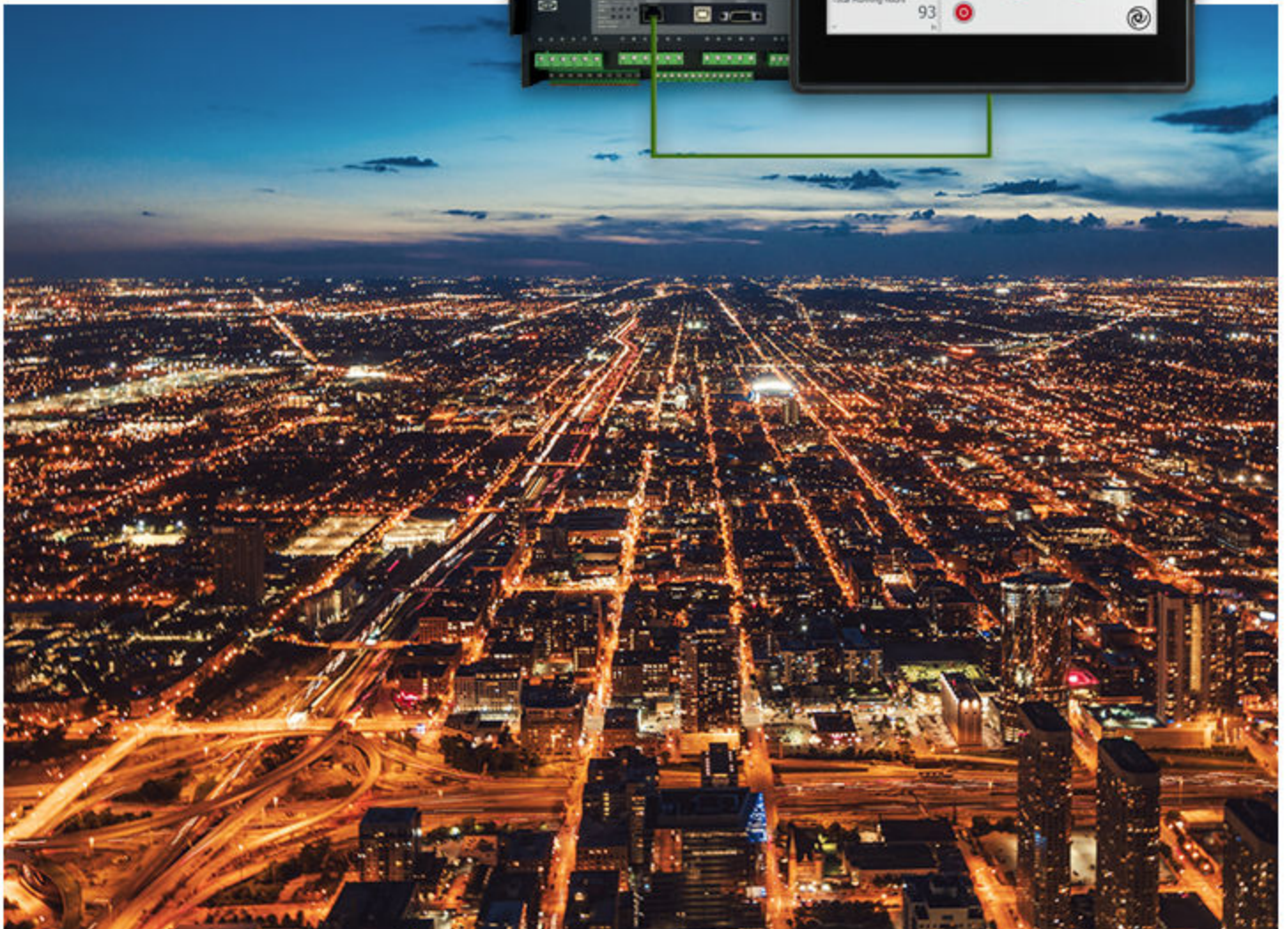


AGC-4 Mk II

发电机组、主电网、BTB、集团和发电站控制器
设计手册



Improve
Tomorrow



1. 简介

1.1 关于设计手册	9
1.1.1 综述	9
1.1.2 目标用户	9
1.1.3 选项	9
1.1.4 参数列表	9
1.1.5 术语表	9
1.1.6 软件版本	10
1.2 警告与安全	11
1.2.1 危险声明符号	11
1.2.2 表示一般说明的符号	11
1.2.3 出厂设置	11
1.2.4 自动和遥控起动	11
1.2.5 安装和操作过程中的安全事项	12
1.2.6 静电放电注意事项	12
1.3 法律信息和免责声明	12

2. 功能

2.1 标准功能	13
2.1.1 运行模式	13
2.1.2 发动机控制	13
2.1.3 发电机保护 (ANSI)	13
2.1.4 母排保护 (ANSI)	13
2.1.5 显示面板 DU-2	13
2.1.6 M-Logic	14
2.2 交流电配置	14
2.2.1 三相系统	14
2.2.2 分相系统	15
2.2.3 单相系统	15
2.2.4 无功功率方法	15
2.3 额定设置	16
2.3.1 在额定设置之间切换	16
2.3.2 缩放	17
2.4 应用	18
2.4.1 应用和发电机组模式	18
2.4.2 AMF (未恢复同步)	19
2.4.3 AMF (支持向后同步)	20
2.4.4 孤岛运行	20
2.4.5 功率逐升	20
2.4.6 Q 斜坡	22
2.4.7 固定功率/基本负载	22
2.4.8 预热斜坡	23
2.4.9 调峰 (Peak shaving)	23
2.4.10 负载转移	24
2.4.11 主电网功率输出 (主电网功率固定)	25
2.4.12 主电网功率变送器	26
2.4.13 主电网无功功率或电压变送器	27
2.5 控制器模式	28

2.5.1 半自动模式 (Semi)	28
2.5.2 不处于自动模式	29
2.5.3 测试模式 (Test)	29
2.5.4 手动模式 (Man)	30
2.5.5 闭锁模式 (Block mode)	30
2.6 流程图	31
2.6.1 模式切换	32
2.6.2 MB 分闸时序	33
2.6.3 GB 分闸时序	34
2.6.4 停机时序	35
2.6.5 起机时序	36
2.6.6 MB 合闸时序	37
2.6.7 GB 合闸时序	38
2.6.8 固定功率	39
2.6.9 负载转移	40
2.6.10 孤岛运行	41
2.6.11 调峰 (Peak shaving)	42
2.6.12 主电网功率输出	43
2.6.13 市电失电自启动	44
2.6.14 测试时序	45
2.7 时序	45
2.7.1 起机时序	46
2.7.2 启动时序条件	47
2.7.3 运行反馈	48
2.7.4 启动概述	50
2.7.5 怠速运行的启动概述	52
2.7.6 停机时序	52
2.7.7 开关控制时序	54
2.7.8 AMF 定时器和设定值	55
3. 无功率管理的应用	
3.1 单线图	58
3.1.1 市电失电自启动	58
3.1.2 孤岛运行	58
3.1.3 固定功率/基本负载	59
3.1.4 调峰 (Peak shaving)	59
3.1.5 负载转移	60
3.1.6 主电网功率输出	60
3.1.7 多个发电机组, 负载分配 (需要硬件选项 M12)	61
3.2 CANshare	61
3.2.1 单线图	61
3.2.2 配置 CANshare (数字负载分配)	61
3.2.3 CANshare 正在运行	64
3.2.4 M-Logic CANshare 标志	64
4. PMS lite	
4.1 单线图	66
4.2 PMS lite	66
4.3 设置 PMS lite	67
4.4 配置	69

4.4.1 根据负载自动起停.....	69
4.4.2 多次启动.....	69
4.4.3 优先级.....	70
4.4.4 运行小时数.....	71
4.4.5 有效功率.....	71
4.4.6 运行的最小数目.....	71
4.4.7 波特率.....	72
4.4.8 共享参数.....	72
4.5 PLC 控制.....	72
4.6 PMS lite 运行中.....	73
4.7 通信故障.....	74
4.8 M-Logic 命令和事件.....	75
5. 带功率管理的应用	
5.1 单线图.....	76
5.1.1 孤岛运行.....	76
5.1.2 与主电网并联.....	77
5.1.3 多主电网.....	78
5.1.4 自动传输开关.....	79
5.1.5 能量管理系统.....	80
5.1.6 远程维护.....	80
5.2 功率管理文档.....	80
6. 标准保护	
6.1 通用信息.....	81
6.2 相序错误和相旋转.....	82
6.2.1 单 DG 应用.....	82
6.2.2 标准/多控制器应用.....	83
6.3 失磁.....	85
6.4 基于电压的过电流.....	86
6.5 不平衡电流.....	87
6.6 不平衡电压.....	88
6.7 过激磁.....	88
6.8 基于电压的（受限）过电流.....	88
6.9 测量决策.....	89
7. 用于调速器和 AVR 的 PID 调节器	
7.1 PID 控制器的说明.....	91
7.2 控制器.....	91
7.3 原理图.....	92
7.4 比例调节器.....	92
7.4.1 速率范围.....	92
7.4.2 动态调整区.....	93
7.4.3 积分调节器.....	93
7.4.4 微分调节器.....	94
7.5 负载分配控制器.....	95
7.6 同步控制器.....	95
7.7 继电器控制.....	96
7.7.1 继电器调整.....	96
7.7.2 信号长度.....	97

7.8 下垂模式	98
7.8.1 原理和设置	98
7.8.2 静态调压率示例	98
7.8.3 高静态调速率设置	99
7.8.4 低静态调速率设置	99
7.8.5 无差调速器补偿	99
8. 同步	
8.1 同步原理	100
8.2 动态同步	100
8.2.1 合闸信号	101
8.2.2 同步后的负载情况	101
8.2.3 调整	101
8.3 静态同步	102
8.3.1 相位控制器	103
8.3.2 合闸信号	103
8.3.3 同步后负载情况	104
8.3.4 调整	104
8.4 励磁前合闸	105
8.4.1 流程图 1, GB 处理	106
8.4.2 流程图 2, TB 处理 (选项 G5)	107
8.4.3 发电机组起动操作	107
8.4.4 断路器序列	108
8.4.5 附加控制参数	109
8.4.6 励磁前合闸报警	111
8.5 单独同步继电器	111
8.6 同步主电网断路器前禁止条件	112
9. 附加功能	
9.1 起机功能	113
9.1.1 开关量反馈	113
9.1.2 模拟量测速器反馈	114
9.1.3 油压	115
9.1.4 双起动机	116
9.2 运行输出	117
9.3 怠速运行	118
9.3.1 说明	118
9.3.2 示例	119
9.3.3 数字量输入的配置	120
9.3.4 根据温度怠速启动	120
9.3.5 抑制	121
9.3.6 运行信号	121
9.3.7 怠速运行流程图	121
9.4 模拟量负荷分配	123
9.4.1 模拟量负载分配端子	124
9.4.2 工作原理	124
9.4.3 通过负载阶跃实现孤岛逐升	126
9.4.4 冻结功率逐升	126
9.4.5 负荷分配类型	127

9.4.6 负载分配模块.....	127
9.4.7 Selco T4800 负载分配器.....	127
9.4.8 Cummins PCC.....	127
9.5 通风.....	129
9.5.1 最大通风报警.....	129
9.6 风扇逻辑.....	129
9.6.1 风扇参数.....	129
9.6.2 风扇控制输入.....	130
9.6.3 风扇起动/停止.....	130
9.6.4 风扇输出.....	131
9.6.5 风扇启动延时.....	131
9.6.6 风扇运行反馈.....	132
9.6.7 风扇故障.....	132
9.6.8 风扇优先级（运行小时）.....	133
9.6.9 风扇优先级更新.....	134
9.7 使发电机组降额.....	134
9.7.1 输入选择.....	135
9.7.2 降功率参数.....	135
9.7.3 降功率特性.....	136
9.7.4 EIC 降额.....	136
9.8 动态频率响应.....	136
9.8.1 设置.....	139
9.8.2 M-Logic.....	141
9.9 非必要性负载 (NEL) 的跳闸.....	142
9.9.1 NEL 跳闸.....	142
9.10 发动机加热器.....	142
9.10.1 发动机加热器报警.....	143
9.11 泵逻辑.....	144
9.11.1 燃油泵逻辑错报警.....	144
9.11.2 DEF 泵逻辑.....	145
9.11.3 通用泵逻辑.....	146
9.12 服务菜单.....	146
9.13 维护定时器.....	147
9.14 命令定时器.....	148
9.15 机油更换功能.....	148
9.16 断路器功能.....	149
9.16.1 断路器类型.....	149
9.16.2 开关位置错误.....	149
9.16.3 断路器储能装载时间.....	150
9.16.4 断路器储能装载时间原理.....	150
9.16.5 断开检修断路器.....	151
9.17 数字量主电网断路器控制.....	152
9.18 短时间并联运行.....	153
9.19 与频率或电压相关的静态调节率.....	153
9.20 功率和功率因数偏移.....	155
9.20.1 功率偏移量.....	155
9.20.2 功率因数偏移量.....	156

9.21 RRCR 外部设定点控制	156
9.21.1 RRCR 配置	156
9.22 手动调速器和 AVR 控制	160
9.22.1 手动模式	160
9.22.2 半自动模式 (Semi)	160
9.22.3 自动和测试模式	160
9.23 故障等级	160
9.23.1 发动机运行中	161
9.23.2 发动机停机	161
9.23.3 故障等级配置	162
9.24 Alarm inhibit	162
9.24.1 运行状态 (6160)	164
9.25 事件日志	164
9.25.1 日志	164
9.25.2 显示面板	165
9.26 连接 TCP / IP 和网络参数	165
9.26.1 使用 NTP	167
9.27 M-Logic	168
9.28 快速设置	168
9.29 参数 ID	168
9.30 语言选择	169
9.31 主时钟	169
9.31.1 补偿时间	169
9.32 夏令时/冬令时	170
9.33 访问锁定	170
9.34 蓄电池测试	170
9.34.1 输入配置	172
9.34.2 自动配置	172
9.34.3 不对称电池 (6430 不对称电池)	172
9.35 配电盘故障	174
9.35.1 闭锁配电盘错误 (菜单 6500)	175
9.35.2 停止配电盘错误 (菜单 6510)	175
9.36 步升和步降变压器	175
9.36.1 升压变压器	175
9.36.2 升压变压器的矢量组	176
9.36.3 设置升压变压器和测量变压器	180
9.36.4 降压变压器的矢量组	181
9.36.5 降压变压器和测量变压器的设置	182
9.37 峰值电流要求	183
9.37.1 电流热能需求	183
9.37.2 电流最大需求	183
9.38 交流平均	183
9.38.1 AC 测量平均	183
9.38.2 交流平均警报	184
9.39 计数器	185
9.39.1 计数器参数	185
9.39.2 脉冲输入计数器	185

9.39.3 kWh/kvarh 计数器.....	185
9.39.4 M-Logic 计数器.....	186
9.40 KWG ISO5 隔离监测器.....	186
9.41 不受支持的应用.....	187
10. 通用 PID	
10.1 简介.....	189
10.1.1 通用 PID 模拟环.....	189
10.1.2 USW 中的 GP PID 接口.....	189
10.2 输入.....	190
10.2.1 输入.....	190
10.2.2 动态输入选择.....	191
10.3 输出.....	192
10.3.1 输出设置的说明.....	192
10.4 Kp 增益补偿.....	196
10.4.1 简介.....	196
10.4.2 负载变化增益补偿.....	196
10.4.3 设定值偏差补偿.....	198
10.5 M-Logic.....	199
10.5.1 简介.....	199
10.5.2 事件.....	199
10.5.3 命令.....	199
10.6 示例：发动机风扇的 PID 控制.....	199
11. 输入输出	
11.1 数字量输入.....	203
11.1.1 起/停功能.....	203
11.1.2 断路器功能.....	204
11.1.3 模式功能.....	206
11.1.4 调节功能.....	207
11.1.5 其他功能.....	208
11.2 多功能输入.....	211
11.3 输入功能选择.....	212
11.4 断线故障检测.....	213
11.5 外部模拟量设定值.....	214
11.5.1 外部模拟量设定值端子.....	214
11.5.2 外部模拟量设定点的其他源.....	214
11.6 输出.....	215
11.6.1 功能说明.....	215
11.7 限制继电器.....	215
11.8 差值测量.....	217

1. 简介

1.1 关于设计手册

1.1.1 综述

本**设计手册**给出了有关控制器应用和功能的信息。本文档还提供了配置应用及其参数所需的信息。

有关安装信息，请参见**安装说明**。有关如何操作控制器的信息，请参见**操作手册**。



注意



配置错误会造成危险

先阅读本文档，然后再开始使用控制器以及要控制的设备。否则将可能会导致人员受伤或设备损坏。

1.1.2 目标用户

本设计手册主要面向配电板设计人员。配电板设计人员将在本文和安装说明的基础上，为电工提供关于安装控制器所需的信息，例如，详细的电路图。

1.1.3 选项

本**设计手册**介绍了标准 AGC-4 Mk II 控制器，尤其是发电机组控制器。

可通过多种灵活的硬件和软件选项来增加此控制器的功能。**选型手册**包含选项的完整列表。**选项说明**文档中详细介绍了这些选项。

选项 G5 功率管理描述了使用发电机组、主电网和 BTB 控制器的功率管理。

选项 G7 扩展功率管理描述了使用组和发电站控制器的功率管理。

1.1.4 参数列表

设计手册引用了这些参数。更多相关信息，请参见**参数列表**。

1.1.5 术语表

术语	缩写词	说明
附加操作面板	AOP	请参见 选项 X 其他显示器和操作员面板 。
AGC-4 Mk II	AGC-4 Mk II	默认情况下，为发电机组控制器。对于选项 G5，还可以是主电网或 BTB 控制器。对于选项 G7，还可以是组或电站控制器。AGC-4 Mk II 基于 AGC-4，包含更新的硬件。
AGC 150	AGC 150	这包括 AGC 发电机组、AGC BTB 和 AGC 主电网控制器。它们可包含在 ASC-4 Mk II 功率管理应用。
负载自动控制器	ALC-4	
市电失电自启动	市电自动失效 (AMF)	如果存在主电网故障，则 AGC 会自动使用发电机组来为负载供电。
可持续性自动控制器	ASC 150 ASC-4	ASC 太阳能和储能/电池可包含在 AGC 功率管理应用。
自动传输开关	ATS	
自动电压调节器	AVR	

术语	缩写词	说明
母排	BB	
母联开关	BTB	
CANshare		控制器通过 CAN 总线进行通信，实现相等的负载分配。
励磁前合闸	CBE	
控制器冗余		参阅 选项 T1 应急电源 。
电流互感器	CT	
显示单元	DU-2	AGC-4 Mk II 控制器的显示单元。或者，使用 TDU。
发动机通信	EIC	请参阅 选项 H12 H13 发动机通信 。
扩展的功率管理		发电机组、BTB、太阳能、集团和/或发电站控制器协同工作。请参阅 选项 G7 扩展功率管理 。
发电机组/发电机	G	
发电机开关	GB	
调速器	GOV	
电网保护		参见 选项 A10 AGC-4 Mk II VDE 和 G99 电网保护 或 选项 A20 IEEE 1547-2018 电网保护 。
负载转移	LTO	
主电网断路器	MB	
主电网功率输出	MPE	
菜单	[####]	一组参数。
M-Logic		可通过应用软件使用的 PLC 型工具。
Modbus		参见 选项 H2 和 H9 Modbus 通信 和 AGC-4 Mk II Modbus 表 。
多功能系列 2	ML-2	DEIF 平台，包含 AGC-4 Mk II。
额定功率	P nom	
额定无功功率	Q nom	
额定电压	U nom	
参数	[####]	可配置设置（有时在 PC 应用软件中称为 通道 ）。
PC 应用软件	USW	
PMS lite		简化的功率管理系统，功能有限。PMS lite 仅适用于发电机组控制器。PMS lite 的配置和使用可以更简单。
功率管理系统	PMS	发电机组、主电网、BTB、ALC、电池/存储和/或太阳能控制器协同工作。请参阅 选项 G5，功率管理 。
Profibus		请参阅 选项 H3，串行通信 Profibus DP 。
电阻测量输入	RMI	
单机控制器		单个控制器基于其自身的测量和输入进行操作。单个控制器不使用与其他控制器的通信。在没有功率管理的应用中使用单个控制器。
软件	软件	
触摸显示屏单元	TDU	AGC-4 Mk II 发电机组控制器的一系列预先编程的触摸屏显示器。
电压互感器	VT	

1.1.6 软件版本

本文档基于 AGC-4 Mk II 软件版本 6.11。

1.2 警告与安全

1.2.1 危险声明符号

危险

这表示危险的情况。

如果不遵守这些指导，这些情况可能导致死亡、人员严重受伤和设备损坏或损毁。

警告

这表示潜在的危险情况。

如果不遵守这些指导，这些情况可能导致死亡、人员严重受伤和设备损坏或损毁。

注意

这表示低风险情况。

如果不遵守这些指导，这些情况可能导致轻微或中度伤害。

注意

这表示重要通知

请务必阅读此信息。

1.2.2 表示一般说明的符号

备注 这显示了一般信息。

更多信息
它显示从何处获得更多信息。

示例

它会显示一个示例。

方法指导

提供一个包含帮助和指导内容的视频的链接。

1.2.3 出厂设置

在发货时，控制器预置一套默认出厂设置。这些设置基于常用值并且可能不适合您的系统。因此，在使用控制器前，您必须检查所有参数。

1.2.4 自动和遥控起动

在需要更多功率时，功率管理系统自动起动发电机组。经验不足的操作员可能难以预测哪些发电机组将起动。此外，也可以遥控起动发电机组（例如，使用以太网网络或数字量输入）。为了防止人员受伤，发电机组设计、布局和维修程序必须考虑此方面。

1.2.5 安装和操作过程中的安全事项

在安装和操作设备时，可能需要使用危险电流和电压。所以安装工作只能由经授权且了解使用中将会遇到的风险的人员来执行。



注意通电电流和电压的危险性

切勿触碰任何端子，尤其 AC 测量输入端子和继电器端子。一旦触碰端子，可能导致受伤或死亡。

1.2.6 静电放电注意事项

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。单元安装并连接完毕，即可撤销这些预防措施。

1.3 法律信息和免责声明

DEIF 不负责发电机组或开关柜的安装或操作。如果您对 Multi-line 2 单元所控制的发动机/发电机或开关柜的安装或操作有任何疑问，请联系负责相关设备安装或操作的厂家。

备注 Multi-line 2 装置不能由未经授权的人员打开。否则，保修将失效。

免责声明

DEIF A/S 保留更改本文件内容的权利，且无需另行通知。

本文档的英文版本始终涵盖最近以及最新的产品信息。DEIF 不承担译文准确性的相关责任，并且译文可能不会与英文文档同时更新。如有差异，以英文版本为准。

2. 功能

2.1 标准功能

本章包括标准功能描述以及相关应用类型说明。使用流程图和单线图来简化信息。

下面各段列出了标准功能。

2.1.1 运行模式

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

2.1.2 发动机控制

- 起/停时序
- 运行和停机线圈
- 用于调速器控制的继电器输出

2.1.3 发电机保护 (ANSI)

- 2 × 逆功率 (32)
- 5 × 过载 (32)
- 6 × 过电流 (50/51)
- 2 × 过电压 (59)
- 3 × 欠电压 (27)
- 3 × 过频率/欠频率 (81)
- 基于电压的过电流 (51V)
- 电流/电压不平衡 (60)
- 失磁/过磁 (40/32RV)
- 非必要性负载/减载, 3 个等级 (I、Hz、P>、P>>)
- 多功能输入 (数字量、4-20 mA、0-40 V DC、Pt100、Pt1000 或 RMI)
- 数字量输入

2.1.4 母排保护 (ANSI)

- 4 × 过压 (59)
- 5 × 欠压 (27)
- 4 × 过频 (81)
- 5 × 欠频 (81)
- 电压不平衡 (60)

2.1.5 显示面板 DU-2

- 准备远程安装
- 用于启动和停止的按钮
- 用于断路器操作的按钮

- 状态文本

此外，还可使用 TDU。

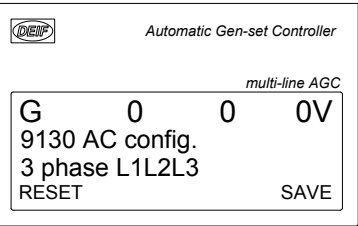
2.1.6 M-Logic

- 简单的逻辑配置工具
- 可选的输入事件
- 可选的输出命令

2.2 交流电配置

AGC 专用于测量介于 100 和 690 V AC 之间的电压。**安装说明**中给出了交流接线图。可在菜单 9130 中选择交流配置（三相、单相和分相）。

使用显示屏或 USW 更改设置。要使用 DU-2 显示面板，按 JUMP 按钮转至菜单 9130。显示屏将如下所示：



使用 或 按钮选择 AC 配置。按下 按钮，直到 SAVE 出现下划线，然后按 保存新设置。

注意

配置错误会造成危险

配置正确的 AC 配置。如有疑问，请联系配电盘制造商获取相关信息。

2.2.1 三相系统

AGC 出厂时选择的是三相系统。如果使用该配置，所有三相必须均连接至 AGC。

下表包含使系统准备好三相测量所需的参数。

以下示例采用的是可直接连接 AGC 端子而无需使用电压互感器的 230/400 V AC。如果必须使用电压互感器，也应使用互感器的额定值。

设置	调整	描述	调节到值
6004	G nom. voltage	发电机的线电压	400 V AC
6041	G transformer	G 电压互感器的一次侧电压（如果已安装）	400 V AC
6042	G transformer	G 电压互感器的二次侧电压（如果已安装）	400 V AC
6051	BB transformer set 1	BB 电压互感器的一次侧电压（如果已安装）	400 V AC
6052	BB transformer set 1	BB 电压互感器的二次侧电压（如果已安装）	400 V AC
6053	BB nom. voltage set 1	母排的线电压	400 V AC

备注 AGC 有两组 BB 互感器设置，可在此测量系统中单独使能。

2.2.2 分相系统

此为特殊应用，其中有两相和零线连接至 AGC。AGC 在显示面板中显示 L1 相和 L3 相。L1 和 L3 之间的相角为 180 度。L1-L2 或 L1-L3 之间可实现分相。

下表包含使系统准备好分相测量所需的参数。

以下示例采用的是可直接连接 AGC 端子而无需使用电压互感器的 240/120 V AC。如果必须使用电压互感器，也应使用互感器的额定值。

参数	调整	描述	调节到值
1201	G 电压跳闸	发电机测量类型	相电压
1202	BB 电压跳闸	母排测量类型	相电压
6004	G nom. voltage	发电机的相电压	交流 120 V
6041	G transformer	G 电压互感器的一次侧电压（如果已安装）	交流 120 V
6042	G transformer	G 电压互感器的二次侧电压（如果已安装）	交流 120 V
6051	BB transformer set 1	BB 电压互感器的一次侧电压（如果已安装）	交流 120 V
6052	BB transformer set 1	BB 电压互感器的二次侧电压（如果已安装）	交流 120 V
6053	BB nom. voltage set 1	母排的相电压	交流 120 V

备注 测量 U_{L3L1} 显示 240 V AC。电压报警设定点指的是额定电压 120 V AC， U_{L3L1} 不会激活任何报警。

备注 AGC 有两组 BB 互感器设置，可在此测量系统中单独使能。

2.2.3 单相系统

单相系统由某一相和零线组成。

下表包含使系统准备好单相测量所需的参数。

以下示例采用的是可直接连接 AGC 端子而无需使用电压互感器的 230 V AC。如果必须使用电压互感器，也应使用互感器的额定值。

设置	调整	描述	调节到值
6004	G nom. voltage	发电机的相电压	交流 230 V
6041	G transformer	G 电压互感器的一次侧电压（如果已安装）	交流 230 V
6042	G transformer	G 电压互感器的二次侧电压（如果已安装）	交流 230 V
6051	BB transformer set 1	BB 电压互感器的一次侧电压（如果已安装）	交流 230 V
6052	BB transformer set 1	BB 电压互感器的二次侧电压（如果已安装）	交流 230 V
6053	BB nom. voltage set 1	母排的相电压	交流 230 V

备注 电压报警指的是 U_{NOM} (230 V AC)。

备注 AGC 有两组 BB 互感器设置，可在此测量系统中单独使能。

2.2.4 无功功率方法

从历史上看，AGC-4 Mk II 已经根据相电压和电流测量了无功功率。为了在具有显著电压不平衡的电流不平衡期间提高精度，在参数 9132 中选择 **Q 通过 U N-Ph 和 I。**

参数	名称	范围	默认值	详情
9132	Q 计算方法	Q 通过 U Ph-Ph 和 I Q 通过 U Ph-N 和 I	Q 通过 U Ph-Ph 和 I	Q 通过 U Ph-Ph 和 I ：无功功率基于相电压和电流。 Q 通过 U N-Ph 和 I ：无功功率基于相中性电压和电流。

注意



选项 A20 自动更改参数 9132

当选项 A20（IEEE 1547-2018 电网保护）激活时，参数 9132 自动更改为 **Q 通过 U N-Ph 和 I**。如果选项 A20 被停用，则参数 9132 不会重置。



更多信息

有关如何更改选项 A20，请参见**选项 A20** 中的**激活选项 A20** 和**选项 A10** 中的**停用选项 A20**。

2.3 额定设置

AGC 具有在通道 6001 至 6036 中配置的四组额定设置。可在额定设置 1 到 4 之间切换，以匹配不同的电压和频率。额定设置 1（6001 至 6007）是用作默认设置的额定设置。更多相关信息，请参见**在额定设置之间切换**。

AGC 具有在通道 6051 至 6063 中配置的两组额定母排设置。每组包括一个额定值以及一次侧和二次侧电压值。如果安装了任何测量互感器，则“U 一次侧”和“U 二次侧”用于定义一次测和二次侧电压值。如果在发电机和母排之间未安装任何电压互感器，则在通道 6054 中选择“BB Unom = G Unom”。激活此功能后，将不会考虑任何 BB 额定设置。额定 BB 电压将被视为等于额定发电机电压。

2.3.1 在额定设置之间切换

可单独配置四组额定设置。AGC 能够在不同的额定设置组之间切换，从而可使用与特定应用或情形相关的特定额定设置组。

备注 若母排电压互感器不存在，则一次侧和二次侧的值均设定为发电机的额定值，参数 6054 设为 *BB Unom = G Unom*。

例如，租赁行业基于移动发电机组使用了此功能，其中需要切换频率和电压。静态发电机组也可以利用此功能。例如，在发生 AMF 的情况下，可能需要增加额定功率和电流设置，以实现有关保护的增加容差。

激活

可以通过三种方式在额定设定值之间进行手动切换：数字量输入、AOP 或菜单 6006。

备注 使用 M-Logic 时，可使用任何事件来激活额定参数组的自动切换。

开关量输入

如果需要通过数字量输入在四组额定设置之间进行切换，则使用 M-Logic。请在输入事件中选择所需输入，在输出中选择额定设置。

M-Logic 和数字量输入示例

Logic 1

For digital input 23 activated, use parameter set 1

Event A

☐ NOT

Dig. Input No23: Inputs

✕

Event B

☐ NOT

Not used

✕

Event C

☐ NOT

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Set parameter 1: Command Parameter set

✕

Enable this rule

☒

Logic 2

For digital input 23 deactivated, use parameter set 2

Event A

☒ NOT

Dig. Input No23: Inputs

✕

Event B

☐ NOT

Not used

✕

Event C

☐ NOT

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Set parameter 2: Command Parameter set

✕

Enable this rule

☒

备注 有关详细信息，请参见 PC 应用软件中的 *帮助文件*。

AOP

如果通过 AOP 在四组额定设置之间进行切换，则使用 M-Logic。请在输入事件中选择所需 AOP 按钮，在输出中选择额定设置。

AOP 示例

AOP 1 (Button 7)

Button 7 activates parameter set 1

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Button: AOP Buttons

✕

Event B

☐

Not used

✕

Event C

☐

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Set parameter 1: Command Parameter set

✕

Enable this rule

☒

AOP 1 (Button 8)

Button 8 activates parameter set 2

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Button: AOP Buttons

✕

Event B

☐

Not used

✕

Event C

☐

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Set parameter 2: Command Parameter set

✕

Enable this rule

☒

备注 有关详细信息，请参见 PC 应用软件中的 *帮助文件*。

四套 GOV/AVR 补偿标称设置

使用菜单 6006 选择所需额定设置集（1 到 4）。GOV/AVR 偏移的额定设置将遵循 6006 中的设置，这意味着：额定设置 1（6001 至 6005）将遵循 2550 中的 GOV/AVR 偏移。

Regulation	2550	GOV outp offset	133	50 %
Regulation	2551	GOV outp offset	1633	50 %
Regulation	2552	GOV outp offset	1634	50 %
Regulation	2553	GOV outp offset	1635	50 %
Regulation	2670	AVR outp offset	161	50 %
Regulation	2671	AVR outp offset	1636	50 %
Regulation	2672	AVR outp offset	1637	50 %
Regulation	2673	AVR outp offset	1638	50 %

备注 按照与上述相同的方式（通道 6054）在两个 *BB 额定设置*（6050 和 6060）之间切换。

2.3.2 缩放

默认电压缩放范围为 100 V 到 25000 V（参数 9030）。为处理高于 25000 V 或低于 100 V 的应用，需要对输入范围进行调节，使其与互感器一次侧电压的实际值相匹配。需要主密码级别访问权限才能更改此参数。

Parameter "Scaling" (Channel 9030)

✕

Set point :

100V-25000V

10V-2500V

100V-25000V

10kV-250kV

0.4kV-75kV

Password level

10kV-250kV

0.4kV-75kV

☐ Enable

☐ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

▼

★

Write

▼

OK

Cancel

更改电压缩放会更改电压、功率和变送器输出参数的范围。

表 2.1 缩放对功率和电压参数的影响示例

缩放 (9030)	功率额定设置范围 (6002、6012、6022、6032)	电压额定设置范围 (发电机 6004、6014、6024、6034；母排 6053、6063)	互感器比率设置范围 (发电机一次侧 6041；母排一次侧 6051、6061)
10 V 到 2500 V	1 到 900 kW	10 V 到 2500 V	10 V 到 2500 V
100 V 到 25000 V	10 到 20000 kW	100 V 到 25000 V	100 V 到 25000 V
0.4 kV 到 75 kV	0.1 到 90 MW	0.4 kV 到 75 kV	0.4 kV 到 75 kV
10 kV 到 250 kV	1 到 900 MW	10 kV 到 250 kV	10 kV 到 250 kV

注意

配置错误会造成危险

更改缩放（参数 9030）后，所有的额定值和电压互感器一次侧值设置必须更正。

2.4 应用

2.4.1 应用和发电机组模式

如何在 AGC-4 上配置应用

请参见我们关于[如何在 AGC-4 上配置应用](#)的教程，获取帮助和指导。

控制器适用于下表所列的各类应用。

应用	型号	详情
主电网失电自启动（未恢复同步）	单个 DG 或标准	
主电网失电自启动（带向后同步）	单个 DG 或标准	
孤岛运行	单个 DG 或标准	
固定功率/基本负载	单个 DG 或标准	

应用	型号	详情
调峰	单个 DG 或标准	
负载转移	单个 DG 或标准	
主电网功率输出（主电网功率固定）	单个 DG 或标准	
多个发电机组，模拟量负载分配	单个 DG 或标准*	需要硬件选项 M12。
多个发电机组（功率管理）	标配	需要选项 G5。
最多 16 x ASC-4	标配	ASC-4 ID 范围为 25 到 40。ASC SW 4.06.0+。AGC-4 Mk II 中需要选项 G5。
最多 8 x ALC-4	标配	ALC-4 ID 范围为 25 到 40。ALC SW 4.01.0+。AGC-4 Mk II 中需要选项 G5。
基于一个发电机组的远程维护	单个柴油发电机	需要选项 H12.x 和 DEIF 的远程维护箱。
基于多个发电机组的远程维护	标配	需要选项 T4、G5、H12.x 和 DEIF 的远程维护箱。

备注 *要求 M-Logic 在标准应用中强制模拟负载分配。

发电机组模式	运行模式				
	自动	半自动	测试	手动	锁定
主电网失电自启动（未恢复同步）	●	●	●	●	●
主电网失电自启动（带向后同步）	●	●	●	●	●
孤岛运行	●	●	●	●	●
固定功率/基本负载	●	●	●	●	●
调峰	●	●	●	●	●
负载转移	●	●	●	●	●
主电网功率输出	●	●	●	●	●
多个发电机组，模拟量负载分配（硬件选项 M12）	●	●	●	●	●
多个发电机组（功率管理）	●	●	●	●	●
基于一个发电机组的远程维护		●			●

备注 有关模式的一般说明，请参见[控制器模式](#)。

2.4.2 AMF（未恢复同步）

自动模式说明

主电网故障时，控制器将在可调延时后自动启动发电机组，并切换到发电机供电。可按两种不同方式调节控制器来切换为发电机组运行。

1. 主电网断路器将在发电机组启动时断开。
2. 主电网断路器将保持闭合状态，直至发电机组开始运行且发电机组的电压和频率正常。

在这两种情况下，发电机断路器将在发电机的电压和频率正常时处于闭合状态，主电网断路器处于断开状态。

当主电网恢复时，控制器将切换回主电网供电，冷却发电机组，然后使其停机。切换回主电网供电是在调节的 *主电网正常延时* 到时期后完成的，无向后同步。

半自动模式说明

发电机断路器闭合时，控制器将使用额定频率作为调速器的设定值。如果使用了 AVR 控制，则将额定电压用作设定值。

备注 有关模式的一般说明，请参见[控制器模式](#)。

2.4.3 AMF（支持向后同步）

自动模式说明

主电网故障时，控制器将在可调延时后自动启动发电机组，并切换到发电机供电。可按两种不同方式调节控制器来切换为发电机组运行：

1. 主电网断路器将在发电机组启动时断开。
2. 主电网断路器将保持闭合状态，直至发电机组开始运行且发电机组的电压和频率正常。

在这两种情况下，发电机断路器将在发电机的电压和频率正常时处于闭合状态，主电网断路器处于断开状态。

主电网恢复时，当“主电网正常延时”到期时，控制器会将主电网断路器与母排同步。发电机组将冷却并停止。

备注 自动主电网故障模式可与 *重叠* 功能结合使用。在这种情况下，发电机断路器和主电网断路器同时闭合的时间永远不会超过调整的 *重叠* 时间。

半自动模式说明

当发电机断路器闭合而主电网断路器断开时，设备将使用额定频率作为调速器的设定值。如果使用了 AVR 控制，则将额定电压用作设定值。

发电机与主电网并联时，调速器调节不再有效。如果使用 AVR 控制，则设定值将是调整后的功率因数或无功功率（7050 固定功率设定值）。

备注 有关模式的一般说明，请参见[控制器模式](#)。

2.4.4 孤岛运行

自动模式说明

控制器通过数字起动命令自动启动发电机组并闭合发电机断路器。发出停止命令时，发电机断路器将跳闸，发电机组将在冷却周期后停机。可通过激活和禁止数字量输入或使用根据时间起/停命令使用起动和停止命令。如果想要使用 *根据时间起/停* 指令，则必须也使用自动模式。

半自动模式说明

发电机断路器闭合时，设备将使用额定频率作为调速器的设定值。如果使用 AVR 控制，则将额定电压用作设定值。

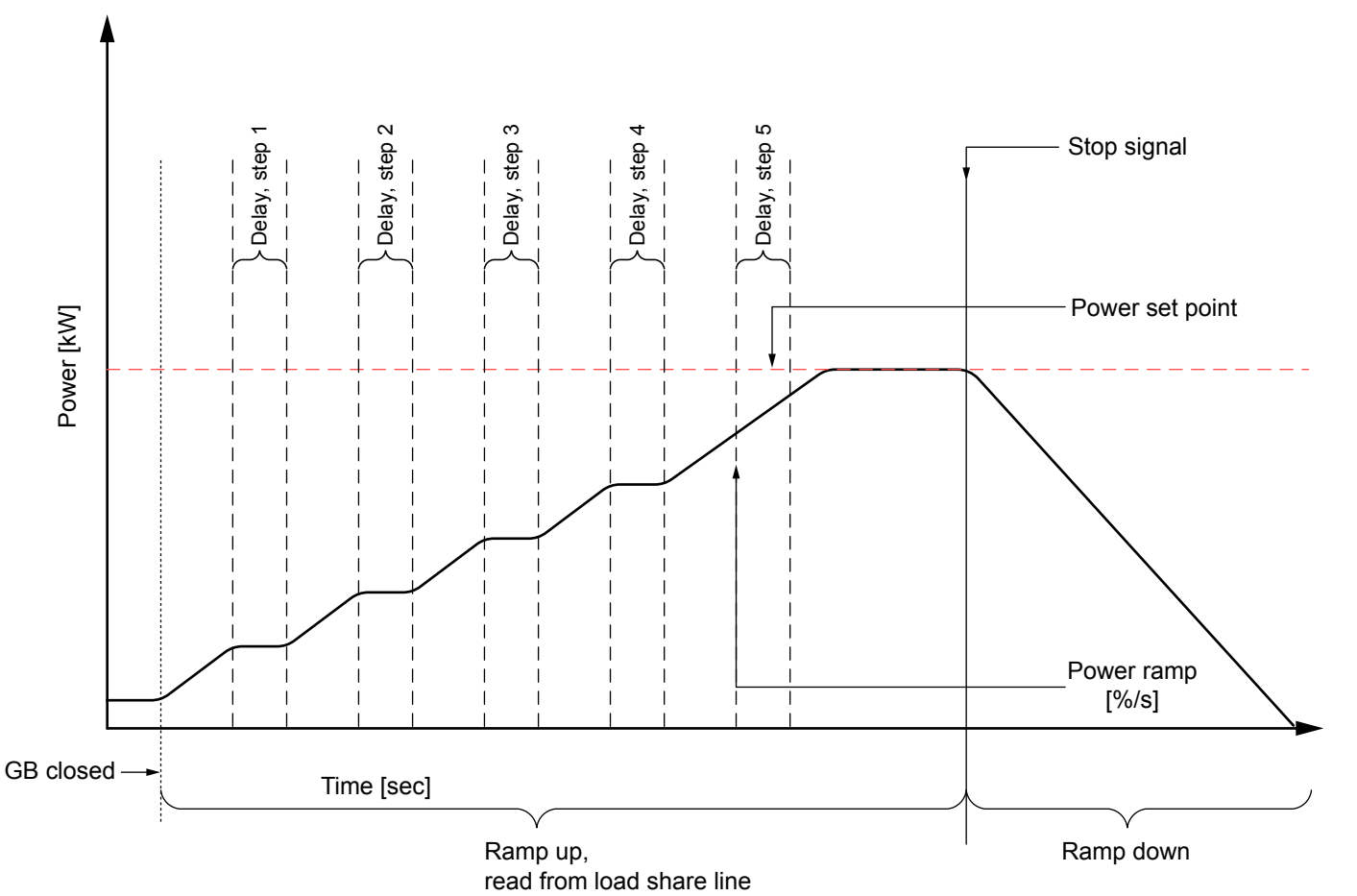
备注 有关模式的一般说明，请参见[控制器模式](#)。

2.4.5 功率逐升

发电机组连接到另一个电源时，将使用“功率斜升”（参数 261x）和“功率斜降”（参数 262x）。

2610 功率斜升	
斜坡速度 1	定义斜升 1 的斜率
延时点	此时，会取消斜升，直到延时结束
延迟	此延时到期后，会从延时点继续斜升
孤岛斜升	在孤岛模式下使能斜坡功能
步长	定义斜坡步数
斜坡速度 2	定义斜升 2 的斜率

2620 功率逐降	
斜坡速度 1	定义斜降 1 的斜率（也用于解列）
开关断开点	断路器分闸时接受的电量
斜坡速度 2	定义斜降 2 的斜率（不用于解列）
自动斜坡选择	禁止“Auto ramp select”后，斜坡 2 只能使用 M-Logic 使能



负载逐升

GB 闭合时，功率设定值继续逐步升高，步数在菜单 2615 中确定。如果延时点设为 20%，并且负载步数设为 3，则发电机组将先逐升至 20%，然后等待配置的延迟时间后逐升至 40%，接着等待一段配置的延迟时间后逐升至 60%，最后再等待一段配置的延迟时间后逐升至当前功率设定点。

冻结功率逐升

定义逐升步的一种方法是在 M-logic 中使用冻结功率逐升命令。

冻结功率逐升有效：功率逐升将在功率逐升的任意点停止，只要该功能有效，就会一直保持该设定点。如果该功能已激活，同时从一个延时点逐升至另一延时点，逐升将固定，直至此功能再次停用。

1. 功率逐升将在功率逐升的任意点停止，只要该功能有效，就会一直保持该设定点。
2. 如果该功能已激活，同时从一个延时点逐升至另一延时点，逐升将固定，直至此功能再次停用。
3. 如果功能已激活，同时延迟计时器即将超时，计时器将停止工作，并且不会继续计时，直至功能再次停用。

备注 GB 合闸后延时开始运行。

功率斜坡 1

这是主要使用的功率斜坡。仅在“与频率相关的功率静态调节率”期间或通过 M-Logic 激活功率斜坡 2 时，才忽略功率斜坡 1。

功率斜坡 2

参数 2616 和 2623 定义次级功率斜坡的斜率。这是一个次级功率斜坡，主要用于“与频率相关的功率静态调节率”，但也可以基于任何 M-Logic 事件激活。参数 2624（自动斜坡选择）确定斜坡 2 是通过静态调节率还是通过 M-Logic 激活的。如果激活自动“斜坡选择”，则在功率静态调节率期间使能次级斜坡。如果被禁止，则次级斜坡只能通过 M-Logic 激活。

2.4.6 Q 斜坡

可激活用于无功功率调节的斜坡功能。控制器增大或减小无功功率时，会使用此斜坡。在 USW 中配置这些参数。

文本	参数	默认值	范围	描述
Q 斜坡到设定值	2821	2 %/s	0.1 到 20 %/s	用于无功功率的逐升
Q 斜坡到零	2822	2 %/s	0.1 到 20 %/s	用于无功功率的斜降
Q 斜坡使能	2823	关闭	关闭 线性 时间常量	熄灭 ：禁用斜坡。 线性 ：使用参数 2821 和 2822。 时间常量 ：使用参数 2824。
Q 时间常量	2824	2 s	1~30 秒	基于 PT1 的时间常量，如果在参数 2823 中选择 Time constant ，则使用此时间常量。

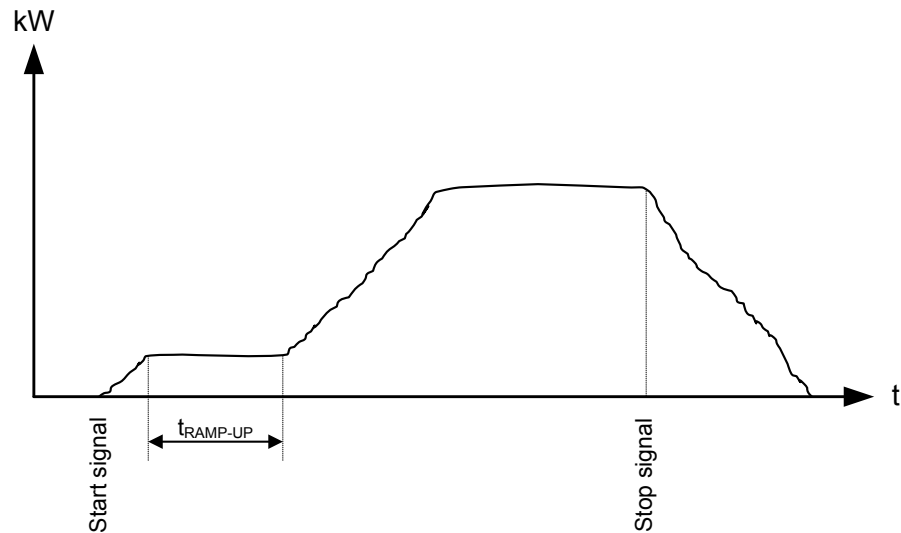
备注 没有用于功率因数调节的斜坡。

2.4.7 固定功率/基本负载

自动模式说明

数字量输入“自动启动/停止”被激活时，控制器将自动启动发电机组并与主电网同步。发电机断路器合闸后，控制器将负载增加到设定水平。发出停机命令时，发电机组将在冷却周期后解列并停机。可通过激活和禁止数字量输入或使用根据时间起/停命令使用启动和停止命令。如果想要使用 *根据时间起/停* 指令，则必须也使用自动模式。

固定功率原理图



半自动模式说明

当发电机断路器闭合而主电网断路器断开时，设备将使用额定频率作为调速器的设定值。如果使用 AVR 控制，则将额定电压用作设定值。

发电机与主电网并联时，发电机功率将增至固定功率设定值。如果使用 AVR 控制，则设定值将是调整后的功率因数或无功功率（7050 固定功率设定值）。

7050 固定功率设置

功率设定

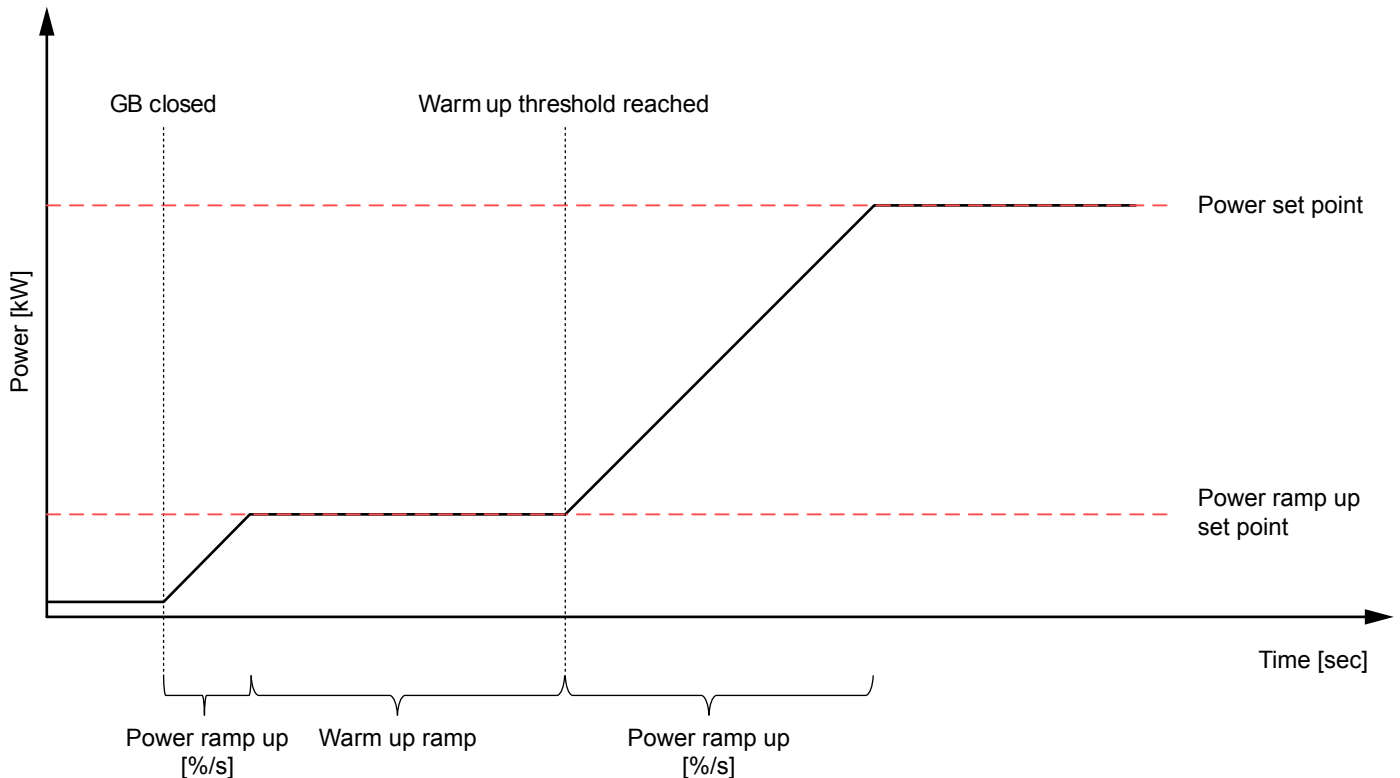
发电机组将产生的功率量。

备注 菜单 7050 中的值用于设置功率因数。这不是显示屏上显示的 PF 值。功率因数和 PF 仅在真正的正弦波条件下才相等。

备注 有关模式的一般说明，请参见[控制器模式](#)。

2.4.8 预热斜坡

预热斜坡是一种功能，用于限制功率输出，直到满足预先配置的条件为止，例如，发动机已达到工作温度，这将大大降低发动机上的压力。



预热斜坡激活已使能，输入通过 *预热类型*（参数 2961）配置。预热斜坡输入的激活将发电机组的可用功率限制为在 *功率斜坡*（参数 2612）中配置的百分比水平。

如果类型配置为 M-Logic，则在禁用预热斜坡之前，输入必须为低电平。如果将类型配置为多功能输入或 EIC 温度输入，则当温度高于 *预热阈值*（参数 2962）中配置的阈值时，将禁用此功能。

备注 预热斜坡激活后，将替换标准功能 *功率斜坡*，这意味着将禁用负载/阶跃和定时器。

2.4.9 调峰（Peak shaving）

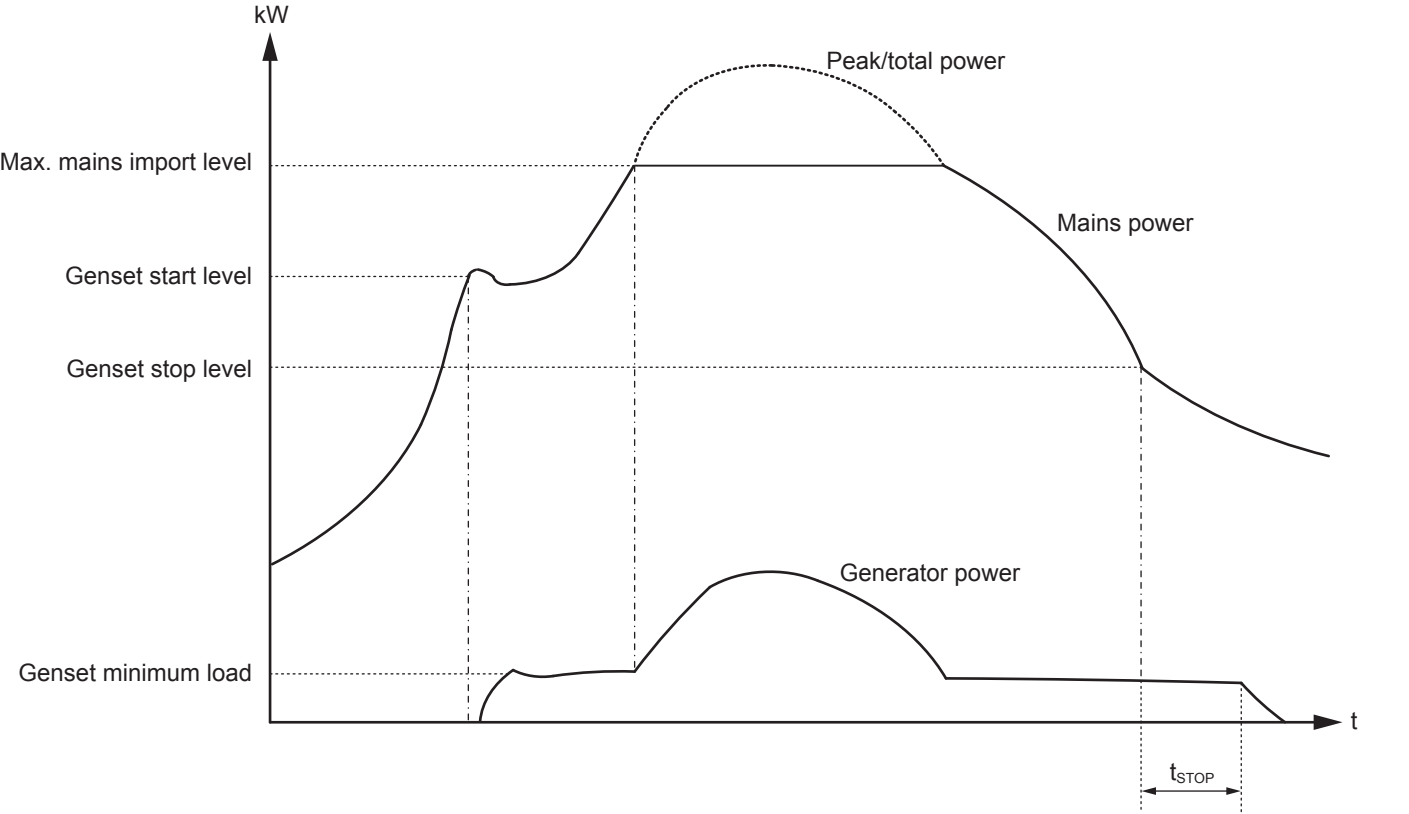
自动模式说明

发电机组将从预定义的主电网输入级别开始，并以固定的最小负载（例如 10%）运行。主电网输入增加到最大主电网输入设定值以上时，发电机组将提供额外的负载，以将主电网输入保持在最大输入级别。

负载下降到最大主电网输入设定值以下时，发电机组将再次以最小负载运行。主电网输入以及发电机负载降至停机设定值以下时，发电机组将冷却并停机。

4 至 20 mA 的变送器用于指示从主电网输入的功率，请参见[主电网功率变送器](#)。

调峰示例图



半自动模式说明

当发电机断路器闭合而主电网断路器断开时，设备将使用额定频率作为调速器的设定值。如果使用 AVR 控制，则将额定电压用作设定值。

当发电机与主电网并联时，将根据调峰设定值控制发电机。因此，即使是半自动模式，也不会超过最大主电网输入。如果使用 AVR 控制，则设定值将是调整后的功率因数或无功功率（7050 固定功率设定值）。

调峰参数

菜单		描述
7000 主电网功率	昼夜	调峰的主电网输入限制。
7010 日间时间		这些设置定义日间时间。日间时间以外的时间被认为是夜间时间。
7020 启动发电机	启动设定点	启动设定值在菜单 7000 “Mains power” 中以昼夜设置的百分比表示。
	延时	当超过启动设定值且已经过此延时，发电机组将启动。
	负载	发电机组与主电网并联时将产生的最小负载。
7030 停止发电机	停止设定点	停止设定值在菜单 7000 “Mains power” 以昼夜设置的百分比表示。
	延时	当超过停止设定值且已经过此延时，发电机组将停止。

备注 参数 7020 和 7030 用于定义没有功率管理的应用程序的开始和停止点（选项 G5）。如果使用功率管理，则将使用与负载有关的启动和停止参数。有关根据负载启停的更多信息，请参见**选项 G5**。

备注 有关模式的一般说明，请参见[控制器模式](#)。

2.4.10 负载转移

自动模式说明 - 向后同步开启

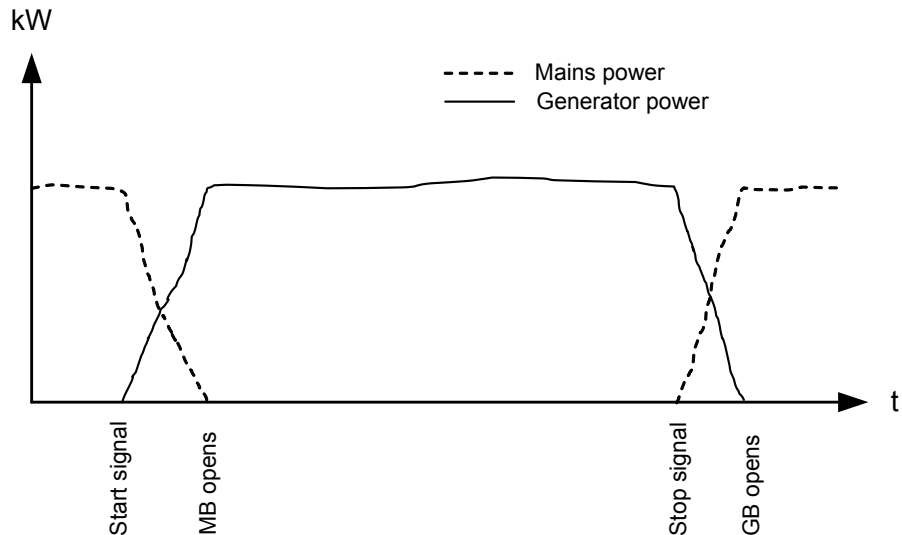
负载转移模式的目的是将从主电网输入的负载转移到发电机组，以便在发电机供电下正常工作。

发出启动命令后，发电机组将启动并将发电机断路器与主电网供电的母排同步。发电机断路器闭合时，输入的负载将减小（功率正在传递到发电机组），直到负载处于断路器的断开点为止。随后主电网断路器将断开。

发出停止命令后，主电网断路器将与母排同步，而在闭合后，发电机组将解列、冷却并停止。

4-20 mA 的变送器用于指示从主电网输入的功率，请参见本文档后面的 *主电网变送器* 说明。

负载接管示例图



- 备注** 负载接管模式可与重叠功能结合使用。在这种情况下，发电机和主电网断路器同时闭合的时间永远不会超过调整的 *重叠* 时间。
- 备注** 如果输入的负载高于发电机组的额定功率，则会出现报警，并暂停负载接管序列。

自动模式说明 - 向后同步关闭

发出启动命令时，发电机组将启动。当频率和电压正常时，主电网断路器将断开，发电机断路器闭合。现在，发电机将提供负载，直到发出停止命令时为止。然后，发电机断路器断开，主电网断路器闭合。发电机组将冷却并停止。

- 备注** 如果输入的负载高于发电机组的额定功率，则会出现报警，并暂停负载接管序列。

半自动模式说明

当发电机断路器闭合而主电网断路器断开时，设备将使用额定频率作为调速器的设定值。如果使用 AVR 控制，则将额定电压用作设定值。

当发电机与主电网并联时，它将受到控制，以使从主电网输入的功率保持在 0 kW。如果使用 AVR 控制，则设定值将是调整后的功率因数或无功功率（7050 *固定功率设定值*）。

- 备注** 有关模式的一般说明，请参见 [控制器模式](#)。

2.4.11 主电网功率输出（主电网功率固定）

自动模式说明

主电网功率输出模式可用于通过主电网断路器保持恒定的功率水平。可将功率输出到主电网或从主电网输入功率，但功率始终应保持恒定水平。

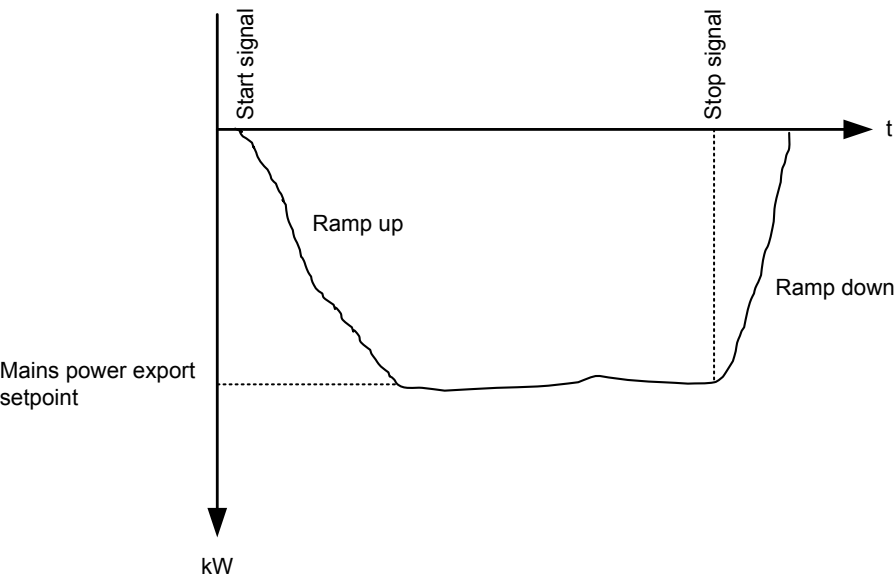
- 备注** 如果必须使用固定水平的输入功率，则仍须选择主电网功率输出模式！此模式包括输入和输出。

发电机组通过数字启动命令启动。它与主电网同步，并将开始向主电网输出功率。无论母排（出厂时）的负载如何，输出的功率量都将保持在固定水平。

停止命令会使发电机组解列，并使发电机断路器跳闸。之后，会冷却并停止。

4-20 mA 变送器用于指示从主电网输出的功率，请参见[主电网功率变送器](#)。

主电网功率输出示例图



备注 请注意，主电网功率输出的设定值可以为 0 kW。这意味着发电机组将与主电网并联，但没有功率输入或输出。

半自动模式说明

当发电机断路器闭合而主电网断路器断开时，设备将使用额定频率作为调速器的设定值。如果使用 AVR 控制，则将额定电压用作设定值。

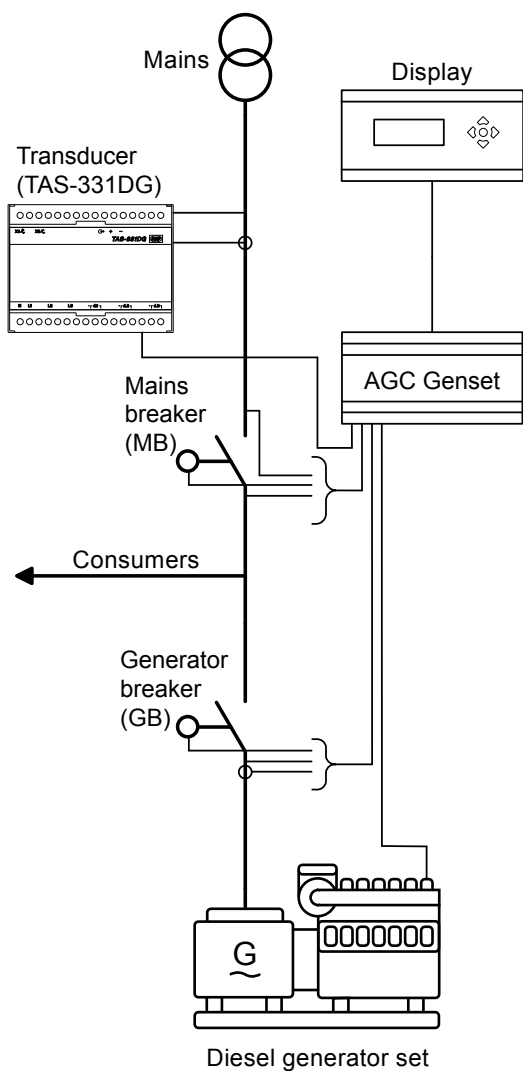
当发电机与主电网并联时，将根据主电网功率输出设定值控制发电机。如果使用 AVR 控制，则设定值将是调整后的功率因数或无功功率（7050 固定功率设定值）。

备注 有关模式的一般说明，请参见[控制器模式](#)。

2.4.12 主电网功率变送器

在使用输出/负载接管（主电网功率输出、调峰、负载接管）的应用中，需要清楚主电网断路器一次侧的功率流。将一个控制器用于该应用时，或者在功率管理系统中首选变送器信号时，可以为此使用多功能输入 102 或 CIO 308 1.14。

下面是单线图，其中 TAS-331 DG 变送器用于测量主电网断路器之前的电压和电流，将其用于计算功率，并据此给出 4-20 mA 输出。



如何设定

如上所述，为此需要使用**多功能输入 102 或 CIO 308 1.14**。

将输入设置为 4-20 mA，并在参数 7261 和 7262 中定义变送器的范围。该范围采用最小值和最大值设置定义，其中最小值设置对应于 4 mA，最大值设置对应于 20 mA。

基于变送器的 P 测量值

文本	参数	默认值	范围	描述
变送器范围	7261	0 kW	0 到 20000 kW*	最大有功功率
变送器范围	7262	0 kW	-20000 到 0 kW*	最小有功功率
主电网 P 测量值	7263	多功能输入 102	多功能输入 102（变送器） CIO308 1.14（变送器）	模拟量输入的选择

备注 * 缩放（参数 9030）会影响此范围。显示的范围基于 100V-25000V 的缩放。

备注 变送器最大值或最小值设置更改为非 0 值时，控制器将使用变送器信号。



更多信息

上述信息用于发电机组控制器的主电网功率测量。有关主电网控制器的信息，请参见**选项 G5 功率管理**中的**主电网功能，主电网功率测量**。

2.4.13 主电网无功功率或电压变送器

还可使用变送器测量主电网电压或无功功率。要设置这些变送器，请使用菜单 7270（主电网无功功率）和 7280（主电网电压）。

为符合国家电网法规，通常需要在电网连接点进行测量。在长距离条件下，使用变送器是实际的解决方案。有关更多信息，请参见选项 A10 的文档。

来自变送器的 Q 测量值

文本	参数	默认值	范围	描述
变送器范围	7271	0 kvar	-20000 到 20000 kvar*	最大无功功率
变送器范围	7272	0 kvar	-20000 到 20000 kvar*	最小无功功率
主电网 Q 测量值	7273	多功能输入 102	多功能输入 102（变送器） CIO308 1.17（变送器）	模拟量输入的选择

*注：缩放（参数 9030）影响此范围。显示的范围基于 100V-25000V 的缩放。

将输入设置为 4-20 mA，并在参数 7271 和 7272 中定义变送器的范围。该范围以最小值和最大值设置定义，其中最小值设置对应于 4 mA，最大值设置对应于 20 mA。

来自变送器的 U 测量值

文本	参数	默认值	范围	描述
变送器范围	7281	0 V	0 到 25000 V*	最大电压
变送器范围	7282	0 V	0 到 25000 V*	最小电压
主电网 U 测量值	7283	多功能输入 102	多功能输入 102（变送器） CIO308 1.20（变送器）	模拟量输入的选择
主电网 U 外部额定值	7284	400 V	100 到 25000 V*	变送器的电网额定电压

*注：缩放（参数 9030）影响此范围。显示的范围基于 100V-25000V 的缩放。

将输入设置为 4-20 mA，并在参数 7281 和 7282 中定义变送器的范围。该范围以最小值和最大值设置定义，其中最小值设置对应于 4 mA，最大值设置对应于 20 mA。

2.5 控制器模式

2.5.1 半自动模式（Semi）

控制器可工作在半自动模式下。“半自动”意味着控制器不会像自动模式一样自动发起任何序列，而是仅在发出外部信号时发起序列。

可通过三种方式发出外部信号：

- 1. 使用显示屏上的按钮
- 2. 使用开关量输入
- 3. Modbus 命令

备注 标准 AGC 仅配备有限数量的数字量输入，关于可用情况的更多信息，请参见本文档和产品样本中的 *数字量输入* 部分。

发电机组运行在半自动模式下时，控制器将控制调速器和 AVR（如果使用）。

在半自动模式下可以激活以下时序：

命令	描述	备注
启动	启动启动时序，并一直持续到发电机组启动或达到最大启动尝试次数时为止。将调节频率（和电压）以使 GB 准备好闭合。	
停机	发电机组将停机。运行信号消失后，停机时序将持续有效，直到“延长停机时间”结束时为止。发电机组停机时序包含冷却时间。	如果按下停机按钮两次，则停机时序不包含冷却时间。
合闸 GB	如果主电网断路器断开，则控制器将闭合发电机断路器；如果主电网断路器闭合，则将同步并闭合发电机断路器。	选择 AMF 模式时，在断路器闭合后设备不会进行调节。
分闸 GB	如果主电网断路器闭合，则控制器将斜降并在断路器断开时断开发电机断路器。如果主电网断路器断开或发电机组模式为孤岛模式，则控制器将立即断开发电机断路器。	
合闸 MB	如果发电机断路器断开，则控制器将闭合主电网断路器；如果发电机断路器闭合，则将同步并闭合主电网断路器。	
分闸 MB	控制器立即打开电源断路器。	
手动 调速器 上升	只要 调速器 输入为 ON，调节器就会被禁用，调速器输出将被激活。	
手动 调速器 下降	只要 调速器 输入为 ON，调节器就会被禁用，调速器输出将被激活。	
手动 调压器 上升	调节器被禁用，只要 AVR 输入为 ON，AVR 输出会被激活。	
手动 调压器 下降	调节器被禁用，只要 AVR 输入为 ON，AVR 输出会被激活。	

