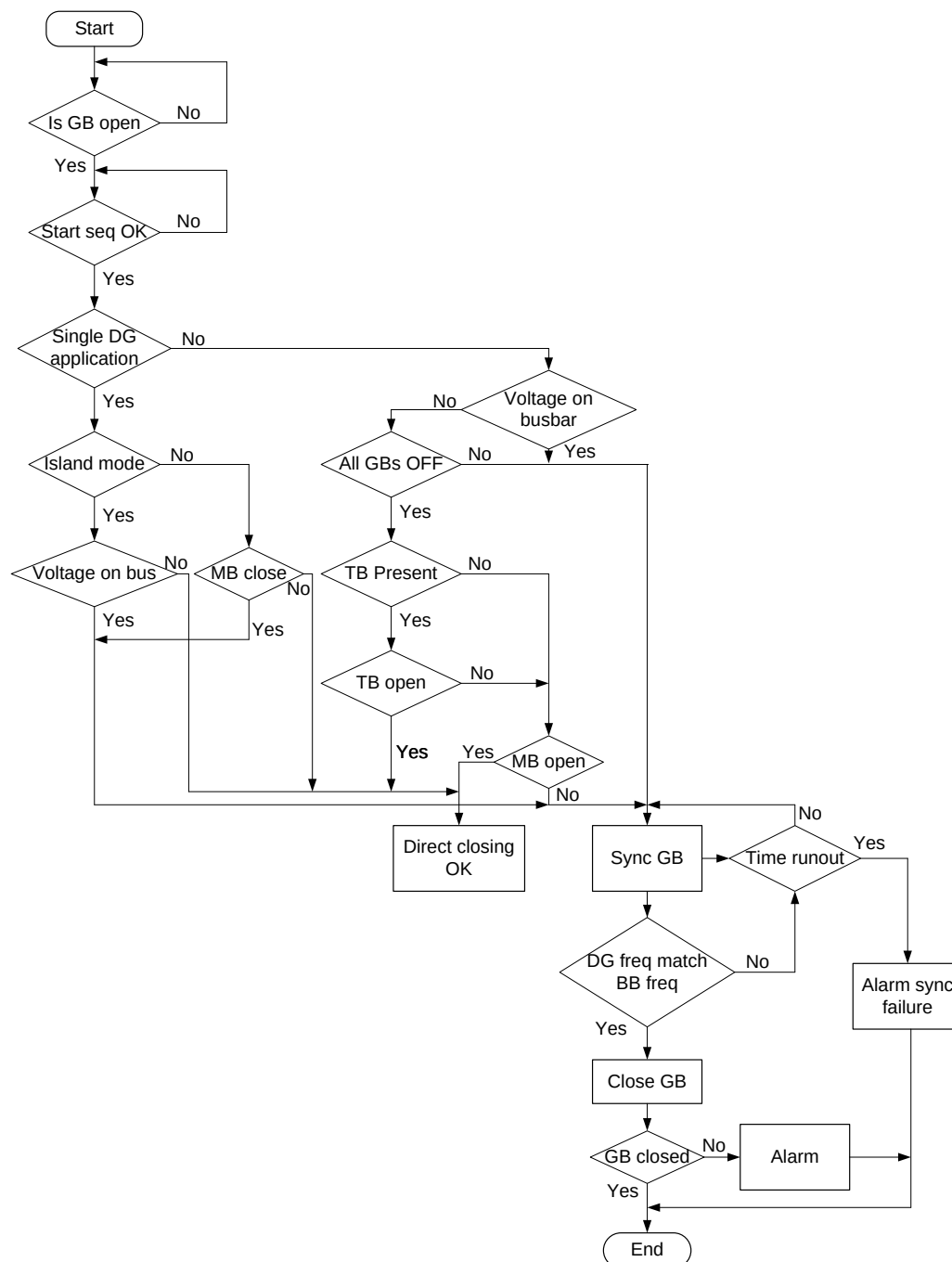
3.8.5 起机时序



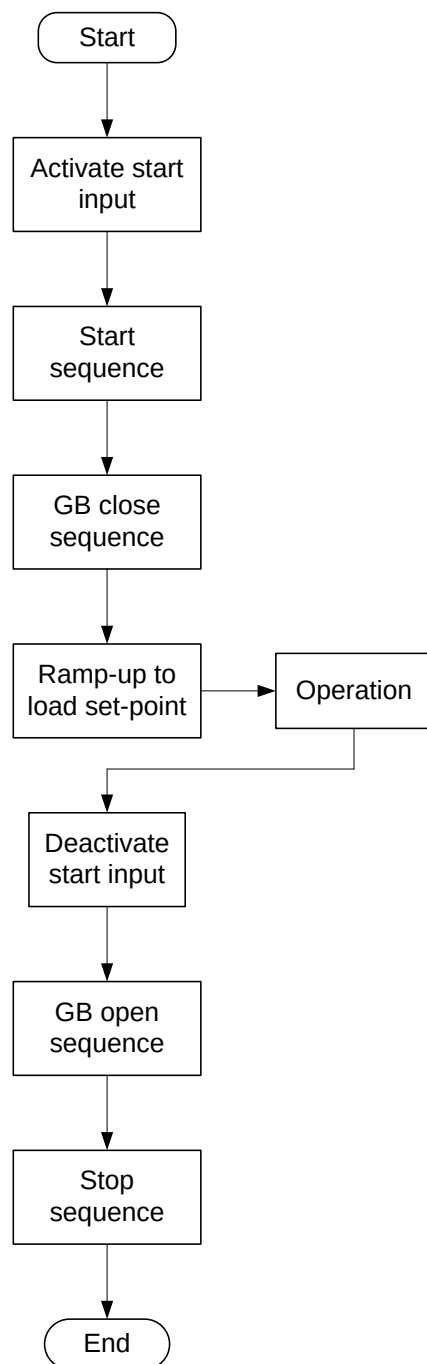
3.8.6 MB 合闸时序



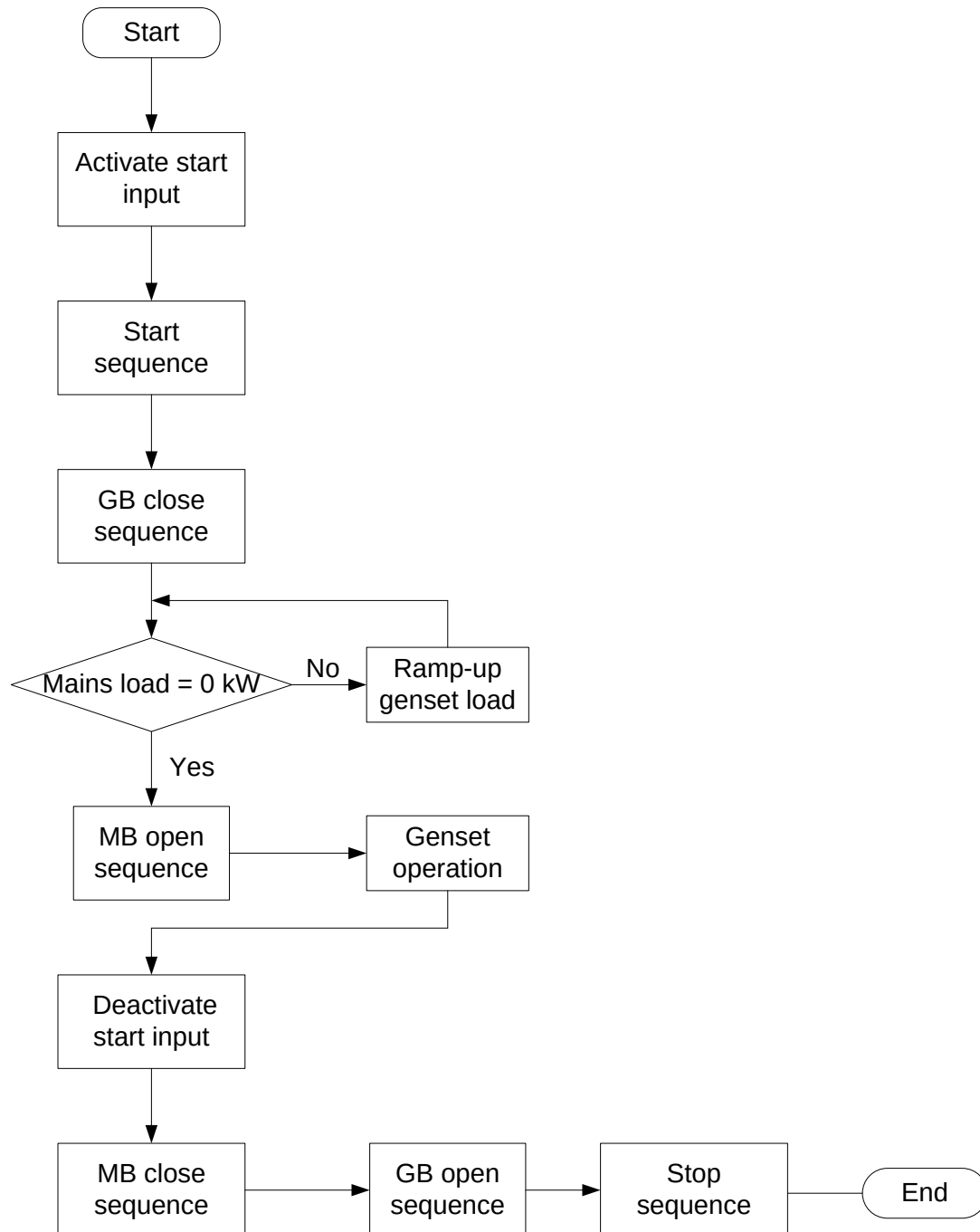
3.8.7 GB 合闸时序



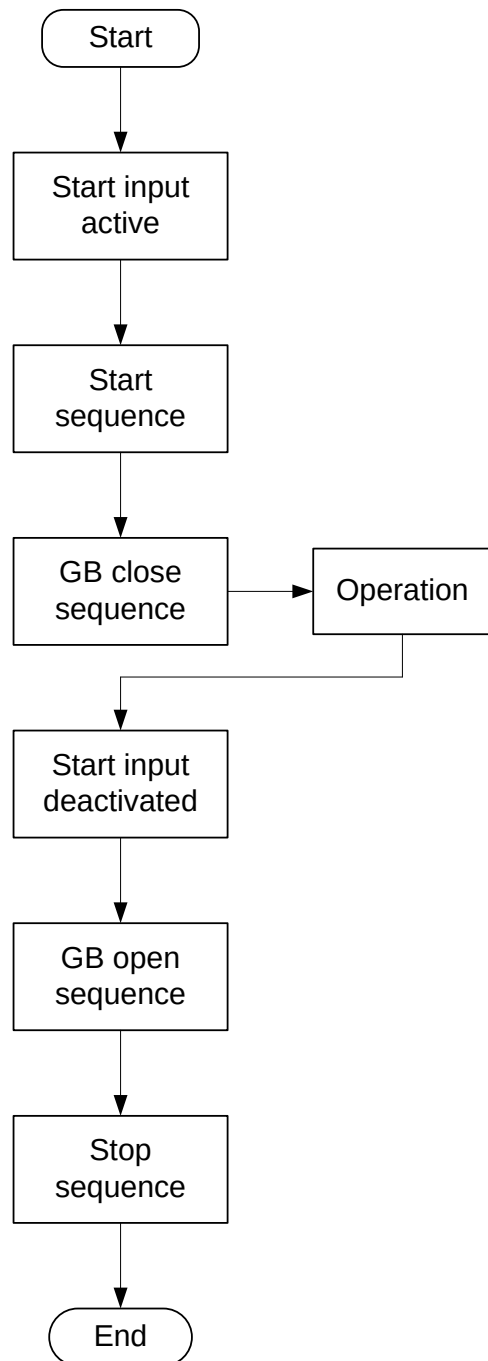
3.8.8 固定功率



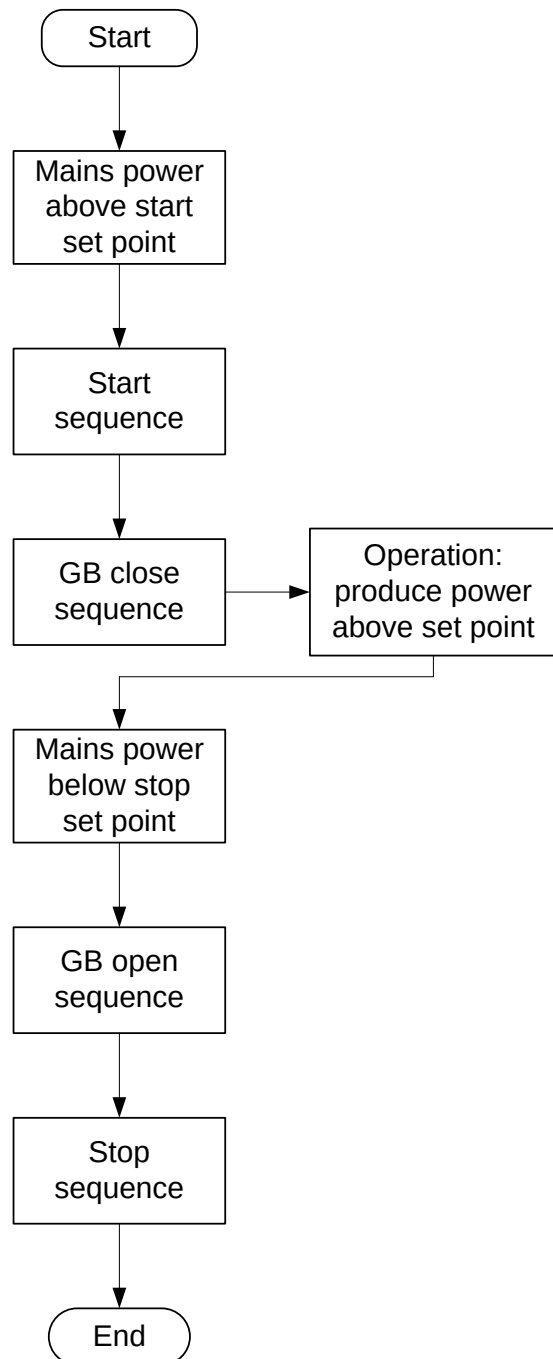
3.8.9 负载转移



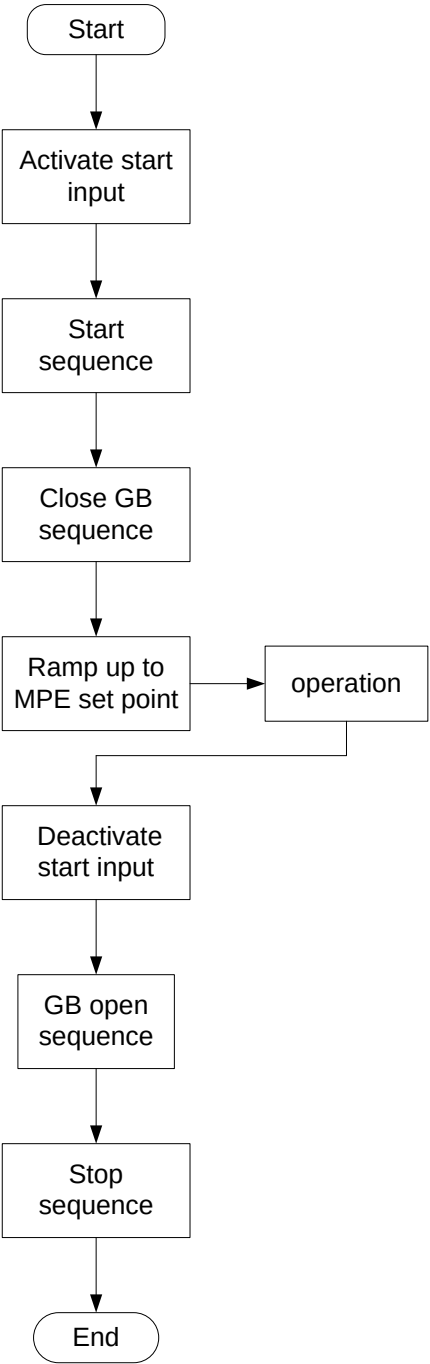
3.8.10 孤岛操作



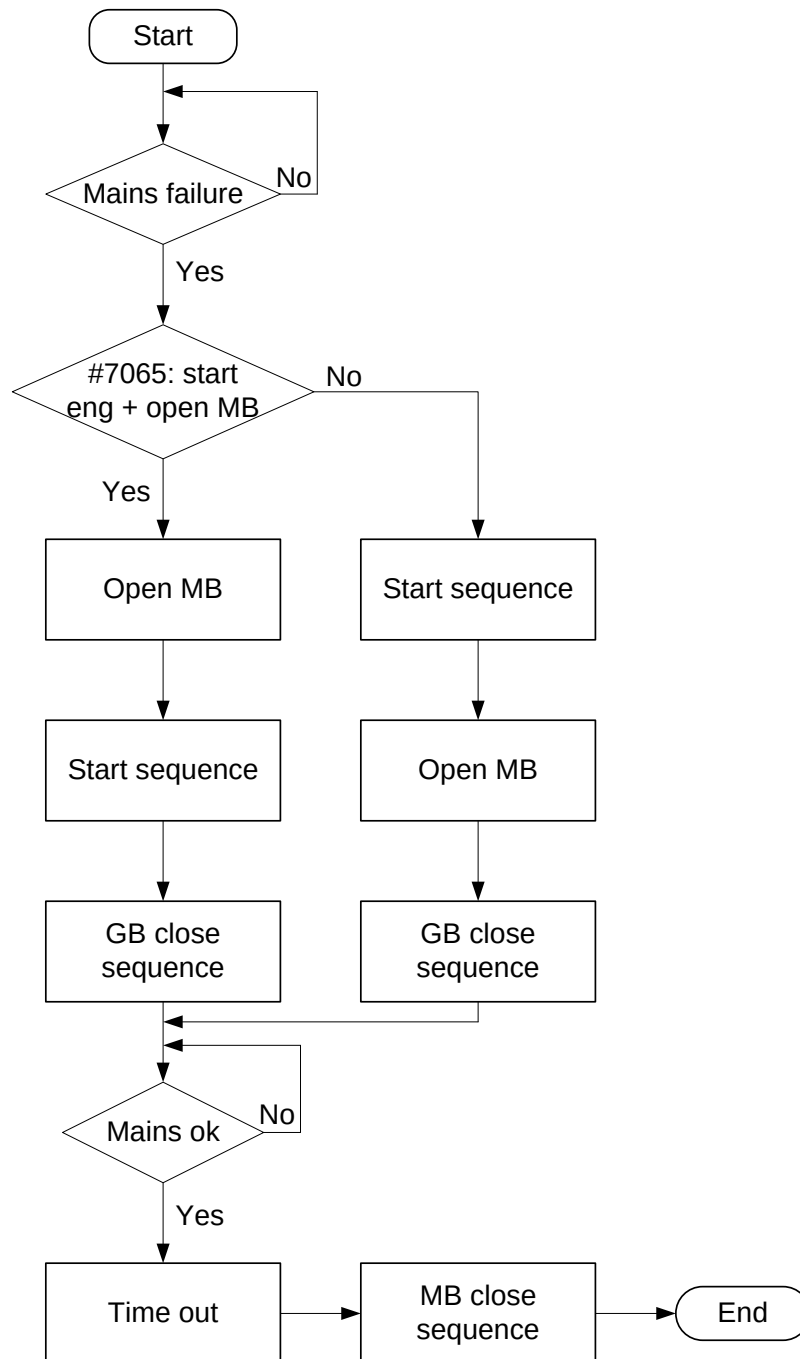
3.8.11 调峰模式



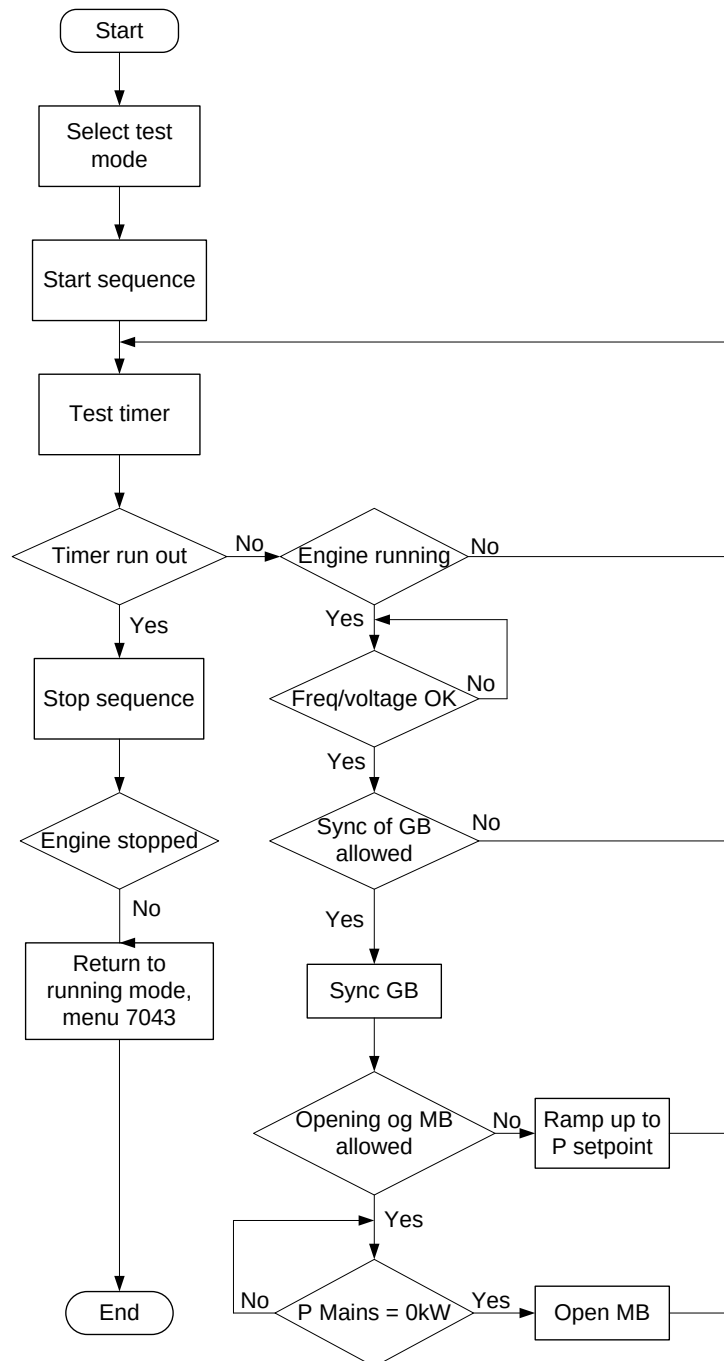
3.8.12 主电网功率输出



3.8.13 市电失电自启动



3.8.14 测试时序



3.9 时序

下面包含了发动机、发电机开关和主电网开关（如果已安装）动作时序的信息。这些时序在自动模式下自动执行，或在半自动模式下由指令控制。

在半自动模式下，选择的时序就是唯一执行的时序（例如按下 **START** 按钮：发动机将启动，但是不会同步）。

图列说明下列指令：

- 起机时序
- 停机时序
- 开关控制时序

如果选择了孤岛操作，则“MB 合闸”不能被 12/24V 开关量输入信号激活。如果主电网断路器反馈输入信号接线错误，“主电网断路器故障”信号将会出现。



有关所需的断路器接线信息，请参阅“应用注意事项”或“安装指南”。

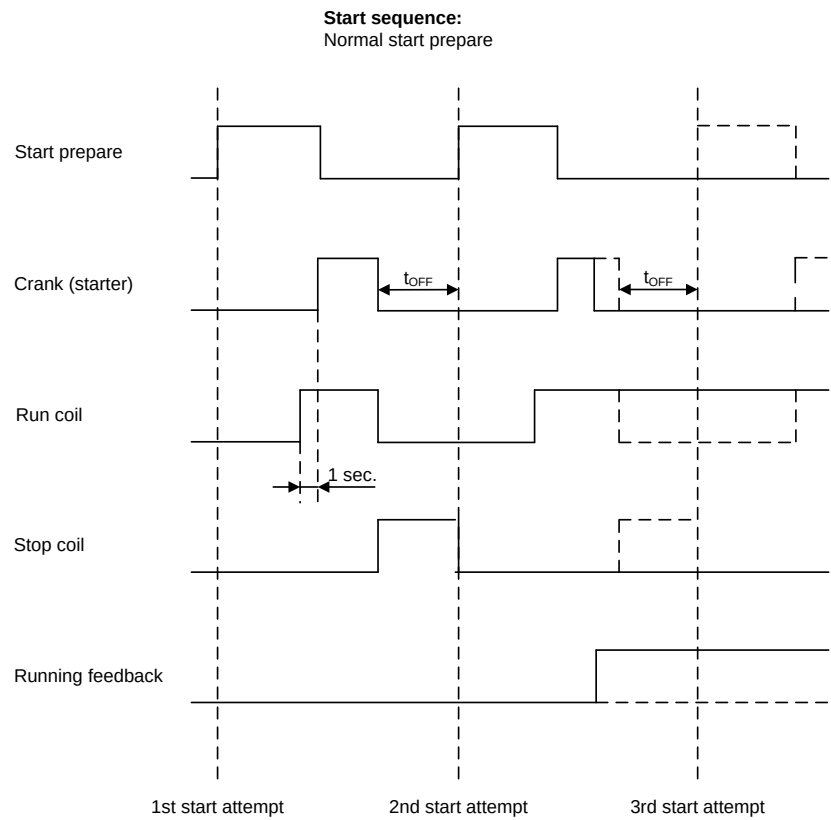


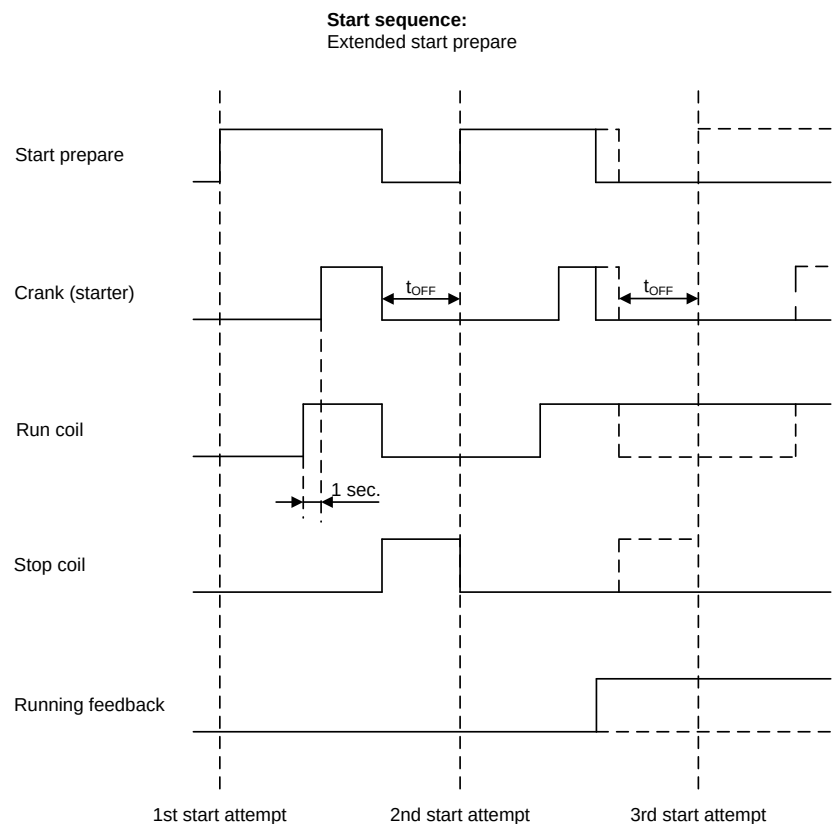
我们不推荐使用小型继电器用于停机线圈信号输出。如果使用小型继电器，为防止继电器不必要的闭合，必须并一个电阻在继电器线圈两端。这是由于断线检测功能引起的。

3.9.1 起机时序

下图说明机组正常起动准备时序和延伸起动准备时序。

无论选择哪一种起动准备时序，运行线圈都会在起动继电器（起动马达）动作前一秒激活。





运行线圈可在盘车（起动马达）前 1-600 秒激活。上面的例子中，计时器被设定为 1 秒钟（菜单 6150）。

3.9.2 起机时序条件

起机时序的启动可由下列条件控制：

- VDO 102 (滑油压力)
- VDO 105 (水温)
- VDO 108 (液位)

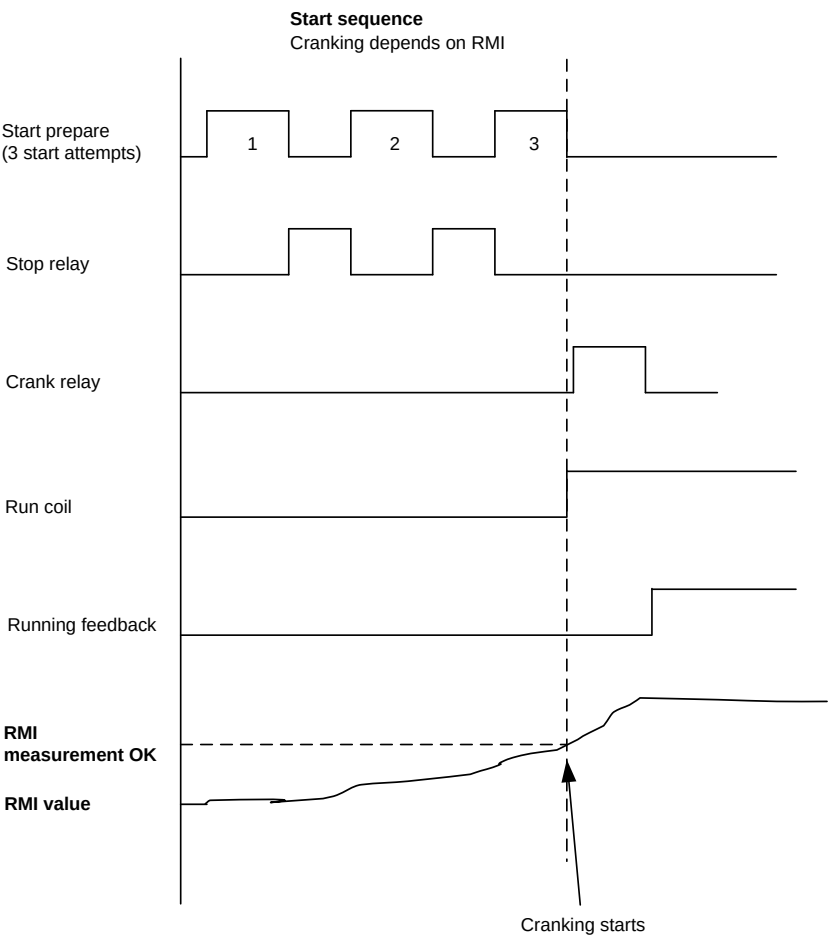
这意味着如果润滑油压未达到足够的值，那么盘车继电器不会激活起动马达。

该选择在设置菜单 6185 中。对设置的每一个 VDO，在起动开始之前其值（油压、燃油液面或水温）必须超过菜单 6186 的设定点。



如果 6186 中的值设为 0.0，则起动时序在接收到请求后将立即启动。

下列图示说明：当 VDO 信号逐渐建立时，起动在第三次起动尝试结束时开始。



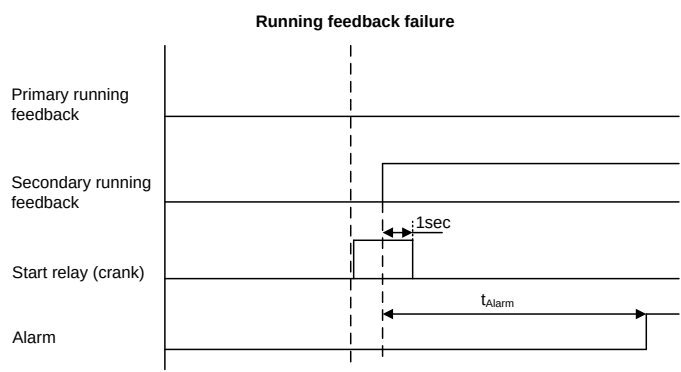
3.9.3 运行反馈

如果马达正在运行，可以用不同的运行反馈类型监测。参阅菜单 **6170** 选择运行反馈信号类型。

运行信号的检测有一套内置的安全程序。系统将所选的运行反馈信号作为首选。在任何时间，所有的运行反馈类型都会用于运行检测。因此，如果首选信号没有检测到运行状态，那么起动继电器会额外触发状态 **1** 秒。如果此时基于次优先级类型之一的运行反馈信号被检测到，那么机组将起动。以这种方式，即使转速传感器损坏或变脏，发电机组仍可运行。

一旦发电机组在运行，无论发电机组是基于首选优先级或次优先级运行反馈起动，这运行检测都将建立在所有可用的运行反馈类型之上。

时序如下图所示。



起机时序中断
以下情况起动时序将中止：

事件	备注
停机信号	
起机故障	
移除起动器反馈	转速设定点。
运行反馈	开关量输入。
运行反馈	转速设定点。
运行反馈	频率测量值高于 32HZ。 频率测量需要电压超过额定电压的 30% _{NOM} 。 基于频率测量的运行检测可以取代基于转速传感器或外部开关量输入或机组通讯的运行反馈。
运行反馈	润滑油压设定点（菜单 6175）。
运行反馈	EIC（发动机通讯）（选项 H5 或 H7）
应急停机	
报警	“停机”或“跳闸停机”故障等级的报警。
显示面板上停机按钮	仅在半自动或手动模式下有效。
Modbus 停机指令	半自动或手动模式。
开关量停机输入	半自动或手动模式。
“自动起/停”信号中止	以下机组模式中的自动模式： 孤岛操作、固定功率、负载转移或主电网功率输出模式。
运行模式	不能在发电机运行时将运行模式改到闭锁模式。



如果 MPU 输入被用于移除起动器，则必须在菜单 6174 中设定。



在“停车越控”输入激活的情况下，只有开关量输入“应急停车”和报警“超速 2”才能停止发电机组或中断起动时序。但它们都须设定为“停机”的故障等级。

和起动时序相关的设定点：
- 盘车故障报警（4530 盘车故障）

如果选择 **MPU** 作为第一运行反馈，在延时结束前没有达到特定的转速，那么此报警将被激活。

- 运行反馈故障 **(4540 运行反馈故障)**

如果根据频率能检测到发电机运行（次优先级运行反馈），而第一优先级的运行反馈，如：开关量输入，未检测到发电机运行，该报警就会被触发。设定的延时为从检测到次优先级到报警触发的时间。

- 频率/电压故障 **(4550 频率/电压故障)**

在检测到运行反馈信号后，在设定的延时期限内，频率和电压没有达到菜单 **2110** 中设定的值，则会触发该报警。

- 起动故障报警 **(4570 起动故障)**

如果菜单 **6190** 中设定的起动尝试次数用完发电机还未起动，系统就会发出起动失败报警。

- 起动准备 **(6180 发动机)**

常规预备：起动预备延时是用来为发电机提供起动预备时间，如发电机预润滑或预加热。发电机起动预备继电器在起动时序开始时被触发，而在发电机起动继电器被触发后关闭。如果定时器设在 **0.0** 秒，起动准备功能失效。

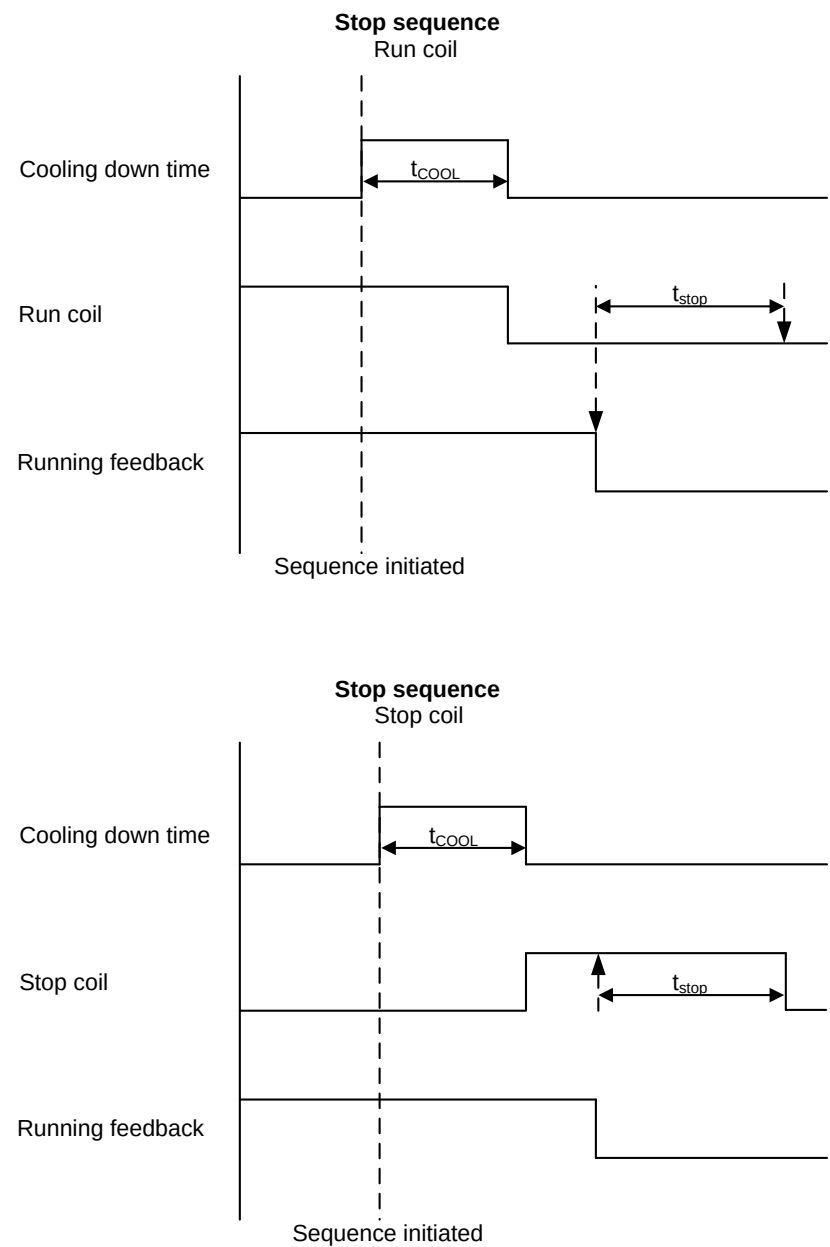
延伸预备：在起动指令开始执行时，延伸准备将激活起动准备继电器并保持激活状态，直至起动继电器动作结束后无效。如果延伸准备时间超过起动 **ON** 时间，起动继电器无效时，起动准备继电器不动作。如果定时器设在 **0.0** 秒，延伸准备功能无效。