2.5.2 不处于自动模式

该功能可以用于指示用途，或当系统不处于自动模式时触发报警。该功能在菜单 6540 中设置。

2.5.3 测试模式（Test）

测试模式功能可通过显示单元上的 MODE 按钮或者通过激活数字量输入来激活。

测试功能在菜单 7040 中设置。

参数	项目	范围	默认值	备注
7041	设定点	1 到 100%	80 %	与主电网并联时的负载设定值。
7042	定时器	0.0 到 999.0 分钟	5.0 分钟	测试期间的发动机运行时间。 如果将定时器设置为 0.0 分钟，则测试序列会一直持续。
7043	返回	DG：半自动、自动、手动、无更改 主电网：半自动、自动、无更改	DG：无更改 主电网：自动	测试完成时，控制器将恢复为选定模式。 如果 DG 控制器在测试模式下处于停止序列，并且模式切换为半自动，则 DG 将继续运行。
7044	型号	简单测试、负载测试、完整测试	简单测试	从以下三种测试中选择一种：简单、负载或完整。 孤岛运行模式的测试模式（将发电机组模式选择为孤岛模式）只能运行简单和完整测试。

备注 功率管理（选项 G5）：测试模式不可用。

简单测试

简单测试仅在发电机断路器断开的情况下启动发电机组并以额定频率运行。测试会持续运行，直到定时器计时结束。

负载测试

负载测试将启动发电机组并以额定频率运行，同步发电机断路器并产生在菜单 7041 的设定值中键入的功率。测试会持续运行，直到定时器计时结束。要运行负载测试，必须在菜单 7084 中启用 *Sync. to mains*。

运行负载测试序列时，将忽略重叠功能。

完整测试

完整测试将启动发电机组，并以额定频率运行，同步发电机断路器，然后将负载转移到发电机上，最后再断开主电网断路器。测试定时器到期后，主电网断路器将同步，并且在发电机断路器断开并停止发电机之前，负载将被转移回主电网。

要运行完整测试，必须在菜单 7084 中启用 *Sync. to mains*。

2.5.4 手动模式（Man）

选择手动模式后，可通过显示屏和数字量输入来控制发电机组。支持以下命令：

命令	描述	备注
启动	启动起动时序，并一直持续到发电机组起动或达到最大起动尝试次数时为止。	无调节。
停机	发电机组将停机。运行信号消失后，停机序列将持续有效，直到“延长停机时间”结束时为止。发电机组停机时序包含冷却时间。	
合闸 GB	如果主电网断路器断开，则控制器将闭合发电机断路器；如果主电网断路器闭合，则将同步并闭合发电机断路器。	无调节。 同步故障停用。
分闸 GB	控制器将使发电机断路器立即分闸。	
合闸 MB	如果发电机断路器断开，则控制器将闭合主电网断路器；如果发电机断路器闭合，则将同步并闭合主电网断路器。	无调节。 同步故障停用。
分闸 MB	控制器将使主电网断路器立即断开。	
手动 调速器 上升	设备向调速器发出增加信号。	
手动 调速器 下降	设备向调速器发出降低信号。	
手动 调压器 上升	控制器向调压器提供增加信号。	
手动 调压器 下降	控制器向调压器提供减小信号。	

备注 在手动模式下，可使发电机断路器和主电网断路器闭合和断开。

2.5.5 闭锁模式（Block mode）

选定闭锁模式时，控制器将在特定操作时锁定。可通过按下显示屏上的 MODE 按钮或使用数字量输入来选择闭锁模式。如果将数字量输入用于闭锁模式，则必须了解配置为闭锁模式的输入是持续信号。这表示，当输入开启时，控制器处于闭锁状态，当输入关闭时，控制器将恢复为选定闭锁模式前所处的模式。

备注 对于德国 AGC，按下 AUS 按钮以激活闭锁模式。

通过 AGC 的显示屏从闭锁模式切换为任何其他操作模式时，至少须以客户身份登录。

备注 如果在激活数字量闭锁输入后使用显示屏选择了闭锁模式，则在禁用闭锁输入后，AGC 将保持在闭锁模式下。闭锁模式现必须使用显示屏进行切换。闭锁模式只能通过显示屏或数字量输入本地切换。

发电机组控制器的闭锁模式

如果发电机组控制器处于闭锁模式，则它将无法启动发电机组或执行任何断路器操作。如果在选择闭锁模式时发电机组正在运行，则断路器将断开，发电机组将关闭而不冷却。

闭锁模式的目的是确保发电机组不会在维护等工作期间起动。

注意
模式转换准备措施 在切换运行模式前，确保没有人位于发电机组附近并且发电机组已准备好运行。

注意
本地盘车和启动 发电机组可通过本地发动机控制面板（安装时）启动。因此，DEIF 建议避免对发电机组进行本地盘车和启动。

主电网控制器的闭锁模式

如果主电网控制器处于闭锁模式，则它将无法执行任何断路器操作。将主电网控制器置于闭锁模式时，如果任何断路器闭合，主电网断路器将会断开，但母联开关将保持闭合以确保发电机组能够支撑负载。

闭锁模式的目的是确保主电网断路器不会因服务性能而关闭暂时无法正常工作的互感器。在功率管理设置中将闭锁模式用于主电网控制器时，系统即明确闭锁的主电网控制器将不可用。

单 DG 应用中的闭锁模式

如果将运行在具有 MB 和 GB 的单 DG 应用中的发电机组设置为闭锁模式，则 DG 将停止并且 GB 将断开。闭锁模式处于活动状态时，DG、GB 和 MB 将无法运行，但如果在闭锁模式被激活时 MB 闭合，则 MB 将保持闭合状态。

备注 报警不受闭锁模式选择的影响。

 **更多信息**

闭锁模式不同于闭锁故障等级。有关闭锁故障等级的更多信息，请参见[故障等级](#)。

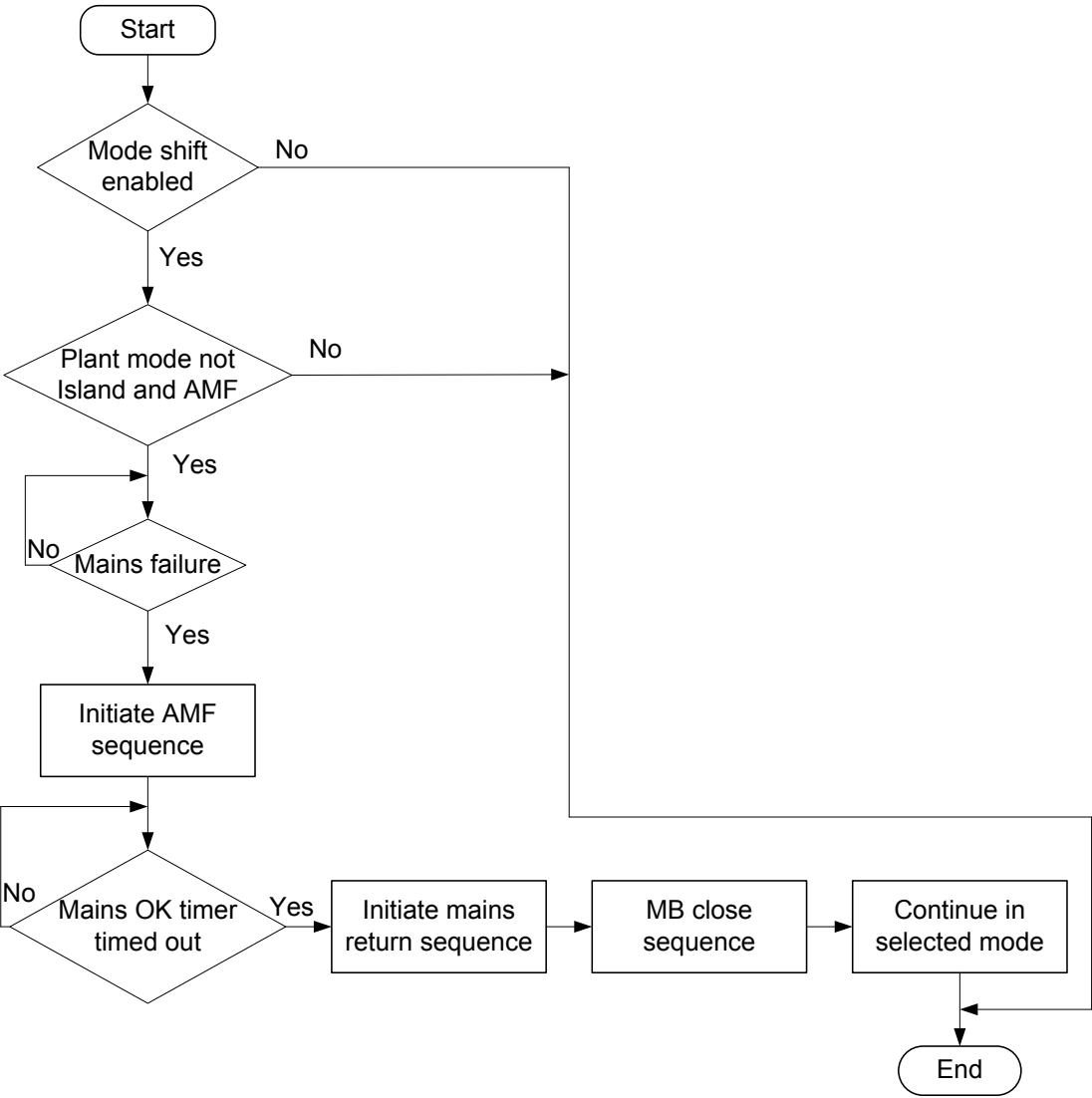
2.6 流程图

以下部分使用流程图说明最重要功能的原理。这些功能包括：

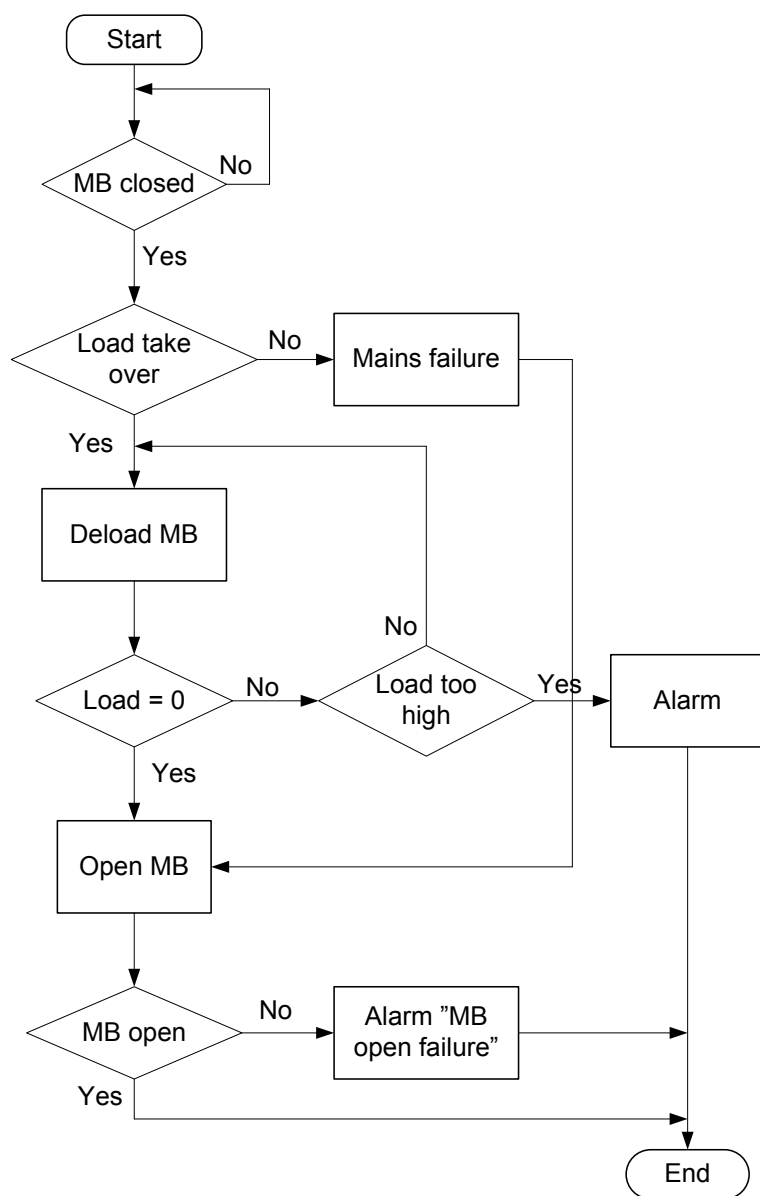
- 模式切换
- MB 分闸时序
- GB 分闸时序
- 停机时序
- 起机时序
- MB 合闸时序
- GB 合闸时序
- 固定功率（Fixed）
- 负载转移
- 孤岛运行
- 调峰（Peak shaving）
- 主网(市电) 功率 输出（MPE）
- 市电失电自启动
- 测试时序

备注 以下各页中的简化流程图仅供参考。

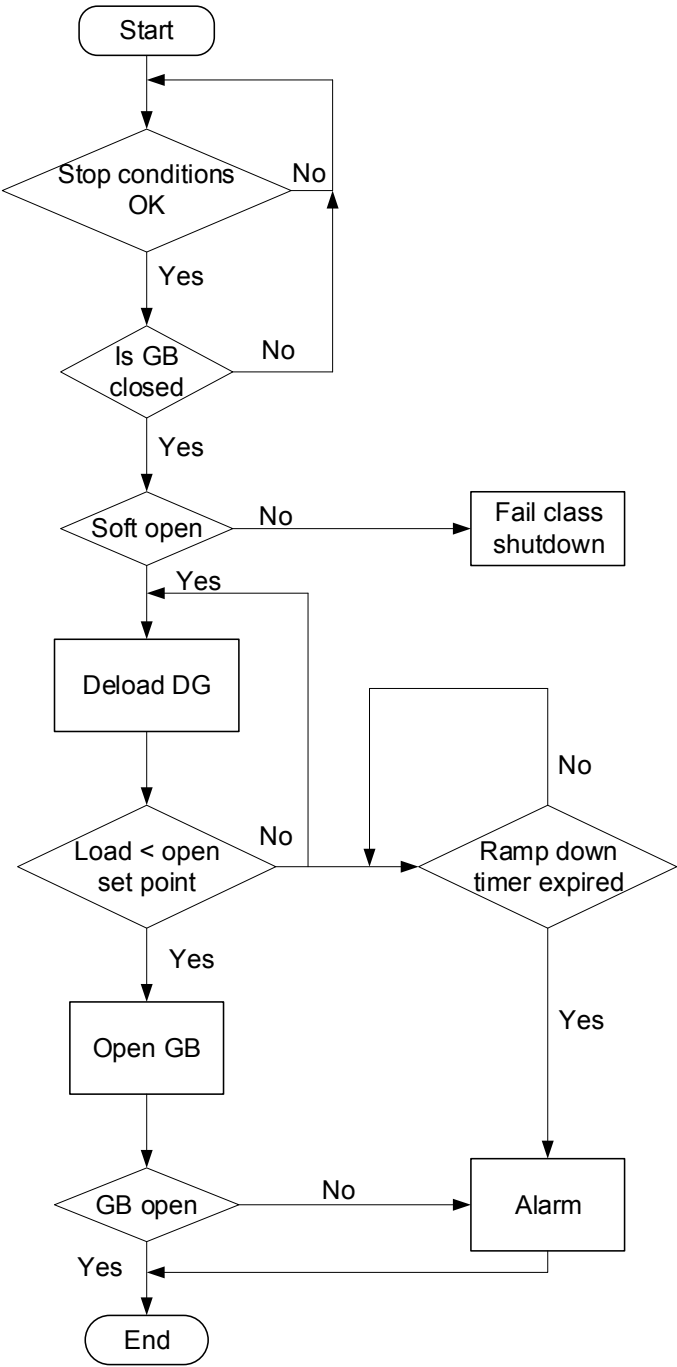
2.6.1 模式切换



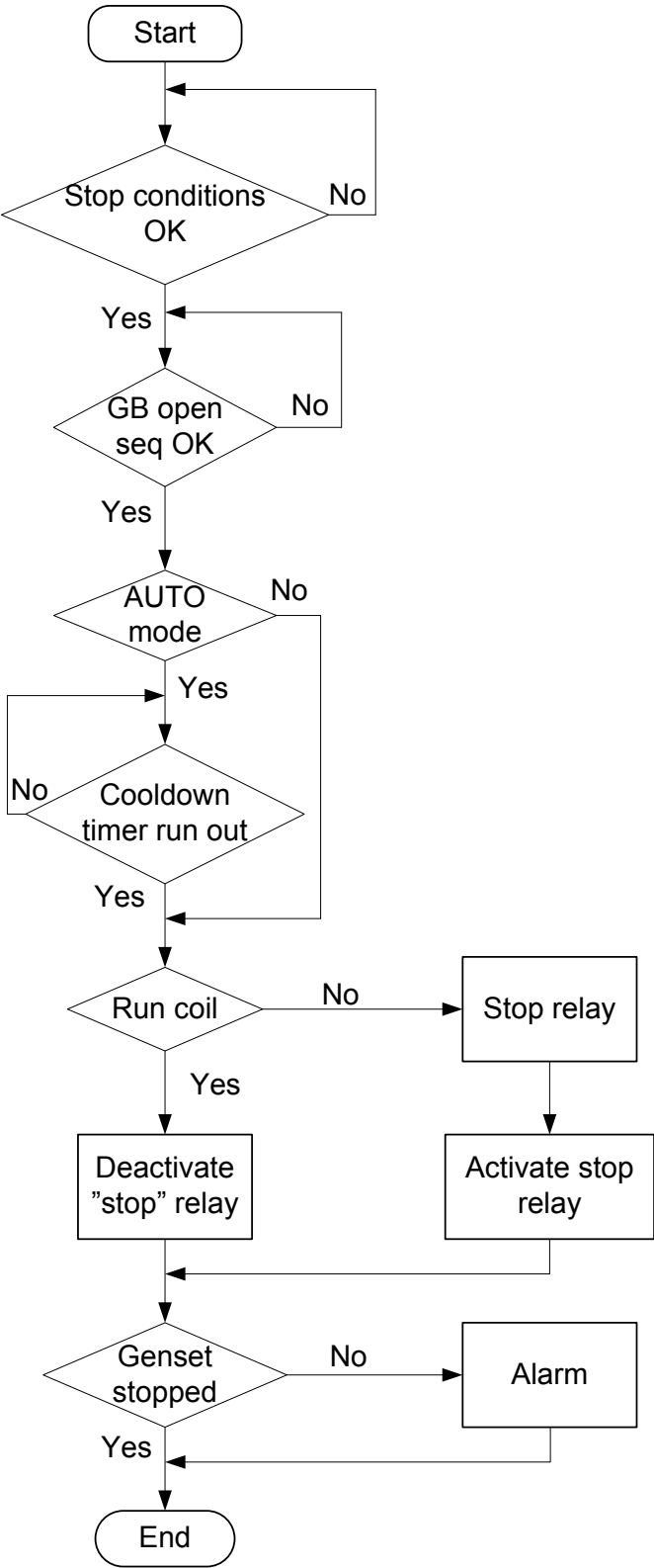
2.6.2 MB 分闸时序



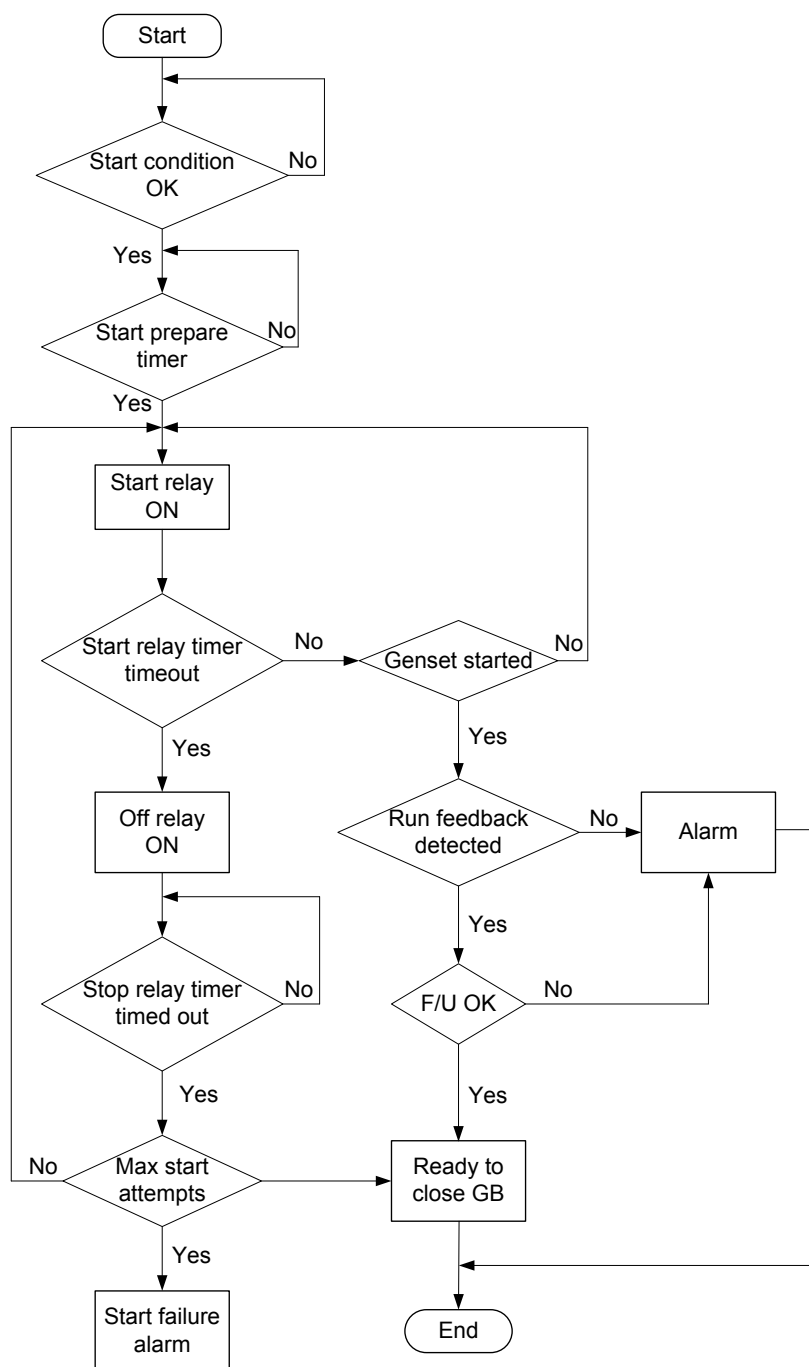
2.6.3 GB 分闸时序



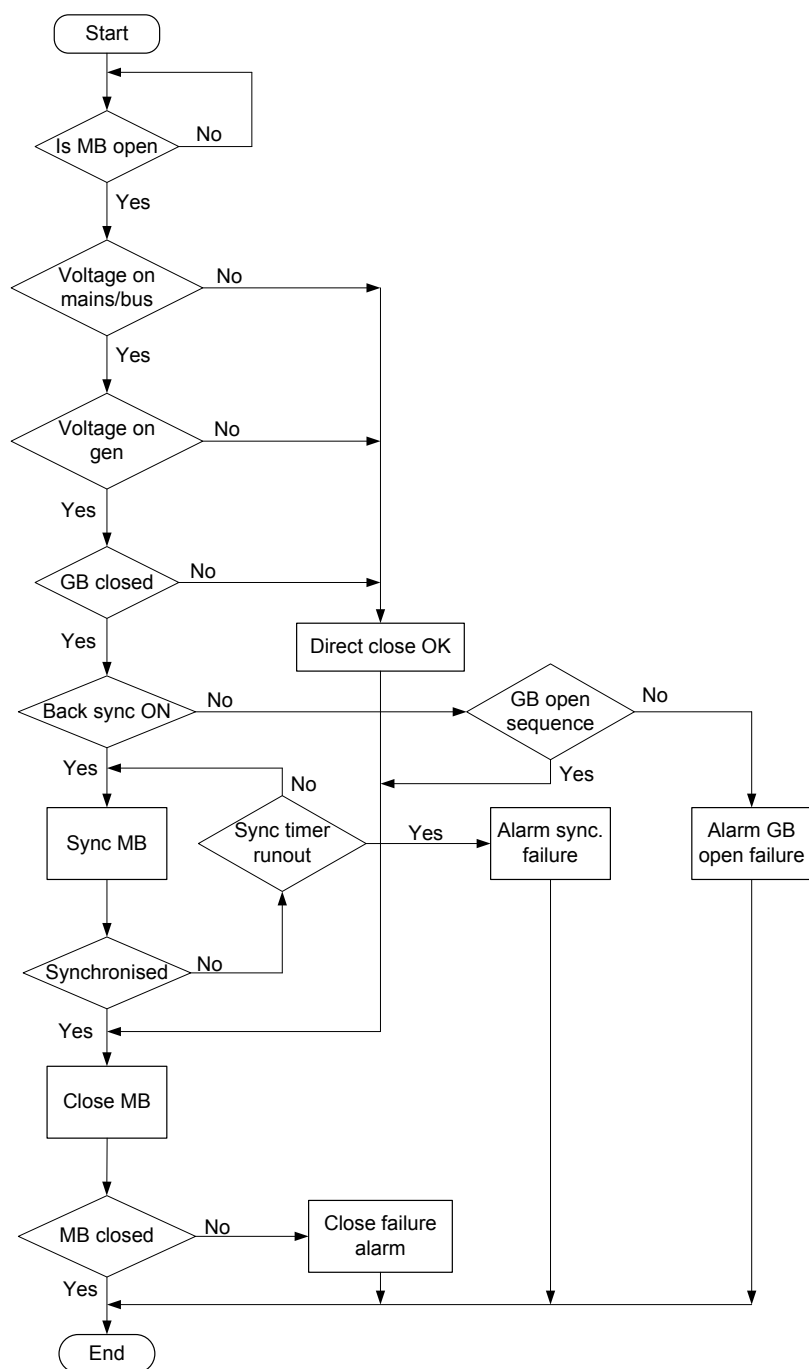
2.6.4 停机时序



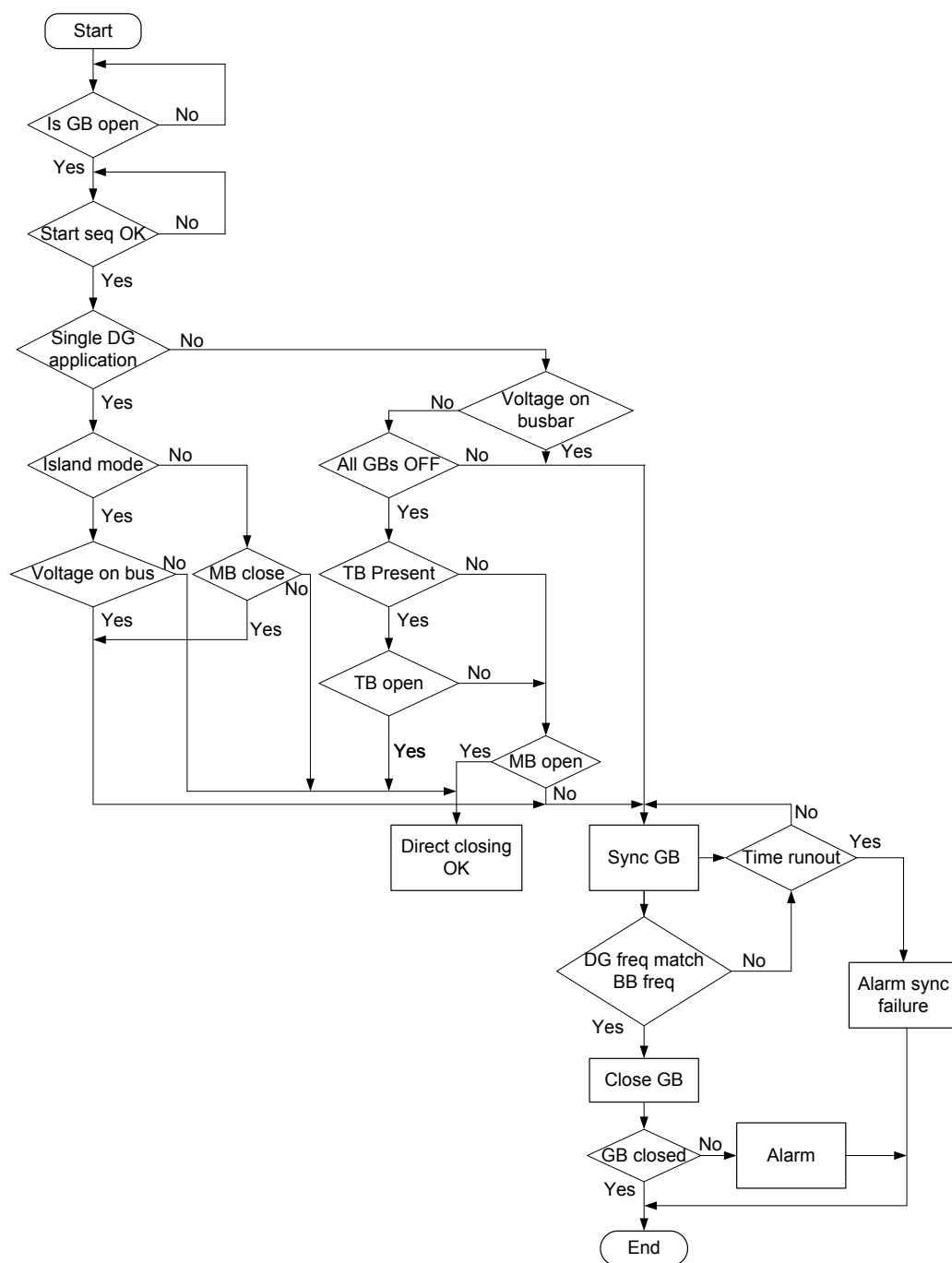
2.6.5 起机时序



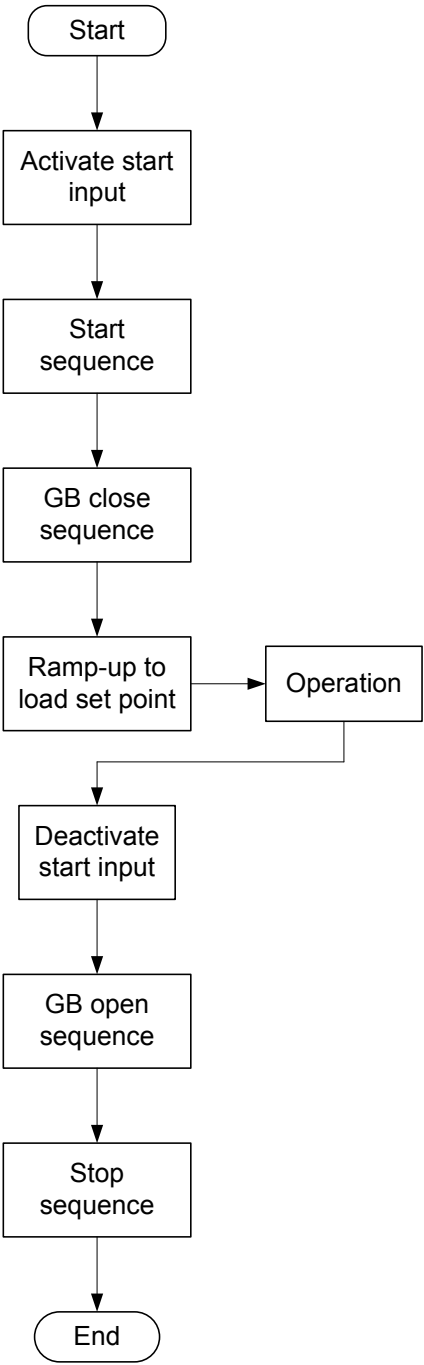
2.6.6 MB 合闸时序



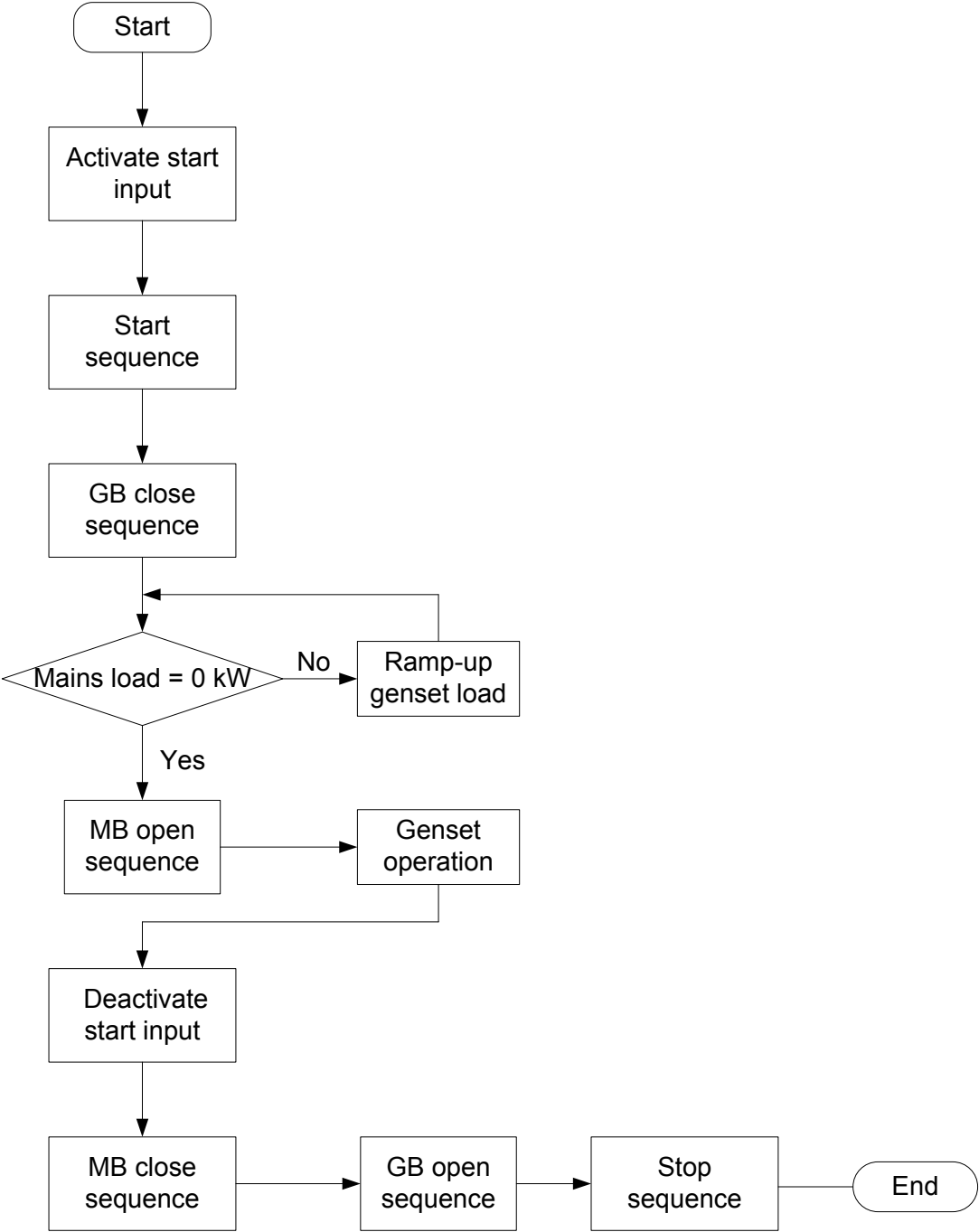
2.6.7 GB 合闸时序



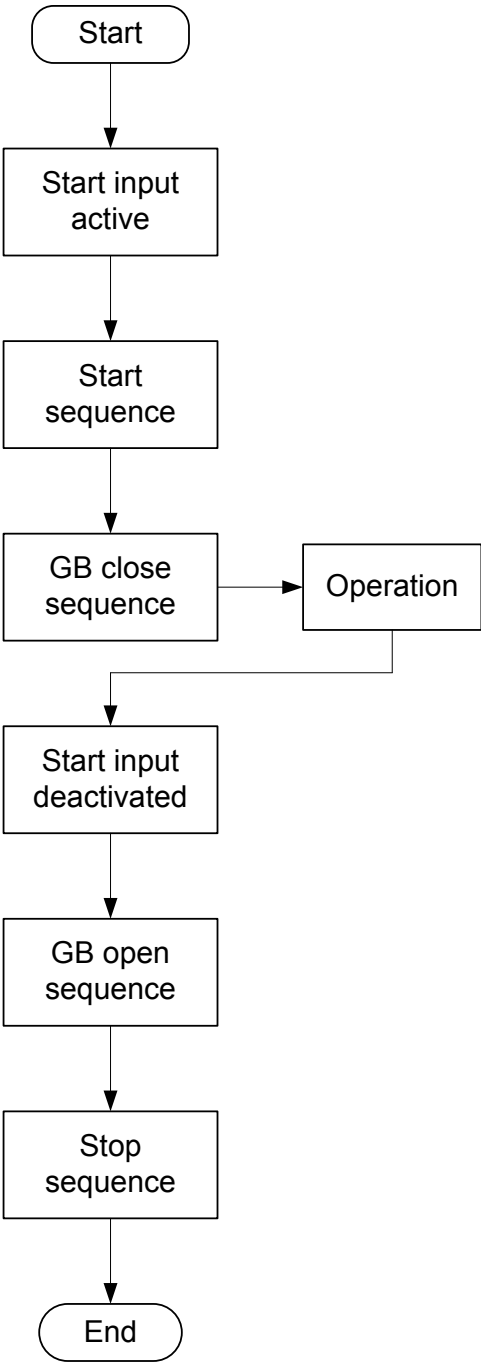
2.6.8 固定功率



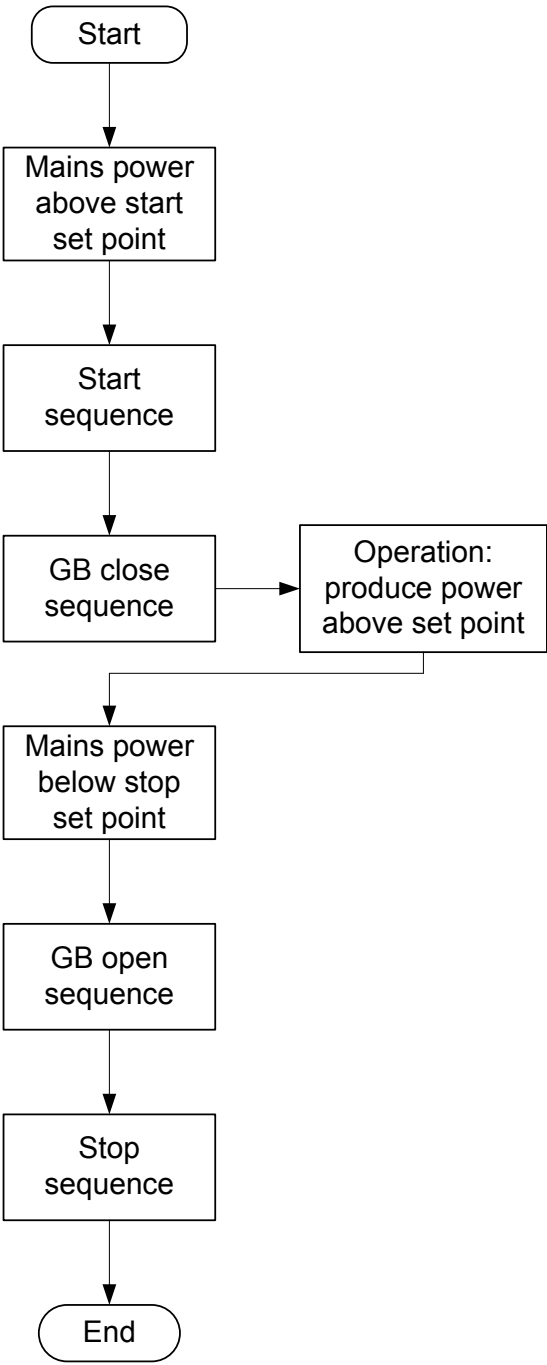
2.6.9 负载转移



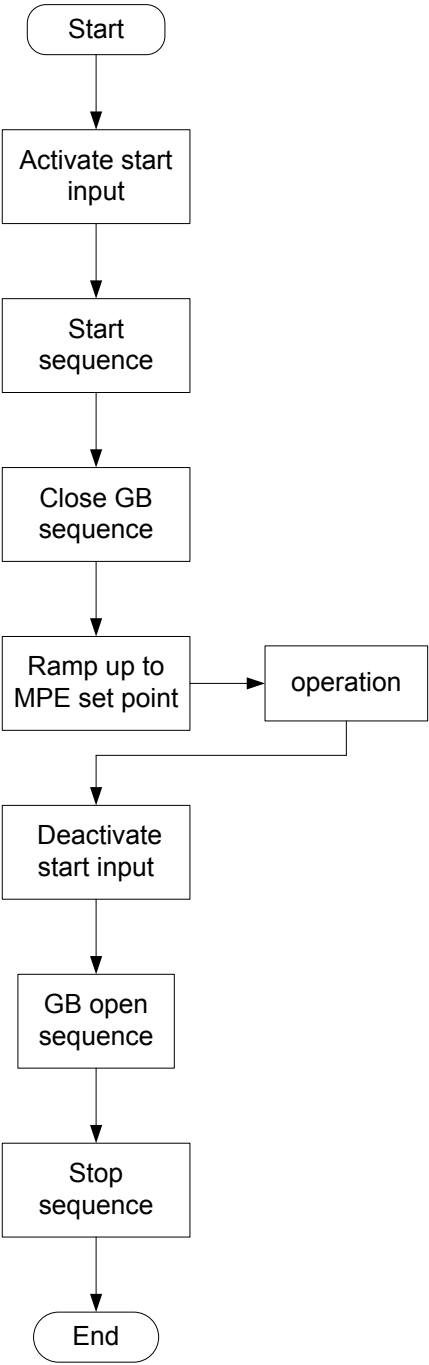
2.6.10 孤岛运行



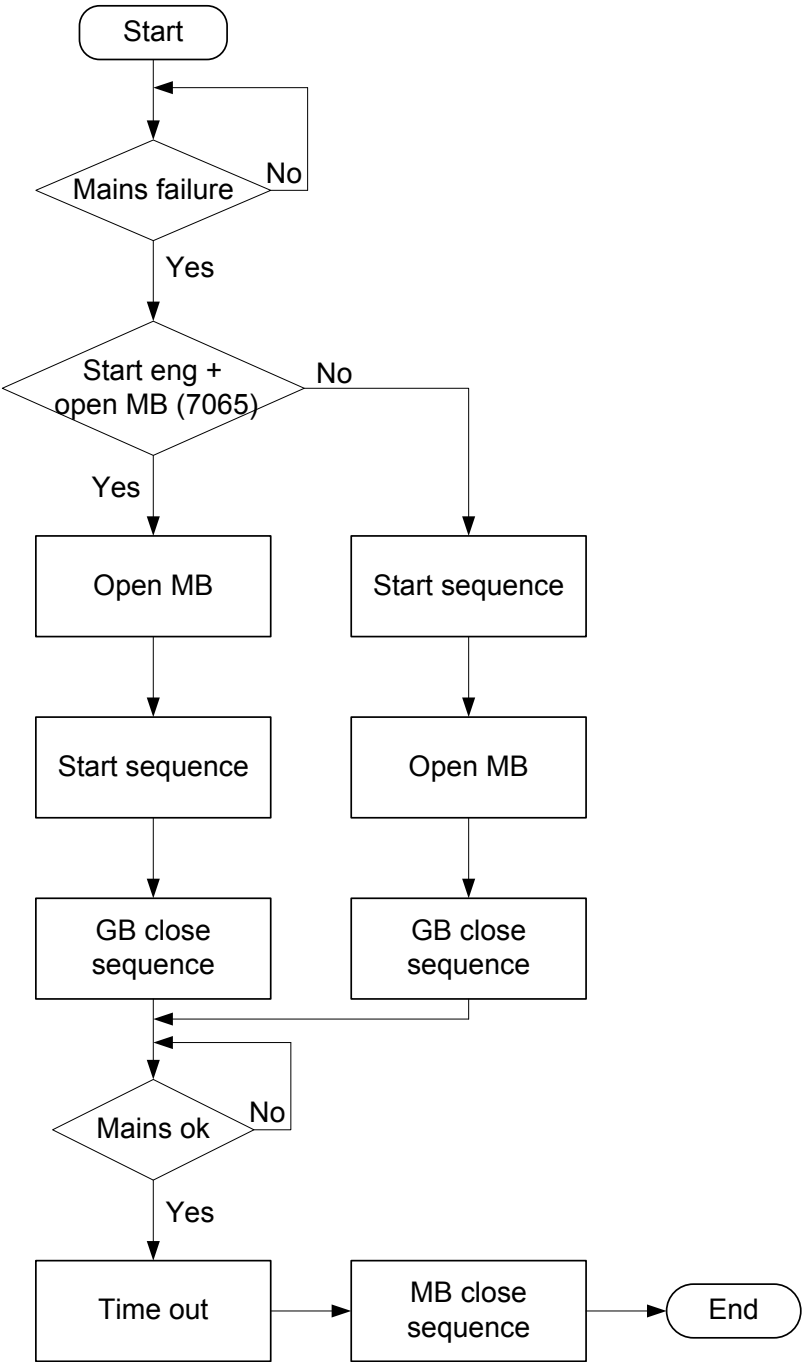
2.6.11 调峰 (Peak shaving)



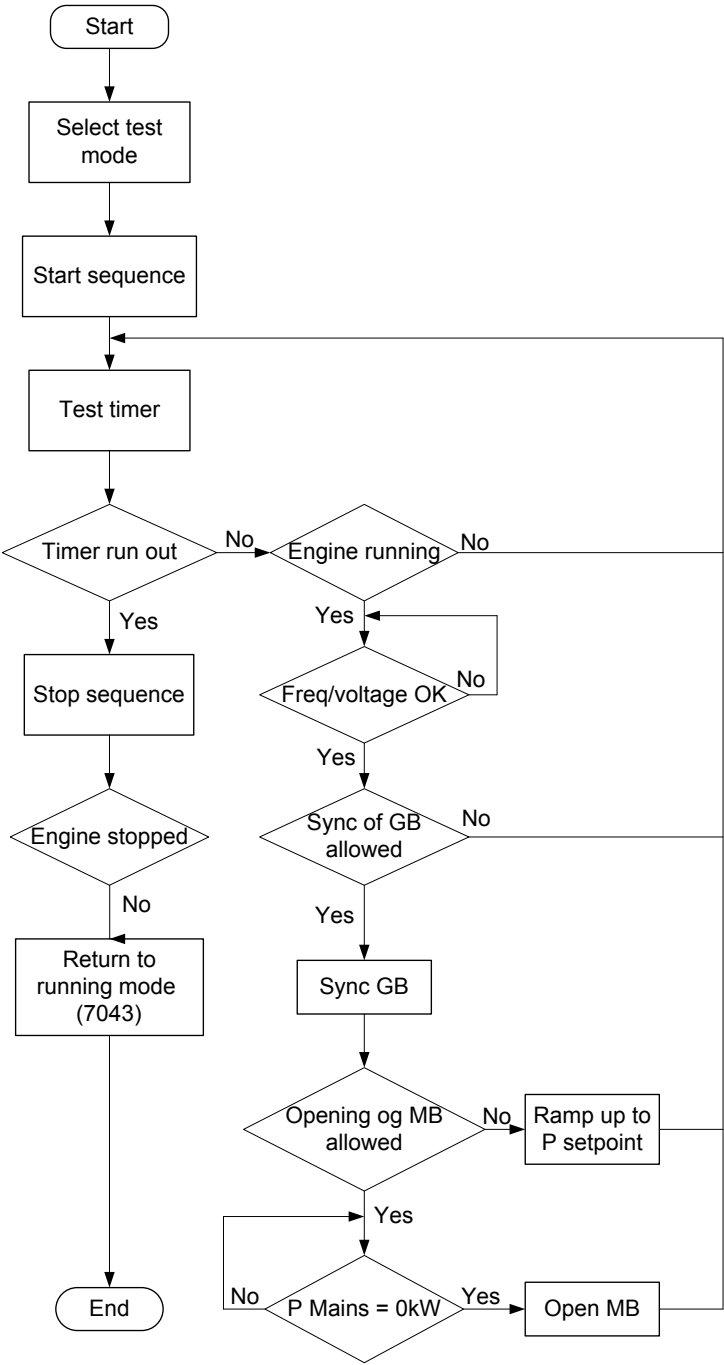
2.6.12 主电网功率输出



2.6.13 市电失电自启动



2.6.14 测试时序



2.7 时序

以下内容包含关于发动机、发电机断路器和主电网断路器（如果已安装）的序列的信息。如果选择了自动模式，或者在半自动模式下选择了命令，这些序列将自动启动。

在半自动模式下，选定的序列是唯一启动的序列（例如，按 START 按钮：发动机将启动，但不会启动后续同步）。

下面介绍以下时序：

- START 时序
- 停机 时序
- 开关控制时序

如果选择孤岛运行，则不得使用 12/24 V 输入信号激活数字量输入“MB 闭合”。如果主电网断路器反馈输入的接线错误，将发生“主电网断路器故障”。

- 备注

有关所需断路器接线的信息，请参见我们的应用笔记或安装说明。
- 备注

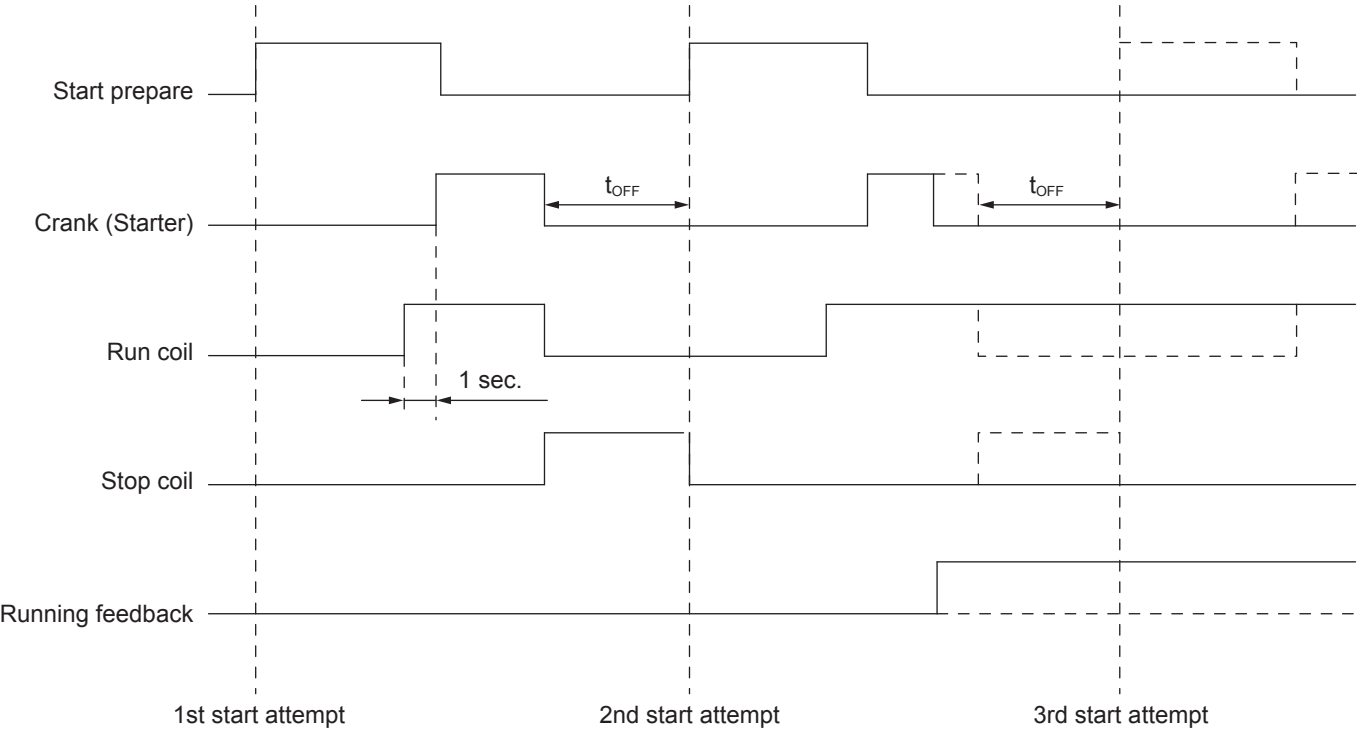
我们建议不要将小型继电器用于停机线圈输出。如果使用了小型继电器，则必须在继电器线圈两端并联一个电阻，以防止继电器意外闭合。这是由断线功能引起的。

2.7.1 起机时序

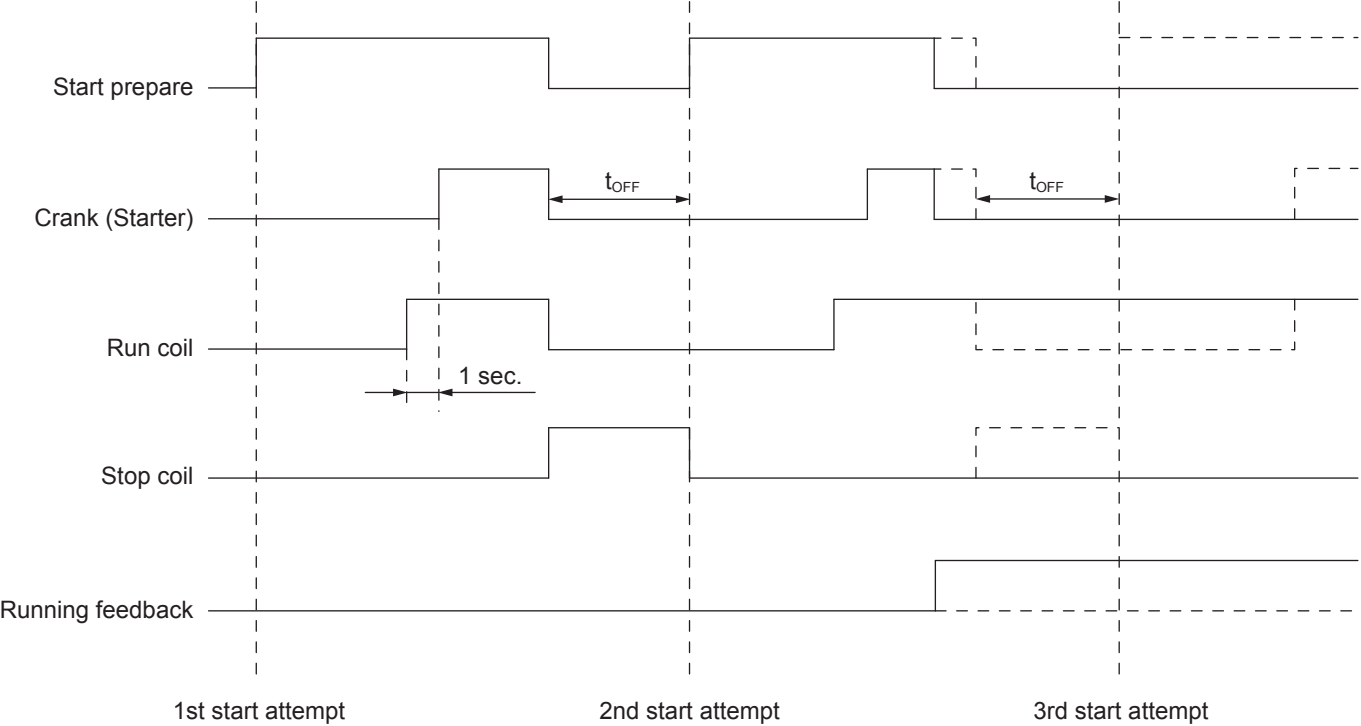
下图显示了发电机组正常启动准备和延长启动准备的启动时序。

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

启动时序：正常启动准备



启动时序：Extended start prepare



备注 运行线圈可在盘车（启动器）前 1 到 600 秒激活。上面的例子中，计时器被设定为 1 秒钟（菜单 6150）。

2.7.2 启动时序条件

以下条件可以控制启动时序启动：

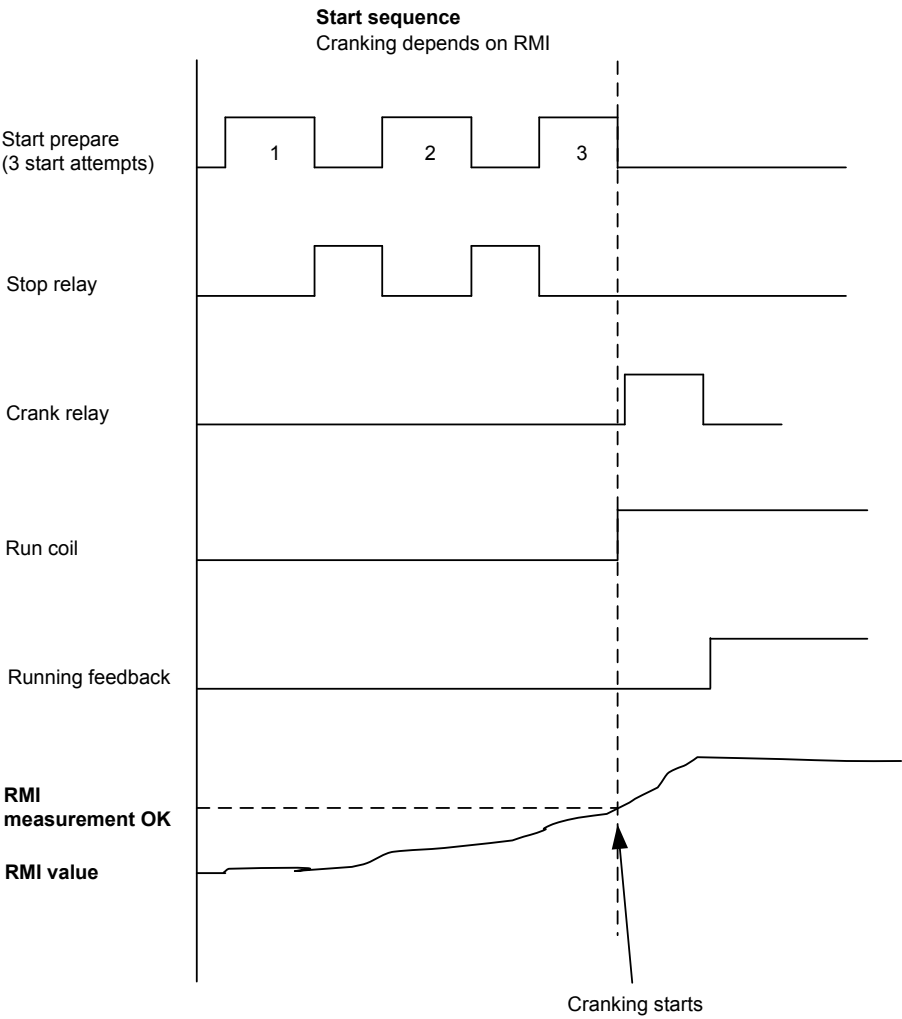
- 多功能输入 102
- 多功能输入 105
- 多功能输入 108

举例来说，如果油压不够大，则盘车继电器不会接合启动器电机。

在设置 6185 中进行选择。在启动启动时序前，要求每一个 RMI 设置值（油压、燃油液位或水温）必须超出设置 6186 中的设定值。如果将 6186 中的值设置为 0.0，则只要发出请求就会启动启动时序。

下图给出了一个示例，随着 RMI 信号缓慢上升，在第三次启动尝试结束时启动启动时序。

起动时序：盘车取决于 RMI



2.7.3 运行反馈

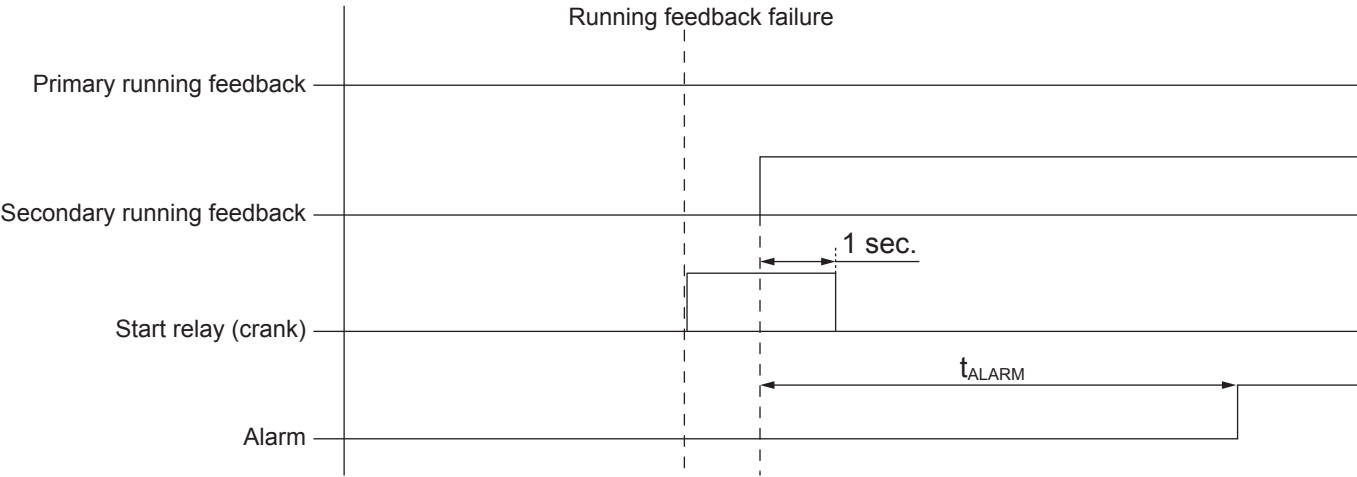
可以使用不同类型的运行反馈检测电机是否在运行。请参考菜单 6170 选择运行反馈类型。

运行检测通过内置的安全例程进行。选中的运行反馈作为首选反馈。可随时使用所有配置的运行反馈。如果由于某种原因首选反馈没有检测到运行，则起动器继电器将额外保持激活状态 1 秒钟。如果其中一个备选反馈检测到运行，则发电机组将起动。因此，即使转速传感器损坏或弄脏，发电机组仍然能够正常工作。

只要发电机组在运行，就会根据所有可用的反馈类型进行运行检测，与发电机组是基于首选反馈起动还是基于备选反馈起动无关。

时序如下图所示。

运行反馈出错



起动时序中止

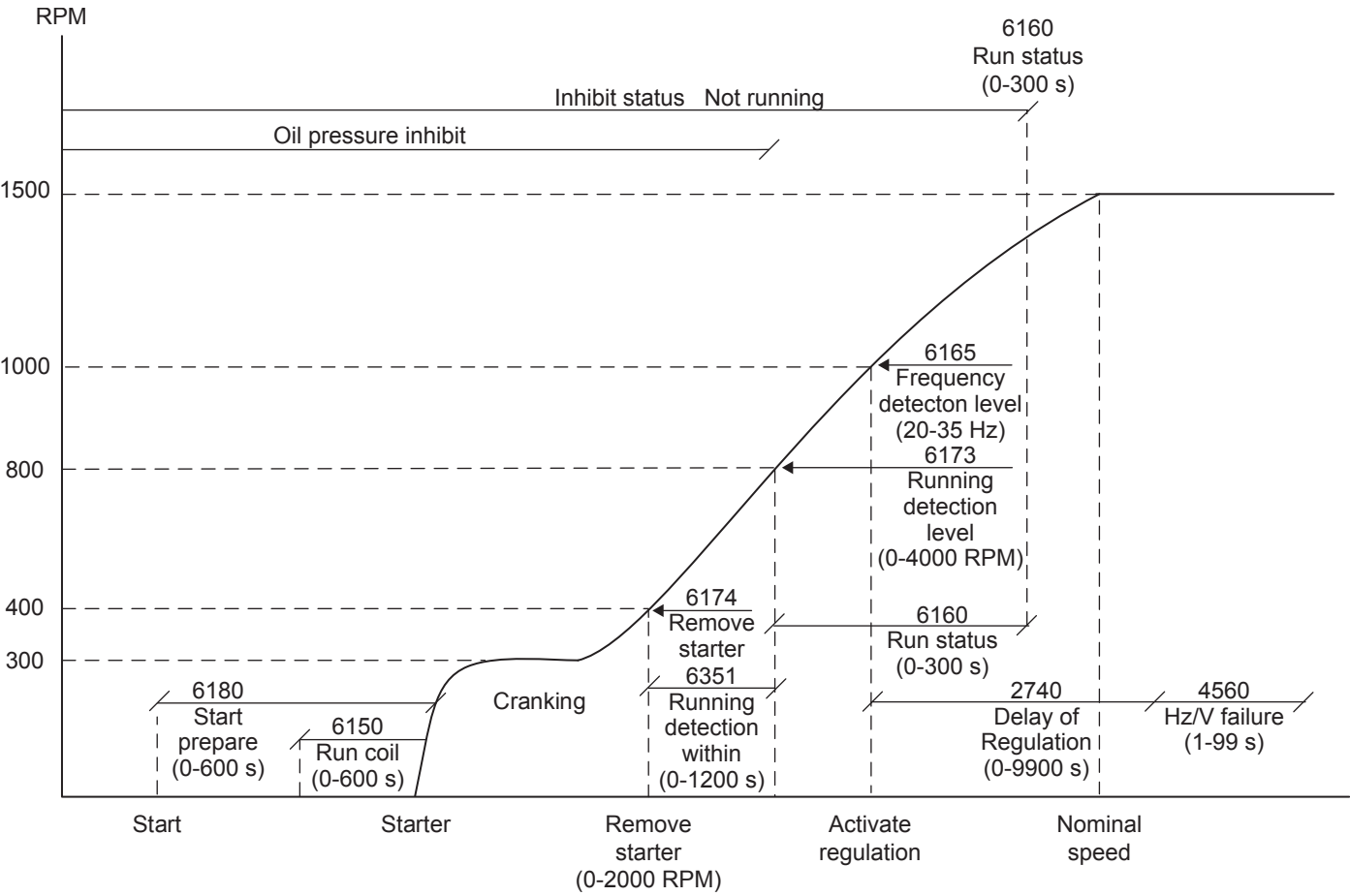
在以下情况下，起动时序中断：

事件	备注
停机信号	
起动故障	
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 32 Hz。 频率测量需要电压测量值为 U_{NOM} 的 30%。 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	油压设定点（菜单 6175）。
运行反馈	EIC（发动机通信）（选项 H12）。
急停	
报警	故障等级为 <i>shutdown</i> 或 <i>trip and stop</i> 的报警。
显示面板上 Stop 按钮	仅限半自动或手动模式。
Modbus 停机命令	半自动或手动模式。
二进制停止输入	半自动或手动模式。
禁止“自动起/停”	以下发电机组模式下的自动模式： 孤岛运行、固定功率、负载接管或主电网输出模式。
运行模式	在运行时激活 <i>BLOCK</i> 将与按下急停的方式相同，但是这也将阻止发电机组随后启动。

备注 如果要通过 MPU 输入移除起动器，则必须在菜单 6174 中进行相应设置。

备注 数字量输入急停（菜单 3490）、报警超速 2（菜单 4520）和报警 EIC RPM 超速（菜单 7600）是在激活停机越控输入时可停止发电机组/中断启动时序的唯一保护。均需具备故障等级 *shut down*。

2.7.4 启动概述



有关启动时序的设定点

启动准备	
6180 启动马达	正常准备：启动准备定时器可用于启动准备用途，例如预润滑或预热。当启动时序启动时，启动准备继电器激活；当启动继电器激活时，启动准备继电器停用。如果将定时器设置为 0.0 s，则启动准备功能停用。 延长准备：当启动时序启动时，延长准备将激活启动准备继电器，并在启动继电器激活后将其保持激活状态，直至超出指定的时间。如果延长准备时间超出启动 ON 时间，则启动准备继电器将在启动继电器停用时停用。如果将定时器设置为 0.0 s，则延长准备功能停用。 启动 ON 时间：盘车时起动机将在该时间段内激活。 启动 OFF 时间：两次启动尝试的间隔时间。
运行线圈计时器	
6150 运行线圈	运行线圈定时器是一个设定值，用于设置在盘车发动机之前运行线圈将被激活的时间。这在盘车前为 ECU 提供了启动时间。
移除起动器	
6174 移除起动器	起动器在达到 RPM 设定点时被移除。这只有在 6172 运行检测类型 中选择了 MPU 或 EIC RPM 时才有效。
运行检测 RPM 级别	
6173 运行检测级别	这是基于 RPM 定义运行检测级别所用的设定值。这只有在 6172 运行检测类型 中选择了 MPU 或 EIC RPM 时才有效。

运行检测

6151 运行检测	此定时器可设为所需级别。这可确保发动机从 6174 移除起动器 和 6173 运行检测级别 中设置的 RPM 级别开始运行。如果超出定时器计数，且未达到相应级别，则起动时序将起动并使用起动尝试。如果所有起动尝试（ 6190 起动尝试 ）均已使用，则会出现 4570 起动故障 。只有在 6172 运行检测类型 中选择了 MPU 或 EIC RPM 时此定时器才有效。 备注 如果使用了除 MPU 或 EIC RPM 之外的其他运行检测类型，则在达到 6165 频率检测级别 之前，起动器不会开启。
-----------	--

频率级别

6165 频率检测级别	此设定点以 Hz 为单位，可设置为所需级别。达到该级别时，调节器将开始工作并确保达到额定值。可使用 2740 延时调节 使调节器延时。详见下文。
-------------	---

运行状态

6160 运行状态	达到 6173 运行检测级别 或达到 6165 频率检测级别 时，处于此设定点的定时器会起动。超出定时器的计数时，抑制状态“未运行”将禁用，运行报警和故障将启用（请参见下面的相关故障）。
-----------	---

调节延时

2740 调节延时	通过使用此定时器可延时调节起动。在达到 6165 频率检测级别 时定时器将起动。 备注 如果安装程序基于额定设置运行，且将 2740 延时调节 设置为 0，则发电机组将在启动时使额定频率超调，因为调节器的值在开启时会立即开始增大。如果使用此定时器，则可等待至发电机组在开始调节前已在额定频率处就绪时进行调节。
-----------	--