Start ON time：在盘车时，起动继电器在这段时间内动作。

Start OFF time：两次起动尝试之间的暂停时间。

3.9.4 停机时序

停机时序如下图所示。



如果接收到停机命令，停机时序将被激活。如果接收的是一个常规或受控的停机信号，则停机时序包含冷机时间。

描述	冷机	停机	备注
自动模式停机	X	X	
跳闸和停机报警	X	X	
显示面板上的停机按钮	(X)	X	半自动或者手动模式。若停机按钮二次激活，则冷机时序被中止。
移除“自动起机/停机”	X	X	自动模式：孤岛操作、固定功率、负载转移、主电网功率输出。
应急停机		X	发动机停机，GB 分闸。

停机时序只能在冷机期间被中断。中断可发生在以下情况下：

事件	备注
主电网故障	选择 AMF 模式（或选择模式转移 ON）和自动模式。
按下起动按钮	半自动模式：发动机将怠速运行。
开关量起动机输入	自动模式：孤岛操作和固定功率、负载转移或主电网功率输出。
超出设定点	自动模式：调峰。
按下 GB 合闸按钮	仅半自动模式。



停机时序只能在冷机期间被中断。



发动机停止时，模拟量调速器输出被复位至补偿值。有请参考相关的选项描述。

有关停机时序的设定点：

- 停机故障（4580 停机故障）

如果在停机延时结束之后，首选运行反馈或发电机电压和频率仍然存在，那么停机故障报警将出现。

- 停机（6210 停机）

冷机：

冷机时间。

延时停机：

在运行反馈信号消失后直到允许新一轮起动机时序开始的这段延时。在任何时候按停机按钮，延时停机时序将被激活。

根据发动机温度控制冷却停机：

发动机温度控制冷却停机的目的，是为了确保发动机冷却停机前的温度在菜单 6214“冷机温度”的设定值以下。此功能在发动机只运行了一小段时间时非常有用，因为冷却水不会达到正常的温度，因此冷却停机时间将会非常短甚至没有。发动机长时间运行后会达到正常的运行温度，此时冷却时间就是温度下降到菜单 6214 中温度设定点的时间。

如果某些原因使发动机温度无法在参数 6211 设定的时间内达到设定点 6214 的温度，则发动机会根据 6211 的定时器停机。这可能是由于环境温度高引起的。



如果冷机定时器设定为 0.0 秒，则冷机时序会无限长。



若冷却温度设为 0 度，则冷却时序完全由定时器控制。

3.9.5 开关控制时序

开关时序的触发取决于所选的模式：

模式	发电机组模式	开关控制
自动	所有	由控制器控制
半自动	所有	按钮
手动	所有	按钮
闭锁	所有	无

在断路器合闸前，必须检查电压和频率是否正常。频率和电压正常的范围可在菜单 2110 Sync. blackout 中调整。

与 MB 控制相关的设定点

7080 MB 控制

模式转换： 无论发电机在何种模式，当主电网故障，AGC 将执行 AMF 模式。

MB 合闸延时： 当返回同步功能 OFF 时，从 GB OFF 至 MB ON 的延时时间。

返回同步： 激活主电网至发电机的同步。

同步至主电网： 激活发电机至主电网的同步。

储能时间： 主网开关断开后，延时结束前，主电网开关 ON 时序将不会被触发。请参阅“开关储能装载时间”描述。

 如果没有 MB，那么通常用于 MB 控制的继电器和输入是可配置的。如果应用中不包含 MB，那么可以使用 USW 软件配置此应用设计。

 AGC 不带返回同步：只有当 MB 分闸时，GB 可合闸。只有当 GB 分闸时，MB 可合闸。

 AGC 带返回同步：如果 GB 或 MB 按钮激活，且发电机或主电网存在电压的话，那么 AGC 将开始同步。如果 MB 处于分闸状态，GB 可直接合闸。如果 GB 断开，MB 可直接合闸。

AMF MB 分闸 (菜单 7065)

可选择主电网开关合闸功能。如果控制器操作在 AMF 模式下，则必须选择此功能。

菜单 7065 提供的可能的选项为：

选择	描述
起动发动机，分闸 MB	当发生主电网故障，主电网断路器分闸，同时发电机起动。
起动发动机	当主电网故障发生时，发动机起动。当发电机运行且频率、电压正常时，MB 分闸，GB 合闸。

3.9.6 AMF 定时器

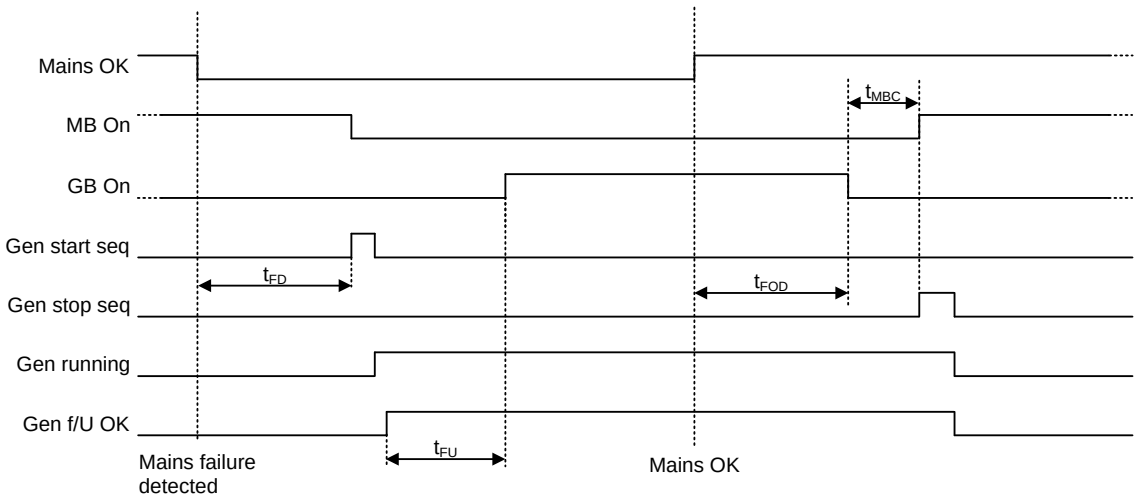
下列时间表描述了主电网故障及恢复的功能。返回同步不动作。AMF 定时器如下表：

定时器	描述	菜单号
t_{FD}	主电网故障延时	7071 主电网频率故障 7061 主电网电压故障
t_{FU}	频率/电压正常	6220 频率/电压正常
t_{FOD}	主电网故障延时 OK	7072 主电网频率故障 7062 主电网电压故障
t_{GBC}	GB ON 延时	6231 GB 控制
t_{MBC}	MB ON 延时	7082 MB 控制

定时器 t_{MBC} 仅在返回同步不激活时有效。

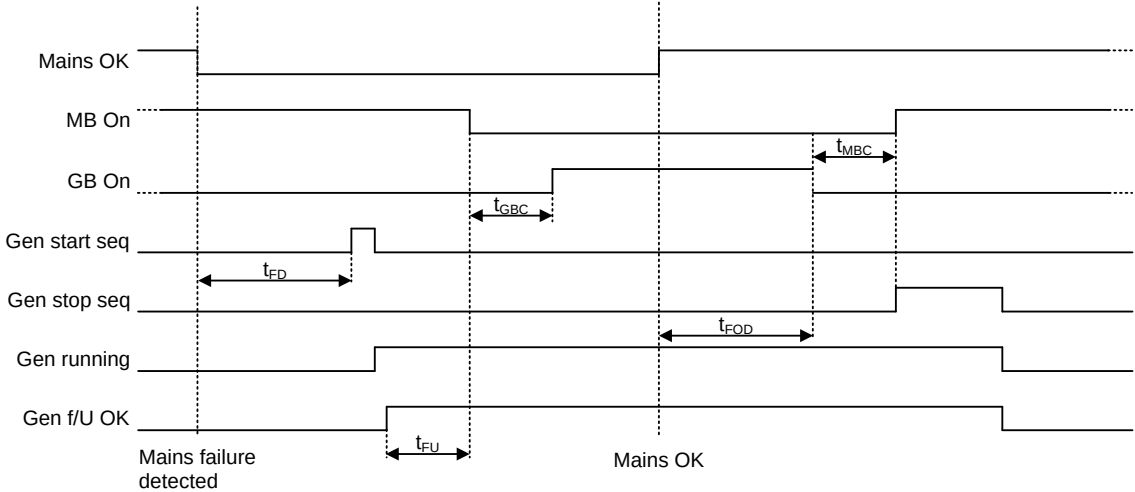
例 1 :

7065 主电网故障控制： 起动发动机、分闸 MB



例 2 :

7065 主电网故障控制：启动发动机



开关操作条件
开关时序根据开关位置和频率/电压测量值反应。

开关 ON/OFF 指令的条件描述如下表：

开关操作条件	
时序	条件
GB ON, 直接合闸	运行反馈 发电机频率/电压正常 MB 分闸
MB ON, 直接合闸	主电网频率/电压正常 GB 分闸
GB ON, 同步	运行反馈 发电机频率/电压正常 MB 合闸 无发电机故障报警
MB ON, 同步	主电网频率/电压正常 GB 合闸 无发电机故障报警
GB OFF, 直接分闸	MB 分闸
MB OFF, 直接分闸	带故障等级的报警： 停机或 MB 跳闸报警
GB OFF, 解列	MB 合闸
MB OFF, 解列	带故障等级的报警： 跳闸并停止

4. 显示面板和菜单结构

4.1 介绍

本章是介绍显示面板，包括按钮和 LED 功能。此外，模块的菜单结构将被呈现。

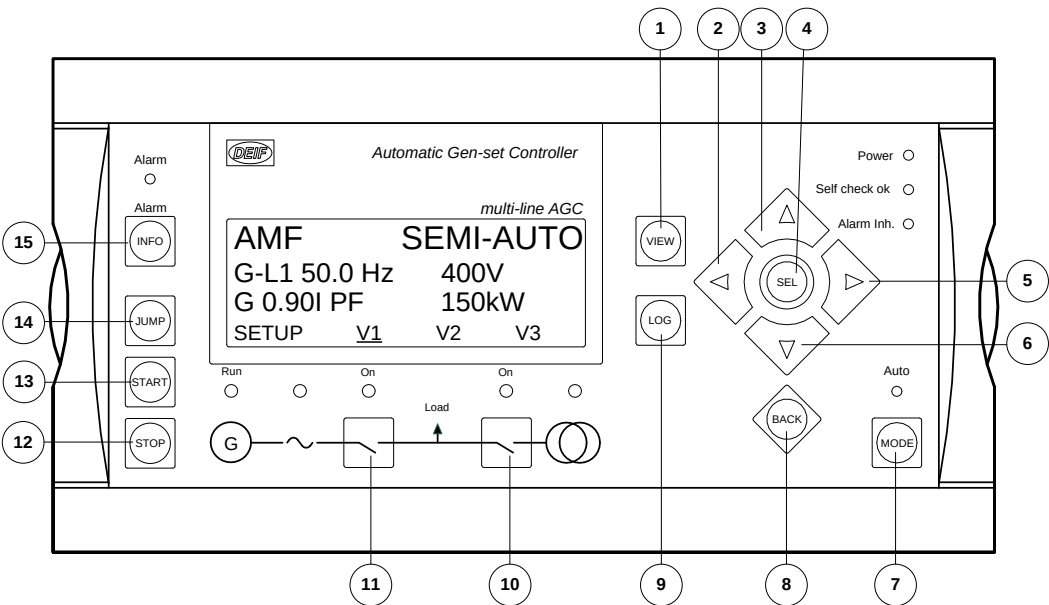
4.2 显示面板（DU-2）

面板显示屏上有 4 行文字显示，每行有 20 个字符，面板有许多功能按钮。

 显示面板尺寸为 H x W = 115 x 220 mm (4.528" x 9.055")。

4.2.1 按钮功能

显示面板单元有大量的按钮功能，具体描述如下：

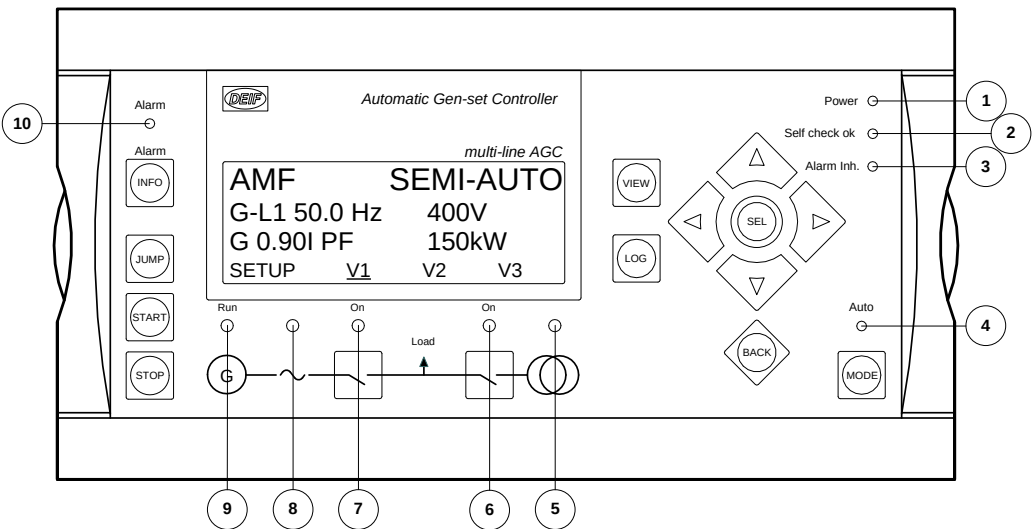


1. 转到设定菜单中显示的第一行。按 2 秒钟转换到主显示器以防多于 1 个显示器被连接。
2. 向左移动光标在菜单中操作。
3. 增加选定的设定点的值（在设定菜单中）。在日常用显示器中，此按钮用于屏幕的滚动或翻动下一副的发电机参数（在设置菜单）。
4. 选择第四显示行下划线部分进入。
5. 向右移动光标在菜单中操作。
6. 减少选定的设定点的值（在设定菜单中）。在日常用显示器中，这个按钮功能被用作滚动第二显示行中的发电机值。
7. 更改显示器中的菜单行（第 4 行）来选择模式。
8. 在菜单中向后跳转一步（至上一个显示或至进入窗口）。
9. 显示 LOG 设置窗口，此窗口可以在事件、报警及蓄电池日志间选择。这些日志不会因辅助电源断电而消失。
10. 半自动模式下合市电开关。
11. 半自动模式下合市电开关。

- 12. 半自动模式或手动模式下停机。
- 13. 半自动模式或手动模式下起机。
- 14. 进入特定的菜单号选择。所有的设置都有一个特定的号码与之相连。跳转按钮使用户可以不必通过回到菜单而能够选择和显示任何设定（见后）。
- 15. 转到显示器较低的三行来显示报警清单。

4.2.2 LED 功能

显示面板装置有 10 个 LED 功能。不同情况下 LED 的颜色为绿色、红色或混合色。显示器 LED 如下所示：



- 1. LED 灯亮表明辅助电源打开。
- 2. LED 灯亮表明此装置一切完好。
- 3. 请参阅“附加功能”章节的“报警抑制”部分。
- 4. LED 灯亮表明选择自动模式。
- 5. 如果主电网出现且正常，LED 绿灯亮。主电网故障时，LED 红灯亮。市电在“市电正常延迟”时间内恢复供电，LED 绿灯闪烁。
- 6. LED 灯亮表明主电网开关闭合。如果 MB“储能”信号消失或 MB 装载延时未结束，LED 黄灯闪烁。
- 7. LED 绿灯亮表明发电机开关闭合。LED 黄灯亮表明 GB 已接收合闸命令供电至不带电的汇流排，但由于 GB 的联锁，开关尚未合闸。如果“GB 在汇流排不带电时合闸”或“GB 储能”信号消失或 GB 装载延时未结束，LED 黄灯闪烁。
- 8. LED 绿灯亮表明电压/频率出现且正常。
- 9. LED 灯亮表示发电机正在运行。
- 10. LED 灯闪烁表明尚有未确认的报警。LED 平光表明所有的报警已确认，但是仍有报警存在。

4.3 菜单结构

显示面板包括两个菜单，无需密码输入即可使用：

视图菜单

这是常用的菜单。可以配置 20 个页面，通过按上下键翻阅。

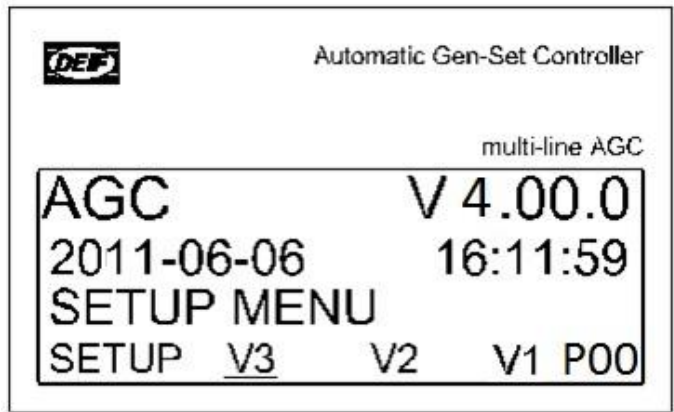
设定菜单

菜单系统可用来设定装置，也可在菜单系统中查找到所需的详细信息。参数设置的更改受密码保护。

4.3.1 初始窗口

当装置通电时，一个初始窗口即出现。通过此窗口可进入各类菜单。按 3 次 BACK 键可回到此界面。

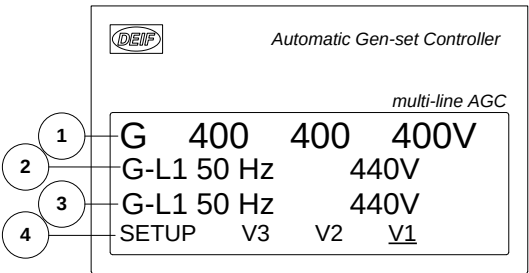
 上电时如果报警存在，则将显示事件和报警清单。



 右下角显示的是和功率管理选项 G4 和 G5 有关的“P00”优先级。

4.3.2 视图菜单

视图菜单（V1, V2 和 V3）是最常用的菜单。



1. 第一显示行：操作状态或测量值
2. 第二显示行：与操作状态有关的测量值
3. 第三显示行：与操作状态有关的测量值
4. 第四显示行：设定和视图菜单的选择

在视图菜单中会显示各种测量值。

菜单导航从进入窗口的第四显示行开始，并进入通过使用 、、 和  按钮完成。

上方的进入窗口显示视图 1。

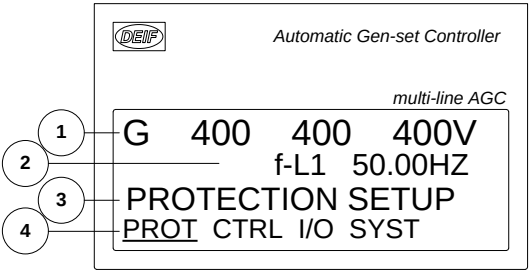
向左或右移动光标提供以下的可能性。

- 设定菜单-进入以下的子菜单：
 - 保护设定
 - 控制设定
 - I/O 设定
 - 系统设定
- 视图 3-窗口显示操作状态和所选的测量
- 视图 2-窗口显示可选的测量值和视图 1 相同
- 视图 1-进入共 15 个可选的窗口显示可选的测量值

 视图 1 和视图 2 的出厂设定是相同的。

4.3.3 参数设置菜单

设置菜单系统用来设定装置的参数，同时提供给使用者在视图菜单系统中无法查看到的详细信息。所以，此菜单可供日常使用也可以用作设定的目的。通过选择进入第四行的 **SETUP** 进入该界面。



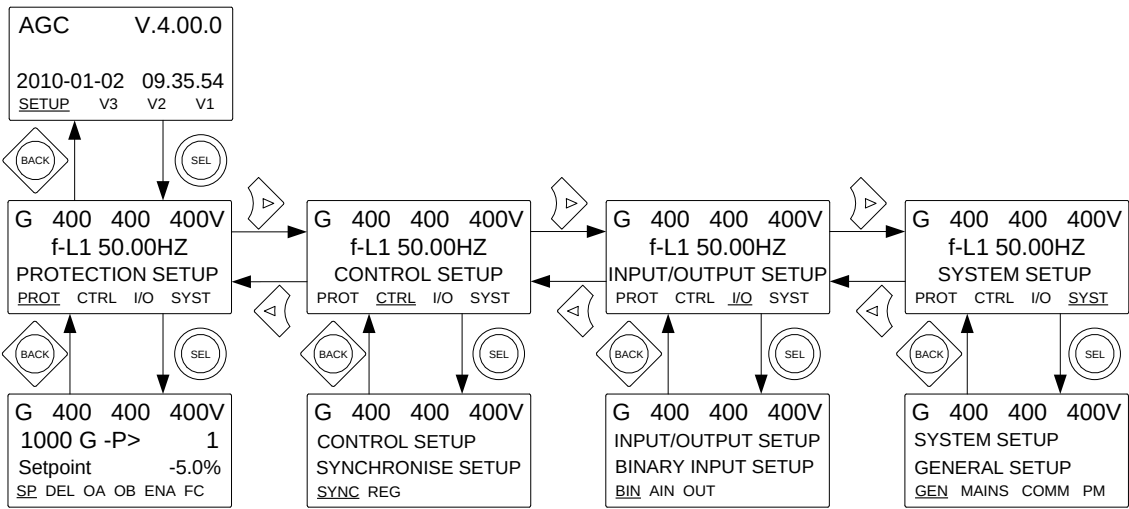
- | | |
|------------|----------------------------------|
| 1. 第一行 | |
| (日常使用) | 第一行用于显示发电机和汇流排测量值 |
| 2. 第二行 | |
| (日常使用) | 各种数值显示 |
| (菜单系统) | 选定的通道号的参数信息 |
| (报警/事件 清单) | 显示最新的报警/事件 |
| 3. 第三行 | |
| (日常使用) | 第四显示行光标选择的说明 |
| (设定菜单) | 显示已选功能的设置，如果有所改变，显示可以设置的最大值和最小值 |
| 4. 第四显示行 | |
| (日常使用) | 进入设定菜单选择。按 SEL 进入下划线所在的菜单 |
| (设定菜单) | 独立参数的子功能，例如限制 |

第二显示行可能的值

视图行/第二显示行配置	
对发电机来说	对总线/主电网来说
发电机 f-L1 频率 L1 (Hz)	主电网 f-L1 频率 L1 (Hz)
发电机 f-L2 频率 L2 (Hz)	主电网 f-L2 频率 L2 (Hz)
发电机 f-L3 频率 L3 (Hz)	主电网 f-L3 频率 L3 (Hz)
发电机有功功率 (kW)	主电网有功功率 (kW)
发电机有功功率 (kW) 发电机电压 L1-N (V)	
发电机无功功率 (kVAr)	主电网无功功率 (kVAr)
发电机电视在功率 (kVA)	主电网视在功率 (kVA)
功率因数	功率因数
L1-L2 之间的电压角 (度)	L1-L2 之间的电压角 (度)
L2-L3 之间的电压角 (度)	L2-L3 之间的电压角 (度)
L3-L1 之间的电压角 (度)	L3-L1 之间的电压角 (度)
BB U-L1N	BB U-L1N
BB U-L2N	BB U-L2N
BB U-L3N	BB U-L3N
BB U-L1L2	BB U-L1L2
BB U-L2L3	BB U-L2L3
BB U-L3L1	BB U-L3L1
BB U-MAX	BB U-MAX
BB U-Min	BB U-Min
BB f-L1	BB f-L1
BB AngL1L2-180.0deg	BB AngL1L2-180.0deg
BB-G Ang -180.0deg	BB-M Ang -180.0deg
U-Supply (供电电压直流)	U-Supply (供电电压直流)
电能, 共 (kWh)	电能, 共 (kWh)
电能, 每日 (kWh)	电能, 每日 (kWh)
电能, 每周 (kWh)	电能, 每周 (kWh)
电能, 每月 (kWh)	电能, 每月 (kWh)
发电机 U-L1N (L1-N 电压)	主电网 U-L1N (L1-N 电压)
发电机 U-L2N (L2-N 电压)	主电网 U-L2N (L2-N 电压)
发电机 U-L3N (L3-N 电压)	主电网 U-L3N (L3-N 电压)
发电机 U-L1L2 (L1-N 电压)	主电网 U-L1L2 (L1-N 电压)
发电机 U-L2L3 (L2-N 电压)	主电网 U-L2L3 (L2-N 电压)
发电机 U-L3L1 (L3-N 电压)	主电网 U-L3L1 (L3-N 电压)
发电机 U-Max (电压最大值)	主电网 U-Max (电压最大值)
发电机 U-Min (电压最小值)	主电网 U-Min (电压最小值)

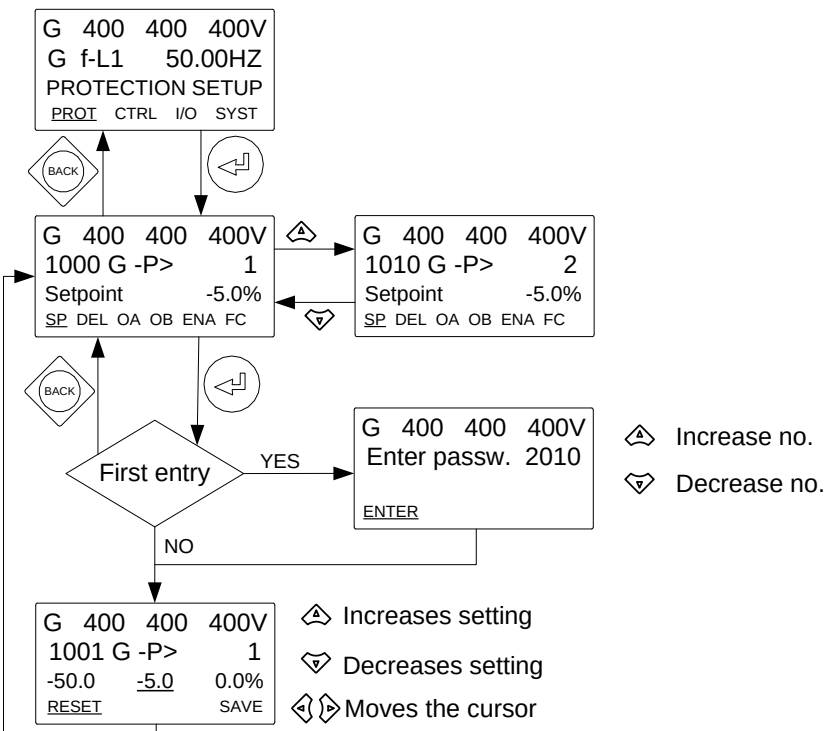
视图行/第二显示行配置	
发电机 I-L1 (L1 电流)	主电网 I-L1 (L1 电流)
发电机 I-L2 (L2 电流)	主电网 I-L2 (L2 电流)
发电机 I-L3 (L3 电流)	主电网 I-L3 (L3 电流)
Run abs. (绝对运行时间)	
Run rel. (相对运行时间)	
Next prio (下一个优先转换)	
Run ShtD O (停车越控运行时间)	
主电网功率 A102	P TB A105
GB 操作次数	TB 操作次数
起动尝试	
剩余功率	剩余功率
主电网功率	主电网功率
发电机的总功率	发电机的总功率
MB 操作次数	MB 操作次数
检修时间 1	
检修时间 2	
MPU	
多功能输入 1	多功能输入 1
多功能输入 2	多功能输入 2
多功能输入 3	多功能输入 3
Battery asym 1	Battery asym 1
Battery asym 2	Battery asym 2
功率因数	功率因数
功率因数	功率因数
Cos Phi 参考 (电流)	Cos Phi 参考 (电流)
功率参考 (实际)	
功率参考 (电流)	功率参考 (电流)
激活 PID 调节器	

设置菜单结构



设定示例

下面的例子说明如何在设置菜单中改变一个指定参数的值。以 **逆功率** 参数为例。



4.4 模式概述

装置有四种不同的运行模式和一种闭锁模式。有关的详细信息请参考“应用”章节。

自动

自动模式中，装置将自动操作且操作员无法手动启动任何程序。

半自动

在半自动模式中，操作员需要启动所有的程序。通过按钮功能、Modbus 命令或开关量输入来完成。在半自动模式启动机组时，发电机组将以额定值运行。

测试

当测试模式被选择，测试时序将开始。

手动

当选择手动模式时，可使用开关量增加/减少输入（如果已经配置的话）和起/停按钮。当在手动模式下启动时，机组将在不带任何后续调整的情况下启动。

闭锁

当选择闭锁模式时，装置无法启动任何程序，例如启动程序。



当对发电机组进行维护工作时，必须选择闭锁模式。



当发电机组运行时，若选择了闭锁模式，则发电机组将会停机。

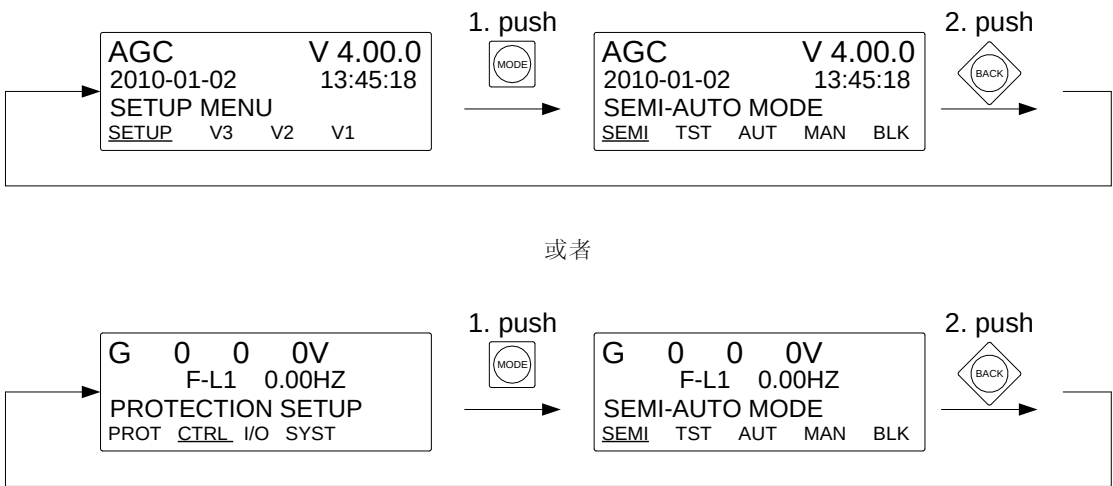
4.5 模式选择

下图说明了模式选择是如何进行的。

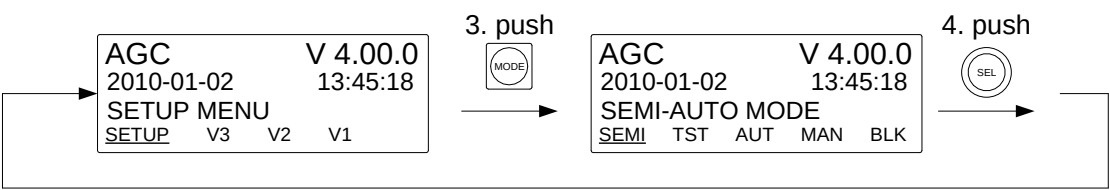
按模式按钮将会改变显示器文档。按“MODE”按钮之后，第四显示行会显示所选的模式。在第三显示行，下划线（第四行）的选择会被显示。

现有两种可选的可能性：

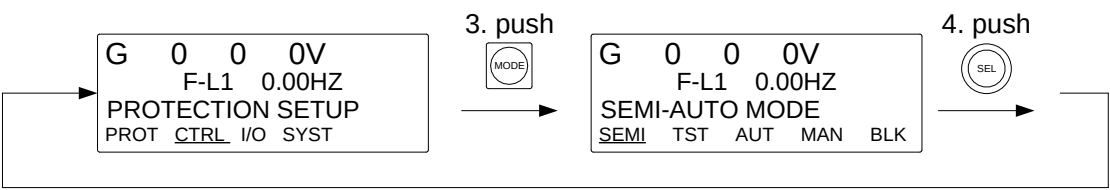
如果按“BACK”按钮，显示器将在不改变模式的情况下返回到原来的文本。



如果按“SEL”按钮，有下划线的模式将被选择，同时显示器将返回到原来的文本。在此例中，半自动模式被选择。



或者



4.6 密码

4.6.1 密码

模块有三个密码等级。所有等级的密码都可在 USW 软件中调整。

可用密码等级：

密码等级	出厂设置	访问权限		
		客户	服务	管理员
客户	2000	X		
服务	2001	X	X	
管理员	2002	X	X	X

使用较低等级的密码无法进入参数。但是查看参数设定不需要输入密码。

可以指定每个参数所受密码保护的等级。须使用 USW 软件完成设定。找到要设置的参数，选择所需的密码等级。

Parameter "G -P> 1" (Channel 1000)

Setpoint :

-50

-5 %

0

Timer :

0,1

10 sec

100,0

Fail class :

Trip of GB

Output A :

Output 0

Output B :

Output 0

Password level :

Customer

Master

Service

Customer

☒ Enable

☐ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Cable supervision

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec

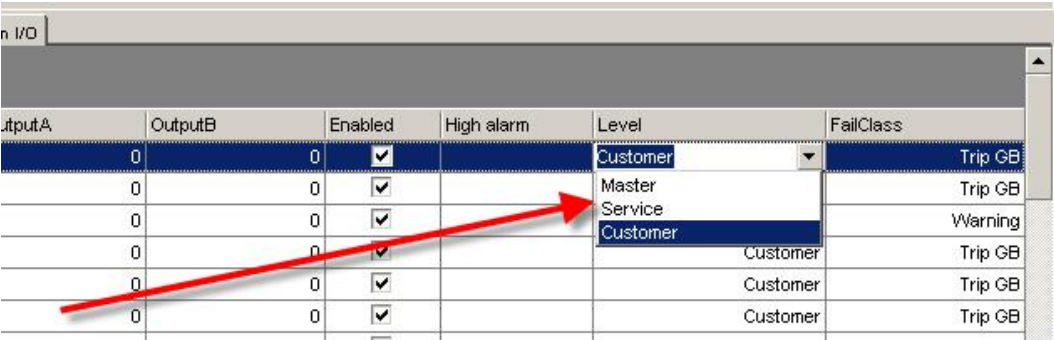
10 sec

Write

OK

Cancel

密码等级也可从参数试图的“Level”栏更改。



OutputA	OutputB	Enabled	High alarm	Level	FailClass
0	0	☒		Customer	Trip GB
0	0	☒		Master	Trip GB
0	0	☒		Service	Warning
0	0	☒		Customer	Trip GB
0	0	☒		Customer	Trip GB
0	0	☒		Customer	Trip GB

4.6.2 参数访问

必须输入相应的密码，才能访问并调整参数：



如果没有输入密码，不能更改参数。

-  用户密码可在跳转菜单 9116 中更改。服务密码可在跳转菜单 9117 中更改。管理员密码可在跳转菜单 9118 中更改。
-  如果不允许机组操作人员更改参数，必须更改出厂密码。
-  使用某一层密码进入后，不能更改更高层密码。

5. 附加功能

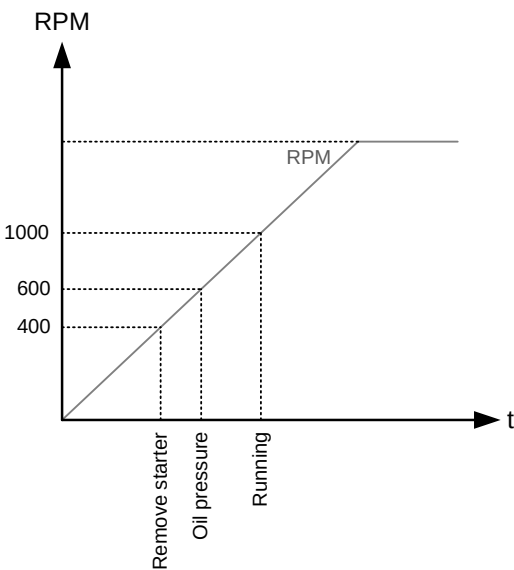
5.1 起机功能

当给出启动命令时，模块会启动发电机组。当移除启动器或者运行反馈存在，启动时序将被取消。

系统存在两种释放启动继电器的可能性，目的是用运行状态来限制不必要的报警。

如果无法在低转速时激活运行状态报警，那么必须使用移除启动器功能。

以滑油压力报警作为关键报警举例。正常情况下，系统将根据停车故障类别对其进行配置。但是如果启动马达在 400 RPM 时脱离，且在 600 RPM 之前油压尚未超过停机设定点，那么很显然，如果报警在预设 400 RPM 时被激活，那么发电机组将停机。在此情况下，运行反馈必须在转速高于 600 转时才能发出。

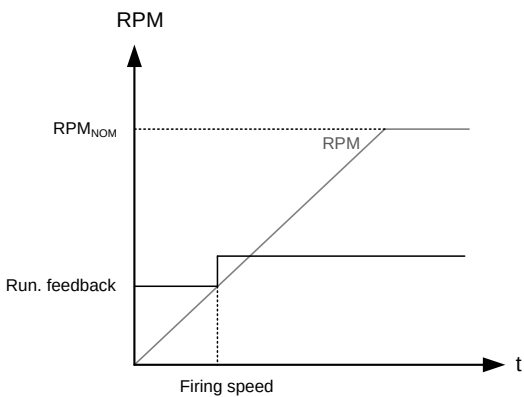


5.1.1 开关量反馈

如果安装了外部运行继电器，那么可用开关量控制输入来运行检测或移除启动器。

运行反馈

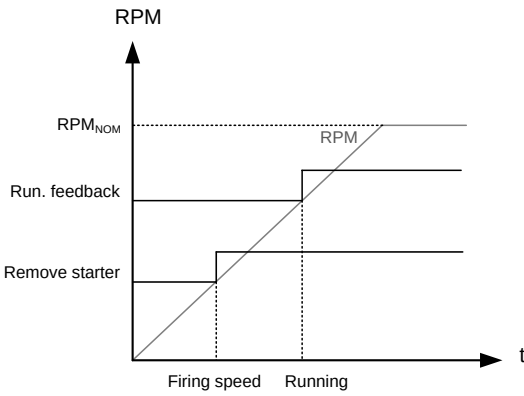
当开关量运行反馈信号被激活时，启动继电器关闭、启动马达脱离。



上图说明了当发动机已达到其点火速度时，开关量运行反馈（端子 93）是如何被激活的。

移除起动器

当开关量起动器脱离信号触发时，起动继电器关闭并且起动马达脱离。



上图所示为当发动机达到点火转速时，移除起动器输入如何触发。当发动机达到运行转速时，开关量运行反馈被激活。

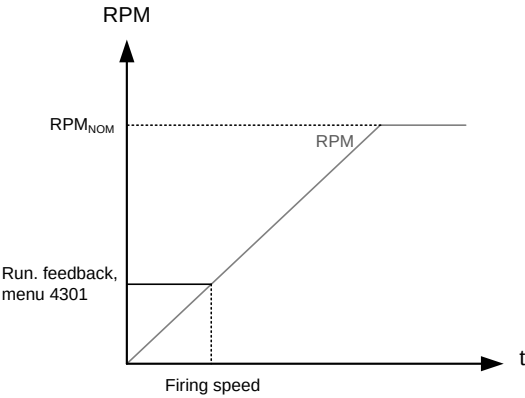
-  移除起动器输入必须从许多可用的开关量输入中配置。
-  运行信号反馈可以通过以下的方式检测：开关量输入（见上图），频率测量超过 32Hz，通过 MPU 或者 EIC 测量 RPM（选项 H5/H7）。

5.1.2 模拟量测速器反馈

当使用磁性传感器（MPU），系统可以调整相应的转速值来断开起动继电器。

运行反馈

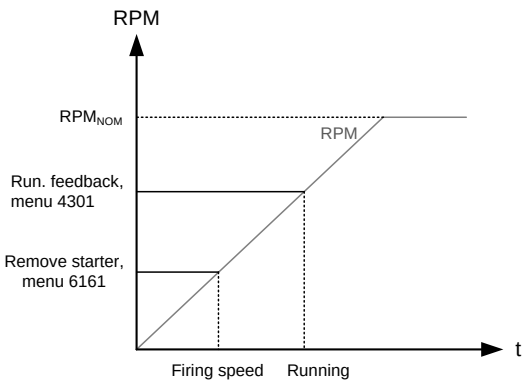
下图说明在达到点火转速时运行反馈是如何被检测到的。出厂设置为 400 RPM（6170 Running detect.）。



注意出厂设置 1000RPM 高于启动马达的设计转速。将此设定值调低可以避免损坏启动马达。

移除起动器输入

下图说明在点火转速处移除起动器的设定是如何被检测到的。出厂设置为 400 RPM（6170 运行检测）。



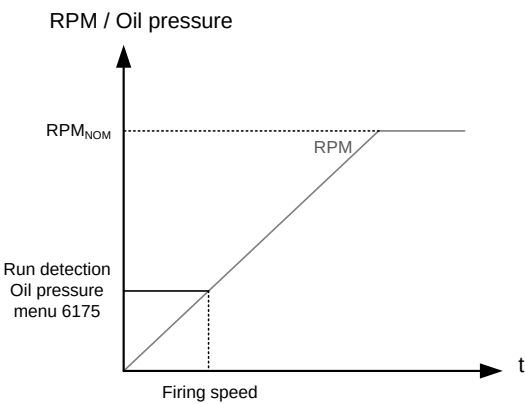
当使用 MPU 输入时，必须在菜单 6170 中设定飞轮齿数。

5.1.3 润滑油压

端子 102、105 和 108 上的多功能输入可用于运行反馈检测。上述端子必须被配置为用于润滑油压测量的 VDO 输入。

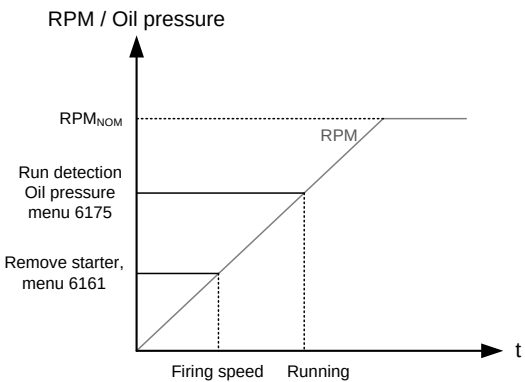
当油压大于可调设定值（6175 压力级）则会检测到运行反馈，且起动时序被终止。

运行反馈



移除起动器输入

下图说明了如何将“移除起动器输入”作为点火转速。出厂设置为 400 RPM（6170 运行检测）。



 移除起动器功能可使用 MPU 或开关量输入。

5.2 开关类型

共有 5 种可能的选项用于设置 MB 和 GB 的断路器类型。

Continuous NE 和 Continuous ND

这种信号类型常与触头一起使用。当使用这种类型的信号时，AGC 只使用合闸开关继电器。继电器合闸触头闭合，继电器分闸触头断开。断开的继电器可用于其他应用。“Continuous NE”是一个常闭点信号，而“Continuous ND”是一个常开点信号。

脉冲

这种信号类型通常与线路开关一起使用。AGC 将使用这种脉冲用作合闸命令和分闸命令继电器。合闸开关继电器将短时闭合来合闸线路开关。分闸开关继电器将短时闭合来分闸开关。

外部/ATS 不控制

此类型的信号用来显示开关的位置，但是这些开关不由 AGC 控制。

紧凑型

这种信号通常与直接受电动机驱动控制的紧凑型开关一起使用。**AGC** 将使用这种紧凑型信号用作合闸命令和分闸命令继电器。合闸开关继电器将短时闭合来合闸紧凑型开关。开关分闸继电器将闭合用于分闸紧凑型开关，并保持足够长的闭合状态以便马达来重新储能开关。如果紧凑型开关外部跳闸，则在下次合闸前将自动重新储能。



如果选择了紧凑型断路器，那么可以调整断路器断开信号的长度。此功能可以在菜单 **2160/2200** 中完成。

5.3 开关储能时间

为了避免断路器储能完成前给出合闸命令而造成合闸失败的情况，可以调整 **GB/TB** 和 **MB** 的储能时间。

以下描述的是可能发生合闸失败的情况：

1. 发电机组处于自动模式，自动起/停输入处于触发状态，发电机组正在运行且 **GB** 合闸。
2. 自动起/停输入未触发，停止程序执行且 **GB** 分闸。
3. 如果自动起/停输入在停机时序结束前重新被激活，则会触发 **GB** 合闸失败报警，因为 **GB** 做好合闸准备前需要时间来储能。

由于有不同的断路器类型被使用，因此有 2 个可用解决方案：

1. 定时器控制

GB/TB 和 **MB** 控制的断路器在设定的储能时间内没有反馈表明储能完成。在断路器分闸后，它不能再延时届满前再次合闸。可在菜单 **6230**，**7080** 和 **8190** 中进行设定。



在 **AGC 主网装置（选项 G5）** 中，储能反馈可连接至联络断路器而代替 **GB** 储能反馈。

2. 开关量输入

两个可配置的输入被用于断路器的反馈：一个用于 **GB/TB** 储能，一个用于 **MB** 储能。在断路器分闸后，在配置的输入激活前不允许再次合闸。这些输入可以在 **ML-2** 工具软件中进行配置。当定时器开始工作，显示器上显示剩余时间。

如果同时使用两种方案，那么两个条件必须同时满足后系统才能允许断路器合闸。

断路器 LED 指示

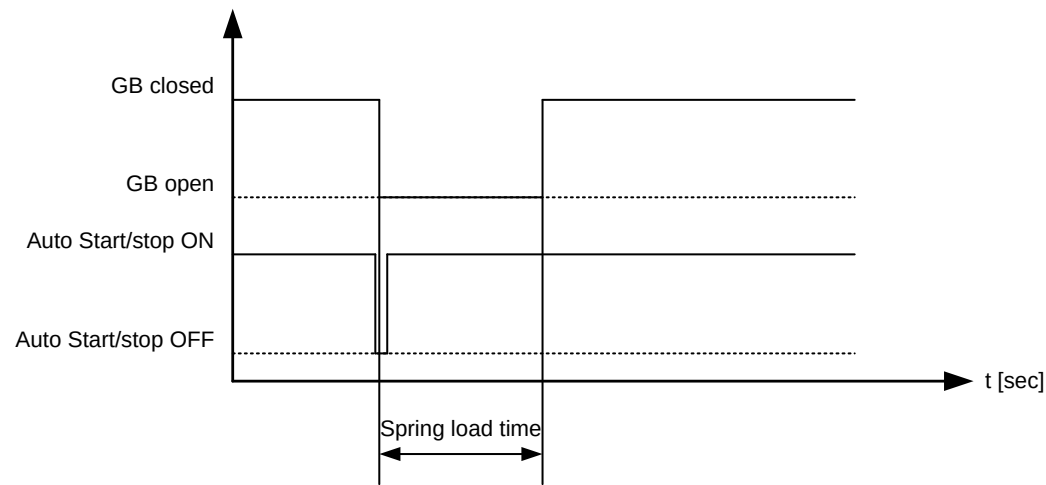
为了提醒操作人员开关合闸时序开始但是在等候合闸命令，开关 **LED** 指示灯会以黄色闪烁。

如果断路器分闸后需要重新储能，那么 **AGC** 会将此延时计入定时器。这个可以通过 **AGC** 的定时器或者断路器的开关量反馈来控制，这取决于断路器的类型。

5.3.1 原理

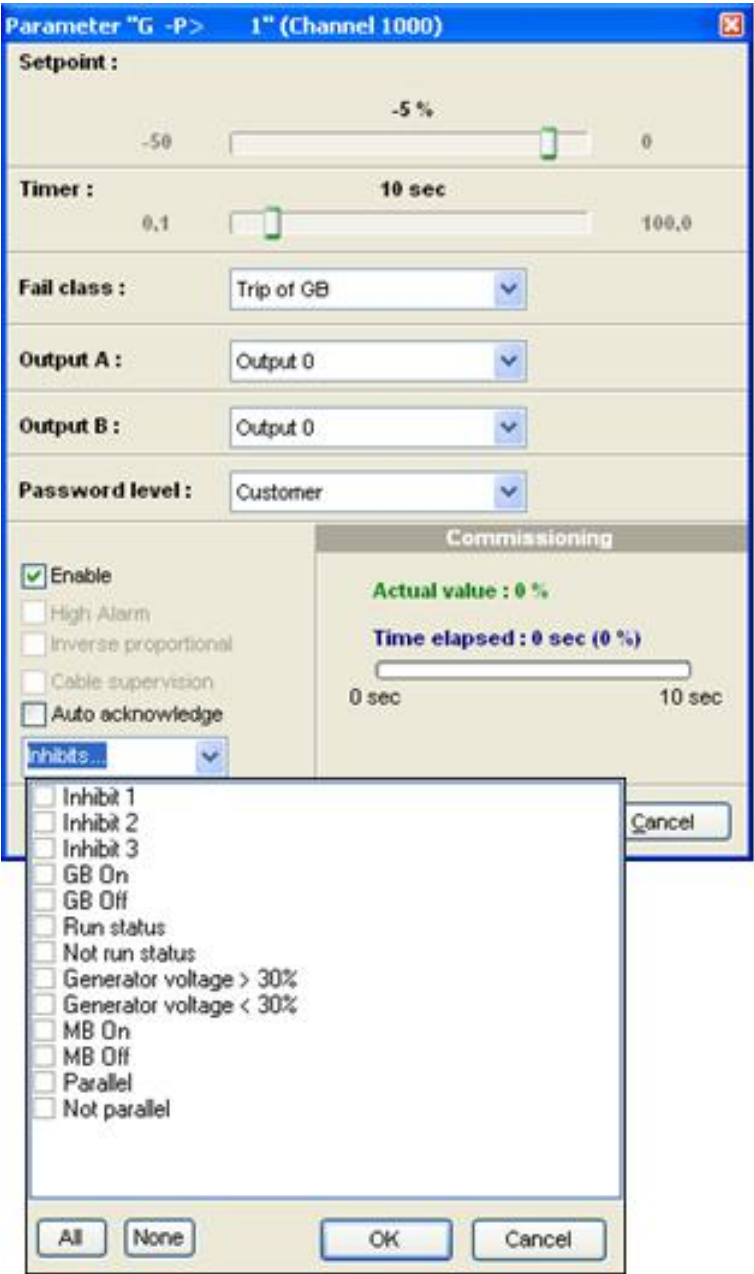
下图说明了一个事例：孤岛模式中单个的 **AGC** 受自动起/停输入的控制。

过程如下：当自动起/停输入不触发时，**GB** 断开。若自动起/停输入立即重新触发，比如操作人员切换配电板开关。然而，**AGC** 在再次发出合闸信号之前将等待一会，原因是储能时间必须结束（或开关量输入必须激活——此例中未显示）。然后 **AGC** 再发出合闸信号。



5.4 报警抑制

为了选择报警何时被激活，需为每个报警配置抑制设定。抑制功能只能通过 **USW** 软件才可用。对每一个报警来说，在下拉窗口中可选择用于抑制报警的必须出现的信号。

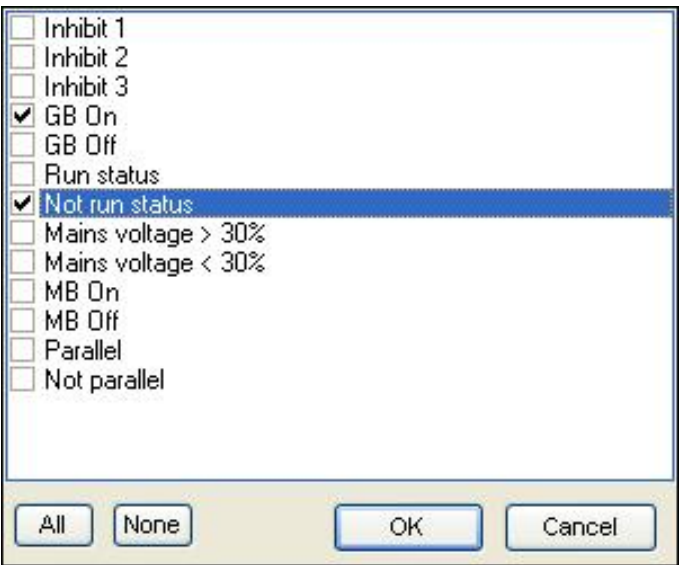


报警抑制选择：

功能	描述
抑制 1	M-logic 输出：在 M-logic 中编程条件
抑制 2	
抑制 3	
GB ON (TB ON)	GB 合闸
GB OFF (TB ON)	GB 分闸
Run status (运行状态)	检测到运行状态而且菜单 6160 设定的延时结束
Not run status (不在运行状态)	没有检测到运行状态或者菜单 6160 设定的延时没有结束
Generator voltage > 30%	发电机电压高于额定电压的 30%
Generator voltage < 30%	发电机电压低于额定电压的 30%
MB ON	MB 合闸
MB OFF	MB 分闸
并联	GB 和 MB 都合闸
Not parallel (不并联)	GB 或 MB 其中一个合闸，但不能一起合闸

 如果使用开关量运行反馈的话，不使用 6160 中的延时。

只要一个所选抑制功能激活，报警即被抑制。



本例中，抑制被设定为 *Not run status* 和 *GB ON*。当发电机起动后，报警会被触发。但是当发电机与汇流排同步连接后，报警将再次被抑制。

 当一个抑制条件被触发，在控制单元和显示器上的抑制指示 LED 会亮。

 功能输入，如运行反馈、遥控起动或访问锁定等永远不会被抑制。只有报警输入可被抑制。

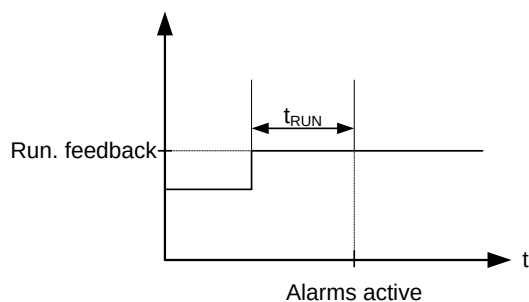


联络断路器模块没有可被配置的运行检测，因此只能抑制开关量输入和 **TB** 位置反馈。

5.4.1 运行状态 (6160)

可以设置模块让报警在运行反馈出现后再经过一段延时才被触发。

下图显示在系统得到运行反馈后，运行状态定时器计时。运行状态延时终止，运行状态报警将被激活。



如果使用开关量运行反馈，则该延时将被忽略。

5.5 访问锁定

访问锁定的目的是为了防止操作员配置模块参数和更改运行模式。

通过 **USW** 软件进行访问锁定功能的输入设定。

访问锁定一般用安装在配电盘柜门后的钥匙开关激活。一旦访问锁定被激活，那么将无法从显示面板更改。

访问锁定仅能锁定显示面板操作，而不影响 **AOP**（附加操作面板）或开关量输入。使用 **M-Logic** 可锁定 **AOP**。

这时，在服务菜单（9120）中仍能读取参数、定时器信息和输入状态。

也可以读取报警，但是不包括访问锁定激活时的报警。从显示面板无法进行更改。

此功能适合用于租赁发电机、或应急电源用发电机。操作员将无法进行任何更改操作。如果使用 **AOP-2** 的话，操作员仍能更改最多 8 个不同的预设项。



当访问锁定激活时，停机按钮在半自动模式中无效。为了安全起见，建议安装一个急停开关。



当访问锁定激活时，**AOP** 上的按钮将不会被锁住。

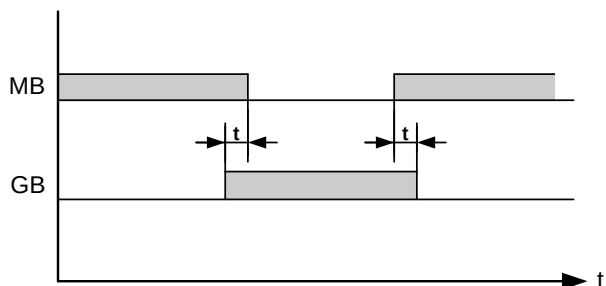
5.6 重叠

重叠功能的目的是定义发电机和主电网供电间的最大并网时间。

如果有本地要求的最大允许并网时间时，一般使用此功能。



重叠功能仅可用于发电机组的自动主电网故障和负载转移模式中。



上图说明了当 GB 被同步合闸后，MB 将在延时（t）后被自动分闸。之后 MB 被同步合闸，GB 在延时（t）后分闸。

延时按秒计算，且可被从 0.10 到 99.90 秒间调整。



相同的延时被用于 GB 和 MB 同步。



如果此功能被用在功率管理应用中（选项 G5），则 AGC 的主网模块中重叠功能适用于 MB 和 TB。



键入设定点的延时为最大时间。这说明如果使用 0.10 秒的话，两个断路器同时合闸的时间将永远不会比设定点的时间长。

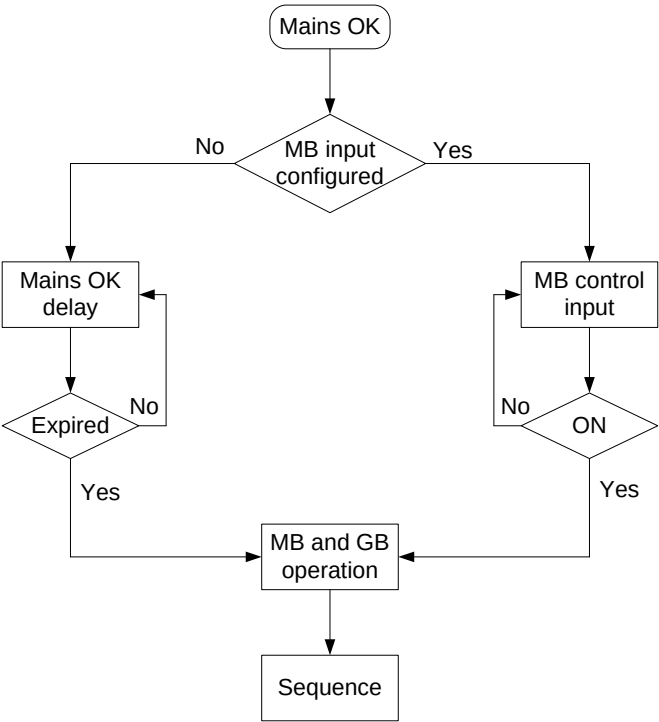
短时并网功能在 **2760 重叠**中设定。

5.7 开关量主网断路器控制

模块通常基于系统设定中的设置来执行市电失电自启动时序。可以配置用于控制主电网恢复程序的开关量输入。此输入为“主电网恢复正常”输入。此功能的目的是允许外部装置或操作员控制主电网恢复程序。外部装置可以是如 PLC 等。

下面的流程图说明如果配置输入的话，需要激活（用脉冲）以便启动主电网恢复程序。如果此输入未激活时，将由发电机向负载供电。

当配置了“主电网恢复正常”输入时，主电网恢复正常延时无效。



5.8 指令定时器

命令定时器的功能是在每普通日或特定日中的特定的时间自动启动并停止发电机组。在自动模式下，此功能可用于孤岛操作、负载转移、主电网功率输出和固定功率操作。共有四个命令定时器可被用于启动或停机。命令定时器在 **M-logic** 中设定，可用于包括自动启动和停止发电机组在内的功能。每个指令可被按照下面的时间周期设定：

- 单独的一天（周一，周二，周三，周四，周五，周六，周日）
- 周一，周二，周三，周四
- 周一，周二，周三，周四，周五
- 周一，周二，周三，周四，周五，周六，周日
- 周六，周日

 为了在自动模式中启动，“自动起/停”命令可以在 **M-logic** 中编程或在输入中设定。

 时间决定命令是当命令定时器在激活期间内的标记。

5.9 运行输出

6160 运行状态可以在发电机组运行时给出开关量输出信号。

Parameter "Run status" (Channel 6160)

Timer : 0,0 5 sec 300,0

Output A : Terminal 5

Output B : Terminal 5

Password level : Customer

☐ Enable

☒ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

Commissioning

Actual value : 0

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec 5 sec

在输出 A 和输出 B 配置正确的继电器号，并勾选 **Enable** 选项框。在 I/O 菜单里配置继电器功能为限位。则当继电器触发时，不会出现报警。

Parameter "Relay 69" (Channel 5170)

Setpoint : Limit relay

Timer : 0,0 5 sec 999,9

Password level : Customer

☐ Enable

☒ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

Commissioning

Actual value : 0

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec 5 sec

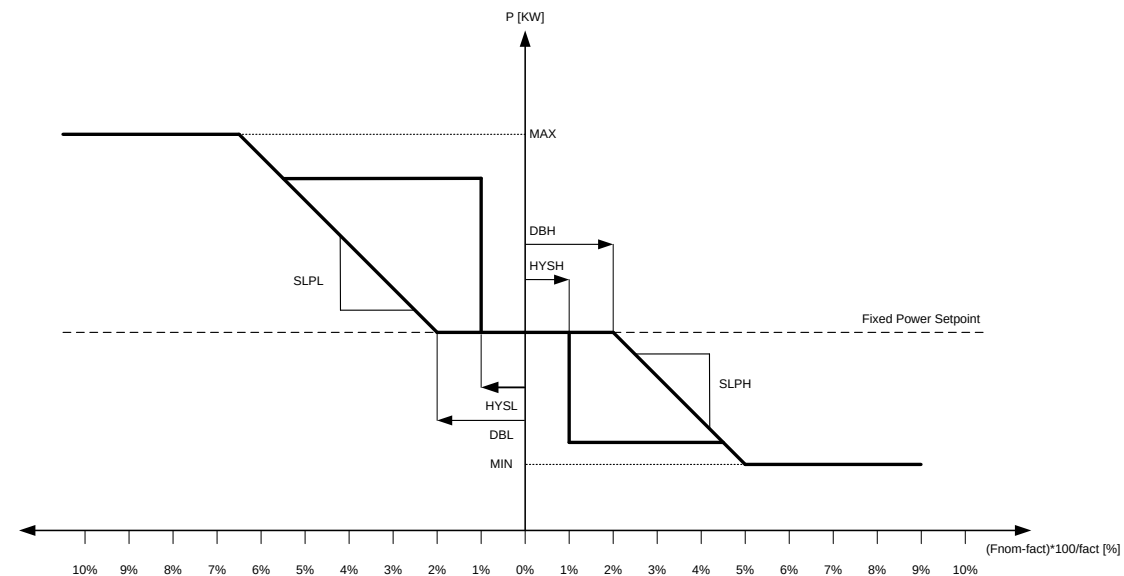
 如果继电器功能没有配置为“limit”，每次运行状态都会触发一个报警。

5.10 频率决定下垂

当机组并联至主电网时，可使用此下垂功能。为了避免由于主电网的不稳定导致频率的下垂或上升，可用频率决定下垂曲线来补偿功率设定点。

例如：

当额定频率为 50Hz，实际频率为 51.5Hz，那么存在着 1.5Hz 的偏差，这相当于额定设定的 3%的偏差。根据以下矢量图可知发电机组将下降到 400kW。



以上的矢量图在以下表格中的参数设定来配置。

曲线可以被设计在最小/最大[kW]的区域中。

菜单	设置	名称	描述
7051	450	kW	固定功率设定点
7121	第二	DBL[%]	死区低于额定频率的百分数。
7122	第二	DBH[%]	死区高于额定频率的百分数。
7123	1	HYSL[%]	用额定频率的百分比设定的回差低值。如果设定的回差高于死区低值，则回差低值不可用。
7124	1	HYSH[%]	用额定频率的百分比设定回差高值。如果设定的回差高于死区值，则回差高值不可用。
7131	150	MIN[kW]	下垂最小输出处理（感性/容性）。
7132	900	MAX[kW]	下垂最大输出处理（感性/容性）。
7133	50	SLPL[kW/%]	斜率低值。该参数决定了当实际频率下垂至低于额定值时，以百分比计的差值与功率变化值的对应关系。
7134	-50	SLPH[kW/%]	斜率高值。该参数决定了当实际频率上升至高于额定频率时，以百分比计的差值与功率变化值的对应关系。
7143	ON	Enable（使能）	激活下垂曲线功能。



频率决定下垂仅可用于固定功率模式。

5.11 功率和功率因数补偿

5.11.1 功率补偿

此功能用于从额定功率产生一个功率补偿，有 3 个补偿可用。在 M-Logic 中可以实现补偿功能，可激活或停用，用作事件或输出。在菜单 7220-7225 中可设定补偿。使用功率补偿将根据菜单 7051 中的固定功率设定点来增加或减少，这要参考额定功率值。



设定后的固定功率设定点将限制在菜单 7023“最小负载”的值域内，最大值为额定功率。

5.11.2 功率因数补偿

此功能用于从额定功率产生一个功率补偿，有 3 个补偿可用。在 M-Logic 中可以实现补偿功能，可激活或停用，用作事件或输出。在菜单 7241-7245 中可设定功率因数补偿。使用功率因数补偿将根据菜单 7052 中的固定功率因数设定点来增加或减少。



设定后的固定功率因数设定点将被限制在菜单 7171“Cos phi (x2)”和菜单 7173“Cos phi (x2)”最大值的区域内。

5.12 发电机组降功率

降功率功能的目的是在特殊需要的情况下能够减少发电机组的最大输出功率。比如环境温度的特殊要求。如果环境温度增加至：冷却水冷却器减少冷却能力，则此时需要减少发电机组的输出功率。如果发电机组不降功率的话，很有可能发生报警和停机事件。共有三种降功率曲线可用来单独降低每个发电机组的功率。第一个曲线激活将降低发电机组功率至调整好的设定点。



降功率功能一般被用于出现冷却问题时。

5.12.1 输入选择

降功率功能可被配置为以下输入：

输入	备注
多功能输入 102 (插槽#7)	0-40V 直流电压 4-20 mA Pt100/1000 VDO 开关量
多功能输入 105 (插槽#7)	
多功能输入 108 (插槽#7)	
模拟量输入 (M15.X)	4-20 mA
模拟量输入 (M16.X)	0-5V DC 4-20 mA Pt100
外部模拟量输入 (H8.X)	
EIC (仅与选项 H5/H7/H13 一起使用)	水温 油温
M-Logic	

在 **6240-6250-6260 降功率** 中选择所需的输入。



有关发动机接口选项的信息，请参看型号标签。

5.12.2 降功率参数

定义降功率特性的参数如下所示：

开始降功率点 (6240 Power derate)

这是开始降功率点的设置。设定可以是 mA 信号（最大 20mA）或摄氏度（最大 200 °C）形式。

斜率 (6243/6253/6263 Power derate)

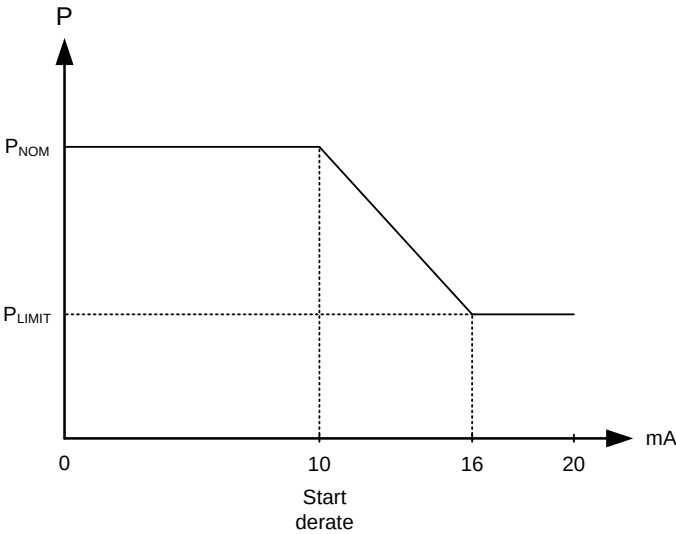
调整降功率速度。调整是按每单位百分比来进行的，即如果使用 4-20mA 输入的话，那么降功率将表示为%/mA，而如果使用 PT100/PT1000/VDO 输入的话，那么降功率将表示为%/C。



可使用不同的最小、最大设置来配置 4-20mA 输入。这时，设置“开始降功率点”和“斜率”使用这些新的设置。

降功率限制 (6246 Power derate)

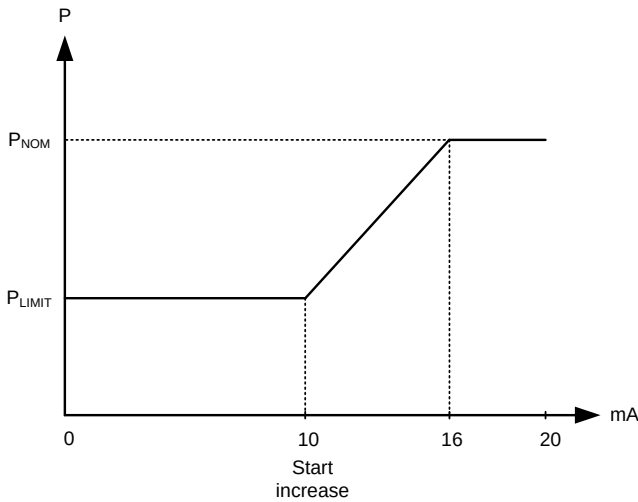
这是最低降功率水平。



5.12.3 降功率特性

可选择降功率的特性为正比例或反比例。上图为反比例特性。

下图为正比例特性。



当控制值低于设定点时（上例中，控制值是一个毫安信号），发电机组降功率。

在 **6240/6250/6260** Power derate 降功率中选择降功率特性

- | | |
|---------|-------|
| 设置 OFF： | 反比例特性 |
| 设置 ON： | 正比例特性 |

5.13 怠速运行

怠速运行功能的目的是更改起机和停机程序以允许发电机组在低温条件下运行。

可以使用或者不使用定时器来完成怠速运行功能。有两个定时器可用。一个被用在起动程序，另一个用于停机程序。

此功能的主要目的是防止发电机组直接停机。定时器可使此功能具灵活性。

 如果想使用此功能的话，那么调速器必须做好怠速运行功能的准备。

此功能一般被用在这样的安装环境中：发电机组处于低温环境，且将可能产生起动问题或损坏发电机组。

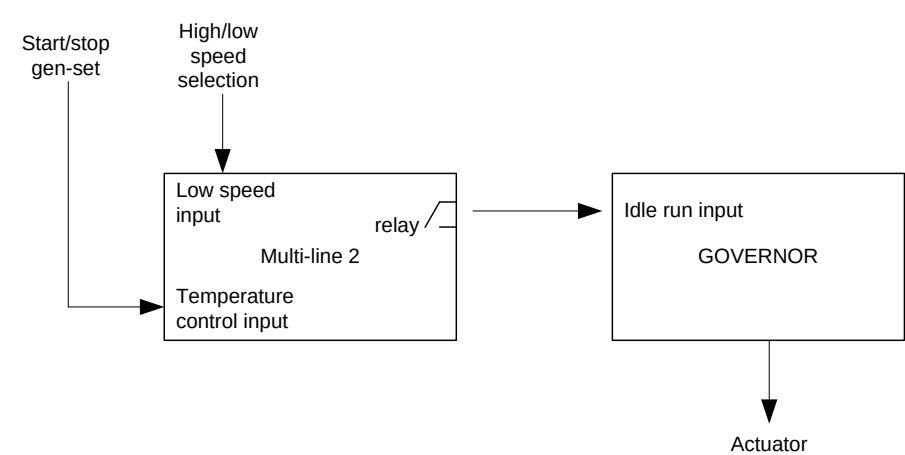
5.13.1 描述

在 6290 怠速运行菜单中激活和配置此功能。必须注意的是调速器本身必须能接收模块发出的开关量信号来处理怠速（见下面的原理图）。

当此功能激活时，两个开关量输入被用于控制目的：

编号	输入	描述
1	低速输入	此输入用于怠速与额定转速之间的切换。此输入不会阻止发电机组停机——仅仅是怠速和额定速度间的选择。
第二	温控输入	当此输入激活时，发电机组将起动。只要此输入处于激活状态，发电机组将不能停机。

-  如果通过定时器来选择怠速运行功能，那么低速输入将无效。
-  此输入必须在调试中通过 USW 软件进行配置。
-  模块必须有一个额外的继电器输出。这是由选项决定的。
-  如果涡轮增压机本来不是准备用来运行在低速区域的，那么如果长时间进行“怠速运行”则会造成损坏。

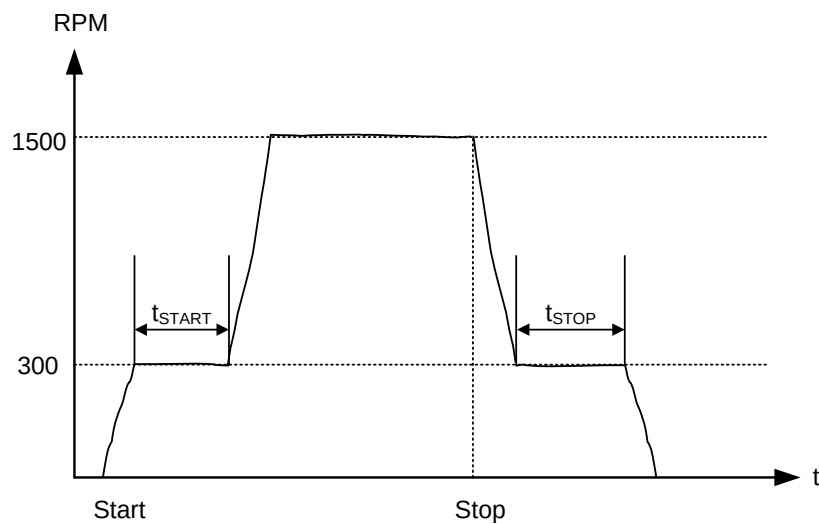


5.13.2 例子

在起停过程中的怠速

此例中，起、停定时器皆被激活。

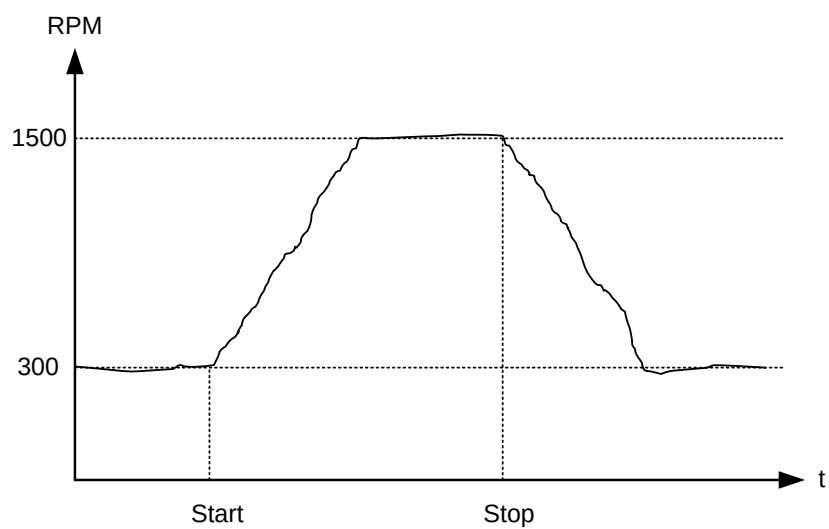
更改起停程序以便使发电机组在加速之前保持在怠速速率上。这也可在停机前减少速度至用于特定延时的怠速速率。