与起动时序相关的故障

停机故障报警

4530 盘车故障	如果选择 MPU 作为首选运行反馈，且在延时结束前没有达到指定 RPM，则触发该报警。
-----------	---

运行反馈故障

4540 运行反馈故障	这是不存在第一运行反馈 (6172) 但第二反馈检测到运行时的报警。第一运行反馈存在故障，因此该报警的触发存在延时。要设置的延时是从备选运行检测到运行到触发报警之间的时间。
-------------	--

频率/电压故障

4560 频率/电压故障	如果在接收到运行反馈之后频率和电压超出 2110 断电 df/dUmax 中设置的限制，则在延时结束时会触发该报警。
--------------	---

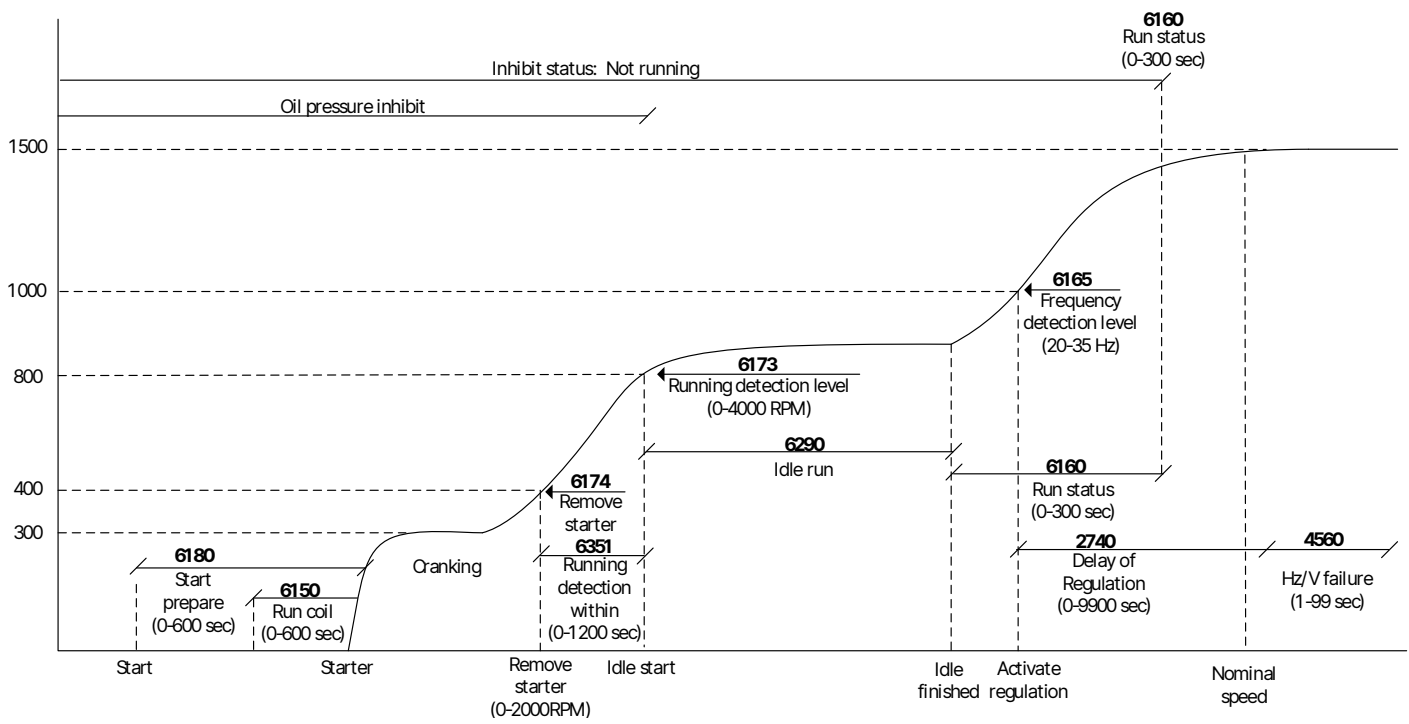
启动失败报警

4570 启动故障	如果发电机组尝试起动在菜单 6190 中设置的次数之后仍未能起动，则触发起动故障报警。
-----------	---

- 发动机在外部停机

6352 外部发动机停机	如果运行时序激活，且不存在任何来自 AGC 的命令的情况下发动机低于 6173 运行检测 和 6165 频率检测级别 ，则在启用此参数时会设置一个报警。
--------------	--

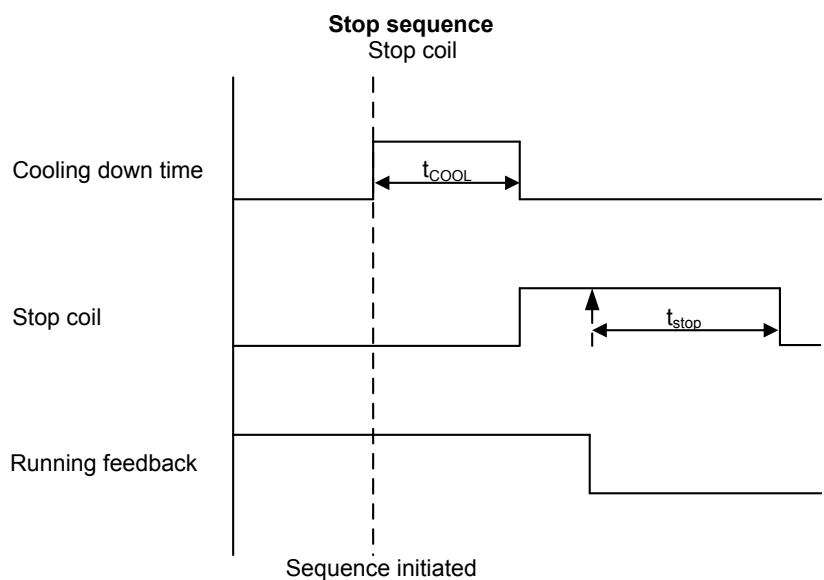
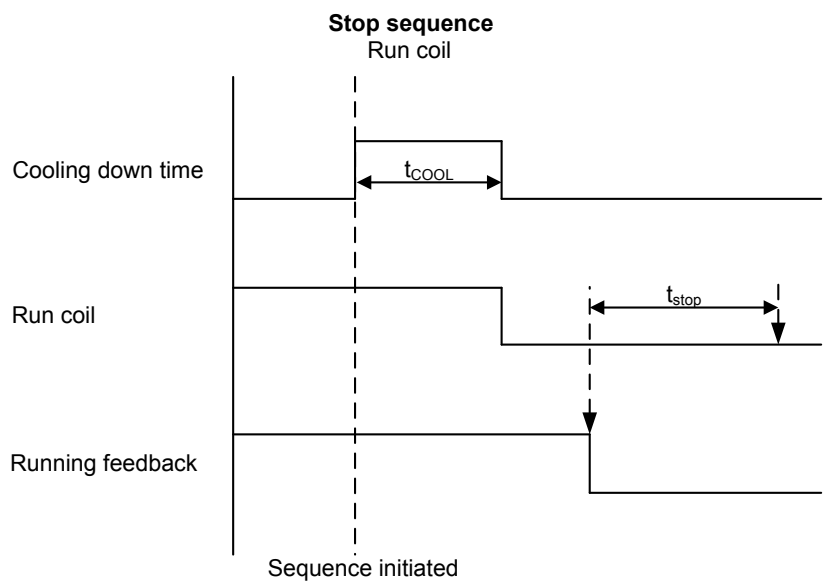
2.7.5 怠速运行的启动概述



除了怠速运行功能外，本概述中的设定值和故障与“启动概述”一章中所述的相同。此功能在“怠速运行”一章中说明。

2.7.6 停机时序

停机时序如下图所示。



停机时序在停机命令发出后激活。如果停机为正常停机或受控停机，则停机时序包含冷却时间。

描述	冷机	停机	备注
自动模式停机	●	●	
跳闸和停机报警	●	●	
显示面板上的停机按钮	●*	●	半自动或手动。如果按下停机按钮两次，则冷却过程中断。
删除“自动启动/停机”	●	●	自动模式：孤岛运行、固定功率、负载接管、主电网功率输出。
急停		●	发动机关闭，GB 合闸。

* 停机时序只能在冷却过程中中断。在以下情况下会发生中断：

事件	备注
主电网故障	选择 AMF 模式（或将模式切换选定为 ON）和自动模式。
按下起动按钮	半自动模式：发动机将急速运行。
二进制起动输入	自动模式：孤岛运行、固定功率、负载接管或主电网功率输出。

事件	备注
超出设定值	自动模式：调峰。
按下 GB 合闸按钮	仅限半自动模式。

备注 停机时序只能在冷却过程中中断。

备注 发动机停止时，模拟调速器输出复位为偏移量。

有关停机时序的设定点

停机故障	
4580 停机故障	当该菜单中的延时结束后，如果首选运行反馈或发电机电压和频率仍然存在，则停机故障报警将触发。

停机	
6210 停机	冷却：冷却时间的长度。 延长停机：允许在运行反馈消失之后和新起动时序启动之前之间存在延时。只要按下停机按钮，就会激活延长停机时序。 根据发动机温度控制冷却时间：根据发动机温度控制冷却过程的目的是，确保在发动机停机前，发动机温度低于菜单 6214 <i>Cool down temperature</i> 中的设定值。如果发动机运行了较短时间，发动机没有达到正常冷却水温度，则该功能特别有用，因为冷却时间会非常短，甚至根本没有冷却时间。如果发动机运行了较长时间，发动机已经达到正常运行温度，则冷却时间为发动机将温度降到菜单 6214 中的温度设定点以下所需的时间。

如果由于某种原因，发动机未能在参数 6211 中的时限内将温度降到 6214 中的温度设定点以下，则发动机会根据该定时器停机。出现这种情况的原因可能是环境温度较高。

备注 如果将冷却定时器设置为 0.0 s，则冷却时序会一直持续。

备注 如果将冷却温度设置为 0 度，则冷却时序会完全由定时器控制。

备注 如果发动机意外停机，请查看**运行反馈**。

2.7.7 开关控制时序

断路器时序将根据所选模式激活：

模式	发电机组模式	断路器控制
自动	所有	由控制器控制
半自动	所有	按钮
手动	所有	按钮
锁定	所有	None

在断路器闭合前，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 同步失电中设定。

与 MB 控制相关的设定点

7080 MB 控制	
模式切换	使能后，无论实际的发电机组模式如何，一旦发生主电网故障，AGC 就会执行 AMF 序列。
MB 闭合延时	向后同步关闭时，从 GB 关闭到 MB 开启的时间。
恢复同步	使能从主电网到发电机的同步。
与主电网同步：	使能从发电机到主电网的同步。
储能时间	断路器分闸后，MB ON 时序将不会在此段延时结束前启动。请参见“断路器储能装载时间”的说明。

备注 如果没有表示 MB，则可配置 MB 控制通常使用的继电器和输入。如果应用不包含 MB，则将发电厂构造器 (USW) 用于电站设计的配置。

备注 不支持向后同步的 AGC：GB 只能在主电网断路器分闸时合闸。MB 只能在发电机断路器分闸时合闸。

备注 支持向后同步的 AGC：如果激活了 GB 或 MB 按钮，则当存在发电机或主电网电压时，AGC 将开始同步。如果 MB 已断开，则 GB 可直接闭合。如果 GB 已断开，则 MB 可直接闭合。

AMF MB 分闸 (菜单 7065)

可选择主电网断路器断开的功能。如果控制器在自动主电网故障 (AMF) 下工作，这一点十分必要。

菜单 7065 中包含：

选择	描述
起动发动机并使主电网断路器断开	当发生主电网故障时，主电网断路器将分闸，同时发动机将起动。
起机	当发生主电网故障时，发动机将起动。发电机运行且电压频率正常，MB 分闸，GB 合闸。

2.7.8 AMF 定时器和设定值

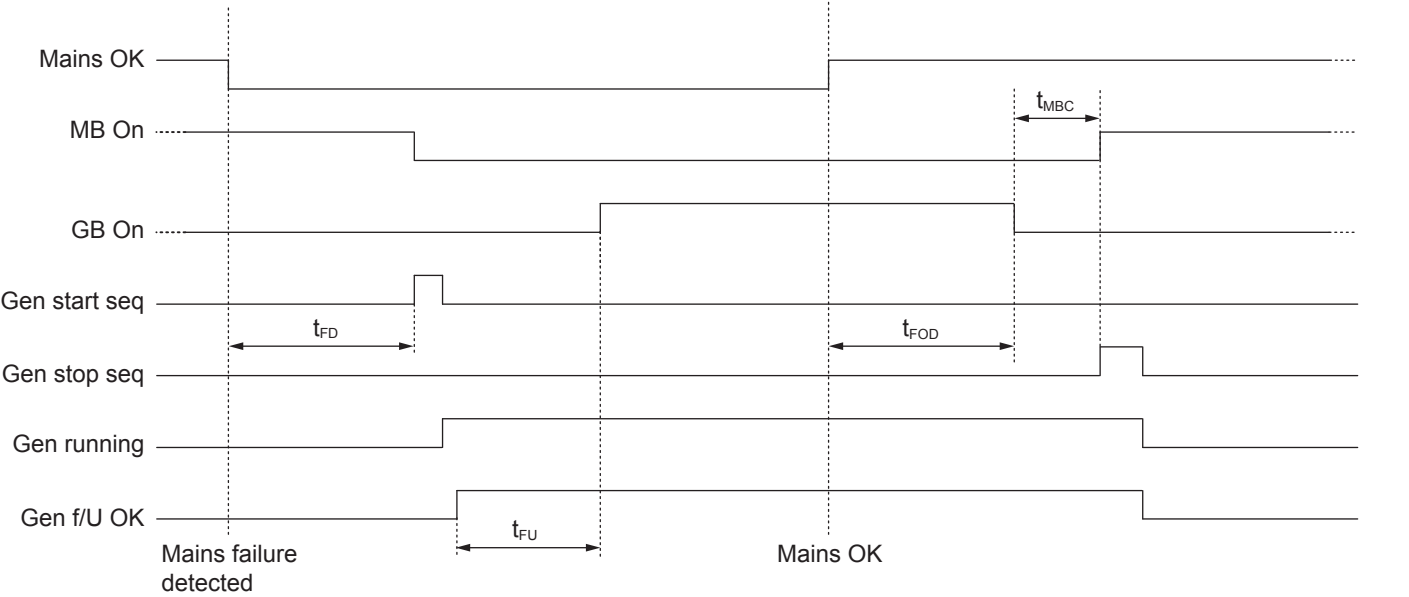
时间图表描述了主电网故障和主电网恢复时的功能。向后同步停用。下表列出了 AMF 功能使用的定时器：

定时器	描述	菜单编号
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}	主电网故障正常延时	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

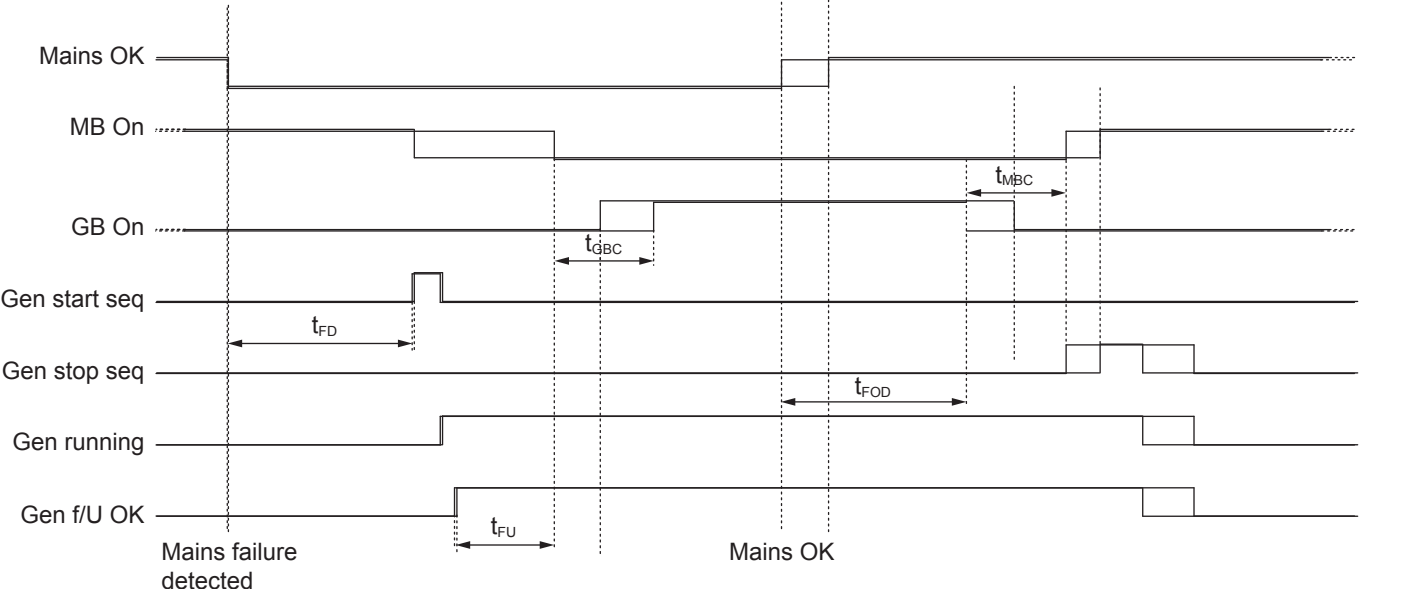
*注：仅适用于单 DG 应用中的发电机组控制器。如果出现断电，该值为电压和频率恢复正常后的闭合延时。

定时器 t_{MBC} 只有在向后同步停用时才激活。

例 1：7065 主电网故障控制：起动发电机并使 MB 分闸



例 2：7065 主电网故障控制：起机



AMF 序列的设定值

定时器必须具有一些设定值，以指示它们何时启动。AGC 在不同情况下具有不同的设定值。在参数 7063 和 7064 中设置故障定时器启动前主电网电压必须处在其中的限值。存在下限 (7063) 和上限 (7064)。此外，AGC 还包含频率限值。还存在下限 (7073) 和上限 (7074)。如果主电网电压或频率超过这些限值之一，并且相关的故障定时器已过期，则将启动 AMF 序列。

当主电网电压/频率恢复后，可以调整一些滞后。Multi-line 2 控制器具有四个单独的滞后，它们位于菜单 7090 中。第一个滞后用于“电压下限”。如果主电网“低压”设置为 90% (7063)，则当电压低于额定电压的 90% 时，Multi-line 2 将启动“自动主电网故障”序列。默认情况下，滞后设置为 0% (7091)，这意味着，在本示例中，当电压增加到 90% 以上时，允许再次从电网为负载供电。如果将滞后设置为 2%，则在主电网电压增加到 92% 以上之前，不允许返回到电网。

例如，如果将“主电网电压下限”设置为 85%，将滞后设置为 20%，则计算将意味着直到主电网电压为 105% 后才允许返回到电网运行。Multi-line 2 控制器最多可为额定值的 100%。这对于“主电网电压上限”和两个频率限值均适用。滞后最多可为额定值的 100%。

断路器操作的条件

断路器时序取决于断路器位置和频率/电压测量。

下表列出了 ON 和 OFF 时序的条件。

断路器闭合条件

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 开启，同步	运行反馈 发电机频率/电压正常 MB 已闭合 无发电机故障报警
MB 开启，同步	主电网频率/电压正常 GB 合闸 无发电机故障报警

断路器断开条件

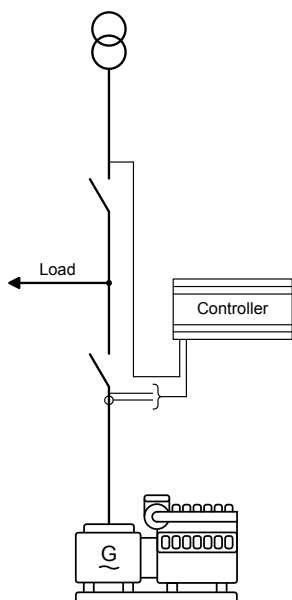
时序	条件
GB OFF，直接分闸	MB 分闸
MB OFF，直接分闸	相应故障级别的报警： 停机或触发 MB 报警
GB 关闭，解列	MB 已闭合
MB 关闭，解列	相应故障级别的报警： 跳闸和停机

3. 无功功率管理的应用

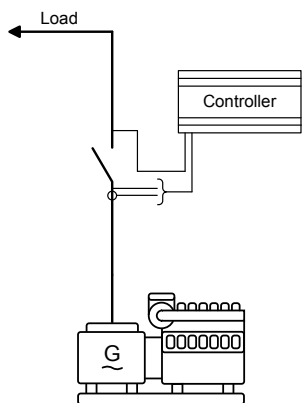
3.1 单线图

以下单线图显示了各种 AGC 应用。这些应用无需功率管理（选项 G5）。

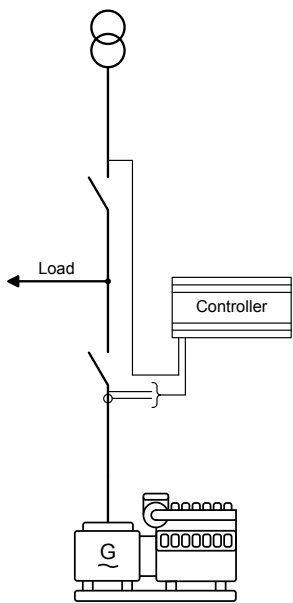
3.1.1 市电失电自启动



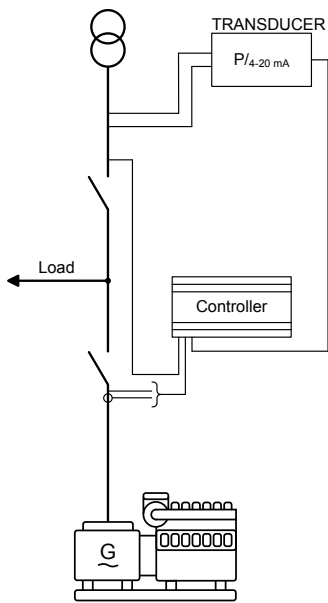
3.1.2 孤岛运行



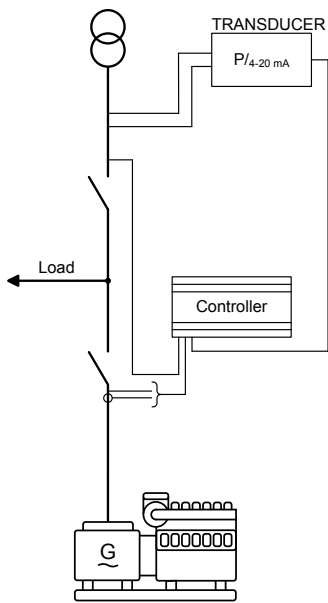
3.1.3 固定功率/基本负载



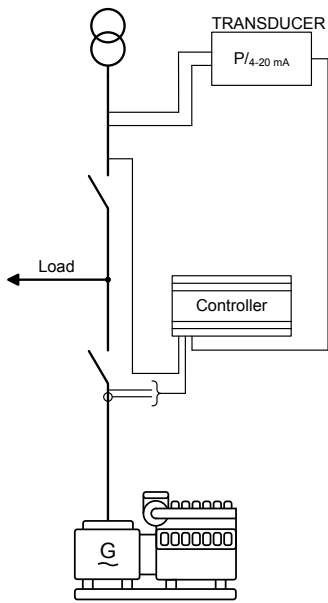
3.1.4 调峰 (Peak shaving)



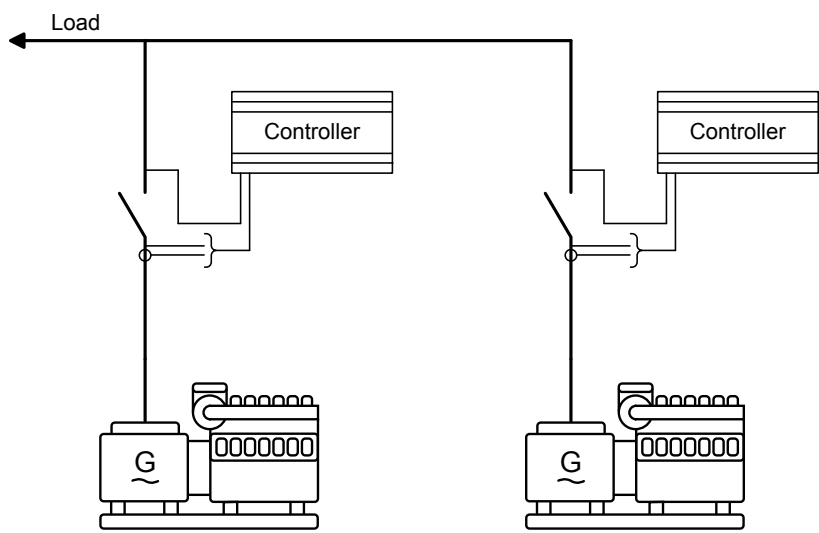
3.1.5 负载转移



3.1.6 主电网功率输出



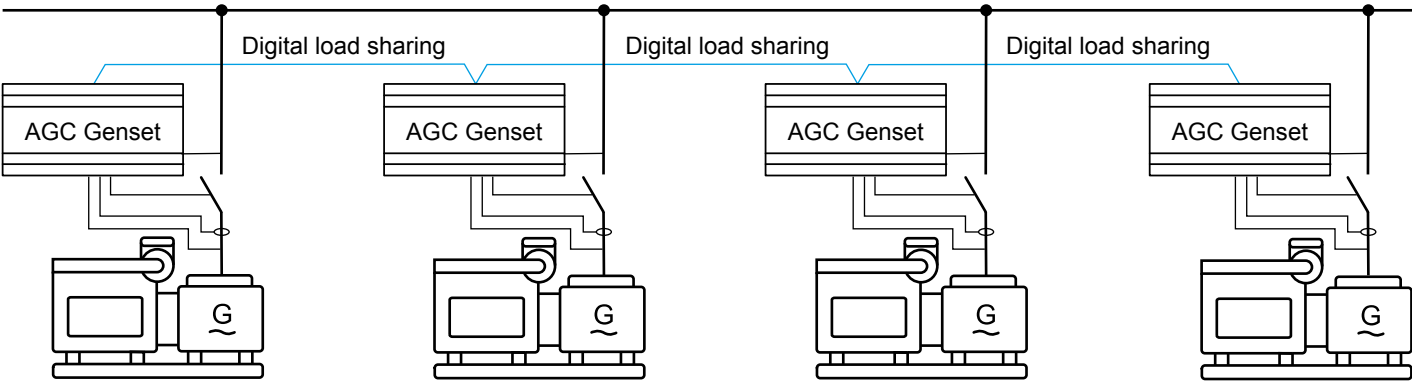
3.1.7 多个发电机组，负载分配（需要硬件选项 M12）



3.2 CANshare

3.2.1 单线图

多台单发电机组，具有 CANshare 数字负载分配



CANshare（数字负载分配）使发电机可以使用 CAN 总线进行负载分配，安装和设置简单。CANshare 负载分配是相等的（以每台发电机额定功率的百分比表示）。CANshare 确保有功功率（P）和无功功率（Q）共享。

您可以在具有 2 到 127 个发电机的应用中使用 CANshare。对于 CANshare，您可以混合使用 AGC-4 Mk II 和 AGC 150 发电机控制器。

CANshare 不能与功率管理一起使用。CANshare 不能与主电网连接一起使用。

3.2.2 配置 CANshare（数字负载分配）

在每个控制器中设置 CAN 协议和应用。您可以使用应用软件，也可以从显示器中设置参数。

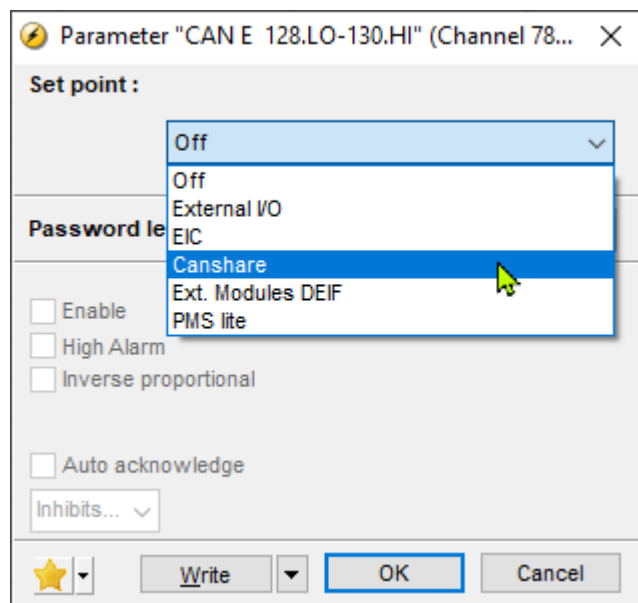
通过应用软件或显示器设置 CAN 协议

1. 选择与您将用于 CANshare 的 CAN 端子相对应的 CAN 协议：

- CAN 协议 C 的参数 7843
- CAN 协议 D 的参数 7844
- CAN 协议 E 的参数 7845
- CAN 协议 F 的参数 7846

备注 您不需要在每个控制器中使用相同的 CAN 协议。

2. 选择设定值为 *Canshare*：



更多信息

有关如何连接 CAN 端子的信息，请参阅**安装说明**中的 **CANshare**（选项 H12.2/H12.9）。

使用应用软件设置应用

1. 创建新的电站配置。选择 *单个 DG* 作为 *电站类型*：

Plant options

Product type

AGC-4 Mk II Genset

Plant type

Single DG

Application properties

☒ Active (applies only when performing a batchwrite)

Name:

Genset 1 CANshare

Bus Tie options

☐ Wrap bus bar

Power management CAN

☐ Primary CAN
 ☐ Secondary CAN
 ☐ Primary and Secondary CAN
 ☒ CAN bus off (stand-alone application)

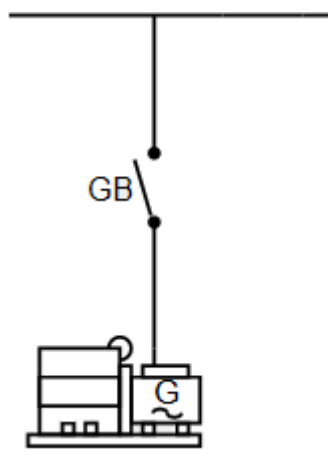
Application emulation

☒ Off
 ☐ Breaker and engine cmd. active
 ☐ Breaker and engine cmd. inactive

OK

Cancel

2. 选择单个 DG 时，应用软件将显示一个带有单个发电机的应用图形*。您可以在此处选择发电机断路器类型。



3. 将应用配置写入控制器：
 备注 *对于 CANshare，电源必须仅为发电机组。也不要选择主电网作为电源。

使用显示面板* 参数设置应用

要为 CANshare 设置应用，请配置以下参数：

参数	名称	范围	默认值	详情
9181	9180 快速设置	Off 独立设置 设置电站	Off	选择 独立设置 。
9182	9180 快速设置	Off	Off	选择 关闭 。

参数	名称	范围	默认值	详情
		CAN PM 一次侧 CAN PM 二次侧 CAN PM 一次侧 + 二次侧		
9183	9180 快速设置	脉冲 无 MB 持续信号 紧凑型	无 MB	选择 无 MB 。
9184	9180 快速设置	脉冲 持续信号 紧凑型	脉冲	选择发电机断路器类型。
9185	9180 快速设置	存在主电网 不存在主电网	不存在主电网	选择 不存在主电网 。
9186	9180 快速设置	SingleDG 标配	SingleDG	选择 SingleDG 。

备注 *对于 DU-2，跳至菜单 9180。

工作原理

系统现在可以进行 CANshare（数字负载分配）。无需分配 CAN ID，就可以将更多的发电机添加到 CANshare 线路中。CANshare 控制器也可以断开与 CAN 总线的连接。

3.2.3 CANshare 正在运行

当控制器添加到 CANshare 线路时，它会自动包含在负载分配中。类似地，当控制器从 CANshare 线路移除时，它会自动从负载分配中移除。

没有 CANshare 线路监督。也就是说，如果 CANshare 线路发生故障，则不会激活警报。故障两侧的每组控制器独立运行。在每个集合中，负载是平均分配的。

CANshare 失效

参数	名称	范围	默认值	详情
7860	CAN 共享失效	0 到 100 s	0 s	如果其中一个 CAN 协议是 CANshare，但控制器无法检测到 CAN 线上的另一个 CANshare 控制器，则控制器会激活此警报。 您可以使用此警报对 CANshare 通信进行故障排除。
7866	CAN 共享故障模式	手动 半自动 无模式转换	手动	当 CANshare 故障警报激活时，您可以选择是否更改控制器模式。



更多信息

如果控制器在 CAN 线上检测到 CANshare 和 PMS lite 的混合，则会激活报警，请参阅**不支持的应用**。

3.2.4 M-Logic CANshare 标志

CANshare 标志在 M-Logic 中可用。您可以使用它们在连接到 CANshare 线路的控制器之间交换状态和命令。您可以从任何控制器激活任何标志。您可以从一个控制器激活多个标志。

备注 为了可靠操作，必须使用连续信号来激活 CAN 标志。

M-Logic：输出 > CANshare 标志

描述	备注
CANshare 标志 [1 至 128]	在连接到 CANshare 线路的每个控制器中激活 CANshare 标志[#]。

M-Logic：事件 > CANshare 标志

描述	备注
CANshare 标志 [1 至 128]	CANshare 标志 [#] 在连接到 CANshare 线路的控制器中激活。

CANshare 标志示例

操作员希望使用开关更改所有 CANshare 控制器的标称设置。当开关关闭时，所有控制器必须使用标称设置 1。当开关打开时，所有控制器必须使用标称设置 2。

在开关连接到数字输入 23 的控制器中创建以下 M-Logic：

Logic 1

Digital input 23 activates CANshare flag 73

NOT

Event A

☒

Dig. Input No23: Inputs

✕

Event B

☐

Not used

✕

Event C

☐

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

◀◀0▶▶

Output

CANshare Flag 73: CANshare Flags

✕

Enable this rule

☒

Logic 2

When CANshare flag 73 is not activated, use parameter set 1

NOT

Event A

☒

CANshare Flag 73: CANshare Flags

✕

Event B

☐

Not used

✕

Event C

☐

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

◀◀0▶▶

Output

Set parameter 1: Command Parameter set

✕

Enable this rule

☒

Logic 3

When CANshare flag 73 is activated, use parameter set 2

NOT

Event A

☐

CANshare Flag 73: CANshare Flags

✕

Event B

☐

Not used

✕

Event C

☐

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

◀◀0▶▶

Output

Set parameter 2: Command Parameter set

✕

Enable this rule

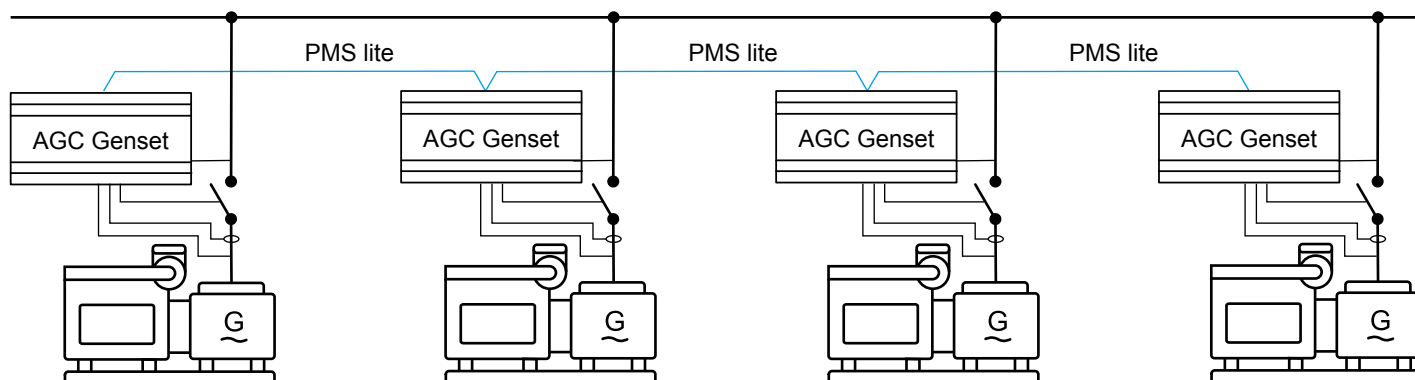
☒

在每个其他控制器中创建 M-Logic 线 2 和 3。

4. PMS lite

4.1 单线图

PMS lite，最多 127 台单台发电机组



4.2 PMS lite

PMS lite 适用于拥有多达 127 台发电机的离网发电站。PMS lite 仅适用于发电机，不可能使用其他电源。每个控制器保护和控制发电机组和发电机组断路器。操作员可以通过显示器轻松配置设备，而无需使用带有实用软件的 PC。

PMS lite 确保发电机根据负载和优先级启动或停止。PMS lite 确保发电机平均分配负载。发电站设置很快，因为控制器使用 CAN 总线连接自动检测彼此并分配 ID。为了具有 PMS lite 所需的 CAN 总线连接，每个 AGC-4 Mk II 控制器必须具有硬件选项 H12.2 或 H12.8。

备注 PMS lite 只能在所有控制器都使用 PMS lite 的系统中使用。对于 PMS lite，您可以混合使用 AGC-4 Mk II 和 AGC150 发电机控制器。PMS lite 不能在标准功率管理系统中使用。

PMS lite 发电站

自动检测和 ID 分配

- 操作员可以使用显示器手动分配 ID

PMS lite 设置

- 支持的每个控制器的不同设置
- 支持在控制器之间共享 PMS lite 配置

PMS lite 通信的可配置波特率（125/250 kbps）

PMS lite 负载分配

- 有功（P）和无功（Q）功率的相等负载分配

发电机优先级

- 自动分配
- 手动分配（多个控制器可以具有相同的优先级）
- 基于运行时间

选择要启动的发电机组（例如，停电后）

启动计时器（暂停依赖于负载的启动，并在计时器运行时停止）

根据负载的启动和停止（LDSS）

高负荷时自动启动下一台发电机

低负载时自动停止下一台发电机

可手动启动和停止

根据负载的启动和停止 (LDSS)

选择运行的发电机的最小数量

PLC 启动/停止

- 禁用根据负载的启动和停止
- PLC 使用数字输入、Modbus 和/或 M-Logic 控制启动和停止

4.3 设置 PMS lite

在每个控制器中设置 CAN 协议和应用。您可以从显示面板上设置参数，也可以使用应用软件。

通过显示面板或应用软件设置 CAN 协议

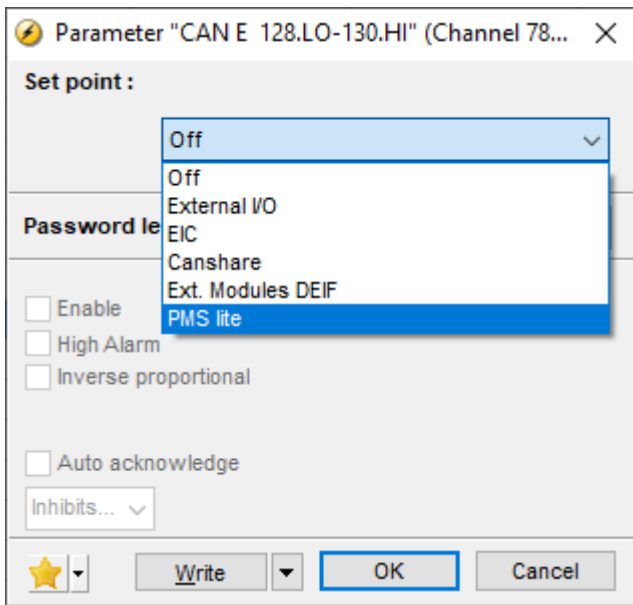
1. 选择与您将用于 PMS lite 的 CAN 端子相对应的 CAN 协议：

- CAN 协议 C 的参数 7843
- CAN 协议 D 的参数 7844
- CAN 协议 E 的参数 7845
- CAN 协议 F 的参数 7846

备注 您不需要在每个 PMS lite 控制器中使用相同的 CAN 协议。

备注 PMS lite CAN 线上不能有其他类型的 CAN 总线通信（例如，CANshare、EIC、DVC 或 CIO）。

2. 对于设定点，选择 *PMS lite*：



更多信息

请参阅安装说明中的 **PMS lite**（选项 H12.2/H12.8），了解如何连接 CAN 端子。

使用显示面板*参数设置应用（不带主电网的单个 DG）

要为 PMS lite 设置应用，请配置以下参数：

参数	名称	范围	默认值	详情
9181	9180 快速设置	Off 独立设置 设置电站	Off	选择 独立设置 。
9182	9180 快速设置	Off CAN PM 一次侧 CAN PM 二次侧	Off	选择 关闭 。

参数	名称	范围	默认值	详情
		CAN PM 一次侧 + 二次侧		
9183	9180 快速设置	脉冲 无 MB 持续信号 紧凑型	无 MB	选择 无 MB 。
9184	9180 快速设置	脉冲 持续信号 紧凑型	脉冲	选择发电机断路器类型。
9185	9180 快速设置	存在主电网 不存在主电网	不存在主电网	选择 不存在主电网 。
9186	9180 快速设置	SingleDG 标配	SingleDG	选择 SingleDG 。

备注 *对于 DU-2，跳至菜单 9180。

使用应用软件设置应用（无主电网的单个 DG）

1. 创建新的电站配置。选择 **单个 DG** 作为 **电站类型**：

Plant options

Product type

AGC-4 Mk II Genset

Plant type

Single DG

Application properties

☒ Active (applies only when performing a batchwrite)

Name: Genset 1 PMS lite

Bus Tie options

☐ Wrap bus bar

Power management CAN

☐ Primary CAN
 ☐ Secondary CAN
 ☐ Primary and Secondary CAN
 ☒ CAN bus off (stand-alone application)

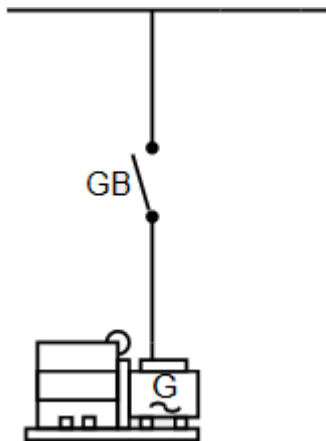
Application emulation

☒ Off
 ☐ Breaker and engine cmd. active
 ☐ Breaker and engine cmd. inactive

OK

Cancel

2. 选择单个 DG 时，应用软件将显示一个带有单个发电机的应用图形*。您可以在此处选择发电机断路器类型。



3. 将应用配置写入控制器：
备注 * 对于 PMS lite，电源必须仅为发电机组。也不要选择主电网作为电源。

工作原理

控制器连接至 CAN 总线时，PMS lite 会自动为控制器分配 ID。

4.4 配置

4.4.1 根据负载自动起停

为 PMS lite 负载相关启动和停止配置这些参数。

参数	名称	范围	默认值	详情
8501	PMS lite 急速开始	额定功率的 1 到 100 % 0 到 990 s	90 % 10 s	通过 PMS lite 发送启动下一个优先级发电机组的请求。当控制器发电机组的功率超过定时器持续时间的设定点时，发送请求。
8503	PMS lite 急速停止	1 到 100% 5 到 990 s	70 % 30 s	通过 PMS lite 发送一个停止下一个优先发电机组的请求。当剩余发电机组的功率在持续时间内低于设定点时，发送请求。请见下例。

备注 与负载相关的设置不会在 PMS lite 控制器之间自动共享。因此，您可以在每个控制器中使用不同的负载相关设置。
备注 不要使用参数 8001 到 8014 或 8301 到 8314。这些参数适用于选项 G5 功率管理负载相关的启动和停止。

计算与负载相关的停止功率

发电站由两台发电机组组成，每台发电机组的额定功率为 1500 千瓦。控制器具有默认的负载相关停止设置。

当两台发电机组都在运行时，只有当其余发电机组的负荷低于 70% 时，第二台发电机组才能停止。也就是说，只有当负载低于 1050 千瓦并持续 30 秒时，第二台发电机组才会停止。

4.4.2 多次启动

当存在黑色母排并且启用了 *自动启动/停止* 时，将使用多启动功能。

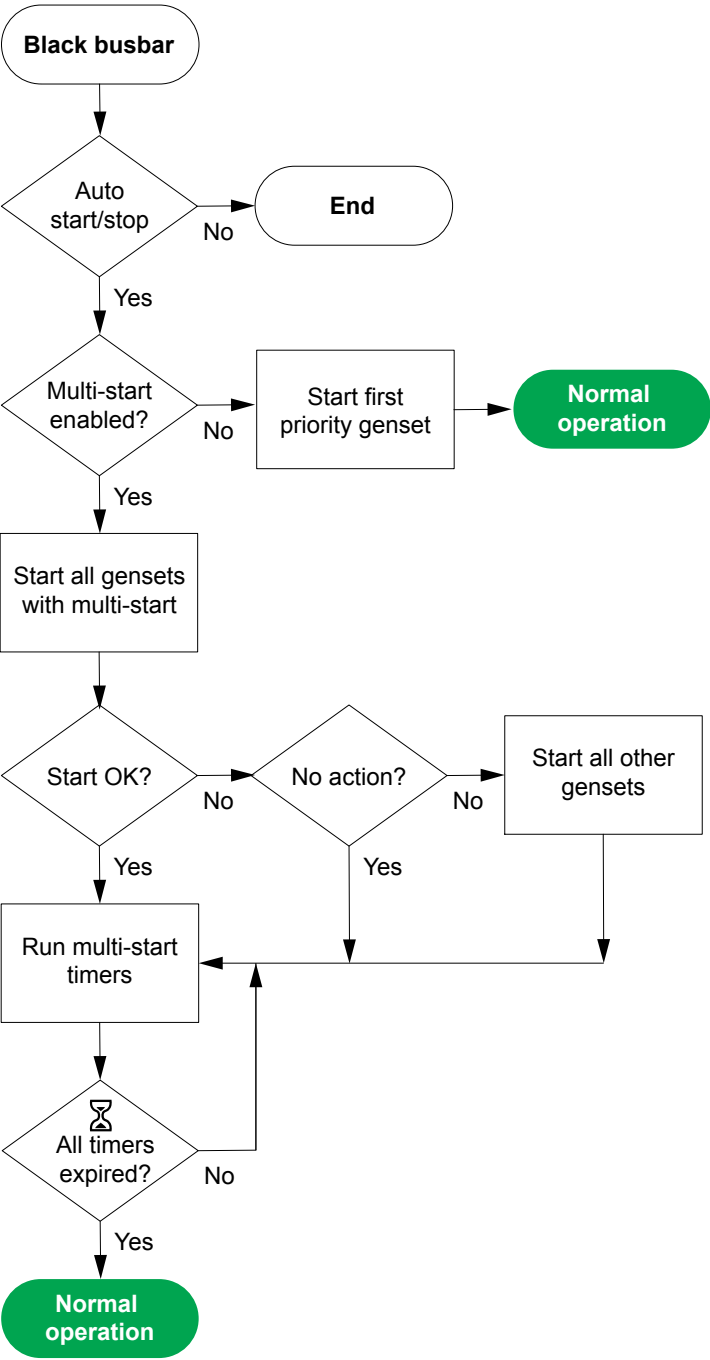
该功能具有以下三个维度：

- 对于启用多启动的所有控制器，该功能确保其发电机组启动。发电机组同步并连接到母排。
- 如果选择 *启动所有其他 DG*，且发电机组无法启动，则控制器请求所有其他 PMS lite 控制器启动其发电机组。
- 定时器延迟 PMS lite 负载相关启动和停止的启动，直到 PMS lite 应用中的最后一个多启动定时器用完。

第一优先级发电机组首先连接到母排。一旦第一个优先发电机组连接到母排，下一个优先发电组连接到母排。如果发电机组未能连接到母排，下一个优先发电机组将尝试连接到母排。

参数	名称	范围	默认值	详情
8521	PMS lite 多启动	故障时无操作 启动所有其他 DG 0 到 999.9 s Enabled、Not enabled	故障时无操作，60 秒，未启用	请参见上文。

多启动流程图



4.4.3 优先级

您可以为控制器配置依赖于负载的启动和停止优先级。多个控制器可以具有相同的优先级。具有相同优先级的控制器同时启动和停止。如果多台发电机组具有相同的优先级并且启用了多启动，则 ID 号最低的发电机组首先连接到母排。

优先级列表从配置的优先级开始。接下来，在没有配置优先级的情况下，控制器 ID 用于优先级列表。

参数	名称	范围	默认值	详情
8512	PMS lite 优先级	0 到 127	0	0 控制器没有优先级。 1 到 127 : 优先级 1 首先开始, 最后停止。

备注 不要使用参数 8081 到 8106 或 8321 到 8343。这些参数用于选项 G5 功率管理优先级。

4.4.4 运行小时数

您可以选择运行时间对发电机组优先级的影响。当满足发电机组的运行小时条件时, PMS lite 启动额外的发电机组, 直到负载相关停机可以停止发电机组。

参数	名称	范围	默认值	详情
8531	运行小时数	1 到 20,000 小时	2 小时	选择优先级更改的运行小时数。
8533	运行小时类型	绝对 相对/跳闸 负载图	相对/跳闸	选择运行时间功能。您必须在所有控制器上选择相同的运行小时模式, 否则将激活 <i>PMS lite 运行小时类型</i> 警报。 有关详细信息, 请参见下文。

绝对

运行小时数基于发电机组的总运行小时数。您可以在应用程序的 *计数器* 窗口中查看和调整发电机组的总运行小时数。

相对/跳闸

运行小时数基于自上次重置以来的时间。当满足运行小时数条件时, 计数器将重置。

负载图

运行小时数基于自上次重置以来的时间, 并根据发电机组负载进行加权。例如, 如果运行小时设置点为 100 小时, 并且发电机组一直以 50% 的额定功率运行, 则发电机组必须运行 200 小时才能满足运行小时条件。

4.4.5 有效功率

用户可以创建可用的功率警报。用户可以使用此警报激活 M-Logic 以响应低可用功率。

参数	名称	范围	默认值	详情
8540	PMS lite 可用功率	10 至 30000 kW	1000 kW	如果选择 <i>启用</i> , 则在所需可用电源不可用时会激活报警。

备注 这不是控制可用功率的功能。如果您需要控制可用电源, 则可能需要使用选项 G5 功率管理。

4.4.6 运行的最小数目

用户可以创建最小数量的发电机组来运行警报。如果运行的发电机组太少, 用户可以使用此警报激活 M-Logic 进行响应。

参数	名称	范围	默认值	详情
8550	PMS lite 最小运行时间	1 到 128 0 到 360 s	1, 1 秒	

备注 这不是控制运行发电机组数量的功能。如果您需要控制正在运行的发电机组, 您可能需要使用选项 G5 功率管理。

4.4.7 波特率

参数	名称	范围	默认值	详情
8515	PMS lite 波特率	125kbps 250kbps	125kbps	对于 50 个或更多 PMS lite 控制器，请使用 250kbps。

备注 您必须在所有 PMS lite 控制器中使用相同的波特率。

4.4.8 共享参数

您可以使用参数 8514 使控制器将 PMS lite 参数设置广播到 CAN 线上的其他 PMS lite 控制器。

使用共享参数时广播的参数（8514）

参数	名称
8501	PMS lite 急速开始
8503	PMS lite 急速停止
8513	PMS lite 失效模式
8531	PMS lite 运行小时数
8533	PMS lite 运行小时类型
8540	PMS lite 可用功率
8550	PMS lite 最小运行时间
8560	PMS lite 最小单位
8570	PMS lite ID 缺失/添加
8580	PMS lite ID 不可用
8590	PMS lite 重复 ID

参数	名称	范围	默认值	详情
8514	PMS lite 共享参数	OFF, ON	Off	选择 ON 使用该参数。共享参数列表中的所有参数都通过 PMS Lite CAN 线路广播到其他控制器。这大约需要 10 秒。参数共享后， <i>PMS lite 共享参数</i> 更改为 关闭 。

4.5 PLC 控制

如果需要，PLC 可以控制发电机组的启动和停止。当 PMS lite 控制器处于 PLC 控制时：

- 控制器忽略其自身的负载相关启动和停止设置。
- 当收到 PLC 启动信号时，控制器启动其发电机组。
- 当收到 PLC 停止信号时，控制器停止其发电机组。

激活 PLC 控制

您可以使用参数 8505 来激活 PLC 控制。或者，使用 *PLC 控制/启动/停止*数字输入或 M-Logic 来激活 PLC 控制。

参数	名称	范围	默认值	详情
8505	PLC lite 启动/停止	根据负载启动/停止 EIC 启动/停止	根据负载启动/停止	选择 PLC 启动/停止 以激活 PLC 控制。

备注 如果 PLC 控制未激活，控制器将忽略 PLC 控制的启动和停止信号。

PLC 控制启动信号

您可以使用其中一个启动控制器的发电机组：

- 数字量输入：PLC 控制启动
- M-Logic：输出 > PMS lite 命令 > PLC 控制启动
- Modbus：功能代码 (01;05;15)，Modbus 地址 14 或 PLC 地址 15 (启动 + 同步 (半自动) / PLC 控制启动+ 同步)

PLC 控制停止信号

您可以使用其中一个来停止控制器的发电机组：

- 数字量输入：PLC 控制停机
- M-Logic：输出 > PMS lite 命令 > PLC 控制停止
- Modbus：功能代码 (01;05;15)、Modbus 地址 15 或 PLC 地址 16 (解列/停止 (半) /PLC 控制解列/停止)

运行中的 PLC 控制

PMS lite 应用可以包括受 PLC 控制的发电机组，以及使用负载相关启动和停止的其他发电机组。

进行 PLC 控制停止时要小心，因为 PMS lite 无法确保发电机组停止后有足够的可用功率。

同样，当您使用 PLC 控制启动时，其他控制器中与负载相关的停止设置可能会响应停止发电机组。

如果在控制器处于自动模式时使用 PLC 控制，则必须激活自动启动/停止输入。如果未激活，控制器将忽略 PLC 控制启动和停止信号。

4.6 PMS lite 运行中

控制器 ID

当控制器连接到 CAN 线路时，PMS lite ID 会自动分配给每个控制器（从 ID 1 开始）。

您可以手动为控制器分配 ID（参数 8511）。如果您选择了一个已自动分配给另一个控制器的 ID，则其他控制器会自动丢失该 ID（然后重新连接以获取新的自动 ID）。如果您在两个控制器中选择相同的 ID，PMS lite 重复 ID 警报将被激活。

用户定义的优先级是控制器优先级的主要来源。用户定义的优先级决定了优先级列表第一部分的顺序。

控制器 ID 是控制器优先级的次要来源。没有用户定义优先级的控制器构成优先级列表的第二部分。对于这些控制器，优先级顺序由它们的控制器 ID 决定。

备注 为避免干扰发电站，请勿在发电站运行时更改 ID。

参数	名称	范围	默认值	详情
8511	PMS lite ID	0 到 127	0	0 PMS lite ID 会自动分配。
8590	PMS lite 重复 ID	失败的课程	警告	

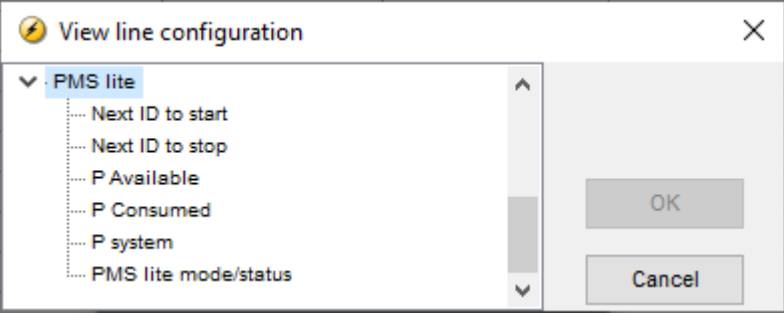


更多信息

当显示 PMS lite ID 不可用警报时，该怎么办，请参阅通信故障中的 **PMS lite 不可用**。

显示面板中的 PMS lite 信息

在应用软件，选择*用户视图配置*。在*设备显示*框中，选择要配置的视图行。在*查看行配置*框中，选择要显示的信息。请记住将所选内容写入控制器。



 **更多信息**
请参阅 **AGC 150 PMS lite 设计手册** 中的 **PMS lite 操作**，以了解 AGC 150 PMS lite 可以显示的操作概述。

4.7 通信故障

PMS lite 控制器的最小数量

如果在 CAN 线上未检测到所需数量的 PMS lite 控制器，则可激活警报。

参数	名称	范围	默认值	详情
8560	PMS lite 最小单位	1 到 128 0 到 360 s	1.0 s	选择 PMS lite 控制器的最小数量。

PMS lite ID 缺失或添加

只有当电站稳定运行（没有添加或移除控制器）至少 30 秒后，才能激活该警报。警报确认后，控制器数量和 30 秒计时器重置。

参数	名称	范围	默认值	详情
8570	PMS lite 缺失/添加	0 到 10 s	0 s	如果在计时器持续时间内缺少或添加了 PMS lite 控制器，警报就会启动。

PMS lite ID 不可用

如果无法手动分配 PMS lite ID，警报将被激活：

- 对于用户试图手动分配 ID 的控制器，发电机组正在运行*。
- 该 ID 已手动分配给另一个控制器。
- 另一个控制器有 ID（自动或手动分配），其发电机组正在运行*。

备注 如果发电机组正在运行，则无法更改控制器 ID。

参数	名称	范围	默认值	详情
8580	PMS lite ID 不可用	您可以选择警报操作。	警告	报警始终启动。

重复的控制器 ID

如果两个或更多控制器具有相同的 ID，则会触发警报。这种情况可能发生在设备初始化过程中或连接两个 PMS lite 设备时。

参数	名称	范围	默认值	详情
8590	PMS lite 重复 ID	您可以选择警报操作。	警告	报警始终启动。

4.8 M-Logic 命令和事件

输出 > PMS lite 命令

描述	备注
PLC 控制启动	如果 PLC 控制处于激活状态，则启动发电机组。
PLC 控制停机	如果 PLC 控制处于激活状态，则停止发电机组。
启用多启动	将 <i>多启动配置</i> （参数 8521）更改为 <i>已启用</i> 。
禁用多启动	将 <i>多启动配置</i> （参数 8521）更改为 <i>未启用</i> 。
共享 PMS lite 设置点	共享 PMS lite 参数。这对应于在 <i>共享参数</i> （参数 8514）中选择 <i>打开</i> 。
设置 LDSS 控制	使用控制器的 PMS lite 负载相关启动和停止设置，忽略来自 PLC 的启动和停止命令。这对应于在 <i>PMS lite 启动/停止</i> （参数 8505）中选择 <i>负载相关启动/停止</i> 。
设置 PLC 控制	使用 PLC 的启动和停止命令，忽略 PMS lite 负载相关启动和停止设置。这对应于在 <i>PMS lite 启动/停止</i> （参数 8505）中选择 <i>PLC 启动/停止</i> 。
设置为第一优先级	将此控制器作为 PMS lite 的第一优先级。这对应于参数 8512。
将多启动故障模式设置为无动作	将 <i>多启动配置</i> （参数 8521）更改为 <i>故障时无操作</i> 。
设置多启动故障模式以启动所有 DG	将 <i>多启动配置</i> （参数 8521）更改为 <i>启动所有其他 DG</i> 。

事件 > PMS lite 事件

描述	备注
运行报警的最小次数	<i>最小运行次数报警</i> 在控制器中激活。
最小单元数报警	控制器中的 <i>最小单元数报警</i> 被激活。
可用功率报警	在控制器中激活 <i>基本负载功能</i> 。
紧接开始	如果 PMS lite 要求，控制器紧接启动发电机组。
紧接停止	如果 PMS lite 要求，控制器紧接停止发电机组。
多启动已启用	<i>多启动配置</i> （参数 8521） <i>已启用</i> 。
LDSS 控制激活	控制器的 PLC 控制未激活。
PLC 控制激活	控制器的 PLC 控制处于激活状态。
第一优先级	控制器具有第一优先级。

5. 带功率管理的应用

5.1 单线图

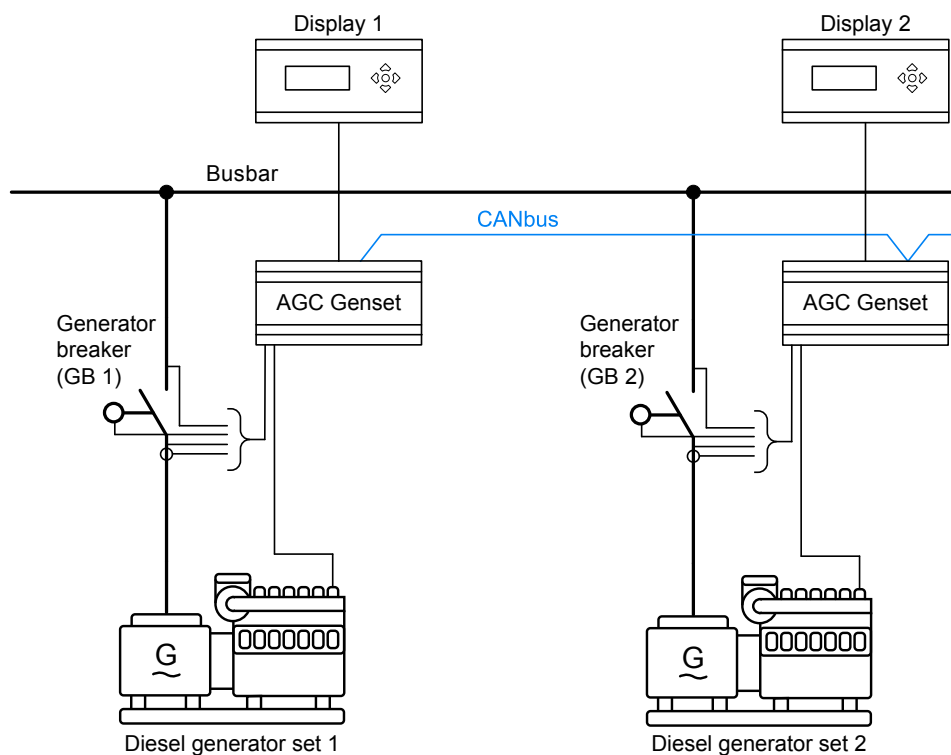
以下单线图显示了使用功率管理（选项 G5）的各种 AGC 应用。



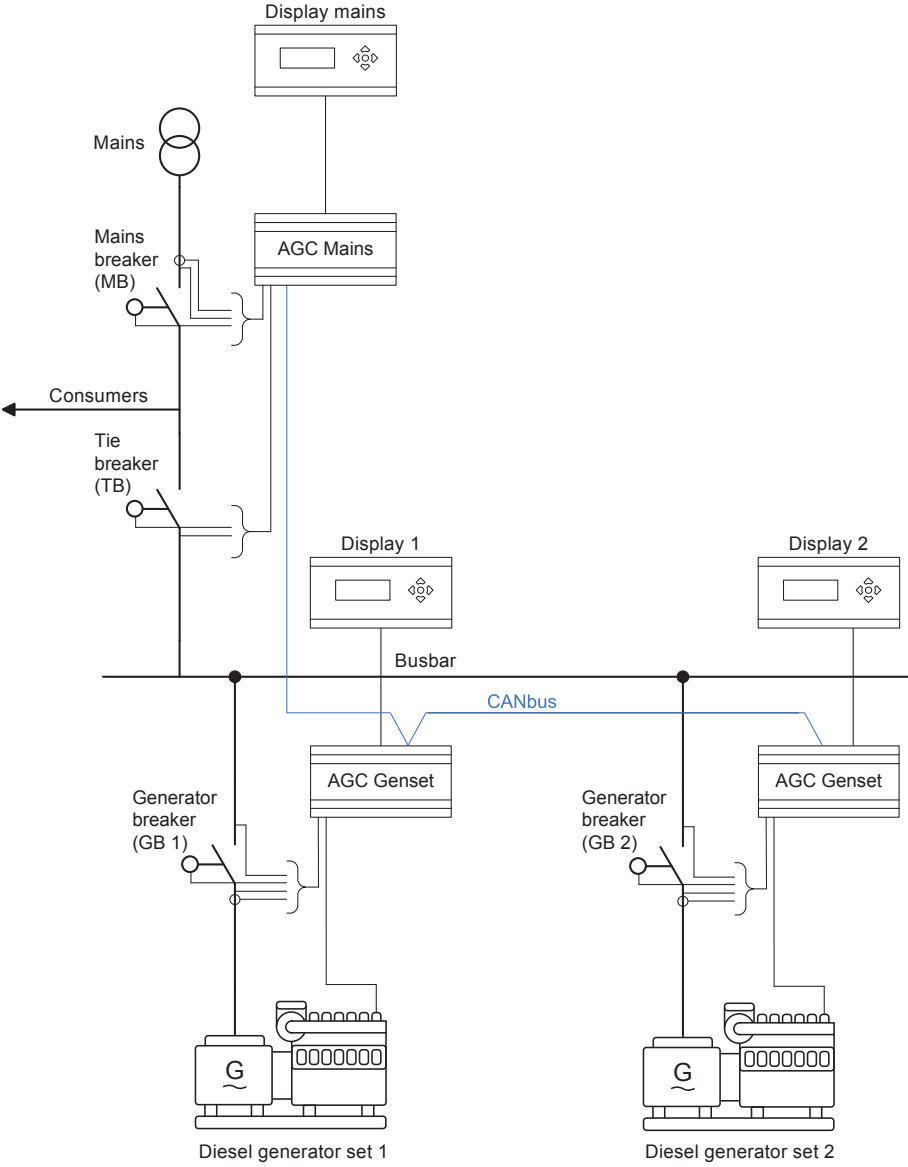
更多信息

有关使用组和电站控制器的信息，请参见**选项 G7 扩展的功率管理**。

5.1.1 孤岛运行

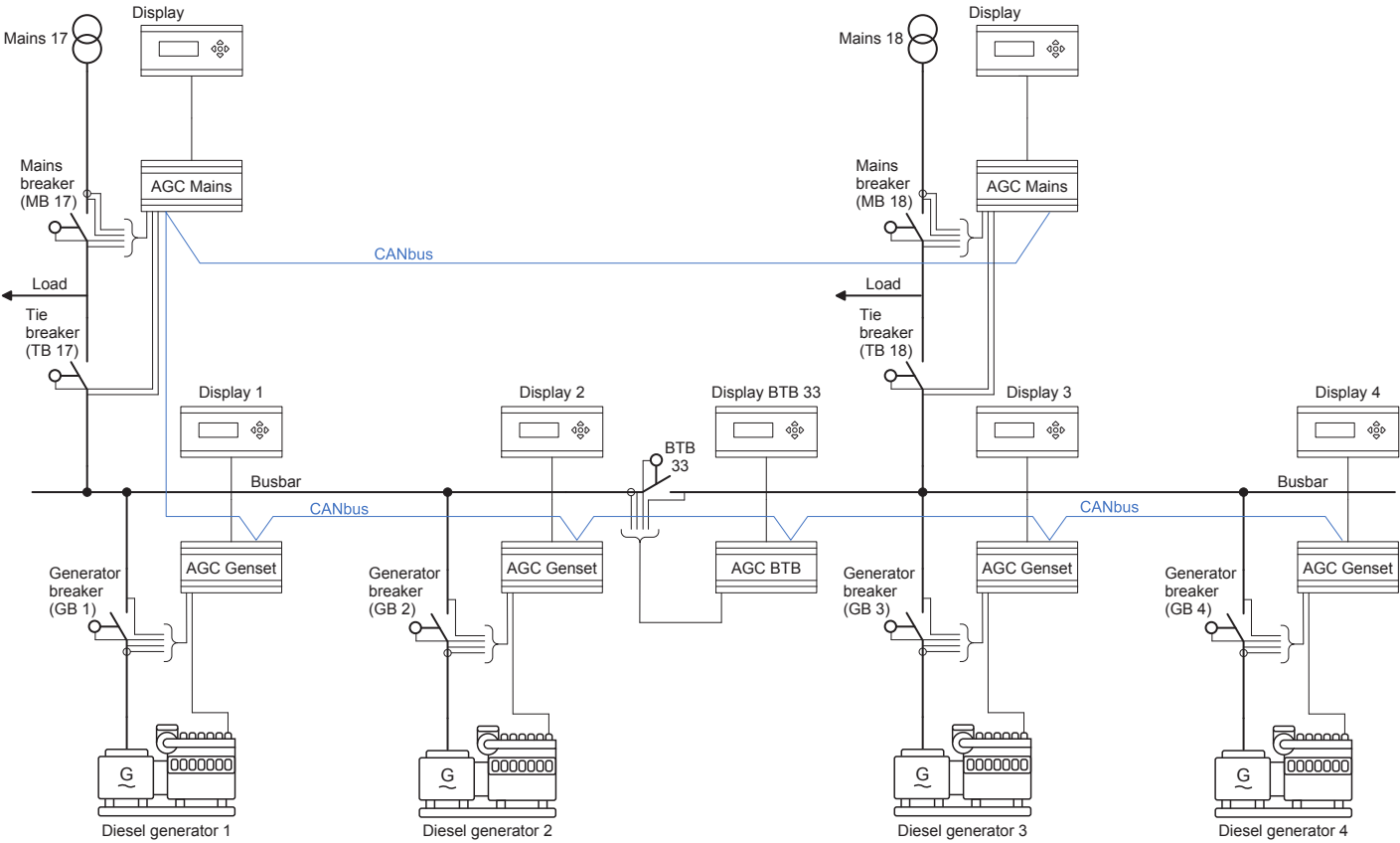


5.1.2 与主电网并联



5.1.3 多主电网

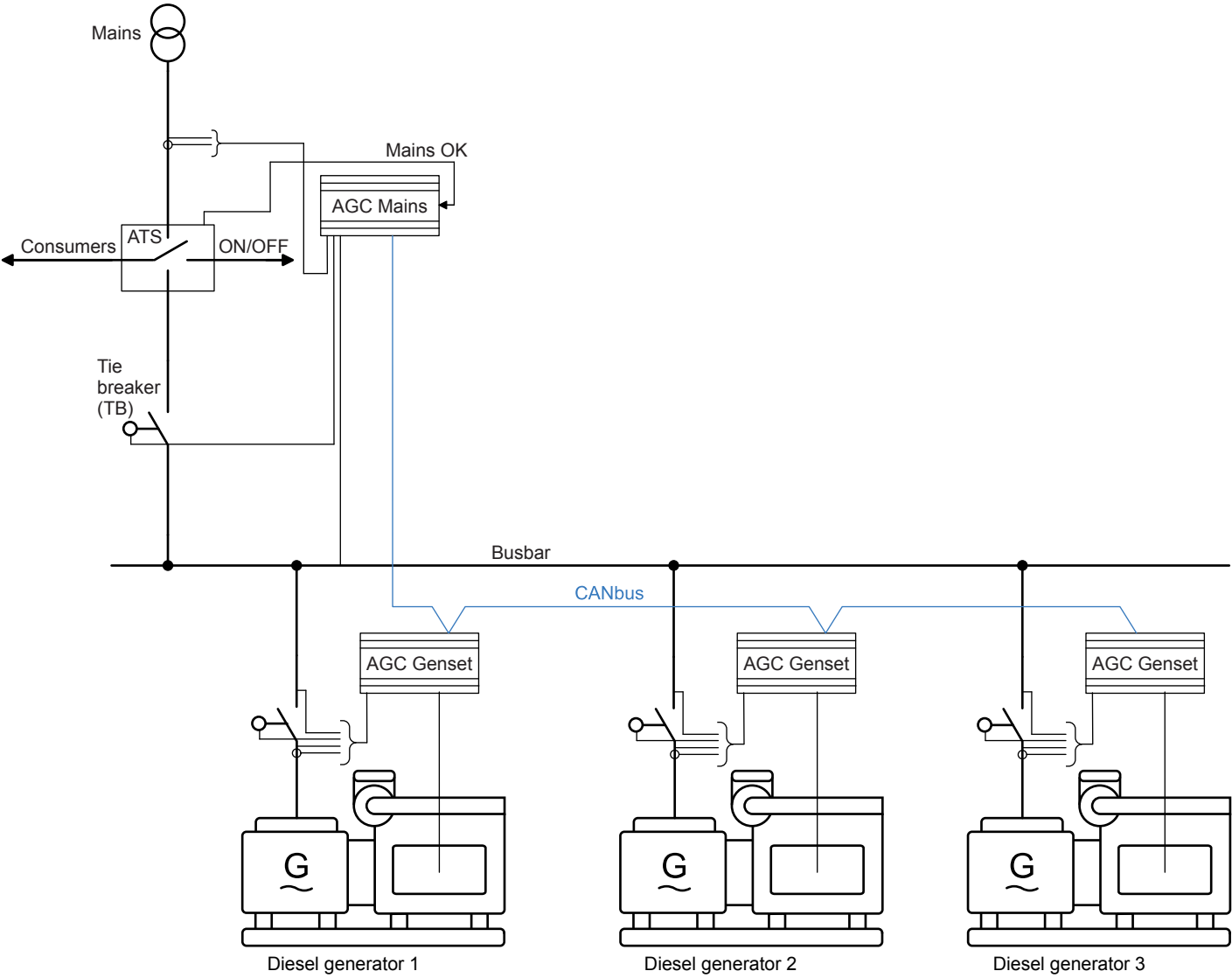
多主电网，具有两个主电网、两个母联开关、一个总线母联开关和四个发电机组



备注 该图显示了四个发电机，但系统最多支持 32 个发电机。更多信息，请参见选项 G5。

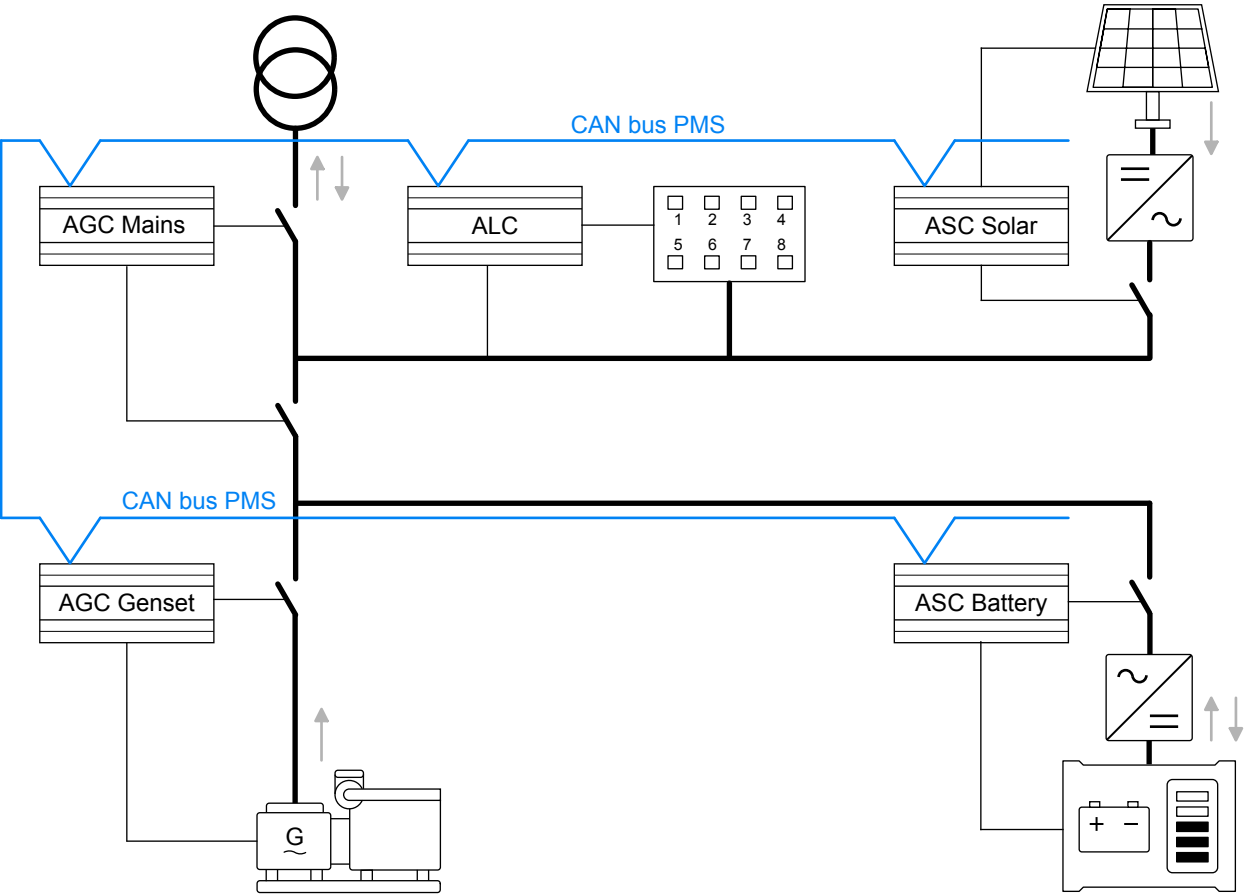
5.1.4 自动传输开关

ATS 电站，主电网控制器

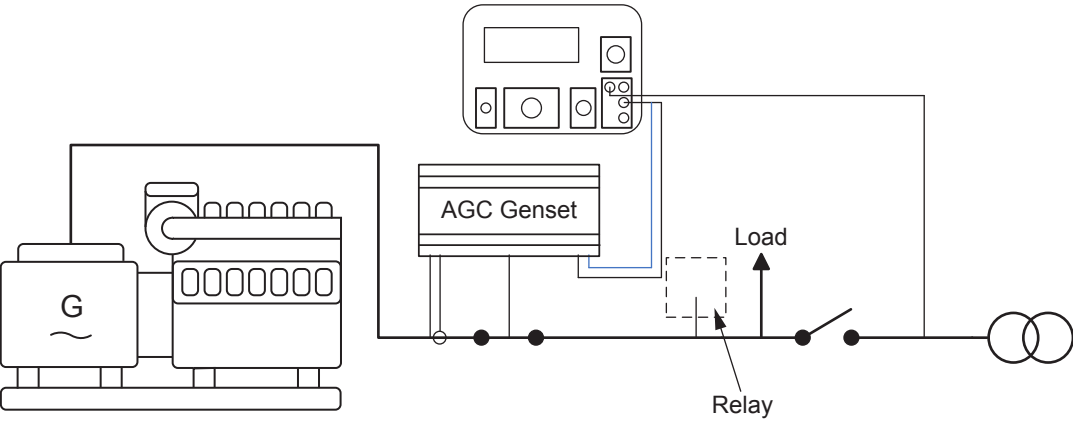


备注 此处显示了简单的 ATS 功能（主电网正常信号发送给 AGC 信号输入）。有关更高级 ATS 功能的说明，请参见选项 G5 功率管理。

5.1.5 能量管理系统



5.1.6 远程维护



更多信息
更多相关说明，请参见远程维护箱的**操作手册**。

5.2 功率管理文档

更多信息
有关如何设置功率管理系统、参数和功能，请参阅**选项 G5，功率管理、发电机组、主电网和 BTB 控制器**。

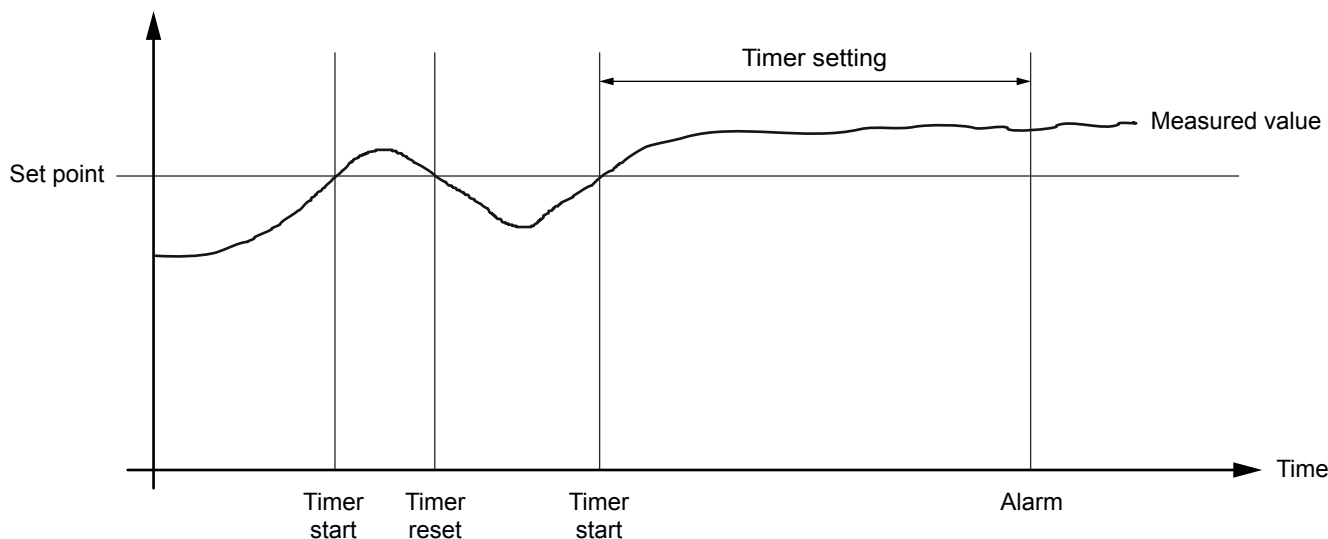
更多信息
有关如何设置扩展功率管理系统、参数和功能，请参阅**选项 G7，扩展功率管理 (>32 个发电机组)**。