怠速，不停机

此例中两个定时器都未激活。

如果不想发电机组停机的话，那么开关量输入“温控”必须在任何时候保持 ON 的状态。此时，性能如下所示：

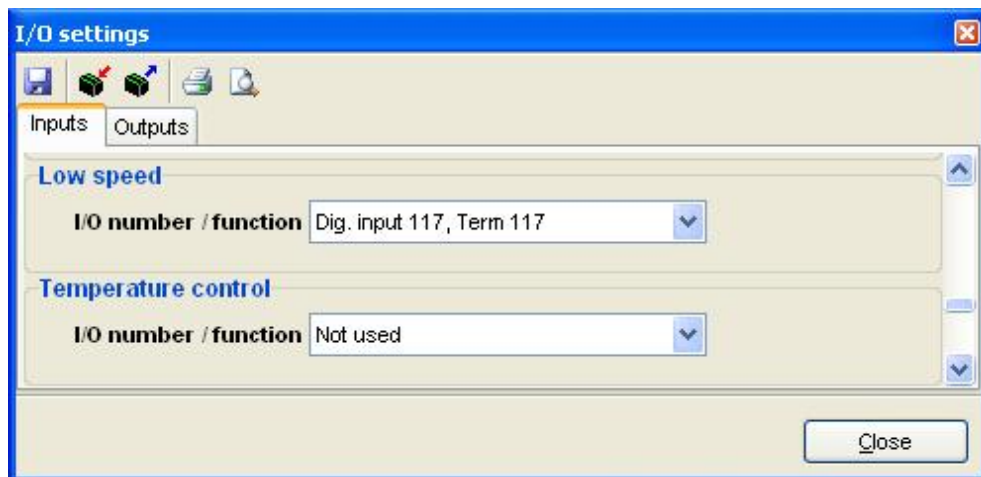




在怠速运行中（如果设定为“ON”），油压报警（VDO 油压）将被激活。

5.13.3 开关量输入的配置

通过 USW 软件来配置开关量输入。



5.13.4 抑制

报警可使用抑制功能进行抑制。但是油压报警，VDO 油压 102、105 和 108 在‘怠速运行’时仍处于使能状态。

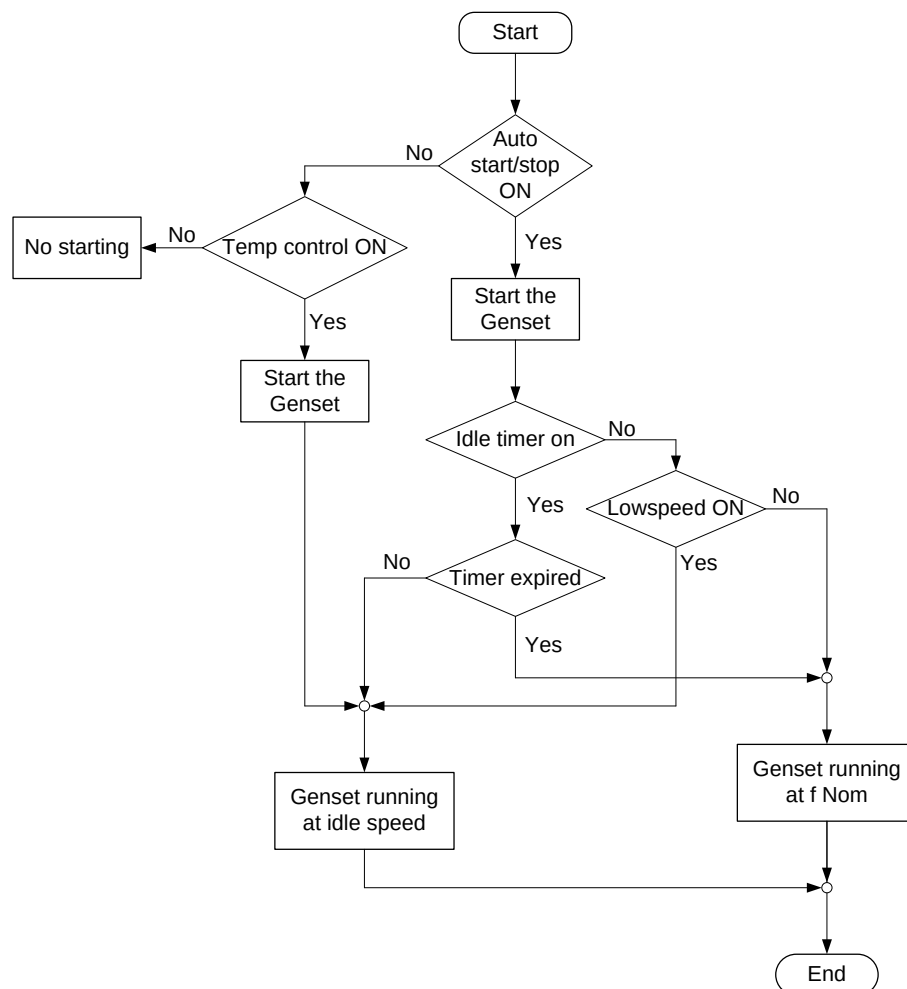
5.13.5 运行信号

当发电机组运行于怠速模式中时，运行反馈必须被激活。

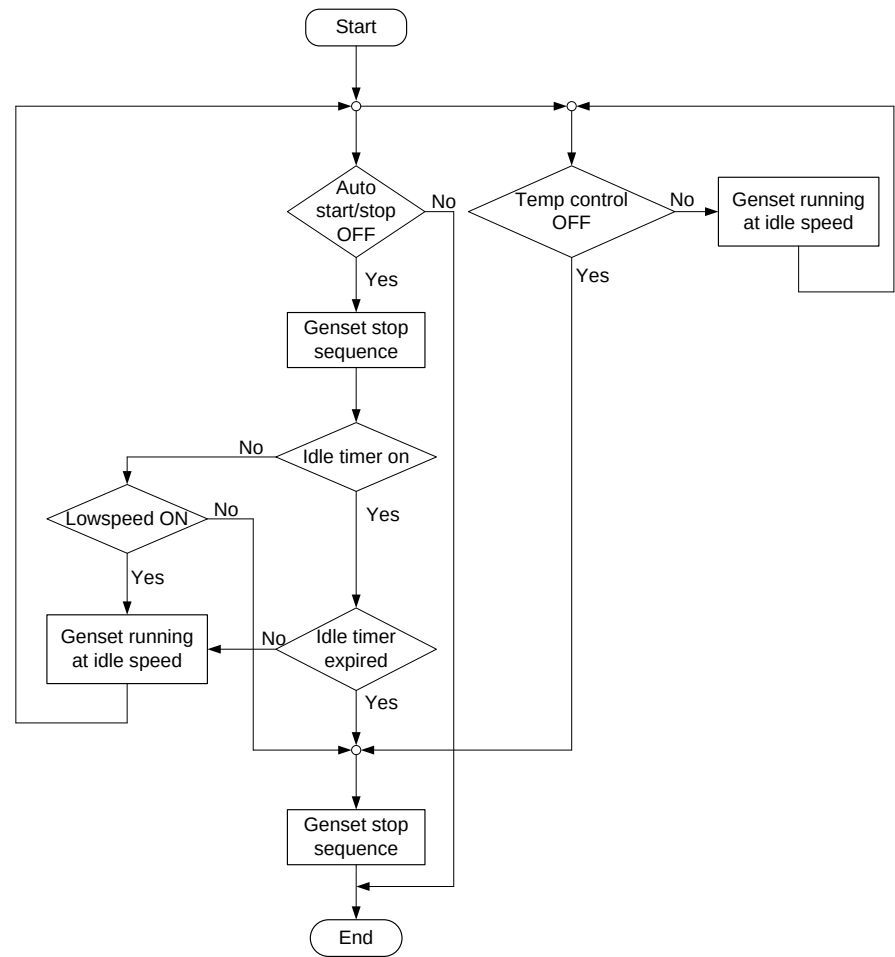
5.13.6 怠速流程图

流程图说明了使用“温度控制”和“低速”和输入起/停发电机组的情况。

5.13.7 起机



5.13.8 停机



5.14 发动机加热器

此功能用于控制发动机的温度。测量冷却水温度的传感器用来激活外加热系统使发动机保持在一个最低温度。

在菜单 6320 中调整设定点：

设定点：此设定点+/-回差是发动机加热器的起停点。

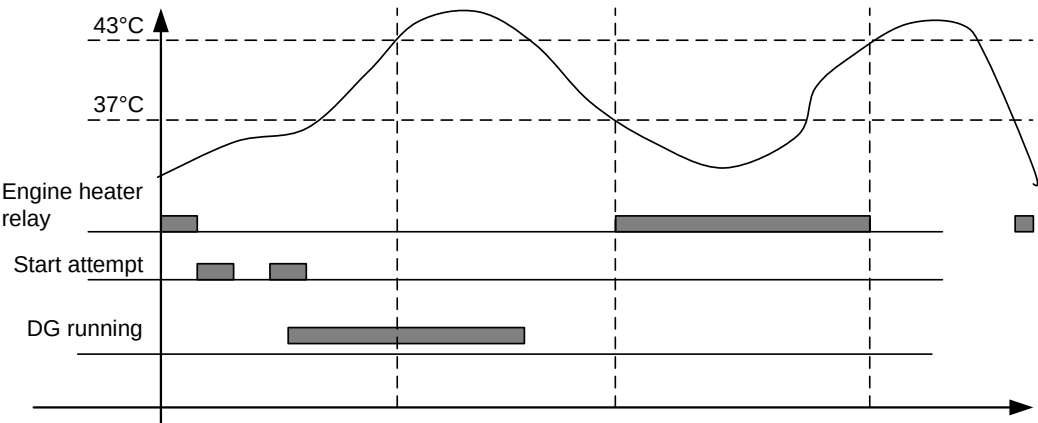
输出 A：继电器输出给发电机加热器。

输入类型：多功能输入被用于温度测量。

滞后：这决定启动/解除发动机加热功能的温度偏差。

使能： 激活发动机加热功能。

原理图：



 发动机加热功能仅在发动机停止时才有效。

5.14.1 发动机加热器报警

如果温度超过加热启动设定点后继续下降，在菜单 6330 中设置的报警将会产生。

5.15 主时钟

主时钟的目的是通过控制发电机组的频率来获取准确的周期数。

 此功能仅用于孤岛模式。

在 50Hz 的系统中，一个周期持续 20ms。如果例如由于频率控制器的死区设置造成了变化，那么实际周期数和理论周期数之间就会存在差异。

基于过零点工作的设备会受过零点的增多或减少的影响。最常见的此类设备是报警时钟。

控制器的内时钟是一个包含在后备电池存储电路中的计时器。计时器功能是基于一个振荡晶体而不是过零点的交流测量。为了保证计时器的准确性，建议定期校准时间，如每月一次。

设置	描述	备注
6401 Start	起动时间。	补偿时间在调整时间起动。
6402 Stop	停机时间。	补偿时间在调整时间停止。
6403 Difference	启动补偿时间的设定点	
6404 Compensation	启动补偿时的频率差。	+/-值。
6405 Enable	使能该功能。	



补偿频率的设定值必须高于死区设定值。

5.15.1 补偿时间

在 6403 和 6404 设定的调整中（见下例），可以很容易地计算出补偿时间：

- 6403 = 30 秒
- 6404 = +/- 0.1 Hz

$$t_{TOTAL} = t_{SET} / (1 - f_{NOM} / f_{DEF})$$

$$t_{TOTAL} = 30s / (1 - 50Hz / 50,1Hz)$$

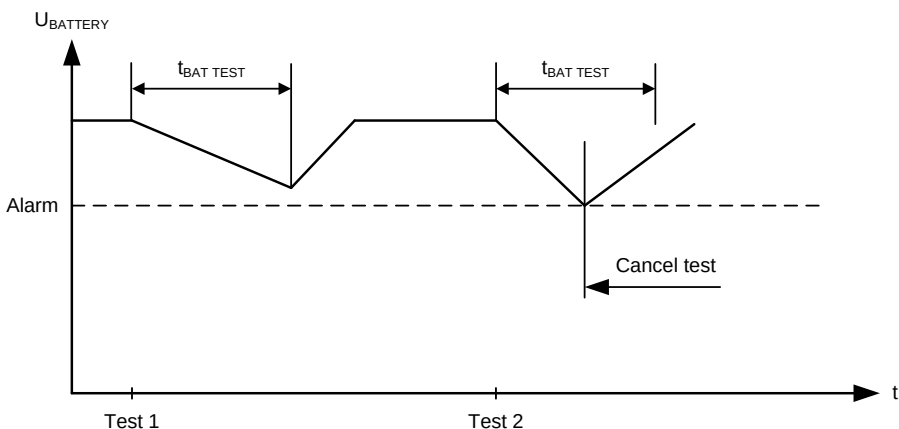
$$t_{TOTAL} = 15030s \sim 4,1hours$$

5.16 蓄电池测试

此功能提供了测试电池状态的可能性。当发电机组在半自动或自动模式，用开关量输入启动电池试验并开始测试。

如果在电池试验过程中发生主电网故障，试验会自动中断，并激活 AMF 开始指令。

在试验时电池电压会下降，如果下降至设定点时发出报警。



上图所示试验#1 在进行过程中电池电压没有大的下降，但试验#2 到达了报警设定点。

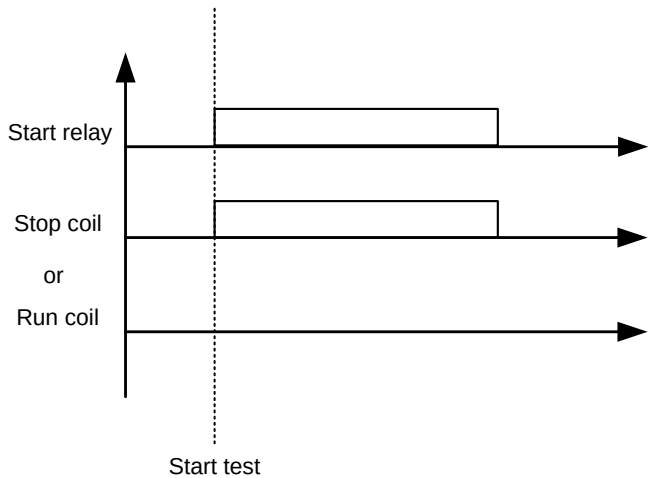
由于没有再继续损耗电池的理由，所以当电池试验报警出现时，试验停止。

此测试用于定期检查，如一周一次。机组处于停止状态才可试验。否则试验命令无效。

停止继电器按不同的线圈类型有不同的作用：

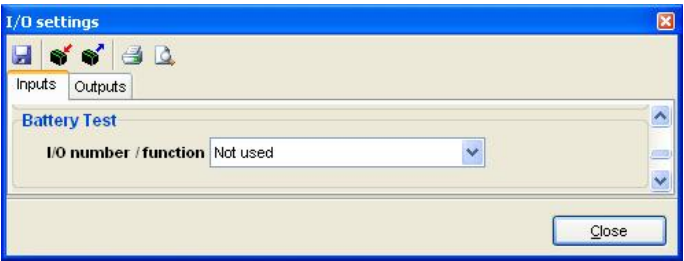
- 停止线圈：停止继电器在测试中激活。
- 运行线圈：停止继电器在测试中不激活。

下图示意：在试验开始时，起动继电器激活并使机组转动。



5.16.1 输入配置

如果要使用此功能，则要配置一个开关量输入来激活此功能。下图是用于启动此功能的对话框。



 在自动模式下，如果在电池试验时发生主电网故障，那么主电网故障指令启动。

5.16.2 自动配置

如果使用自动电池试验，必须在菜单 6420 中激活此功能。激活后，电池试验将定期执行，如一周一次。已完成的电池测试将记录在一个单独的电池测试日志中。

-  在菜单 6424 中的出厂设置是 52 周。这意味着自动电池试验会一年进行一次。
-  若使用应用 3,6 或 7，建议使用一个多功能输入启动电池来完成电池测试。
-  建议进行电池测试的多功能输入配置为“0-40V 直流”。

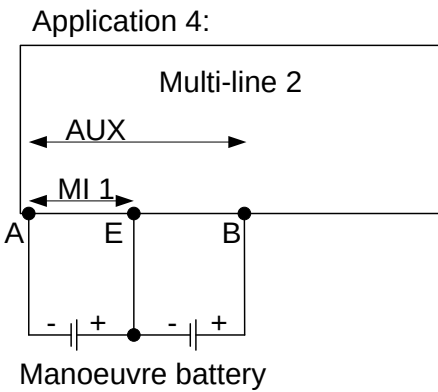
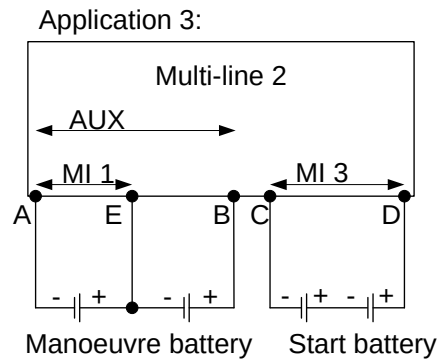
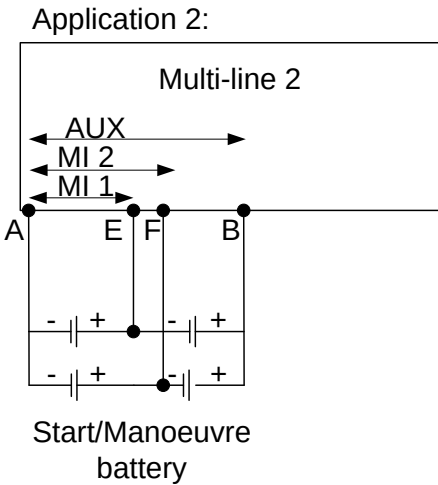
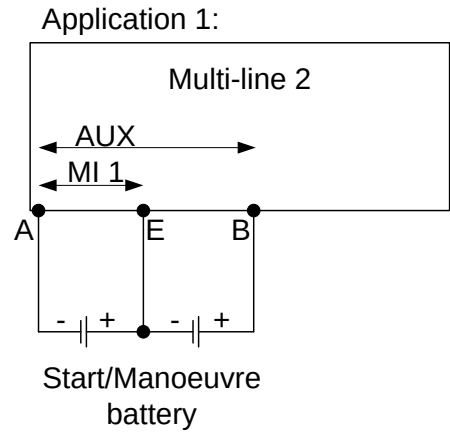
5.16.3 不对称电池（6430 不对称电池）

进行不对称电池测试的原因是为了确定是否有电池变弱。不对称电池是测量值和计算值的结合。

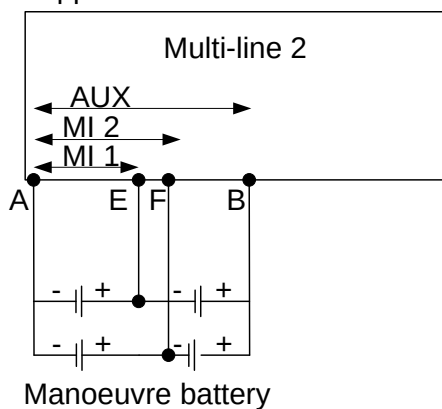
可用的设定点：

- T1: 计算不对称电池 1 的输入类型。
RF1: 不对称测量 1 的参考点。
T2: 计算不对称电池 2 的输入类型。
RF2: 不对称测量 2 的参考点。

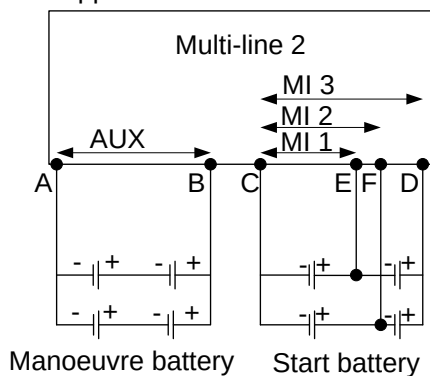
支持如下七种电池应用。所示的应用仅仅是例子——在菜单 6410 中选择多功能输入 (MI) 或配置电源供应输入。



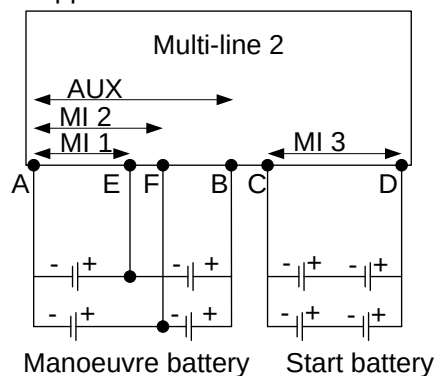
Application 5:



Application 6:

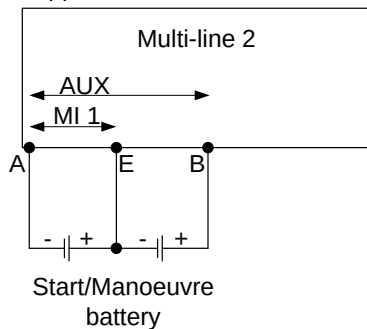


Application 7:



把电池应用 1 作为一个例子：

Application 1:



电源供应测量值用来作为菜单 6432 中的 RF1（指向 A 和 B），同时在菜单 6431 中作为 T1 的类型（指向 A 和 E）。通过以上测量值，可计算 E 和 B 的电压。因此可以得出蓄电池电压的概况，例如：

测量值 A/B (RF1) = 21V DC

测量值 A/E (T1) = 12V DC

计算值 E/B (RF1 - T1) = 9V DC

不对称电池 = $E/B - (RF1 \cdot 1/2) = 9 - (21 \cdot 1/2) = -1.5V$ DC

 将用做不对称电池测试的多功能输入配置成“0-40V 直流”。

 电源供应的选择请参考供应端子 1 和 2。

电池不对称报警

在菜单 6440 和 6450 中设定不对称电池 1 和 2 的报警。

 菜单 6440 和 6450 只能设为正值，但是，若不对称电池测量值为负值，它也会触发。

5.17 通风

此功能用于控制发动机的冷却。目的是使用一个多功能输入来测量冷却水的温度，并以这种方式来激活一个外部的通风系统，从而使机组保持在最高温度之下。此功能如下图所示。

有效设定点（6460 最大通风）：

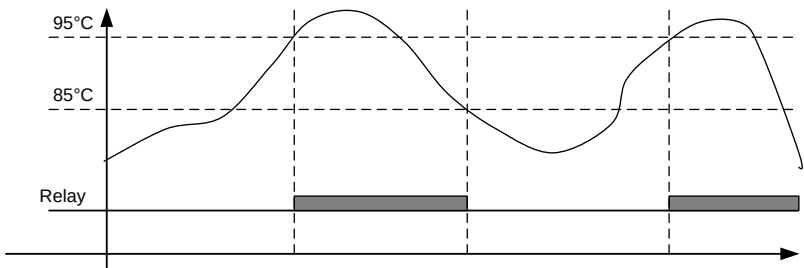
设定点：配置激活 OA 中设定的继电器的范围。

输出 A（OA）：当大于设定点时输出继电器 A 动作。

滞后：温度必须低于设定点以解除输出继电器 A 动作。

使能：激活/关闭通风功能。

 用作温度测量的输入类型在菜单 6323 机组加热器功能中选择。



5.17.1 最大通风报警

如果温度在到达启动设定点后继续上升，那么在菜单 6470 和菜单 6480 中设置的报警将被激活。

5.18 夏令时/冬令时

此功能用于使 AGC 装置根据夏令时和冬令时自动调节时钟。此功能可以在菜单 6490 中激活。



此功能仅适用丹麦时间。

5.19 配电盘故障

配电盘故障功能可以在两个不同的菜单中配置：6500“配电盘故障锁定”和6510“配电盘故障停机”。使用USW配置一个输入（配电盘故障）来激活此功能。



一旦输入被配置，“配电板故障”功能便激活。菜单6500和6510中的“enable”仅指报警功能。

5.19.1 配电盘故障锁定(菜单 6500)

一旦激活，此功能将在发电机组没有运行的状态下锁定发电机组起动指令。

可用的设定点：

延时：	当延时届满后输入仍有效时，报警激活。
并联：	OFF：当输入有效时仅锁定AMF起动指令。 ON：当输入有效时，无论哪种运行模式，所有的起动指令均被锁定。
输出A：	延时结束后继电器动作。
输出B：	延时结束后继电器动作。
使能：	使能/关闭报警功能。
故障等级：	报警的故障等级。

5.19.2 配电盘故障停机(菜单 6510)

一旦激活，此功能将在自动模式下停止发电机组。

可用的设定点：

延时：	当延时结束后输入仍有效时，发电机将跳闸、冷机并停机。无论“Enable”的设置如何，此功能都有效。
输出A：	延时结束后继电器动作。
输出B：	延时结束后继电器动作。
使能：	使能/关闭报警功能。
故障等级：	报警的故障等级。

5.20 不在自动模式

此功能用于当系统不在自动状态时指示或触发一个报警。此功能可在菜单6540中设置。

5.21 燃油泵逻辑

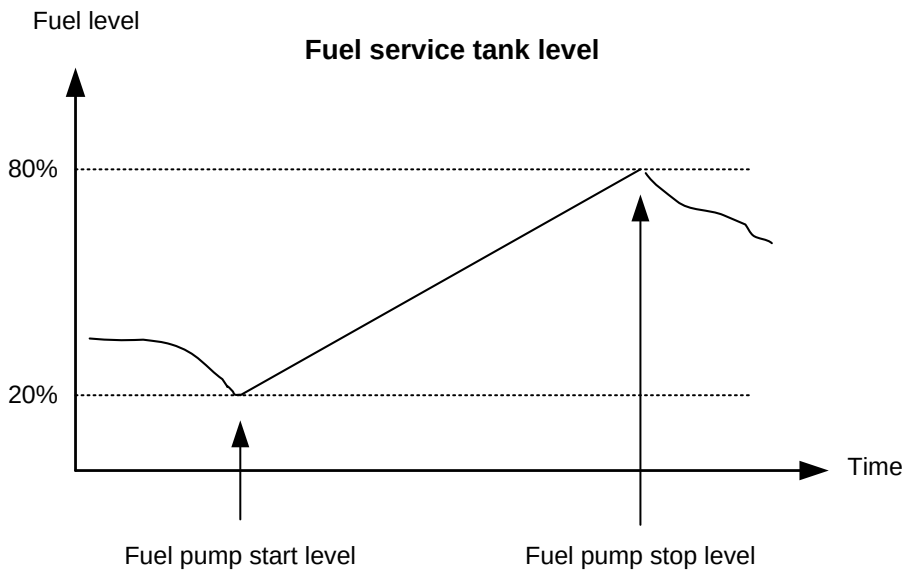
燃油泵逻辑是用来起停燃油供应泵以使计量罐中的燃油液面高度保持在预先设定的水平。起停范围信号可以在 3 个多功能输入之一处选择。

参数	名称	功能
6551	Fuel pump log. start	用百分比表示的燃油传输泵启动点。
6552	Fuel pump log. stop	用百分比表示的燃油传输泵停止点。
6553	注油检查	激活注油检查报警前的延时。
6554	输出 A	用于燃油泵控制的输出继电器。继电器在实际值低于启动设定点并且高于停机设定点时激活。
6555	类型	用于燃油液位传感器的多功能输入或外部模拟量输入。 使用 4-20 mA 时，选择多功能输入。 使用 RMI 时，选择“自动检测”。
6556	故障等级	注油报警故障等级。

在菜单 6550 中可用的设定点：

-  可通过 M-Logic 来激活燃油泵继电器。
-  输出继电器应被配置为限位继电器。否则，只要输出激活时，报警就会触发。

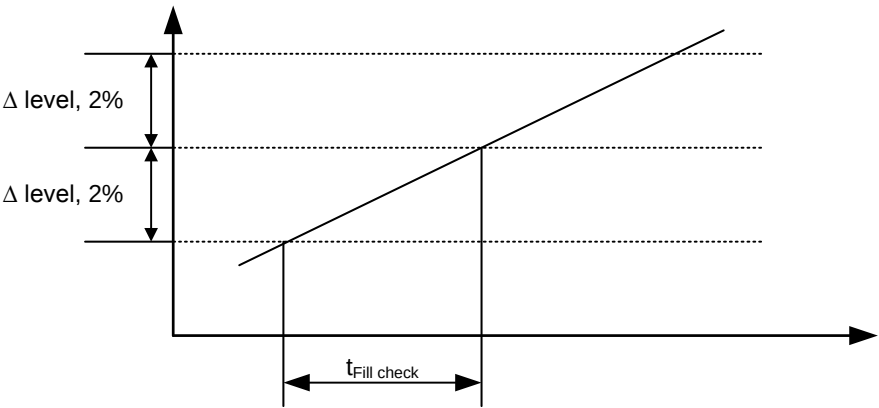
下图表示当油位达到 20%时燃油泵启动，当达到 80%时燃油泵再次停止。



5.21.1 注油检查

燃油泵逻辑包括注油检查 功能。

当燃油泵运行时，燃油位必须在菜单 6553 中设置的**注油检查**时间内增加 2%。如果没有在设定的延时时间内增加 2%，那么燃油泵继电器输出停止并发出注油失败报警。



 增量值被固定在 2%且无法更改。

5.22 故障等级

5.22.1 故障等级

所有的报警都必须配置一个相应的故障等级。故障等级定义了报警所属的范畴和系统对报警触发后执行的动作。

可以使用八个不同的故障等级。下表说明了当柴油机运行或停止时每个故障等级所对应的操作。

5.22.2 发动机运行

故障等级	动作	报警蜂鸣器继电器	报警显示	解列	GB 跳闸	MB 跳闸	冷却机组	停止机组
1 闭锁		X	X					
2 警告		X	X					
3 GB 跳闸		X	X		X			
4 跳闸+停机		X	X		X		X	X
5 停机		X	X		X			X
6 MB 跳闸		X	X			X		
7 安全停机		X	X	(X)	X		X	X
8 MB/GB 跳闸		X	X		(X)	X		

上表说明了故障等级的动作。如果报警设置成“shutdown”故障等级，将出现下列情形：

- 报警蜂鸣器继电器动作
- 报警信息显示在报警信息显示屏中
- GB 立即分闸
- 发电机组立即停机

- 发电机组不能由控制器起动（见下表）

 如果使用选项 **G4** 或 **G5**（功率管理），故障等级“**Safety stop**”将在断路器分闸前使发电机组负荷转移。如果功率管理未激活，则“**Safety stop**”将和“**Trip and stop**”功能相同。

 若无主电网断路器，则“**MB/GB 跳闸**”等级将只跳闸 **GB**。

5.22.3 发动机停机

故障等级	动作	发动机起动闭锁	锁定 MB 时序	锁定 GB 时序
1 闭锁		X		
2 警告				
3 GB 跳闸		X		X
4 跳闸+停机		X		X
5 停机		X		X
6 MB 跳闸			X	
7 安全停机		X		
8 MB/GB 跳闸		(X)	X	(X)

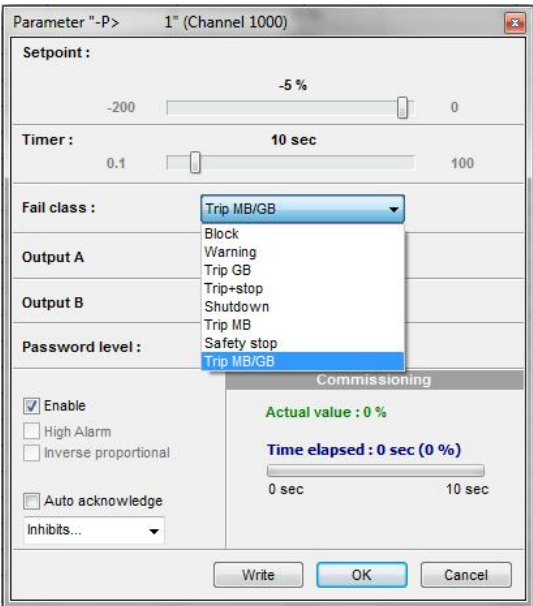
 除故障级别定义的动作外，如果控制器有额外的继电器，还可以激活一个或两个继电器输出。

 若无主电网断路器，则“**Trip MB/GB**”等级只会闭锁发动机起动和 **GB** 程序。

5.22.4 故障等级配置

可以通过显示面板或 USW 来为每个报警功能选择故障等级。

通过 USW 修改故障等级，必须选择需要设置的报警功能。在故障等级的下拉窗口中选择所需的故障等级。



5.23 非重要负载（NEL）跳闸

5.23.1 非重要负载跳闸



“非重要负载跳闸”与“分级卸载”两个术语描述的是同一功能。

非重要负载（NEL）组跳闸（分级卸载）是为了避免由于发电机组上的高负载/电流或过载，或汇流排低频而引起的汇流排失电。

三组 NEL 跳闸的条件是：

- 发电机组的测量负荷（高负荷和过载）
- 发电机组的测量电流
- 汇流排的测量频率

三个负载组一起跳闸也可以单独跳闸。意思是第一负载组的跳闸不会直接影响第二负载组的跳闸。只有汇流排频率或发电机组上的负载/电流的测量值才能引起负载组跳闸。

由运行中的发电机组的负载引起的非重要负载(NEL)组跳闸，将会减少汇流排的负载并因此减少了运行中发电机组的负载百分比。这可以防止由于运行发电机过载而引起汇流排断电。可以在感性负载和功率因素低负载（PF<0.7）引起电流增加的情况下选择电流跳闸。

由低汇流排频率引起的 NEL 组跳闸，将降低汇流排的功率负载并因此减少发电机组的负荷率。这可以防止汇流排失电。

 关于输出设置，请参阅输出功能的描述。

5.24 检修时间

控制器可以监测维修间隔时间。两个维修定时器用作不同的维修时间段。维修定时器可在菜单 **6110** 和 **6120** 中设置。

该功能基于运行小时数。当设置的定时器届满后，模块会显示报警。当发电机有运行反馈信号时，运行定时器计时。

设置点在菜单 **6110** 和 **6120** 中：

- 使能：** 使能/关闭报警功能。
- 运行小时数：** 触发报警的运行小时数。只要达到了运行时间，服务定时器报警就会激活。
- 天数：** 触发报警的天数——如果运行小时数未达到此天数之前，报警将仍被激活。服务定时器报警将会在报警期届满当天的上午八点激活。
- 故障等级：** 报警的故障等级。
- 输出 A：** 当报警出现时激活继电器。
- 复位：** 当报警激活时，使能该功能可以将维修定时器归零。必须在报警激活时完成。

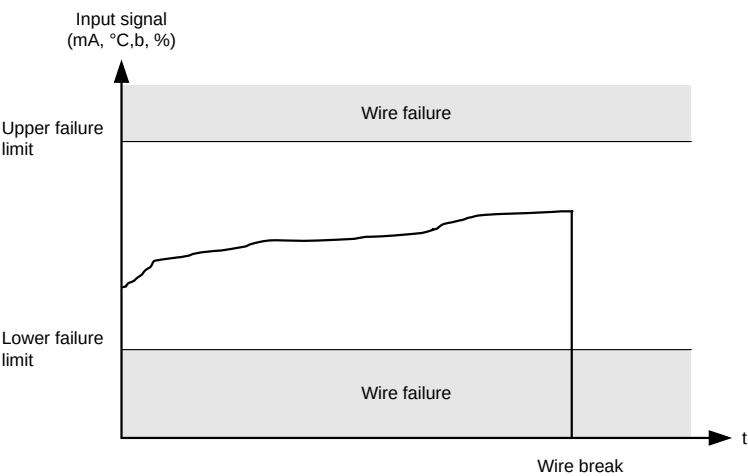
5.25 断线故障检测

如果需要检测传感器和多功能输入的接线，那么可以对每个输入使能断线监测功能。如果所测量到的数值超过正常的变化值，系统会认为连接线短路或者断线。故障等级可配置的报警将被触发。

输入	线路故障区	正常范围	线路故障区
4-20 mA	< 3mA	4-20 mA	> 21 mA
0-40V DC	≤ 0V DC	-	N/A
VDO Oil, type 1	< 1.0 ohm	-	> 195.0 ohm
VDO Oil, type 2	< 1.0 ohm	-	> 195.0 ohm
VDO Temp, type 1	< 4.0 ohm	-	> 488.0 ohm
VDO Temp, type 2	< 4.0 ohm	-	> 488.0 ohm
VDO Temp, type 3	< 0.6 ohm	-	> 97.0 ohm
VDO Fuel, type 1	< 0.6 ohm	-	> 97.0 ohm
VDO Fuel, type 2	< 1.0 ohm	-	> 195.0 ohm
VDO configurable	< 最小电阻值	-	> 最大电阻值
P100	< 82.3 ohm	-	> 194.1 ohm
P1000	< 823 ohm	-	> 1941 ohm
Level switch	仅在开关打开时有效		

原理

示例中当输入线路断开，测量值减为 0。这时报警发生。



MPU 断线检测 (菜单 4550)

MPU 断线检测功能仅在发电机停机时有效。如果 AGC 与 MPU 间的连线断了，将报警。

停止线圈断线 (菜单 6270)

当停止线圈无效 (发电机正在运行) 且输入无电时，报警发生。

5.26 开关量输入

控制器开关量输入中有些可配置，有些不可以配置。

发动机接口卡	可用开关量输入——不可配置	可用开关量输入——可配置
M4 (标配)	1	6

	输入功能	自动	半自动	测试	手动	闭锁	可配置	输入类型
1	停机越控	X	X	X	X	X	可配置	常量
2	访问锁定	X	X	X	X	X	可配置	常量
3	运行反馈	X	X	X	X	X	可配置	常量
4	远程起动		X		X		可配置	脉冲
5	远程停机		X		X		可配置	脉冲
6	半自动	X		X	X	X	可配置	脉冲
7	测试	X	X		X	X	可配置	脉冲
8	自动		X	X	X	X	可配置	脉冲
9	手动		X	X		X	可配置	脉冲
10	闭锁	X	X	X	X		可配置	常量
11	远程合闸 GB		X				可配置	脉冲
12	远程分闸 GB		X				可配置	脉冲
13	远程合闸 MB		X				可配置	脉冲
14	远程分闸 MB		X				可配置	脉冲
15	远程报警确认	X	X	X	X	X	可配置	常量
16	自动起/停	X					可配置	常量
17	移除起动器	X	X	X	X		可配置	常量
18	复位模拟量 GOV/AVR 输出	X	X	X	X	X	可配置	脉冲
19	手动升速	X	X	X	X		可配置	常量
20	手动降速	X	X	X	X		可配置	常量
21	手动升压	X	X	X	X		可配置	常量
22	手动降压	X	X	X	X		可配置	常量
23	GB 合闸反馈	X	X	X	X	X	不可配置	常量
24	GB 分闸反馈	X	X	X	X	X	不可配置	常量
25	MB 合闸反馈	X	X	X	X	X	不可配置	常量
26	MB 分闸反馈	X	X	X	X	X	不可配置	常量
27	应急停机	X	X	X	X	X	不可配置	常量
28	低速	X	X	X			可配置	常量
29	温度控制	X	X	X			可配置	常量
30	蓄电池测试	X	X				可配置	脉冲
31	主电网正常	X	X	X	X	X	可配置	脉冲

	输入功能	自动	半自动	测试	手动	闭锁	可配置	输入类型
32	外部频率控制	X	X	X			可配置	常量
33	外部功率控制	X	X	X			可配置	常量
34	外部功率因数控制	X	X	X			可配置	常量
35	外部电压控制	X	X	X			可配置	常量
36	外部无功功率	X	X	X			可配置	常量
37	抑制 MB 合闸	X	X	X	X	X	可配置	常量
38	使能模式转换	X	X	X	X	X	可配置	常量
39	激活 GB 断电合闸	X	X	X	X	X	可配置	常量
40	激活单独同步	X	X	X	X	X	可配置	常量
41	起动使能	X	X	X	X		可配置	常量
42	交替启动	X	X	X	X	X	可配置	常量
43	配电盘故障	X	X	X	X	X	可配置	常量
44	全面测试	X	X	X	X	X	可配置	常量
45	GB 储能	X	X	X	X	X	可配置	常量
46	MB 储能	X	X	X	X	X	可配置	常量
47	1 st 优先级主电网	X	X	X	X	X	可配置	常量
48	Ext.MB pos.OFF (闭锁)	X	X	X	X	X	可配置	常量
49	重载问询 1	X	X	X	X	X	可配置	常量
50	重载问询 2	X	X	X	X	X	可配置	常量
51	解列	X					可配置	常量
52	GB 分闸和闭锁		X				可配置	脉冲
53	HC 1 固定负载反馈	X	X	X	X	X	可配置	常量
54	HC 2 固定负载反馈	X	X	X	X	X	可配置	常量
55	安全模式开	X	X	X	X	X	可配置	脉冲
56	安全模式关	X	X	X	X	X	可配置	脉冲
57	基本负载		X				可配置	常量