6. 标准保护

6.1 通用信息

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。

例如过电压保护功能，当电压值超过设定点时，定时器将激活。如果在计时结束之前电压值低于设定点，那么计时器将被停止并被自动复位。



当定时器计时结束时，相应输出将激活。总延时将为延时设置 + 反应时间。

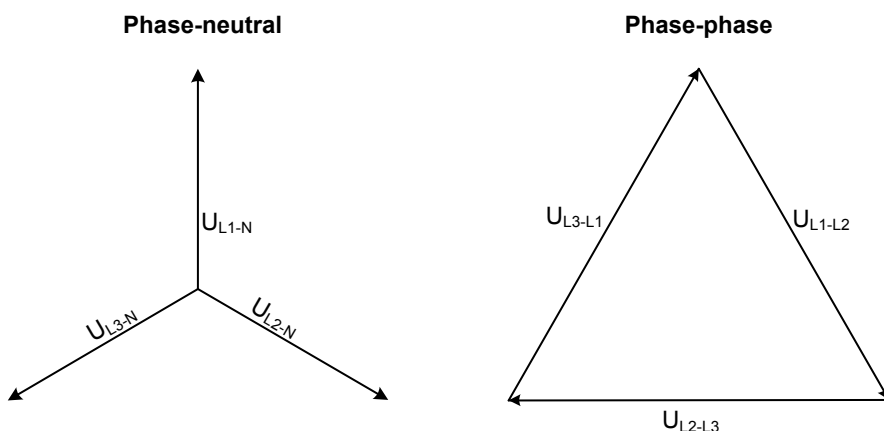
当在 DEIF 控制器中配置参数时，必须考虑控制器测量等级和足够的“安全”范围。

示例

当电压为 $U_n \pm 0\% \leq U \leq 110\% \pm 0\%$ 的 85% 时，发电系统不得重新连接至网络。要确保在该时间间隔内重新连接，必须考虑控制器的容差/精度（测量范围的等级 1）。如果时间间隔的公差为 $\pm 0\%$ ，建议将范围设置为比实际设置点高/低 1 到 2%，以确保电力系统不会在时间间隔之外重新连接。

相电压跳闸

如果电压报警必须基于相电压测量值，请相应调整参数 1201（发电机组/主电网/母排 A）和 1202（母排）。可选择使用相间电压还是相电压。



如矢量图中所示，在存在误差的情况下，相电压和线电压的电压值会有所不同。

下表显示了 400/230 V 系统中 10% 欠电压条件下的实际测量值。

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

即使在两种情况下的报警设定点均为 10%，也会在两种不同的电压级别出现报警。

例如

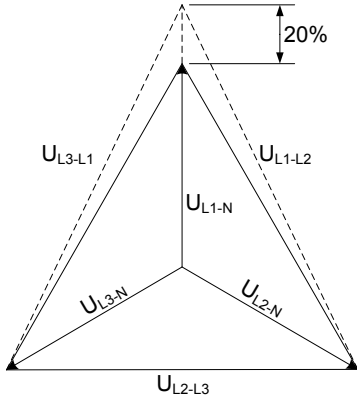
下面的 400 V AC 系统显示，在相间电压更改 40 V (10%) 时，相电压必须更改 20%。

示例：
 $U_{NOM} = 400/230 \text{ V AC}$

出错情况：
 $U_{L1L2} = 360 \text{ V AC}$
 $U_{L3L1} = 360 \text{ V AC}$

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

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

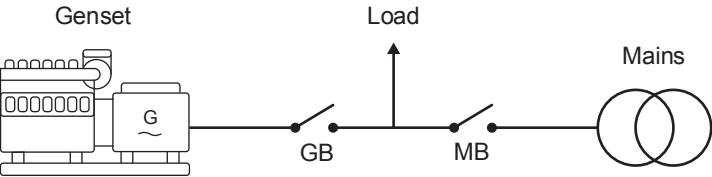


6.2 相序错误和相旋转

AGC 能够监视电压的旋转，并在电压旋转方向出错时发出报警。AGC 可监控两个方向的旋转。通过报警，可以设置不同的故障类别，从而提供不同的可能性。有关相序错误的文档可分为两部分，第一章将介绍单个 DG 应用，另一章将介绍标准/多控制器应用。

6.2.1 单 DG 应用

单 DG 应用最多可以处理一个发电机组、一个发电机断路器和一个主电网断路器。类似的应用如下所示：



正确安装 AGC 后，发电机组电压测量值将安装在发电机断路器 (GB) 和发电机组之间。其他电压测量值安装在主电网断路器 (MB) 和输入的电网连接之间。在不同的控制器上，电压端子如下所示：

发电机组电压端子	主电网电压端子
79-84	85-89

备注 上表仅适用于单 DG 应用！

在 AGC 中，有两个有关相序错误的不同报警，因此有两个不同的故障等级。相序错误和相位旋转的报警在参数 2150 中设置。下表介绍了各参数：

参数	菜单文本	描述
2151	输出 A	AGC 检测到发电机组电压端子上的相序错误时的继电器输出。
2152	输出 B	AGC 检测到发电机组电压端子上的相序错误时的继电器输出。
2153	故障等级	确定 AGC 检测到发电机组电压端子上的相序错误时 AGC 将做出何种反应。
2154	旋转	确定 AGC 测量的电压的旋转。适用于发电机组电压和主电网电压。
2155	输出 A	AGC 在主电网电压端子上检测到相序错误时的继电器输出。由于此报警上没有输出 B，因此已配置为输出 B 与输出 A 相同。
2156	故障等级	确定 AGC 在主电网电压端子上检测到相序错误时 AGC 的反应。

示例

在具有 GB 和 MB 的单 DG 应用中（如上文所示的应用），参数设置如下表所示：

参数	菜单文本	描述
2151	输出 A	未使用
2152	输出 B	未使用
2153	故障等级	跳闸 + 停止
2154	旋转	L1L2L3
2155	输出 A	未使用
2156	故障等级	MB 跳闸

备注 如果未选择任何继电器输出 A/B，则激活报警。如果希望报警与继电器输出 A/B 一起激活，则请勿选择 *Limits*。

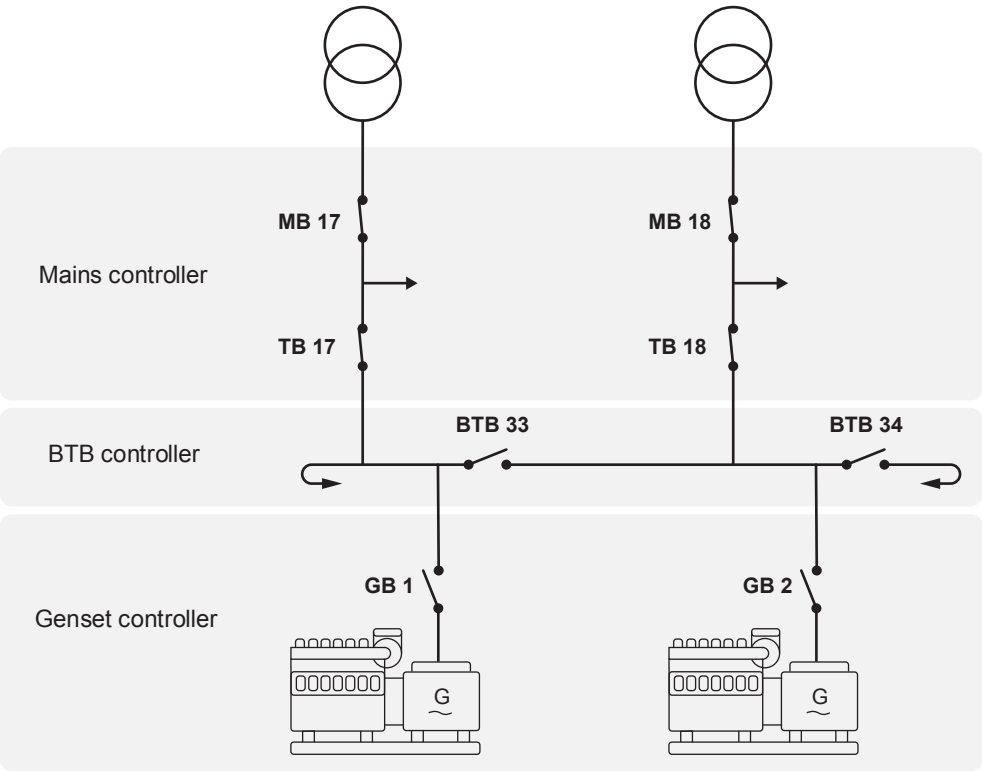
如果控制器设置为“负载接管 (LTO)”，并且发出了启动信号，则发电机组将启动。如果已进行了交流发电机的维护，并且在再次组装交流发电机时已经切换了两个相，则 AGC 现在将发现相序故障。由于这是在发电机组电压端子上，因此将使用在参数 2153 中设置的故障等级。故障等级设置为“跳闸 + 停止”，它将使断路器跳闸（如果断路器未闭合，则控制器将不会发送跳闸信号），然后进入停止序列。如果确认了报警，并且仍然存在启动信号，则发电机组将再次启动。

在此电站中，可能会出现电网发生某些变化的情况。如果电网公司在电网中耦合，并且电网连接上的相序已更改，且主电网故障定时器对小型断电没有反应，则将使用参数 2156 中的故障等级。主电网电压端子上存在相序错误时，故障等级为 MB 跳闸。MB 跳闸后，由于存在报警 MB 跳闸，发电机组启动，并且负载此时没有任何功率。在同一个电站中，可能会对变压器进行维护。为测试自动主电网故障 (AMF) 序列，技术人员应移除保险丝，AGC 将发现不存在电压，然后会启动发电机组并承担负载。当技术人员再次组装变压器时，意外切换了两相。再次将保险丝放回原位后，AGC 将在主电网电压上发现相序错误，并且在确定相序之前，它仍将继续运行。

6.2.2 标准/多控制器应用

在这些应用中，存在不同类型的控制器。有三种不同的类型：发电机组、母联开关 (BTB) 和主电网。相序报警位于参数 2150 中。从中可配置相序错误报警和相位旋转。

报警涉及不同的电压端子。不同类型和型号的控制器具具有不同的端子。要了解不同报警所涉及的电压端子，下面的图形和表格可能会有所帮助。



对于主电网控制器，下表适用：

主电网电压端子	母排电压端子
79-84	85-89

备注 上表只适用于标准电站的主电网控制器！

对于 BTB 控制器，下表适用：

总线 A 电压端子	总线 B 电压端子
79-84	85-89

备注 上表只适用于标准电站的 BTB 控制器！

对于单 DG 应用中的发电机组控制器，下表适用：

发电机组电压端子	主电网电压端子
79-84	85-89

对于功率管理应用中的发电机组控制器，下表适用：

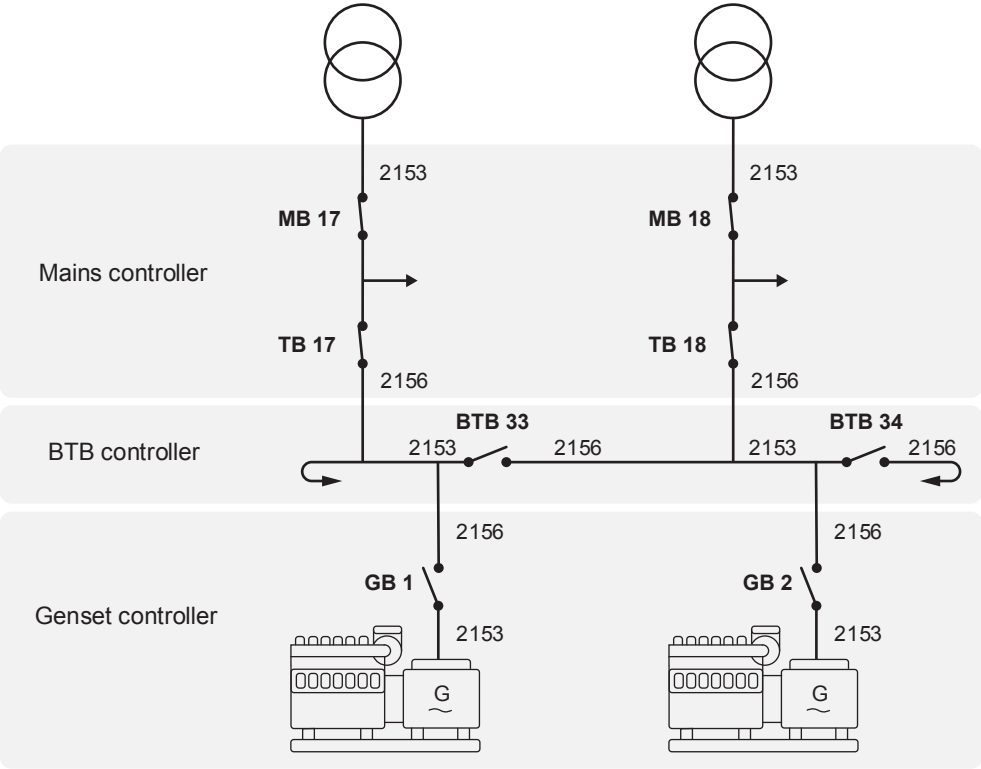
发电机组电压端子	母排电压端子
79-84	85-89

参数 2150 由两个报警和相位旋转方向设置组成。两个端子组的相位旋转设置相同。两个报警涉及电压端子。要明确哪个报警涉及电压测量，下表对此进行了概述：

菜单/参数编号	主电网控制器	BTB 控制器	发电机组控制器
2153	主电网电压	总线 A 电压	发电机组电压
2156	母排电压	总线 B 电压	母排电压

之前制作的图表有助于定位每个电压测量的不同位置。

上表显示在哪个端子组上发生相序错误，以激活参数 2153 和 2156 中设置的故障等级。也可以用类似下面的图显示：



设置相序报警时，在某些主电网控制器中激活 MB 故障启动 (8181) 可能会有所帮助。如果出现主电网电压 (2153) 的相序错误，且故障等级为 MB 跳闸，则发电机组将启动。如果随后还使能了自动切换 (8184)，则在发电机组启动之前，其他电网连接可以作为备用负载。如果其他主电网没有相序错误，则其他主电网将继续为负载供电，并且发电机组将不会启动。

例如

对于发电机组 1，参数 2153 设为跳闸 + 停机。发电机组 1 最近已停止运行，并且意外切换了两个相位。现在，主电网 17 上发生主电网故障，发电机组 1 将启动。发电机组 1 的控制器在此检测到相序错误，并激活其故障等级。GB1 永远不会闭合。BTB33 现将闭合，发电机组 2 将启动并为负载供电。如果 BTB33 的 B 侧也存在相序错误，并且 BTB 33 中的 2156 设置为 BTB 跳闸，则系统将闭合 BTB34，因为这是一个带有缠绕母排的系统。

6.3 失磁

为防止由于磁极滑移而损坏发电机，AGC 可在发生励磁损失时，使断路器跳闸。此保护在菜单 1520 中配置。

参数 1521 中的百分比是与发电机组的额定 kW 相比的输入 kvar 的最大百分比。

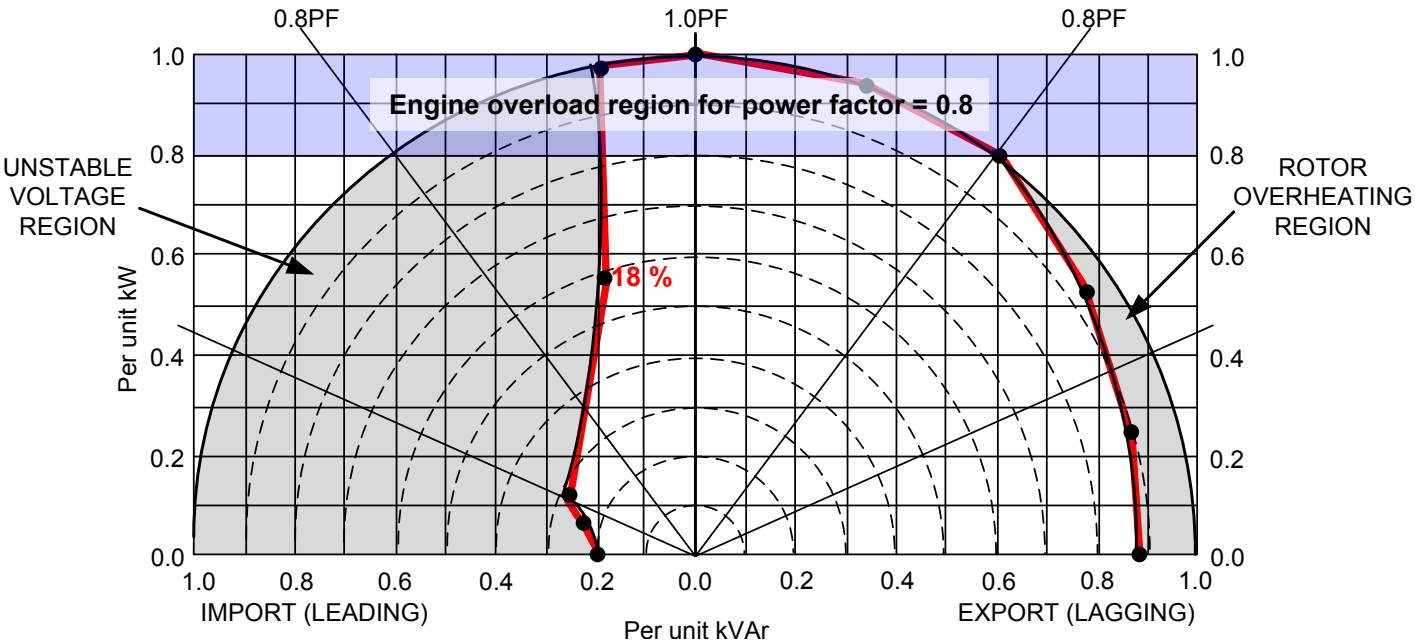


发电机组示例

发电机组的额定值为 1000 kW。参数 1521 为 15%。这意味着，如果发电机组的容量为 150 kvar 或更高，则将启动参数 1522 中的定时器。定时器到期后，会发生一个操作。此操作/故障等级在参数 1526 中配置。

要正确配置百分比，必须进行计算。需要发电机的操作图。发电机的操作图示例如下图所示。蓝色的方块显示发动机在 0.8 的功率因数下过载。

STEADY STATE ALTERNATOR REACTIVE POWER CAPABILITY CURVE



交流发电机 100% 负载是外圆，发动机 100% 负载是蓝色方块底部。通过操作图，可以看到交流发电机安全线最接近 1.0 PF 线的位置。在此操作图中，每条垂直线代表 10%，因此，最接近 1.0 PF 的点为 18%。可利用交流发电机的额定值和发动机的额定值进行计算。

计算参数 1521

使用读数 18%。交流发电机的额定功率为 2500 kVA，发动机的额定功率为 2000 kW。读数和 1.0 PF 线之间的距离表示功率： $2500 \text{ kVA} \times 18\% = 450 \text{ kvar}$

现可计算参数 1521 的设置： $450 \text{ kvar} / 2000 \text{ kW} = 22.5\%$

备注 此保护不会阻止发动机过载。要防止发动机过载，请在菜单 1450 到 1490 中配置发动机过载保护。

6.4 基于电压的过电流

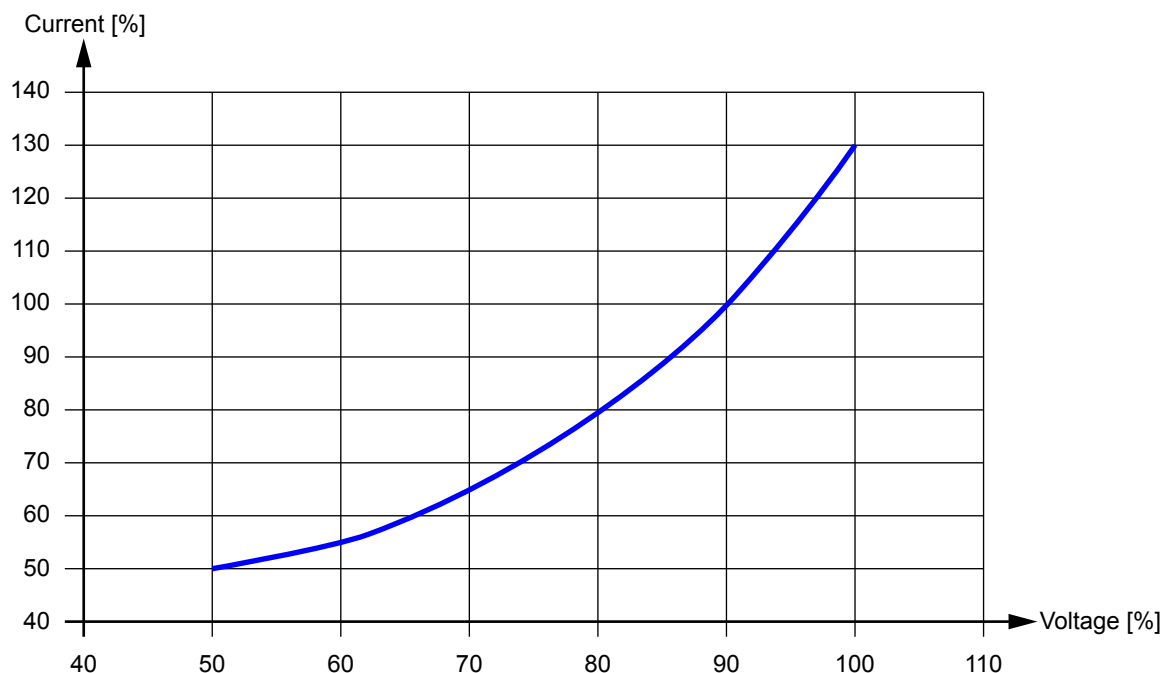
基于电压的过电流是对没有永磁体的发电机的一种保护。当出现短路并且电压下降时，会发生这种保护。发生短路时，电压将下降，电流将在很短的时间内上升，然后下降到较低的水平。短路电流水平可能降至发电机的额定电流以下，因此短路不会跳闸，这可能导致人身伤害或设备损坏。当出现短路时，电压将很低。当电压较低时，这可用于在较低电流下跳闸。

对应的参数为 1101 到 1115。在参数 1101 到 1106 中设置不同级别的设定值。设定值对应于六个不同的电流水平和电压水平。所有值均以参数 6000 至 6030 中设置的额定值的百分比表示。已经确定了六个电压水平，因此仅需设置电流水平。六个设定值将创建一条曲线，可通过示例对此进行说明：

六个不同的设定值已设置为下表中显示的值。

参数	1101	1102	1103	1104	1105	1106
电压水平 (固定/不可调)	50	60	70	80	90	100
电流水平 (设定值/可调节)	50	55	65	80	100	130

然后可将这六个值转移到一条曲线上，使其更具可读性：



当实际值表示曲线上方的一点时，应使断路器跳闸。曲线表明，满足两个要求时，发电机断路器将跳闸：发电机电压低于额定值的 50%，电流高于额定值的 50%。

定时器、输出、使能和故障等级在参数 1111 至 1115 中设置。1111 中的定时器决定在采取措施之前故障将超过限值的时间。操作/故障等级在参数 1115 中确定，可以从警告设置为关闭。默认情况下，将其设置为使发电机断路器跳闸。输出可用于激活继电器。这样便可将信号发送到外部设备（与此特定报警相关）。可以为报警配置两个继电器输出。默认情况下保护功能激活，但可以在参数 1114 中禁用。

6.5 不平衡电流

发电机可能处于不提供额定负载，但其中一相电流很高的情况。这可能由不平衡负载导致。当发电机负载不平衡时，发电机上的压力将高于正常值。绕组之一中的热量也可能很高。如果电缆损坏或掉落，或者单相保险丝烧断，也会产生不平衡负载。为保护发电机免受不必要的压力，可以使用防止不平衡负载的保护功能。该功能位于参数 1501 到 1506 中。参数 1203 还与这些参数相关。参数 1203 定义应如何进行计算，并且可以将其设置为额定值或平均值。

如果将参数 1203 设置为额定值，则 AGC 将使用最大和最小电流并减去这些值。然后，将其与在参数 6003、6013、6023 或 6033 中键入的额定电流进行比较，具体取决于激活的额定设置。与额定电流的比较将给出与参数 1501 相关的百分比。

示例：发电机组的额定电流为 400 A，并为负载供电。三相的电流为：115 A、110 A 和 100 A。AGC 将使用最大和最小电流，在这种情况下为 115 A 和 100 A。现在的计算结果为： $((115 - 100) \cdot 100) / 400 = 3.75\%$ 。如果参数 1501 设为 4%，则发电机组将继续运行。如果将参数 1501 设置为 4%，并且发电机组的额定电流为 400 A，则可以计算出发电机组的不平衡程度： $(4 \cdot 400) / 100 = 16$ A。相负载超过 16 A 时，发电机断路器将跳闸。这与负载的大小无关。

参数 1203 也可设置为平均值。然后，AGC 将计算各相的平均值，并比较各相之间的负载不平衡程度。

示例：发电机组的额定值为 400 A，为负载供电。三相的电流为：115 A、110 A 和 100 A。AGC 现将计算这些电流的平均值，取与平均值相差最大的电流，并计算偏差百分比： $(115 + 110 + 100) / 3 = 108.3$ A。然后，AGC 将分析相差最大的电流。在此示例中，该值为 100 A。将最大差值与平均电流进行比较： $((108.3 - 100) \cdot 100) / 108.3 = 7.7\%$ 。如果负载较大，则计算出的百分比将较小。如果相电流为 315 A、310 A 和 300 A，则平均值为： $(315 + 310 + 300) / 3 = 308.3$ A。这将得到以下偏差：

$((308.3 - 300) \cdot 100) / 308.3 = 2.7\%$ 。

6.6 不平衡电压

除具有不平衡电流保护外，AGC 还具有不平衡电压保护。AGC 将测量每个相电压，并将它们相互比较。如果发电机组安装在带有电容的应用中以进行补偿，并且其中一个电容发生故障，则可能会出现电压差。此相位的绕组将过热，并因此承受巨大的压力。为防止出现这种情况，可以设置不平衡电压保护。

参数 1511 中设置的百分比是相对于三相平均电压的偏差百分比。下面的示例说明了平均值比较。

示例：相 L1 到 L2 的电压为 431 V、相 L2 到 L3 的电压为 400 V，相 L3 到 L1 的电压为 410 V。必须将这三个电压相加才能得出平均电压： $(431 + 400 + 410)/3 = 414$ V。现必须减去电压差最大的电压，在这种情况下为 L1 到 L2 的电压： $431 - 414 = 17$ V。现在可以计算出最大电压偏差百分比： $(17/414)*100 = 4.1\%$ 。

这意味着，如果将参数 1511 设置为 4.1%，则在此应用中允许在不平衡电压保护被激活之前具有 31 V 的电压差。

在该示例中，使用了相间测量值。默认选择相间测量值，但也可以选择相对中性点测量值，此值可以在参数 1201 中更改。（参数 1201 将在稍后介绍）。

备注 请注意，更改参数 1201 会影响其他保护。

可以在参数 1512 中设置定时器，在参数 1515 中使能此保护。在参数 1516 中确定故障等级。还可以在发生报警时使能两个继电器输出。两个继电器输出可在参数 1513 和 1514 中设置。

6.7 过激磁

连接感性重载时，会发生发电机的过激励。此外，如果发电机的负载从感性迅速变为容性，则会发生过激励。如果其中一台发电机的激励器发生故障，则在具有多台发电机的应用中也会发生过激励。过激励会导致发电机绕组过热，并随着时间的流逝而产生故障。



示例：设置过激励

发动机为 2000 kW，交流发电机为 2500 kVA。

计算发电机组可输出的 kvar 数：

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{2500^2 - 2000^2} = 1500 \text{ kvar}$$

使用 kvar 计算参数 1531 的百分比： $\text{kvar/kW} = 1500/2000 = 75\%$ 。

参数 1531 为 75% 时，发电机组最高可输出 1500 kvar。负载超过参数 1532 中设定的时间时，将激活报警。

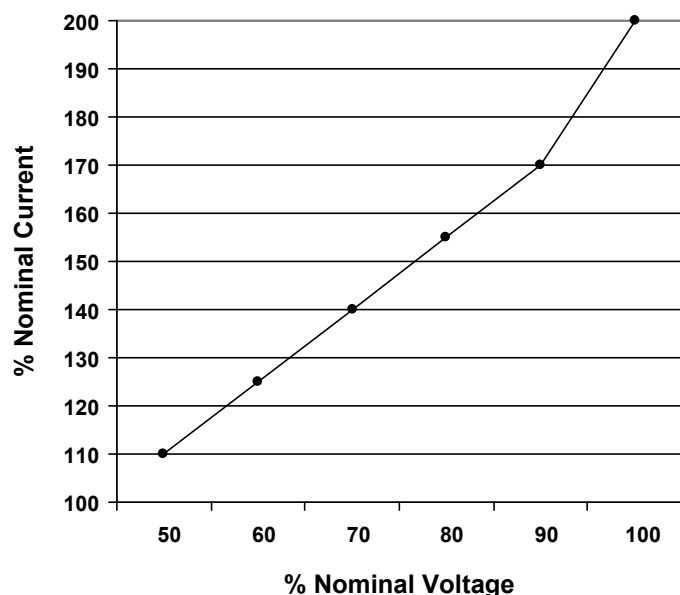
备注 选项 C2（包含在标准 AGC 中）包括具有 12 个可配置点的能力曲线保护。如果这种简单的过激励保护不足以满足要求，请使用选项 C2。

6.8 基于电压的（受限）过电流

由于造成发电机电压减小的故障情况（例如电压崩溃）而使发电机必须跳闸时，使用此保护。在电压崩溃期间，发电机产生的电能仅为其一般额定值的一部分。电压崩溃时的短路电流甚至可能低于额定电流。

保护将根据作为发电机电压端子上测量电压的函数的过流设定值来激活。

结果可表示为一个曲线函数，其中电压设定值是固定值，电流设定值可以调整（菜单 1100）。从图中可知，如果电压下降，过电流设定点也会下降。



备注 曲线上六个点的电压值为固定值。电流值可在 50 % 到 200 % 的范围内进行调节。电压和电流 % 值相对于额定设置而言。定时器值可在 0.1 到 60.0 s 范围内进行调节。

6.9 测量决策

例如，可以将不平衡电压的保护设置为相间或相对中性点测量。这些设置还会影响 AGC 中的其他保护和设置。有三个参数可以更改在 AGC 中完成测量的方式：1201、1202 和 1203。

在参数 1201 中，可以设置应如何进行电压测量，例如基于发电机电压保护。可将其设置为相间或相对中性点；默认情况下，设置为相间。设置此参数时，应考虑如何连接应用中的负载。如果许多负载以相对中性点的方式连接，则参数 1201 的设置应设为相对中性点。在发电机控制器上，它将是断路器的发电机侧的电压测量值；在主电网控制器上，它将是主电网断路器的主电网馈线侧的电压测量值。

参数 1201 影响

1150、1160	发电机过压保护 1 和 2。
1170、1180、1190	发电机欠压保护 1、2 和 3。
1510	发电机不平衡电压保护。
1660、1700	主电网根据时间变化的欠压 1 和 2（在主电网断路器的主电网馈线侧测量，仅限主电网控制器）。

参数 1202 类似于 1201。还考虑应如何进行测量。但此参数指的是其他电压测量值。在发电机控制器上，它将是母排电压的测量值；在主电网控制器上，它将是主电网断路器之后的电压测量值。此参数也可设置为相间测量或相对中性点测量。

参数 1202 影响

1270、1280、1290、1940	母排过压保护 1、2、3 和 4。
1300、1310、1320、1330、1950	母排欠压保护 1、2、3、4 和 5。
1620	母排不平衡电压保护。
1660、1700	母排根据时间变化的过压 1 和 2（在发电机断路器的母排侧测量，仅限发电机控制器）。
7480、7490	母排过压平均值保护 1 和 2。

参数 1203 是指本章前面在“不平衡电流”下所述的电流测量值。

参数 1203 影响

1500	不平衡电流 1。
1710	不平衡电流 2。

7. 用于调速器和 AVR 的 PID 调节器

7.1 PID 控制器的说明

AGC 包含用于调速器和 AVR 调节的 PID 控制器。它包含一个比例调节器、一个积分调节器和一个微分调节器。PID 控制器可以消除调节偏差，并且可以轻松进行调整。

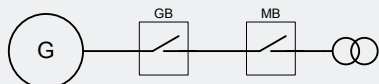
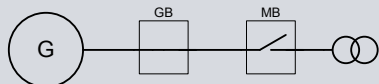
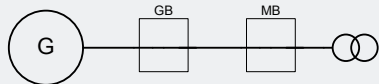
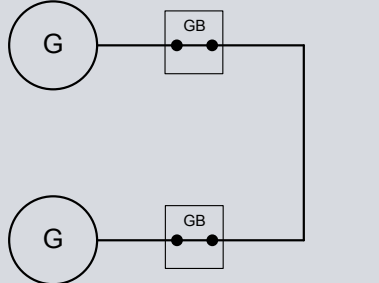
 **更多信息**
请参见**调试的一般准则**。

7.2 控制器

有三个控制器用于调速器控制，有三个控制器用于 AVR 控制。

控制器	GOV	AVR	备注
频率	●		控制频率
功率	●		控制功率
有功负载分配模式	●		控制有功功率负载分配
电压		●	控制电压
无功功率		●	控制功率因数
Q 负载分配	●	●	控制无功功率负载分配

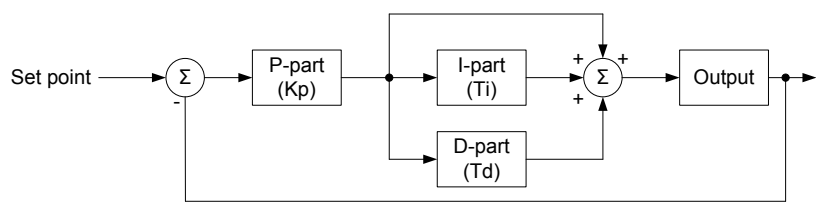
下表指示各控制器何时处于激活状态。即，出现图中所示的运行条件时，可对控制器进行调节。

调速器			AVR			示意图
频率	功率	PLS	电压	无功功率	无功功率负载分配	
●			●			
●			●			
	●			●		
		●			●	

备注 负载分配模式取决于选项 G5（功率管理）以及是否安装硬件选项 M12（针对模拟量负载分配）。

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）均产生一个输出，三个输出之和为控制器的总输出。

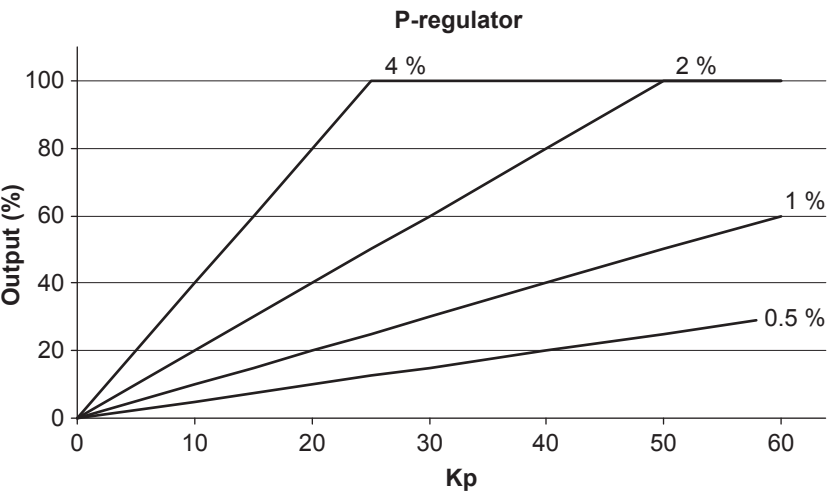
AGC 中 PID 控制器的可调设置有：

- Kp：比例部分的增益。
- Ti：积分部分的积分作用时间。
- Td：微分部分的微分作用时间。

7.4 比例调节器

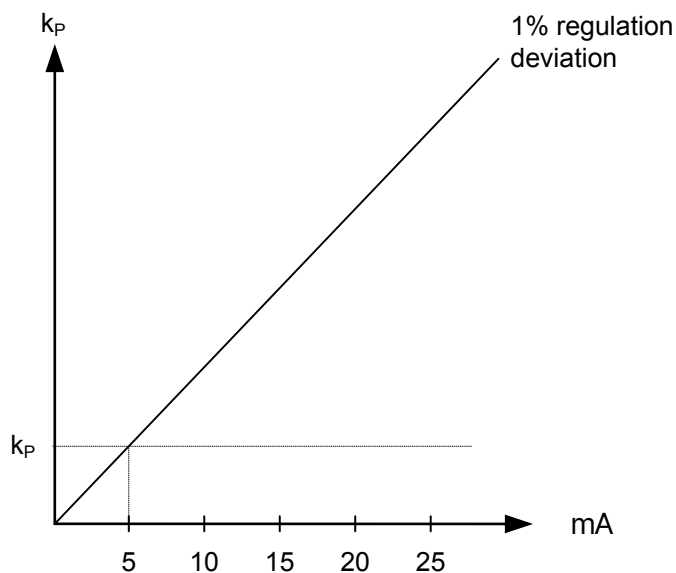
如果出现调节偏差，则比例部分会使输出立即发生变化。变化的大小取决于增益 Kp。

下图显示了 P 调节器的输出与 Kp 设置的关系。如果调节偏差加倍，则给定 Kp 设置所对应的输出变化也会加倍。



7.4.1 速率范围

出于以上特性的考虑，建议使用输出的满量程以避免调节不稳定。如果输出范围太小，一个很小的调节偏差都将导致一个很大的输出变化。如下图所示。

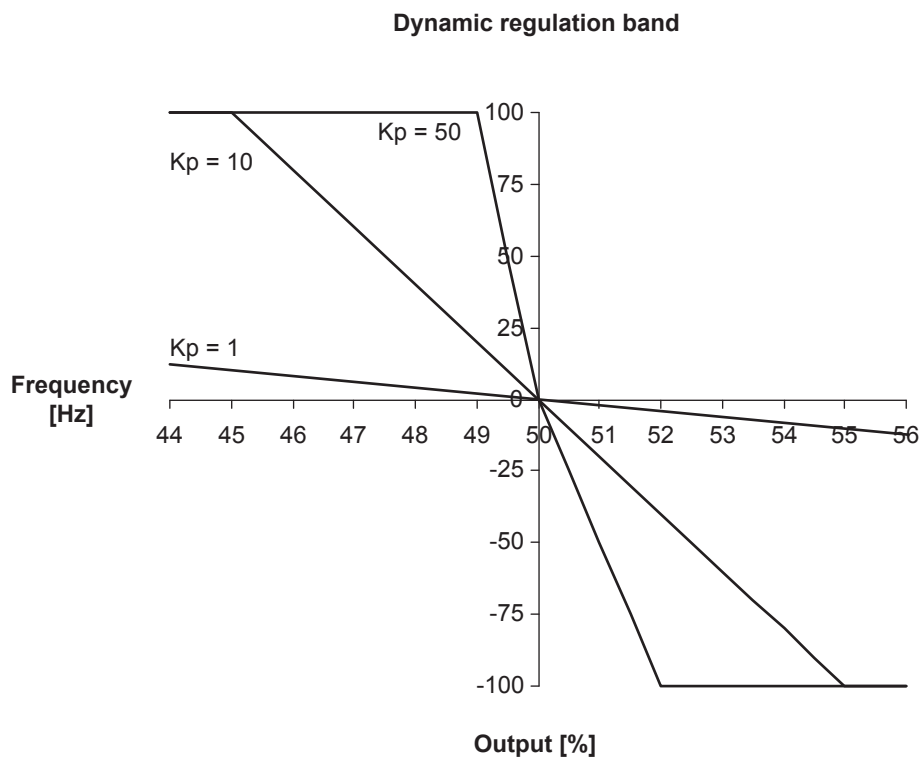


出现 1% 的调节偏差。由于调整了 K_p 设置，偏差会导致输出变化 5 mA。表中说明了如果最大速度范围偏小的话，AGC 输出相对来说变化较大。

最大速度范围	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

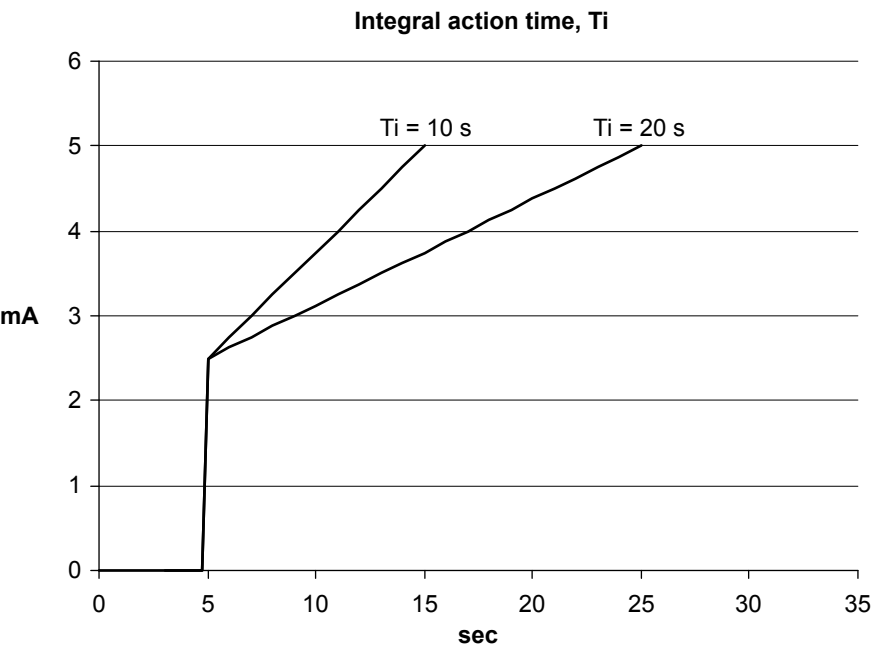
下图显示了在给定 K_p 值时的动态调节区域。如果将 K_p 调节到一个较高的值，那么动态区域就会变小。



7.4.3 积分调节器

积分调节器的主要功能是消除偏移。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，比例调节器产生了 2.5 mA 的瞬时变化。当输出达到 $2 \times 2.5 \text{ mA} = 5 \text{ mA}$ 时，开始测量积分作用时间。



从图中可知，Ti 设为 10 s 时，输出达到 5 mA 的速度是设为 20 s 时的两倍。

如果积分作用时间减少，I 调节器的积分功能将增强。即，积分作用时间 Ti 设置值越小，调节速度就越快。积分作用时间 Ti 不能过低。否则会使调节类似于把比例调节因数 Kp 设定得过高所造成的后果。

备注 如果 Ti 为 0 s，则 I-调节器关闭。

7.4.4 微分调节器

微分调节器（D 调节器）的主要作用是稳定调节，从而可将增益设为较高值以及将积分作用时间 Ti 设为较低值。这将使整个调节更快地消除偏差。

在大多数情况下，不需要微分调节器。但是，对于非常精确的调节情况，例如静态同步，它可能非常有用。

D 调节器的输出可以用公式表示：

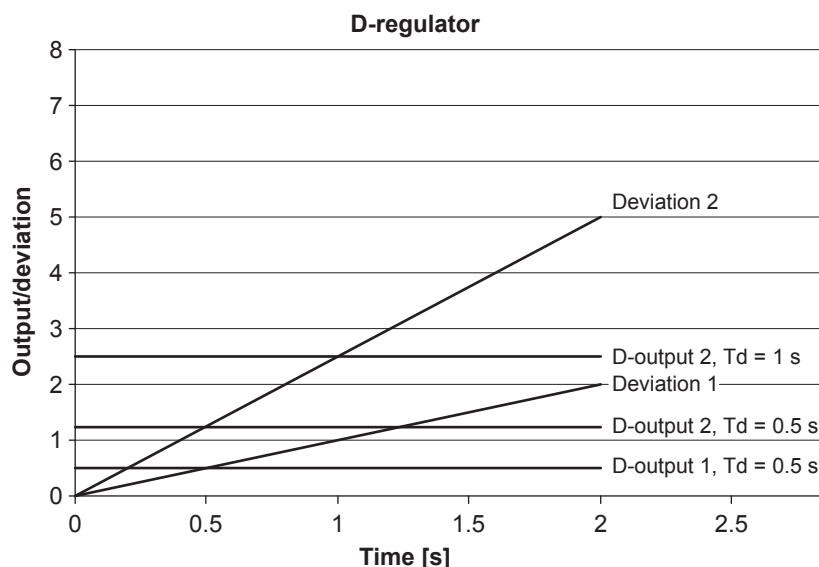
$$D = T_d \cdot K_p \cdot \frac{de}{dt}$$

- D = 调节器输出
- Kp = 增益
- de/dt = 偏差的斜率（偏差发生的速度）

即，D 调节器输出取决于偏差的斜率、Kp 和 Td 设置。

示例

在以下示例中，假设 $K_p = 1$ 。



- 偏差 1：斜率为 1 的偏差。
- 偏差 2：斜率为 2.5 的偏差（是偏差 1 的 2.5 倍）。
- D 输出 1，Td=0.5 s：Td=0.5 s 时的 D 调节器输出，偏差基于偏差 1。
- D 输出 2，Td=0.5 s：Td=0.5 s 时的 D 调节器输出，偏差基于偏差 2。
- D 输出 2，Td=1 s：Td=1 s 时的 D 调节器输出，偏差基于偏差 2。

通过示例可知，偏差越大，Td 设置越高，D 调节器的输出就越大。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。微分作用时间 Td 不得过高。否则会使调节类似于把比例作用因数 Kp 设定得过高所造成的后果。

备注 如果 Td 为 0 s，则 D-调节器关闭。

7.5 负载分配控制器

无论激活的是哪种负载分配模式，都将使用负载分配控制器。负载分配控制器是一种 PID 控制器（与系统中的其他控制器类似），用于控制频率和功率。

在菜单 2540（模拟量控制）或 2590（继电器控制）中对负载分配控制器进行调节。

PID 控制器的主要用途始终是频率控制（因为频率在负载分配系统中为变量）以及各个发电机的功率。由于负载分配系统还需要功率调节，因此 PID 控制器会受到功率调节器的影响。为此，使用所谓的加权系数 (P_{WEIGHT})。

因此，功率调节器的调节偏差会对 PID 控制器产生或大或小的影响。0% 调节表示功率控制功能关闭。100% 调节表示功率调节不受加权系数的限制。支持二者之间的任何调节值。

将加权值调节为较高值或较低值的差别在于，消除功率调节偏差的速度。因此，如果需要固定负载分配，必须将加权系数调节为大于需要简单负载分配时的值。

较高加权系数的预期缺点是，当存在频率偏差和功率偏差时，会出现不稳定现象。相应的解决方案是，减小加权系数或频率调节器的参数。

7.6 同步控制器

激活同步时，将在 AGC 中使用同步控制器。成功同步后，频率控制器将禁用，相关控制器将激活。例如，可以是负载分配控制器。在菜单 2050 中进行调整。

动态同步

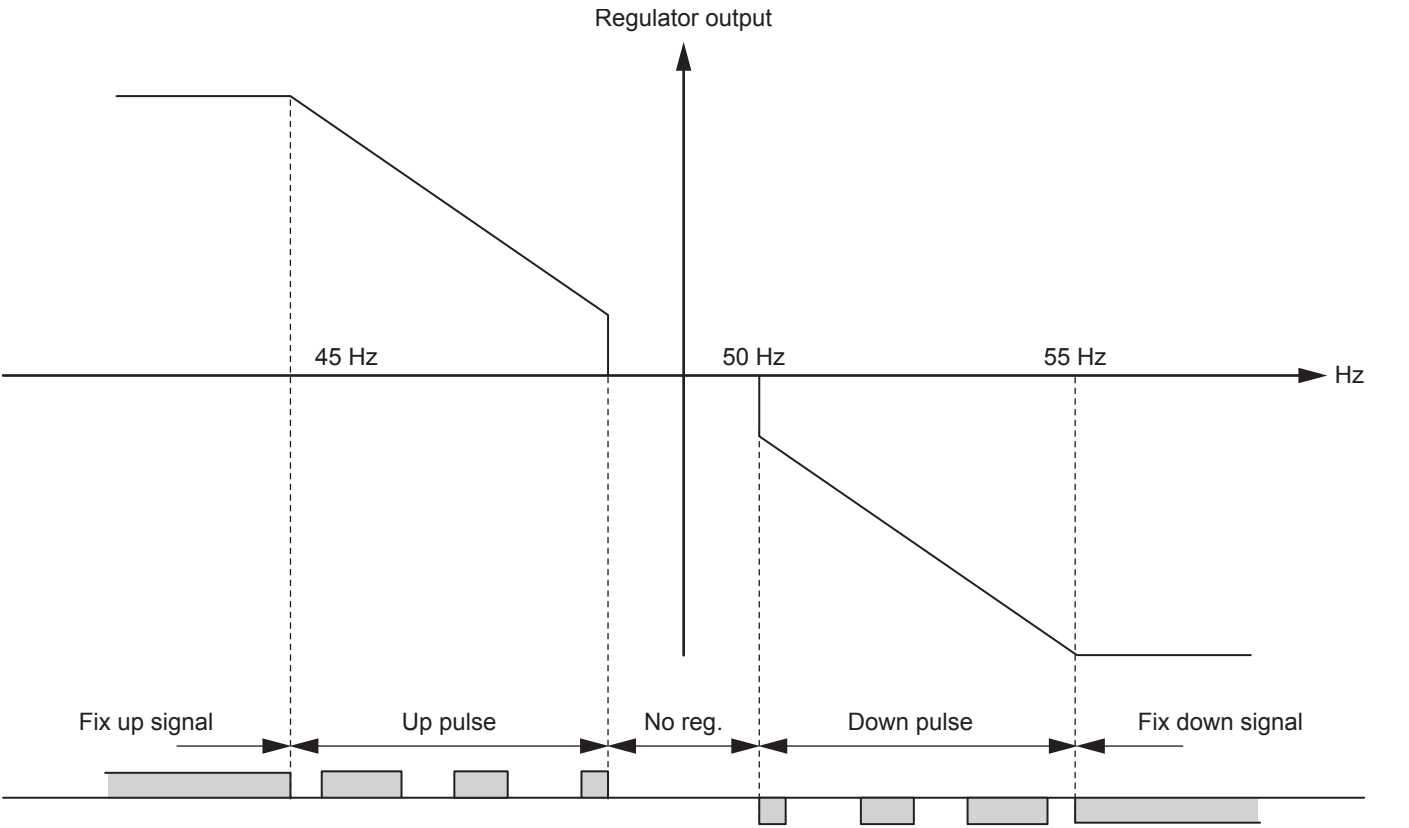
使用动态同步时，在整个同步序列中使用控制器“2050 f_{SYNC} 控制器”。动态同步的优势之一是相对较快。为进一步提高同步速度，将在两个系统的同步点（12 点至 12 点）之间加快发电机的速度。通常，差频为 0.1 Hz，每 10 秒钟进行一次同步，但是在稳定的发动机上使用此系统，同步之间的时间会缩短。

静态同步

开始同步后，将激活同步控制器“2050 f_{SYNC} 控制器”，并将发电机频率控制在母排/主电网频率附近。当频率偏差过小以至可以控制相角时，相位控制器将接管工作。在菜单 2070 中调整相位控制器（“2070 相位控制器”）。

7.7 继电器控制

当继电器输出用于控制目的时，调节的工作方式如下：



基于继电器的调节可分为五步。

#	范围	描述	备注
1	静态范围	固定向上信号	调节激活，但升速继电器将因调节偏差的大小而持续激活。
2	动态范围	向上脉冲	调节激活，升速继电器将采用脉冲形式，以消除调节偏差。
3	死区	无调节	在此特定范围内，不会进行调节。调节接受预定义死区，以延长继电器的使用寿命。
4	动态范围	向下脉冲	调节激活，降速继电器将采用脉冲形式，以消除调节偏差。
5	静态范围	固定向下信号	调节激活，但降速继电器将因调节偏差的大小而持续激活。

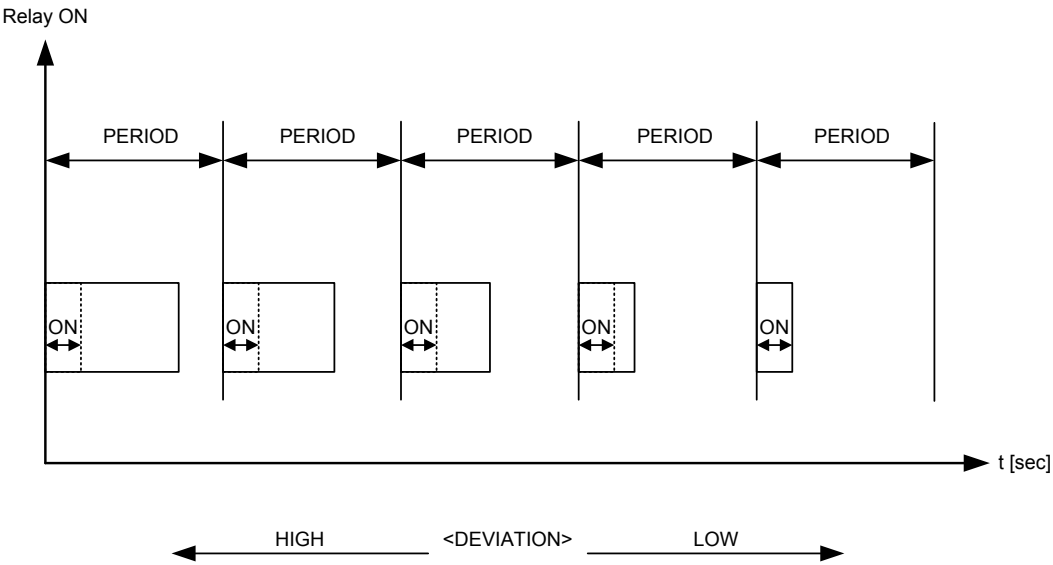
如图中所示，如果调节偏差较大，则继电器将固定在 ON 状态，如果较接近设定点，则会采用脉冲形式。在动态范围内，调节偏差变小时，脉冲将越来越短。当调节输出值接近死区时，脉冲宽度将变为最小。此为调节时间“GOV ON 时间” / （“AVR ON 时间”）。接近动态区域结束时，脉宽将变为最长（上例中是 45Hz）。

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。“period” 时间和“ON” 时间可供调整。如下图所示。

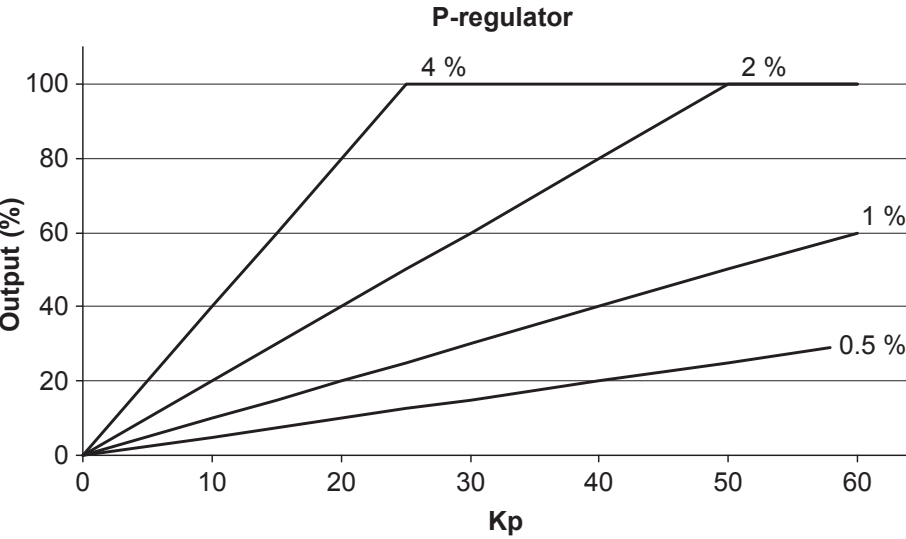
调整	描述	备注
Period time	继电器最长时间	两个后续继电器脉冲开头之间相隔的时间。
动作时间	继电器最短时间	继电器脉冲的最小长度。继电器的激活时间不短于 ON 时间。

如下图所示，继电器脉冲的长度将取决于实际调节偏差。如果偏差较大，则脉冲将较长（或为连续信号）。如果偏差较小，则脉冲将较短。



7.7.2 信号长度

信号长度基于调节周期时间进行计算。下图显示了比例调节器的作用。



在此例中，调节偏差为 2%，Kp 的调整值为 20。计算得出的控制器调节器值为 40%。如果周期时间 = 2500 ms，则脉冲长度计算如下：

$$e(\text{偏差}) / 100 \times t(\text{周期时间})$$

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

周期时间不会比 ON 时间短。

7.8 下垂模式

7.8.1 原理和设置

当新发电机组与以静态调节率模式运行的现有发电机组一起安装时，可以使用静态调节率模式，以便与现有发电机组进行均等的负载分配。此调节模式可用于各种需要/允许使发电机频率随负载增大而降低的情况。

静态调节率模式参数可在 0-10% 之间进行调节。如果该值不为 0%，则静态调节率百分比将应用于调速器 (f) 或 AVR (U) 的调节输出之上。

静态调节率调节参数

参数	名称	描述
2514	f droop	采用模拟量输出的频率调节器的静态调节率设置
2573	f droop relay	采用继电器调节的频率调节器的静态调节率设置
2644	U droop	采用模拟量输出的稳压器的静态调节率设置
2693	U droop relay	采用继电器调节的稳压器的静态调节率设置

备注 采用静态调节率模式时，频率 PID (f) 和电压 PID (U) 处于活动状态如果存在选项 M12，则必须抑制模拟量负载分配。

激活静态调节率调节

以下 M-Logic 命令用于激活静态调节率调节。这样便可通过更多方式来激活调节，即数字量输入、AOP 按钮或事件。

M-Logic 命令	描述
输出, 命令, 激活频率下垂调节	激活上述频率静态调节率参数的使用
输出, 命令, 激活电压下垂调节	激活上述电压静态调节率参数的使用

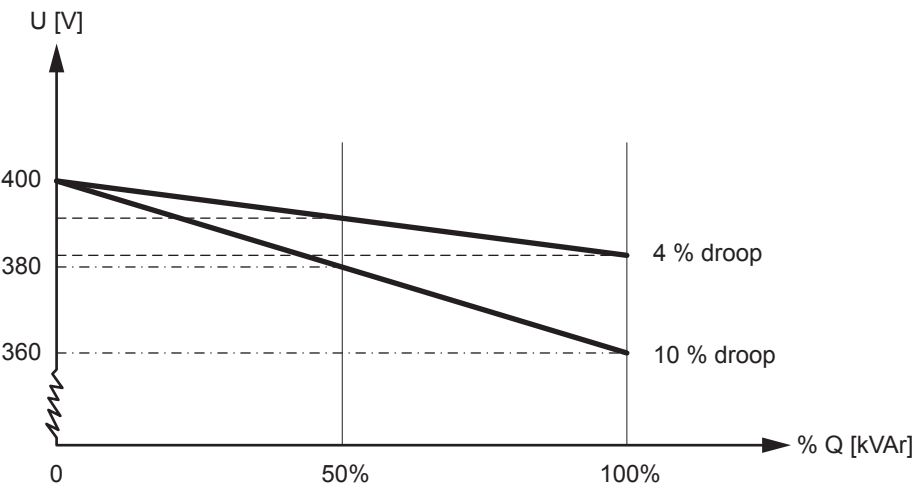
应用配置

工作在静态调节率模式时，必须使用单 DG 应用图配置 AGC。可通过实用软件或快速设置来完成。

有关应用配置的详细信息，请参见应用软件帮助功能 (F1)。

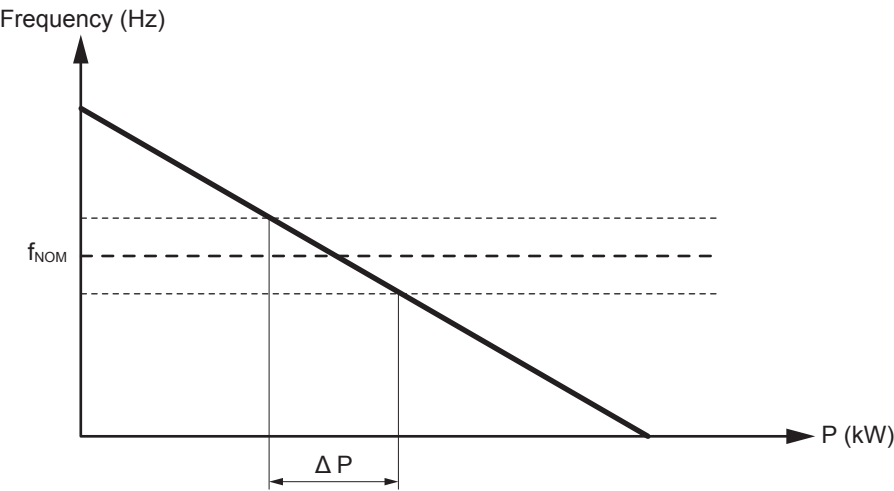
7.8.2 静态调压率示例

下图显示了一个发电机的示例，其中静态调压率设置为 4% 和 10%，与无功功率 Q (kVAr) 成比例。如示例中所示，电压随负载的增加而下降。原理与并联发电机相同，发电机将使用静态调压率来分配负载并允许电压/频率相应降低。