5.26.1 功能描述

1. 停机越控

该输入会使除了超速保护和应急停机以外的保护都无效。起动尝试次数默认值为 7 次，但可在菜单 **6180 起动** 中配置。此外，在本输入激活后一个特殊的冷却定时器被用于停机指令。

2. 访问锁定

访问锁定输入激活，显示面板上的控制按钮无效。此时仅能查看测量值、报警及日志。

3. 运行反馈

本输入用作机组运行检测。当输入激活时，起动继电器断开。

4. 远程起动

此输入在手动或半自动模式下触发机组起动时序。

5.远程停机

此输入在手动或半自动模式下触发机组停机时序。发电机组将不进行冷却而停机。

6.半自动

改变当前的运行模式至半自动模式。

7.测试

改变当前的模式至试验模式。

8.自动

改变当前的运行模式至自动模式。

9.手动

更改当前的运行模式至手动模式。

10.闭锁

改变当前的模式至闭锁模式。



当选择闭锁模式时，机组的运行模式不能通过激活开关量输入更改。

11.远程 GB ON

如果主网断路器处于合闸状态，发电机断路器合闸时序将启动并同步，如果主网断路器处于分闸状态，发电机断路器将会直接合闸。

12.远程 GB OFF

发电机断路器分闸时序将触发。如果主网断路器处于分闸状态，发电机断路器会立即分闸。如果主网断路器处于合闸状态，发电机将解列至断路器分闸设定点，然后断路器分闸。

13.远程合闸 MB

如果发电机断路器处于合闸状态，主网断路器合闸时序将启动并同步，如果发电机断路器处于分闸状态，主网断路器将会直接合闸。

14.远程分闸 MB

主网断路器分闸时序将启动，断路器将立即分闸。

15.远程报警确认

确认所有当前报警，显示器上报警 LED 停止闪烁。

16.自动起/停机

当输入激活，发电机将起动。如果输入取消，发电机将停机。如果控制器在孤岛操作、固定功率、负荷转移或向主电网输出功率和自动运行模式下，可用此输入。

17.移除起动器

取消起动时序。意即起动继电器无效，起动马达脱离。

18.复位模拟量 GOV/AVR 输出

模拟量 $\pm 20\text{mA}$ 控制器输出将被复位至 0mA 。



所有的模拟量控制器输出将复位。那是 GOV 输出，如果选择了选项 D1，则为 AVR 输出。

如果在控制设定中调整了偏移量，那么复位位置将是具体的调整位置。

19.手动升速

在手动模式下，GOV 输出将增加。

20.手动降速

在手动模式下，GOV 输出将减少。

21.手动升压

在手动模式下，AVR 输出将增加。

22.手动降压

在手动模式下，AVR 输出将减少。



手动 GOV/AVR 升降输入仅可用于手动模式中。

23.GB 合闸反馈 (GB 合闸位置)

此输入功能作为 GB 位置状态的反馈。当断路器合闸或位置故障报警时，控制器需要此反馈。

24.GB 分闸反馈 (GB 分闸位置)

此输入功能作为 GB 位置状态的反馈。当断路器分闸或位置故障报警时，控制器需要此反馈。

25.MB 合闸反馈 (MB 合闸位置)

此输入功能作为 MB 位置状态的反馈。当断路器合闸或位置故障报警时，控制器需要此反馈。

26.MB 分闸反馈 (MB 分闸位置)

此输入功能作为 MB 位置状态的反馈。当断路器分闸或位置故障报警时，控制器需要此反馈。

27.应急停机

一旦有输入就会立即停机，同时 GB 会分闸。



必须选择停机故障等级。

28.低速

关闭调节器，发电机组保持在低转速运行。



调速器必须支持此功能。

29.温度控制

本输入是怠速模式功能的一部分。当输入激活时，发电机组启动。机组是以高速或低速启动，取决于低速输入是否激活。当输入未激活时，机组处于怠速模式（低速= ON）或停机（低速= OFF）。

30.蓄电池测试

不起动机组的情况下激活启动马达。如果蓄电池亏电，测试会引起蓄电池电压降至正常值以下，并触发报警。

31.主电网正常

“主网恢复延时”计时器失效。输入激活时，主电网 MB 同步发生。

32.外部频率控制

额定频率设定点将由模拟量输入端子 40/41 控制。内部设定点将不会被使用。

33.外部功率控制

固定功率的功率设定点将由模拟量输入端子 40/41 控制。内部设定点将不会被使用。

34.外部功率因数控制

功率因数设定点由模拟量输入端子 41/42 控制。内部设定点将不会被使用。

35.外部电压控制

额定电压设定点由模拟量输入端子 41/42 控制。内部设定点将不会被使用。

36.外部无功功率

无功功率设定点将由模拟量输入端子 41/42 控制。内部设定点将不会被使用。

37.抑制 MB 合闸

当此输入激活，MB 不能合闸。

38.使能模式转换

输入激活模式转换功能，在主电网故障时 AGC 会执行 AMF 程序。当这输入被配置时，菜单 7081(mode shift ON/OFF)中的设定无效。

39.激活 GB 断电合闸

当输入激活时，只要频率和电压在菜单 2110 设定的限制值内，就允许 AGC 在汇流排无电的情况下合闸发电机。

40.激活单独同步

激活此输入会使断路器合闸和断路器同步功能同时输出两个不同的继电器。开关合闸功能会继续保持继电器开关控制的功能。同步功能会转移至可配置的输出继电器上。



此功能取决于可选项。需要选项 M12 或 M14.x。

41.起动使能

输入必须激活才能起动发动机。



当发电机组启动成功后，此输入将被移除。

42.交替启动

输入用于模拟 AMF 故障，并在主电网故障实际并不存在的情况下运行 AMF 指令。

43.配电盘故障

输入会根据运行状态的不同停止或锁定发电机组。

44.全面测试

此输入会纪录在事件日志中来表明是模拟的主电网故障。

45.GB 储能

在此反馈出现之前，AGC 不会发送合闸信号。

46.MB 储能

在此反馈出现之前，AGC 不会发送合闸信号。

47. 1st 优先级主电网

此输入用于在 G5 应用中从两个主电网连接中选择一个作为首选主电网连接。st 优先级。

48.Ext.MB pos.OFF

此输入用于带两个主电网连接的 G5 应用中，并说明不受 AGC 主网装置控制的 MB 已经被跳闸。

49.重载问询 1

此输入用于带两个或多个发电机组连接的 G5 应用中，来请求启动重载问询 1。

50.重载问询 2

此输入用于带两个或多个发电机组连接的 G5 应用中，来请求启动重载问询 2。

51.解列

运行中的发电机将会开始减载。

52.GB 分闸和闭锁

发电机断路器将分闸，机组将激活停机程序，机组停机并闭锁起动。

53.HC 1 固定负载反馈

HC1 正在运行并消耗 100%功率。

54.HC 2 固定负载反馈

HC2 正在运行并消耗 100%功率。

55.安全模式 ON

安全模式增加一个额外的发电机进入系统，例如当一台发电机运行时实际功率需求太大了。

56.安全模式 OFF

关闭安全运行模式（参见 55）。

57.基本负载

发电机组会以基本负载（固定功率）运行，不涉及频率控制。如果电站的功率需求减少，那么基本负载也会减少，因此其他工作中的发电机至少输出 10%的功率。



PC 应用软件可提供输入功能，请参考其中的“帮助”菜单。

5.27 输出

单元有一定数量的输出功能，可配置为任意可用继电器。

	输出功能	自动	半自动	测试	手动	闭锁	可配置	输出类型
1	HC 1 ack.（重载请求 1 确认）	X					可配置	脉冲
2	HC 2 ack.（重载请求 2 确认）	X					可配置	脉冲
3	Trip NEL 1（跳闸非重要负载 1）	X	X	X	X	X	可配置	脉冲
4	Trip NEL 2（跳闸非重要负载 2）	X	X	X	X	X	可配置	脉冲
5	Trip NEL 3（跳闸非重要负载 3）	X	X	X	X	X	可配置	脉冲

5.27.1 功能描述

1.HC 1 ack.（重载请求 1 确认）

此输出被用在带两台或多台发电机的 G5 应用中以确认重载请求。

2.HC 2 ack.（重载请求 2 确认）

此输出被用在带两台或多台发电机的 G5 应用中以确认重载请求。



请参考选项 G4/G5/G8 手动参考。

3.Trip NEL 1（跳闸非重要负载 1）

此输出被用于跳闸负载组。

4.Trip NEL 2（跳闸非重要负载 2）

此输出被用于跳闸负载组。

5.Trip NEL 3（跳闸非重要负载 3）

此输出被用于跳闸负载组。



请参考非重要负载描述。

5.28 多功能输入

AGC 模块有三个多功能输入，它们可以配置成以下输入类型：

1. 4-20 mA
2. 0-40V DC
3. Pt100
4. Pt1000
5. VDO oil
6. VDO water
7. VDO fuel
8. 开关量



多功能输入的功能只能在 **USW** 中配置。

每一个输入都有两个报警等级，每一个多功能输入的报警设置菜单号受下表中可配置的输入类型控制。

输入类型	多功能输入 102	多功能输入 105	多功能输入 108
4-20 mA	4120/4130	4250/4260	4380/4390
0-40V DC	4140/4150	4270/4280	4400/4410
Pt100/Pt1000	4160/4170	4290/4300	4420/4430
VDO oil	4180/4190	4310/4320	4440/4450
VDO water	4200/4210	4330/4340	4460/4470
VDO fuel	4220/4230	4350/4360	4480/4490
开关量	3400	3410	3420



开关量输入类型只有一个报警等级。

5.28.1 4-20 mA

如果其中一个多功能输入被配置为 4-20mA，那么其单位以及与 4-20mA 相对应的测量值的范围可以在 **USW** 中更改以便在显示器中显示正确的读数。

5.28.2 0-40V 直流电压

0-40V 直流输入首先被设计来处理不对称电池测试。

5.28.3 Pt100/1000

本输入类型可以用作热量传感器，如冷却水温度。测量值的单位可以在 **PC** 软件中从摄氏度改为华氏度，以便在显示器中显示所需的读数。

5.28.4 VDO 输入

控制器能容纳多达三个 VDO 输入。这些输入有不同的功能，原因在于硬件设计考虑到多种 VDO 类型。

这些各种各样的 VDO 输入类型适用于所有的多功能输入：

VDO oil:	润滑油压
VDO water:	冷却水温度
VDO fuel:	燃油液位传感器

每一种 VDO 输入类型都可以在不同的、包含可配置的规格参数表之间选择。

5.28.5 VDO oil

此 VDO 输入被用于测量机油压力。

		VDO 传感器类型		
压力		类型 1	类型 2	类型 3
Bar	psi	Ω	Ω	Ω
0	0	10.0	10.0	
0.5	7	27.2		
1.0	15	44.9	31.3	
1.5	22	62.9		
2.0	29	81.0	51.5	
2.5	36	99.2		
3.0	44	117.1	71.0	
3.5	51	134.7		
4.0	58	151.9	89.6	
4.5	65	168.3		
5.0	73	184.0	107.3	
6.0	87		124.3	
7.0	102		140.4	
8.0	116		155.7	
9.0	131		170.2	
10.0	145		184.0	



可配置类型可在 0-480 Ω 的范围内设定 8 个点。也可调整电阻和油压。



如果 VDO 输入用作液位开关，则注意不能向输入口连接任何电压。如果有电压的话，输入被损坏。有关接线的信息，请参考应用说明。

5.28.6 VDO 水温

此 VDO 输入被用于测量冷却水的温度。

		VDO 传感器 类型			
温度		类型 1	类型 2	类型 3	类型 4
°C	°F	Ω	Ω	Ω	Ω
40	104	291.5	480.7	69.3	
50	122	197.3	323.6		
60	140	134.0	222.5	36.0	
70	158	97.1	157.1		
80	176	70.1	113.2	19.8	
90	194	51.2	83.2		
100	212	38.5	62.4	11.7	
110	230	29.1	47.6		
120	248	22.4	36.8	7.4	
130	266		28.9		
140	284		22.8		
150	302		18.2		



可配置类型可在 **0-480 Ω** 的范围内设定 **8** 个点。也可调整温度和电阻。



如果 **VDO** 输入用作液位开关，则注意不能向输入口连接任何电压。如果有电压的话，输入被损坏。有关接线的信息，请参考应用说明。

5.28.7 VDO 燃油

本 VDO 输入用于燃油液位传感器。

	VDO 传感器类型
	类型 1
值	电阻
0%	78.8 Ω
100%	1.6 Ω

	VDO 传感器类型
	类型 2
值	电阻
0%	3 Ω
100%	180 Ω

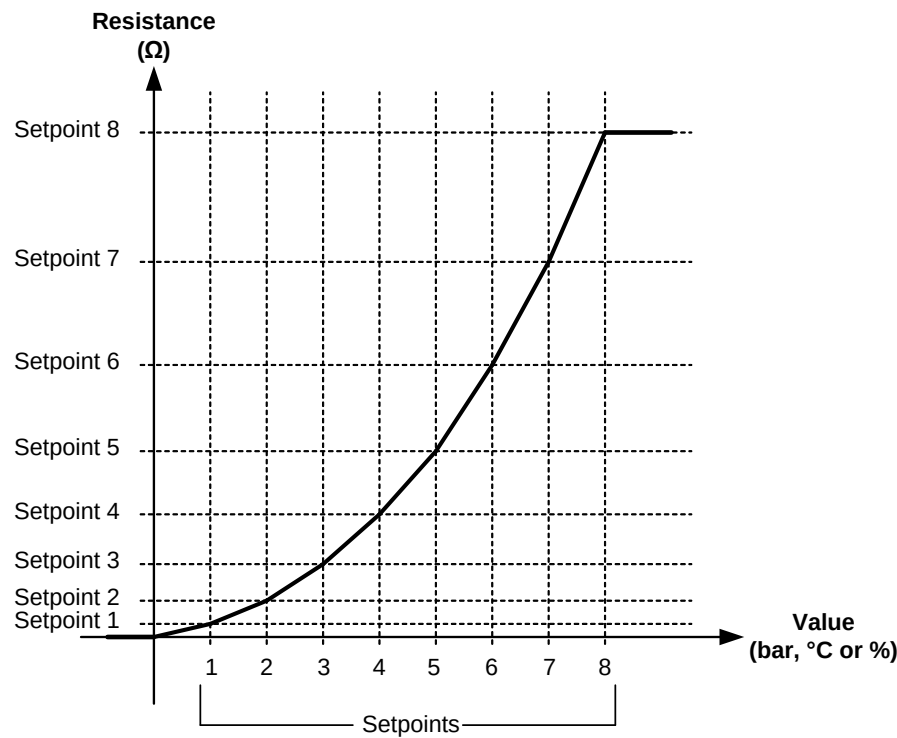


如果 **VDO** 输入用作液位开关，则注意不能向输入口连接任何电压。如果有电压的话，输入被损坏。有关接线的信息，请参考应用说明。

	VDO 传感器类型
值	可配置类型
%	电阻
0	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	

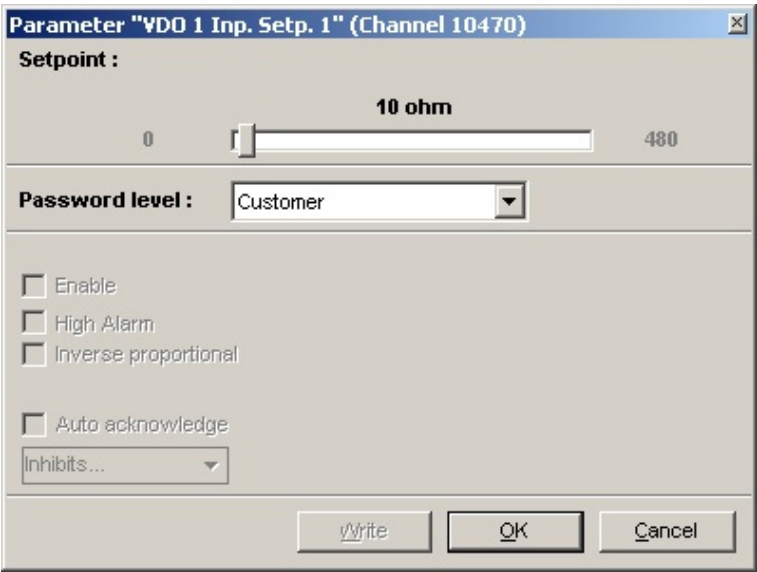
 可配置类型可在 **0-480Ω** 的范围内设定 **8** 个点。也可调整值和电阻。

5.28.8 可配置输入的图示：



5.28.9 配置

用于可配置 VDO 输入的八个曲线设置，不能在显示面板中更改，**只能在 USW 软件中更改**。报警设置既可在显示屏中更改，也可在 USW 软件中更改。在 USW 中配置输入和配置对话框中更改：



调整 VDO 传感器的电阻到具体的测量值。上例中，配置 0.0 bar 的电阻为 10Ω。

5.28.10 4-20mA 输入的量程

模拟量输入的量程用来确保输入的读数与连接的传感器相匹配。当改变模拟量输入的范围时需要符合以下列表。

1. 设定多功能输入以用于 4-20 mA。多功能输入 102-108 可在菜单 10980-11000 中设定，选项 M15 或 M16 可在菜单 11120-11190 中设定。
2. 现在，这些参数可用于菜单 11010-11110。

- 3. 当设定此输入时将激活 **AUTO SCALE**，它会检查表格。这表示读数将不变，但是将增加小数位。
- 4. **AUTO SCALE** 无效将通过增加小数位使读数变小 10 倍。
- 5. 然后可以配置用于多功能输入的报警参数。
- 6. 参数文件（USW 文件）应该一直被保存即使无 **AUTO SCALE** 存在。

 多功能输入和报警参数的设定必须按照以上顺序完成。否则，报警等级将不正确。

None	Prot	Sync	Reg	Dig	Aln	Out	Gen	Main	Comm	Pm	Jump	USW	VDO 102	VDO 105	VDO
Copy a column header here to group by that column															
Category	Channel	Test	Address	Value											
Aln	4000	4-20mA 91.1	256	10											
Aln	4010	4-20mA 91.2	257	10											
Aln	4020	V. fal ana 91	264	10%											
Aln	4030	4-20mA 93.1	265	10											
Aln	4040	4-20mA 93.2	269	10											
Aln	4050	V. fal ana 93	265	10%											
Aln	4060	4-20mA 95.1	269	10											
Aln	4070	4-20mA 95.2	261	10											
Aln	4080	V. fal ana 95	269	10%											
Aln	4090	4-20mA 97.1	262	10											
Aln	4100	4-20mA 97.2	263	10											
Aln	4110	V. fal ana 97	267	10%											

设定小数位：

没有小数位：

0-5bar 油压变送器（4-20mA）

小数位=0

若不使用小数位，设定点只能在一个粗略的范围内一步步调整。

Analog 127	4mA
Analog 129	4mA
Analog 131	4mA
SETUP V3	V2 V1 P01

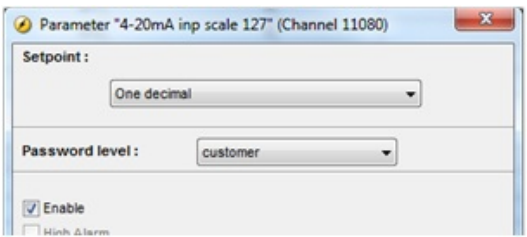
测量范围为 4...20mA 时，显示器将显示 0...5bar。

1 个小数位：

0-5bar 油压变送器（4-20mA）

小数位=1

自动量程=使能



Analog 127	4.0mA
Analog 129	4mA
Analog 131	4mA
SETUP V3	V2 V1 P01

小数位=1，自动量程=使能

Analog 127	0.4mA
Analog 129	4mA
Analog 131	4mA
SETUP V3	V2 V1 P01

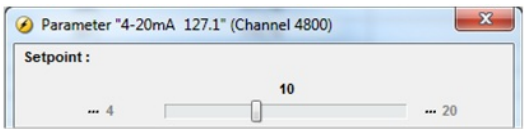
小数位=1，自动量程=不使能



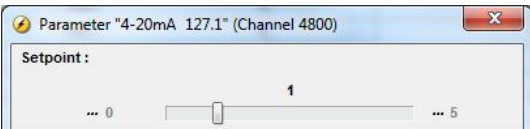
关于自动量程：若未使能设定点而改变小数位的数目，则 **4-20m** 将当做 **0.4-2.0mA (0.0-0.5 bar)**。换句话说，“自动量程”决定如何放置小数点。

设定传感器的测量范围：

多功能输入的测量范围设定在实际报警的范围内：

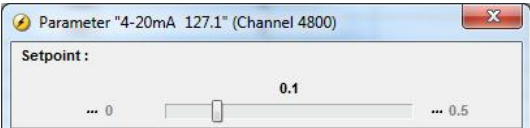


小数点左边的三个数字是一个按钮。按要求标定输入范围，如 **0-5 bar**：

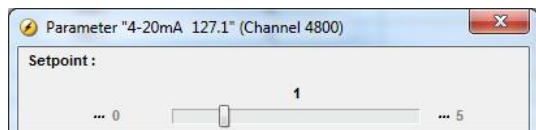


在 **4mA** 时显示面板将显示 **0**。

为了在改变“小数点设定”后得到报警输入来工作，有必要对报警做出调整：



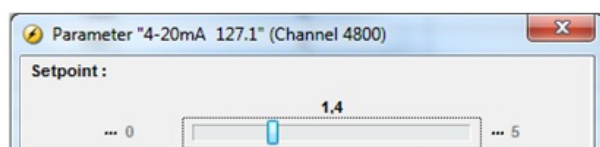
改变至符合新选择的小数位。



因此，当选择小数位，自动量程的选择将取决于报警输入是否已经设定完成。若已经设定，则可选择自动量程。若未设定而选择自动量程功能，则此功能是自动的。

重新加载参数：

当改变范围（无小数位/一个小数位/两个小数位）时，需要从装置向电脑上传参数。这是为了更新参数清单，使报警设置得到正确的值：



上例所示，此值可用一个小数位调整。若参数未被更新，它只能不使用小数位来调整设定点。

保存参数文件：

参数文件（USW 文件）应该一直被保存即使无 AUTO SCALE 存在。

在设定 4-20mA 输入之后（包括硬件和报警），此参数文件应从装置向 PC 上载并保存。使用此方法自动量程将失效（装置自动清除），当参数重新下载至设备时，设定将不会被修改。

当在自动量程激活时保存文件，则报警的最小值和最大值在下次使用此参数文件时将被影响（在确定的条件下）。

5.28.11 开关量

如果多功能输入配置为开关量，则它就变成一个可配置的输入。

5.29 手动 GOV 和 AVR 控制



按一下即可激活手动调速器和 AVR 控制功能。超过两秒激活或激活开关量输入或在半自动模式下使用 AOP 按钮进行 GOV 和 AVR 控制。此功能的目的是提供给调试工程师设定调节器的有用工具。

使用显示面板上的增加或减少箭头时，只要按钮有效，输出将更改。对开关量输入和 AOP 按钮来说，延时的存在意味着可以选择脉冲的长短；延时可设定为 0.1-10 秒。对调速器来说，延时参数为 2782；对 AVR 来说，延时参数为 2784。例如，如果延时设定为 5 秒，那么 AOP 上的一次操作或开关量输入的一个脉冲都将导致输出 5 秒钟的增加或减少。

调整窗口的功能取决于所选的模式：

G	0	0	0V
P-Q Setp	100%	100%	
P-Q Reg.	50%	60%	
	<u>GOV</u>	AVR	

5.29.1 手动模式

在手动模式下，调节器无效。当按向上或向下箭头，输出至 **GOV** 和 **AVR** 的值将会改变，这是显示器中的调整值。当此窗口打开时，向上和向下箭头和开关量输入以及 **AOP** 按钮控制 **GOV** 和 **AVR** 的功能相同。按“back”退出调节窗口。

5.29.2 半自动模式

和手动模式一样，当窗口打开时，此向上和向下箭头和开关量输入以及 **AOP** 按钮控制 **GOV** 和 **AVR** 的功能相同。

可按向上或向下箭头来改变设定值。当 **GOV** 有下划线时将改变 **GOV** 的设定点，对于 **AVR** 的下划线同理。当改变设定点值，将在额定值上增加或减少一个补偿。调节值是从调节器输出值。当发电机组并联运行时，额定的有功或无功功率设定值将被改变。当是一个未并联至主网的单独发电机组，额定频率或电压设定点将被改变并显示。当“back”按钮激活，调整设定点将返回至额定值。



若开关量输入或 **AOP** 按钮在半自动模式中激活时，调节窗口将自动打开。

5.29.3 自动和测试模式

除了激活开关量输入或 **AOP** 按钮控制 **GOV** 和 **AVR** 将改变调节值而不打开调节窗口外，其他的和半自动模式一样。当开关量输入或 **AOP** 按钮无效时，调整设定点将返回至额定值。



AVR 设定点的控制需要选项 **D1**。



关于 **AOP** 设定，请参考 **USW** 中的“帮助”。

5.30 输入功能选择

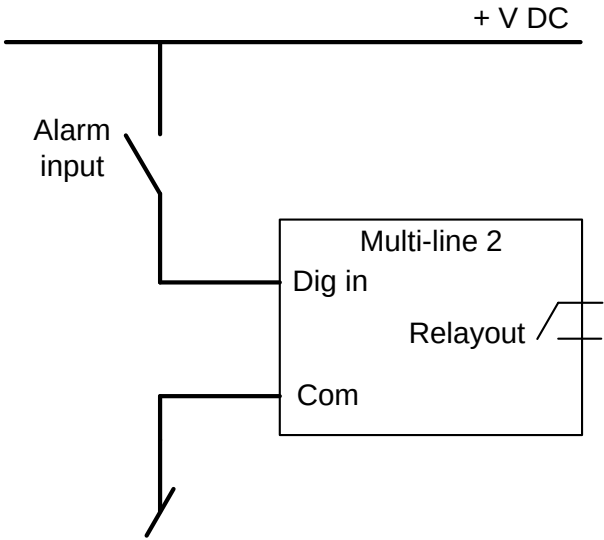
开关量报警输入可配置成选择报警触发时输入。输入功能的可以选择常开或常闭。

下图描述的是一个作为报警的开关量输入。

1. 开关量输入报警配置成 **NC**，常闭
当开关量输入上的信号消失时，这将触发报警。
2. 开关量输入配置成 **NO**，常开
当开关量输入上的信号出现时，这将触发报警。



继电器输出功能可被选择为 **ND**（常开点信号）、**NE**（常闭点信号）、限位或蜂鸣器。



5.31 语言选择

控制器可以显示不同语言。主语言是英语。英语是默认语言，且不能改变。除了主语言，还有 11 种语言可配置。这是通过 USW 来完成的。

在系统设定菜单 6080 中选择语言。当连接到 PC USW 软件时，语言可以选择。在面板上不能配置语言，但是可选择已经配置的语言。

5.32 状态行文本

状态文本必须自我说明。若操作员出错，那么此状态行必须显示出来。下表指示在状态行中的文本。

5.32.1 标准文本

状态文字	条件	备注
BLOCK	闭锁模式被激活	
SIMPLE TEST	测试模式激活	
LOAD TEST		
FULL TEST		
SIMPLE TEST ###. #min		
LOAD TEST ###. #min	试验模式激活且试验定时器倒计时中	
FULL TEST ###. #min		
ISLAND MAN		
ISLAND SEMI	发电机组停止或运行，无其它动作发生	
READY ISLAND AUTO	在自动模式下发电机组停机状态	
ISLAND ACTIVE	发电机组在自动模式中运行	
AMF MAN	发电机组停止或运行，无其它动作发生	
AMF SEMI		
READY AMF AUTO	在自动模式下发电机组停机状态	
AMF ACTIVE	发电机组在自动模式中运行	
FIXED POWER MAN	发电机组停止或运行，无其它动作发生	
FIXED POWER SEMI		
READY FIXED P AUTO	发电机组在自动模式中停止	
FIXED POWER ACTIVE	发电机组在自动模式中运行	
PEAK SHAVING MAN	发电机组停止或运行，无其它动作发生	
PEAK SHAVING SEMI		
READY PEAK SHAV AUTO	发电机组在自动模式中停止	
PEAK SHAVING ACTIVE	发电机组在自动模式中运行	
LOAD TAKEOVER MAN	发电机组停止或运行，无其它动作发生	
LOAD TAKEOVER SEMI		
READY LTO AUTO	在自动模式下发电机组停机状态	
LTO ACTIVE	发电机组在自动模式中运行	
MAINS P EXPORT MAN	发电机组停止或运行，且无其他动作发生	
MAINS P EXPORT SEMI		
READY MPE AUTO	发电机组在自动模式中停止	
MPE ACTIVE	机组在主电网功率输出模式下运行	
DG BLOCKED FOR START	发电机停止且发电机上的报警激活	
GB ON BLOCKED	发电机运行，GB 分闸，“GB 跳闸”报警激活	
SHUTDOWN OVERRIDE	可配置输入激活	
ACCESS LOCK	可配置输入被激活，且操作员试图激活其中一个闭锁键	

状态文字	条件	备注
GB TRIP EXTERNALLY	某一外部设备已使断路器 (MB) 跳闸	一次外部跳闸被记录在事件日志中
MB TRIP EXTERNALLY	某一外部设备已使断路器 (MB) 跳闸	一次外部跳闸被记录在事件日志中
IDLE RUN	“怠速运行”功能激活发电机组在延时结束之前不会停止	
IDLE RUN ###. #min	在“怠速运行”功能中的定时器动作	
COMPENSATION FREQ.	补偿激活	频率不在额定设置中
Aux. test ##. #V #####s	蓄电池测试激活	
DELOAD	减少发电机组负载以断开开关	
START DG(s) IN ###s	超出起动机组设定点	
STOP DG(s) IN ###s	超出停止机组设定点	
START PREPARE	起动准备继电器激活	
START RELAY ON	起动继电器激活	
START RELAY OFF	起动继电器在起动程序运行时关闭	
MAINS FAILURE	主电网故障且主电网故障确认计时结束	
MAINS FAILURE IN ###s	主电网频率或电压测量值在限额之外	显示的延时为主电网故障延时。这是在主电网装置中的文本。
MAINS U OK DEL #####s	主电网故障后, 主电网电压恢复正常	定时器显示的是主电网正常延时
MAINS f OK DEL #####s	主电网故障后, 主电网频率恢复正常	定时器显示的是主电网正常延时
Hz/V OK IN ###s	发电机组的电压和频率正常	当定时器计时结束, 可操作 GB。
COOLING DOWN ###s	冷机倒计时	
COOLING DOWN	冷机时间激活和无限	冷机定时器设为 0.0 秒
GENSET STOPPING	当冷机完成后会显示此信息	
EXT.STOP TIME ###s		
PROGRAMMING LANGUAGE	从 USW 软件下载语言文件后显示此信息	
TOO SLOW 00<-----	同步中发电机运行太慢	
-----> 00 TOO FAST	同步中发电机运行太快	
EXT.START ORDER	预先编好的 AMF 时序激活	在此程序中主电网无故障
QUICK SETUP ERROR	快速设定应用失败	

状态文字	条件	备注
MOUNT CAN CONNECTOR	连接功率管理 CAN 线	
ADAPT IN PROGRESS	AGC 正在接收与之相连接的应用	
SETUP IN PROGRESS	新的 AGC 正被添加至现有的应用中	
SETUP COMPLETED	成功更新了所有 AGC 装置中的应用	
REMOVE CAN CONNECTOR	移除功率管理 CAN 线	
RAMP TO #####kW	功率斜率正在逐步调整，且将显示延时结束后所到达的下一步	
DERATED TO #####kW	显示功率下降设定值	
PREPARING ETHERNET	准备以太网连接	
PREPARING ENGINE IF	准备发动机接口	
PROGRAMMING MLOGIC	下载 M-logic 至装置	
UNEXPECTED GB ON BB	另一个发电机断路器合闸至母排（GB 位置故障），而母排上无电压显示。	这表示由于一个或多个 GB 出现位置故障，其他发电机断路器将无法合闸至母排。

5.32.2 仅与功率管理（选项 G5）有关的文本

状态文字	条件	备注
DG 单元		
BLACKOUT ENABLE	在功率管理应用中出现 CAN 故障时显示此信息	
UNIT STANDBY	如果冗余主电网装置出现，那么此信息显示在冗余装置中。	
DELOADING BTB XX	在孤岛应用中，DG 单元通过不对称负载分配把 BTB XX 解列为两部分	
BTB XX DIVIDING SEC.	在孤岛应用中 BTB XX 分为两部分	
SYNCHRONISING TB XX	TB XX 正在同步	
SYNCHRONISING MB XX	MB XX 正在同步	
SYNCHRONISING BTB XX	BTB XX 正在同步	
主电网单元		
UNIT STANDBY	如果冗余主电网单元出现，那么此信息显示在冗余单元中。	
TB TRIP EXTERNALLY	某一外部设备引起开关跳闸。	外部跳闸被记录在事件日志中。
BTB 单元		
DIVIDING SECTION	在孤岛应用中，BTB 单元被分为两部分。	
READY AUTO OPERATION	BTB 单元处于自动模式并准备开关操作（无有效 BTB 跳闸报警）	
SEMI OPERATION	BTB 装置处于半自动模式中。	
AUTO OPERATION	BTB 单元处于自动模式，但并未准备开关操作（有效“BTB 跳闸”报警）	
BLOCKED FOR CLOSING	在环形总线中断开 BTB。	
BTB TRIP EXTERNALLY	某一外部设备引起开关跳闸	外部跳闸被记录在事件日志中。
所有单元		
BROADCASTING APPL. #	通过 CAN 线广播一个应用	在功率管理系统中，从一个模块向其他 AGC 模块广播四个应用中的一个。
RECEIVING APPL. #	AGC 接收一个应用。	
BROADCAST COMPLETED	成功广播一个应用。	
RECEIVE COMPLETED	成功接收应用。	
BROADCAST ABORTED	广播终止。	
RECEIVE ERROR	应用接收出错。	

5.33 内部蓄电池

5.33.1 存储备份

当更改内部蓄电池用于存储时，所有的设置都将丢失。存储备份功能可以备份控制器设置，且在更换蓄电池后可恢复设置。

DEIF 建议在调试测试完成后至少保留一个备份。在备份中应做如下设定：

类型	保存
编号	X
计数器	X
视图配置	X
输入配置	X
输出配置	X
翻译	
M-Logic 配置	X
AOP-1 配置	X
AOP-2 配置	X
应用配置	X
参数	X
Modbus 配置	X
权限	X
日志	



当向控制器刷入新的固件时，备份将会被清除。



备份恢复后，控制器将重启。

此备份可使用跳转菜单在参数 **9230 存储备份** 中找到。在此参数中可备份或恢复。

内部蓄电池报警

如果操作中拆除了内部蓄电池，在面板上将显示故障。

5.34 服务菜单

服务菜单的目的是就给出发电机现有的操作条件信息。使用“跳转”按钮进入服务菜单（**9120 服务菜单**）。

可以使用服务菜单，并结合事件历史记录进行简单的故障检修。

初始窗口

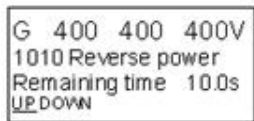
初始窗口显示服务菜单中可以用的功能。



可选择的有：

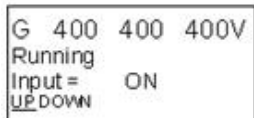
报警

显示报警定时器和剩余时间。显示的剩余时间为最小剩余时间。当测量数值超过设定值，倒计时即开始。



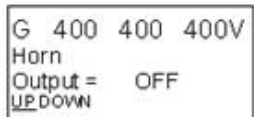
IN（开关量输入）

显示开关量输入状态。



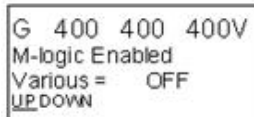
OUT（开关量输出）

显示开关量输出状态。



MISC（其它）

显示其他多种信息。



5.35 事件日志

5.35.1 日志

数据记录分为三组：

- 事件日志包含 500 条记录。

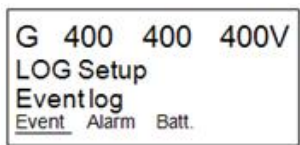
- 报警日志包含 500 条记录。
- 电池测试记录包括 52 项

 应用版本 **4.40.x** 或以上、**USW** 软件版本 **3.36** 或以上可包含 **500** 个事件和报警日志。如果使用的软件版本低于上述版本，那么仅包含 **150** 个事件和 **30** 个报警日志。

日志可从显示面板上或在 **USW** 软件中查看。当单项记录已满，根据“先进先出”原则，每个新的事件会代替最老的事件。

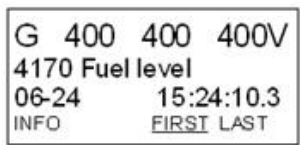
5.35.2 显示面板

当按 **LOG** 键时，面板显示如下：



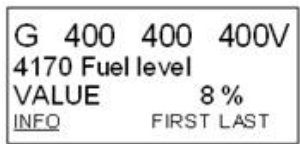
现在可以在三个日志中选择一个。

如果选择“**Event**”，日志将显示如下：



具体的报警或事件显示在第二行。在上面的例子中，出现了燃油液位报警。第三行显示时间印戳。

若光标移至“**INFO**”，当按“**SEL**”时可读出实际值：



若光标在“**FIRST**”下且按下“**SEL**”按钮，则将显示清单中的第一个事件。

若光标在“**LAST**”下且按下“**SEL**”按钮，则将显示清单中的最后一个事件。

向上和向下按钮用来在清单中导航。

5.36 计数器

系统包含各种数值的计数器，其中一些可根据需要做调整，例如，为现有的发电机组安装控制单元或者安装新的线路断路器。

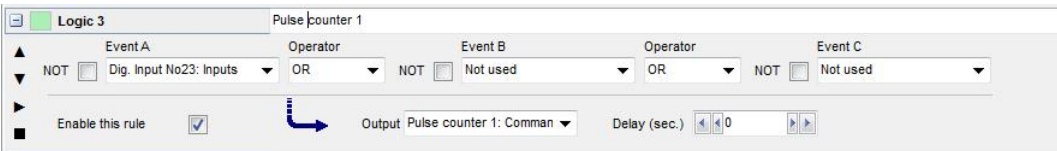
表格显示菜单 **6100** 中的可调数值和功能：

描述	功能	备注
6101 Running time	总运行小时计数器的补偿调整值。	当运行反馈出现时，开始计时。
6102 Running time	总运行千小时计数器的补偿调整值。	当运行反馈出现时，开始计时。
6103 GB operations	发电机断路器操作次数的补偿调整值。	每个 GB 合闸命令发出时，开始计数。
6104 MB operations	主电网断路器操作次数的补偿调整值。	每个 MB 合闸命令发出时，开始计数。
6105 kWh reset	复位 kWh 计数器。	复位后自动关闭。复位功能不能一直保持触发。
6106 Start attempts	起动尝试次数的补偿调整值。	每次起动尝试开始时，开始计数。