7.8.3 高静态调速率设置

为说明高静态调速率设置的影响，下图显示了频率变化如何更改负载，原理与电压调节相同。负载变化标记为 ΔP 。

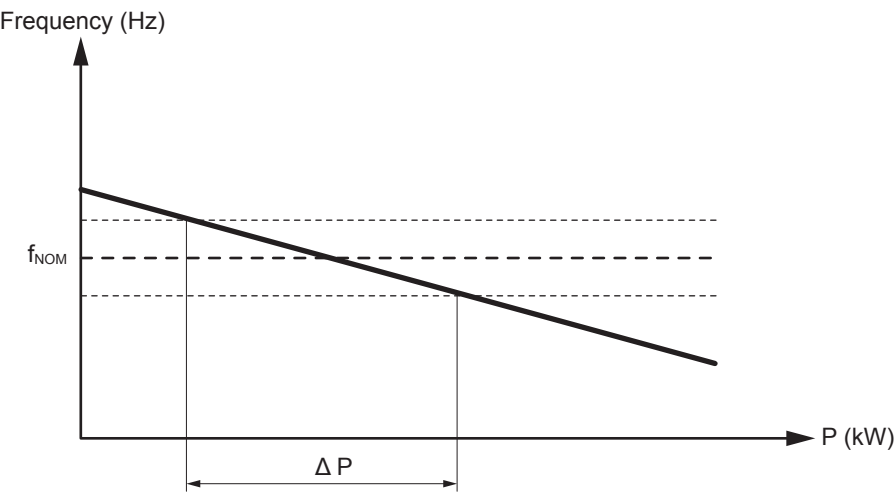


备注 如果发动机必须在基本负载条件下运行，可使用此设置。

7.8.4 低静态调速率设置

为说明低静态调速率设置的影响，下图显示了频率变化如何更改负载，原理与电压静态调速率调节相同。负载变化标记为 ΔP 。

在该图中，负载变化值 (ΔP) 大于上图所示的值。即，与高下降设置相比，此设置下的发电机负载变化更大。



备注 如果发电机必须在峰值负载条件下运行，可使用此设置。

7.8.5 无差调速器补偿

如果发电机组配备的调速器仅提供等时同步操作，则可使用静态调节率设置来补偿调速器上可能缺失的静态调节率设置。

8. 同步

8.1 同步原理

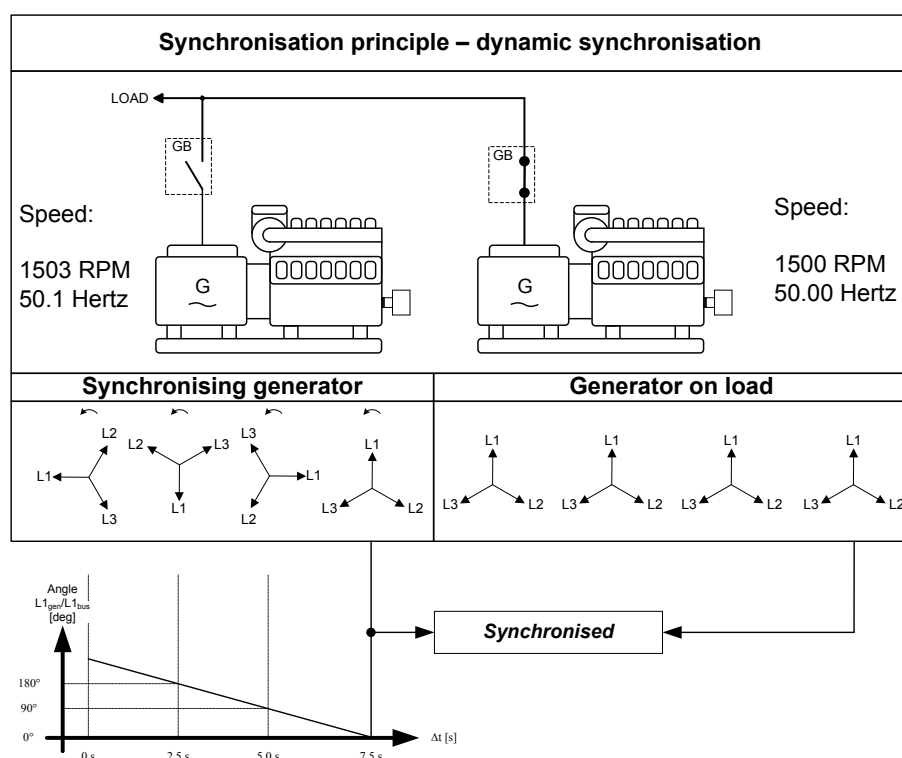
控制器可用于同步发电机和主电网断路器（如果已安装）。可使用两种不同的同步原理，即静态同步和动态同步（默认情况下选择动态同步）。本章介绍了同步功能的原理及其调整。

备注 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

在动态同步过程中，同步发电机组的运行速度不同于母排上发电机的运行速度。两者之间的转速差叫做频差。通常，同步发电机组以正频差运行。即，其运行速度高于母排上发电机的运行速度。目的是避免在同步后发生逆功率跳闸。

动态原理如下图所示。



在上面的示例中，同步发电机组以 1503 RPM 的转速（约 50.1 Hz）运行。负载的发电机以 1500 RPM（约 50.0 Hz）运行。因此，同步发电机组具有 0.1 Hz 的正频差。

同步的目的在于减小两个旋转系统之间的相角差。这两个系统为三相发电机系统和三相母排系统。在上图中，母排的相 L1 始终指向 12 点钟方向，而同步发电机组的相 L1 则因频差而指向其他方向。

备注 当然，这两个三相系统均为旋转系统，但为进行说明，负载发电机的矢量未显示为旋转形式。这是因为我们仅关注用于计算何时释放同步脉冲的频差。

当发电机相对于母排以 0.1 Hz 的正频差运行时，两个系统每 10 秒将同步一次：

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

备注 请参阅关于 PID 控制器和同步控制器的章节。

在上图中，同步机组和母排之间的相角差越来越小，最终将变为零。之后发电机组将与母排同步，断路器将合闸。

8.2.1 合闸信号

控制器始终计算断路器何时合闸，以达到最精确的同步。即，合闸断路器信号实际上在同步前发出（正好在 12 点钟方向读取到相 L1）。

将根据断路器合闸时间和频差发出断路器合闸信号（断路器的响应时间为 250 ms，频差为 0.1 Hz）：

- $\text{deg}_{CLOSE} = 360 \times t_{CB} \times f_{SLIP}$
- $\text{deg}_{CLOSE} = 360 \times 0.250 \times 0.1$
- $\text{deg}_{CLOSE} = 9 \text{ 度}$

备注 同步脉冲将始终保持激活，因此会在 12 点钟位置将断路器合闸。

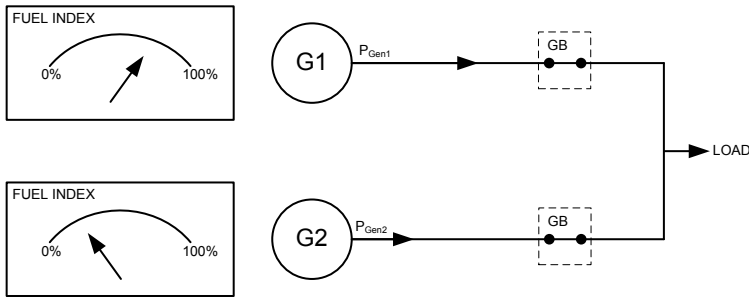
同步脉冲的长度为断路器响应时间 + 20 ms。

8.2.2 同步后的负载情况

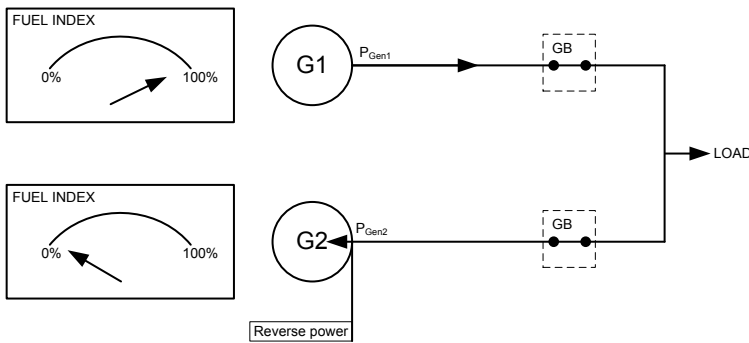
新接入的发电机组将其断路器合闸后，将承担一部分负载（具体取决于燃油机架的实际位置）。下图 1 说明了在特定的正频差处，运行的新接入的机组将输出功率至负载。下图 2 说明了在特定的负频差处，运行的新接入的机组将接收来自原有机组的功率。这种现象叫做逆功率。

备注 为避免逆功率导致误跳闸，可使用正频差进行同步设置。

正滑差频率



负滑差频率



8.2.3 调整

动态同步器在控制设置的菜单 2000 Sync. type 中选择，在菜单 2020 Synchronisation 中调整。

名称	参数	说明	备注
Sync df _{MAX}	2021	最大频差	调整允许同步的最大正频差。
Sync df _{MIN}	2022	最小频差	调整允许同步的最大负频差。

名称	参数	说明	备注
Sync dU _{MAX}	2023	最大压差（+/- 值）	母排/主电网和发电机之间允许的最大压差。
Sync dU _{MIN}	2024	最小压差（+/- 值）	母排/主电网和发电机之间允许的最小压差。
Sync t _{GB}	2025	发电机断路器合闸时间	调整发电机断路器的响应时间。
Sync t _{MB}	2026	主电网断路器闭合时间	调整主电网断路器的响应时间。

差频速度由“Sync df_{MAX}”和“Sync df_{MIN}”两个设置确定。以下示例的计算说明了正确配置差频速度的重要性。

示例 1

发电机组的差频速度比发电机组尝试同步的母排或电网的频率快 0.15 Hz。

这意味着发电机组与母排或电网之间的相角差将减小，并最终处于 GB 闭合窗口内。

示例 2

这意味着发电机组与母排或电网之间的相角差不会减小。在此示例中，发电机组永远不会达到 GB 闭合窗口，因为它永远不会赶上电网或母排。

Explanation: $\frac{df_{MAX} + df_{MIN}}{2} = \text{Slip frequency speed}$

Example 1: $\frac{0.3 \text{ Hz} + 0.0 \text{ Hz}}{2} = +0.15 \text{ Hz}$

Example 2: $\frac{0.3 \text{ Hz} + (-0.3 \text{ Hz})}{2} = +0 \text{ Hz}$

很明显，由于最小和最大频差已经过调整，因此这种类型的同步相对来说能够很快实现。这实际上意味着，当控制器根据设定点控制频率时，只要频率处于频差调节限制范围内，就仍可进行同步。

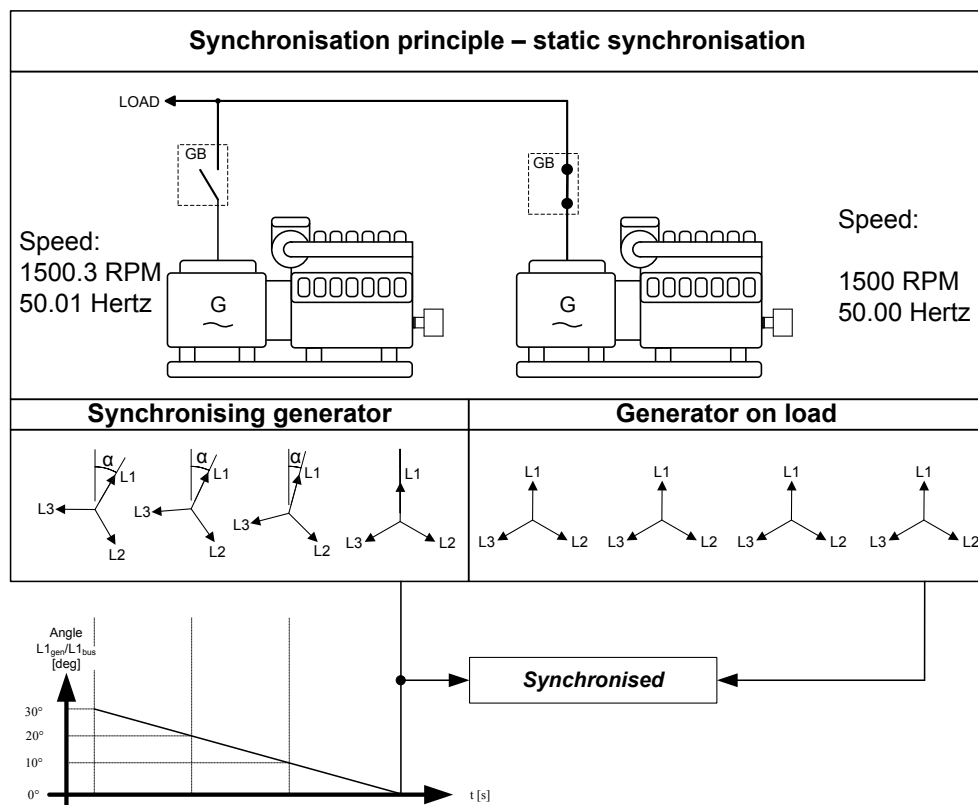
- 备注** 需要快速同步时，或断路器合闸后新接入的发电机组可以带负载时，推荐采用动态同步。
- 备注** 静态和动态同步可使用 M-Logic 切换。

8.3 静态同步

在静态同步期间，同步发电机组的运行速度十分接近母排上发电机的速度。目的是使两者以完全相同的速度运行，以及使发电机的三相系统和母排的三相系统之间的相角完全匹配。

- 备注** 在使用继电器调节输出时，不推荐使用静态同步。这是因为基于继电器输出的调节速度较慢。

静态原理如下图所示。



8.3.1 相位控制器

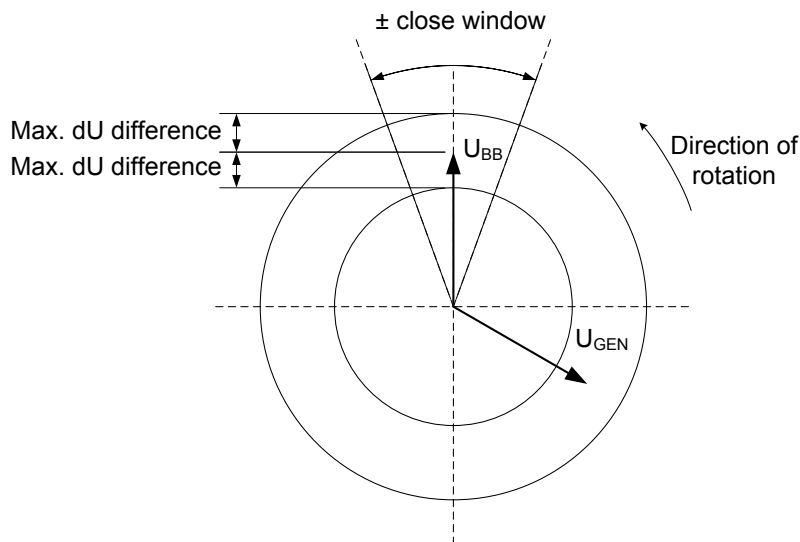
使用静态同步并激活同步时，频率控制器会使发电机组频率达到母排频率。当发电机组频率与母排频率相差不到 50 mHz 时，由相位控制器接管。此控制器使用发电机系统和母排系统之间的角度差作为控制参数。

如上面的示例所示，相位控制器使相角从 30 度变为 0 度。

8.3.2 合闸信号

假设母排的相 L1 在 12 点钟位置，当待并发电机的相 L1 接近 12 点钟位置时，将发出合闸信号。使用静态同步时，由于频差极小或不存在，因此与是否使用断路器的响应时间无关。

为了能更快地实现同步，可调整“合闸窗口”。当相角 $U_{GENL1}-U_{BBL1}$ 处于调节的设定值范围内时，可发出合闸信号。范围为 $\pm 0.1-20.0$ 度。如下图所示。



根据菜单 2030 中的设置发送同步脉冲。这取决于要同步的是 GB 还是 MB。

8.3.3 同步后负载情况

如果将最大 df 设置调节为较低值，则在断路器合闸后，同步的发电机组不会用于即时负载。由于燃油机架位置几乎与在母排频率下运行所需的位置完全相同，因此不会发生负载跳转。

如果将最大 df 设置调节为较高值，则必须遵循本章中有关“动态同步”的说明。

同步后，控制器将根据所选发电机组模式的要求更改设定值。

备注 不接受滑差频率时，推荐静态同步。例如，多个发电机组在未连接负载组的情况下与一个母排同步。

备注 静态和动态同步可使用 M-Logic 切换。

8.3.4 调整

如果在菜单 2000 中选择静态同步器，则必须调整以下设置：

设置	描述	备注
2031 最大 df	母排/主电网和发电机之间允许的最大频率差。	+/- 值。
2032 最大 dU	母排/主电网和发电机之间允许的最大压差。	+/- 值，与发电机额定电压有关。
2033 合闸窗口	可释放同步脉冲的窗口的大小。	+/- 值。
2034 静态同步	发送合闸命令之前相位窗口内的最短时间。	
2035 静态类型 GB	可选择“Breaker”或“Infinite sync”。	“Infinite sync”将使母排的 MB 合闸，并将发电机与主电网同步运行。GB 不允许合闸。
2036 静态类型 MB	可选择“Breaker”或“Infinite sync”。	“Infinite sync”将使母排的 GB 合闸，并将发电机与主电网同步运行。MB 不允许合闸。

设置	描述	备注
2061 相位 K_p	调整 PI 相位控制器的比例因子。	仅用于模拟调节输出。
2062 相位 K_i	调整 PI 相位控制器的积分因子。	
2070 相位 K_p	调整 PI 相位控制器的比例因子。	仅用于继电器调节输出。

8.4 励磁前合闸

您可以配置 AGC 以在励磁关闭的情况下启动发电机组。发电机组启动时，断路器将闭合，而励磁启动。或者，您也可以在发动机启动前关闭断路器。该功能称为*励磁前合闸* (CBE)。

对于*励磁前合闸*，发电机组可以很快为负载做好准备。所有发电机组一启动就连接到母排上。励磁一打开，发电机组就可以运行了。这比正常同步更快（在发电机同步之前，断路器不会闭合，这需要一些时间才能实现）。

如果负载需要软启动，则还可使用*励磁前合闸*功能。例如，当发电机组连接到变压器时。

励磁一激活，发电机就会使电压和频率相等。当励磁被激活时，AGC 的调节器在可调节的延迟后被接通。

此功能可用于单一 AGC，还可用于包含选项 G5 的 AGC。

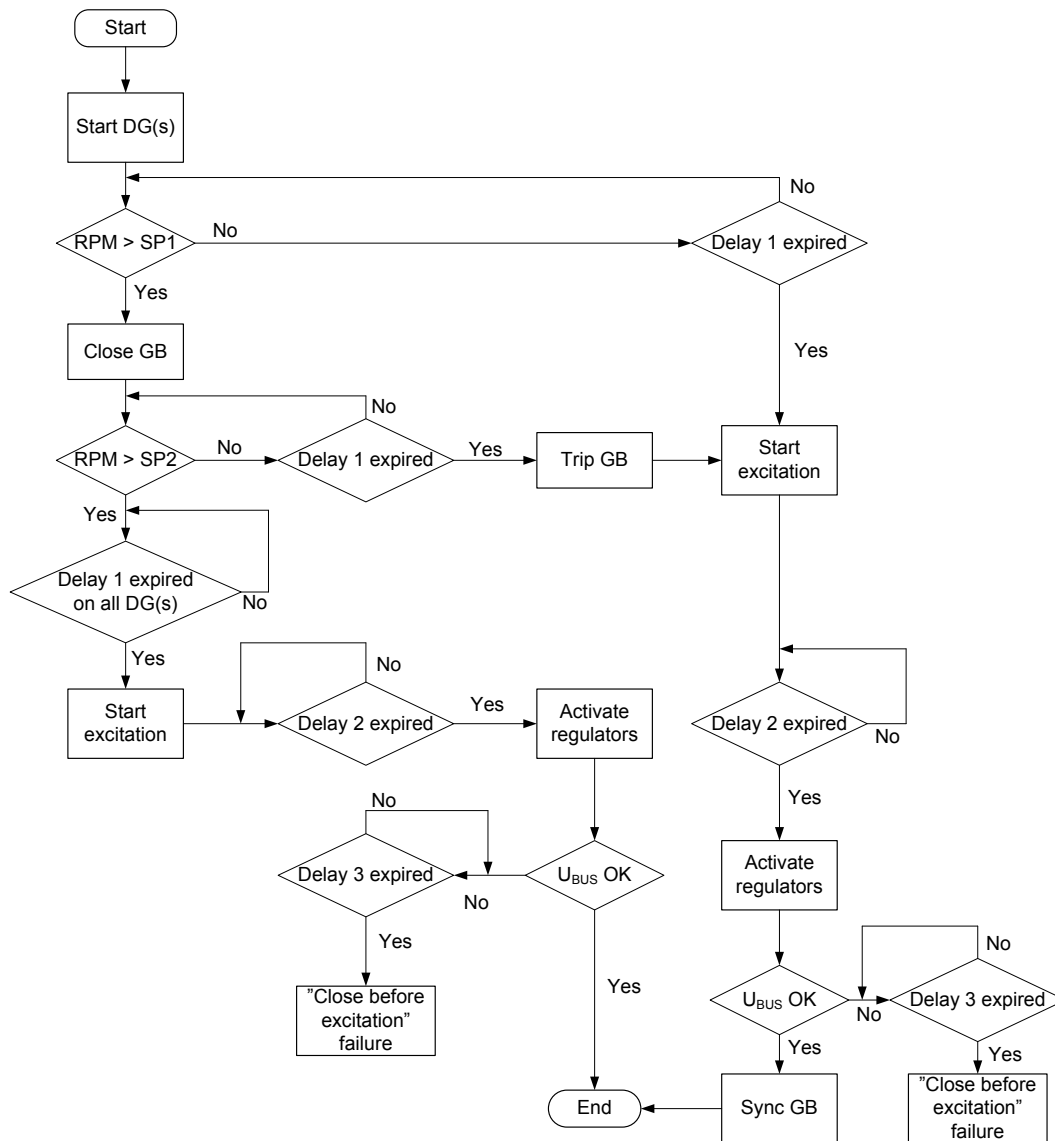
备注 使用此功能时，励磁必须缓慢增加。
备注 该功能只能用于转速传感器 (MPU) 或 EIC 速度信号。

下面的流程图中介绍了原理。

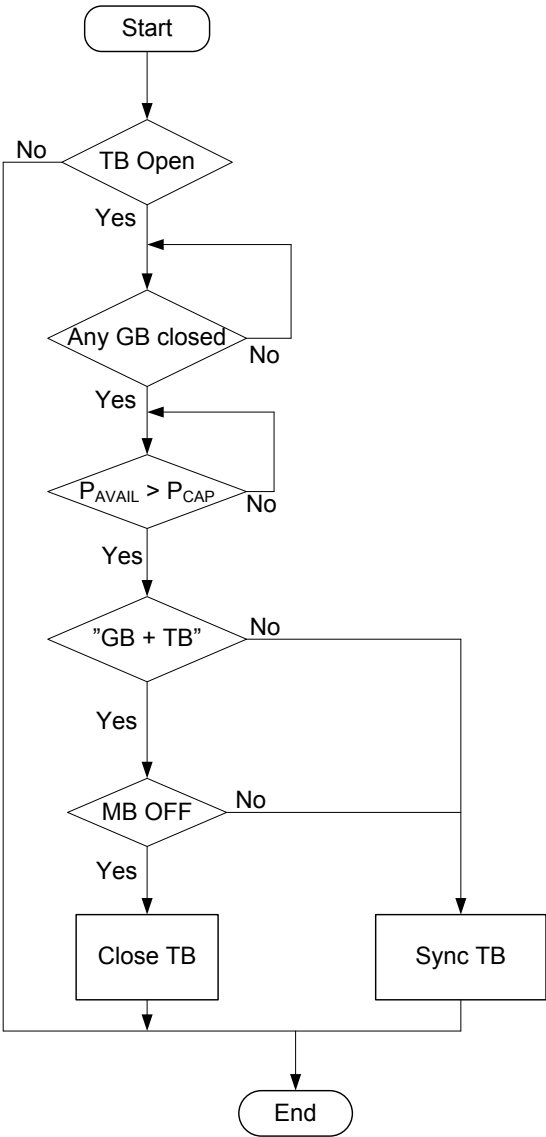
流程图缩略词

- 延迟 1 = 参数 2252 (CBE 中断限值)
- 延迟 2 = 参数 2262 (CBE 软启动)
- 延迟 3 = 参数 2271 (Cl.bef.exc.fail)
- SP1 = 参数 2251 (关闭 bef.exc.)
- SP2 = Parameter 2263 (Exc. start RPM)

8.4.1 流程图 1, GB 处理



8.4.2 流程图 2，TB 处理（选项 G5）

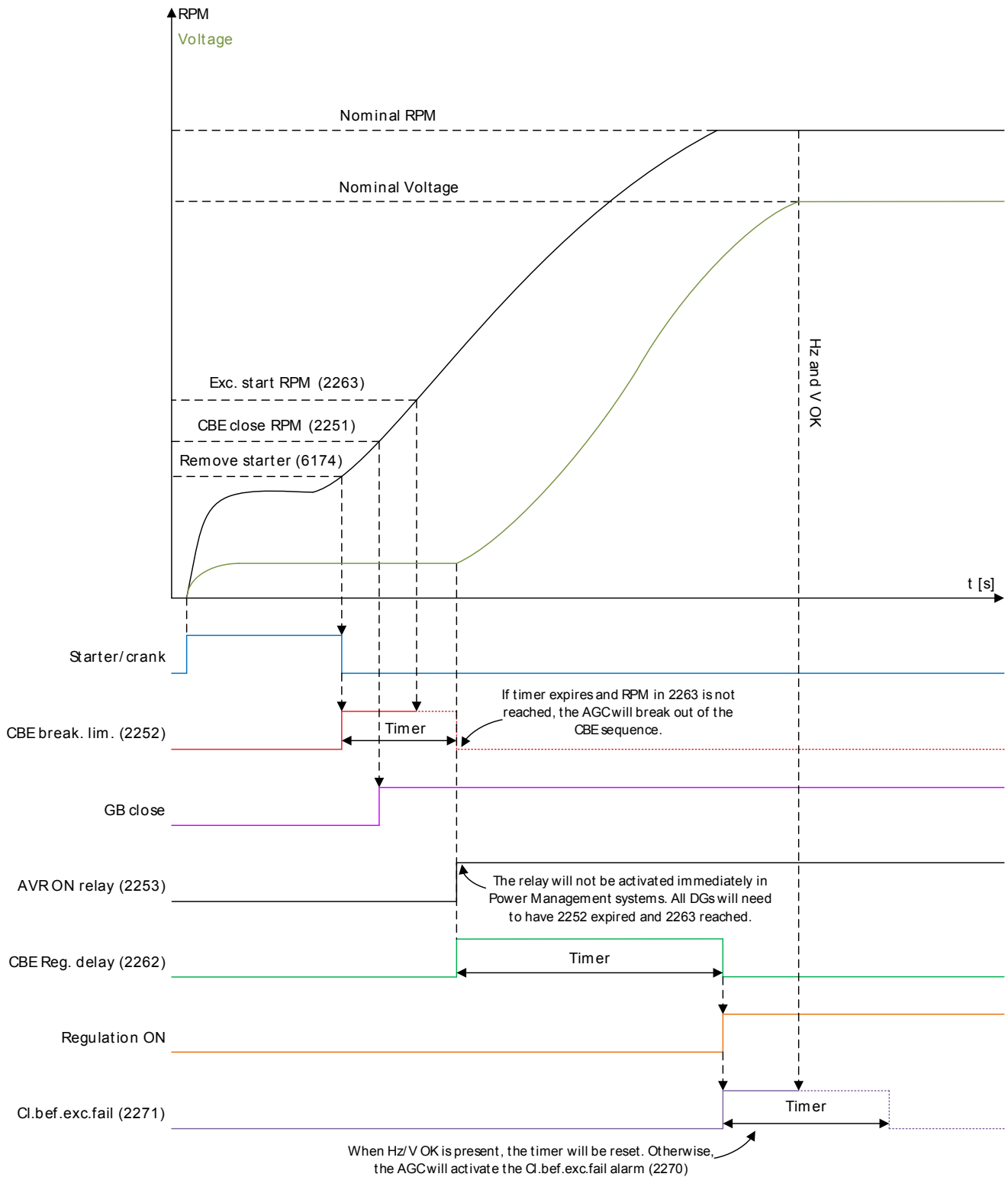


8.4.3 发电机组起动操作

AGC 的启动序列由励磁前合闸更改。以下参数是相关的：

参数	名称	备注
2251	励磁前合闸 - 设定点	这是断路器闭合之前的 RPM 设定点。发电机断路器将在配置的级别闭合。范围为 0-4000 RPM。如果为 0，则断路器将在发出启动命令时闭合。 在下面的示例中，设置为 400 RPM。
	启用	启用励磁前合闸。
2252	CBE 断开限制。	发电机组必须在此时间内达到设定点（参数 2263）。 当计时器到期且 RPM 高于设定点时，励磁开始。如果 RPM 低于设定点，则 GB 跳闸。
2253	CBE AVR 继电器	选择用于启动励磁的继电器输出。 在 I/O 和硬件设置中，对于所选继电器，在报警下，选择 M-Logic/限制继电器。 为了获得最佳 CBE 性能，请使用继电器 5、8 或 11。

备注 用于励磁前合闸的继电器不得用于其他用途。



8.4.4 断路器序列

励磁前合闸功能可用于这些应用：

1. AGC 单发电机组电站
2. AGC 功率管理电站 - 不存在母联开关
3. AGC 功率管理电站 - 存在母联开关
 - 在参数 2261 中选择是仅关闭发电机断路器，还是同时关闭发电机断路器和联络开关。

断路器序列调整如下：

参数	名称	备注
2261	Breaker seq.	选择要闭合的断路器：关闭 GB 或关闭 GB+TB。
2262	CBE 软启动	从励磁开始到调节激活的时间段。具有禁止未运行状态的警报可以在该计时器到期后激活。
2263	励磁启动 RPM	励磁启动的最小 RPM。
2264	Volt. discharge	该定时器在消除激励后延迟 GB 闭合。该延迟让发电机放电，从而在 GB 闭合时仅存在残余电压。

8.4.5 励磁前合闸 – 附加控制参数

如果将应用配置为在发电机组启动过程中使用励磁前合闸 (CBE)，则控制器可以进行额外操作来正确处理序列。

例如，如果为备用电源 (AMF) 设计应用，则可以选择控制器在冷却期间应执行的操作。例如，如果在冷机（重新运行）期间出现新的启动请求，发电机组可以在不停止发电机组的情况下再次执行 CBE 序列。

冷却期间的励磁控制

在参数 2266 (ExcCtrl cooldwn) 中，您可以选择控制器在冷却期间的反应方式：

- **基于 U 母排的励磁**（默认）：如果在发电机组冷却期间母排上有电压，则励磁开启。如果母排上的电压消失，则励磁关闭。
- **励磁恒定开启**：发电机组停机前或新的启动指令收到前，励磁将处于开启状态。如果发电机组电压驱动发电机组风扇，这可能很有用。
- **励磁恒定关闭**：一旦 GB 在冷却期间打开，励磁将关闭。如果发电机组以机械方式拉动发电机组风扇，这可能会很有用。然后发电机组可以更快地重新运行。

备注 此参数不在发电机组之间共享。

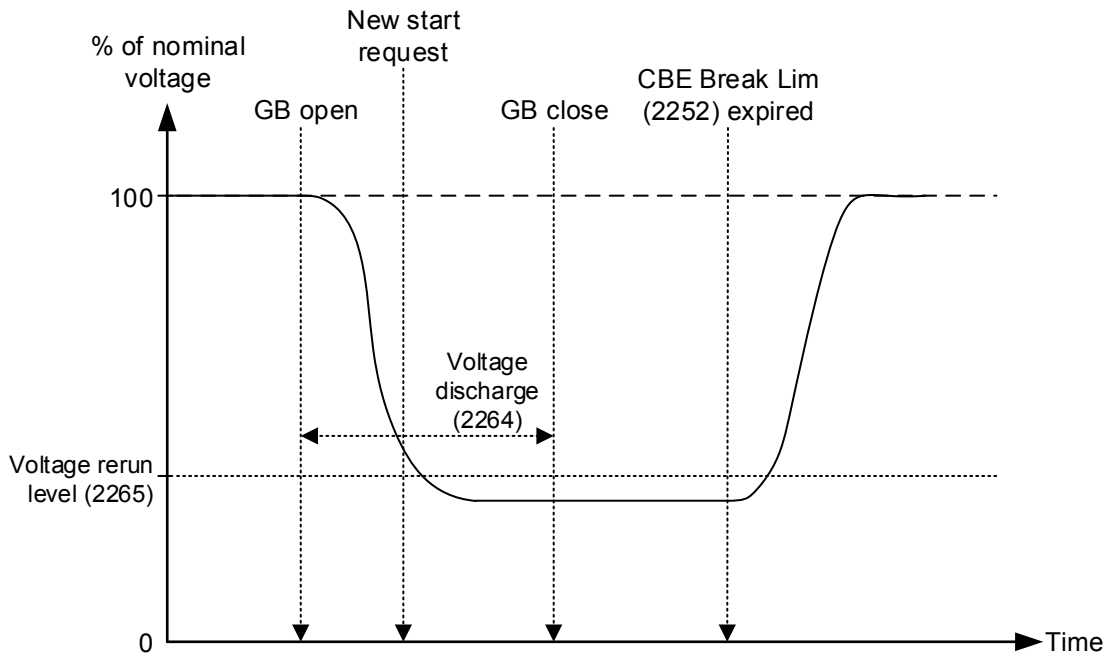
重新运行电压水平

在参数 2265 (重新运行电压) 中，选择电压必须达到多低，控制器才能在重新运行过程中闭合断路器。如果在电压放电计时器（参数 2264）到期之前电压没有低于重新运行电压水平，则该台发电机组会从 CBE 重新运行序列中排除。

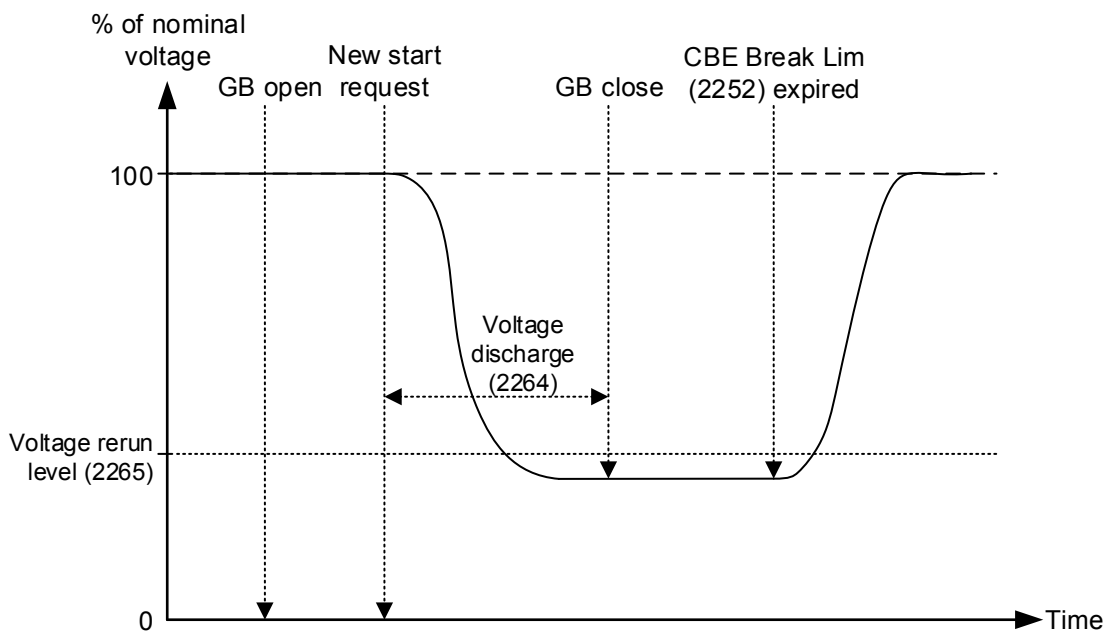
参数	名称	范围	默认值	备注
2265	重新运行电压水平	30 到 100 %	30 %	参数不在发电机组之间共享。

电压放电计时器

电压放电计时器（参数 2264）确定从去除励磁到电压低于电压重新运行水平需要多少时间。电压放电计时器的启动可以从新的起机请求开始或者当发电机断路器断开时。反应取决于冷却期间励磁控制的选择。下面显示了两个重新运行序列示例。



在上图中，断路器一旦断开，励磁就会关断。断路器断开后不久，出现新的启动请求。控制器延迟闭合 GB，直到电压放电计时器到期。



上图中，在冷却期间励磁开启。当发出新的启动请求时，励磁将关闭。励磁关断后，电压放电计时器启动。

第一个例子是最快的，因为当启动请求出现时，励磁已经关闭。如果新的启动请求稍后出现，则电压放电计时器可能已失效。这意味着发电机断路器可能新的启动请求后很快合闸。

参数	名称	范围	默认值	备注
2264	Volt. discharge	1.0 到 20.0 s	5.0 s	参数不在发电机组之间共享。

8.4.6 励磁前合闸报警

励磁故障前合闸

如果发电机组启动失败，控制器将激活 *Cl.bef.exc.fail* 警报（菜单 2270）。

要在发电机组控制器不控制电压时使用励磁前合闸，请禁用报警。

励磁前合闸重新运行故障

如果重新运行在配置的时间内没有成功，则控制器激活 *CBE 重新运行故障* 警报（菜单 2230）。

频率或电压故障

如果没有励磁，控制器将不会在 CBE 冷却期间激活 *Hz/V 故障* 警报（菜单 4560）。

8.5 单独同步继电器

AGC 发出同步命令时，端子 17/18/19（发电机断路器）和端子 11/12/13（主电网断路器）上的继电器将激活，此断路器在该继电器输出激活时必须合闸。

可根据所需功能，使用开关量输入和附加继电器输出修改此默认功能。在菜单 2240 中进行继电器选择，通过应用软件在输入设置中选择输入。

下表列出了几种可能。

数字量输入	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 如果同步正常，断路器 ON 继电器和同步继电器将同时激活。 断电合闸 如果电压和频率正常，断路器 ON 继电器和同步继电器将同时激活。	同步 如果同步正常，则断路器 ON 继电器将激活。 断电合闸 如果电压和频率正常，则断路器 ON 继电器将激活。 默认选择
低	同步 不可能。 断电合闸 如果电压和频率正常，断路器 ON 继电器和同步继电器将同时激活。	同步 不可能。 断电合闸 如果电压和频率正常，则断路器 ON 继电器将激活。
高	同步 选择同步后，继电器将分两步激活： 1. 断路器 ON 继电器激活。 2. 同步时，同步继电器激活。 参见下文中的备注！ 断电合闸 如果电压和频率正常，断路器 ON 继电器和同步继电器将同时激活。	同步 不可能。 断电合闸 如果电压和频率正常，则断路器 ON 继电器将激活。

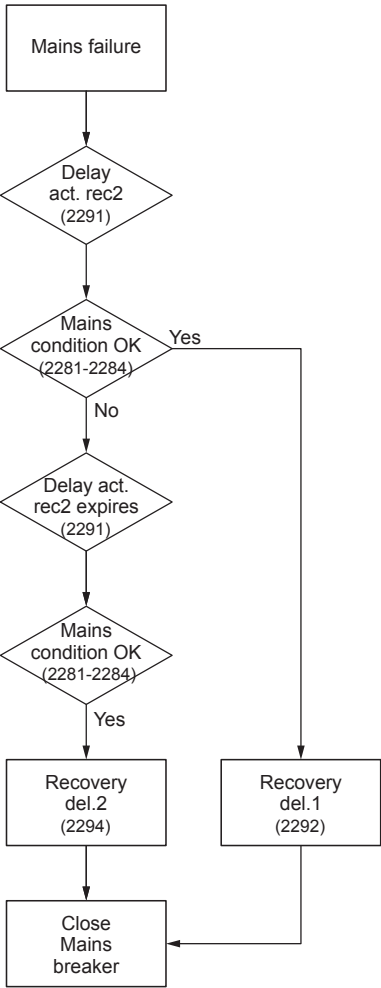
 **危险**

**非同步断路器闭合**
当两个继电器与单独同步输入一起使用时，则一旦 GB ON/同步时序被激活，断路器 ON 继电器即被激活。请确保在同步继电器激活同步信号之前，GB ON 继电器不能合闸开关。

备注 为该功能选择的继电器必须具有 *限制* 功能。在 I/O 设置中进行配置。

8.6 同步主电网断路器前禁止条件

该功能用于在断电后抑制主电网断路器的同步。断电后，菜单 2291 (*Delay activate recovery 2*) 中的定时器将开始运行，如果在定时器到期之前主电网电压和频率在限值 (2281/2282/2283/2284) 内，则短暂中断定时器 (菜单 2292 *Recovery del.1*) 将启动。当此定时器到期后，MB 同步将启动。



如果 *Delay activate recovery 2* 定时器到期，则长中断定时器 (菜单 2294 *Recovery del.2*) 将开始运行。

例 1：恢复定时器 1 (短中断定时器)

- 菜单 2291 = 3 s
- 菜单 2292 = 5 s

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。

例 2：恢复定时器 2 (长中断定时器)

- 菜单 2291 = 3 s
- 菜单 2294 = 60 s

只要在以下情况下，长中断定时器就允许 MB 重新连接：主电网电压和频率在菜单 2294 (*Recovery del.2*)。随后 MB 可合闸。

备注 默认情况下禁止用于同步 MB 的抑制参数。

9. 附加功能

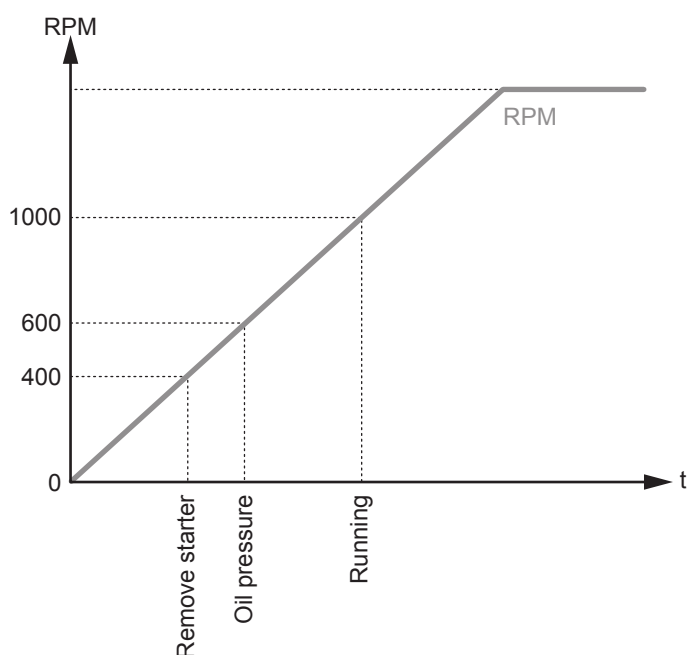
9.1 起机功能

当发出起动命令时，控制器会起动发电机组。当发生移除起动器事件或存在运行反馈时，起动时序将禁用。

之所以提供两种情况停用起动继电器，目的是为了能够延时运行状态报警。

如果无法在低转速时触发运行状态报警，则必须使用移除起动器功能。

以油压报警为关键报警为例。通常情况下，根据停机故障等级对油压报警进行配置。但是，显而易见，如果起动器电机必须在 400 RPM 下进行分离，且油压未在 600 RPM 之前达到停机设定点以上，则在预设 400 RPM 下触发了特定报警时，发电机组将停机。在这种情况下，必须在转速高于 600 RPM 时才能启用运行反馈功能。

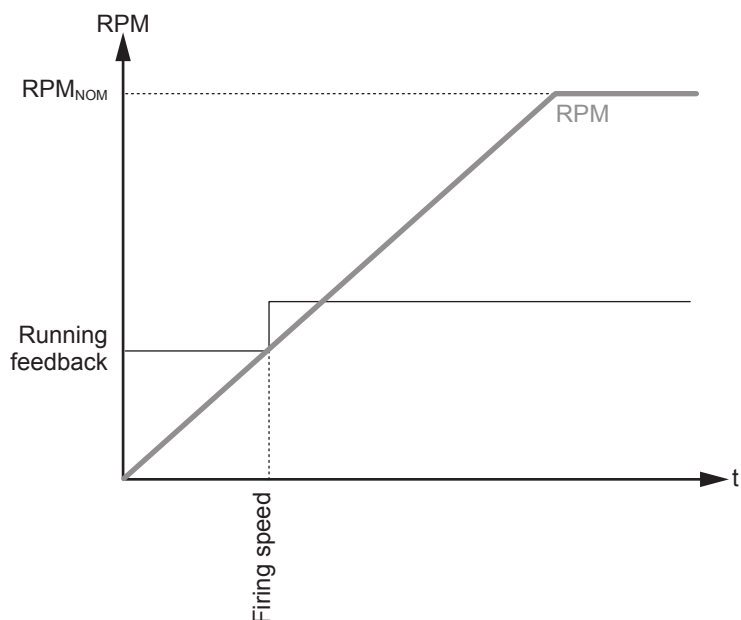


9.1.1 开关量反馈

如果安装了外部运行继电器，则可以通过数字量控制输入来检测运行或移除起动器。

运行反馈

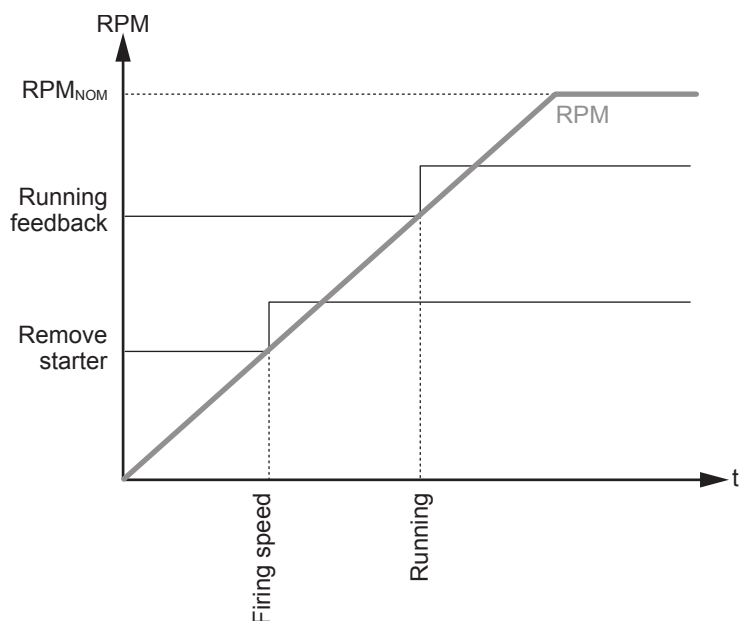
如果数字量运行反馈激活，则禁用起动继电器，并且起动器电机将进行分离。



该图说明了当发动机达到其点火速度时，数字量运行反馈功能（端子 117）是如何激活的。

移除起动器

如果存在数字量移除起动器输入，则禁用起动继电器，并且起动器电机将进行分离。移除起动器输入必须从许多可用的开关量输入中配置。



该图说明了当发动机达到点火速度时，移除起动器输入功能是如何启用的。当达到运行速度时，启用开关量运行反馈功能。

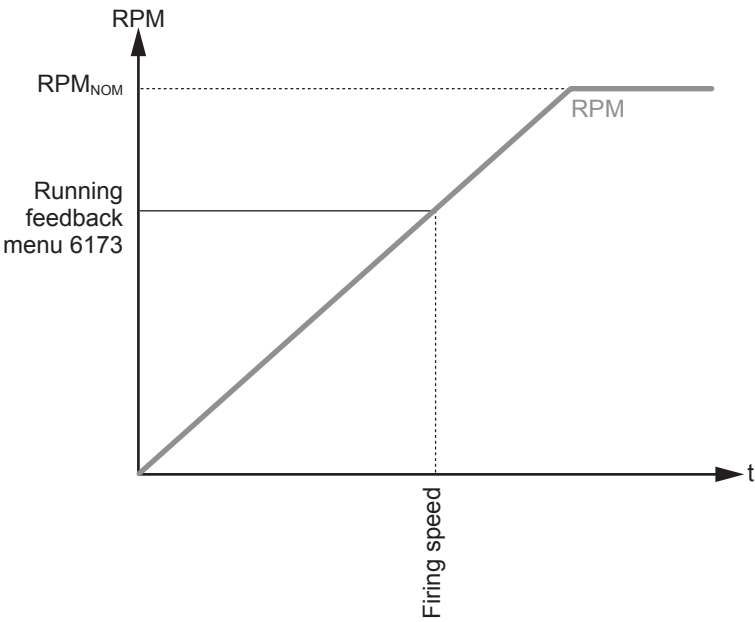
备注 运行反馈信号通过以下方式检测：数字量输入（见上图）、高于 32 Hz 的频率测量、通过转速传感器或 EIC（选项 H12）测得的 RPM。

9.1.2 模拟量测速器反馈

当使用电磁转速传感器 (MPU) 时，可以对停用起动继电器的特定转数等级进行调整。

运行反馈

下图说明了在达到点火速度等级时如何检测到运行反馈。出厂设置为 1000 RPM（6170 运行检测）。



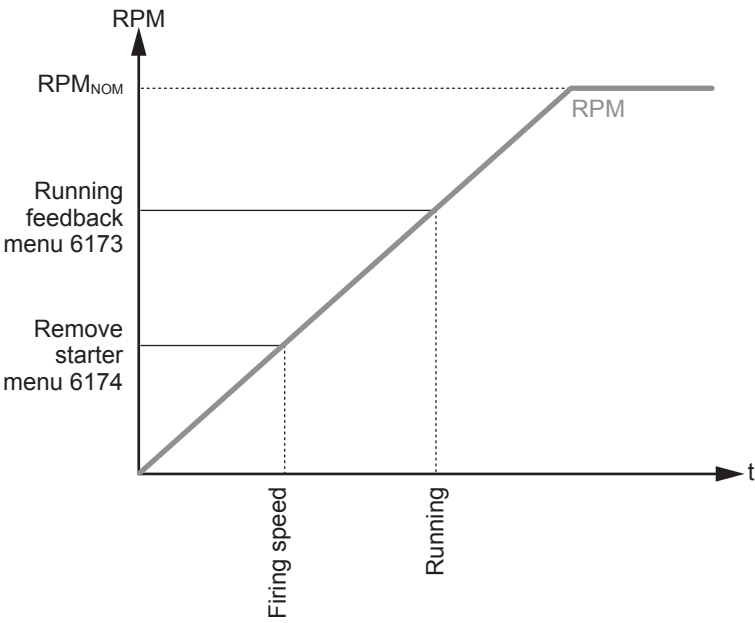
注意

损坏启动器电机

请注意：出厂设置为 1000 RPM，该设置高于启动器马达 RPM 等级的典型设计值。将该值调低以避免损坏启动器马达。

移除启动器输入

下图显示了在达到点火速度等级时如何检测到移除启动器设定点。出厂设置为 400 RPM (6170 Running detect.)。



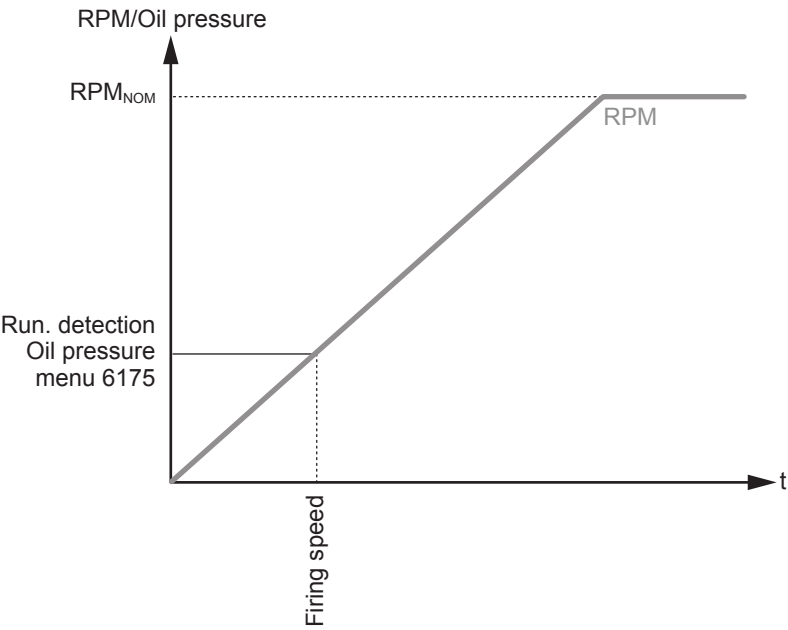
备注 当使用 MPU 输入时，必须在菜单 6170 中对飞轮的齿数进行调整。

9.1.3 油压

可以使用端子 102、105 和 108 上的多功能输入来检测运行反馈。必须将相应端子配置为用于油压测量的 RMI 输入。

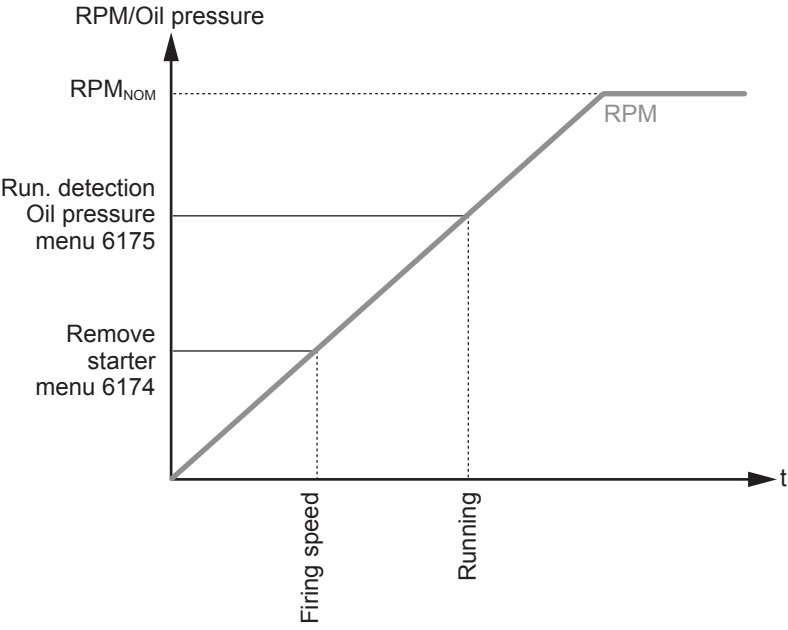
当油压大于可调值 (6175 Pressure level)，则会检测到运行反馈，且启动时序被终止。

运行反馈



移除 starter 输入

下图显示了在达到点火速度等级时如何检测到“移除 starter 输入”的设定点。出厂设置为 400 RPM (6170 Running detect.)。



备注 移除 starter 功能可以使用 MPU 或开关量输入。

9.1.4 双 starter

在一些应急设备中，原动机会增配额外的启动电机。根据结构配置，双 starter 功能可以在两个 starter 间来回切换，或首先在标配 starter 上进行几次尝试，然后再切换到双 starter。

此功能在参数 6191-6192 中设置，基于交替 starter 进行盘车的继电器则在 I/O setup 中选择。

MI 102	MI 105	MI 108	Digital input 23 to 27 (STD)	Digital input 43 to 55 (M12)	Digital input 112 to 118 (STD)	Relay output 5 to 17 (STD)	Relay output 57 to 63 (M12)
Function		Alarm					
Output Function		Alarm function		Delay	Password	Parameter	Modbus address
Output 5		Double starter		Alarm relay ND	5	Customer	5000 319

备注 切记在修改 I/O 配置时写入这些设置。

参数	名称	说明
6191	标配启动器尝试	启动失败报警发出之前允许的启动尝试次数
6192	双启动器尝试	重新定向启动信号前的启动尝试次数

在通道 6192 中选择大于 0 的值后，即可启用“双启动器”功能。这个值决定着在切换启动器之前，允许对每个启动器尝试几次。标配启动器享有第一优先权。当达到通道 6191 中定义的最大允许尝试次数时，就停止启动尝试并且会出现启动失败报警。

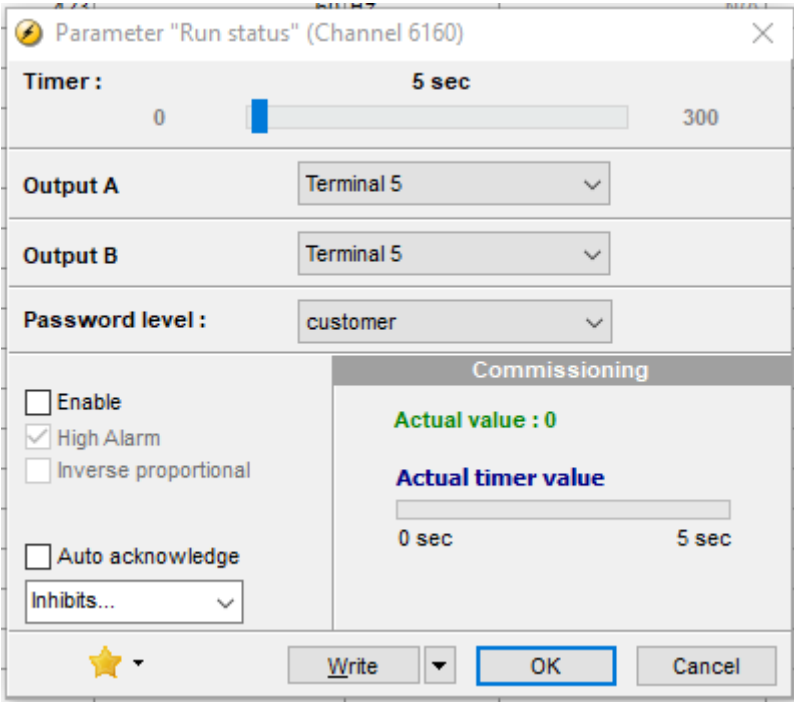
- 通道 6192 中的值为 1 时，切换功能会在每次切换启动器前对每个启动器进行一次启动尝试。
- 通道 6192 中的值为 2 时，切换功能会在每次切换启动器前，对每个启动器进行两次启动尝试。

示例

6191 标配启动器尝试	6192 双启动器尝试	第 1 次尝试	第 2 次尝试	第 3 次尝试	第 4 次尝试	第 5 次尝试
3	1	标配启动器	双启动器	标配启动器	报警	-
5	1	标配启动器	双启动器	标配启动器	双启动器	标配启动器
5	2	标配启动器	标配启动器	双启动器	双启动器	标配启动器
4	5	标配启动器	标配启动器	标配启动器	标配启动器	报警

9.2 运行输出

菜单 6160 Run status 可以在发电机组运行时给出数字量输出信号。



在输出 A 和输出 B 中选择正确的继电器编号，启用该功能。在 I/O 菜单中将继电器功能更改为限制。随后继电器激活，但不会出现任何报警。请注意，为避免发生报警，必须将输出 A 和输出 B 都配置为继电器。

Parameter "Relay 63" (Channel 5140)

Set point :

M-Logic / Limit relay

Timer :

5 sec

0999.9

Password level :

customer

Enable

High Alarm

Inverse proportional

Auto acknowledge

Inhibits...

Actual value : 0

Actual timer value

0 sec5 sec

Write

OK

Cancel

备注 如果未将继电器功能更改为 *M-Logic / Limit* 功能，则在任何运行状态下都会出现报警。

9.3 怠速运行

怠速运行功能的用途是改变起动和停机时序，以允许发电机组在低温条件下运行。

可以使用带定时器或不带定时器的怠速运行功能。有两个可用定时器。一个定时器用于起动时序，另一个用于停机时序。

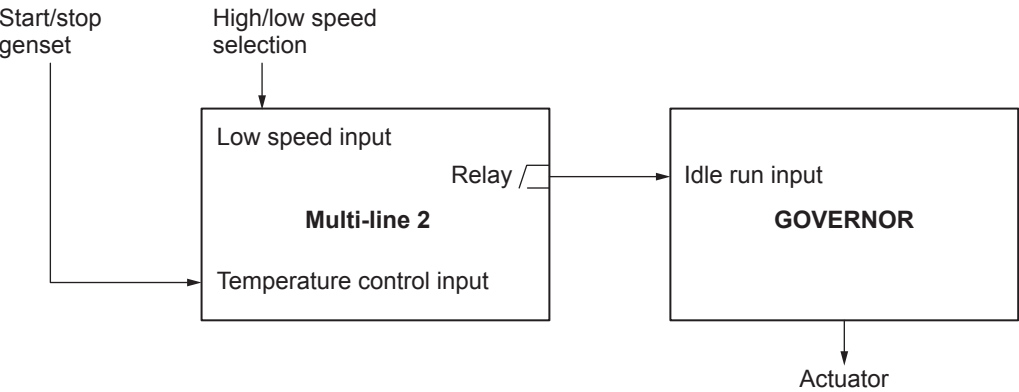
该功能的主要用途是防止发电机组停机。定时器将该功能变得灵活。

备注 如果要使用怠速运行功能，则必须为其准备好转速调速器。

通常，如果发电机组安装在低温环境中，并且可能产生起动问题或损坏发电机组，则使用该功能。

9.3.1 说明

可以在菜单 6290 *Idle running* 中启用和配置该功能。调速器必须基于控制器的数字信号来调节发动机，使其怠速运行（请参见以下原理图）。



备注 要反转继电器输出，需要使用转换继电器。将接线连接到公共的常闭端子。

当启用该功能时，可使用两个数字量输入进行控制：

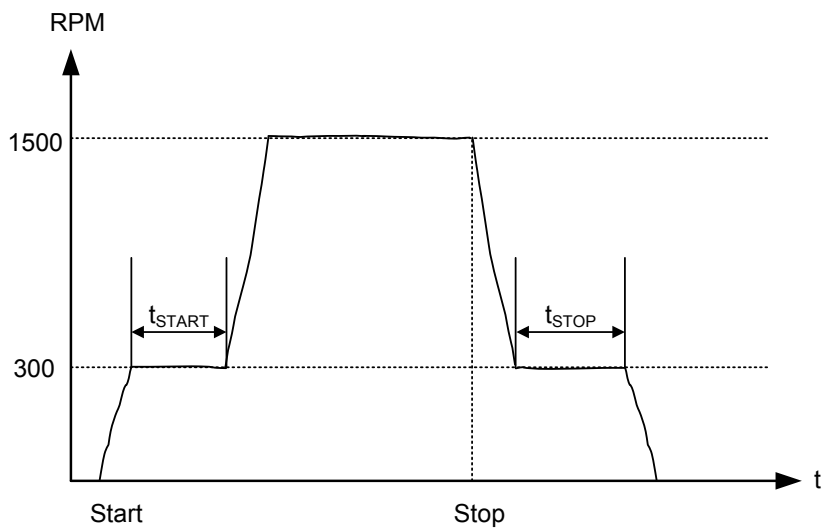
编号	输入	描述
1	低速输入	该输入用于在怠速和额定转速之间进行切换。该输入不会妨碍发电机组停机 - 仅仅在怠速和额定转速之间进行切换。 如果通过定时器选择了怠速运行功能，则低速输入无效。
2	温度控制输入	当激活该输入时，发电机组将起动。只要该输入激活，发电机组便无法停止。

备注 如果发电机组处于怠速运行状态的时间过长，则可能损坏本来不准备在低速区域运行的涡轮增压器。

9.3.2 示例

起停过程中的怠速

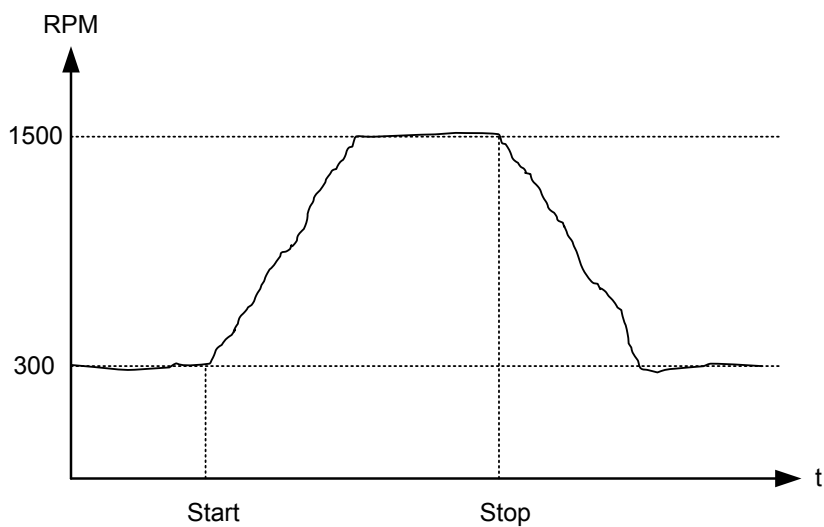
在本示例中，起动和停机定时器都被激活。更改起动和停机时序，以使发电机组在加速前保持在怠速运行状态。另外，请在停机前将速度降低至怠速并运行指定的延时时间。



怠速（数字量输入配置为低速）

在本示例中，两个定时器均禁止。激活了低速的怠速将以怠速运行，直到禁用低速输入，随后发电机组将调节为额定值。

要防止发电机组停机，数字量输入“温度控制”必须始终保持为 ON。该情况下的特性如下：



备注 如果设置为“ON”，则在怠速运行期间将使能油压报警（RMI 油压）。

9.3.3 数字量输入的配置

数字量输入在 USW 的 *I/O setup* 下配置。

MI 102

MI 105

MI 108

Digital input 23 to 27 (STD)

Digital input 43 to 55 (M12)

Digital input 112 to 118 (STD)

Rela

Digital input 112

Parameter: 3430. Modbus address: 230

Function

Low speed

Alarm

Disable

Alarm when input is

High

Delay

10

Fail class

Warning

Output A

Not used

Output B

Not used

Auto acknowledge

OFF

Inhibits

Inhibits...

9.3.4 根据温度急速启动

此示例说明了如何设置系统以在冷却水温度低于指定值时以急速启动。温度超出指定值时，发电机组将斜升至额定值。

示例

该函数采用模拟量差值 1（菜单 4601、4602 和 4610）以及一个 M-Logic 线。启动后，当冷却液温度低于 110°C 时，控制器将使发电机组急速。温度达到 110°C 后，控制器会自动斜升至全速。请参见下面的设置。

Parameter "Delta ana1 1" (Channel 4610)

Set point :

-999,9

110

999,9

Timer :

0

0 sec

999

Fail class :

Warning

Output A

Limits

Output B

Limits

Password level :

customer

☒ Enable

☐ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

Commissioning

Actual value : 0

Actual timer value

0 sec

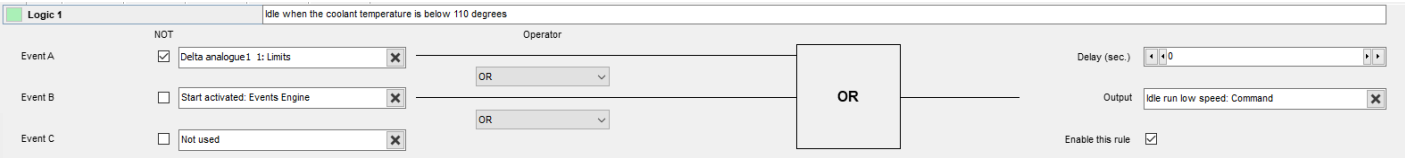
0 sec

★

Write

OK

Cancel



为使此功能运行，必须使能菜单 6295 怠速激活，且必须配置继电器输出。否则，低速功能不会运行。

9.3.5 抑制

除了在怠速运行期间也处于激活状态的油压报警（RMI 油压 102、105 和 108）外，由抑制功能禁用的报警将采用一般方式被抑制。

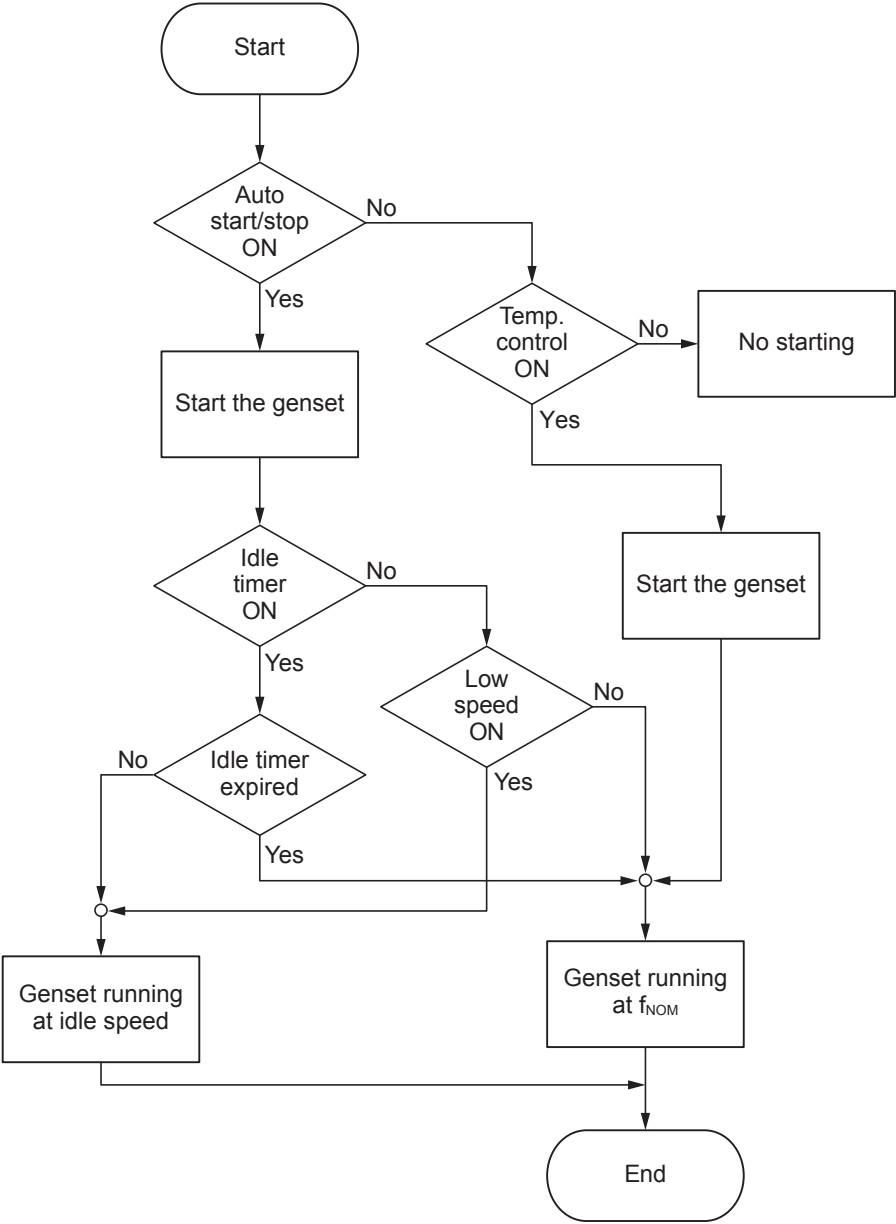
9.3.6 运行信号

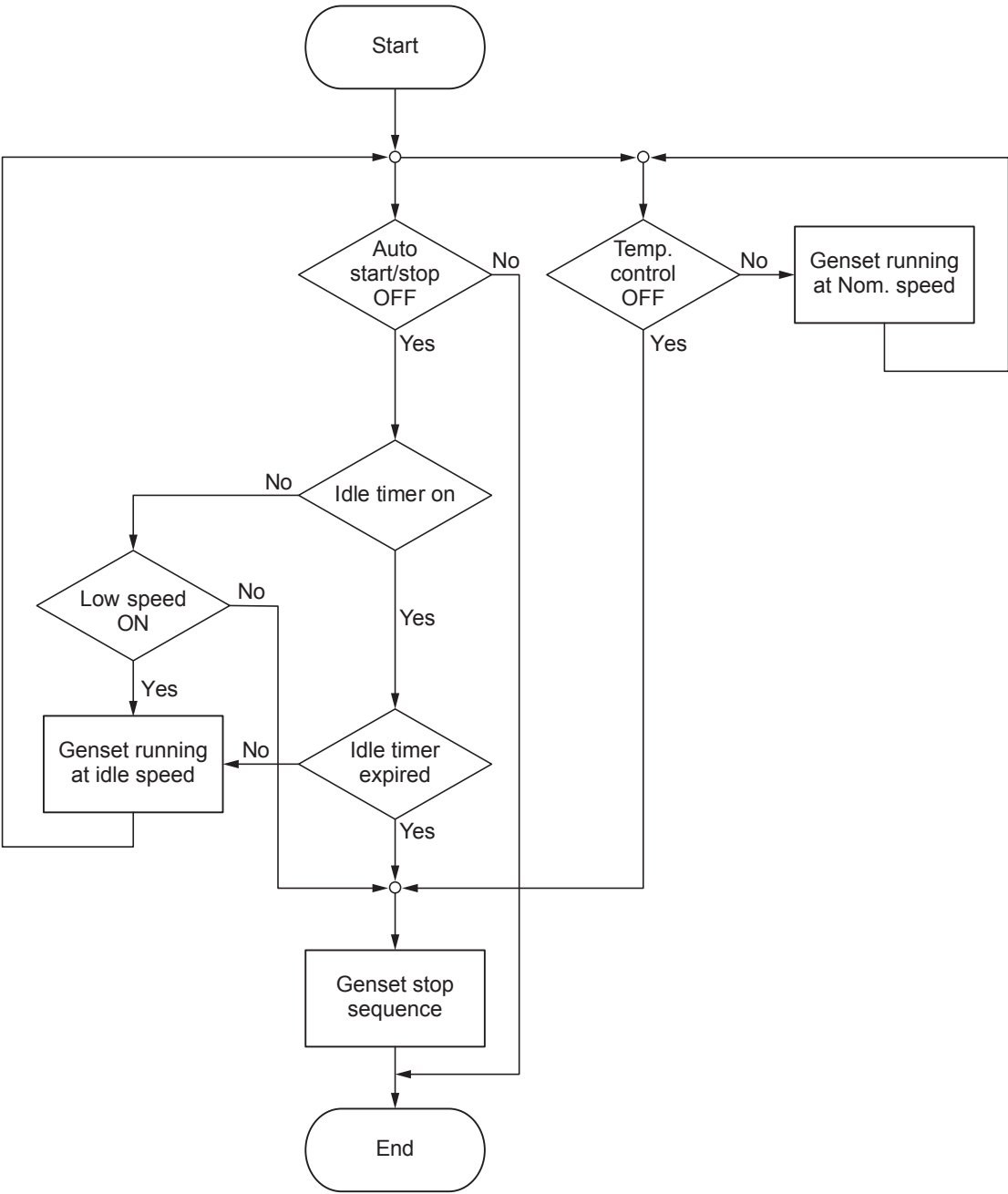
如果发电机组处于怠速运行模式，则必须启用运行反馈。

备注 运行检测水平（参数 6173）必须低于怠速。请参见[怠速运行的启动概述](#)。

9.3.7 怠速运行流程图

该流程图给出了使用“温度控制”和“低速”输入起动和停止发电机组的过程。





9.4 模拟量负荷分配

如果硬件选项 M12 已安装，控制器可使用模拟量负荷分配线路来平均分配负载（以额定功率百分比的形式）。模拟量负荷分配可用于有功和/或无功负载。

ANSI 编号

功能	ANSI 编号
发电机组间的模拟量负荷分配	90

模拟量负载分配何时激活？

在以下情况下，模拟量负载分配自动激活：

- 主电网断路器分闸，且发电机组断路器闭合。即，连接的发电机组未与主电网并联（孤岛运行）。
 - 可使用 M-Logic 禁用模拟量负载分配。

在以下情况下，模拟量负载分配自动处于未激活状态：

- 发电机组断路器断开。

功率管理系统为发电机组控制器提供功率设定值时，会自动忽略模拟量负载分配：

- 可使用 M-Logic 强制控制器使用模拟量负载分配。这样便可与外部控制的发电机组进行模拟量负载分配。更多信息，请参见[负载分配类型](#)。
- 如果功率管理 CAN 总线通信失败，则还可使用 M-Logic 激活模拟量负载分配。

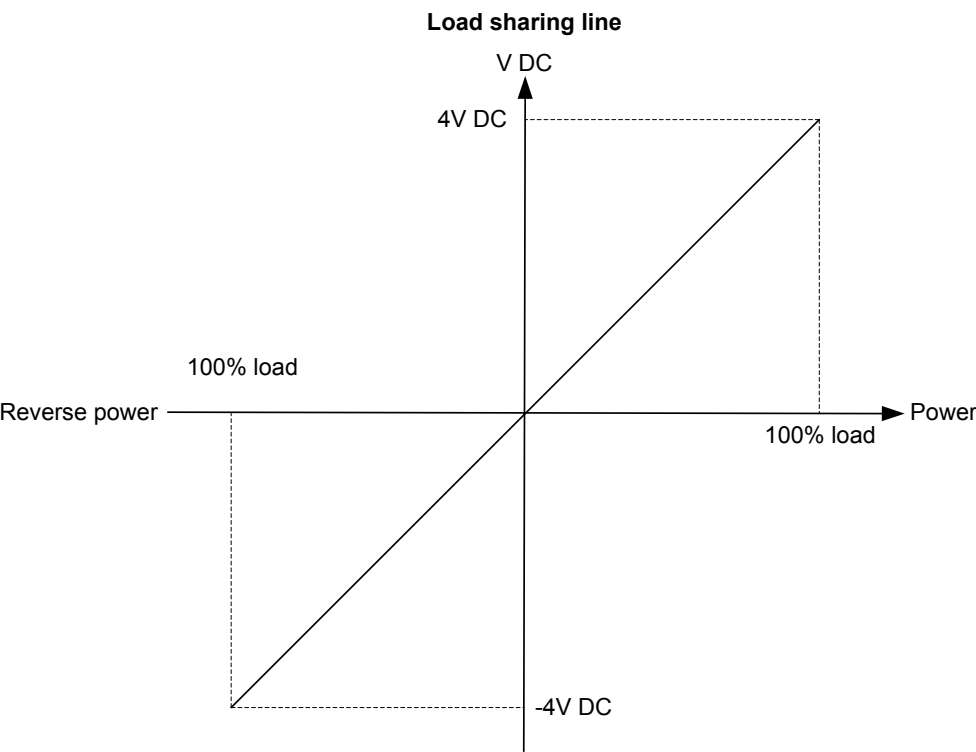


更多信息

更多相关信息，请参见[选项 G5 功率管理](#)中的[发电机组功能，负载分配](#)。

它的工作原理是什么

会有一个正比于发电机组产生的负载的电压信号施加给负载分配线。发电机负载为 0% 时，会提供 0 V DC。如果负载为 100%，则电压将为 4 V DC，如下所示。显示了有功负载分配。无功负载分配与此类似。



9.4.1 模拟量负载分配端子

端子	功能	技术数据	描述
37	-5/+5 V DC	模拟量 I/O	有功负载分配线
38	Com.	公共端	公共端
39	-5/+5 V DC	模拟量 I/O	无功功率负载分配线

9.4.2 工作原理

控制器在负载分配线上提供与发电机组的实际负载成正比的电压。此电压源自内部功率变送器。与此同时，将测量负载分配线的实际电压。

如果测量的电压高于内部功率变送器的电压，则控制器将增大其负载，以便与负载分配线的电压匹配。

如果测量的电压低于内部功率变送器的电压，则控制器将减小其负载，以便与负载分配线的电压匹配。

只有在两个或多个控制器连接至负载分配线时，此负载分配线的电压才会不同于内部功率变送器的电压。

安装硬件后，模拟量负载分配线激活。即，在一个发电机在一个应用程序中运行时，以及多个发电机实际分配负载时，负载分配线均处于激活状态。如果发电机单独运行，建议禁用负载分配线，以保持频率调节器处于活动状态。

备注 要禁用负载分配线，使用 M-Logic 输出，抑制，抑制模拟量负载分配。

为改善同一应用中多台发电机的处理能力，模拟量负载分配线作为功率管理选项 G5 的备用系统。这意味着，如果模拟量负载分配和功率管理在同一控制器中可用，则首选通过 CAN 总线通信进行负载分配。如果发生 CAN 总线错误，则会继续在模拟量负载分配线上进行负载分配。即使功率管理丢失，发电机也仍保持稳定。

例 1：负载调整

两个发电机并行运行。发电机的负载如下：

发电机	实际负载	负载分配线上的电压
发电机 1	100%	4 V DC
发电机 2	0 %	0 V DC

负载分配线上的电压计算如下：

$U_{LS}: (4 + 0) / 2 = 2.0 \text{ V DC}$

发电机 1 现将减小负载，以便匹配负载分配线上的电压（在本示例中为 2.0 V DC）。发电机 2 会增大负载以匹配 2.0 V DC。

新负载分配情况如下：

发电机	实际负载	负载分配线上的电压
发电机 1	50%	2.0 V DC
发电机 2	50%	2.0 V DC

例 2：不同的发电机大小

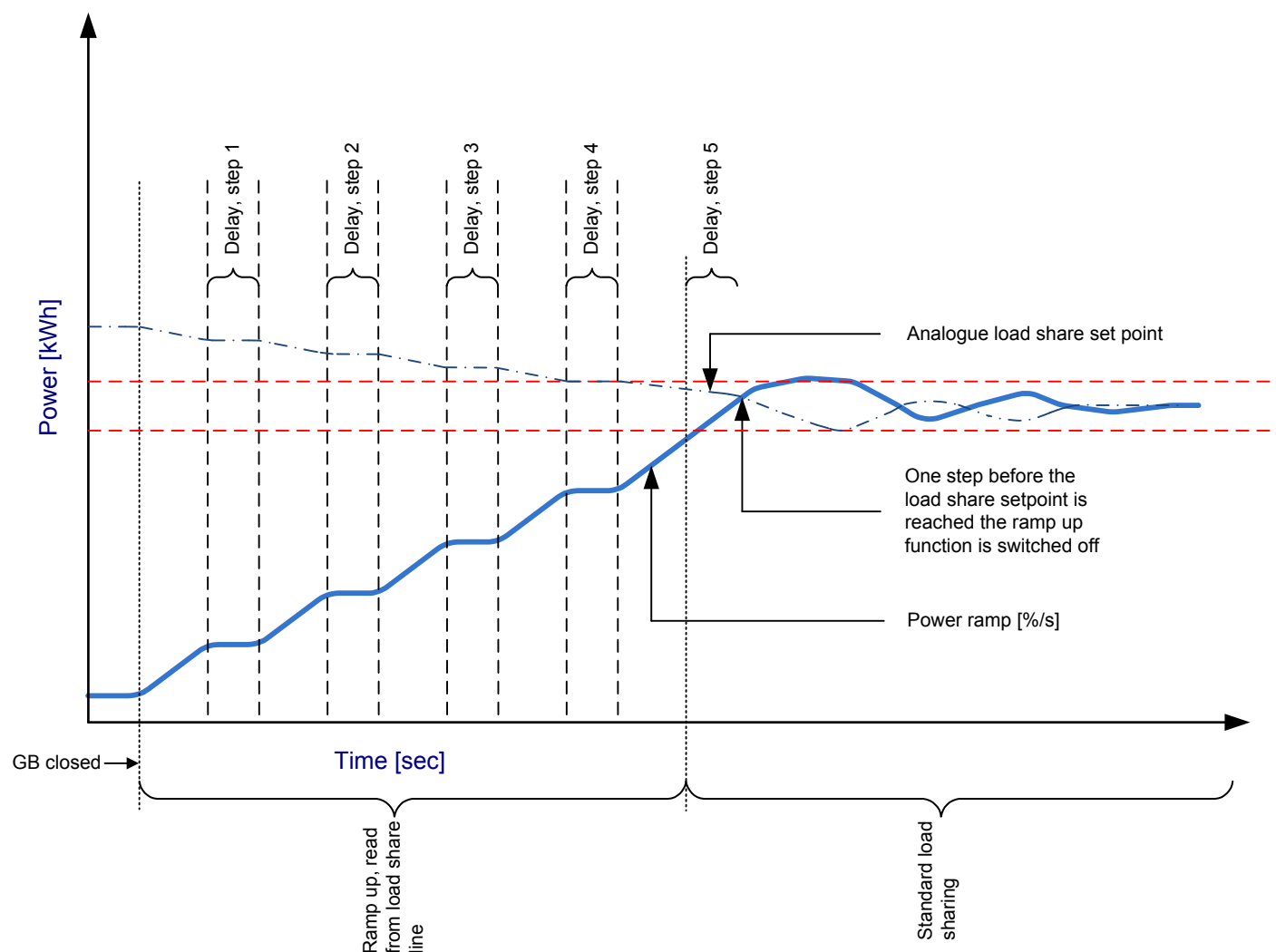
如果发电机尺寸有所不同，则仍基于额定功率的百分比进行负载分配。

两个发电机为母排供电。总负载为 550 kW。

发电机	额定功率	实际负载	负载分配线上的电压
发电机 1	1000 kW	500 kW	2.0 V DC
发电机 2	100 kW	50 kW	2.0 V DC

两个发电机均提供 50% 的额定功率。

9.4.3 通过负载阶跃实现孤岛逐升



发电机组控制器包括负载斜升功能。启用后，此功能还会控制模拟量负载分配的负载斜升。

菜单 2614 启用后, 功率设定值会以斜升阶跃 (取决于菜单 2615) 继续增大, 直至达到负载分配设定值。相邻两个逐升阶跃之间的延迟时间将由菜单 2613 决定。会继续进行斜升, 直至达到负载分配设定值。调节器随后会切换到标准负载分配模式。

如果延迟设定值设为 20%，并且负载阶跃数设为 3，则发电机组将首先斜升至 20%，然后等待一段配置的延迟时间后斜升至 40%，接着等待一段配置的延迟时间后斜升至 60%，最后再等待一段配置的延迟时间后斜升至系统设定值。如果设定值为 50%，则斜坡会停在 50%。

9.4.4 冻结功率逐升

可使用 M-Logic 中的命令 (**输出, 命令, 冻结逐升**) 来冻结逐升。

冻结逐升激活:

- 功率逐升可随时停止。只要冻结处于活动状态，设定值就会保持不变。
- 如果冻结功能已激活，同时从一个延时点逐升至另一延时点，逐升将固定，直至冻结功能停用。
- 如果冻结功能已激活，同时延迟计时器即将超时，计时器将停止工作，并且不会继续计时，直至冻结功能停用。

9.4.5 负荷分配类型

控制器可配置为针对负荷分配信号使用不同的负荷分配模块和不同的范围。这由 6380（信号电平）和 6390（负荷分配类型）中的参数控制。信号电平用于调整负荷共享线的最大输出。默认范围是 0 到 4 V DC，因此 4 V DC 是在 100% 负荷时施加到负荷分配线路的电压。如果 AGC 连接到负荷分配范围有所不同的其他产品，则可在 6380 中更改范围。

为了能调整最大范围，将 6391 设为 *可调*。AGC 可在 100% 负荷条件下提供介于 1.0 和 5.0 V DC 之间的值。接口到 DEIF Uni-line LSU（负荷分配单元）和 Multi-line 2 版本 1 及版本 2 的负荷分配需要 0 到 5 V DC 范围。如果负荷分配不均等，请检查配置。

参数 6391 可以是：

- 可调
- Selco T4800
- Cummins PCC
- Woodward SPM-D11

仅在 6391 中选择了 *Adjustable* 时，才使用 6380 中的参数。对于其他选择，AGC 会修改长分配线路的信号电平，以匹配所选控制器/负荷分配单元。

9.4.6 负荷分配模块

为接口到未指定的负荷分配模块，可能需要为负荷分配线路提供电气隔离。为实现正常工作，这种隔离放大器的输入阻抗应该是高阻抗。

9.4.7 Selco T4800 负荷分配器

T4800 仅用于 kW 分配（即，不用于 kVAr 分配）。

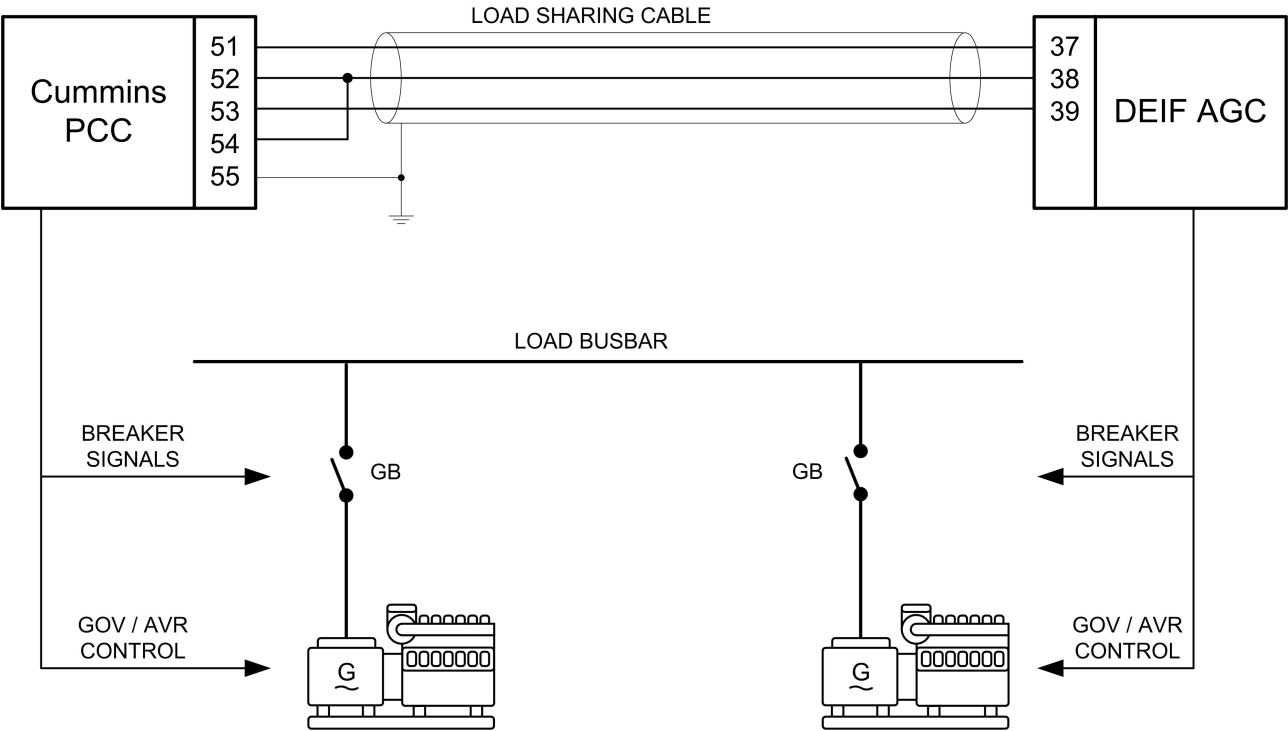
信号电平为 +/-1 V DC，因此 AGC 自动适应该电平。T4800 的端子是 12 (com) 和 13 (+)。

对于 T4800，应考虑与发电机标称值相比的实测频率差，以防止负荷分配不均。用户不可配置。

9.4.8 Cummins PCC

信号电平为 0.3 到 2.1 V DC，因此 AGC 自动适应该电平。Cummins PCC（例如，PCC3100 和 PCC3201）的端子 (TB3) 位于连接器 8 上，端子分别为 51 (kW)、53 (kVAr)、52 和 54（公用）。端子 55 是用于屏蔽负荷共享电缆的专用端子。

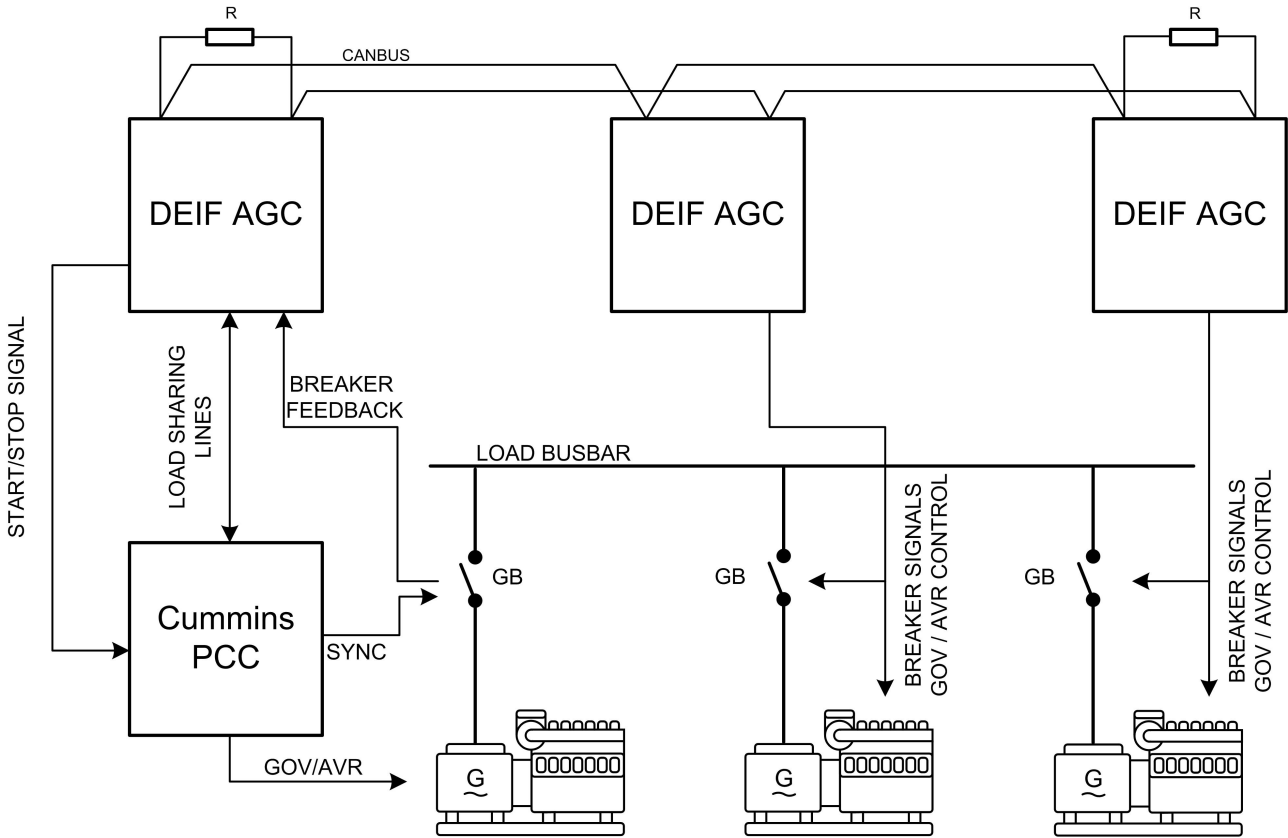
图 9.1 PCC 与 AGC 的接口



DEIF 功率管理系统中的 PCC

如果 AGC 是功率管理系统的一部分，则通常会通过 CAN 总线从功率管理系统获取负载分配信息。可强制 AGC 使用模拟量负载分配线路：激活 M-Logic 中的输出，命令功率管理，使用 Ana LS 而非 CAN。这允许 Cummins PCC 与 AGC 分配负载。

如果控制器位于所有发电机组上，仅向 PCC 发送启动和停止命令，则此功能很有用。这意味着康明斯 ILSI 单元不是必需的。



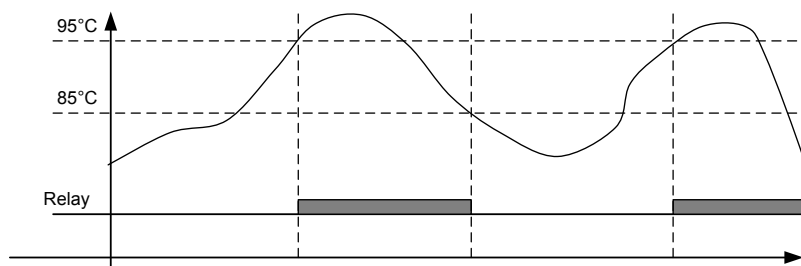
9.5 通风

该功能可用于控制发动机的冷却情况。其目的是使用多功能输入来测量冷却水温度，进而激活外部通风系统以使发动机温度低于最高温度。该功能如下图所示。

提供的设定值（6460 最大通风值）：

- **设定点**：在输出 A 中设置的继电器激活的限制。
- **输出 A**：超出此设定点时继电器激活。
- **滞后**：为禁用输出 A 中设置的继电器而须使温度低于设定值的度数。
- **使能**：启用/禁用通风功能

备注 用于温度测量的输入类型在参数 6323 *Engine heater* 中进行选择。



9.5.1 最大通风报警

在菜单 6470 和 6480 中，两个报警可设置为在达到起动设定点后温度持续升高的情况下激活。

9.6 风扇逻辑

AGC 能够控制四个不同的风扇。例如，可以是为封闭外壳内的发电机组供应空气的供气扇，或者是用于开、关空气冷却器冷却风扇的散热器风扇。

AGC 的风扇控制有两个特性。

1. 根据风扇运行小时重新排列优先级
2. 根据温度起动和停止

优先级程序确保可用风扇的运行小时均匀，优先级在这些风扇之间切换。

与温度相关的起动/停止背后的功能是，AGC 测量一个温度，例如冷却水温度，并基于该温度开启和关闭必须用于自行接合风扇的继电器。

备注 只要检测到运行反馈，风扇控制功能就被激活。

9.6.1 风扇参数

每个风扇有一组参数，用于定义其工作方案。建议使用 PC 应用软件进行设置，因为可查看所有参数。风扇控制的设置借助 PC 应用软件中的 M-Logic 在菜单 6561-6620 中完成。

参数

DEIF utility software - Connected to "AGC-4 Mk II Genset" (version 6.00.0 rev. 1353)

File Connection Parameters Help

DEIF

View mode:

Tree

List

Application supervision

Alarms

Trending

Advanced Protection

Parameters

I/O status

All groups

Protection

Synchronisation

Regulation

Digital In

Analogue In

Outputs

General

Mains

Communication

Power

Drag a column header here to group by that column

Category	Channel	Text	Address	Value	Unit
General	6561	Fan input	1466	0	
General	6562	Fan prio update	1471	0	Hours
General	6563	1st prio fan	1467	70	deg
General	6564	1st pr. fan hys	1469	10	deg
General	6565	2nd prio fan	1468	80	deg
General	6566	2nd pr. fan hys	1470	10	deg
General	6571	3rd prio fan	1536	90	deg
General	6572	3rd pr. fan hys	1538	10	deg
General	6573	4th prio fan	1537	100	deg
General	6574	4th pr. fan hys	1539	10	deg
General	6581	Fan A output	1472	N/A	
General	6582	Fan B output	1473	N/A	
General	6583	Fan C output	1540	N/A	
General	6584	Fan D output	1541	N/A	
General	6585	Fan Run.H reset	1535	0	
General	6586	Fan start delay	1544	N/A	
General	6590	Fan A failure	1474	N/A	
General	6600	Fan B failure	1475	N/A	
General	6610	Fan C failure	1542	N/A	
General	6620	Fan D failure	1543	N/A	

9.6.2 风扇控制输入

风扇控制需要一个温度输入以便基于温度测量值来启动和停止风扇。

风扇温度输入在参数 6561 中设置，该输入可在以下输入中进行选择：

- 插槽 #7 中的三个多功能输入可用
- EIC 测量值（发动机接口通信）
- 外部模拟量输入 1-8 (H12.X)
- 模拟量输入 (M15.X)
- 多功能输入 (M16.X)

例如，可将多功能输入配置为测量发动机或环境温度的 Pt100 传感器。如果选择 EIC，则将其定义为冷却水或油温的最高测得温度。

根据所选输入的测量结果来启动和停止风扇。

9.6.3 风扇启动/停止

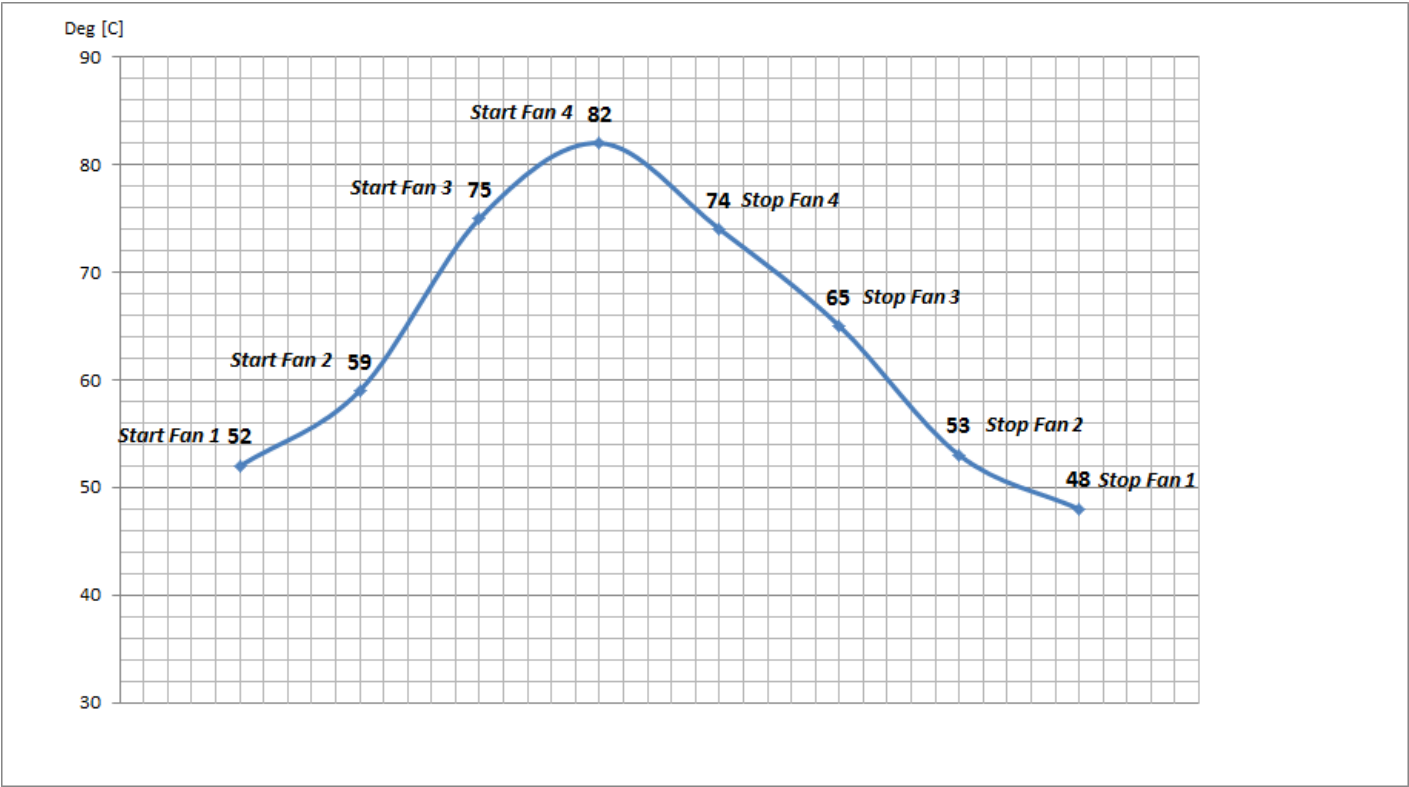
风扇的启动和停止设置在参数 6563 到 6574 中进行设置。根据下表中的设置，可以观察到说明曲线。

迟滞（缩写：hyst.）可确保启动和停止间留有一定的范围。

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

如果使用舱侧设置，则将生成以下起动/停止曲线：



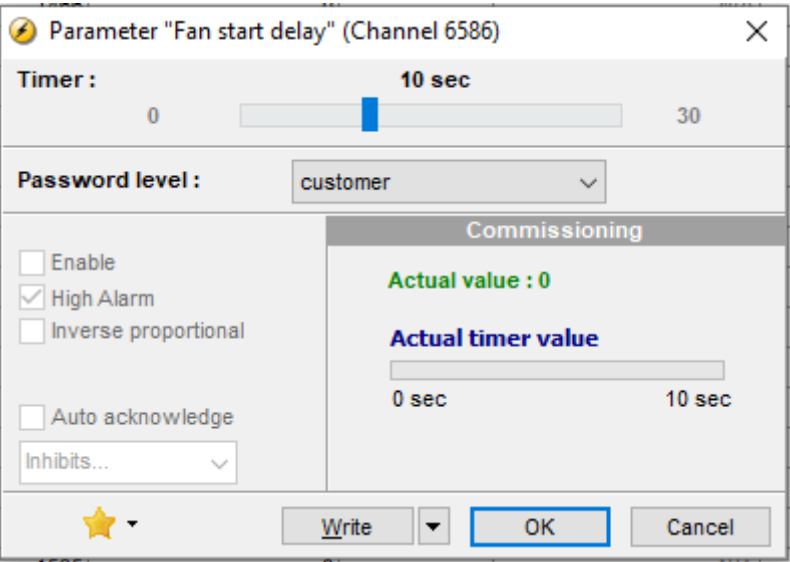
9.6.4 风扇输出

在参数 6581 到 6584 中，选择风扇 A 到 D 的输出继电器。这些继电器的用途是向风扇起动器机柜发出信号。继电器必须通电，风扇才能运行。

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

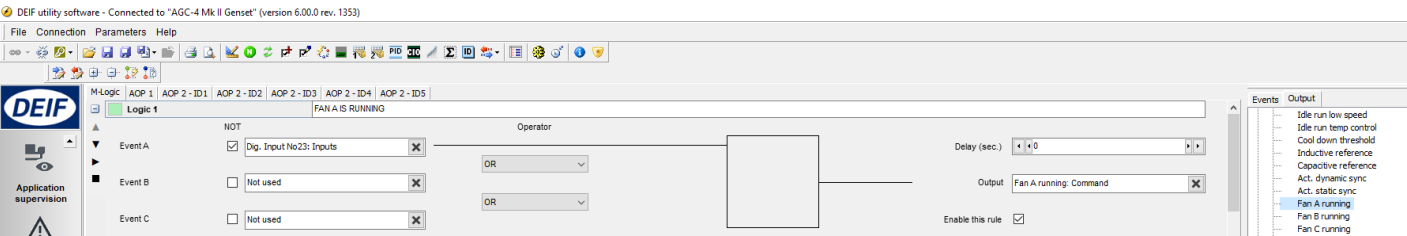
9.6.5 风扇启动延时

如果要求两个或多个风扇同时起动，则可以在每个风扇起动之间添加一个起动延时。原因是要限制峰值起动电流，这样一来，所有风扇便不会在起动电流的作用下同时起动。该延时在菜单 6586 中调整。



9.6.6 风扇运行反馈

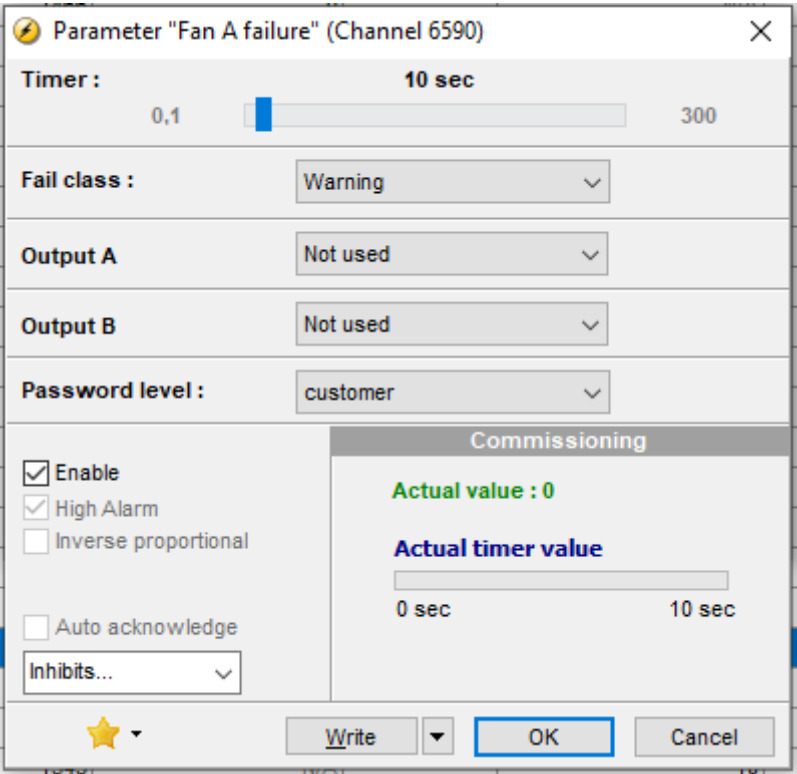
为确保风扇正在运行，可将数字量输入分配为运行反馈。运行反馈必须通过 M-Logic 进行编程。示例如下。



风扇 A/B/C/D 运行命令输出通知 AGC 风扇正在运行。如上图所示，在输出，命令下可以找到输出。

9.6.7 风扇故障

如果风扇不起动，可激活报警。如果风扇的运行反馈不出现，则风扇故障报警会出现。在参数 6590 到 6620 中，为风扇 A 到 D 设置风扇故障报警。

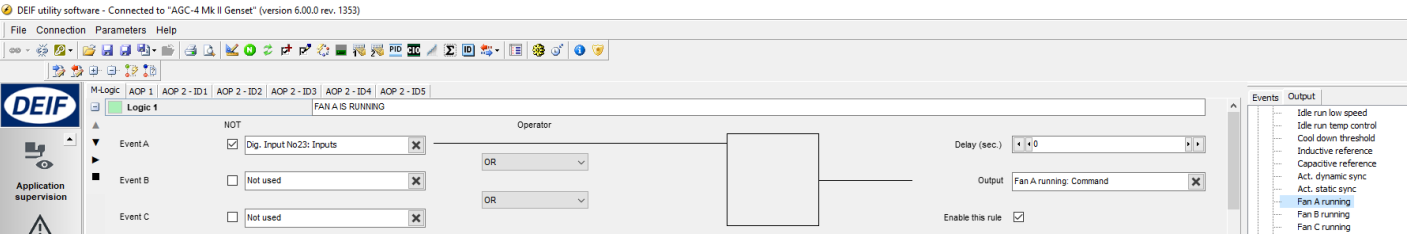


9.6.8 风扇优先级（运行小时）

风扇 A 到 D 的优先级自动从第 1 优先级循环到第 4 优先级。这将自动完成，因为会检测风扇的运行小时并将其用于重新排列。

M-Logic 设置

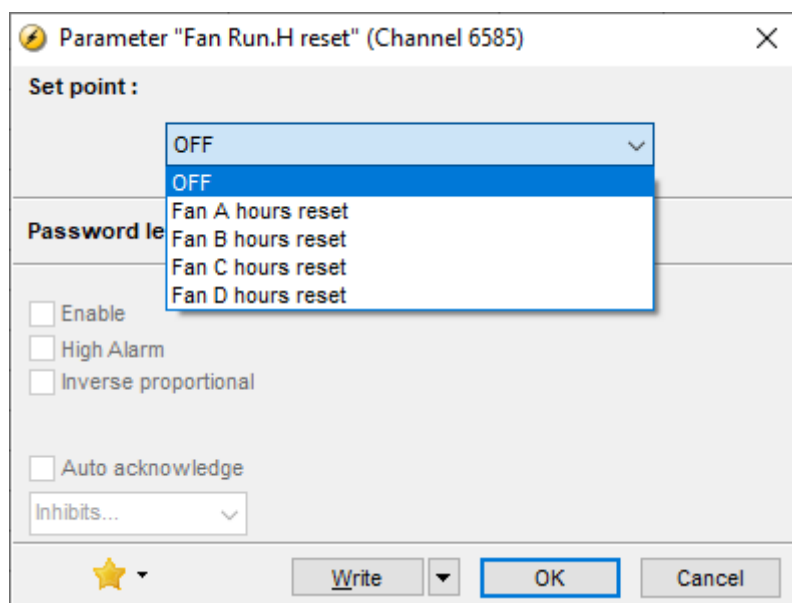
如果风扇单元在运行时发出一个信号，该信号与 AGC 上的数字量输入相连，则必须编程以下 M-Logic：



当无法从风扇单元得到运行反馈时，必须使用 AGC 的内部继电器指示风扇正在运行。例如，如果继电器 57 是风扇 A 的继电器，则必须编程以下 M-Logic：



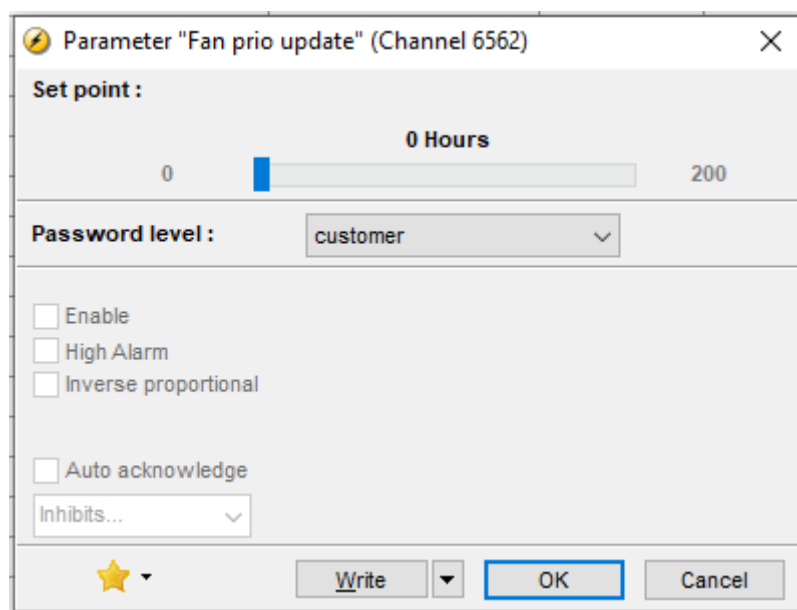
运行小时数可通过在参数 6585 中选择要复位的风扇来进行复位。



备注 只能进行重置。运行小时计数器不能添加偏移量。

9.6.9 风扇优先级更新

在参数 6562 中，选择优先级更新率（优先级更改之间的小时数）：



如果风扇优先级更新设置为 0 小时，优先级的顺序将为：风扇 A、风扇 B、风扇 C 和风扇 D。

9.7 使发电机组降额

降额功能在特定条件要求时能够减小发电机组的最大输出功率。例如，环境温度升高过多，以致冷却水冷却器没有充分的冷却能力的情况。如果发电机组未降额，则可能会发生报警和/或停机。有三个独立的降额功能可用。

降额基于额定功率。

备注 降额功能通常用于预计会出现冷却问题的情况。

9.7.1 输入选择

每个降额功能均可分配给以下一个输入（使用参数 6241、6251 或 6261）：

输入	备注
多功能输入 102（插槽 #7）	0-40V DC 4-20 mA Pt100/1000 RMI 数字量
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
多功能输入 (M16.X)	0-5V DC 4-20 mA Pt100
外部模拟量输入 (H12.X)	
EIC（仅限选项 H12）	EIC 冷却水温度(SPN 110) EIC 油温(SPN 175) EIC 环境温度(SPN 171) EIC 中间冷却器温度(SPN 52) EIC 燃油温度(SPN 174) EIC 降额要求 (SPN 3644)*
M-Logic	如果 M-Logic，输出，命令，降额 Pnom 1/2/3 已激活，则 AGC 使用参数 6246 中的值进行降额。

备注 * 请参见 EIC 降额。此外，还可启用参数 7551 直接激活来自 EIC 的降额请求。

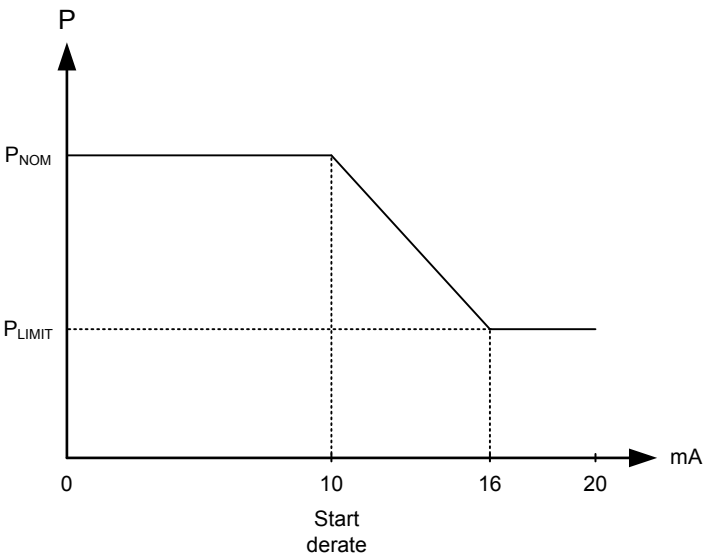
备注 如果启用多个降额功能和/或参数 7551，则 AGC 使用计算出的最低降额功率。

9.7.2 降功率参数

这些参数定义降额功能：

- 在 (6242/6252/6262) 启动降额：降额启动的值。输入选择 (6241/6251/6261) 确定此单位。
- 降额斜率 (6243/6253/6263)：用于基于输入计算功率（每单位的百分比）。例如，如果使用 4-20 mA 输入，则降额采用 %/mA 形式。如果使用 Pt100/Pt1000/RMI 输入，则降额采用 %/ °C 形式。
- 降额限制 (6246/6256/6266)：此为功率降额下限，在下图中由 P(limit) 表示。

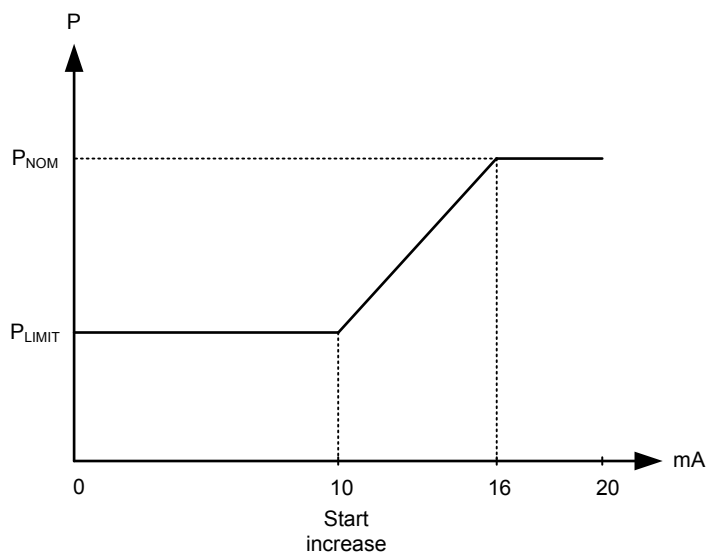
反向降额示例



9.7.3 降功率特性

降额可以是正比的形式，也可以是反比的形式。

正比例降额示例



使用参数 6246/6256/6266 中的 *Enable* 选择降额特性：

- 使能关闭：反比。控制值越高，功率越低。
- 使能开启：正比。控制值越高，功率越高。

9.7.4 EIC 降额

备注 需要选项 H12。

AGC 可使用来自 EIC 的值进行降额。特别地，AGC 使用发动机降额请求（PGN 64914/0xFD92，SPN 3644）来计算发电机组最大功率。

可通过两种方式实现 EIC 降额。

使用降额功能进行 EIC 降额

使用参数 6241、6251 或 6261，选择 *EIC Derate request (SPN 3644)*。

要计算降额功率，AGC 在降额功能中使用来自 EIC 的值。

使用参数 7551 实现 EIC 降额

启用参数 7551 以使用 EIC 值 *发动机降额请求（即，SPN 3644）* 作为 AGC 中的降额功率。即，EIC 值直接使用，无需进行降额计算。

9.8 动态频率响应

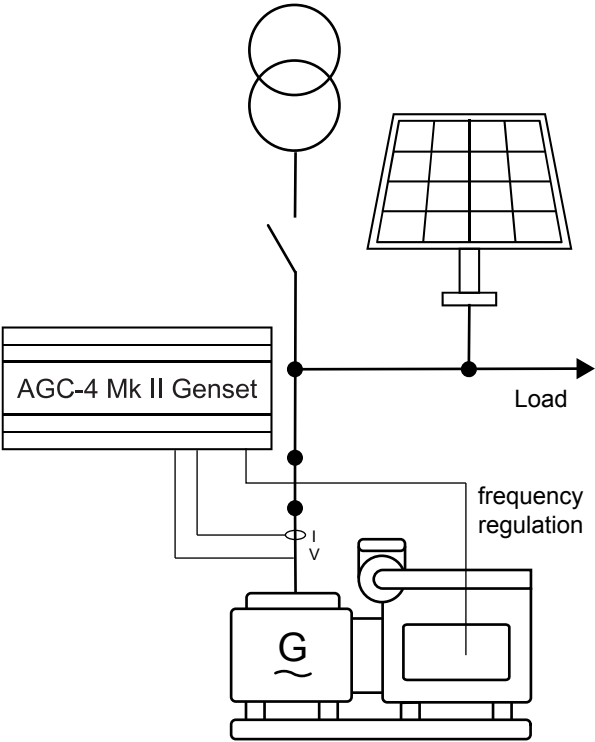
您可以使用动态频率响应（DFR）功能根据发电机组负载自动调整发电机组频率设定点。DFR 是为连接光伏（PV）电源和发电机组的系统设计的。如果没有 DFR，当光伏条件良好时，光伏可能会产生过多的功率。多余的光伏功率会迫使发电机组以低功率或反向功率运行。当 DFR 激活时，DFR 检查主电网是否已连接。如果发电机组处于孤岛运行，DFR 监测发电机组的功率，并自动调整发电机组频率设定点。

对于 DFR，如果发电机组功率较低，控制器会增加母排频率。PV 应该通过产生更少的功率来响应更高的频率。因此，DFR 保护发电机组免受过低负载（包括反向功率）的影响。

控制器可以定期检查频率是否影响发电机组功率。当 PV 不处于激活时（例如，在夜间），这些检查会阻止 DFR 提高母排频率。如果频率不影响发电机组功率，则使用参考频率作为设定点。

DFR 可以使用应用软件中的设置来激活。当 DRF 在应用软件中激活时，可以使用 M-Logic 进行操作。

系统示例



DFR 使用标准发电机组控制器的连接。DFR 使用来自电压和电流端子的测量值来计算发电机组功率。DFR 采用调速器调节来调节母排频率。

没有主电网连接

如果有主电网连接，则控制器不使用 DFR。控制器自动检查发电机组是否处于孤岛运行状态。

没有模拟量负荷分配

如果模拟负荷分配激活，则 DFR 不起作用。您可以使用 M-Logic 来禁止 P/Q 负荷分配。

Logic 1

When dynamic frequency response is active, stop analogue load sharing

	NOT		Operator			
Event A	☐	Mode - Automatic: Frequency adjus	OR	Delay (sec.)	0	
Event B	☐	Mode - Nominal frequency: Freque		OR	Output	Inh. analogue load share: Inhibits
Event C	☐	Mode - High frequency: Frequency		OR	Enable this rule	☒

功率阈值 1 的自动调整

为了确保平稳控制，控制器自动调整第一功率阈值。初始值是**最小功率P1**（也称为**功率阈值1**）。控制器不会将**P1**调整为低于**最小功率限制P1限制**（也称为**限制功率阈值1**）。

使用 AOP 按钮操作 DFR（示例）

AOP 1 (Button 1)

Deactivate dynamic frequency response

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Button: AOP Buttons

Operator

OR

Delay (sec.)

Event B

☐

Not used

OR

Event C

☐

Not used

Output

Off: Frequency adjustment

Enable this rule

☒

AOP 1 (Button 2)

Run dynamic frequency response at the nominal frequency

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Button: AOP Buttons

Operator

OR

Delay (sec.)

Event B

☐

Not used

OR

Event C

☐

Not used

Output

Nominal frequency: Frequency adjust

Enable this rule

☒

AOP 1 (Button 3)

Run dynamic frequency response at the high frequency

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Button: AOP Buttons

Operator

OR

Delay (sec.)

Event B

☐

Not used

OR

Event C

☐

Not used

Output

High frequency: Frequency adjustme

Enable this rule

☒

AOP 1 (Button 4)

Run dynamic frequency response automatically

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Button: AOP Buttons

Operator

OR

Delay (sec.)

Event B

☐

Not used

OR

Event C

☐

Not used

Output

Automatic: Frequency adjustment

Enable this rule

☒

使用 AOP LED 监控 DFR（示例）

AOP 1 (Led 1)

LED is green when dynamic frequency response is off (deactivated)

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Mode - Off: Frequency adjustment

Event B

☐

Not used

Event C

☐

Not used

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Green: AOP Led

Enable this rule

☒

AOP 1 (Led 2)

LED is green when dynamic frequency response is running at the nominal frequency

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Control active - Nominal frequency

Event B

☐

Not used

Event C

☐

Not used

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Green: AOP Led

Enable this rule

☒

AOP 1 (Led 3)

LED is green when dynamic frequency response is running at the highest frequency

Line 1

Item description (optional and saved in project file only)

NOT

Event A

☐

Control active - High frequency: Fr

Event B

☐

Not used

Event C

☐

Not used

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Green: AOP Led

Enable this rule

☒

AOP 1 (Led 4)

LED for dynamic frequency response automatic mode

Line 1

The LED is green if DFR is in automatic mode

NOT

Event A

☐

Mode - Automatic: Frequency adjustme

Event B

☐

Not used

Event C

☐

Not used

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Automatic: Frequency adjustment

Enable this rule

☒

Line 2

The LED is yellow if the genset power was low, and the DFR stepped up the frequency (step-by-step), so that the frequency set point is now at the maximum

NOT

Event A

☐

Control active - High Freq. by step: Fre

Event B

☐

Not used

Event C

☐

Not used

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Yellow: AOP Led

Enable this rule

☒

Line 3

The LED is red if the genset power was very low (below P fmax), so that the DFR increased the frequency set point (in one big step) to the maximum

NOT

Event A

☐

Control active - High Freq. by control: f

Event B

☐

Not used

Event C

☐

Not used

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

Red: AOP Led

Enable this rule

☒

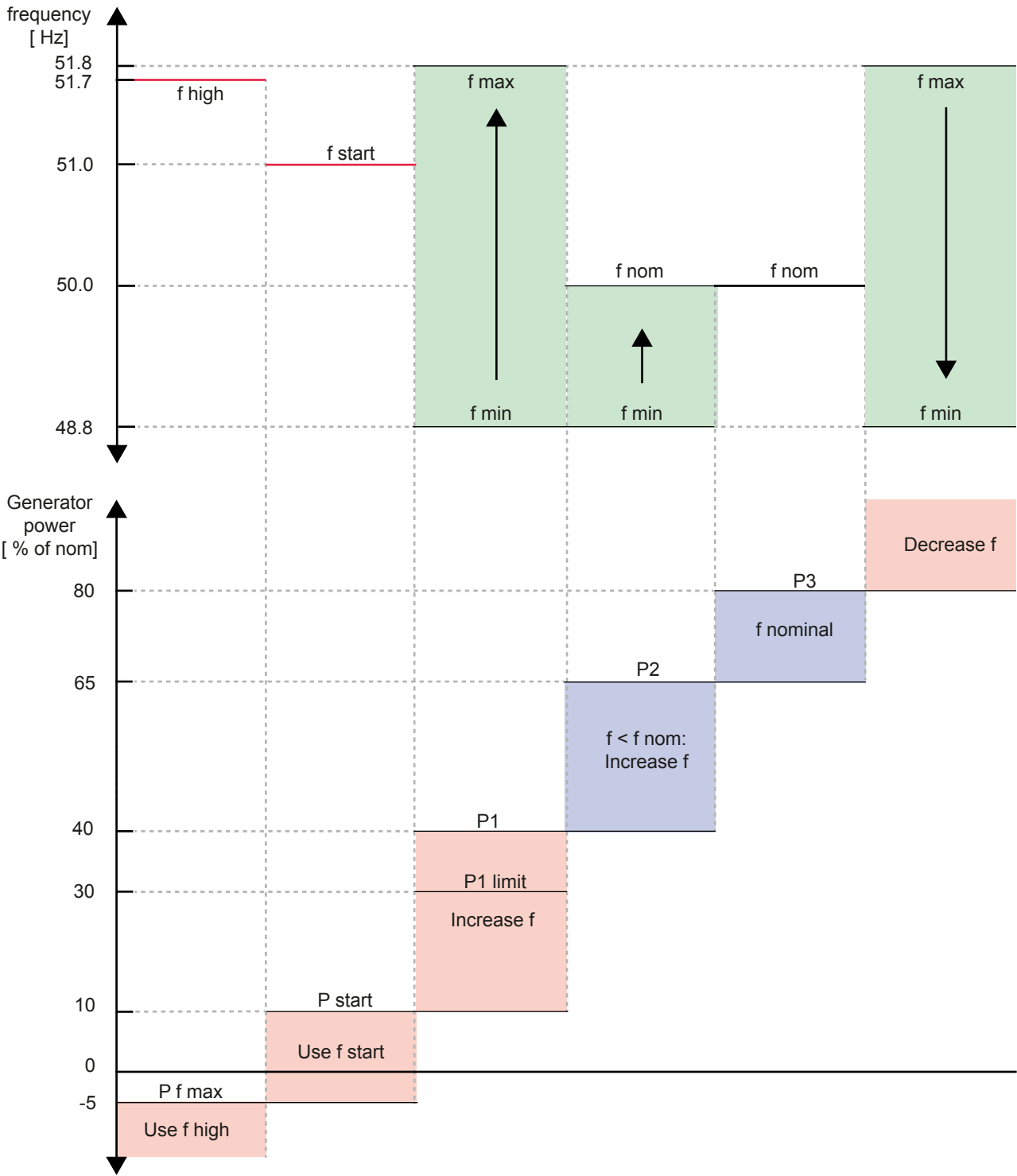
9.8.1 设置

应用软件 > 高级保护 > DFR

名称	范围	默认值	详情
动态频率响应	OFF ON	OFF	要激活 DFR，请选择 ON。
最小频率 (f min)	48 到 60 Hz	48.8 Hz	DFR 的最低频率设置点。
最大频率 (f max)	50 到 62 Hz	51.8 Hz	DFR 的最高频率设定点。
控制端要求	50 到 62 Hz	51.4 Hz	步进式高频的最高频率设定点。如果发电机组功率仍然较低并且需要更高的频率，则控制器使用 <i>f max</i> 。

名称	范围	默认值	详情
高频 (f high)	50 到 62 Hz	51.7 Hz	高频模式的频率设置点（由非常低的功率激活）。
启动频率（f 启动）	50 到 62 Hz	51 Hz	发电机组功率低于 $P_{启动}$ 时的第一个频率设定点。
频率参考	50 到 61 Hz	50.1 Hz	回退频率设置点。当频率变化不影响发电机组功率时，DFR 使用该设定点。该设定值不得小于标称频率。
频率步进	0.1 to 0.5 Hz	0.1 Hz	此设置用于频率步进控制。
周期时间（t 步进）	1~20s	10 s	频率步进变化之间的最短时间。
低于功率启动（P 启动）	0 to 30 %	额定发电机组功率的 10 %	如果发电机组功率低于该值，则 DFR 开始频率调节。
最大频率低于功率（P fmax）	-10 to 10 %	额定发电机组功率的 -5 %	如果发电机组功率低于该值，则 DFR 使用 f_{max} 作为频率设定点。
最小功率（P min）	10 to 70 %	额定发电机组功率的 40 %	也称为 P1。在 P1 以下，DFR 增加频率设定点。在 P1 和 P2 之间，如果频率低于标称频率，则 DFR 仅增加频率设定点。
最小功率限制	0 to 40 %	发电机组额定功率的 30 %	也称为 P1 限制。P1 的自动调整限制。有关详细信息，请参见下文。
功率参考	20 to 80 %	额定发电机组功率的 65 %	也称为 P2。在 P2 和 P3 之间，DFR 将频率调节到标称频率。
最大功率（P max）	70 to 99 %	额定发电机组功率的 80 %	也称为 P3。在 P3 以上，只有当频率高于标称频率时，DFR 才会降低频率设定点。频率设定点不会降低到 f_{min} 以下。
测试信号周期时间	0 到 600 s	300 s	测试之间的时间（进行小的频率变化以测试对系统功率的影响）。
测试信号频率步进	0.1 to 1 Hz	0.2 Hz	测试中使用的频率变化。

功率和频率设置示例



9.8.2 M-Logic

频率调整

输出 > 频率调整

描述	备注
Off	停用动态频率响应功能（控制器不调整频率设定点）。
额定频率	动态频率响应将频率控制在标称频率。
高频	在动态频率响应 <i>高频</i> 设置下控制频率。
自动	自动选择动态频率响应模式。激活适当的动态频率响应控制。

事件 > 频率调整

描述	备注
控制未激活	动态频率响应功能不控制频率。
控制激活 - 标称频率	动态频率响应功能控制 <i>频率参考</i> 设置下的频率。
控制激活 - 高频	动态频率响应功能控制 <i>高频</i> 设置下的频率。
控制激活	动态频率响应功能控制频率。
控制激活 - 逐步高频	发电机组功率低。因此，动态频率响应功能逐步增加频率设定点，使得频率设定点现在处于最大值。
控制激活 - 控制高频	发电机组功率非常低（P f max）。因此，动态频率响应功能将频率设定点增加到最大值（一大步）。
模式 - 关闭	动态频率响应功能未激活。
模式 - 标称频率	动态频率响应功能被激活。控制器将频率控制在标称频率。
模式 - 高频率	动态频率响应功能被激活。控制器在 <i>高频</i> 设置下控制频率。
模式 - 自动	动态频率响应功能被激活。控制器自动选择模式并激活适当的控制。

9.9 非必要性负载 (NEL) 的跳闸

9.9.1 NEL 跳闸

备注 “非必要性负载的跳闸”和“减载”这两个术语描述了相同的功能。

非必要性负载 (NEL) 组跳闸（减载）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。

控制器会因以下值而使三个 NEL 组跳闸：

- 发电机组的测量负载（高负载和过载）
- 发电机组的测量电流
- 母排上的测量频率

负载组单独进行脱扣。这意味着负载组 1 脱扣不会直接影响负载组 2 的脱扣。只有母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脱扣。

由于运行发电机组负载而使 NEL 组跳闸时将减少母排上的负载，并因此减少运行发电机组的负载分配。这可以预防因运行发电机组过载而可能引起的母排断电。在电感负载和功率因数不稳定 (PF <0.7) 且电流增加的情况下，将选择电流跳闸。

因母排频率低而导致的 NEL 组跳闸将减少母排上的有功功率负载，并因此减少发电机组上的负载分配。这可以防止母排可能断电。

备注 有关输出设置，请参见输出说明。

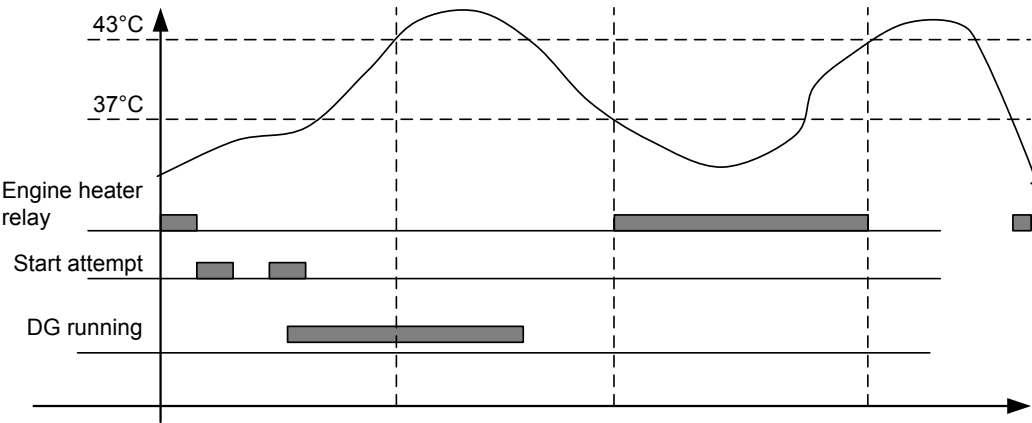
9.10 发动机加热器

该功能用于控制发动机的温度。测量冷却水温的传感器用来激活外部加热系统，使发动机保持在最低温度以上。

在菜单 6320 中调整以下设定点：

- 设定值：该设定点 +/- 滞后即为发动机加热器的起停点。
- 输出 A：发动机加热器的继电器输出。
- 输入类型：用于温度测量的多功能输入。
- 滞后：该设置确定需要偏离设定点多少才能启动/停止发动机加热器。
- 使能：启用发动机加热器功能。

原理图



备注 只有在发动机停机时，发动机加热器功能才可用。

9.10.1 发动机加热器报警

如果在超出启动设定点后温度持续下降，则会触发报警（如果在菜单 6330 中进行了配置）。

9.11 泵逻辑

9.11.1 燃油泵逻辑错报警

燃油泵逻辑用来起停燃油泵，以使油箱中的燃油液面高度保持在所需水平。燃油液位通过三个多输入之一检测。

参数

参数	名称	范围	默认值	详情
6551	燃油泵逻辑	0 至 100% 1 到 10 s	20% 1 s	燃油输送泵启动点。
6552	燃油泵逻辑	0 至 100%	80 %	燃油输送泵停止点。
6553	注油检查	0.1 到 999.9 s 不及格	60 s 警告	燃油输送泵报警计时器和故障等级。如果燃油泵继电器被激活，但燃油油位在延迟时间内没有增加 2%，则报警被激活。
6554	燃油泵逻辑	多功能输入 [102/105/108 模拟量在[1 至 8]中，自动检测	自动检测	适用于燃油液位传感器的多输入或外部模拟量输入。在 <i>I/O & 硬件设置</i> 下的应用软件设定输入。 使用 4-20 mA 时，选择多功能输入。 如果使用带有 RMI 燃油液位的多输入，则选择 <i>自动检测</i> 。

继电器输出

在 *I/O 和硬件设置* 下的应用软件中，选择输出继电器来控制燃油泵，如下例所示。如果您不希望在输出激活时发出警报，请将输出继电器配置为限制继电器。

Function

Output Function

Output 5

Fuel tank output

Alarm

Alarm function

M-Logic / Limit relay

Delay

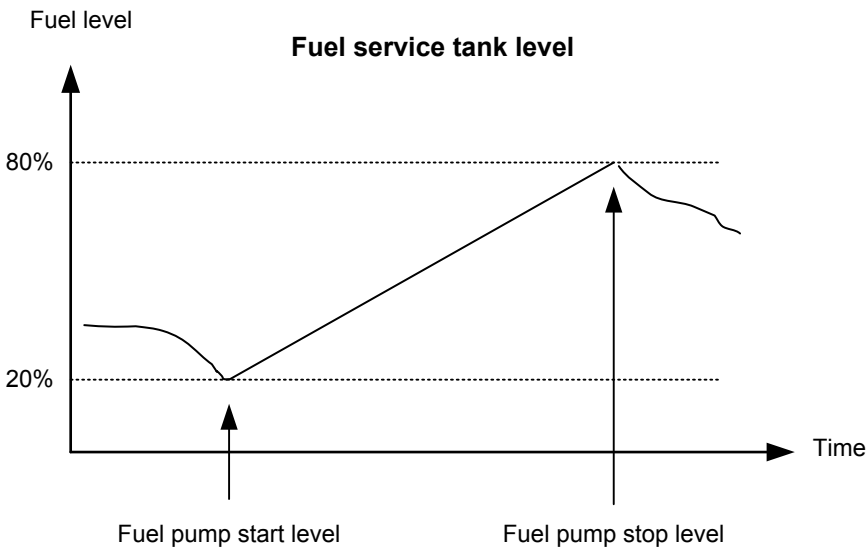
0

当燃油液位低于起动限制时，控制器启动继电器。当燃油液位高于停止限制时，控制器停用继电器。

备注 燃油泵继电器可以使用 M-Logic（输出>命令>激活燃油泵）激活。

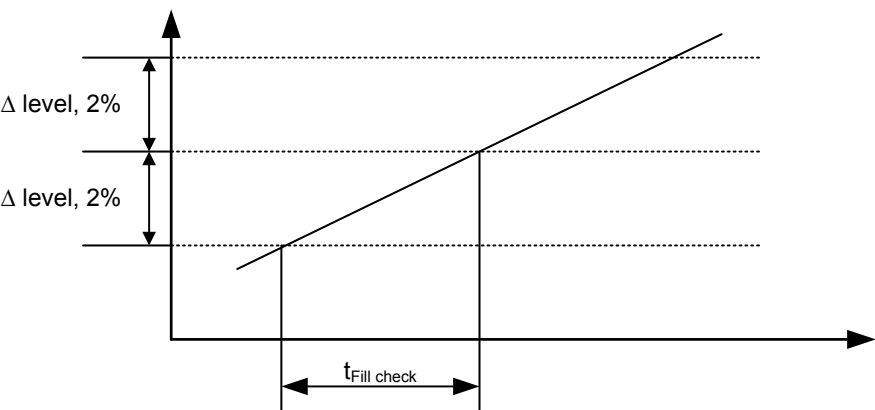
工作原理

下图显示了当燃油液位为 20% 时燃油泵是如何启动的，当液位为 80% 时燃油泵又是如何停止的。



注油检查

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%，则**燃油泵继电器输出停止并发出注油失败报警**。



备注 增加的液位水平固定在 2%，不能更改。

燃料罐液位和体积

可在参数 6911 中设置日用油罐的容量。控制器使用此值和燃油液位来计算燃油体积。燃油体积显示在应用软件的应用监控，发电机组数据，通用部分。

9.11.2 DEF 泵逻辑

DEF 泵逻辑可以启动和停止 DEF 泵，以将 DEF 保持在所需的水平。对于此功能，发动机接口通信（EIC）必须提供 DEF 水平。如果 EIC 无法提供 DEF 水平，则可以使用通用液泵逻辑。

参数

参数	名称	范围	默认值	详情
6721	DEF 泵逻辑开始	0 至 100% 1 到 10 s	20% 1 s	DEF 输送泵起点。
6722	DEF 泵逻辑停止	0 至 100%	80 %	DEF 输送泵停止点。
6723	DEF 注油检查	0.1 到 999.9 s 不及格	60 s 警告	DEF 输送泵报警计时器和故障等级。如果 DEF 泵继电器已启动，但 DEF 液位在延迟时间内没有增加 DEF 加注斜率（请参阅 6724），则警报将启动。
6724	DEF 加注斜率	1 到 10 %	2 %	当 DEF 泵继电器启动时，这是 DEF 液位在 6723 中定义的时间内必须增加的量。

继电器输出

在应用软件的应用 I/O 和硬件设置下，选择输出继电器以控制 DEF 泵，如以下示例所示。如果您不希望在输出激活时发出警报，请将输出继电器配置为限制继电器。

Function

Output Function

Output 5

DEF tank output

Alarm

Alarm function

M-Logic / Limit relay

Delay

0

当 DEF 液位低于起动限制时，控制器启动继电器。当 DEF 液位高于停止限制时，控制器停用继电器。

备注 DEF 泵继电器可以使用 M-Logic（输出 > 命令 > 激活 DEF 泵）激活。

9.11.3 通用泵逻辑

流体泵逻辑可以启动和停止泵以将任何流体保持在所需水平。

参数

参数	名称	范围	默认值	详情
6731	流体泵启动	0 至 100% 1 到 10 s	20% 1 s	流体输送泵起点。
6732	流体泵停止	0 至 100%	80 %	流体输送泵停止点。
6733	流体检查	0.1 到 999.9 s 不及格	60 s 警告	流体输送泵警报计时器和故障级别。如果启动了流体泵继电器，但在延迟时间内流体液面没有增加到流体填充斜率（见 6735），则警报启动。
6734	流体泵日志。	多功能输入 [102/105/108 模拟量输入 [1-8]	多功能输入 102	选择液位的模拟输入。在 I/O & 硬件设置下的应用软件设定输入。
6735	流体填充斜率	1 到 10 %	2 %	当流体泵继电器启动时，这是流体液位在 6733 中定义的时间内必须增加的量。

继电器输出

在 I/O 和硬件设置下的应用软件，选择输出继电器来控制液体泵，如下例所示。如果您不希望在输出激活时发出警报，请将输出继电器配置为限制继电器。

Function

Output Function

Output 5

Generic fluid out

Alarm

Alarm function

M-Logic / Limit relay

Delay

0

当液位低于启动限制时，控制器启动继电器。当液位高于停止限制时，控制器停用继电器。

备注 可使用 M-Logic 激活液体泵继电器（Output > Command > Activate Generic Pump）。

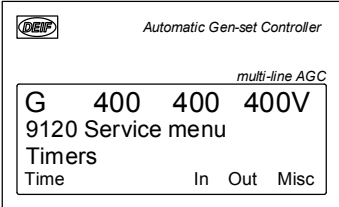
9.12 服务菜单

服务菜单用于提供发电机组当前工作条件的相关信息。使用“JUMP”按钮进入服务菜单（9120 服务菜单）。

使用服务菜单可轻松实现与事件日志关联的故障排除。

初始窗口

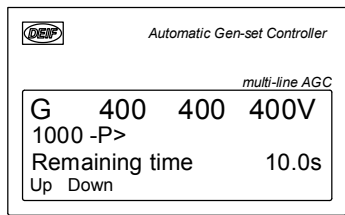
初始窗口显示服务菜单中提供的选项。



可用选项

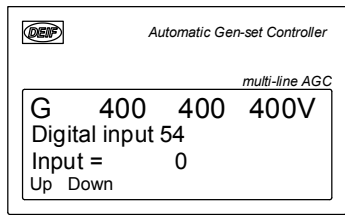
时间

显示报警定时器和剩余时间。指示的剩余时间为最短剩余时间。超过设定点后，定时器将向下计数。



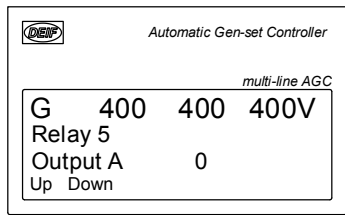
IN（开关量输入）

显示数字量输入的状态。



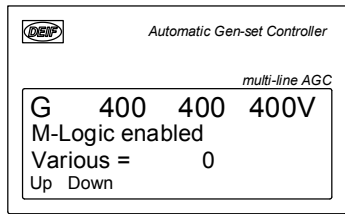
OUT（开关量输出）

显示数字量输出的状态。



MISC（其它）

显示其他消息。



9.13 维护定时器

控制器可以监视维护周期。控制器提供了四个维护定时器，以覆盖不同的维护周期。在菜单 6110、6120、6300 和 6310 中设置维护定时器。

该功能基于运行小时。当设置的时间计时结束后，控制器显示报警。只要存在运行反馈，就对运行小时进行计数。

菜单 6110、6120、6300 和 6310 中提供的设定值：

- 使能：启用/禁用报警功能。
- 运行小时数：触发报警的运行小时数。只要达到了该运行小时数，就触发维护定时器报警。
- 天数：触发报警的天数 – 即使在该天数之前没有达到运行小时数，仍然触发报警。在最后一天的上午 8:00 触发维护定时器报警。
- 故障等级：报警的故障等级。

- 输出 A：报警触发时要激活的继电器。
- 复位：启用复位功能可以将维护定时器复位为零。必须在报警触发后才能对定时器进行复位。

9.14 命令定时器

例如，命令定时器的目的是能够在每个工作日或特定工作日的特定时间自动起动和停止发电机组。如果激活了自动模式，则该功能可用于孤岛运行、负载转移、主电网功率输出和固定功率运行下。例如，最多可使用四个命令定时器来起动和停止。命令定时器适用于 M-Logic，可用于自动起动和停止发电机组等其他目的。可针对以下时间段设置每个命令定时器：

- 每天（周一、周二、周三、周四、周五、周六和周日）
- 周一、周二、周三和周四
- 周一、周二、周三、周四和周五
- 周一、周二、周三、周四、周五、周六和周日
- 周六和周日

备注 要启动 AUTO 模式，可在 M-Logic 或输入设置中编程“自动起动/停止”命令。

备注 随时间变化的命令是命令定时器处于有效周期时置位的标志。

9.15 机油更换功能

机油更换功能用于：能够使用新油替换一小部分发动机润滑油。这意味着在整个机油更换时间段内，油品始终保持在较好的水平而无明显降级（例如，污染和 TBN 值）。

假定换油的时间间隔为工作 1000 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。只有 EIC 计数器不可用时，才使用控制器中的运行小时计数器。

控制器中的此功能是为了在定义的条件激活继电器。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，有一个设定值可用，可以设定为 1 到 999 小时来确定继电器合闸的时间，并选择要使用的继电器。此外，该参数可以反向控制，即继电器可以保持合闸状态直到达到设定值。

 Parameter "Oil renewal" (Channel 6890)

Set point :

1

750 Hours

999

Output A

Terminal 5

Output B

Not used

Password level :

customer

☐ Enable

☐ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...