 此外，用于“运行时间”和“电量”的计数器可从 PC 应用软件中读取。

5.37 脉冲输入计数器

两个可配置开关量输入可用于计数器输入。这两个计数器可用于，如燃油消耗或导热量。这两个开关量输入只能通过 M-logic 配置用于脉冲输入，如下例所示。



脉冲输入的标定可在菜单 6851/6861 中设定。可决定范围值为脉冲/装置或装置/脉冲。

计数器值可以在显示器上读出，可在菜单 6853/6863 中调整小数位。

5.38 kWh/kVArh 计数器

控制器有两个晶体管输出，各表示一个功率消耗值。输出为脉冲形式，脉宽每次激活的时间为 1 秒。

端子号	输出
20	kWh
21	kVArh
22	公共端

脉冲数取决于额定功率的实际调整的设置：

发电机功率	值	脉冲数 (kWh)	脉冲数 (kVArh)
P _{NOM}	<100 kW	一个脉冲/KWh	一个脉冲/KVArh
P _{NOM}	100-1000 kW	一个脉冲/10 kWh	一个脉冲/10 KVArh
P _{NOM}	>1000 kW	一个脉冲/100 kWh	一个脉冲/100 KVArh

 kWh 测量同样可以显示在面板上，但 kVArh 测量值只能通过晶体管输出可见。

i 注意——晶体管输出的最大承重为 10mA。

5.39 快速设定

USW 软件和快速设定菜单都可以用来设定一个电站。

快速设定菜单提供了简单的电站设定。通过 DU-2 进入快速设定菜单 9180 提供了这样的可能性：无需使用应用软件，即可添加或移除如主电网或主电网开关等。只能通过应用软件中的应用配置，才能完成相同的基本设定。

菜单 9180 快速设定

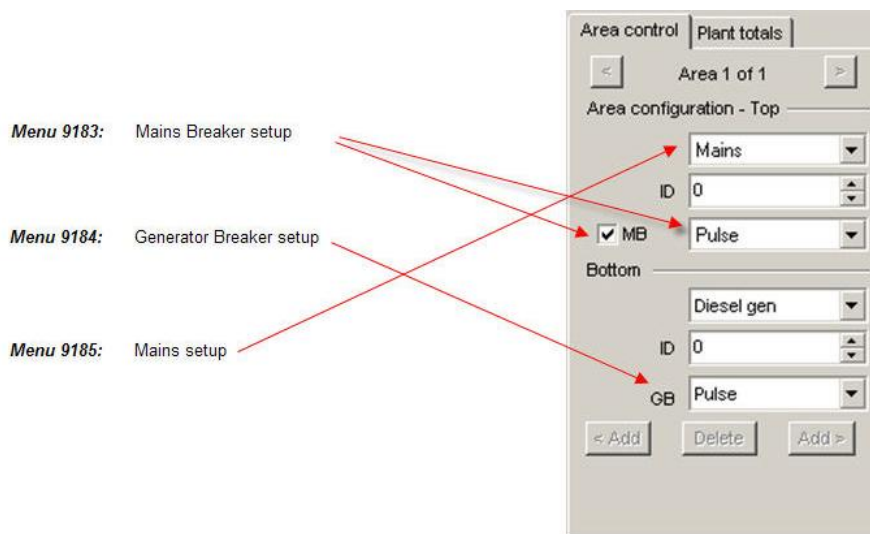
9181：模式。

OFF：当模式菜单设定为“OFF”时，发电机组现有的应用将不会改变。

设定电站：设定电站模式用于 G5 应用中。

i 请参考选项 G5 手册。

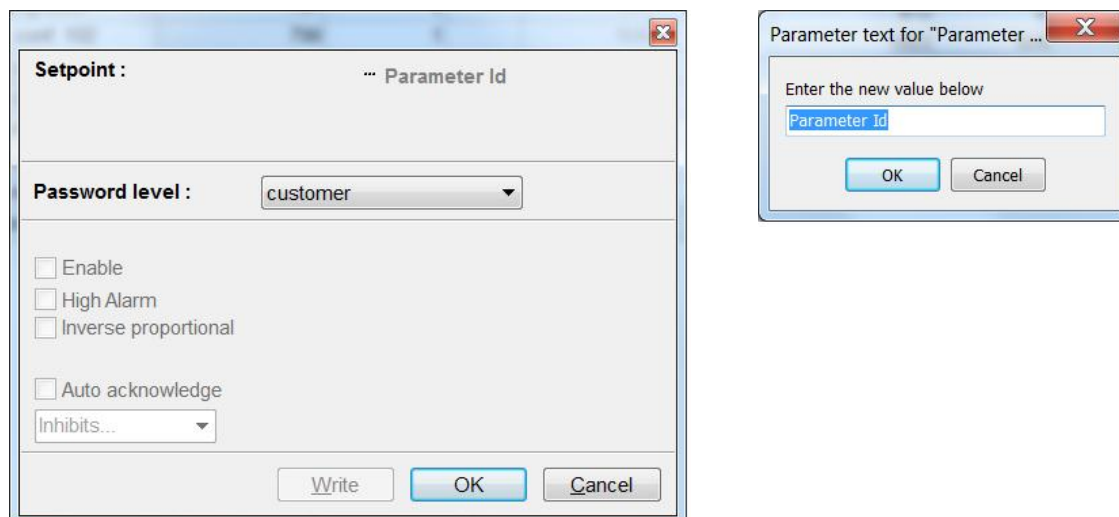
设定单机模式：当模式菜单设定为“Setup stand-alone”，AGC 将更改应用配置。菜单 9182-9185 中的设置用于新配置。



i 当发电机组正在运行时，若“Setup stand-alone”激活，则会出现信息文本“Quick setup”。

5.40 参数 ID

此参数可用于识别装置中使用的参数文件。



5.41 M-Logic

M-Logic 功能包含在装置中且不依赖选项的独立功能；但选择附加选项，例如提供附加开关量输入和输出的选项 M12，可加强此功能。

M-Logic 用于执行预设条件下的不同指令。M-Logic 不是 PLC，而是 PLC 的替代品，仅可以实现一些简单的命令。

M-Logic 是一个基于逻辑事件的简单工具。它定义一个或多个输入条件，当这些输入触发时，则会触发相关的输出。可选择各种输入条件，如开关量输入、报警条件和运行条件。也可选择各种输出，如继电器输出、更改发电机组模式和更改运行模式。

i M-Logic 是 USW 软件功能的一部分，因此，只能在 USW 软件中配置，而不能通过显示面板完成。

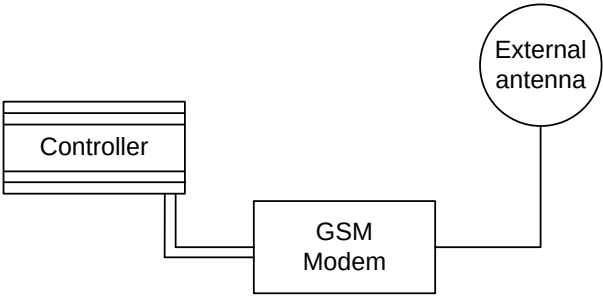
M-Logic 的主要目的是给操作员或设计员提供一个更加灵活地操作发电机控制系统的途径。

i 有关此配置工具的详细描述，请参照 USW 软件中的“帮助”功能。

5.42 GSM 通讯

当显示面板上出现报警时，使用 GSM 调制解调通讯发送一条 GSM 信息至移动电话，最多 5 部电话。

系统单线图



i DEIF 建议使用 MOXA OnCell G2150I、Wavecom WMOD2 或 Westermo GDW-11 端子，因为测试应用时使用的也是这些端子。

串口连接

通过零调制解调器电缆（选项 J3）完成与 GSM 调制解调器的串口连接。

基本参数设置

设定编号	名称	功能	设定为
GSM	GSM PIN 码	设定用于 GSM 调制解调器的 PIN 码	None
GSM	12345678901	设定 SMS 信息接收的电话号码为移动电话 1	None
GSM	12345678901	设定 SMS 信息接收的电话号码为移动电话 2	None
GSM	12345678901	设定 SMS 信息接收的电话号码为移动电话 3	None
GSM	12345678901	设定 SMS 信息接收的电话号码为移动电话 4	None
GSM	12345678901	设定 SMS 信息接收的电话号码为移动电话 5	无

i 若呼叫国际号码，请输入“+”和国家代码来代替“00”，例如，拨打丹麦的号码+45 99999999。

i 只能使用 USW 软件来拨打电话号码。

i 移动电话中使用的 SIM 卡必须支持数据传输。

PIN 码配置

当每一个辅助电源上电后，如果需要，则装置会发送请求 PIN 码到调节器。PIN 码在 USW 中调整。

5.43 USW 通讯

可以通过 USW 软件和模块进行通讯。目的是为了能够远程监测和控制发电机组应用。

! 如果使用了调节器，则可通过 USW 软件对发电机组进行远程控制。遥控操作前必须做相关警示，以避免人员的伤亡。

串口连接

通过零调制解调器电缆（选项 J3）完成与 GSM 调制解调器的串口连接。



由于 RS232 通讯，GSM 功能只有在使用选项 H9.2 时才可用。

设定

Modbus 协议类型可从 RTU 更改为 ASCII（9020 服务端口）。此菜单只能通过 JUMP 按钮进入。当设定为 1 时，ASCII 协议类型被使用，且装置将允许较慢的调制解调器通讯。

9020 服务端口

编号	设置	最小设定值	最大设定值	出厂设置
9021	服务端口 设定点	0（常用 USW）	1（解调器 USW）	0（常用 USW）



当 9020 设定为 1，装置直接连接至 PC 但未使用 Modem 时，USW 软件不能和装置通讯。

应用设置

请参看 PC 应用软件的帮助文档。

安全

如果通讯故障，装置将根据接收的数据运作。假如当通讯中断时，仅下载了一半参数文件，装置将使用此实际数据。

5.44 升压变压器和降压变压器

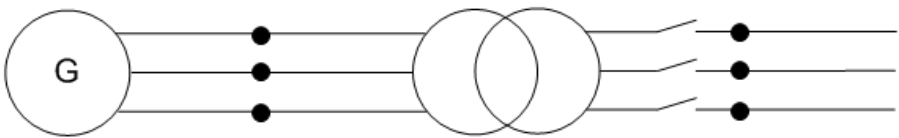
5.44.1 升压变压器

在某些情况下，需要使用升压变压器（叫做一个模块）。这可以使得电压最接近电网电压或提升电压将电缆中的损耗降至最低，从而可以降低电缆规格。ML-2 产品支持需要升压变压器的应用。可用于此应用的功能有：

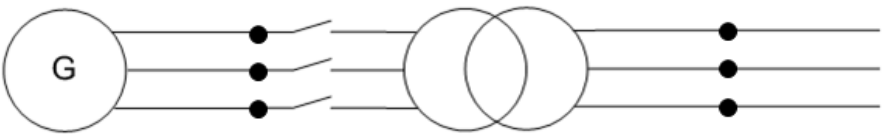
1. 带或不带相角补偿的同步
2. 显示电压测量
3. 发电机保护
4. 母排保护

模块图如下所示

发电机/变压器模块：



通常，同步开关位于高压（HV）侧，低压（LV）侧没有开关（或仅有一个手动操作开关）。在某些应用中，开关也可以放置在低压侧。然而，只要开关和升压变压器皆位于 ML-2 测量点之间，这种放置不会影响 ML-2 中的设置。在上图和下图，测量点用黑点表示。



如果在横跨升压变压器时未发生相角转移，那么相角补偿将不成问题；但是在大多数情况下，却恰恰相反。欧洲使用矢量组来描述相角转移。除了矢量组，还可以叫做时钟表示法或相移。



当使用电压测量变送器时，这些必须包含在总相角补偿内。

当 ML-2 用于同步时，AGC 使用发电机和母排的额定电压比率，来计算 AVR 设定点和电压同步窗口 (dU_{MAX})。

例如：

10000 V/400 V 升压变压器安装在额定电压为 400 V 的发电机之后。母排的额定电压为 10000 V。现在，母排的电压为 10500 V。发电机在同步开始前，以 400 V 运行，但当试图同步时，AVR 设定点将更改至：

$$U_{BUS-MEASURED} * U_{GEN-NOM} / U_{BUS-NOM} = 10500 * 400 / 10000 = 420 \text{ V}$$

5.44.2 升压变压器用矢量组

矢量组定义

矢量组用 2 个字母和 1 个数字来定义：

第一个字母为大写的 D 或 Y，定义高压侧绕组是三角形或星形配置。

第二个字母为小写的 d、y 或 z，定义低压侧绕组是三角形、星形或之字形配置。

数字为矢量组号，定义升压变压器高压侧和低压侧间的相角转移。数字表示相较于高压侧电压的低压侧滞后。

数字表示为滞后角除以 30 度。

例如：

Dy11 = HV 侧：三角形，LV 侧：星形，矢量组 11：相移 = $11 \times (-30) = -330$ 度。

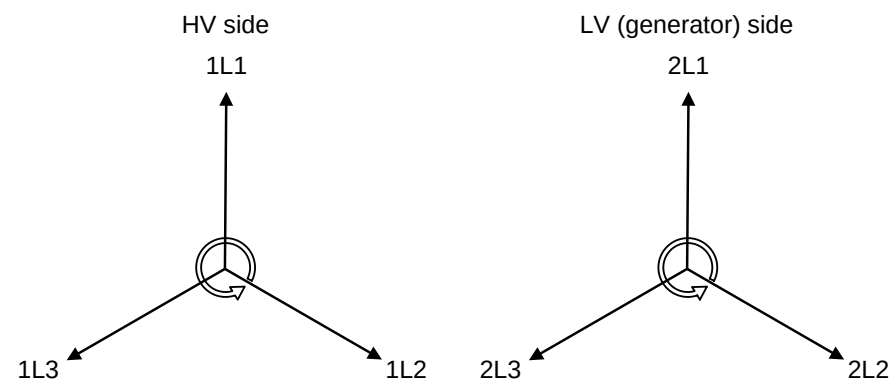
典型矢量组

矢量组	时钟表示法	相移	LV 滞后角 与 HV 相比
0	0	0°	0°
1	1	-30°	30°
2	2	-60°	60°
4	4	-120°	120°
5	5	-150°	150°
6	6	-180°/180°	180°
7	7	150°	210°
8	8	120°	240°
10	10	60°	300°
11	11	30°	330°

矢量组 0

相移为 0 度。

Yy0 示例：

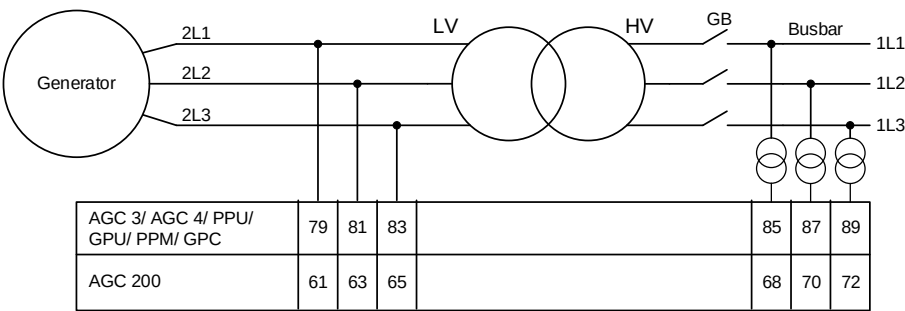


1L1 到 2L1 的相角为 0 度

相角补偿设置：

参数	功能	设置
9141	母排（主电网）/发电机角度补偿	0 度

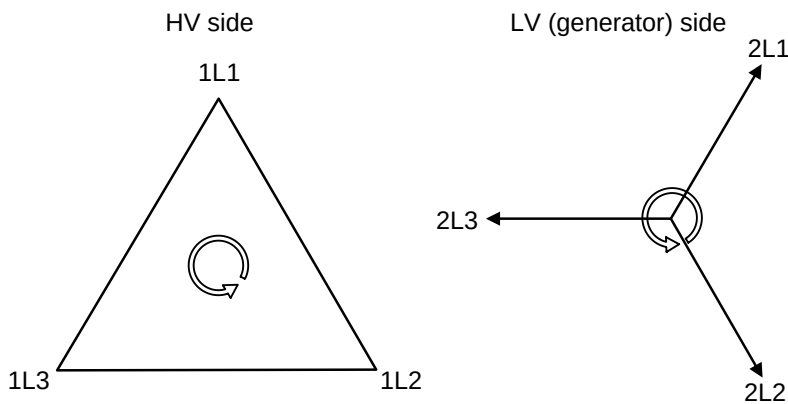
连接：



i 当 ML-2 用于机组时，通常使用图中所示的连接方式。

矢量组 1
相移为-30 度。

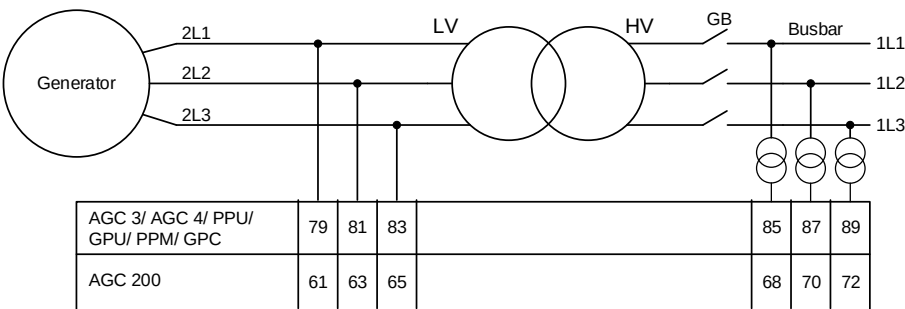
Dy1 示例：



1L1 到 2L1 的相角为-30 度。
相角补偿设置：

参数	功能	设置
9141	母排（主电网）/发电机角度补偿	30 度

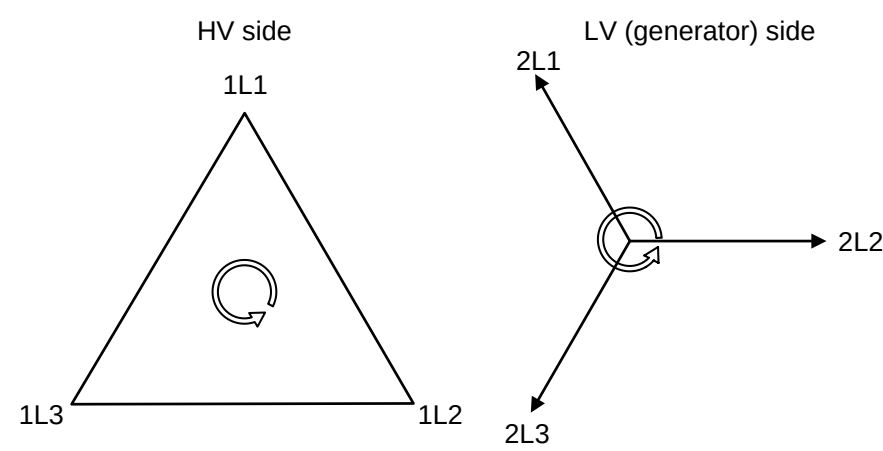
连接：



i 当 ML-2 用于机组时，通常使用图中所示的连接方式。

矢量组 11
相角转移为 $11 \times (-30) = -330/+30$ 度。

Dy11 示例：

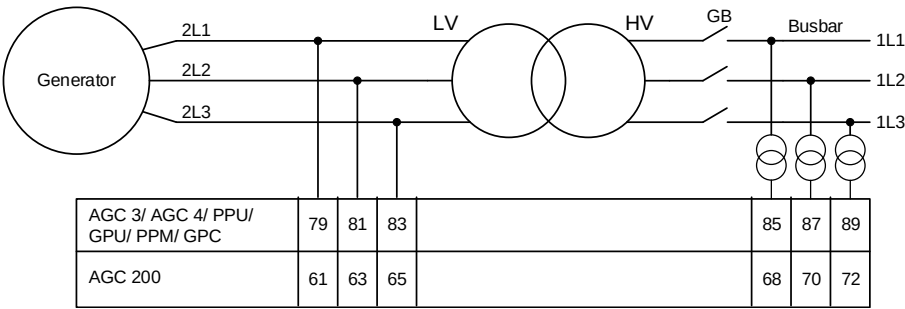


1L1 到 2L1 的相角为-333/+30 度。

相角补偿设置：

参数	功能	设置
9141	母排（主电网）/发电机角度补偿	-30 度

连接：

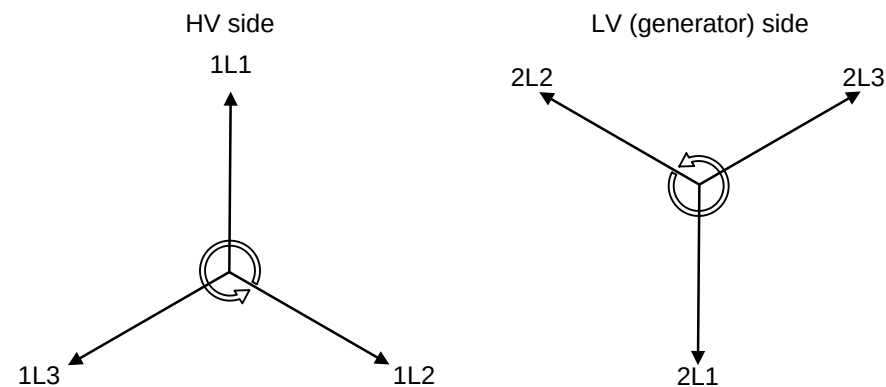


当 ML-2 用于机组时， 通常使用图中所示的连接方式。

矢量组 6

相角转移为 $6 \times 30 = 180$ 度。

Yy6 示例：

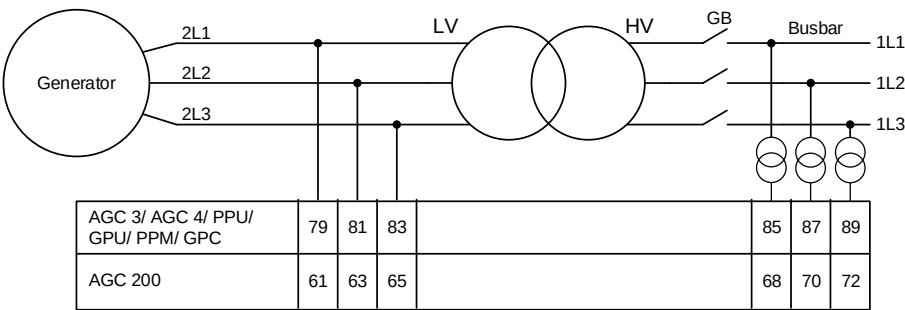


1L1 到 2L1 的相角为-180/+180 度。

相角补偿设置：

参数	功能	设置
9141	母排（主电网）/发电机角度补偿	180 度

连接：



i 当 ML-2 用于机组时，通常使用图中所示的连接方式。

i 当使用矢量组 6 时，请在参数 9141 中选择 179 度。

术语对照表

矢量组	时钟表示法	相移	LV 滞后角 与 HV 相比	LV 侧滞后	LV 侧领先
0	0	0°	0°	0°	
1	1	-30°	30°	30°	
2	2	-60°	60°	60°	
4	4	-120°	120°	120°	
5	5	-150°	150°	150°	
6	6	-180°/180°	180°	180°	180°
7	7	150°	210°		150°
8	8	120°	240°		120°
10	10	60°	300°		60°
11	11	30°	330°		30°

以下将使用提到的矢量组。

参数 9141 与升压变压器对照表

矢量组	升压变压器类型	参数 9141
0	Yy0, Dd0, Dz0	0°
1	Yd1, Dy1, Yz1	30°
2	Dd2, Dz2	60°
4	Dd4, Dz4	120°
5	Yd5, Dy5, Yz5	150°
6	Yy6, Dd6, Dz6	180°
7	Yd7, Dy7, Yz7	-150°
8	Dd8, Dz8	-120°
10	Dd10, Dz10	-60°
11	Yd11, Dy11, Yz11	-30°



注意：该补偿正确与否，DEIF 概不负责。在合闸开关之前，DEIF 建议客户自己测量同步数据。



注意：如果电压测量连接不正确，那么参数 9141 中的设置将出错。



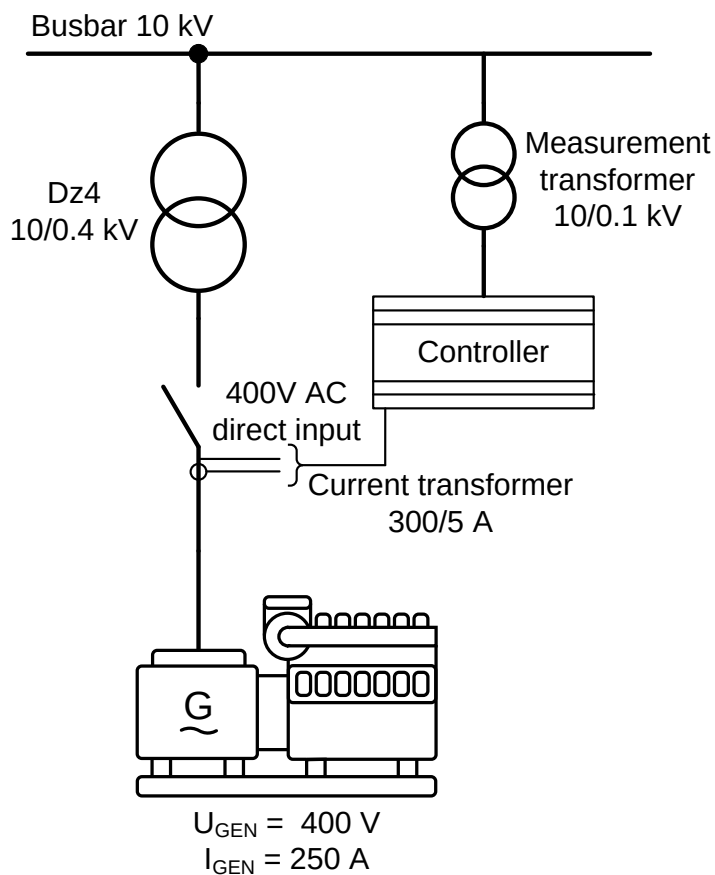
注意：上表中显示的设置不包括由测量变送器产生的任何相位角扭曲！



如果使用降压变压器，则上表中显示的设置不正确。正确的设置见后文所示。

5.44.3 设定升压变压器和测量变压器

如果变压器的 HV 侧转换的电压高于 690V AC，那么必须使用测量变压器。所有参数的设定可从 USW 软件完成。可参照下面的例子进行参数设定：



变压器为 Dz4 升压变压器，额定设置为 10/0.4 kV。

发电机的额定电压为 0.4 kV，额定电流为 250 A，额定功率为 140 kW。

测量变压器的额定电压为 10/0.1 kV，无相角扭转！

母排（BB）的额定电压为 10 kV。

因为发电机的额定电压为 400 V，因此在本例中，LV 侧不需要加装测量变压器。ML-2 可处理高达 690 V 的电压。但是仍需要在 LV 侧设定电流互感器。本例中，电流互感器的额定电流为 300/5 A。

由于升压变压器为 Dz4，因此将产生一个-120°的相角扭转。

这些设置可使用显示面板或 USW 软件来编程。这些设置必须放在下表中的参数里：

参数	备注	设置
6002	发电机额定功率	140
6003	发电机额定电流	250
6004	发电机额定电压	400
6041	LV 测量变压器原边值（此处“无”）	400
6042	LV 测量变压器副边值（此处“无”）	400
6043	电流互感器原边值	300
6044	电流互感器副边值	5
6051	HV（BB）测量变压器原边值	10000
6052	HV（BB）测量变压器副边值	100
6053	升压变压器的额定 HV 设置	10000
9141	相角补偿	120°



请注意 **ML-2** 控制器可直接处理 **100-690 V** 间的所有电压。如果应用中电压水平高于或低于这个区间，则需要使用测量变压器把电压转换至区间内某个数值。

5.44.4 降压变压器用矢量组

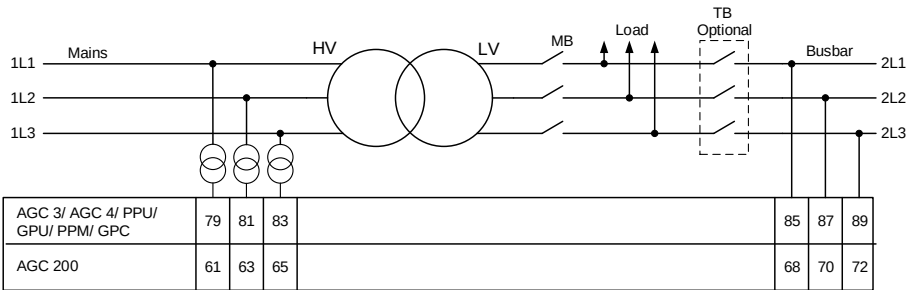
在一些应用中，也可安装降压变压器。比如把电网电压降低，以达到负载可处理的水平。即使已装有一个带相角扭转的降压变压器，**ML-2** 控制器仍能够同步母排与主电网。变压器必须位于 **ML-2** 的测量点之间。如果使用降压变压器，则这些设置必须在参数 **9141** 中设定为补偿相角扭转。

矢量组	升压变压器类型	参数 9141
0	Yy0, Dd0, Dz0	0°
1	Yd1, Dy1, Yz1	-30°
2	Dd2, Dz2	-60°
4	Dd4, Dz4	-120°
5	Yd5, Dy5, Yz5	-150°
6	Yy6, Dd6, Dz6	180°
7	Yd7, Dy7, Yz7	150°
8	Dd8, Dz8	120°
10	Dd10, Dz10	60°
11	Yd11, Dy11, Yz11	30°



如果降压变压器与 **ML-2** 机组单元一起安装，那么应使用上表中所示的设置。

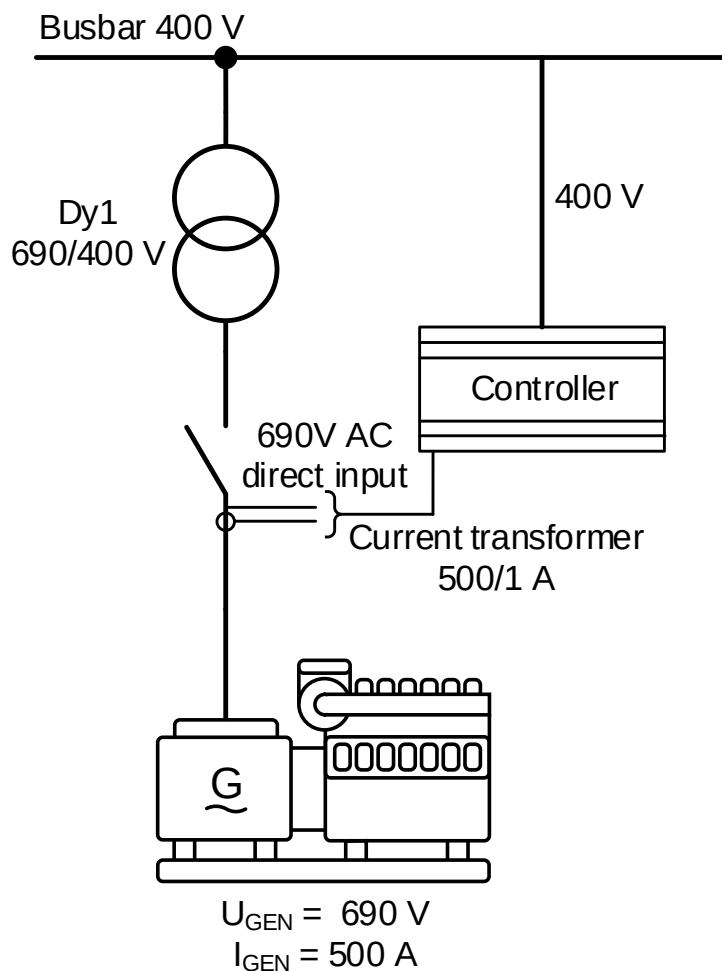
如果安装了降压变压器和主网开关 **ML-2** 控制器，那么请注意测量变压器安装在 **ML-2** 上的方式。正确的连接如下所示。



 当 **ML-2** 用于主电网开关时，通常使用图中所示的连接方式。

5.44.5 设定降压变压器和测量变压器

如果变压器的 HV 侧电压水平高于 690V AC，那么必须使用测量变压器。本例中，HV 侧电压为 690 V，因此无需使用测量变压器。降压变压器可有一个需要补偿的相角扭转。所有参数的设定可从 USW 软件完成。可参照下面的例子进行参数设定：



变压器为 Dy1 降压变压器，额定设置为 690/400 V。

发电机的额定电压为 690 V，额定电流为 500 A，额定功率为 480 kW。

因为 ML-2 能够直接处理所述电压水平，所以在此应用中没有使用测量变压器。

母排（BB）的额定电压为 400V。

仍需要设定电流互感器。本例中，电流互感器的额定电流为 500/1 A。

由于降压变压器为 Dy1，因此将产生一个+30°的相角扭转。

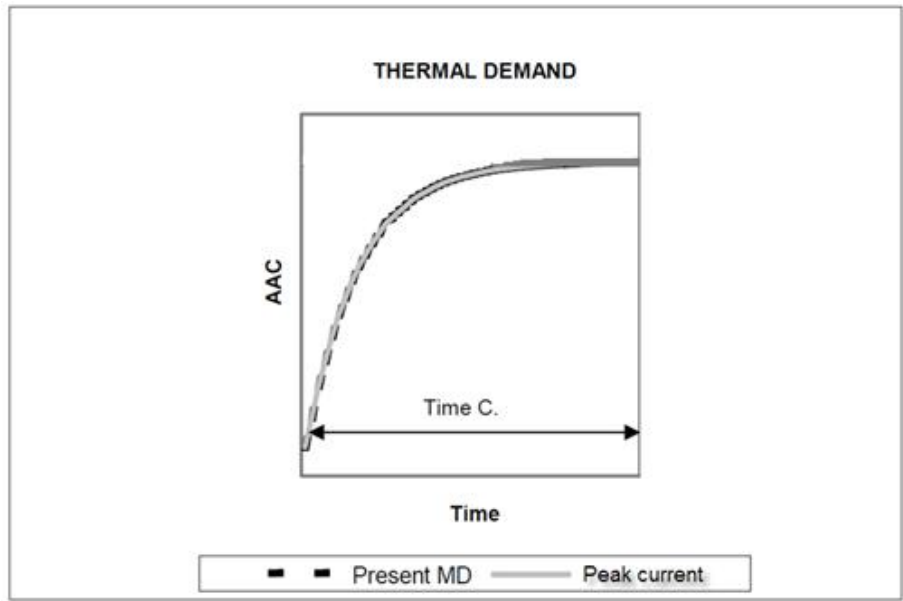
这些设置可使用显示面板或 USW 软件来编程。这些设置必须放在下表中的参数里：

参数	备注	设置
6002	发电机额定功率	480
6003	发电机额定电流	500
6004	发电机额定电压	690
6041	HV 测量变压器原边值（此处“无”）	690
6042	HV 测量变压器副边值（此处“无”）	690
6043	电流互感器原边值	500
6044	电流互感器副边值	1
6051	LV（BB）测量变压器原边值（此处“无”）	400
6052	LV（BB）测量变压器副边值（此处“无”）	400
6053	升压变压器的额定 LV 设置	400
9141	相角补偿	-30°

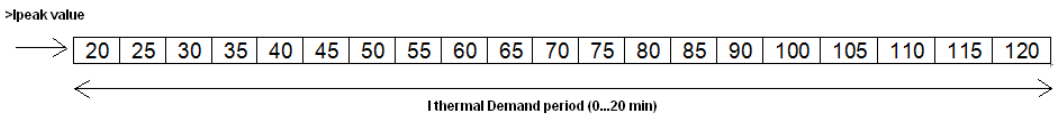
5.45 峰值电流要求

5.45.1 电流热能需求

此读数被用来仿真双金属系统，特别适合显示与电缆、变压器等有关的热负荷。测量原理是使用滑动窗口。



滑动窗口的例子基于先入先出寄存器。



测量的峰值电流每秒采样一次，每 6 秒计算一次平均峰值。如果峰值高于当前的 MD，则将被保存在寄存器中。热载荷时间（Time C.）可在菜单 6841 中设定，范围为 0 到 20 分钟。热需求周期将提供一个热指数特性。

此显示值可在菜单 6842 中重设。若此值被重设了，它将被记入事件日志。

5.45.2 电流最大需求

读数显示的是最大峰值电流。若检测到一个新的最大峰值电流，则它的值将会保存到显示器上。此值可在菜单 6843 中重设。若此值被重设了，它将被记入事件日志。



此两个重设功能也可通过 M-Logic 像命令一样激活。



每隔 6 秒显示器读数将会更新。

5.46 风扇逻辑

AGC 能够控制四种不同的风扇。可能是为密闭箱中的发电机组提供空气的送风扇，也可能是为空气制冷机提供散热开/关切换的散热风扇。

AGC 中的风扇控制有两个特征。

1. 根据风扇的运行时间优先重组
2. 根据温度决定起停

优先级路径使得优先级在可用风机间的转换，保证风机运行时间均等。

根据温度决定起/停功能是指 AGC 测量一个温度，如冷却水温，基于此温度打开和关闭用于控制风扇的继电器。



只要检测到运行反馈，则风扇控制功能一直有效。

5.46.1 风扇参数

每个风扇都有一组定义操作方案的参数。建议使用 USW 软件设定，因为这可以看到所有的参数。风扇控制的设定可以在菜单 6561-6620 中，或使用 USW 软件中的 M-Logic 完成。

参数：

DEIF utility software - 3.22.0

File Connection Settings Trending Parameters Help

None Prot Sync Reg Dig Ain Out Gen Mains Comm Pm Jump Cmd timer USW VDC

Drag a column header here to group by that column

Category	Chanr	Text	Address	Value	Unit	Timer	OutputA	OutputB	Enab	High ale	Level	FailClass
Gen	6561	Fan input	1466	0		N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6562	Fan prio update	1471	0	Hours	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6563	1st prio fan	1467	70	deg	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6564	1st pr. fan hys	1469	10	deg	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6565	2nd prio fan	1468	80	deg	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6566	2nd pr. fan hys	1470	10	deg	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6571	3rd prio fan	1536	90	deg	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6572	3rd pr. fan hys	1538	10	deg	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6573	4th prio fan	1537	100	deg	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6574	4th pr. fan hys	1539	10	deg	N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6581	Fan A output	1472	N/A		N/A	Terminal 57	Not used	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6582	Fan B output	1473	N/A		N/A	Terminal 59	Not used	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6583	Fan C output	1540	N/A		N/A	Terminal 61	Not used	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6584	Fan D output	1541	N/A		N/A	Terminal 63	Not used	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6585	Fan Run.H reset	1535	0		N/A	N/A	N/A	☐	☐	Customer ...	N/A
Gen	6586	Fan start delay	1544	N/A		10	N/A	N/A	☒	☒	Customer ...	N/A
Gen	6590	Fan A failure	1474	N/A		10	Not used	Not used	☒	☒	Customer ...	Warning
Gen	6600	Fan B failure	1475	N/A		10	Not used	Not used	☒	☒	Customer ...	Warning
Gen	6610	Fan C failure	1542	N/A		10	Not used	Not used	☒	☒	Customer ...	Warning
Gen	6620	Fan D failure	1543	N/A		10	Not used	Not used	☒	☒	Customer ...	Warning