Write

OK

Cancel

当运行小时计数器达到 1000 小时时，控制器将重置机油更换功能的时间。例如，将设定值设为 750 小时，且不启动反向功能，则继电器将在 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。

9.16 断路器功能

9.16.1 断路器类型

可通过五种方法设置主电网断路器和发电机断路器的断路器类型。

Continuous NE 和 Continuous ND

此类型信号通常与触头结合使用。使用此类型信号时，AGC 将仅使用闭合断路器继电器。继电器闭合可使触头闭合，继电器断开可使触头断开。断开的继电器可用于其他用途。连续 NE 是常通信号，连续 ND 是常断信号。

脉冲

此类型信号通常与断路器结合使用。对于脉冲设置，AGC 将使用闭合命令和断开命令继电器。合闸断路器继电器将闭合一小段时间，以使断路器合闸。分闸断路器继电器将闭合一小段时间，以使断路器分闸。

外部/ATS 不控制

此类型信号用于指示断路器的位置，但断路器不受 AGC 控制。

紧凑型

此类型信号通常与紧凑型断路器（直接控制型电动断路器）结合使用。对于紧凑型设置，AGC 将使用闭合命令和断开命令继电器。合闸断路器继电器将闭合一小段时间，以使紧凑型断路器合闸。断路器分闸继电器将闭合，以使紧凑型断路器分闸，并使其充分保持在合闸状态，以便断路器的电机为其充电。如果紧凑型断路器在外部跳闸，则会在下次合闸前自动充电。

备注 如果选择了紧凑型断路器，则可调节断路器分闸信号的长度。该调节操作可在菜单 2160/2200 中完成。

9.16.2 开关位置错误

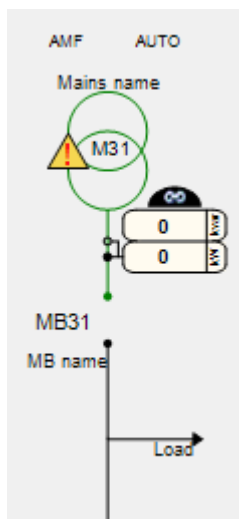
控制器必须始终从断路器获取关于其位置的反馈，即断路器是分闸还是合闸。

在以下情况下位置故障报警将触发：

- 当控制器未从断路器获取分闸或合闸反馈时。
- 当控制器同时从断路器收到分闸和合闸反馈时。

控制器	断路器	参数
发电机组	发电机断路器	GB 位置故障（菜单 2180）
发电机组	主电网断路器	MB 位置故障（菜单 2220）
主电网	联络开关	TB 位置故障（菜单 2180）
主电网	主电网断路器	MB 位置故障（菜单 2220）
BTB 单元	母联开关	BTB 位置故障（菜单 2180）

当控制器在其断路器上有位置故障报警时，在应用监控下位置故障显示如下。



备注 默认情况下，位置故障报警的故障等级为 **警告**。这允许断路器重新尝试进行在报警被激活之前正在执行的动作。

9.16.3 断路器储能装载时间

为避免在断路器完成储能装载之前给出断路器合闸命令的情况下发生断路器合闸故障，可为 GB/TB 和 MB 调节储能装载时间。

下面介绍了可能存在合闸故障危险的情况：

1. 发电机组处于自动模式下，自动启动/停止输入激活，发电机组正在运行且 GB 合闸。
2. 禁用自动启动/停止输入，执行停止时序并使 GB 分闸。
3. 如果停止时序完成前再次激活自动启动/停止输入，GB 将给出 GB 合闸故障，因为 GB 需要时间来完成储能装载，之后才会准备好合闸。

使用的断路器类型各不相同，因此有两种解决方案可供选择：

1. 定时器控制：断路器 GB/TB 和 MB 控制的储能装载时间设定点（完成储能装载时无反馈指示。）。断路器分闸后，在延时到期之前，将不允许再次合闸。设定点位于菜单 6230、7080 和 8190 中。在 AGC 主电网控制器（选项 G5）上，可连接母联开关的储能装载反馈，而非 GB 储能装载反馈。
2. 开关量输入：用于断路器反馈的两个可配置输入：一个用于 GB/TB 储能装载，一个用于 MB 储能装载。断路器分闸后，在配置的输入激活之前，将不允许再次合闸。输入在应用软件中配置。当定时器计数时，剩余时间将显示在显示面板上。

如果将这两种解决方案结合使用，则需同时满足上述两个要求，之后才允许断路器合闸。

开关 LED 指示

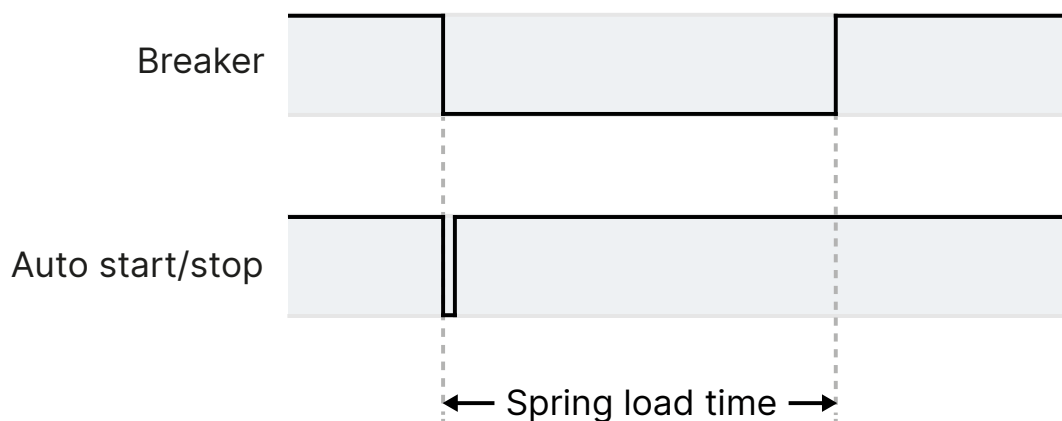
为提醒用户断路器合闸时序已启动，但正在等待发出合闸命令的权限，断路器的 LED 指示灯将呈黄色闪烁。

如果断路器需要时间在分闸后重新储能装载，则 AGC 可考虑此段延时。这可以通过 AGC 中的定时器或断路器的数字量反馈来控制，具体取决于断路器类型。

9.16.4 断路器储能装载时间原理

图中所示为孤岛运行模式下的单个 AGC 通过 AUTO 启动/停止输入控制的示例。

以下为具体过程：当 AUTO 启动/停止输入禁用时，GB 分闸。AUTO 启动/停止在 GB 分闸后立即重新激活，例如：由操作员通过配电盘上的开关实现。但 AGC 需等待一段时间才能再次发出合闸信号，因为储能装载时间必须结束（或数字量输入必须激活 - 本例中未显示）。然后，AGC 将发出合闸信号。



9.16.5 断开检修断路器

断开检修断路器是在断路器的测试模式处于活动状态或断路器出于维护目的而断开时使用的功能。无论实际断路器的位置反馈如何，“断开检修断路器”功能都会通知系统断路器的物理位置是断开状态，这样便可操作断开检修断路器而不会影响系统的其余部分。

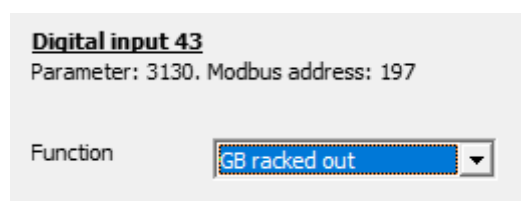
备注 激活 *断开检修断路器* 功能后，特定控制器希望断路器与母排物理上断开连接，这样一来，无论母排状态如何，断路器都可以立即断开和闭合，而无需任何同步检查。

断路器处于维护目的而断开时，控制器上可能不会出现位置反馈，这会导致 *位置故障* 报警，并且在断路器处于测试模式时，技术人员可能会手动操作断路器，从而导致 *断路器外部跳闸* 报警。

如果在 *断开检修断路器* 处于活动状态时触发了上述报警，则可以通过将特定报警的故障等级更改为 *警告* 来抑制报警。这样可确保报警不会干扰系统中的其他断路器。

断路器断开检修 功能激活的 DG 或主电网控制器将通知系统中的其他控制器，断路器已断开，但母排上没有电源。

在 USW 的输入列表中，变量“断路器断开检修”被分配给特定的输入，请参见下面的截图。



备注 根据控制器类型（GB、TB、MB 或 BTB），*断开检修* 将显示在输入列表中。

在“断开检修断路器”功能生效之前，必须满足几个条件：

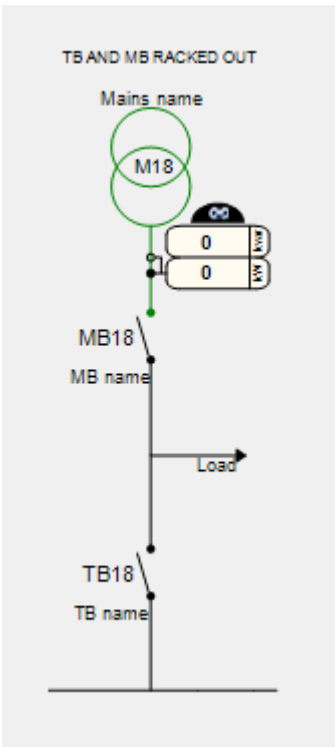
1. 控制器应处于半自动模式或手动运行模式
2. *断路器位置反馈关闭* 处于活动状态，或特定断路器上存在位置故障
3. 断开检修断路器的输入为高电平

如果满足以上所有条件，状态文本和 USW 将显示“BREAKER RACKED OUT”。

备注 如果在断路器断开检修并且该功能的输入为高电平时，发生 *位置故障* 或 *断路器外部跳闸*，则将显示报警，但故障等级将被禁止。

下图显示了一个主电网，对应的 MB 和 TB 都断开检修，当断路器断开检修输入为高电平时，仍将 1 个反馈开启和 1 个反馈关闭识别为断开信号。

Input status	
☐ Digital input 43	43
☐ Digital input 44	44
☐ Digital input 45	45
☐ Digital input 46	46
☐ Digital input 47	47
☐ Digital input 48	48
☒ MB RACKED OUT	49
☒ TB RACKED OUT	50
☐ Digital input 51	51
☐ Digital input 52	52
☐ Digital input 53	53
☐ Digital input 54	54
☐ Digital input 55	55
☐ Digital input 23	23
☐ MB pos. feedback OFF	24
☒ MB pos. feedback ON	25
☒ TB pos. feedback OFF	26
☐ TB pos. feedback ON	27
☐ Emergency stop	118
☐ Digital input 117	117
☐ Digital input 116	116
☐ Digital input 115	115
☐ Digital input 114	114
☐ Digital input 113	113
☐ Digital input 112	112



备注 物理检查断路器是实际从母排中断开检修/断开连接还是在物理上处于测试位置。断开检修信号处于活动状态时，不存在同步，并且如果未在物理上移除断路器，则从控制器向断路器发出的闭合命令可能会导致发电机和带电 BB 不同步连接。

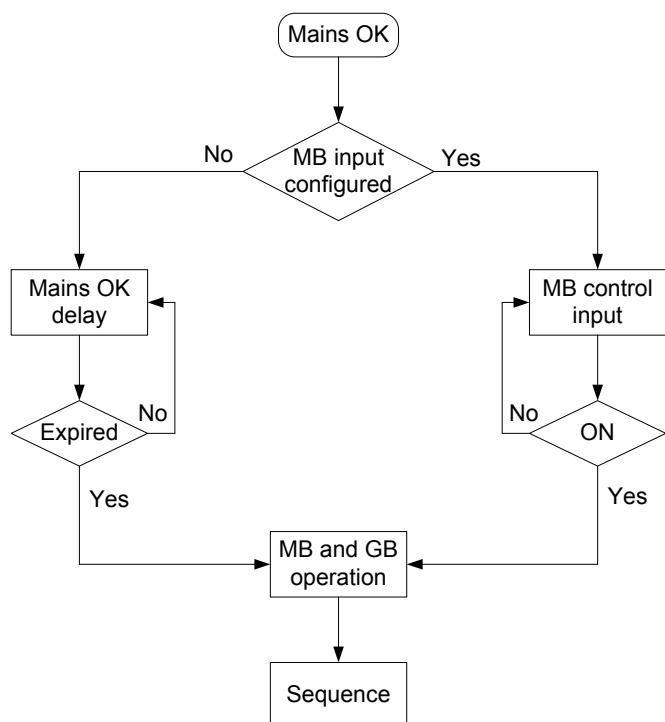
备注 发电机组控制器处于断开检修断路器模式时，将无法使用接地继电器功能。有关接地继电器的更多信息，请参见**选项 G5**。

9.17 数字量主电网断路器控制

控制器通常将基于系统设置中调节的设置执行主电网失电自启动时序。除了这些设置之外，还可配置用于控制主电网恢复时序的数字量输入。该输入为“主电网正常”输入。该功能的目的是使外部设备或操作员控制主电网恢复时序。例如，外部设备可以是 PLC。

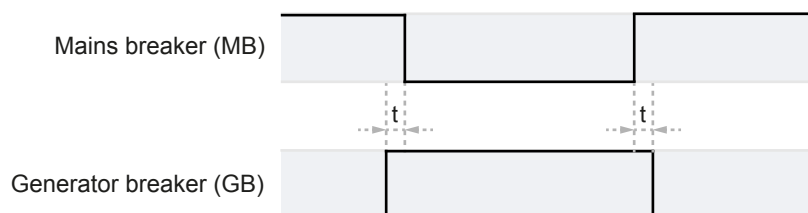
以下流程图显示，如果配置了输入，则需要通过脉冲激活相应输入，以起动主电源恢复时序。如果未激活输入，则发电机电源上将继续储能。

当配置“主电网正常”输入时，不会使用主电网正常延时。



9.18 短时间并联运行

如果 *Overlap*（菜单 2760）为 *On*，控制器会强制发电机和主电网电源采用最长并联时间。这用于满足本地对短时并联的要求。重叠功能仅适用于自动主电网故障和负载接管模式。



发电机断路器闭合时，主电网断路器会在定时器计满 (t) 之前自动断开。类似地，当主电网断路器闭合时，发电机断路器在定时器计满 (t) 之前断开。定时器可配置（0.10 到 99.90 秒）。

备注 定时器为最长时间。两个断路器的闭合时间永远不会超过设定点。

备注 如果该功能用于功率管理（选项 G5）应用，则对于 AGC 主电网、主电网断路器和联络开关之间存在重叠。

9.19 与频率或电压相关的静态调节率

此静态调节率功能是主电网辅助功能。当发电机组在以下模式下与主电网并联运行时，可以使用此功能：*固定功率*、*主电网功率输出* 和 *调峰*。如果因主电网不稳定而导致频率或电压减小或增大，则可使用与频率或电压相关的静态调节率曲线来调整功率设定点。对于更大的主电网频率或电压，功率设置点被减小。当主电网频率或电压低于规定值时，功率设定点会增加。

与频率或电压相关的静态调节率的参数

参数	名称	范围	默认值	描述
7051	控制设置 P	额定功率的 0 到 100 %	100%	固定功率设定值。
*	死区下限 (7121)	额定频率/电压的 0 到 99.99 %	0.4 %	电网欠频或欠压死区。
*	死区高 (7122)	额定频率/电压的 0 到 99.99 %	0.4 %	电网过频或过压死区。

参数	名称	范围	默认值	描述
*	滞后下限 (7123)	额定频率/电压的 0 到 99.99 %	99.89 %	电网欠频或欠压滞后。如果将此值设为高于死区下限，则会禁用滞后下限。
*	滞后高 (7124)	额定频率/电压的 0 到 99.99 %	99.89 %	用额定频率/电压百分比表示的滞后上限。如果将此值设为高于死区上限，则会禁用滞后上限。
*	P 最小值	0 到 20000 kW	24 kW**	限制，最大有功功率。
*	P 最大值	0 到 20000 kW	480 kW**	限制，最大有功功率
*	斜率下限	-20000 至 20000 kW/%	96 kW/%**	电网欠频或欠压期间的梯度。该设置决定了功率参考值在实际值低于额定频率/电压时按百分比增加/减少的幅度。
*	斜率上限	-20000 至 20000 kW/%	-96 kW/%**	电网过频或过压期间的梯度。该设置决定了功率参考值在实际值高于额定频率/电压时按百分比增加/减少的幅度。
*	曲线选择	P(X1) N.A.	P(X1)	P(X1) : X 轴是功率。
*	曲线选择	f (U) N.A.	f	f : Y 轴是频率。 U : Y 轴是电压。
*	曲线启动	禁用 启用	禁用	请注意，默认情况下静态调节率曲线功能处于禁用状态。更改此参数以将其启用。
*	恢复延迟	0 到 3600 s	600 s	电网频率返回到死区值时，定时器开始计时。控制器使用功率斜坡 3，直至此定时器到期，或频率超出死区范围。 功率斜坡 3 仅适用于采用选项 A10 的情况。可使用参数 2801 和 2802 进行调整。
*	计算方法	P 瞬时 P 已安装	P 已安装	P 瞬时 : 使用实际 P 值进行计算。 P 已安装 : 使用额定 P 进行计算。
*	静态调节率斜率计算方法	绝对 百分比	绝对	梯度的计算方法。
*	斜率下限	-100 至 100	5 % 功率/% f/U	电网欠频或欠压期间的梯度。
*	斜率上限	-100 至 100	-5 % 功率/% f/U	电网过频或过压期间的梯度。

*注：使用 USW 在 *Advanced Protection, Droop curve 1* 下配置这些参数。

**注：如果 *Scaling*（参数 9030）为 100 到 25 000 V。

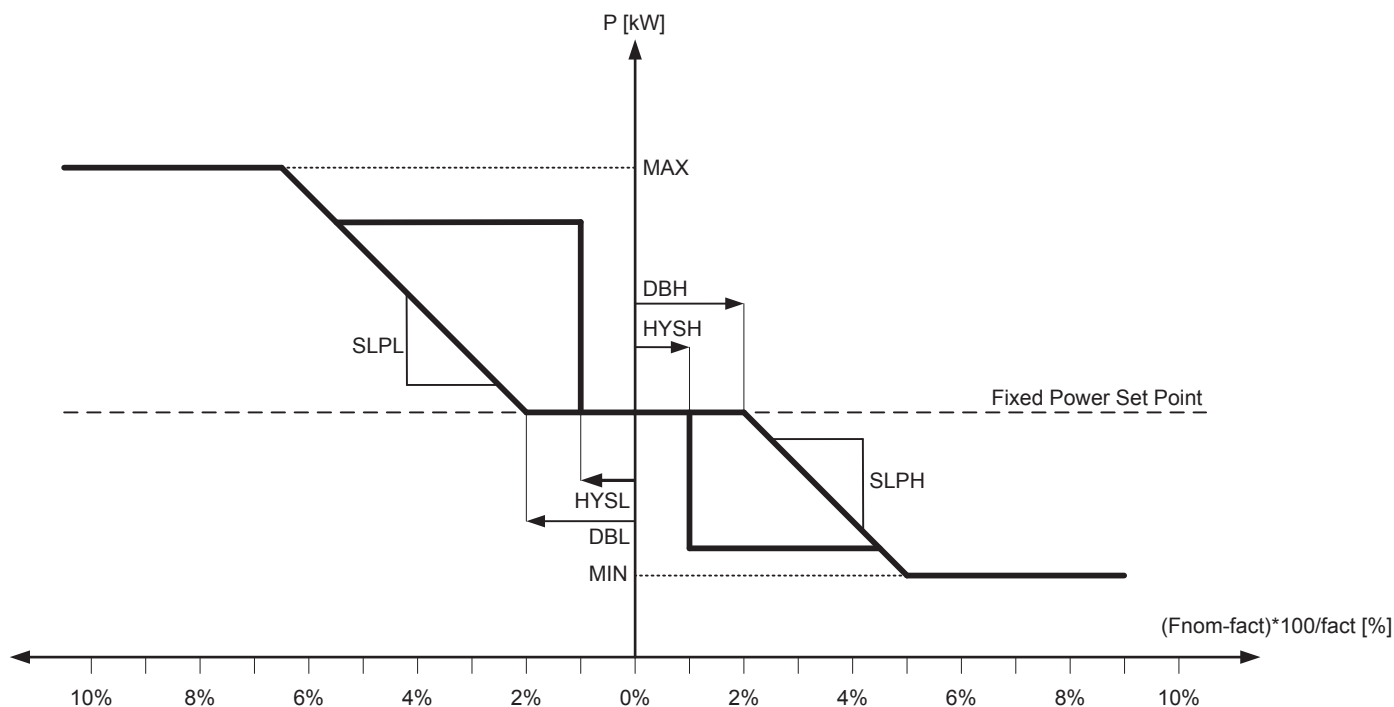


更多信息

静态调节率曲线 1 也由选项 A10 使用。使用 AGC 控制器和选项 A10，可以遵守新的电网法规。有关静态调节率曲线 1 的更多详细说明，请参见**选项 A10** 中的**与过频和欠频相关的有功功率**。

示例

如果额定频率为 50 Hz，实际频率为 51.5 Hz，则偏差为 1.5 Hz，相当于与额定设置存在 3% 的偏差。根据下图，发电机组随后会静态调节至 400 kW。



静态调节率曲线可以在 P 最小值到 P 最大值的范围内指定。

当静态调节率被激活时，该功能基于功率设定点的实际值。例如，如果在逐升期间激活该功能，并且此时的实际功率值为 200 kW，则静态调节率基于 200 kW（作为固定功率设定点，如图中所示）。

只要主电网频率远离额定设置，就会使用斜率（斜率下限 (7133) 和斜率上限 (7134)）。如果主电网开始恢复，并且频率正朝向额定设置变化，则功率设定点将等待恢复，直至频率处于滞后限制范围内。如果滞后被禁用，则功率设定点将使用斜率进行恢复。

执行静态调节时，将根据静态调节开始时的实际功率大小（与特定额定功率相比）调整斜率。例如，如果激活静态调节时，额定功率为 1000 kW 的发电机组产生 500 kW 功率，则仅使用斜率值的 50%。要实现 40%/Hz 的额定静态调节率，1000 kW (50 Hz) 发电机组应配有 200 kW/% 斜率。如果启动静态调节时发电机组仅产生 500 kW，则实际斜率为 100 kW/%。

如果启用了自动斜率选择（参数 2624），则在与频率相关的功率静态调节过程中，将使用第二对斜坡。为防止引发新的主电网故障，在主电网变得不稳定时或之后使用较低的斜坡将大有裨益。当与频率相关的功率静态调节率不再有效且达到特定功率设定点时，将自动禁止辅助斜坡。如果禁止自动斜坡选择，则只能使用 M-Logic 激活辅助斜坡。下表给出了用于辅助斜坡的参数。

参数	名称	范围	默认值	描述
2616	功率斜升 2	0.1 到 20 %/s	0.1 %/s	斜升时斜坡 2 的斜率。
2623	Power ramp down 2	0.1 到 20 %/s	0.1 %/s	斜降时斜坡 2 的斜率（不用于解列）。
2624	自动斜坡选择	Enabled、Not enabled	Enabled	激活或禁用辅助斜坡的自动选择。

9.20 功率和功率因数偏移

9.20.1 功率偏移量

该功能用于实现与 Pnom 的功率偏移量（3 个偏移量）。可以在 M-Logic 中使能偏移量，其中可以将偏移量用作事件或输出（其中可激活或禁用偏移量）。偏移量可在菜单 7220 到 7225 中设置。使能的功率偏移量将基于菜单 7051 的固定功率设定值（参考 Pnom）进行加/减。

备注 调整后的固定功率设定值将在参数 7023 最小负载和 Pnom 中保持。

9.20.2 功率因数偏移量

此功能用于使某个功率因数与固定的功率因数设定值发生偏移。可存在 3 个偏移量。可以通过 M-Logic 使能偏移量，其中可以将偏移量用作事件或输出（其中可激活或禁用偏移量）。例如，*输出，命令，激活功率因数偏移量 1* 和 *输出，命令，禁用功率因数偏移量 1*。功率因数偏移量可在菜单 7241-7245 中设置。使能的功率因数偏移量将基于菜单 7052 中的固定功率因数设定值进行加/减。

- 备注** 调整后的固定功率因数设定值将保持在 *高级保护，功率因数曲线，功率因数最小设定值 (7171)* 和 *功率因数最大设定值 (7173)* 范围内。
- 备注** 菜单 7050 中的值用于设置功率因数。这不是显示屏上显示的功率因数 (PF) 值。功率因数和 PF 仅在交流波形是真正的正弦波的情况下才相等。

9.21 RRCR 外部设定点控制

电网可使用无线电波纹控制接收器 (RRCR) 来进行负载管理。AGC 可使用 RRCR 信号进行功率和无功功率调节。

可使用四个二进制输入（来自一个外部 RRCR）来配置 16 个信号组合。16 个信号组合中的每一个均可用于 *功率* 的设定值以及 *无功功率* 或 *cos phi* 的设定值。

还可使用相同的输入设置组合设定值，例如 *功率* 和 *无功功率*。

对于面向 RRCR 的反馈，可使用四个继电器输出配置 16 个信号组合。此反馈只能用于表示 *功率* 设定值。

- 备注** 作为 RRCR 的代替品，控制器可使用 Modbus 或模拟量输入进行负载管理。

9.21.1 RRCR 配置

使用应用软件配置控制器对 RRCR 信号的响应。

在 M-Logic 中配置输入

使用 M-Logic 定义四个二进制输入。为使 RRCR 工作，必须定义全部四个输入。在 *Output, Power Limit Inputs, Power Limit Input [01 to 04]* 下选择输入。

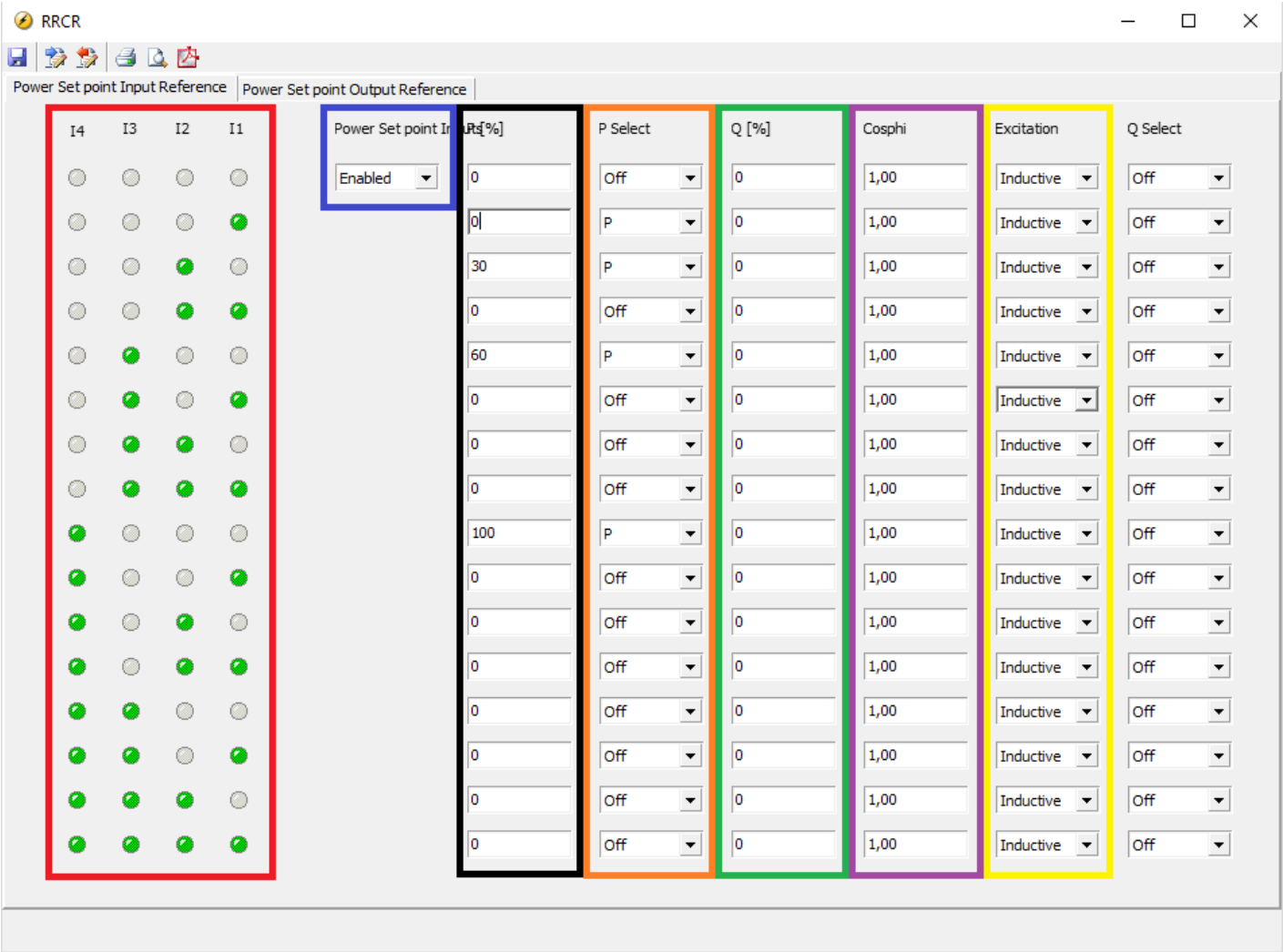
图 9.2 RRCR 输入示例：DI 23 激活 RRCR 输入 I1



为功率设定点输入配置 RRCR 输入

在应用软件任务栏中选择 RRCR 图标：。RRCR 窗口将打开。

图 9.3 功率设定值输入的 RRCR 示例



Power Set point Input Reference				Power Set point Output Reference					
I4	I3	I2	I1	Power Set point Input [%]	P Select	Q [%]	Cosphi	Excitation	Q Select
☐	☐	☐	☐	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☐	☐	☐	☒	0	P	0	1,00	Inductive	Off
☐	☐	☒	☐	30	P	0	1,00	Inductive	Off
☐	☐	☒	☒	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☐	☒	☐	☐	60	P	0	1,00	Inductive	Off
☐	☒	☐	☒	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☐	☒	☒	☐	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☐	☒	☒	☒	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☒	☐	☐	☐	100	P	0	1,00	Inductive	Off
☒	☐	☐	☒	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☒	☐	☒	☐	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☒	☐	☒	☒	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☒	☒	☐	☐	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☒	☒	☒	☐	0	Off	0	1,00	Inductive	Off
☒	☒	☒	☒	0	Off	0	1,00	Inductive	Off



RRCR 功率设定值输入示例

如图中所示，RRCR 的功率设定值输入已启用。

- 仅激活输入 1 时，控制器功率设定值为 0 %。
- 仅激活输入 2 时，控制器功率设定值为 30 %。
- 仅激活输入 3 时，控制器功率设定值为 60 %。
- 仅激活输入 4 时，控制器功率设定值为 100 %。

对于所有其他 RRCR 输入组合，控制器功率设定值为 0 %。

RRCR 输入不控制 Q 或 cosphi 设定值。

有 16 个输入组合显示在窗口左侧（红框）。不能更改。

RRCR 已使用 Power Set point Inputs（蓝框）启用（默认为禁用状态）。

对于每个输入组合，在 P [%]（黑框）下，选择所需功率设定值。

在 P Select（橙色框）下，为控制器选择 P 以将 P [%] 用作调节的设定值。如果 P Select 为 Off，则该 RRCR 输入组合不能用于功率设定值。

为 Q 或 cos phi 设定值输入配置 RRCR 输入

- 在 *Q [%]* (绿框) 下, 选择所需的无功功率设定值。请注意, 对于容性设定值, *Q [%]* 必须为负。
- 在 *Cosphi* (紫色框) 下, 选择所需 cos phi 设定值。
- 在 *Excitation* (黄色框) 下, 为 cos phi 选择 *Inductive* 或 *Capacitive*。请注意, 此处所做的选择不会影响 *Q* 设定值。
- 在 *Q Select* 下, 选择调节 *Off*、*Q* 或 *Cosphi*。如果选择 *Off*, 则既没有无功功率也没有 cos phi 调节。

在 M-Logic 中配置输出

还可使用 M-Logic 定义可选输出。在 *Events*, *Power Limit Outputs*, *Power Limit Output [1 to 4]* 下选择输出。

图 9.4 RRCR 输出示例：RRCR 输出 R1 会激活继电器 5



备注 RRCR 输入和输出未连接。它们彼此独立。

配置 RRCR 输出（可选）

在 *Power Set point Output Reference* 下, 定义继电器输出。

图 9.5 RRCR 的功率设定值输出示例



RRCR 功率设定值输出示例

如图中所示，RRCR 的功率设定值输出已启用。

如果控制器功率设定值为 30 到 39%，则会激活 R1 和 R2。
如果控制器功率设定值为 40 到 49 %，则会激活 R3。

在左侧会显示 16 个输出组合（红框）。不能更改。

RRCR 已使用 Power Set point outputs（蓝框）启用（默认为禁用状态）。

对于每个输出组合，在 P [%]（黑框）下，选择功率设定值。

在 *P Select*（橙色框）下，为控制器选择 *P* 以将 *P [%]* 用作调节的设定值。如果 *P Select* 为 *Off*，则控制器不会使用该 *RRCR* 输出组合来输出功率设定值。

备注 *P %* 值的曲线必须为线性。

9.22 手动调速器和 AVR 控制

手动调速器和 AVR 控制功能可通过按住  两秒钟以上来激活，或者可通过激活用于在半自动模式下进行调速器或 AVR 控制的开关量输入或 AOP 按钮来激活。此功能旨在为调试工程师提供有用的调节工具。

如果使用显示面板箭头进行增大或减小，则输出会在按钮激活时发生更改。对于开关量输入和 AOP 按钮，可使用定时器来选择一个脉冲应持续的时间；定时器可设为 0.1 到 10 s。对于调速器，定时器参数为 2782；对于 AVR，定时器参数为 2784。例如，如果定时器设为 5 s，则 AOP 的一次按压或开关量输入的一个脉冲将使输出增加或减小 5 s。

调节窗口功能取决于所选模式：

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

9.22.1 手动模式

在手动模式下，调节功能被禁止。激活向上或向下箭头时，GOV 或 AVR 的输出值会发生更改，此为显示面板中的 Reg. 值。当窗口打开时，对于调速器和 AVR 控制，向上和向下箭头的功能与开关量输入或 AOP 按钮的功能相同。要退出调节窗口，请按“back”。

9.22.2 半自动模式（Semi）

与在手动模式下相同，当窗口打开时，对于调速器或 AVR 控制，向上和向下箭头的功能与开关量输入或 AOP 按钮的功能相同。

“Setp”值可通过按向上或向下箭头进行更改。GOV 带下划线时，调速器设定点将更改；AVR 带下划线时，AVR 设定点将更改。如果更改“Setp”值，则会在额定值的基础上加上或减去一个偏移值。“Reg.”值为调节器的输出值。如果发电机组并联运行，则有功或无功额定功率设定值将发生更改。如果采用不与主电网并联的独立发电机组，则将更改并显示额定频率或电压设定值。激活“back”按钮后，调节设定点将恢复额定值。

备注 如果数字量输入或 AOP 按钮在半自动模式下激活，则调节窗口会自动打开。

9.22.3 自动和测试模式

除了激活数字量输入或 AOP 按钮（用于调速器或 AVR 控制）会更改调节设定值而不会打开调节窗口之外，其余与半自动模式一样。数字量输入或 AOP 按钮禁用后，调节设定值会返回到正常值。

备注 关于 AOP 设置，请参见 PC 应用软件中的帮助。

9.23 故障等级

所有激活的报警都必须配有故障等级。故障等级定义报警的类别和后续报警动作。

下表列出了发动机运行或停止时发电机组控制器每个故障等级的动作。

备注 所有故障等级都会触发报警警告，警告会显示在活动报警日志中。



更多信息

有关主电网和 BTB 控制器故障等级的信息，请参见**选项 G5 功率管理**。有关电站和组控制器故障等级的信息，请参见**选项 G7 扩展功率管理**。

9.23.1 发动机运行中

故障等级	动作	报警喇叭继电器	报警显示	解列	发电机断路器跳闸	主电网断路器跳闸	冷却发电机组	停止发电机组
1 闭锁		●	●					
2 警告		●	●					
3 GB 跳闸		●	●		●			
4 跳闸 + 停机		●	●		●		●	●
5 停机		●	●		●			●
6 MB 跳闸		●	●			●		
7 安全停机*		●	●	●**	●		●	●
8 MB/GB 跳闸		●	●		●**	●		
9 受控停机*		●	●	●	●		●	●

*注：安全停机和受控停机显示相同，但其行为有所不同：如果其他电源能够承担负载，则安全停机功能将使发电机组解列并停机；否则，发电机组将不会停机。受控停机将使发电机组解列，但是如果没有其他电源可承担负载，则发电机组将使断路器跳闸并停止。这意味着受控停机将优先保护发电机组，而安全停机将优先处理负载。

**注：如果使用选件 G5（功率管理），则安全停机将仅在断开断路器之前解列发电机组。如果功率管理未激活，则安全停机将与受控停机类似。

***注：如果没有主电网断路器，则 MB/GB 跳闸仅使发电机断路器跳闸。

该表给出了不同故障等级的对应动作。例如，如果将报警配置为停机故障等级，则发生以下动作。

- 警报喇叭继电器激活
- 报警显示在报警信息屏幕上
- 发电机断路器立即打开
- 发电机组立即停机
- 发电机组无法通过此控制器启动（见下表）

9.23.2 发动机停机

故障等级	动作	闭锁发动机启动	闭锁 MB 时序	闭锁 GB 时序
1 闭锁		●		
2 警告				
3 GB 跳闸		●		●
4 跳闸 + 停机		●		●
5 停机		●		●
6 MB 跳闸			●	
7 安全停机		●		
8 MB/GB 跳闸		●*	●	●*
9 受控停机		●		●

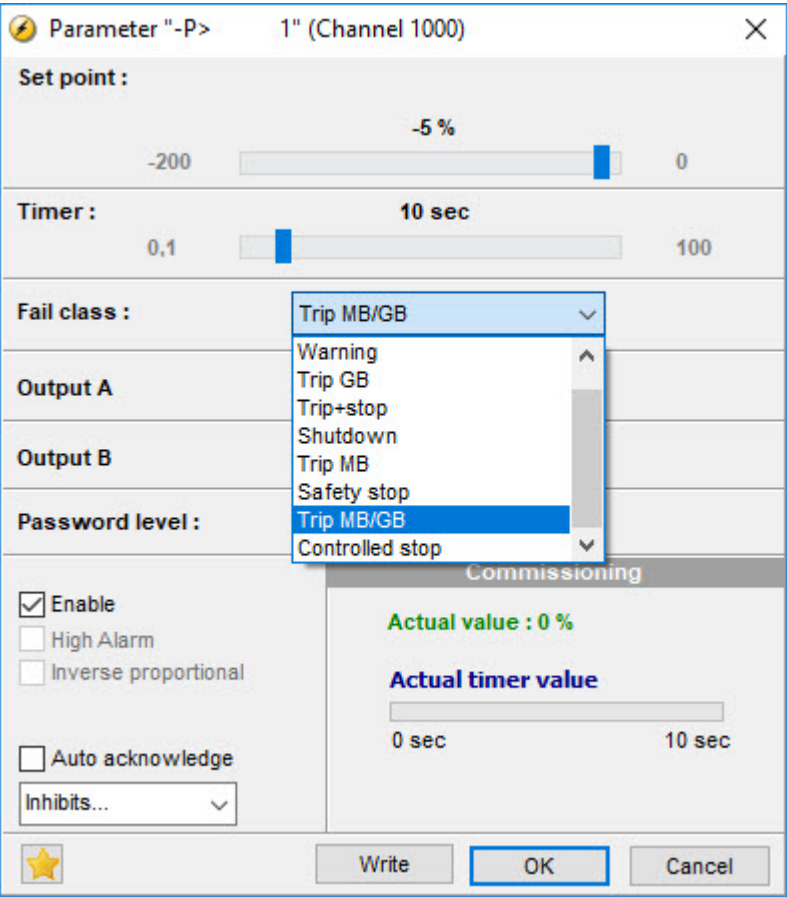
*注：如果没有主电网断路器，则故障等级 *MB/GB 跳闸* 仅闭锁发动机启动和 GB 序列。

备注 除了故障等级定义的动作外，如果控制器中存在其他继电器，还可以激活一个或两个继电器输出。

9.23.3 故障等级配置

可以通过显示面板或 PC 软件为每个报警功能选择故障等级。

要通过 PC 软件更改故障等级，必须选择要配置的报警功能。在故障等级下拉窗口中选择所需故障等级。



9.24 Alarm inhibit

为了选择报警触发时间，可以为每个报警配置抑制设置。抑制功能仅可通过 PC 应用程序软件使用。针对每一个报警，都可以在下拉窗口中选择抑制报警所必须出现的信号。

Parameter "-P>1" (Channel 1000)

Set point :

-200

-5 %

0

Timer :

0.1

10 sec

100

Fail class :

Trip GB

Output A

Not used

Output B

Not used

Password level :

customer

☒ Enable

☐ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

☐ Inhibit 1

☐ Inhibit 2

☐ Inhibit 3

☐ GB on

☐ GB off

☐ Run status

☐ Not run status

☐ Generator voltage > 30 %

☐ Generator voltage < 30 %

☐ MB on

☐ MB off

☐ Parallel

All

None

OK

Cancel

Commissioning

Actual value : 5 %

Actual timer value

0 sec

10 sec

Cancel

报警抑制选择：

功能	描述
抑制 1	M-Logic 输出：条件在 M-Logic 中进行编程
抑制 2	
抑制 3	
GB 闭合（TB 闭合）	发电机断路器闭合
GB 断开（TB 断开）	发电机断路器分闸
运行状态	检测到运行且菜单 6160 中的定时器到期
不运行状态	未检测到运行或菜单 6160 中的定时器未到期
发电机电压 > 30%	发电机电压高于额定电压的 30%
发电机电压 < 30%	发电机电压低于额定电压的 30%
MB 合闸	主电网断路器闭合
MB 分闸	主电网断路器分闸
并联	GB 和 MB 均闭合

Designer's handbook 4189341275D ZH_CN

第 163 页, 共 218 页

功能	描述
未并联	GB 或 MB 之一闭合，并未全闭合
冗余控制器	控制器为冗余控制器（仅在选项 T1 激活时显示）

备注 如果使用二进制运行反馈，则不使用 6160 中的定时器。

只要其中一个所选抑制功能有效，报警即被抑制。

☐ Inhibit 1

☐ Inhibit 2

☐ Inhibit 3

☒ GB on

☐ GB off

☐ Run status

☒ Not run status

☐ Generator voltage > 30 %

☐ Generator voltage < 30 %

☐ MB on

☐ MB off

☐ Parallel

All

None

OK

Cancel

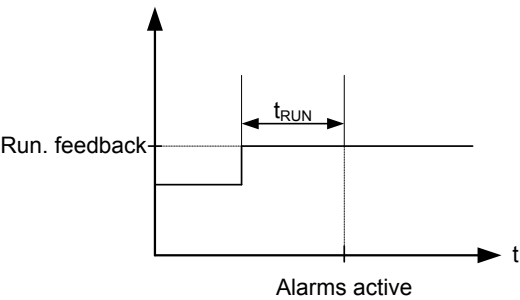
本例中，抑制被设定为 *Not run status* 和 *GB ON*。在此，报警将在发电机启动后激活。发电机已与母排实现同步，报警将再次禁用。

- 备注** 只要其中一个抑制功能激活，控制器和显示屏上的抑制 LED 就会点亮。
- 备注** 运行反馈、远程启动或访问锁定等功能输入始终不受抑制。仅抑制报警输入。
- 备注** BTB 控制器没有可配置的运行检测，因此唯一的抑制功能是开关量输入和 TB 位置。

9.24.1 运行状态 (6160)

只有当运行反馈激活且特定延时结束时，才能将报警调节为激活。

下图说明了在激活运行反馈后，运行状态延时将终止。运行状态延时终止，*运行状态* 报警将被激活。



备注 如果使用数字量运行反馈，则忽略定时器。

9.25 事件日志

9.25.1 日志

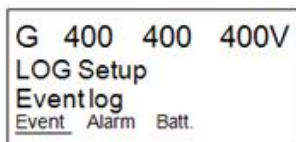
- 数据记录分为三组：
- 事件日志（包含 500 个条目）。

- 报警日志（包含 500 个条目）。
- 电池测试日志（包含 52 个条目）。

可通过显示面板或 PC 应用软件查看日志。如果日志已满，则会按照“先进先出”原则用新事件覆盖最早的事件。

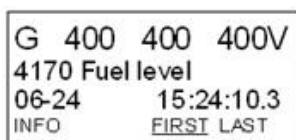
9.25.2 显示面板

在显示面板中，按下“LOG”按钮后将如下图所示：



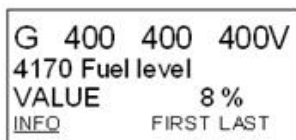
现在可从三种日志中选择一种。

如果选择“Event”，则日志如下所示：



具体报警或事件显示在第二行。在以上示例中，发生了燃油液位报警。第三行显示时间戳。

如果将光标移至“INFO”，则按下“SEL”后可读取实际值：



如果将光标置于“FIRST”下并按“SEL”，则会显示列表中的第一个事件。

如果将光标置于“LAST”下并按“SEL”，则会显示列表中的最后一个事件。

keyUP 和 keyDOWN 按钮用于在列表中导航。

9.26 连接 TCP / IP 和网络参数

您可以使用 TCP/IP 通信连接到控制器。这需要以太网电缆，或连接到包含控制器的网络。

默认控制器网络地址

- IP: 192.168.2.21
- 网关: 192.168.2.1
- Subnet mask: 255.255.255.0

使用显示单元或 USB 连接配置控制器 IP 地址

使用 TCP / IP 连接控制器时，您必须知道控制器的 IP 地址。在跳转菜单 9002 下的显示面板上查找 IP 地址。

您可以使用 USB 连接或以太网连接，以及应用软件来更改控制器的 IP 地址。



如何使用 USB 电缆连接 AGC-4

请参阅我们关于[如何使用 USB 电缆连接 AGC-4](#) 的教程以获得帮助和指导。

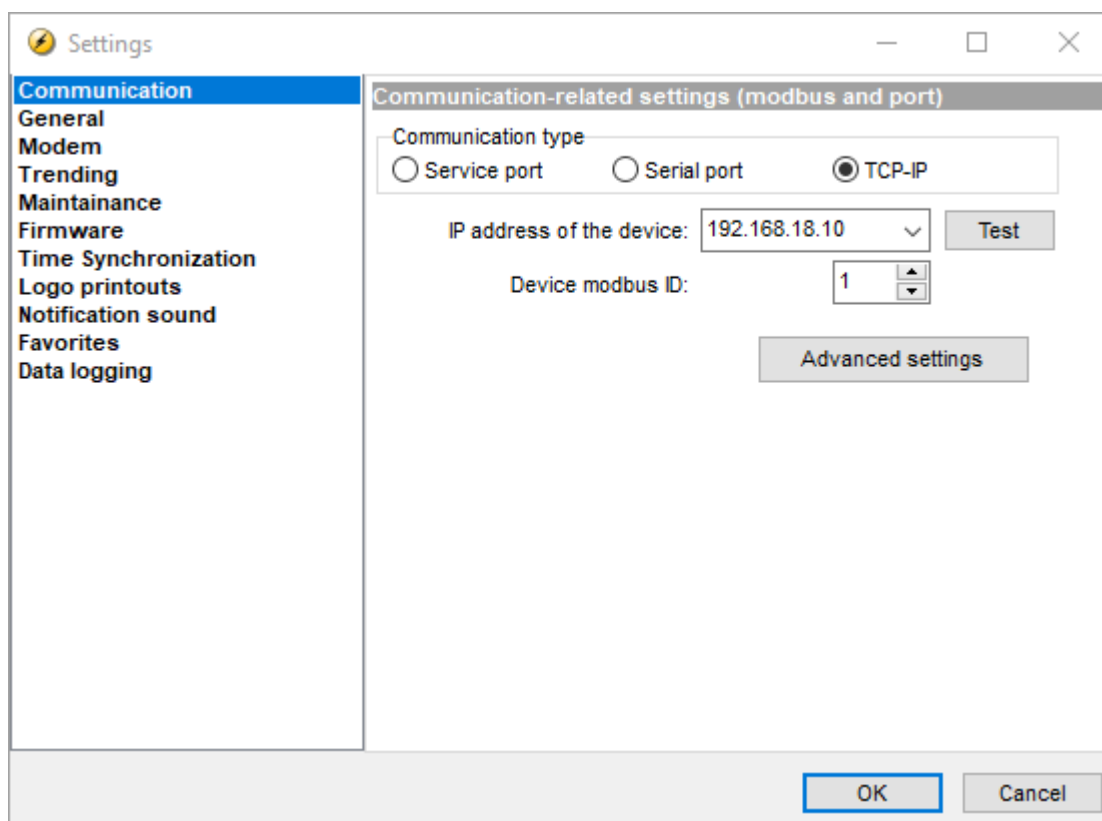
控制器的点对点以太网连接

如果不想使用 USB 连接更改 IP 地址，可以使用点对点以太网连接。电脑必须有一个静态 IP 地址。对于默认的控制器的网络地址，PC 静态 IP 地址必须为 192.168.2.xxx，其中 xxx 是网络中的免费 IP 地址。

如果更改控制器地址（例如，从 192.168.2.yyy 更改为 192.168.47.yyy），则连接将丢失。需要为电脑提供一个新的静态 IP。在这种情况下，192.168.47.zzz，其中 zzz 是网络中的免费 IP 地址。

当电脑具有正确的静态 IP 地址时：

1. 使用以太网电缆将电脑连接到控制器。
2. 启动应用软件。
3. 选择 TCP-IP，然后输入控制器 IP 地址。



4. 您可以使用 *测试* 按钮来检查连接是否成功。
5. *按钮*，可使用 TCP-IP 连接到控制器。

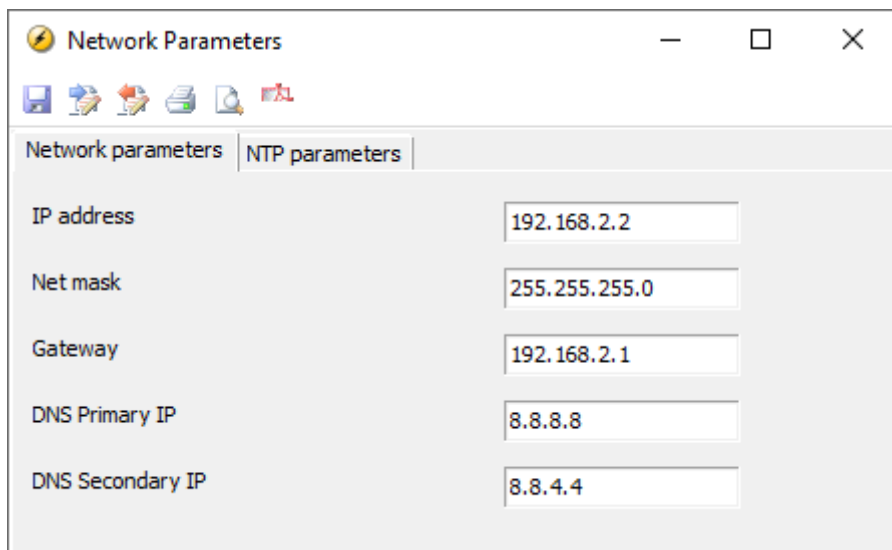


如何使用以太网电缆连接 AGC-4

请参阅我们关于[如何使用以太网电缆连接 AGC-4](#) 的教程以获得帮助和指导。

使用应用软件配置控制器 IP 地址

要从应用软件更改控制器网络参数，请按 *选项 N 配置* 按钮。*网络参数*窗口随即打开：



The image shows a 'Network Parameters' dialog box with two tabs: 'Network parameters' and 'NTP parameters'. The 'Network parameters' tab is active, showing fields for IP address (192.168.2.2), Net mask (255.255.255.0), Gateway (192.168.2.1), DNS Primary IP (8.8.8.8), and DNS Secondary IP (8.8.4.4).

控制器网络参数更改后，按写入设备  按钮。

控制器接收新的网络参数，然后重新启动网络硬件。

要再次连接到控制器，请使用新的控制器 IP 地址（以及正确的 PC 静态 IP 地址）。

使用开关

对于具有多个控制器的系统，所有控制器都可以连接到一个交换机。在将控制器连接到交换机之前，为网络中的每个控制器创建一个唯一的 IP 地址。

然后，PC 可以连接到交换机，以太网电缆可以始终位于交换机的同一端口。您可以在应用软件中输入控制器 IP 地址。

TCP-IP 连接比其他连接更快。它还允许用户在应用软件的应用监督窗口中的控制器之间切换。



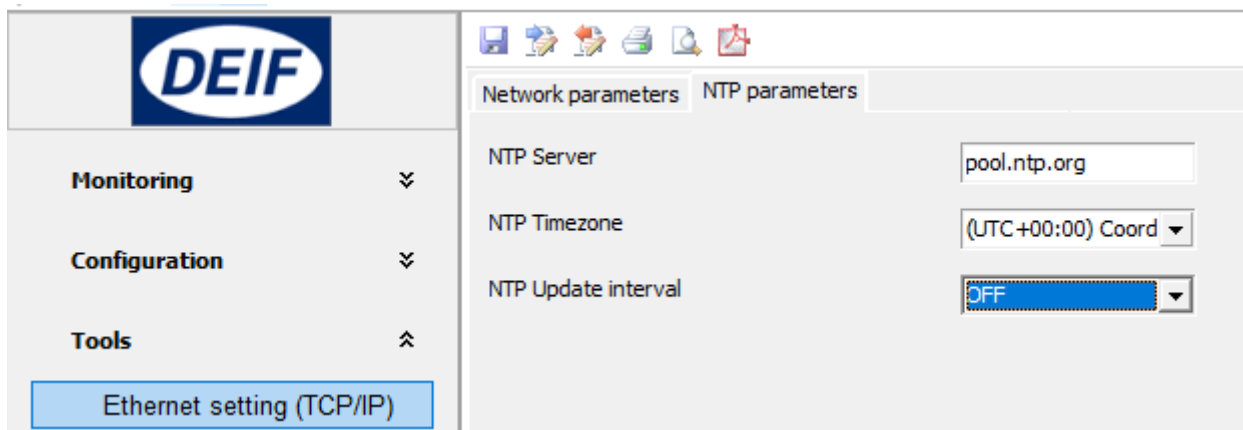
如何在 AGC-4 上配置 IP 地址

请参见我们关于[如何在 AGC-4 上配置 IP 地址](#)的教程，获取帮助和指导。

9.26.1 使用 NTP

为确保控制器始终具有正确的时间，可以使用网络时间协议 (NTP) 功能。

在应用软件中选择以太网设置 (TCP/IP)，然后在网络参数窗口中选择 NTP 参数选项卡：



The image shows the 'NTP parameters' tab in the 'Network parameters' dialog box. It contains three fields: NTP Server (pool.ntp.org), NTP Timezone ((UTC+00:00) Coord), and NTP Update interval (OFF).