M-Logic：

DEIF utility software - 3.22.0

File Connection Settings Trending Parameters Help

Logic

FAN A IS RUNNING

Event A	Operator	Event B	Operator	Event C
NOT ☐ Dig. Input No23: Inputs	OR	NOT ☐ Not used	OR	NOT ☐ Not used

Enable this rule ☒

Output: Fan A running: Command Delay (sec.) 0

Logic

Event A	Operator	Event B	Operator	Event C
NOT ☐ Not used	OR	NOT ☐ Not used	OR	NOT ☐ Not used

Item description (optional)

- Fan A running
- Fan B running
- Fan C running
- Fan D running

5.46.2 风扇控制输入

风扇控制需要一个基于温度测量值的温度输入来起/停风机。

风扇温度输入在参数 6561 中设定，此输入可在这些输入中选择：

- 插槽#7 中的 3 个多功能输入可用
- EIC 测量（发动机接口通讯）
- 外部模拟量输入 1-8（H8.X）
- 模拟量输入（M15.X）
- 多功能输入（M16.X）

多功能输入可配置为，如测量发动机或环境温度的 Pt100 传感器。如选择了 EIC，这将被定义为冷却水温或油温的最高测量温度。

风扇将根据所选输入的测量值来起/停。

5.46.3 风扇起/停

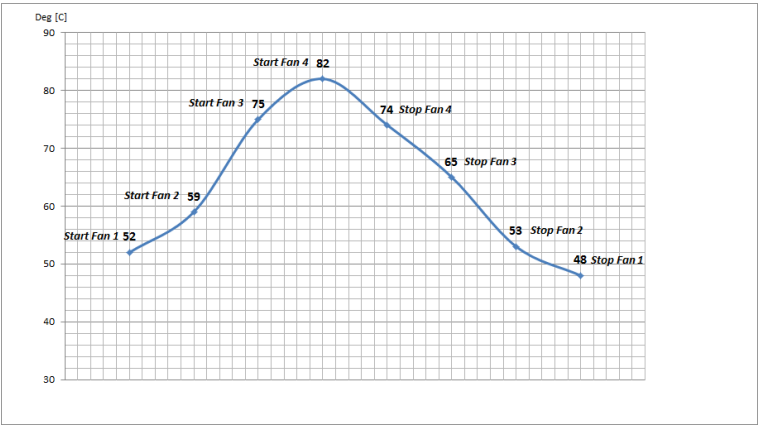
风扇的起/停设置在参数 6563-6574 中设定。使用下表中的设置，可看到示例曲线。

回差（缩写：hyst.）确保了起/停之间有一定的范围。

6563	1st level fan setp.	50	deg
6564	1st level fan hyst.	2	deg
6565	2nd level fan setp.	56	deg
6566	2nd level fan hyst.	3	deg
6571	3rd level fan setp.	70	deg
6572	3rd level fan hyst.	5	deg
6573	4th level fan setp.	78	deg
6574	4th level fan hyst.	4	deg

Fan	Setp.	hys.	Start	Stop
1	50	2	52	
2	56	3	59	
3	70	5	75	
4	78	4	82	
4	78	4		74
3	70	5		65
2	56	3		53
1	50	2		48

若使用了弯曲设置，则将产生如下起/停曲线：



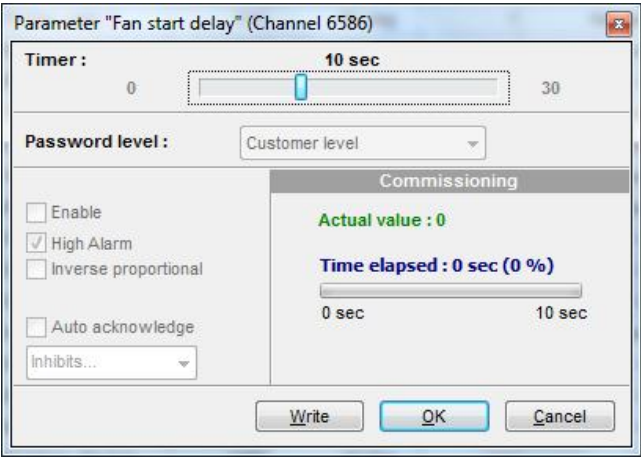
5.46.4 风扇输出

在参数 6581-6584 中，选择用于风扇 A-D 的输出继电器。这些继电器用来向风扇启动器柜发送信号。继电器必须得电才能使风扇运行。

Gen	6581	Fan A output	1472	N/A	N/A	Terminal 57
Gen	6582	Fan B output	1473	N/A	N/A	Terminal 59
Gen	6583	Fan C output	1540	N/A	N/A	Terminal 61
Gen	6584	Fan D output	1541	N/A	N/A	Terminal 63

5.46.5 风扇起动延时

如果有两个或两个以上的风扇同时请求起动，那么可在每个风扇起动间增加一个起动延时。这样做是为了限制峰值起动电流，避免风扇同时起动时增加起动电流。此延时在菜单 6586 中调整。



5.46.6 风扇运行反馈

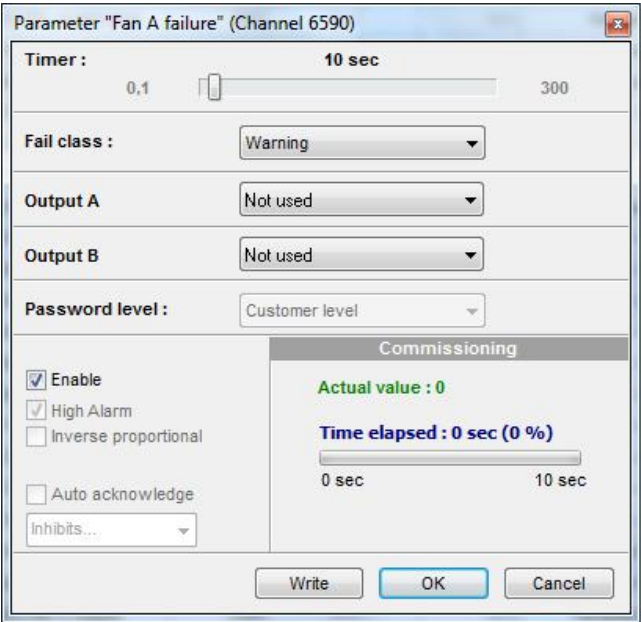
为确保风扇正常运行，可以指定一个开关量输入作为运行反馈。运行反馈须通过 m-logic 编程，下面是编程示例。



"Fan A/B/C/D 运行命令"输出告知 AGC 风扇出于运行状态。Output and Command 下找到的输出如上图所示。

5.46.7 风扇故障

如果风扇未能起动，则将触发一个报警。若未检测到风扇的运行反馈信号，则风扇故障报警会触发。在参数 6590-6620 中，可设定风扇 A-D 的风扇故障报警。

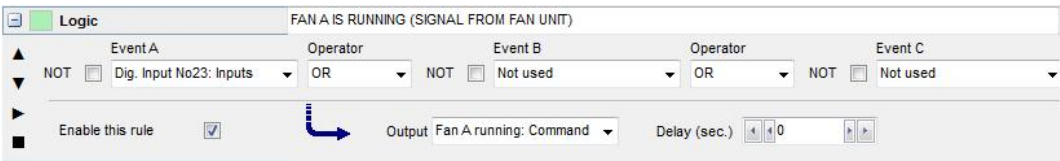


5.46.8 风扇运行优先级（运行时间）

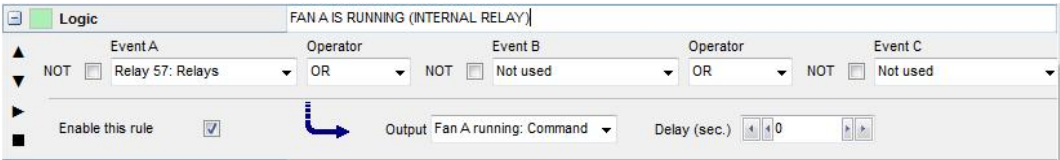
风扇 A-D 的优先级会自动从第一到第四优先级中轮换。st 到 4th 优先级。这将由装置自动完成，首先检测风扇的运行时间，然后根据时间来重新排列。

M-Logic 设定：

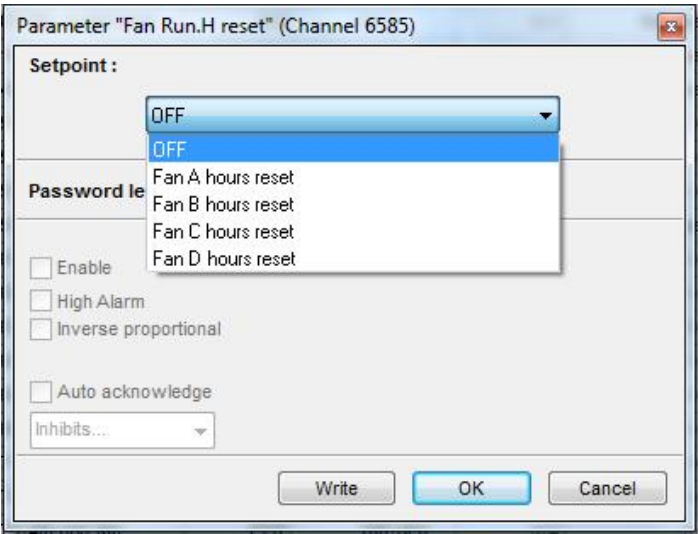
若风扇运行时向 AGC 发出一个开关量输入信号，则必须按如下的 M-Logic 编程：



如果无法获取风扇的运行反馈，那么 AGC 的内部继电器必须用来显示风扇的运行状态。如果，例如 R57 是用于风扇 A 的继电器，则 M-Logic 必须如下编程：



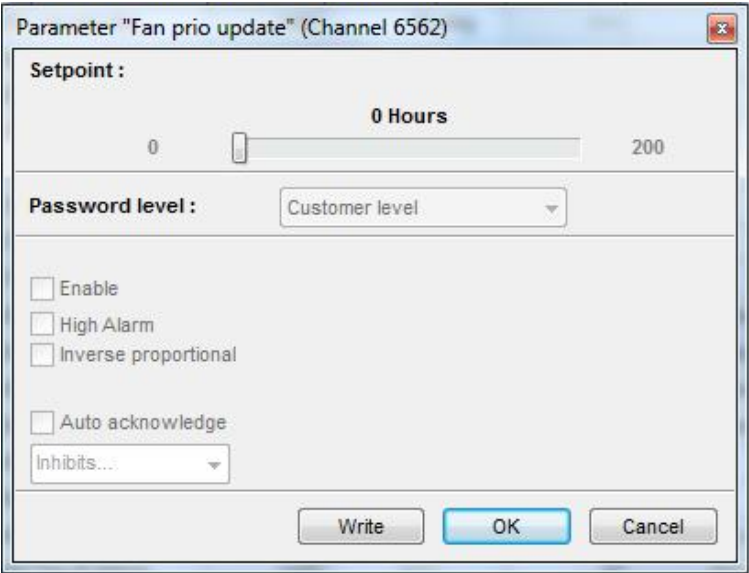
进入参数 6585 中，选择需要重置的风扇运行时间并重置。



仅可重置。不能增加一个补偿值至运行时间计数器。

5.46.9 风扇优先级更新

在参数 6562 中，选择优先级更新率（优先级重置之间的时间）：



若风扇优先级更新设为 0 小时，则优先级顺序将固定为：风扇 A、风扇 B、风扇 C 和风扇 D。

5.47 机油更换提醒功能

机油更换提醒功能提供了这样一种可能：能够使用新油替换部分发动机润滑油。这意味着在整个机油更换时间段内，油品始终保持在满意水平而无明显降级（如污染和 TBN 值）。

机油更换的时间间隔被认定为 1000 个工作小时。此更换提醒功能将从发动机接口通讯（EIC）中读取发动机的工作时间。仅在 EIC 计数器不可用时，才使用 AGC 中的运行时间计数器。

AGC 中的此功能是为了在定义条件下激活继电器。该继电器必须用于机油更换系统（不属于 DEIF 供货范围），在该系统中，润滑油被移除并添加至发动机。任何可自由配置的继电器都可用于此功能。在参数 6890 中，有一个设定点可用，可以设定为 1-999 小时来确定应合闸继电器的时间，并选择要使用的继电器。此外，该参数可以反比例化，意味着继电器可以保持合闸状态直到达到设定点。

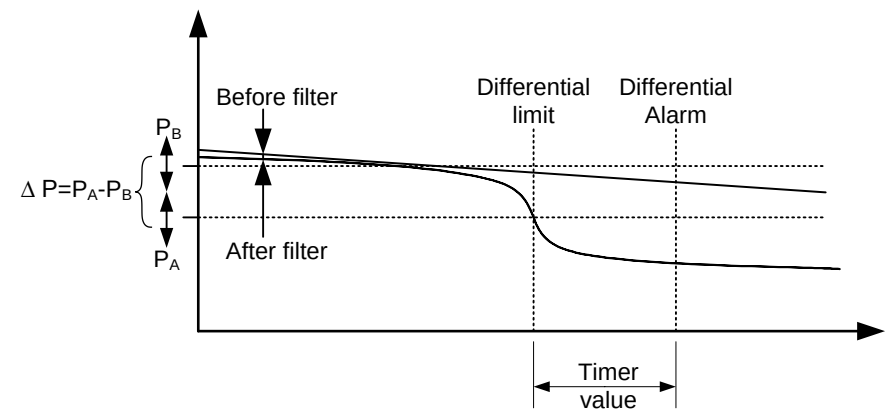
当运行小时计数器达到 1000 小时时，AGC 将为机油更新功能复位时间。例如，如果将设置点设定为 750 小时，且未启动反比例功能，那么继电器将在 750 小时时合闸，并在达到 1000 小时前保持合闸状态，然后小时计数器又将从 0 小时开始计数。

5.48 差分测量

5.48.1 差值测量

有了差值测量功能，可以比较 2 个模拟量输入并触发 2 个值之间的差额。

如果差值功能为，如空气过滤检查，且如果超出 PA（模拟量 A）和 PB（模拟量 B）间的设定点，则定时器将激活。如果定时器计时结束前，差分值低于设定点值，定时器将停止并复位。



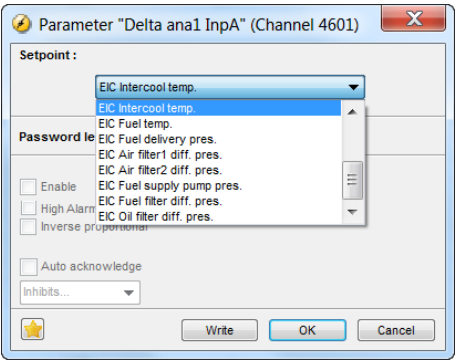
可配置介于 2 个模拟量输入值间的 6 个不同的差值测量。

介于 2 个传感器间的差值测量，可在菜单 4600-4606 和 4670-4676 中配置。例如，下面的表格显示了选择用于差分测量 1 的两个参数输入。

Ain	4601	Delta ana1 InpA	1482	4	
Ain	4602	Delta ana1 InpB	1483	4	

如下所示，从输入清单中选取输入，可用输入有：

- 多功能输入
- EIC 测量
- 外部输入（选项 H8）
- 模拟量输入（仅 AGC-4）



在参数 4610-4660 和 4680-4730 中选择相关的报警设定点。每个报警有 2 个报警等级配置方式，用于模拟量输入 A 和输入 B 间的每个差值测量。下面的表格显示了用于差值测量的、可配置报警等级 1 和 2 的两个参数。

Ain	4610	Delta ana1 1	1488	1	
Ain	4620	Delta ana1 2	1489	1	

Parameter "Delta ana1 1" (Channel 4610)

Setpoint :

-999.9

1

999.9

Timer :

0

5 sec

999

Fail class :

Warning

Output A

Not used

Output B

Not used

Password level :

customer

☐ Enable

☒ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

Commissioning

Actual value : 0

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec

5 sec

Write

OK

Cancel

DEIF A/S

Page 152 of 179

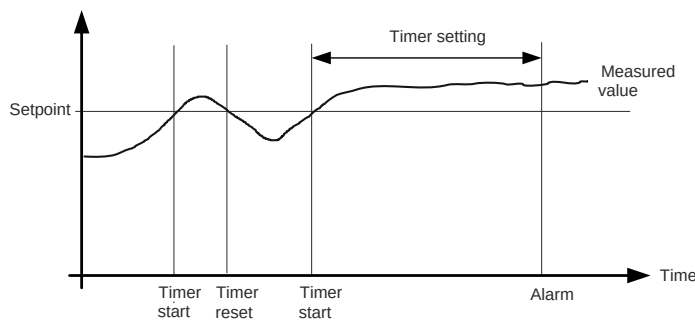
6. 保护

6.1 概述

6.1.1 概述

所有保护都是定时限类型，也就是说设定点和时间是被设定好的。

以过电压报警功能为例，当超过设定点时，定时器开始计时。当定时器计时结束前，电压值又重新低于设定值，定时器将停止工作并复位。



当延时结束，输出将激活。总延时= 延时设置时间+ 响应时间。

当设定 DEIF 控制器参数时，必须考虑控制器测量等级和足够的“安全”范围。

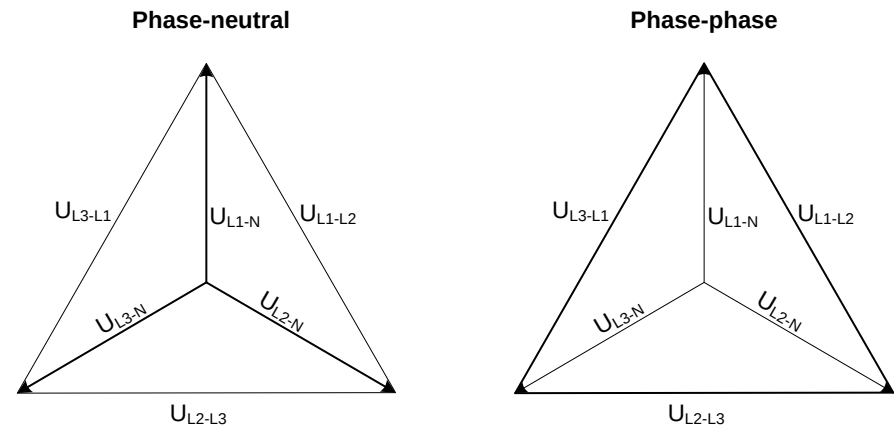


例如：

当电压为 $U_n \pm 0\% \leq U \leq 110\% \pm 0\%$ 的 85% 时，发电系统无法重新连接至网络。为了确保在此间隔内重新连接上，必须要考虑控制装置的公差/精度（等级为 1 的测量范围）。为确保电力系统不会在区间的公差范围 $\pm 0\%$ 外连接，建议设定控制单元的整定范围为高于或低于 1-2% 的实际设定值。

相电压跳闸

如果电压报警基于相电压测量工作，则请相应地调整菜单 1200 和 1340。报警监测使用线电压或相电压，具体取决于选项。



如矢量图中所示，对相电压和线电压来说，在出错情况下的电压值是不同的。

上表显示了 400/230V 系统中，在 10% 欠电压情况下的实际测量值。

	相电压	线电压
额定电压	400/230	400/230
电压，10%误差	380/207	360/185

即使两种情况下的报警设定点均为 10%，但是该报警会在两个不同的电压水平处触发。

例如

下面的 400V 交流系统显示，当线电压变化 40V（10%）时，相电压只改变了 20%。

例如

$U_{\text{NOM}} = 400/230\text{V AC}$

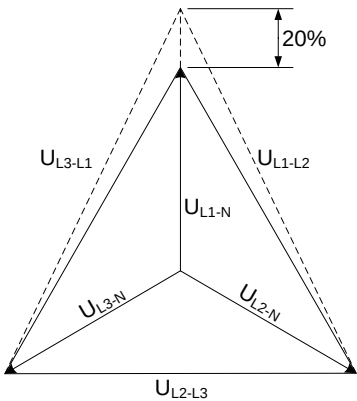
出错情况：

$U_{\text{L1L2}} = 360\text{V AC}$

$U_{\text{L3L1}} = 360\text{V AC}$

$U_{\text{L1-N}} = 185\text{V AC}$

$\Delta U_{\text{PH-N}} = 20\%$



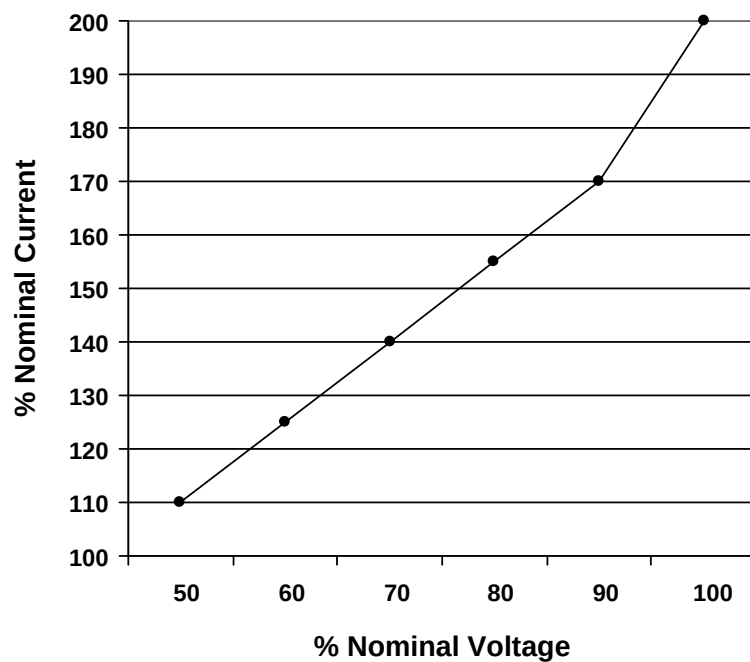
相电压或线电压：发电机保护和母排/主电网保护都使用所选的电压类型。

6.2 依据电压（抑制）决定过电流

此保护用于当例如电压崩溃等故障引起发电机电压减小而必须跳闸发电机的情况。在电压崩溃过程中，发电机只产生部分正常功率。电压崩溃时的短路电流甚至比额定电流更低。

保护功能将根据过电流设定激活，发电机端电压作测量电压。

结果可用曲线表达，此时电压设定点为固定值，电流设定点可调整（菜单 1100）。这意味着如果电压下降，则过流保护的设定点也同样会下降。



-  曲线上的 6 个点电压值是固定的；电流值可在 50-200%范围内调整。
-  电压和电流的百分比值指的是标称设置。
-  定时器值可在 0.1-60.0 秒范围内调整。

7. PID 控制器

7.1 PID 控制器的描述

装置的控制器为 PID 控制器。它由一个比例调节器、一个积分调节器和一个微分调节器组成。PID 控制器能够消除调节偏差并易于调整。



参见“调试指南”。

7.2 控制器

共有 3 种控制器用于 GOV 控制，如果选择了选项 D1，则也有 3 种控制器用于 AVR 控制。

控制器	GOV	AVR	备注
频率	X		控制频率
功率	X		控制功率
有功负载分配	X		控制有功功率负载分配
电压 (选项 D1)		X	控制电压
无功功率 (选项 D1)		X	控制功率因数
无功功率负载分配 (选项 D1)	X	X	控制无功功率负载分配

下表说明了每个控制器激活的时间。这意味着当如下所示的运行状况出现时，可校准控制器。

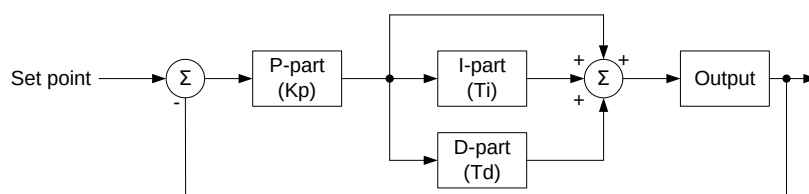
调速器			调压器 (根据选项决定)			原理图
频率	功率	有功功率负载分配	电压	无功功率	无功功率负载分配	
X			X			
X			X			
	X			X		
		X			X	



负载分配模式根据选项决定（选项 **G3/G5**）。

7.3 原理图

下图说明了 PID 控制器的基本原理。



$$PID(s) = K_p \cdot \left(1 + \frac{1}{T_i \cdot s} + T_d \cdot s \right)$$

如上图和公式所示，每个调节器（P、I 和 D）产生一个输出，三个输出之和为控制器的总输出。

用于 AGC 装置中 PID 控制器的可调设置有：

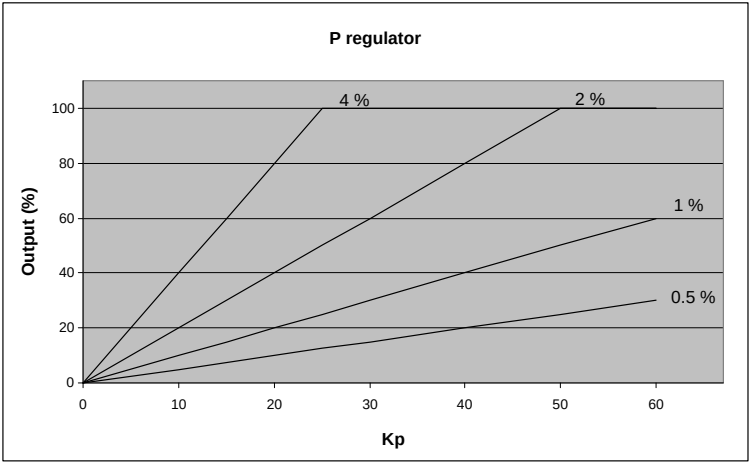
K_p : 比例部分的增益。
T_i : 积分部分的积分动作时间。
T_d : 微分部分的微分动作时间。

每个部分的功能描述如下。

7.4 比例调节器

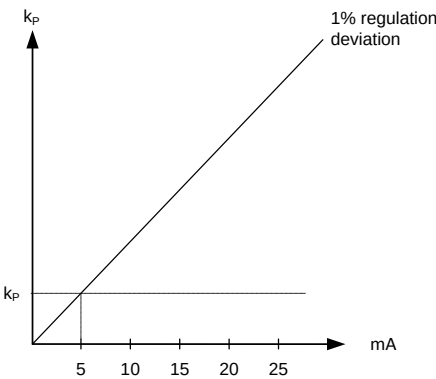
当出现调节偏差时，比例部分会立即引起输出变化。变化的幅度取决于增益 **K_p** 的大小。

下图显示了比例调节器如何根据 **K_p** 设置的变化而变化。如果调节偏差值加倍，那么在既定 **K_p** 设置处的输出变化也将加倍。



7.4.1 速率范围

由于以上特性，建议使用满量程输出来避免调节的不稳定性。如果使用的输出范围太小，一个很小的调节偏差将会导致一个相当大的输出变化。如下图所示。

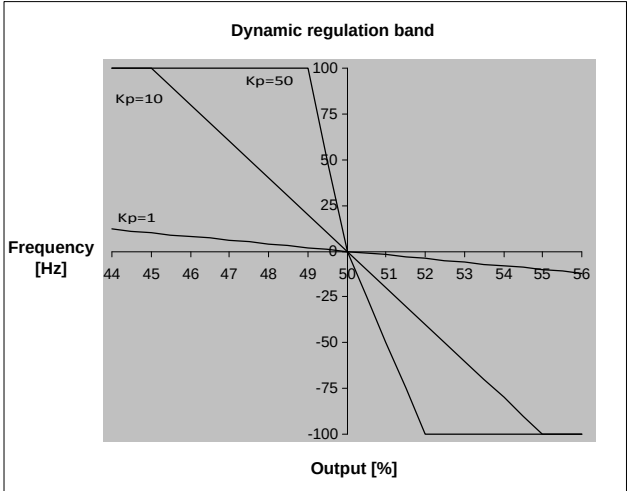


出现 1%调节偏差。由于调整了 K_p 设置，偏差导致输出变化了 5mA。下表说明，如果最大速度范围很低，AGC 输出相对变化较大。

最大速率范围	输出变化		输出变化在最大速率范围内的百分比
10 mA	5 mA	$5/10 \times 100\%$	50
20 mA	5 mA	$5/20 \times 100\%$	25

7.4.2 动态调整区

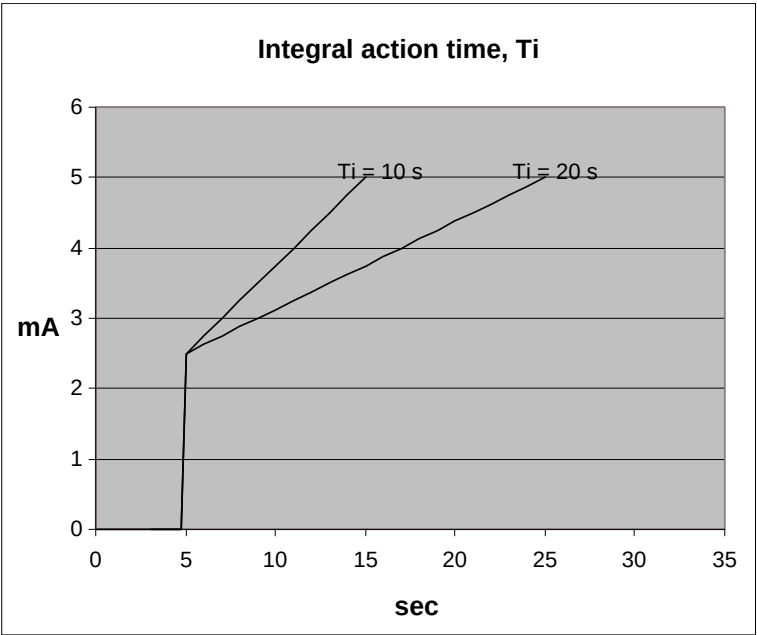
下图显示了在特定 K_p 值时的动态调整区。 K_p 值越大，动态区域越小。



7.4.3 积分调节器

积分调节器的主要功能是消除补偿。积分动作时间 T_i 被定义为积分调节器用于复制由比例调节器引起的输出瞬间变化的时间。

在下图中，比例调节器引起了 2.5mA 的瞬时变化。当输出达到 $2 \times 2.5 \text{ mA} = 5 \text{ mA}$ 时，积分响应时间开始。



如图所示，积分时间设定为 10 秒下输出达到 5mA 的速度比设定为 20 秒时快一倍。

如果积分动作时间减少，积分调节器的积分功能将增强。这说明积分动作时间 T_i 的设定点越低，积分调节的速度越快。



如果 T_i 设定为 0 秒，那么积分调节器将关闭。



积分动作时间 T_i 不能太慢。否则会使调节类似于把比例调节因数 K_p 设定得过高所造成的后果。

7.4.4 微分调节器

微分调节器(D-regulator)的主要目的是为了稳定调节输出，从而可以在通过设定比例环节中更高的放大增益和积分环节中设定更低的积分时间。这将使整个调节更快地消除偏差。

在大多数情况下，不需要使用微分调节器。然而在需要非常精确调节的情况下，如静态同步，微分调节器会非常有用。

$$D = T_d \cdot K_p \cdot \frac{de}{dt}$$

微分调节器的输出可以用方程解释：

D = 调节器输出

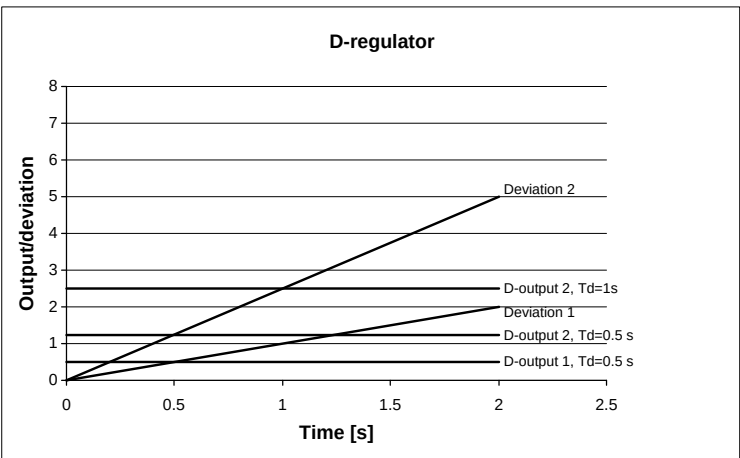
K_p = 增益

de/dt = 偏差值的斜率（偏差发生的快慢）

这表示微分调节器的输出由偏差斜率、增益 K_p 和微分时间 T_d 设置决定。

例如：

在下例中，假设增益 $K_p=1$ 。



Deviation 1 :

斜率为 1 的偏差。

Deviation 2 :

斜率为 2.5 的偏差（deviation 1 的 2.5 倍）。

D-output 1, $T_d=0.5$ s :

当 $T_d=0.5$ 秒时，微分调节器的输出偏差参照 Deviation 1。

D-output 2, $T_d=0.5$ s :

当 $T_d=0.5$ 秒时，微分调节器的输出偏差参照 Deviation 2。

D-output 2, $T_d=1$ s :

当 $T_d=1$ 秒时，微分调节器的输出偏差参照 Deviation 2。

上面的例子说明偏差越大， T_d 设置越高，微分调节器的输出越大。由于微分调节器对应偏差斜率，那么也就是说当偏差没有变化时，调节器输出为 0。



调试时，请谨记 K_p 设置会影响微分调节器输出。



如果 T_d 设定为 0 秒，那么微分调节器将关闭。



微分动作时间 T_d 不能太高。否则会使调节类似于把比例调节因数 K_p 设定得过高所造成的后果。

7.5 负载分配控制器

当负载分配模式激活后，负载分配控制器开始工作。负载分配控制器和系统中的其他控制器一样都是 PID 控制器，其功能包含频率控制和功率控制。

可在菜单 2540（模拟量控制）或 2590（继电器控制）中调整负载分配控制器。

PID 控制器主要的目的都是控制频率，因为频率在负载分配系统中是变化的，每台发电机的输出功率也是变化的。由于负载分配系统也需要功率调节，因此 PID 控制器会受功率调节器的影响。因此系统使用了一个所谓的权重因数（PWEIGHT）。

因此，功率调节器的调节偏差总会影响 PID 控制器。若调整值为 0% 则功率控制关闭。若调整值为 100% 则功率调节不受权重因数的限制。0-100% 之任何数值都是可以设置的。

权重因数的高低决定了功率调节偏差消除速度的快慢。因此，如果系统需要稳定的负载分配，所设置的权重因子必须比正常负载分配所需的值高。

高权重因数的缺点是，当频率偏差和功率偏差存在时，调节会出现振荡。应对方法可以是降低权重因数或频率调节器的参数值。

7.6 同步控制器

当同步过程开始时 AGC 的同步控制器开始工作。当同步过程成功结束后，频率控制器关闭，而相应的其他控制器将被触发，比如，负载分配控制器。在菜单 2050 中做相应的调整。

动态同步

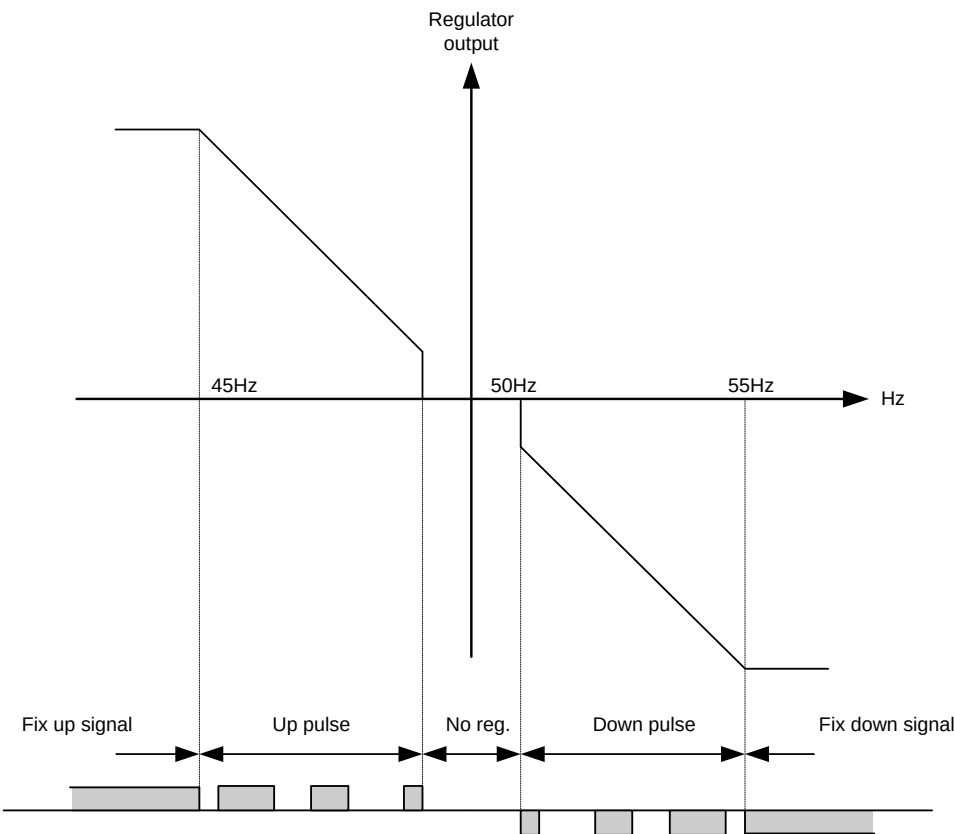
当使用动态同步时，系统在整个同步时序中使用控制器“2050 f_{SYNC}controller”。动态同步的优点之一就在于其同步速率相对较快。如需进一步提高同步的速率，发电机将在两个系统的同步点处（12 点至 12 点）加速。通常情况下，每 0.1Hz 差频的同步时间需要 10s，但在稳定的发动机上用这套系统，该同步时间会缩短。

静态同步

当同步开始时，同步控制器“2050 f_{SYNC}controller”被触发，控制发电机频率向母排/主网频率调整。当频率偏差小到相角可控制范围内时，相位控制器起主导作用。相位控制器在菜单 2070 中调整（“2070 phase controller”）。

7.7 继电器控制

当继电器输出用于控制时，工作原理如下：



继电器调整可分为五步进行。

#	区域	描述	备注
1	静态区域	持续调升信号	调节激活，由于调节偏差过大，调升继电器将持续激活。
2	动态区域	调升脉冲	调节激活，调升继电器以脉冲形式工作以消除调节偏差。
3	死区	无调节	在此区域内不进行调节。系统支持预定义死区范围来延长继电器的使用寿命。
4	动态区域	调低脉冲	调节激活，调低继电器以脉冲形式工作以消除调节偏差。
5	静态区域	持续调低信号	调节激活，由于调节偏差过大，调低继电器将持续激活。

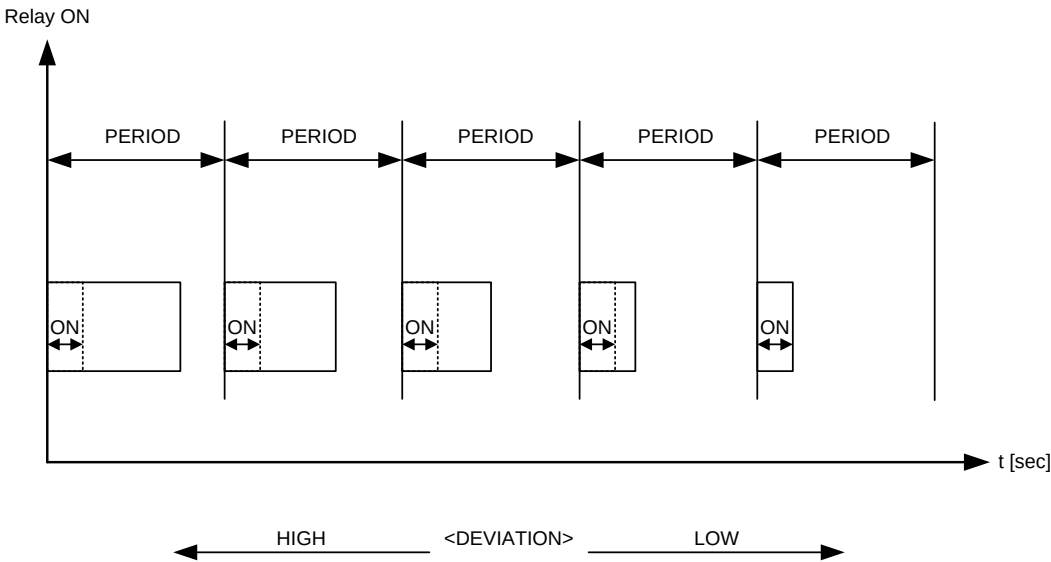
如图所示，当调节偏差很大时，继电器会维持触发状态；当偏差值接近设定点时，继电器将以脉冲形式工作。在动态区域，当调节偏差变小，脉冲会变的越来越短。当调节输出值接近死区时，脉冲宽度将变为最小。“GOV ON time”/ (“AVR ON time”)是可供调整的脉宽时间。接近动态区域结束处（上例中为 45Hz），脉宽将变为最长。

7.7.1 继电器调整

调节继电器的时间设置可在控制设定中完成。也可调整“period”时间和“ON-time”时间。如下图所示。

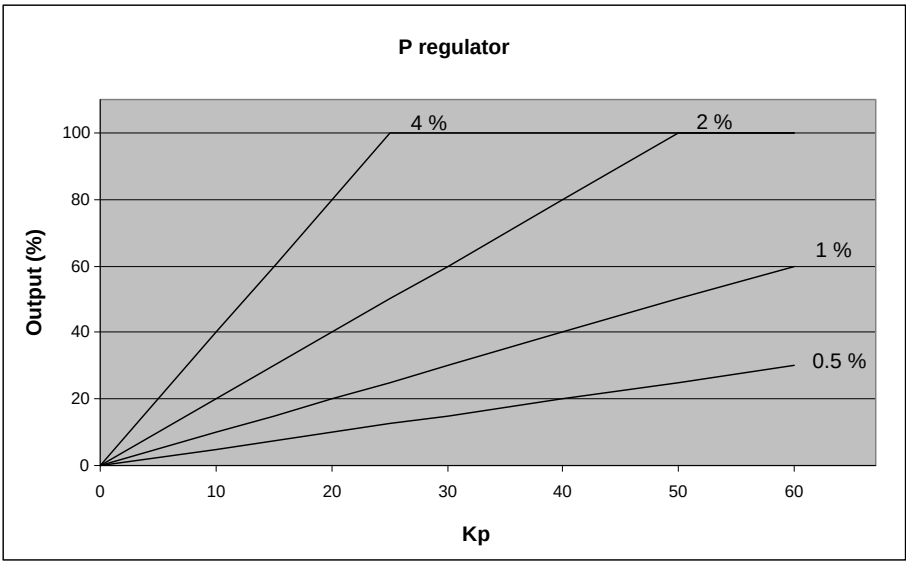
调整	描述	备注
周期时间	最长继电器时间	两个相继的脉冲起始时间间隔。
闭合时间	最短继电器时间	继电器脉冲宽的最小值。继电器激活的脉宽不会小于 ON time。

如下图所示，继电器脉冲的宽度取决于实际的调整偏差。偏差越大，脉宽越长（或连续信号）。偏差越小，脉宽越短。



7.7.2 信号长度

信号长度是根据与设定的 **period time** 比较计算得出的。下图说明了比例调节器的效果。



在此例中，调节偏差值为 2%，放大增益 $K_p=20$ ，调节输出为 40%。若 $\text{period time}=2500\text{ms}$ ，则脉宽计算如下：

$$\frac{\text{eDEVIATION}}{100} * t_{\text{PERIOD}}$$

$$40 / 100 * 2500 = 1000\text{ms}$$

period time 不会比 ON time 短。

7.8 下垂模式

7.8.1 原理和设定

当新发电机和老发电机组使用，且在下垂模式下工作以实现新老发电机之间的负载均分时，可以使用下垂模式。这种调节模式用于要求/允许发电机频率随着负载增加而下降的一些场合。

下垂模式参数可在 0-10%间调整。如果参数值不是 0%，那么下垂百分比将应用于调速器 (f) 或调压器 (U) 的调节输出峰值。

下垂调节参数

参数号	名称	描述
2514	f droop	带模拟量输出的频率调节器下垂设置
2573	f droop relay	带继电器调节的频率调节器下垂设置
2644	U droop	带模拟量输出的电压调节器下垂设置
2693	U droop relay	带继电器调节的电压调节器下垂设置

 使用下垂模式时，频率 PID (f) 和电压 PID (U) 激活。

激活下垂调节

以下 M-Logic 指令用于激活下垂调节。激活调节有多种方式，如开关量输入、AOP 按钮或事件。

M-Logic 输出	M-Logic 指令	描述
GOV/AVR 控制	Act. frequency droop regulation	激活使用上述提到的频率下垂参数
GOV/AVR 控制	Act. voltage droop regulation	激活使用上述提到的电压下垂参数

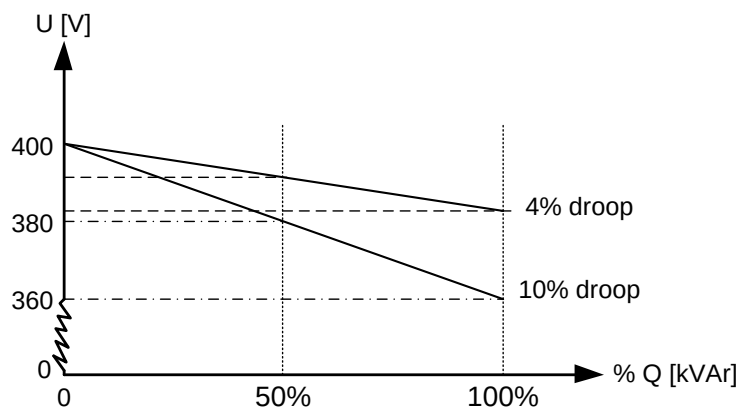
应用配置

当以下垂模式运行时，必须使用单台发电机应用图来配置 AGC。单机应用图通过 USW 软件或使用快速设定来完成。

更多关于应用配置的内容，请参见 USW 软件中的帮助功能 (F1)。

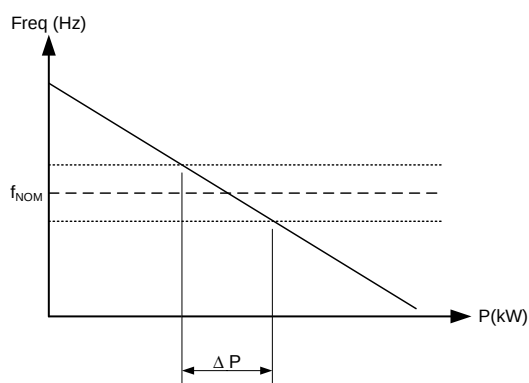
7.8.2 电压下垂举例

下图举例说明了单台发电机的应用：电压下垂设置为 4%，与无功功率 Q (kVAr) 百分比为 10%。如上例所示，负载增加，电压下降。同机组并联原理：发电机使用下垂功能分配负载并允许相应地降低电压/频率。



7.8.3 高下垂设置

为了阐述高下垂设置的影响，用下图加以说明频率变化如何产生负载变化，原理同电压调节。负载变化标注为 ΔP 。

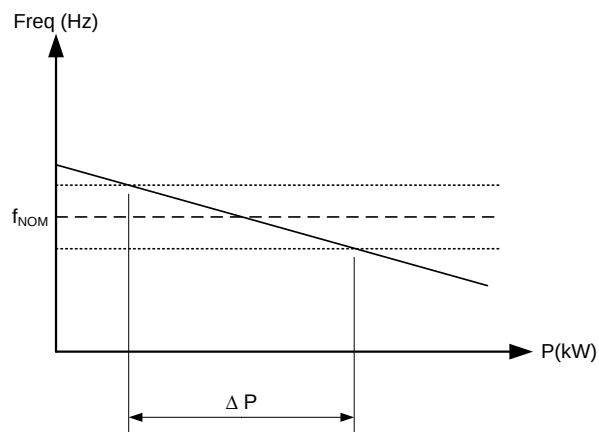


如果发电机操作在基本负载下，这个曲线设定可以使用。

7.8.4 低下垂设置

为了阐述低下垂设置的影响，用下图加以说明频率变化如何产生负载变化，原理同电压下垂调节。负载变化标注为 ΔP 。

在此图中，负载变化 (ΔP) 比之前的要大。这意味着在相同的频率变化下，发电机负载将比高下垂设置下的变化范围大。



如果发电机用作调峰发电机时，这个曲线可以使用。

7.8.5 无差调速器补偿

当发电机组配置的调速器只具备无差特性时，下垂设置可用于补偿调速器缺失的下垂设置。

8. 同步

8.1 同步原理

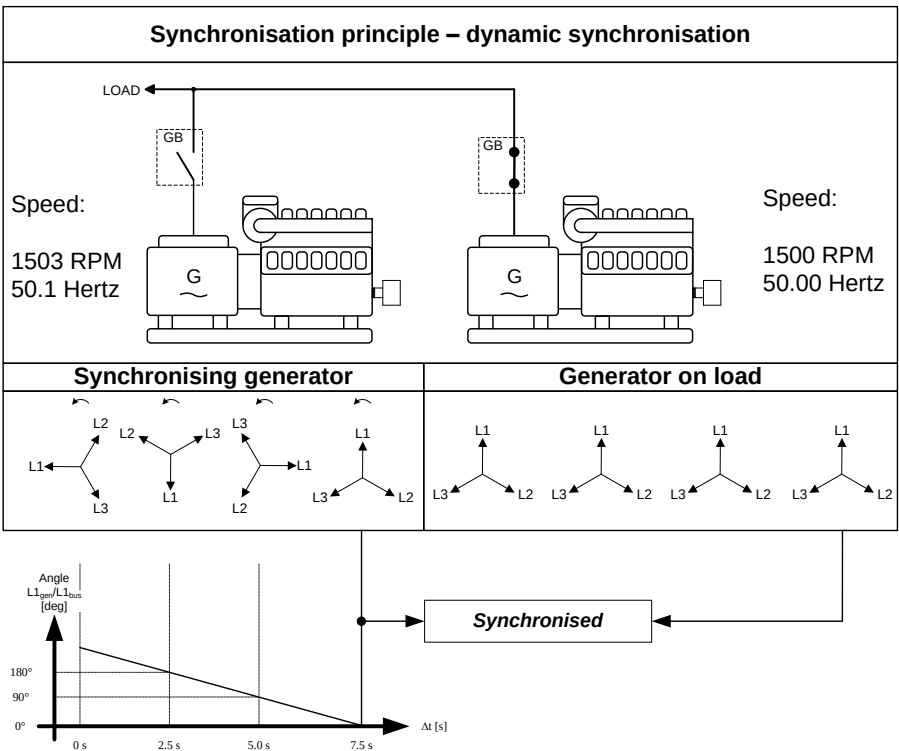
本装置用于同步发电机和主电网开关（如已安装）。有两个不同的同步方式，即静态同步和动态同步（默认设置为动态同步）。此章节描述了同步功能的原理及相关设置。

 下文中，术语“同步”的意思是“同步并且合闸已同步的开关”。

8.2 动态同步

在动态同步中，待同步的机组与已经连接至母排的机组在不同的转速下运行。两者之间的转速差叫做频差。一般来说，同步中的机组以正频差运行。这表示待同步发电机比汇流排上的发电机转速要快。此目的是为了避免同步后该发电机出现逆功跳闸的情况。

动态原理说明如下。



上例中，待同步发电机组以 1503RPM~50.1Hz 运行。带负载的发电机以 1500 RPM ~ 50.0Hz 运行。这给了待同步发电机组一个 0.1Hz 的正频差。

同步的目的是为了减少两个旋转系统间的相角差。这里的两个系统是指发电机的三相系统和汇流排的三相系统。如上所述，汇流排的 L1 相始终指向 12 点方向，而待同步的发电机组的 L1 相则根据频差指向不同的方向。



事实上两个三相系统都同时在旋转，但为了方便说明，将带负载的发电机的矢量表示为不动。这是因为我们仅对根据差频计算何时发出同步脉冲感兴趣。

当发电机以相对于汇流排的 0.1Hz 正频差运行时，两个系统每 10 秒同步一次。

$$t_{sync} = \frac{1}{50.1 - 50.0} = 10 \text{ sec}$$



请参阅 PID 控制器和同步控制器的相关章节。

如上所述，两系统间的相角差会越来越小，并最终变为零。此时发电机组会同步到汇流排，并且开关将合闸。

8.2.1 合闸信号

控制器总是在计算何时闭合开关来实现准确的同步。这意味着开关合闸信号总是在同步点（L1 相在 12 点时）之前发出。

开关合闸信号发出的时间与开关反应时间和频差有关（以开关反应时间 250ms，频差 0.1Hz 为例）：

$$\text{deg close} = 360 * t_{CB} * f_{SLP}$$

$$\text{deg close} = 360 * 0.250 * 0.1$$

$$\text{deg close} = 9 \text{ deg}$$



同步脉冲一直输出，所以开关会在 12 点位置处合闸。

同步脉冲的长度为响应时间+20 ms（2020 同步）。

8.2.2 同步后负荷图示

当待同步的发电机组开关合闸后，根据其实际的油门位置会相应地接一部分负荷。下图 1 说明了在特定的正频差处，运行的新接入的机组将输出功率至负载。下图 2 说明了在特定的负频差处，运行的新接入的机组将接收来自原有机组的功率。这种现象叫做逆功率。



为了避免发生逆功率保护跳闸，同步设置可以设定一个正频差。

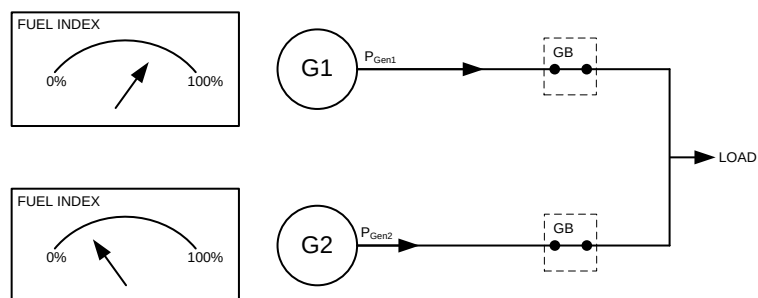


图 1，正频差

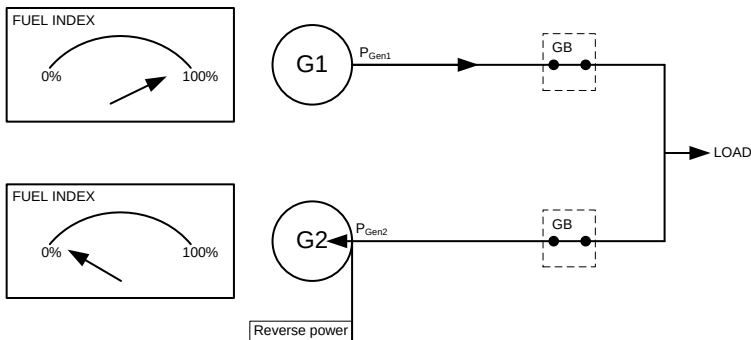


图 2，负频差

8.2.3 调整

动态同步器是在控制设定中的 **2000 同步类型** 中选择，在 **2020 同步** 中调整。

设置	描述	备注
2021 f_{MAX}	最大转差频率	设定同步所允许的最大正频差。
2022 f_{MIN}	最小转差频率	设定同步所允许的最大负频差。
2023 U_{MAX}	最大电压差 (+/- 值)	母排/主电网与发电机间所允许的最大压差。
2024 t_{GB}	发电机开关合闸时间	调整发电机开关的反应时间。
2025 t_{MB} (主电网开关)	Mains breaker closing time	调整主电网开关的反应时间。

由于这种同步类型可以设定最小频差和最大频差，因此能够相对提高同步的速度。实际情况是当控制单元将待同步发电机频率向其设定值调整时，只要频率在设定限值内，就可以进行同步。

i 当需要快速同步并且发电机并网后能直接承担负荷的情况下，建议使用动态同步。

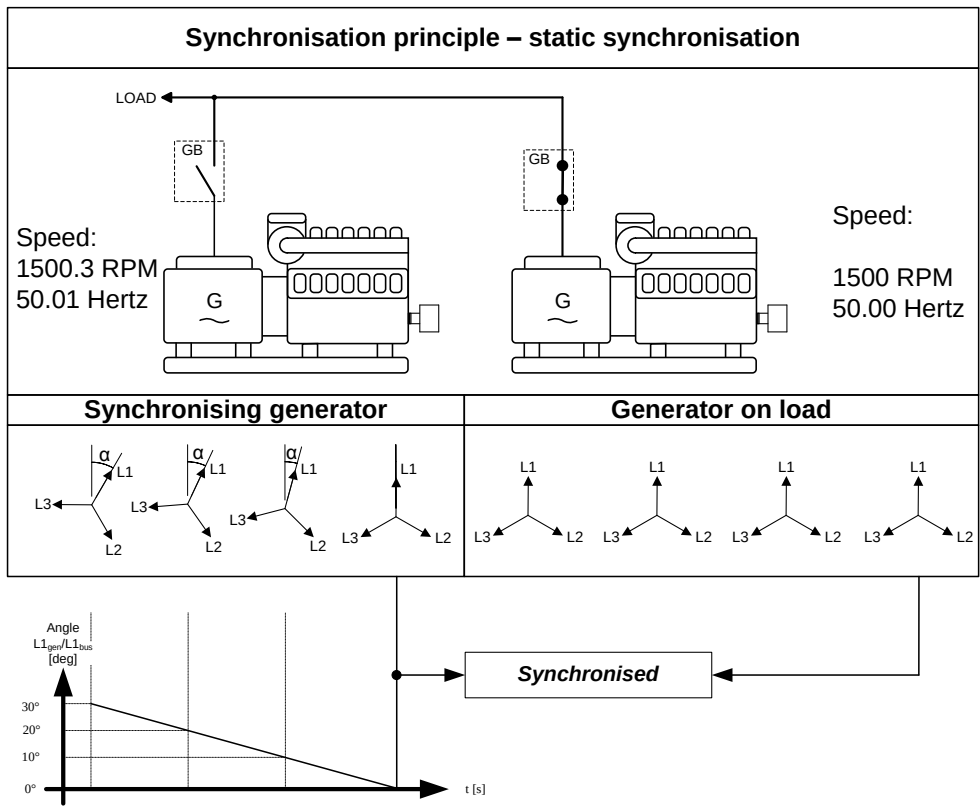
i 可使用 **M-logic** 转换静态同步和动态同步。

8.3 静态同步

在静态同步中，待同步发电机以与汇流排上发电机以近乎一致的转速运行。其目的是在相同转速下，让发电机组和汇流排之间相位角准确匹配。

i 在使用继电器输出调节时，不建议使用静态同步，因为继电器调节输出反应较慢。

静态同步的原理如下。



8.3.1 相位控制器

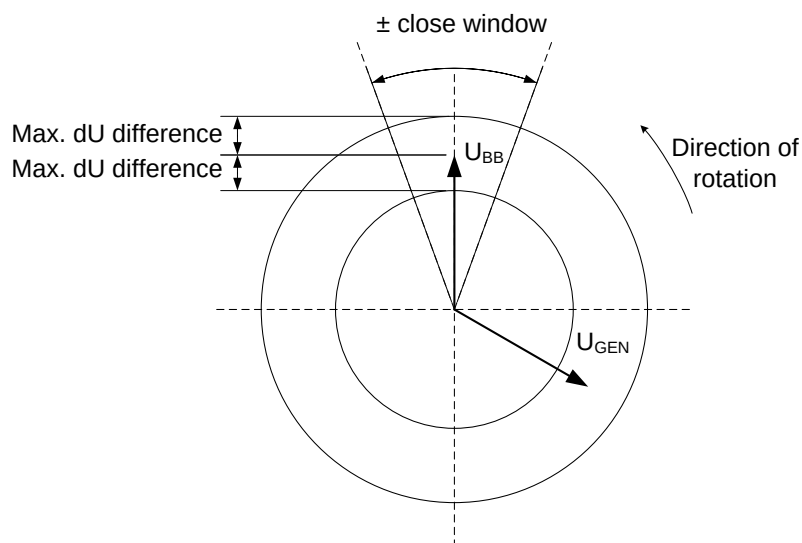
当使用静态同步并且同步激活后，频率控制器会将发电机组频率向汇流排频率调节。当发电机组频率与汇流排频率差在 50 mHz 以内时，相位控制器开始工作。控制器以发电机和汇流排之间的相位差作为控制对象。

上例显示了相位控制器将相位角从 30 度调整到 0 度。

8.3.2 合闸信号

当待并发电机的 L1 相接近 12 点钟的位置，且母排也在 12 点钟的位置时，将发出合闸信号。在静态同步中不需要考虑开关的相应时间，因为转差频率非常小或者不存在。

为了更快的实现同步，可以对“close window”进行调节。当相角差 $GENL1-U_{BBL1}$ 在设定的范围内时，合闸信号将会被发出。此范围为+/-0.1-20.0 度。如下图所述。



同步脉冲的发送将根据菜单 2030 的设定。这取决于将是 GB 还是 MB 进行同步。

8.3.3 同步后的负载情况

如果最大频差设定的较低，则在断路器合闸后同步的发电机不会立即输出功率。因为该发电机的油门刻度几乎和汇流排上的发电机运行所需要的相同，所以不会发生负荷转移。

如果最高频差设定的较高，“动态同步”章节中需要注意的地方在此处也需要注意。

在同步结束后，控制单元会根据发电机的模式来改变控制器的设定。



在不允许频差的情况下，推荐使用静态同步。比如向汇流排同步多台发电机组，并且没有负荷连接的情况。



可使用 M-logic 转换静态同步和动态同步。

8.3.4 调整

如果菜单 2000 中选择了静态同步，那么需要对如下参数进行设定：

设置	描述	备注
2031 Maximum df	母排/主网与发电机间所允许的最大频差。	+/-值。
2032 Maximum dU	母排/主电网与发电机间所允许的最大压差。	与发电机额定电压相关的+/-的值。
2033 Closing window	可以发出同步脉冲的区间。	+/-值。
2034 静态同步	合闸命令发出前的相角窗口的最小时间。	
2035 Static type GB	可以选择“开关”或“无限同步”。	“无限同步”将主网开关合闸至母排，并且让发电机在与主网同步下运行。发电机开关不允许合闸。
2036 Static type MB	可以选择“开关”或“无限同步”。	“无限同步”将发电机开关合闸至母排，并且让发电机在与主网同步下运行。主网开关不允许合闸。
2061 Phase K _P	PI 相位控制器的比例因数调节。	只在模拟量调节输出时使用。
2062 Phase K _I	PI 相位控制器的积分因数调节。	
2070 Phase K _P	PI 相位控制器的比例因数调节。	只在继电器调节输出时使用。

8.4 励磁前 GB 合闸

此功能可以在关掉励磁的情况下配置 AGC 来起动机组。当发电机组启动后，开关将合闸，励磁开始。也可以在发动机启动前合闸开关。此功能叫做“励磁前合闸”。

“励磁前合闸”的目的是使发电机组能迅速启动并且做好带载准备。只要它们启动后，所有发电机组将会连接至母排。只要励磁打开，发电机组就将准备操作。这比平时的合闸更快，因为平时开关将在发电机电压到达同步位置时才会合闸，而到达此同步位置需要一些时间。

若负载要求“软”启动，则也可使用“励磁前合闸”功能。这种情况可以是当发电机组连接至变压器时。

一旦励磁被激活，发电机将平衡电压和频率，并最终运行在同步系统中。当励磁激活后，AGC 的调节器将在设定的延时结束后打开。

此功能可在单独的 AGC 上使用，也可用于带 G4 或 G5 选项的 AGC。



当使用此功能时，励磁必须缓慢地增加。



此功能只适用于带 MPU 或 J1939 转速信号的机组。



此功能在带 G3 选项的模块中不能使用。

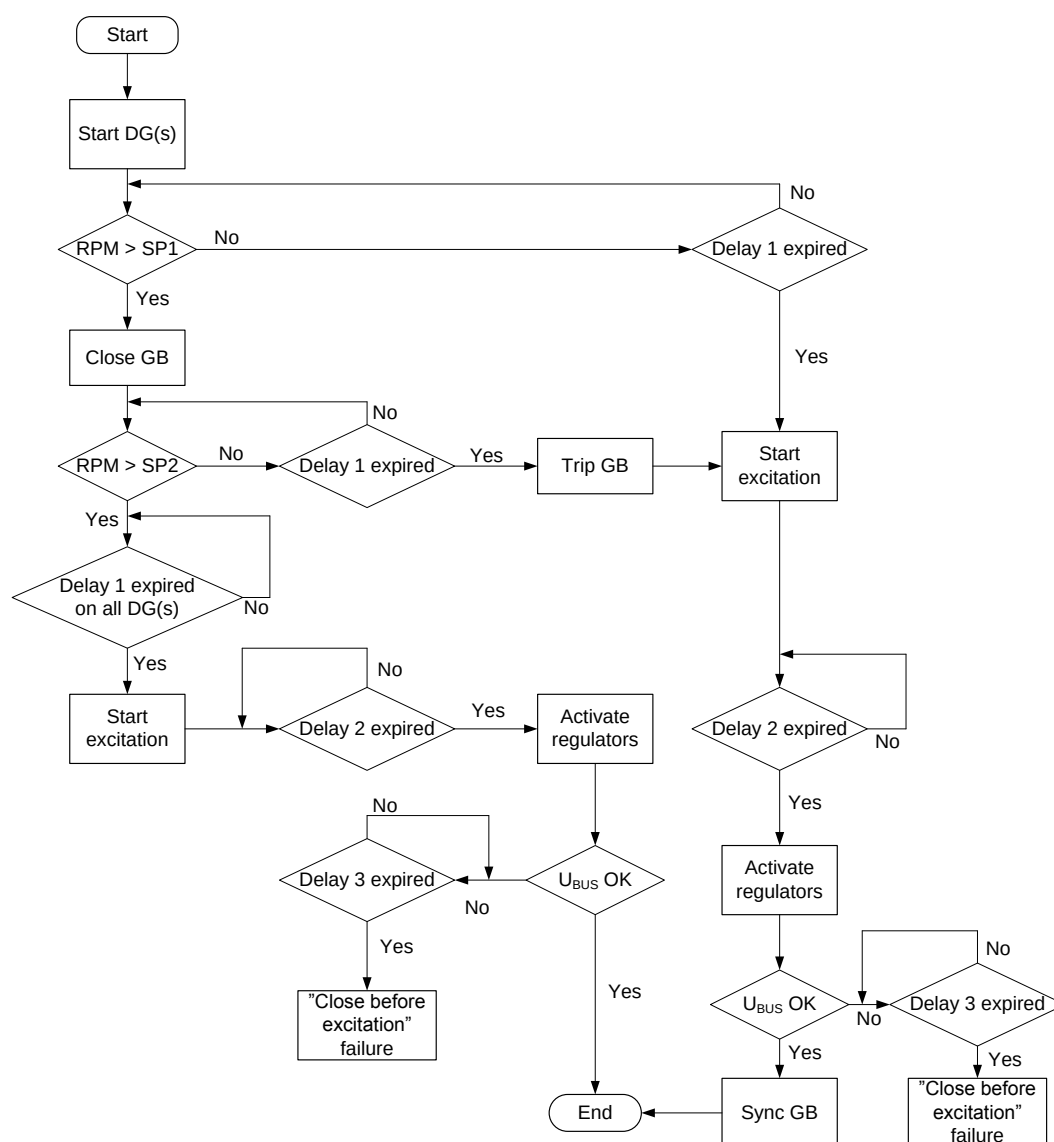
原理描述见如下流程图。

流程图缩略词

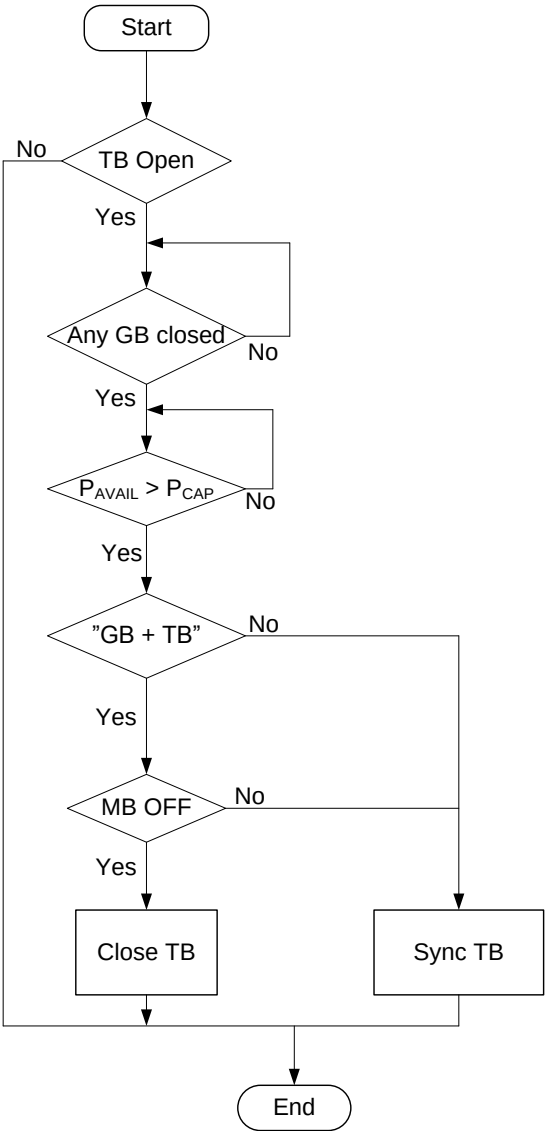
延时 1 = 菜单 2252
 延时 2 = 菜单 2262
 延时 3 = 菜单 2271

SP1 = 菜单 2251
 SP2 = 菜单 2263

8.4.1 流程图 1, GB 处理



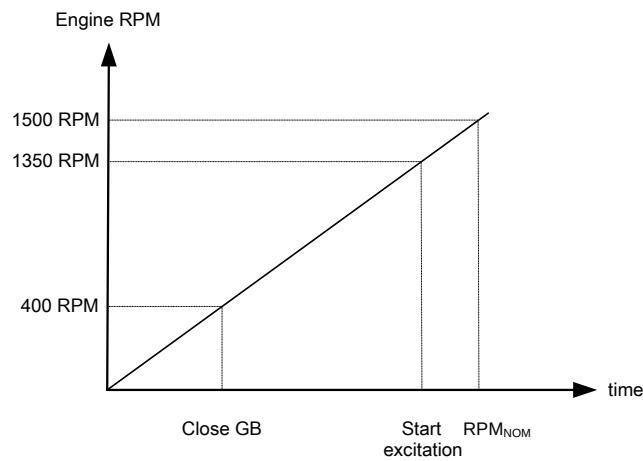
8.4.2 流程图 2, TB 控制 (选项 G5)



8.4.3 机组起动动作

更改 AGC 的起动指令来获取“励磁前合闸”功能。必须调整如下参数：

菜单	描述	备注
2251	用于开关合闸的转速设定点	GB 将会在调整值处合闸。调整范围为 0-400 RPM。如果设置为 0，那么发出起动命令时开关合闸。 下例中的设定值为 400。
2252	RPM 定时器	机组必须在可调延期内达到设定点（菜单 2263）。当延时结束、RPM 超过设定点时，励磁起动。如果 RPM 低于设定点，GB 跳闸。
2253	输出 A	选择必须用于起动励磁的继电器输出。 在 I/O 设置中配置继电器为限位继电器。
2255	Enable（使能）	使能“励磁前合闸”功能。



上图显示 GB 将在 400 RPM 时合闸。当发动机 RPM 已经达到设定点（菜单 2263）（1450 RPM）时，励磁开启。

8.4.4 开关控制时序

“起动前 GB 合闸”功能可用于以下三个应用中：

- 1. AGC 单台发电机组电站
- 2. AGC 功率管理电站——无联络开关
- 3. AGC 功率管理电站——有联络开关

只要应用中存在联络开关，无论是使 GB 合闸还是 GB 和 TB 都合闸，都必须在菜单 2261 中进行设定。

开关时序调整如下：

菜单	描述	备注
2261	断路器选择	选择要合闸的开关：GB 或 GB + TB。
2262	定时器	定时器界定了从励磁起到调节激活之间的时间段。定时器计时结束后，带“不在运行状态”抑制的报警将被激活。
2263	励磁起动值	设置界定了励磁起动的 RPM 值。

8.4.5 “励磁前合闸”故障

如果机组起动失败，报警菜单 2270“励磁前合闸故障”会出现，并将执行所选的故障等级。

8.5 单独同步继电器

当 AGC 给出同步命令时，端子 17/18/19 (GB) 和端子 11/12/13 (MB) 上的继电器将激活，开关必须在此继电器输出激活时合闸。

可以使用开关量输入和附加继电器输出（根据功能需求）调整默认功能。此继电器在菜单 2240 中选择，而输入则在 USW 软件的输入设定中选择。

下表描述了可能的选项。

输入	继电器	继电器已选 使用两个继电器	继电器未选 使用一个继电器
未使用		同步： 当同步正常时，开关 ON 继电器和同步继电器同时激活。 死排合闸： 当电压和频率正常时，开关 ON 继电器和同步继电器同时激活。	同步： 当同步正常时，开关 ON 继电器激活。 死排合闸： 当电压和频率正常时，开关 ON 继电器激活。 默认选择
低		同步： 不可能。 死排合闸： 当电压和频率正常时，开关 ON 继电器和同步继电器同时激活。	同步： 不可能。 死排合闸： 当电压和频率正常时，开关 ON 继电器激活。
高		同步： 当选择同步时，继电器将分两步激活： 1. 开关 ON 继电器激活。 2. 当同步完成时，同步继电器激活。 见下面的注意事项！ 死排合闸： 当电压和频率正常时，开关 ON 继电器和同步继电器同时激活。	同步： 不可能。 死排合闸： 当电压和频率正常时，开关 ON 继电器激活。



当两个继电器与单独同步输入一起使用时，那么请注意：只要 GB ON/同步时序被激活，开关 ON 继电器即被激活。

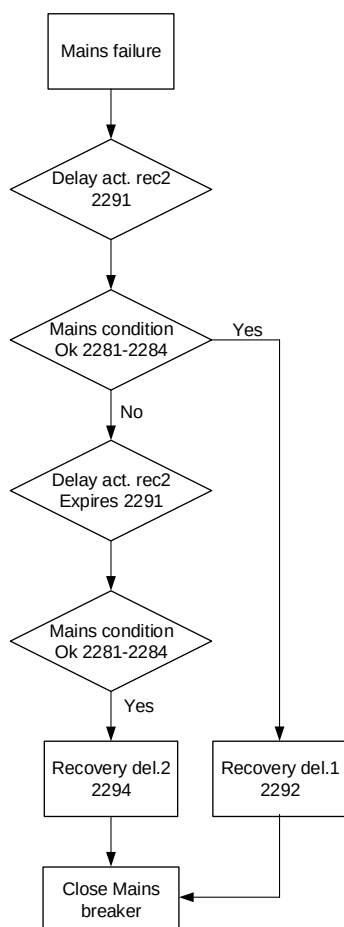
请务必注意：在同步继电器发出同步信号之前，**GB ON** 继电器不能合闸开关。



用于此功能所选的继电器必须具有“限位”功能。这可在输入/输出设定中调整。

8.6 同步 MB 前的抑制条件

此功能用来在断电后抑制 MB 的同步。断电后，菜单 2291（“延迟激活恢复 2”）中的定时器开始计时，若在定时器结束前主电网电压和频率在限制范围内（2281/2282/2283/2284），则短时中断定时器（菜单 2292“Recovery del.1”）将启动。当此定时器结束后，MB 同步将启动。



若“Delay activate recovery2”定时器结束，则长时中断定时器（菜单 2294“Recovery del.2”）将启动。

例子：

恢复定时器 1（短时中断定时器）

菜单 2291=3 秒

菜单 2292=5 秒

这意味着：如果短时中断定时器被设定至 ≤ 3 秒，且电网恢复、电压和频率在上述可接受的范围内，那么 5 秒后 MB 可合闸。

恢复定时器 2（长时中断定时器）

菜单 2291=3 秒

菜单 2294= 60 s

只要主电网电压和频率在菜单 2294（“Recovery del.2”）设定的时间内保持不中断，那么长时中断定时器将允许主电网开关重新连接。2"）。然后 MB 可合闸。



同步 MB 的抑制参数默认为未激活。

9. 参数清单

9.1 相关的参数

设计参考手册与参数 1000-1980、2000-2780、3000-3490、4120-4990、5000-5270、6000-6900 和 7000-7120 有关。

更多信息，请参考单独的参数清单，文件号为 4189340688。