可以选择 NTP 服务器、时区和更新间隔。将更改写入控制器以激活 NTP 功能。

9.27 M-Logic



如何在 AGC-4 上创建 M-Logic

请参见我们关于[如何在 AGC-4 上创建 M-Logic](#) 的教程，获取帮助和指导。

M-Logic 是一款基于逻辑事件的简单工具。它定义一个或多个输入条件，当激活这些输入时，会按照定义进行输出。可以选择多种输入，例如数字量输入、报警条件和运行条件等。还可以选择多种输出，例如继电器输出以及控制器模式更改等。

M-Logic 默认包含在控制器中。无需任何选项。但是，如果选择附加选项（例如，选项 M12，可提供额外的数字量输入和输出），则会增加功能。

M-Logic 不是 PLC，但在只需要非常简单的命令时可用作 PLC。

备注 M-Logic 是 PC 应用软件的一部分。只能使用 PC 应用软件（而不能通过显示屏）进行配置。



更多信息

请参见 **M-Logic 应用说明**，获取关于 M-Logic 功能的概述。也可以参考 PC 应用软件的 *帮助* 功能。

9.28 快速设置

PC 实用软件和快速设置菜单可用于设置电站。

快速设置菜单用于提供简单的电站设置。通过 DU-2 显示屏进入快速设置菜单 9180，可以添加或删除主电网和 MB 等部分，而无需使用应用软件。仅可通过应用软件中的应用配置进行相同的基本设置。

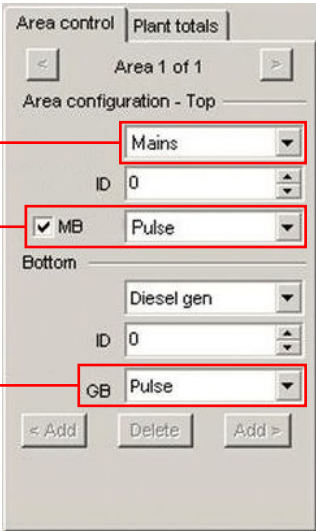
菜单 9180 快速设定

- 9181：模式
- 关闭：当模式菜单设置为 **OFF** 时，发电机组的现有应用将不会更改。
- 设置电站：设置电站模式用于 G5 应用中。更多信息，请参见选项 G5 手册。
- 独立设置：将模式菜单设置为 *Setup stand-alone* 时，AGC 将更改应用配置。菜单 9182-9185 中的设置用于新配置。

Menu 9185: Mains setup

Menu 9183: Mains breaker setup

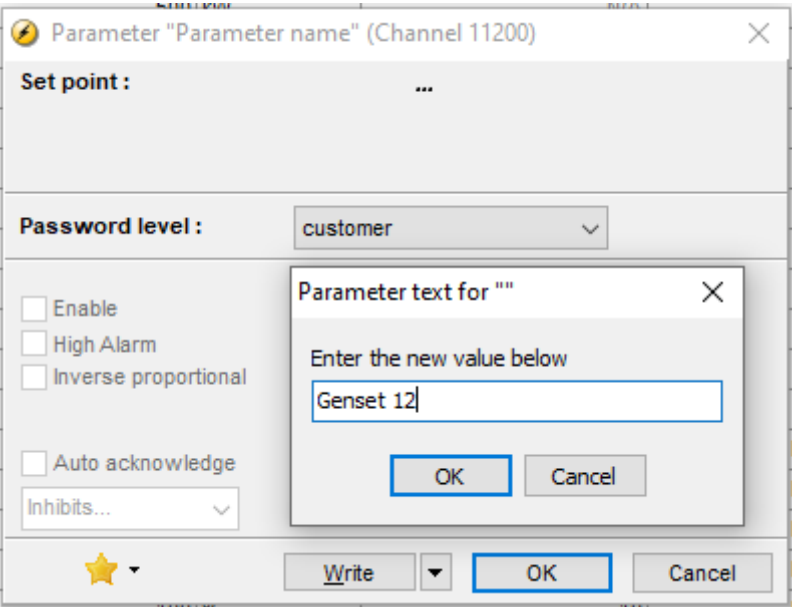
Menu 9184: Generator breaker setup



备注 如果在发电机组运行时激活了 *Setup stand-alone*，将出现信息文本 *Quick setup error*。

9.29 参数 ID

可在参数 11200 中输入简称，以识别控制器中使用的参数文件。



9.30 语言选择

控制器可显示不同的语言。交付时采用一种主语言（即英语）。此为默认语言，无法更改。除了主语言外，还可配置 11 种不同的语言。可通过 PC 应用软件来实现。

在系统设定菜单 6080 中选择语言。连接至 PC 应用软件时可更改语言。不能通过显示面板进行语言配置，但可选择已配置的语言。

9.31 主时钟

主时钟用于控制发电机组的频率，以获得正确的周期数。

备注 此功能只能用于孤岛运行。

在 50 Hz 系统中，一个周期持续 20 ms。如果情况发生变化（例如由于频率控制器的死区设置导致），实际周期数和理论周期数之间会存在差异。

基于零交叉的设备将受到剩余或缺少零交叉的影响。报警时钟是此类设备的最常见示例。

控制器的内部时钟是一个计时器，包含在电池供电的存储电路中。计时器功能基于振荡晶体，而非交流测量的零交叉。由于计时器的准确性，建议定期同步时钟，例如每月一次。

参数	名称	描述	备注
6401	启动	启动时间。	补偿周期从调整后的时间开始。
6402	停机	停止时间。	补偿周期从调整后的时间停止。
6403	差	启动补偿的设定值（单位为秒）。	
6404	补偿	启动补偿时的频差。	+/- 值。
6405	使能	使能功能。	

备注 补偿频率必须调整为高于死区设置的值。

9.31.1 补偿时间

在给定的 6403 和 6404 调整下，可以轻松计算出补偿时间（示例）：

- 6403 = 30 秒

• 6404 = +/- 0.1 Hz

$t(\text{total}) = t(\text{set}) / (1 - f(\text{nom}) / f(\text{diff}))$
 $t(\text{total}) = 30 \text{ s} / (1 - 50 \text{ Hz} / 50.1 \text{ Hz})$
 $t(\text{total}) = 15030 \text{ s} \cong 4.1 \text{ 小时}$

9.32 夏令时/冬令时

借助此功能，控制器可自动调整其夏令时和冬令时的时钟。此功能在菜单 6490 中使能。

备注 此功能仅支持丹麦规则。

9.33 访问锁定

访问锁定的目的是阻止操作员配置控制器参数和切换控制器模式。访问锁定功能所使用的输入在应用软件 (USW) 中定义。

访问锁定通常通过配电盘机柜门后安装的按键开关来激活。一旦激活了访问锁定，就无法从显示器进行更改。

访问锁定将仅锁定显示器，而不会锁定任何 AOP 或数字量输入。AOP 可使用 M-Logic 锁定。仍然可以读取服务菜单 (9120) 中的所有参数、定时器和输入状态。

访问锁定被激活时，可以读取报警，但不能读取所有报警。不能通过显示器更改任何内容。

此功能非常适合租赁发电机或置于关键功率段中的发电机。操作员无法更改任何内容。如果有 AOP-2，操作员仍然可以最多更改 8 种不同的预定义内容。

备注 激活访问锁定后，停止按钮在半自动模式下不起作用。出于安全原因，建议安装急停开关。

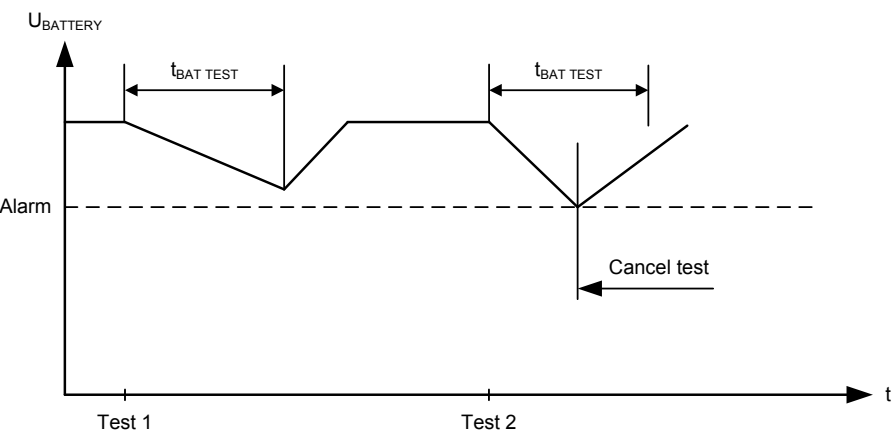
备注 当访问锁定激活时，不会锁定 AOP 按钮。

9.34 蓄电池测试

使用该功能可以测试蓄电池的状态。可通过数字量输入启动电池测试，并且在发电机组处于半自动和自动模式时可进行此测试。

如果在电池测试过程中发生主电网故障，测试会自动中断，并且启动自动主电网故障起动时序。

在测试期间，如果电池电压下降到 *电池测试*（参数 6411）中配置的设定值，则电池电压将降低并发出报警。



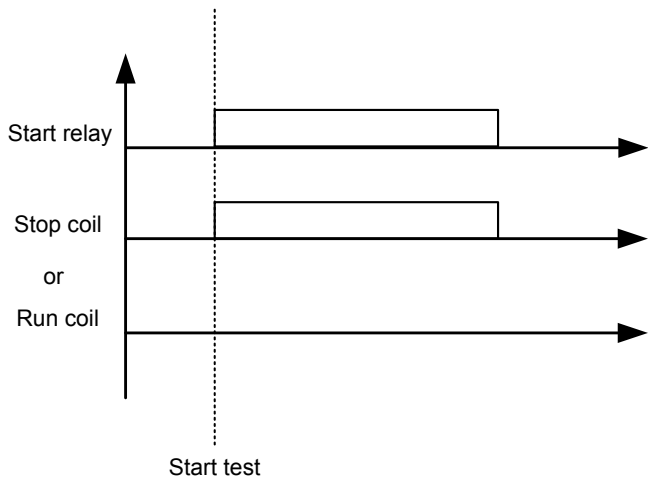
根据此图可知，在第 1 次测试过程中电池电压下降程度不大，而在第 2 次测试过程中电池电压下降程度则达到了报警设定点。由于不能使蓄电池耗尽更多，因此当发生蓄电池测试报警时，测试应当停止。

此测试通常定期进行，例如每周一次。在启动蓄电池测试时，发动机必须处于静止状态。否则，测试命令会被忽略。

停机继电器将根据线圈类型动作：

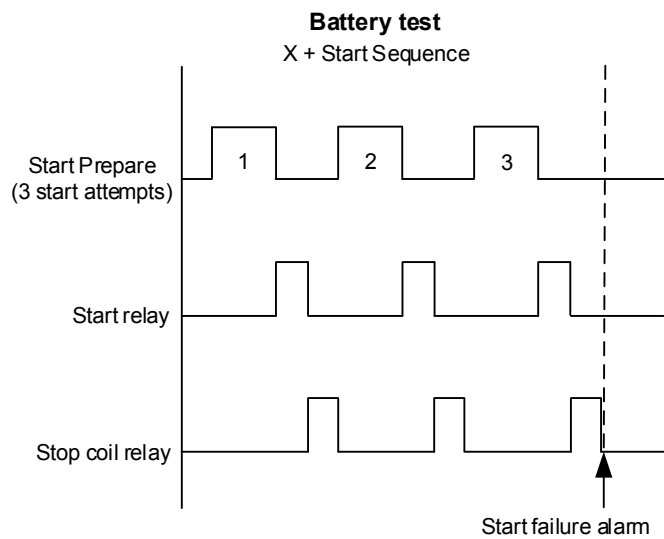
- 停机线圈：停止继电器在测试中激活。
- 运行线圈：停止继电器在测试中不激活。

根据下图可知，当开始测试时，起动继电器激活并使发动机转动。发动机将按照 **电池测试**（参数 6412）中配置的时间段转动。



电池测试 “X + 启动序列”

如果已将 **电池测试**（参数 6413）中的设定值配置为 *X + 启动序列*，则发电机组将运行定义的启动尝试数（不激活运行线圈）。此功能用于测试电池是否可以承受一次以上的启动尝试。



如上例所示，配置为 *X + 启动序列* 的电池测试将使用：*启动准备定时器*、*启动接通时间*和*启动关断时间*。在此示例中，发电机组将在每次盘车之间，通过*启动准备*和*启动关断时间*延时来盘车三次。测试完成后，将出现启动故障报警。

如果电池电压始终低于设定值 **电池测试**（参数 6411） ，则测试将被取消。

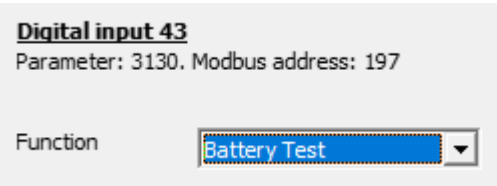
描述	注释
电池测试（参数 6411）	最小电压
电池测试（参数 6413）	设定值：X + 启动序列
电池测试（参数 6415）	启用/禁止

描述	注释
电池测试（参数 6416）	故障等级
启动准备（参数 6181）	盘车前定时器
启动接通时间（参数 6183）	启动继电器接通定时器
启动关断时间（参数 6184）	停止线圈继电器接通定时器
启动尝试次数（参数 6190）	启动尝试次数

备注 为正常运行，测试结束后必须确认启动故障报警。

9.34.1 输入配置

如果要使用该功能，则必须配置一个开关量输入，以启用该功能。在下面的对话框中进行配置。



备注 如果选择 AUTO 模式，则当电池测试过程中发生主电网故障时，将启动主电网故障时序。

9.34.2 自动配置

如果使用自动电池测试，则必须在菜单 6420 中启用该功能。启用该功能后，电池测试将以特定间隔予以执行，例如一周一次。完成的电池测试将记录在单独的电池测试日志中。

备注 菜单 6424 中的出厂设置为 52 周。这表示，将每年执行一次自动电池测试。

备注 如果 *Battery test*（参数 6413）配置为 *X + 启动序列*，最后会出现报警 *Start failure*（参数 4570）。如果报警未得到确认，发电机组将无法运行。

9.34.3 不对称电池（6430 不对称电池）

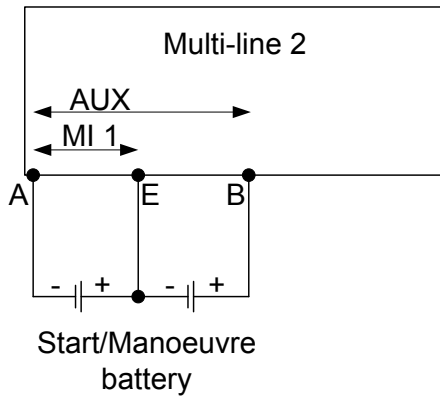
进行电池不对称测试的目的是，确定其中的一个电池的电量是否变弱。电池不对称结合了测量与计算的结果。

提供的设定点：

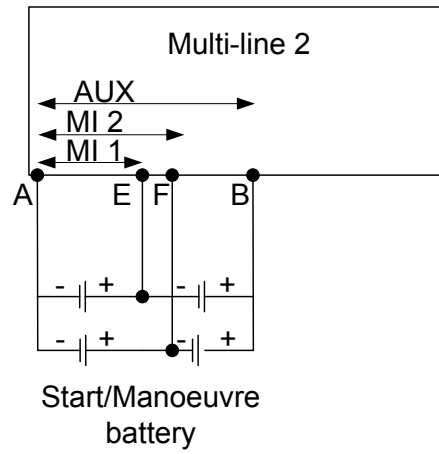
- T1：要用于计算电池不对称的输入类型。
- RF1：不对称测量编号 1 的参考。
- T2：要用于计算电池不对称 2 的输入类型。
- RF2：不对称测量编号 2 的参考。

支持以下七个电池应用。所示的应用仅仅是部分示例 – 多功能输入 (MI) 或电源输入的选择可在菜单 6410 中配置。

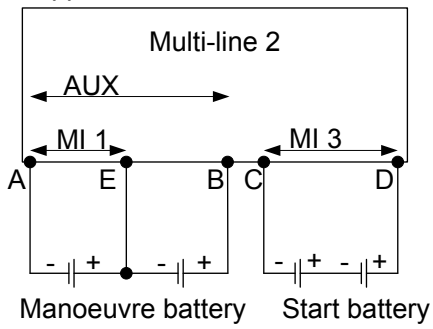
Application 1:



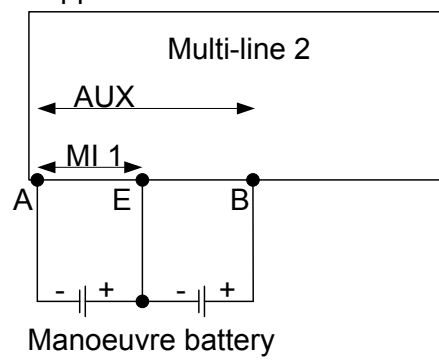
Application 2:



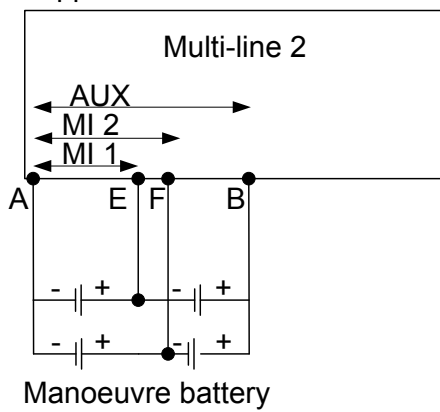
Application 3:

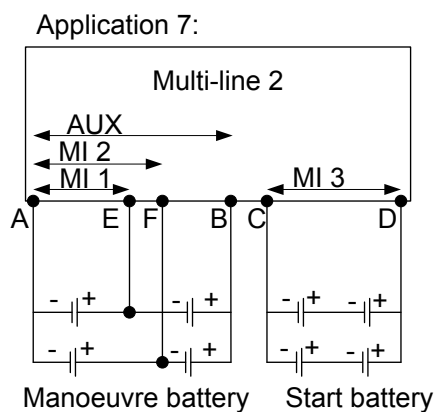
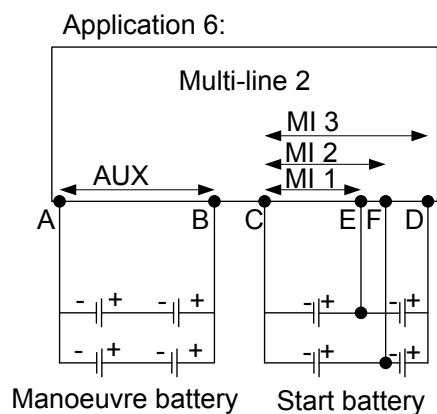


Application 4:

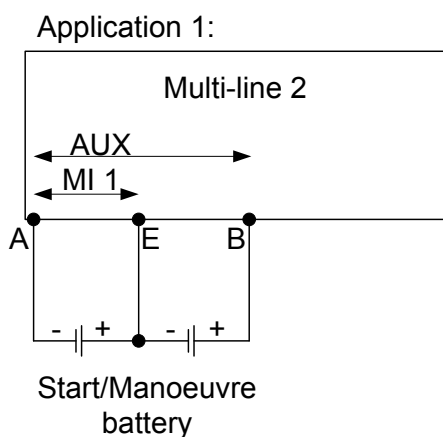


Application 5:





下面以电池应用 1 为例：



在菜单 6432 中电源测量用作参考 RF1（点 A 和 B），在菜单 6431 中多功能输入 1 用作类型 T1（点 A 和 E）。通过进行这些测量，可计算 E 和 B 之间的电压。因而可得到完整的电池电压值，例如：

- 测量值 A/B (RF1) = 21 V DC
- 测量值 A/E (T1) = 12 V DC
- 计算值 E/B (RF1 – T1) = 9 V DC
- 电池不对称性 = E/B – (RF1*1/2) = 9 – (21*1/2) = -1.5 V DC

备注 如果使用应用 3、6 或 7，则预计其中一个多功能输入用于起动器电池的电池测试。

备注 预计用于电池不对称的多功能输入被配置为 0 至 40 V DC。

备注 电源选择指的是端子 1 和 2 的电源。

蓄电池不对称报警

电池不对称 1 和 2 的报警在菜单 6440 和 6450 中进行设置。

备注 菜单 6440 和 6450 中的设定点为正值。但是，如果电池不对称计算的结果为负值，也会激活报警。

9.35 配电盘故障

配电盘故障功能在两个不同的菜单中处理：6500 “Block swbd error” 和 6510 “Stop Swbd error”。功能通过使用一个由 PC 实用软件配置的可配置输入（配电盘故障）来激活。

备注 配置了“配电盘故障”输入后，对应的功能便会激活。菜单 6500 和 6510 中的“enable”仅适用于报警功能。

9.35.1 闭锁配电盘错误（菜单 6500）

激活后，此功能将在发电机组不运行时，闭锁发电机组的启动序列。

提供的设定点：

- 延时：输入处于活动状态时，此延时到期后将激活报警。
- 并联：
 - 关闭：输入处于活动状态时，只有 AMF 启动序列被闭锁。
 - 开启：输入处于活动状态时，所有启动序列（无论运行模式如何）均被闭锁。
- 输出 A：要在延时到期后激活的继电器。
- 输出 B：要在延时到期后激活的继电器。
- 使能：启用/禁用报警功能。
- 故障等级：报警的故障等级。

9.35.2 停止配电盘错误（菜单 6510）

激活后，如果发电机组运行在自动模式下，此功能将停止发电机组。

提供的设定点：

- 延时：输入有效且延时到期时，发电机组将使断路器跳闸、冷却并停止。无论“Enable”设置如何，该功能均处于激活状态。
- 输出 A：要在延时到期后激活的继电器。
- 输出 B：要在延时到期后激活的继电器。
- 使能：启用/禁用报警功能。
- 故障等级：报警的故障等级。

9.36 步升和步降变压器

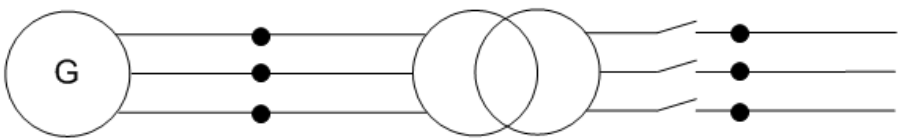
9.36.1 升压变压器

在某些情况下，需要使用带有升压变压器（称为模块）的发电机。这可能为了适应最接近的电网电压或升高电压，以最大程度地减少电缆中的损耗并减小电缆尺寸。ML-2 支持需要升压变压器的应用。本应用中可用的功能如下：

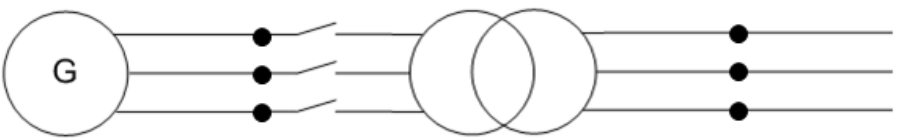
1. 带或不带相角补偿的同步
2. 显示电压测量值
3. 发电机保护
4. 母排保护

框图如下所示

发电机/变压器模块：



通常，同步断路器位于高压 (HV) 侧，而低压 (LV) 侧没有断路器（或只有手动操作的断路器）。在某些应用中，断路器也可以放在 LV 侧。但只要断路器和升压变压器都位于发电机和母排以及 ML-2 的主电网电压测量点之间，就不会影响 ML-2 的设置。测量点在上图和下图中以黑点表示。



如果在升压变压器上没有相角偏移，则相角补偿将不是问题，但在许多情况下都存在相角偏移。在欧洲，使用矢量组说明来描述相角偏移。这也可以称为时钟表示或相移，而非矢量组。

备注 使用电压测量变压器时，其必须包含在总相角补偿中。

ML-2 用于同步时，设备会使用发电机和母排的额定电压之比来计算 AVR 设定值和电压同步窗口 (dU_{MAX})。

示例

在额定电压为 400 V 的发电机之后安装了 10000 V/400 V 升压变压器。母排的额定电压为 10000 V。现在，母排的电压为 10500 V。发电机在同步启动后以 400 V 运行，但在尝试同步时，AVR 设定值将更改为：

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

9.36.2 升压变压器的矢量组

矢量组定义

矢量组由两个字母和一个数字定义：

- 第一个字母是大写字母 D 或 Y，用于定义 HV 侧绕组是三角形还是星形配置。
- 第二个字母是小写字母 d、y 或 z，用于定义 LV 侧绕组是三角形、星形还是 Z 字形配置。
- 该数字是矢量组编号，定义了升压变压器的 HV 和 LV 侧之间的相角偏移。该数字表示与 HV 侧电压相比的 LV 侧滞后。该数字表示滞后角除以 30 度。

示例

Dy11 = HV 侧：三角形，LV 侧：Wye，矢量组 11：相移 = 11 × (-30) = -330 度。

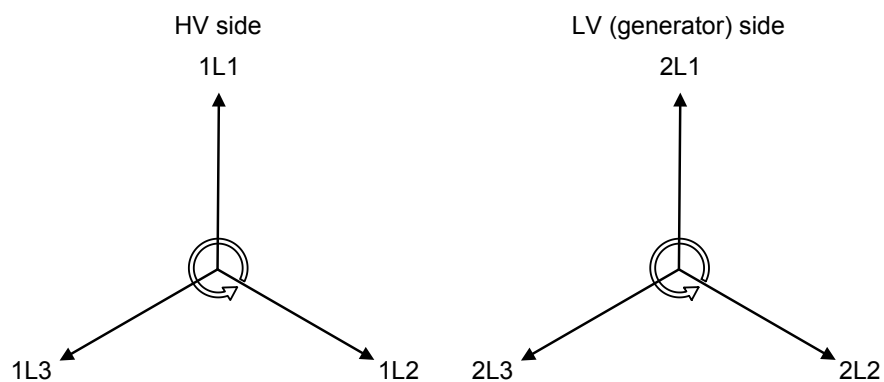
典型矢量组

矢量组	时钟表示	相位偏移	LV 滞后度数 (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。

图 9.6 Yy0 示例



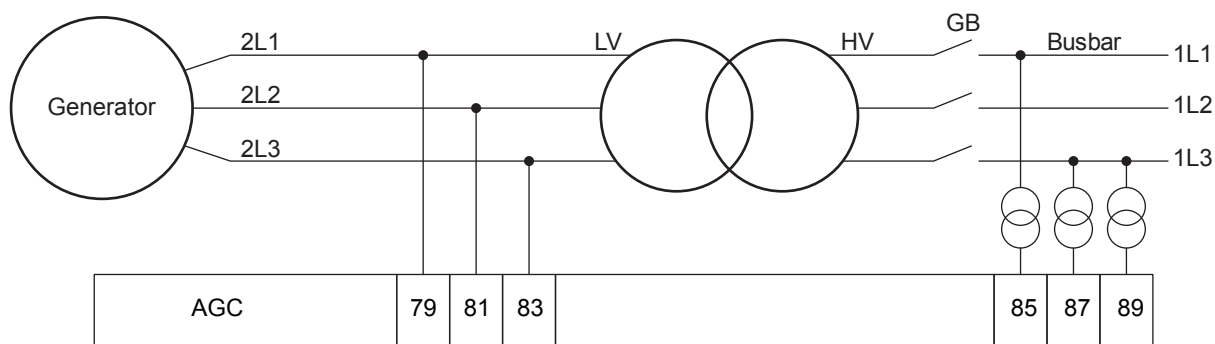
1L1 与 2L1 相角为 0 度

表 9.1 **相角补偿设置**

参数	功能	设置
9141*	BB（主电网）/发电机角度补偿	0 度

备注 *此参数适用于母排参数集 1。将参数 9142 用于母排参数集 2。

图 9.7 接口

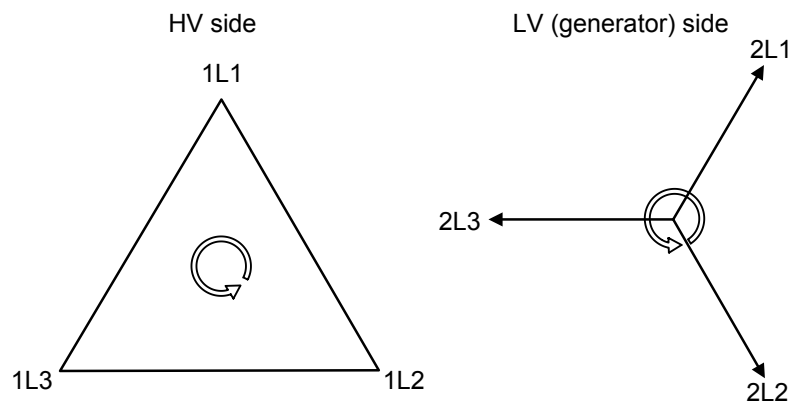


备注 当 AGC 用于发电机组时，应始终使用图中所示的连接。

向量组 1

相移为 -30 度。

图 9.8 Dy1 示例



1L1 与 2L1 相角为 -30 度。

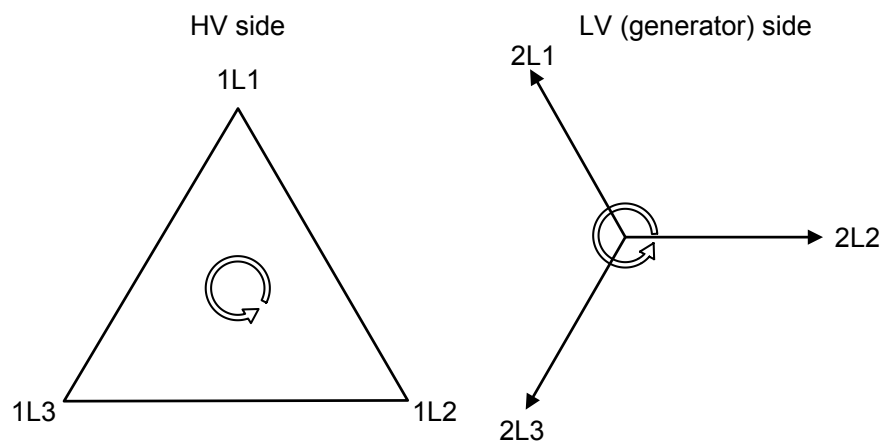
表 9.2 相角补偿设置

参数	功能	设置
9141	BB（主电网）/发电机角度补偿	30 度

矢量组 11

相角偏移为 $11 \times (-30) = -330/+30$ 度。

图 9.9 Dy11 示例



1L1 与 2L1 相角为 -333/+30 度。

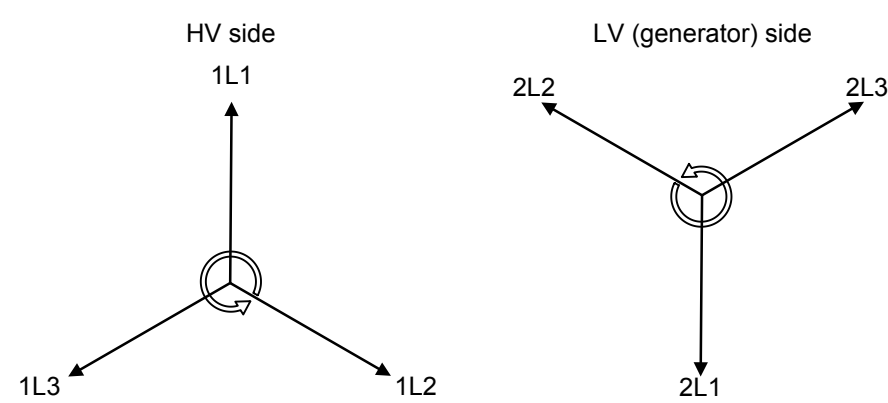
表 9.3 相角补偿设置

参数	功能	设置
9141	BB（主电网）/发电机角度补偿	-30 度

矢量组 6

相角偏移为 $6 \times 30 = 180$ 度。

图 9.10 Yy6 示例



1L1 与 2L1 相角为 -180/+180 度。

表 9.4 相角补偿设置

参数	功能	设置
9141	BB（主电网）/发电机角度补偿	180 度

备注 使用矢量组 6 时，在参数 9141 中选择 179 度。

表 9.5 术语对照表

矢量组	时钟表示	相位偏移	LV 滞后度数 (与 HV 相比)	LV 侧滞后	LV 侧超前
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 °

在以下部分中，将使用名称矢量组。

表 9.6 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 °

矢量组	升压变压器类型	参数 9141
6	Yy6、Dd6、Dz6	180 °
7	Yd7, Dy7, Yz7	-150 °
8	Dd8, Dz8	-120 °
10	Dd10, Dz10	-60 °
11	Yd11, Dy11, Yz11	-30 °

备注 DEIF 对补偿的正确性不负责。在闭合断路器之前，DEIF 建议客户始终自行测量同步情况。

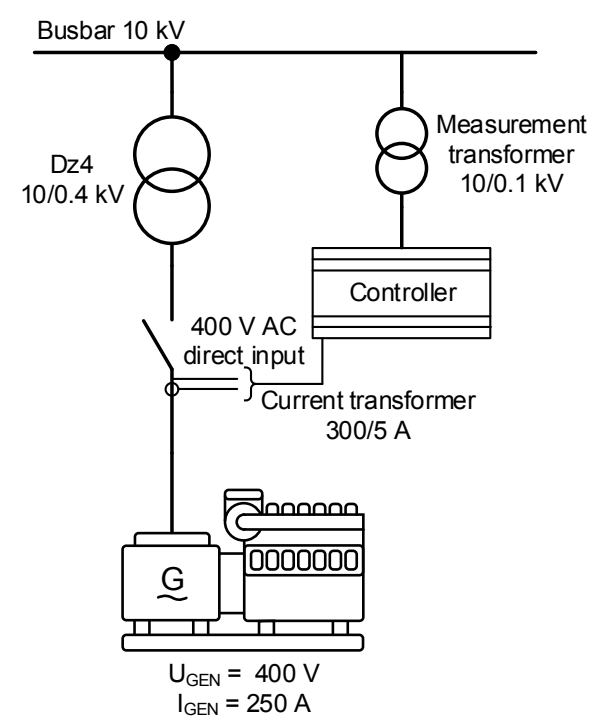
备注 如果电压测量连接不正确，则参数 9141 中的设置将出错。

备注 上表中显示的设置不包括测量变压器产生的任何相角扭曲。

备注 如果使用降压变压器，则上表中显示的设置不正确。对应的设置稍后显示。

9.36.3 设置升压变压器和测量变压器

如果变压器的 HV 侧正在将电压转换为高于 690 V AC 的电压水平，则需使用测量变压器。所有这些参数的设置都可以通过实用软件完成，并通过一个示例进行说明：



- 该变压器是 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，无相角扭曲。
- 母排 (BB) 的额定电压为 10 kV。

由于发电机的额定电压为 400 V，因此在此示例中，无需在 LV 侧安装测量变压器。ML-2 可以承受高达 690 V 的电压。但仍需在 LV 侧设置电流互感器。在此示例中，电流互感器的额定电流为 300/5 A。

由于升压变压器为 Dz4，因此会有 -120 ° 的相角扭曲。

这些设置可通过显示屏或实用软件进行编程。这些设置必须置于下表所示的参数中：

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 测量变压器一次测（此处没有）	400
6042	LV 测量变压器二次测（此处没有）	400
6043	电流互感器一次侧	300
6044	电流互感器二次侧	5
6051	HV (BB) 测量变压器一次侧	10000
6052	HV (BB) 测量变压器二次侧	100
6053	升压变压器的额定 HV 设置	10000
9141*	相角补偿	120 °

备注 *此参数适用于母排参数集 1。将参数 9142 用于母排参数集 2。

备注 ML-2 控制器可直接处理 100 至 690 V 之间的电压。如果应用中的电压更高或更低，则需要使用将电压转换为 100 至 690 V 之间的测量变压器。

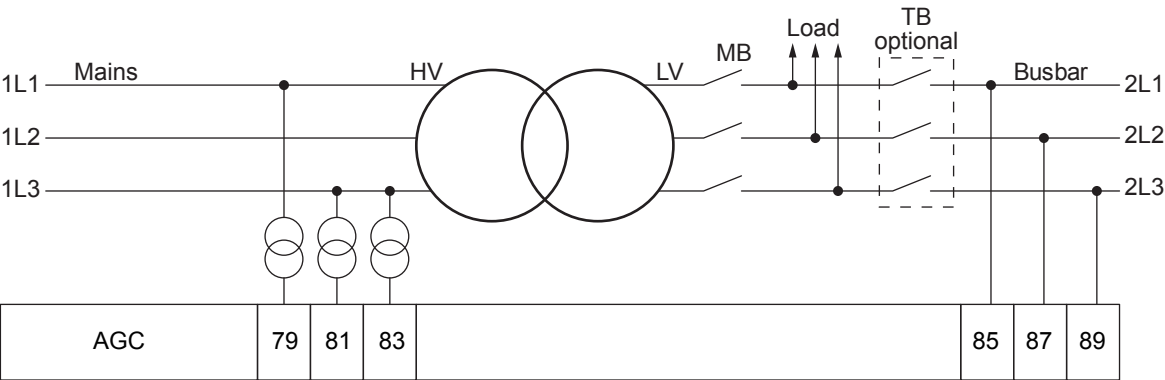
9.36.4 降压变压器的矢量组

在某些应用中，可能还会存在一个降压变压器。这可能是为了降低电网电压，以便负载可以处理此电压。控制器能够使母排与主电网同步，即使存在具有相角扭曲的降压变压器也是如此。变压器必须介于控制器的测量点之间。如果使用降压变压器，则必须在参数 9141 中设置这些设置，以补偿相角扭曲。

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 °

备注 如果降压变压器安装有发电机组控制器，则还应使用上表中所示的设置。

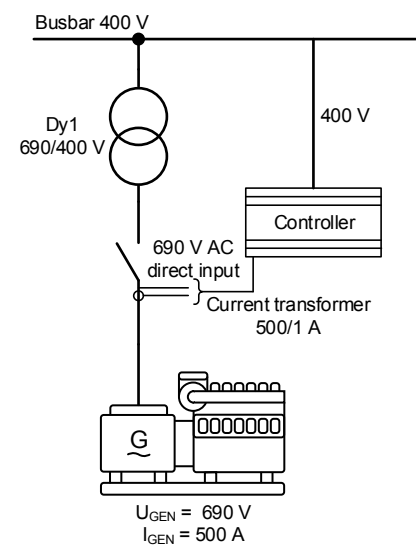
如果安装了降压变压器和主电网控制器，请注意在控制器上安装测量值的方式。正确的连接如下所示。



备注 当控制器用于主电网断路器时，应始终使用图中所示的连接。

9.36.5 降压变压器和测量变压器的设置

如果变压器 HV 侧的电压高于 690 V AC，则需要使用测量变压器。在此示例中，HV 侧为 690 V，因此不需要测量变压器。降压变压器可能具有相角扭曲，必须对此进行补偿。所有参数的设置都可以通过实用软件完成，并通过一个示例进行说明：



- 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。
- 此应用中没有测量变压器，因为 ML-2 能够直接处理电压。
- 母排 (BB) 的额定电压为 400 V。

仍需设置电流互感器。在此示例中，电流互感器的标称电流为 500/1 A。由于降压变压器为 Dy1，相角将扭曲 +30°。

这些设置可通过显示屏或实用软件进行编程。这些设置必须置于下表所示的参数中：

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 测量变压器一次侧（此处没有）	690
6042	HV 测量变压器二次侧（此处没有）	690
6043	电流互感器一次侧	500

参数	备注	设置
6044	电流互感器二次侧	1
6051	LV (BB) 测量变压器一次侧（此处没有）	400
6052	LV (BB) 测量变压器二次侧（此处没有）	400
6053	升压变压器的额定 LV 设置	400
9141	相角补偿	-30 °

9.37 峰值电流要求

9.37.1 电流热能需求

该测量用于仿真双金属系统（从最大需求电流表中获知），此系统特别适用于与电缆、变压器等相关的热负荷指示。

显示面板上可能显示两个不同的读数。第一个读数称为电流热能需求。该读数以可调时间间隔显示平均**最大**峰值电流。

备注 请注意，计算的平均值与随时间变化的平均电流不同。电流热能需求值是可调时间间隔内最大峰值电流的平均值。

测量的峰值电流每秒采样一次，平均峰值每 6 秒计算一次。如果峰值高于前一个最大峰值，则该峰值将用于计算新的平均值。热能需求周期将提供优异的热特性。

用于计算最大平均峰值电流的时间间隔可以在参数 6840 中进行调整。该值也可重置。如果该值重置，则它将记录到事件日志中，显示面板上的读数重置为 0。

9.37.2 电流最大需求

第二个读数称为电流最大需求，在控制器中的简称为 I max. demand。该读数显示最新的最大峰值电流值。当检测到新的最大峰值电流时，该值将保存到显示面板中。该值可在菜单 6843 中重置。如果该值重置，则它将记录在事件日志中。

备注 两个重置函数还可通过 M-Logic 用作命令（*输出，命令，重置电流最大需求和重置电流热能需求*）。

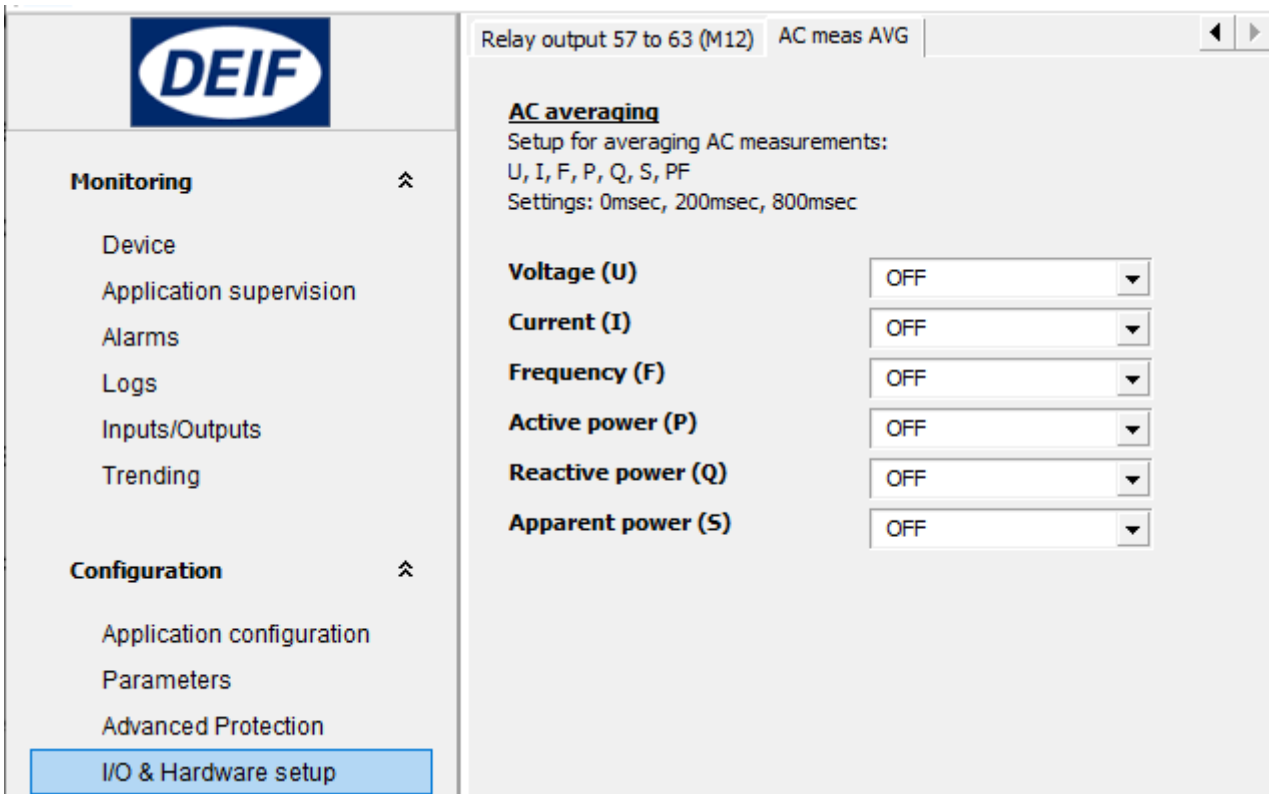
备注 显示面板读数每 6 秒更新一次。

9.38 交流平均

9.38.1 AC 测量平均

您可以使用应用软件设置多个交流测量值的平均值。平均值随后显示在显示单元和 Modbus 值中。然而，控制器继续使用实时测量。

在应用软件的 *I/O 和硬件设置* 下，选择 *AC meas AVG* 选项卡。对于每个测量，您可以选择无平均值（0 毫秒）、200 毫秒以上计算的平均值或 800 毫秒以上计算出的平均值。



9.38.2 交流平均警报

如果特定测量值的平均值在一定时间内超过设定点，则会激活警报。

原则上，每次测量更新（例如电压）时进行平均计算。平均值基于三相的 RMS 值。

每个警报有两个级别。您可以使用 USW 来配置这些警报。

参数	项目
14000	Avg G U> L-L 1
14010	Avg G U> L-L 2
14020	Avg G U< L-L 1
14030	Avg G U< L-L 2
14040	Avg G U> L-N 1
14050	Avg G U> L-N 2
14060	Avg G U< L-N 1
14070	Avg G U< L-N 2
14080	Avg G f> 1
14090	Avg G f> 2
14100	Avg G f< 1
14110	Avg G f< 2
14120	Avg I> 1
14130	Avg I> 2

备注 您无法从显示器配置这些报警。

9.39 计数器

9.39.1 计数器参数

控制器包含各种值的计数器，其中一些可以根据需要进行调整，例如将控制器安装在现有发电机组上，或安装了新的断路器。

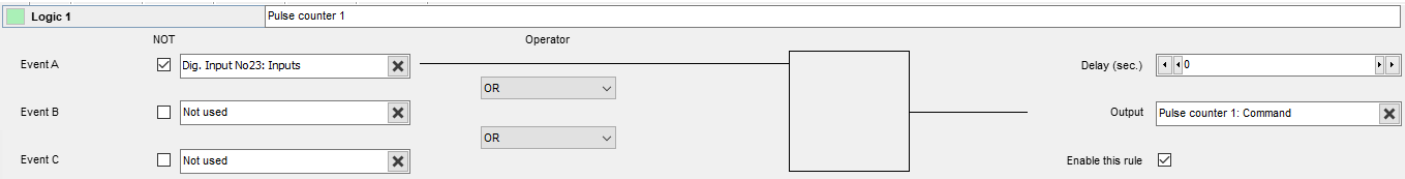
表格显示了菜单 6100 中可调整的值及其功能：

参数	名称	功能	备注
6101	运行时间	总运行小时计数器的偏移调整。	当存在运行反馈时进行计数。
6102	运行时间	总运行千小时计数器的偏移调整。	当存在运行反馈时进行计数。
6103	GB 操作次数	对发电机断路器的操作数进行偏移调整。	在发出每条 GB 合闸命令时进行计数。
6104	MB 操作次数	对主电网断路器的操作数进行偏移调整。	在发出每条 MB 合闸命令时进行计数。
6105	kWh 复位	复位 kWh 计数器。	在复位后自动复位为 OFF。复位功能不可保持激活状态。
6106	启动次数	起动尝试次数的偏移调整。	在每次起动尝试时进行计数。

备注 还可从应用软件中读取运行小时数和能量额外计数器。.

9.39.2 脉冲输入计数器

两个可配置数字量输入可用于计数器输入。例如，两个计数器可用于燃油消耗或热流。两个数字量输入只能通过 M-Logic 配置为脉冲输入，如以下示例所示。



- 可在菜单 6851/6861 中设置脉冲输入的缩放。可确定缩放值采用脉冲/单位还是单位/脉冲。
- 可在显示单元上读取计数器值，可在菜单 6853/6863 中调整小数位数。

备注 控制器可以每秒检测 4 到 5 个脉冲。

9.39.3 kWh/kvarh 计数器

控制器具有两个晶体管输出，每个输出均表示一个发电值。输出为脉冲输出，每次激活的脉冲长度为 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节设置：

发电机功率	值	脉冲数 (kWh)	脉冲数 (kvarh)
P _{NOM}	<100 kW	1 脉冲/kWh	1 脉冲/kvarh
P _{NOM}	100 到 1000 kW	1 脉冲/10 kWh	1 脉冲/10 kvarh
P _{NOM}	>1000 kW	1 脉冲/100 kWh	1 脉冲/100 kvarh

备注 kWh 测量值还会显示在显示面板中，但 kvarh 测量值只能通过晶体管输出获取。
备注 请注意，晶体管输出可承受的最大电流为 10 mA。

9.39.4 M-Logic 计数器

 **更多信息**
参见应用说明 **M-Logic AGC-4 Mk II** 中的 **M-Logic 事件计数器**。

9.40 KWG ISO5 隔离监测器

如果您有选项 H12，您可以将 KWG ISO5 绝缘监测器连接到 CAN 总线端子。控制器然后可以接收绝缘电阻。

可以将绝缘电阻添加到控制器显示中的视图中。您也可以在模拟输入报警器中使用绝缘电阻。您可以使用 Modbus 和 M-Logic 与 KWG ISO5 进行通信。

配置

如果没有 ECU 连接到 CAN 总线端子，请在 *发动机 I/F*（参数 7561）中选择 *KWG ISO5 绝缘监视器*。

如果在参数 7561 中连接并选择了 J1939 ECU，控制器将自动检测 KWG ISO5。

查看绝缘电阻

在应用软件中，在 *用户视图配置* 下，选择一个视图，然后选择一个视图行。选择 *发动机通信*、*绝缘监控*、*KWG ISO5 绝缘监控*。

创建绝缘电阻警报

您可以使用差分测量功能创建绝缘电阻警报。



示例：当绝缘电阻低于 20 kΩ 时激活警报

在 *Delta ana9 InpA*（参数 4745）和 *InpB*（4746）中，选择 *KWG ISO5 绝缘电阻*。

Parameter "Delta ana9 InpA" (Channel 4745)

Set point :
KWG ISO5 insulation resistance

Password level :
customer

☐ Enable

☐ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

★

Write

OK

Cancel

Parameter "Delta ana9 InpB" (Channel 4746)

Set point :
KWG ISO5 insulation resistance

Password level :
customer

☐ Enable

☐ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

★

Write

OK

Cancel

在 *Delta ana9 1*（4790）中，配置报警。

Parameter "Delta ana9 1" (Channel 4790)

Set point :

-999,9
20
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
Actual timer value

0 sec
5 sec

★
Write
OK
Cancel

备注 当电阻低于 20 kΩ 时，要激活报警，这不是高报警。

M-Logic 命令

输出，EIC 命令

命令	详情
EIC KWG ISO5 测试电报	控制器向 KWG ISO5 发送测试电报。
EIC KWG ISO5 重置电报	控制器向 KWG ISO5 发送重置电报。
EIC KWG ISO5 蜂鸣器复位电报	控制器向 KWG ISO5 发送蜂鸣器重置电报。

M-Logic 事件

事件，EIC 事件

事件	详情
KWG ISO5 - 隔离故障	KWG ISO5 检测到一个绝缘故障。
KWG ISO5 - 隔离警告	KWG ISO5 正在发送绝缘警告。
KWG ISO5 - 隔离超时	控制器无法连接 KWG ISO5。



更多信息

有关接线信息，请参阅安装说明中的外部 I/O 模块 CIO/IOM（选项 H12.2/H12.8）。

9.41 不受支持的应用

控制器有配置限制。如果配置规则被破坏，控制器将激活 *不支持的应用* 警报或 *错误的断路器配置* 警报。报警值显示哪个规则被破坏。您可以在应用程序的报警日志中看到报警值（打开 *日志* 页面，获取 *报警* 日志）。

报警值	配置规则
1	对于标准控制器应用，控制器必须具有功率管理选项。
2	不可能用主电网控制器或 BTB 控制器配置单个控制器应用。
4	配置了组主电网或顶部主电网的多主电网应用。
7	未知的应用类型。
8	控制器必须启用仿真选项才能激活仿真。
10	发电站中的控制器数量超过了允许的最大控制器数量。
12	对于带有外部发电机断路器的单控制器应用，必须配置两个反馈。
13	对于带有外部主电网断路器的单控制器应用，必须配置两个反馈。
29	有一个内部 CAN 协议冲突。
36	启用 PMS lite 时，应用配置中不能有主电网。
37	CANshare 和 PMS lite 不能在同一条 CAN 线上运行。

报警日志示例

TimeStamp	Line	Text	Channel	PPower	QPower	PF	Gen. U1	Gen. U2	Gen. U3	Gen. I1	Gen. I2	Gen. I3	Gen. F	Bus U1	Bus U2	Bus U3	Bus F	df/dt	Vector	Multi input 102	Multi input 105	Multi input 108	Tacho	Alarm value
2023-08-25 10:39:57.300	0	Unsupported appl.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36

10. 通用 PID

10.1 简介

通用版本的 PID 控制器大体上类似于 AVR 和调速器输出的 PID 控制器。它们由比例部分、整体部分和衍生部分组成。整体部分和衍生部分取决于比例增益。可以在用于 AVR 和调速器控制器的章节中找到该原理的说明。继电器控制在有关 AVR/调速器控制的章节中也有介绍。

请注意，GP PID 的响应性稍低。这些控制器用于温度调节、控制风扇、阀门等目的。

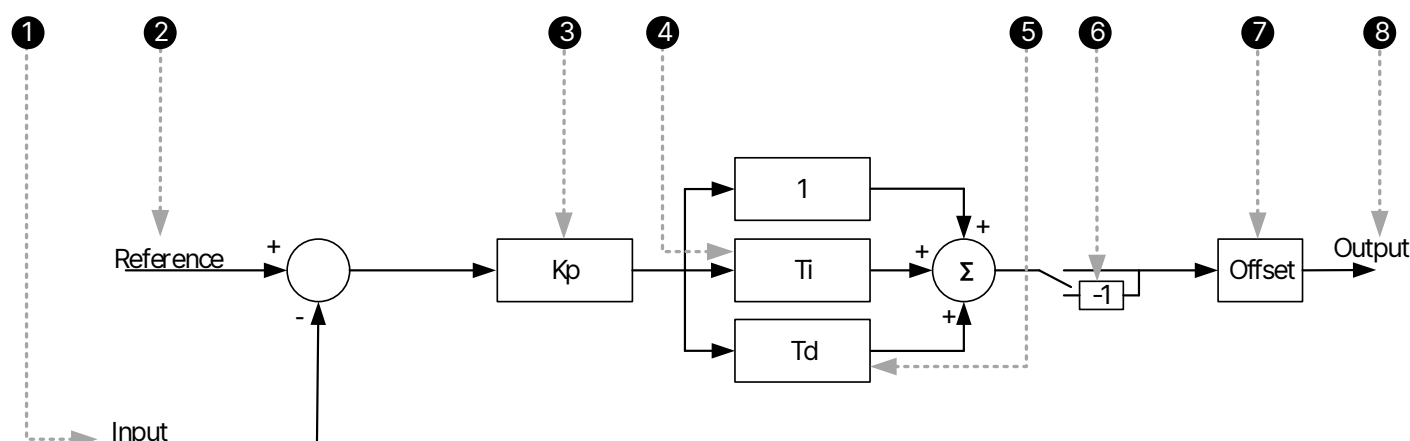
本节介绍了 GP PID 接口中的选项，以及一些配置示例。

缩写

- GP: 综述
- SP: 设定点
- PV: 过程变量

10.1.1 通用 PID 模拟环

通用 PID 的模拟调节由 PID 环处理。下图显示了 PID 回路中的元件



1. **输入**：这是模拟量输入，其用于测量控制器试图调节的过程。请参阅本文档后面的 *输入*。
2. **参考温度范围**：这是控制器试图调节输入以匹配的设定点。请参阅本文档后面的 *输入*。
3. **K_p** ：PID 环的比例增益。请参阅本文档后面的 *输出*。
4. **T_i** ：PID 环的积分增益。
5. **T_d** ：PID 环的微分增益。
6. **反向**：启用反向会给输出一个负号。请参阅本文档后面的 *输出*。
7. **偏移量**：偏移量被添加到功能上并使调节范围发生偏移。请参阅本文档后面的 *输出*。
8. **输出**：这是来自 PID 的最终输出，用于控制变送器。

10.1.2 USW 中的 GP PID 接口

使用 PID 按钮 () 在应用软件中配置 GP PID 的输入和输出设置。

10.2 输入

10.2.1 输入

每个输出最多可以有三个输入。一次只使用一个输入来计算输出信号。有关如何处理选择的信息，请参见[动态输入选择](#)。

GP PID 设置的说明

The screenshot displays the 'GP PID' configuration window, which is divided into three sections for 'Input 1 Configuration', 'Input 2 Configuration', and 'Input 3 Configuration'. Each section contains a list of parameters with corresponding input fields and sliders.

Input 1 Configuration:

- Activation of PID1: 1, On
- Input 1: 2, Ext. Input 3
- Input 1 min.: 3, 0
- Input 1 max.: 4, 100
- Setpoint 1: 5, Reference 1
- Setpoint 1 min.: 6, 0
- Setpoint 1 max.: 7, 100
- Setpoint 1 offset: 8, 0
- Reference 1: 9, 300
- Weight 1: 10, 1
- Enable 1: 11, On

Input 2 Configuration:

- Input 2: EIC Oil temp. (SPN :)
- Input 2 min.: 0
- Input 2 max.: 100
- Setpoint 2: Reference 2
- Setpoint 2 min.: 0
- Setpoint 2 max.: 100
- Setpoint 2 offset: 0
- Reference 2: 900
- Weight 2: 1
- Enable 2: On

Input 3 Configuration:

- Input 3: EIC Aux coolant tem
- Input 3 min.: 0
- Input 3 max.: 100
- Setpoint 3: Reference 3
- Setpoint 3 min.: 0
- Setpoint 3 max.: 100
- Setpoint 3 offset: 0
- Reference 3: 850
- Weight 3: 1
- Enable 3: On

1. **激活 PID[#]**: 启用 PID 或者允许其可通过 M-Logic 启用。
2. **输入 1**: 在此处选择该输入源。选项包括控制器模拟输入、外部模拟输入和 EIC 测量。
3. **输入 1 最小**: 输入刻度的下端。
4. **输入 1 最大**: 输入的刻度的上端。
5. **设定点 1**: 选择**参照 1** 以在此框中定义设定点。或者，选择一个设定点源（从与**输入 1** 相同的选项中）。
6. **设定点 1 最小**: 设置点的刻度的下端。
7. **设定点 1 最大**: 设置点的刻度的上端。
8. **设定点 1 偏移**: 设定点 1 的偏移。
9. **“参考 1”** 为此输入选择 GP PID 设定点（**设定点 1** 必须选择**参考 1**）。
备注 设定点使用缩放。例如，对于 30°C 的温度，设定点为 **300**。
10. **“权重 1”** 输入值乘以权重因子。
 - 权重因子为 1 表示在计算中使用真实输入值。
 - 权重因子为 3 表示输入值在计算中为三倍。
11. **启动 1**
 - 开启: 对该输入进行评估。
 - 无: 不评估此输入。

10.2.2 动态输入选择

每个 GP PID 最多可以有三个激活输入。持续评估所有激活输入。将选择导致最大或最小输出的输入。在输出设置中选择最大输出还是最小输出。

动态输入选择的说明示例

动态输入选择的一个现实例子是内部有发电机组的容器的通风。以下三个变量受到通风的影响，因此它们共享输出是有道理的。

- 该容器包括用于内部容器温度的传感器。为了确保容器内电子设备的使用寿命，最高温度为 30°C。（输入 1）。
- 发动机进气口在容器内。因此，涡轮增压器入口温度取决于容器中的空气温度。最高进气温度为 32°C。（输入 2）。
- 交流发电机由容器中的空气冷却。因此，交流发电机绕组温度取决于容器中的空气温度。最高绕组温度为 130°C。（输入 3）。

该数据用于配置上面屏幕截图中的输入（输入）。所有输入都配置了完整的测量范围（0 到 100%）并且权重因子为 1。通风机速度驱动器的公共输出配置为优先最大输出，如**输出**中所述。此配置旨在确保不连续超过任何输入设定点（除非达到最大通风量）。

例如，在运行期间，控制器一直在使用输入 1，并且容器中的温度保持在 30°C。在某一点上，空气滤清器壳体被来自发动机的辐射加热。这使得输入 2 比输入 1 在 30°C 以上的温度上升到 32°C 以上。输入 2 现具有最大的正偏差。所有输入均配置为权重因子为 1，并优先考虑最大输出。最大的正偏差导致最大的输出，因此选择输入 2。

随后，发电机组以最大无功负荷满负荷运行。由于高电流，交流发电机绕组的温度会超过 130°C 的设定点。在某些情况，输入 3 将导致最大输出，因此将其选为输出计算中使用的输入。通风增加。绕组温度可能达到 130°C 的稳态，其中容器室温为 27°C，而压缩机入口温度为 30°C。只要出现这种情况，输入 3 将保留为所选输入，因为这是带来最大输出的输入。

在高环境温度条件下，通风可能无法充分影响温度，并且温度开始升高至高于设定点。只要任何输入持续高于其设定点，输出就会保持在 100%。

权重因子也适用于动态输入选择。如果三个输入中的任何一个具有不同的权重因子，则最大偏差不一定是最大输出。如果两个与各自设定点具有相似偏差的输入的权重因子分别为 1.0 和 2.0，则后者具有两倍的输出。

10.3 输出

10.3.1 输出设置的说明

PID1 inp. PID1 outp. PID2 inp. PID2 outp. PID3 inp. PID3 outp. PID4 inp. PID4 outp.

PID 1 Output Configuration

1 — Priority

Maximum output

2 — Output type

Analogue

Analogue Settings

3 — Analogue Kp

0,5

4 — Analogue Ti

60

s

5 — Analogue Td

0

s

6 — Analogue/EIC output

Disabled

7 — Analogue output inverse

OFF

8 — Analogue offset

50

%

9 — M-logic min event setpoint

5

%

10 — M-logic max event setpoint

95

%

Relay Settings

11 — Relay Db

2

%

12 — Relay Kp

0,5

13 — Relay Td

0

s

14 — Relay min. on-time

0,5

s

15 — Relay period time

2,5

s

16 — Relay increase

Not used

17 — Relay decrease

Not used

1.优先级

该设置用于动态输入选择功能。*最大输出*选择提供最大输出的输入。*最小输出*选择提供最小输出的输入。

Designer's handbook 4189341275D ZH_CN

第 192 页, 共 218 页

2.输出类型

选择**继电器**、**模拟**或**EIC** 输出。以下标记为 *模拟* 的参数仅适用于模拟和 EIC 调节。标有 *继电器* 的参数仅适用于继电器调节。

3.模拟量 Kp

此为比例增益值。增大此值会产生更强烈的响应。调整该值也会影响积分和微分输出。如果需要调整 Kp 而不影响 Ti 或 Td 部分，请相应地调整 Ti 和 Td。

4.模拟量 Ti

增大 Ti 会导致积分作用减弱。

5.模拟量 Td

增大 Td 会使微分作用变强。

6.模拟/EIC 输出

从下拉列表中选择输出。

如果 *输出类型* 下选择**模拟**，则可以选择：

变送器 [68/70 PWM/72]：控制器输出。

外部模拟量输出 [1 到 8]：八个 CIO 308 模拟输出。

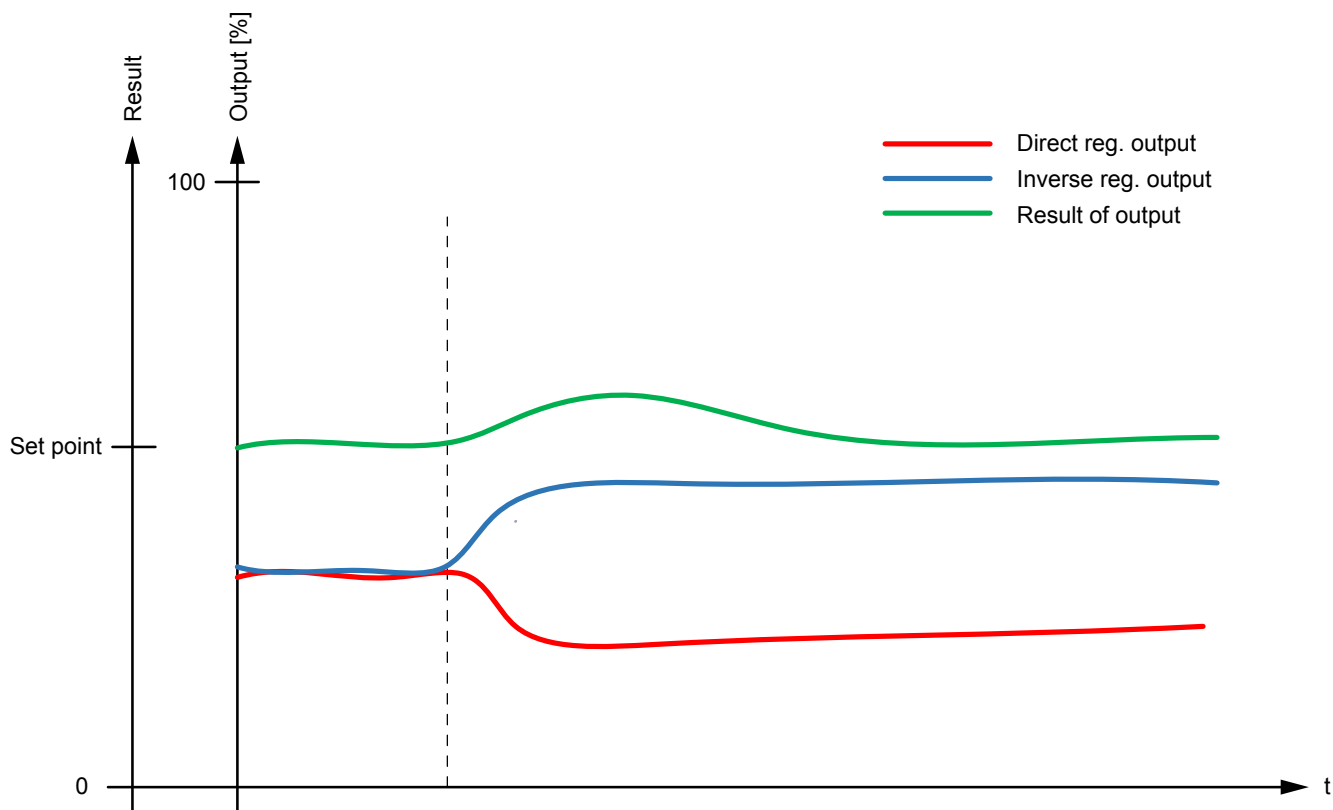
IOM2xx ID [0 到 2] AO [1 到 2]：IOM 220/230 模拟量输出

- 最多可以使用三个 IOM 作为 PID 输出。使用 IOM ID 选择 DIP 开关选择每个 IOM ID。详情请参见 **IOM 200 选型手册**。
- 每个 IOM 可使用两个模拟量输出。AO 1 为端子 7-8，AO 2 为端子 9-10。
- IOM 可与 ECU 和/或使用 CAN 总线通信的其他设备串联。
- 如果在参数 7561 中选择 J1939 发动机协议，IOM 将自动检测到。如果不存在 ECU，在参数 7561 中选择 *IOM2xx*。

如果在 *输出类型* 下选择了 **EIC**，则可以选择**禁用**或**风扇转速 (SPN 986)**。

7.反向模拟量输出

启用此项可反向输出功能。



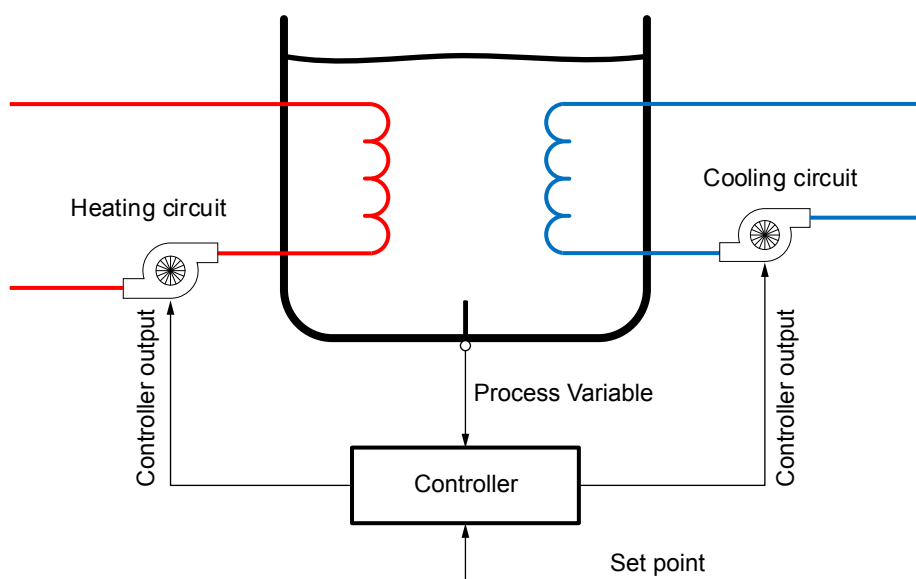
- 直接误差 = 设定点 - 过程变量
- 反向误差 = 过程变量 - 设定点

直接输出用于模拟量输出的增加会增加过程变量的应用。

反向输出用于模拟量输出的增加会减小过程变量的应用。

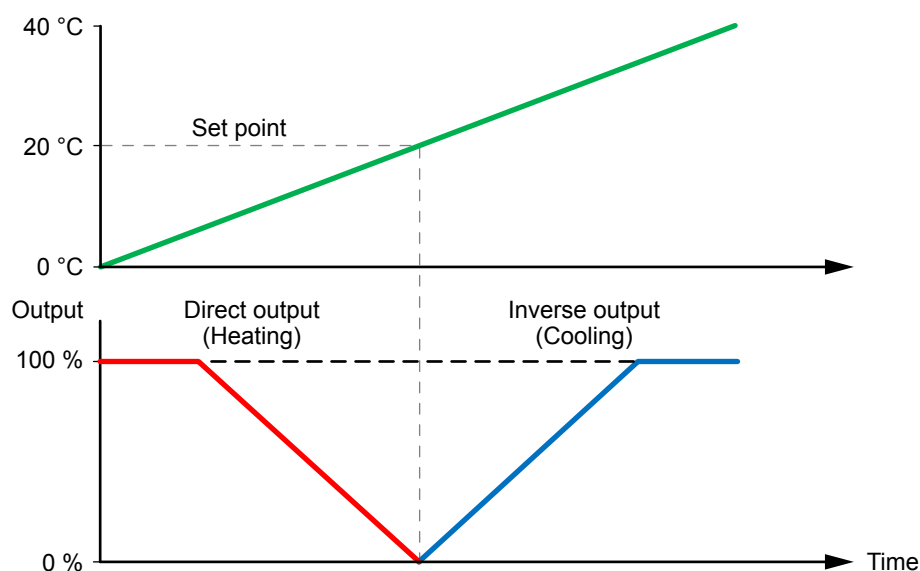
直接和间接调节的说明示例：

通常，加热应用使用直接输出，而制冷应用使用反向输出。想象一下，一个装水的容器，必须保持在 20°C。容器可能暴露在 0 至 40°C 的温度下。因此，它同时具有加热线圈和冷却线圈，如下所示。



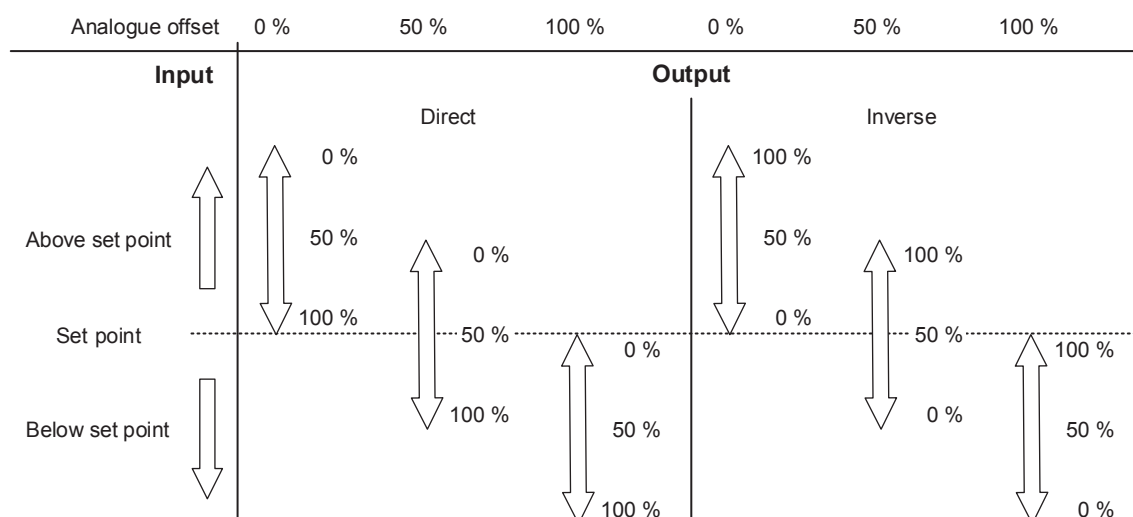
对于此应用，必须配置两个控制器：一个控制器带有直接输出，用于加热泵；另一个控制器带有反向输出，用于冷却泵。为实现图示的反向输出，需要 100% 的偏移量。有关更多信息，请参阅[模拟偏移](#)和 [100% 偏移的反向输出示例](#)。

温度低于 20°C 时，加热泵的输出为正。同样，高于 20°C 的温度为冷却泵提供正输出。因此，温度保持在设定点。



8.模拟量偏移

偏移量确定输出起始点。输出的整个范围可以从 0 到 100%。偏移量使此范围发生了偏移。50% 偏移量将输出范围围在设定点中心。偏移 0 和 100% 分别导致输出的整个范围高于或低于设定点。请参阅下文，了解具有不同偏移的输入如何影响输出。



与上一个冷却示例一样，反向输出通常使用 100% 偏移量。另请参见偏移量为 0% 的反向输出示例。

9.M-Logic 最小値事件設定値

控制器在 M-Logic 的最小输出时激活事件 > 通用 PID > PID#。

10.M-Logic 最大值事件设定值

控制器在 M-Logic 的最大输出时激活 **事件 > 通用 PID > PID#**。

11.继电器 Db

继电器控制的死区设置。

12.继电器 Kp

继电器控制的比例增益值。

13.继电器 Td

继电器控制的微分输出。

14.继电器最短接通时间

继电器控制的最短输出时间。将此值设置为能够激活受控执行器的最短时间。

15.可配置调节周期

继电器激活周期的总时间。调节输出高于该时间段时，继电器输出将持续激活。

16.继电器递增

选择用于正向激活的继电器。

17.继电器递减

选择用于负向激活的继电器。

10.4 Kp 增益补偿

10.4.1 简介

本文档介绍了关于“Kp 增益补偿”的功能，因此可使用功能参数并有助于设置功能。当 AGC 控制发电机组的冷却水系统时，使用此功能。

目前，在两种情况下，发动机会因可能导致发动机关闭的振荡而停止运行：

1. 负载影响
2. 发动机冷启动

在这两种情况下，要求在需要改变时获得更高的增益，而在系统必须稳定时获得更低的增益。没有“Kp 增益补偿”时，PID 设置需要在响应和稳定性之间取得平衡。“Kp 增益补偿”功能允许较慢的 PID 设置，用于没有变化或稳定的情况，当系统出现重大变化时，它将提高 PID 的响应速度。

“Kp 增益补偿”包含两个单独的功能：

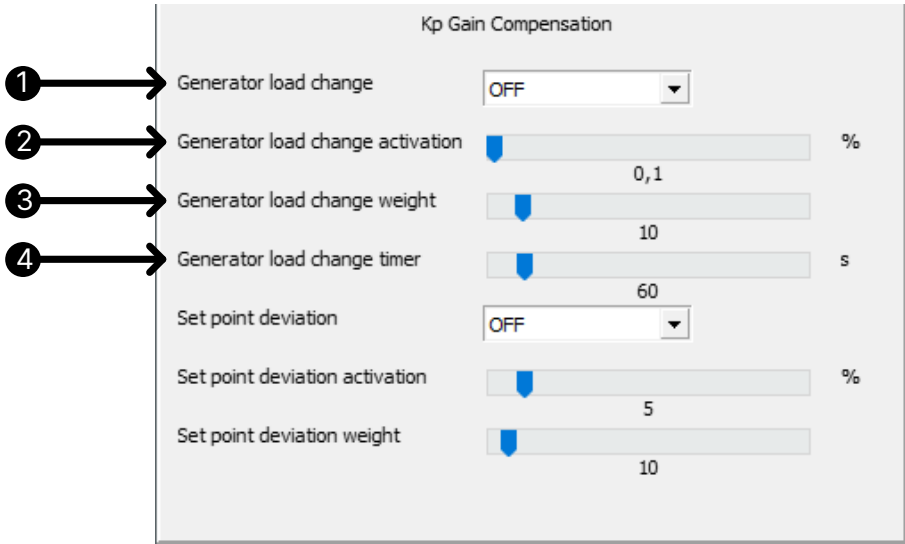
1. 负载变化增益补偿。
2. 设定值偏差补偿。

取决于负载的补偿和设定值偏差补偿这两个功能可单独使用，也可结合使用。如果结合使用，则始终使用具有最高返回增益的功能。

10.4.2 负载变化增益补偿

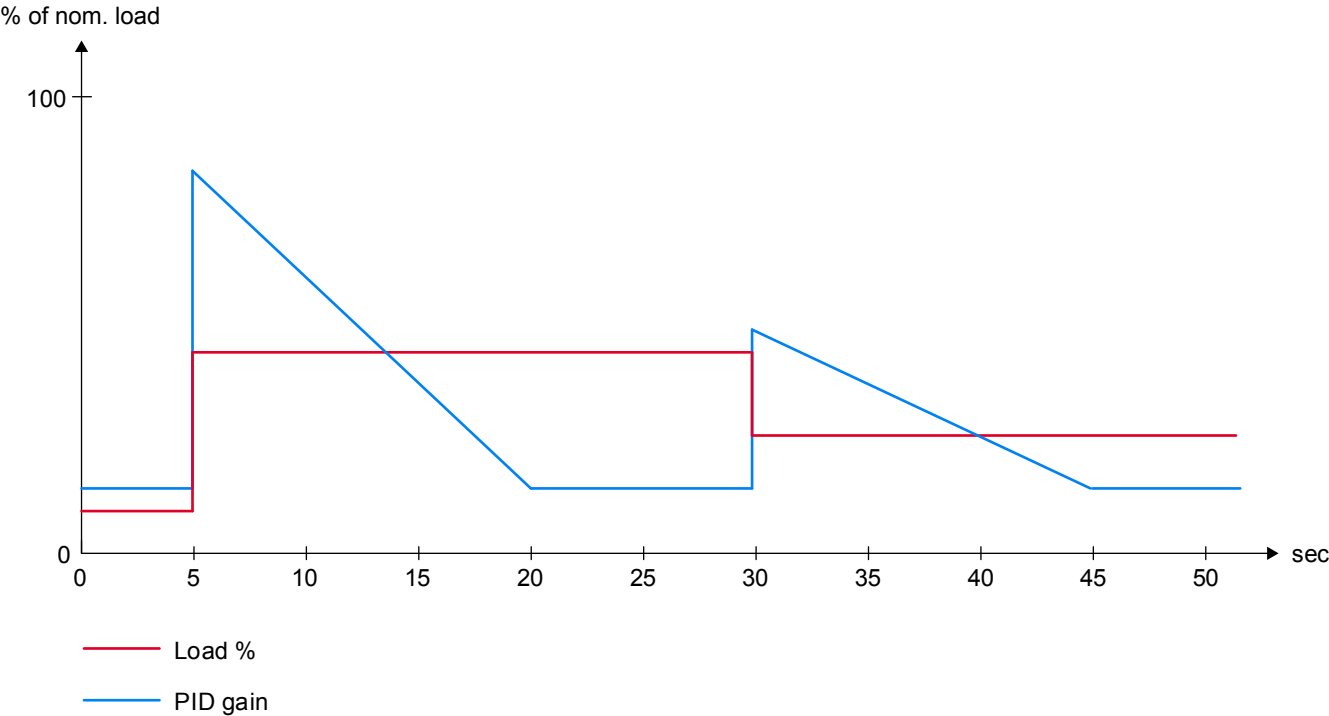
在较大负载冲击或抑制的情况下，会在需要冷却时产生很大的偏差，从而在冷却系统中造成不稳定性。为减轻这种不稳定性，负载变化增益补偿将立即增加相对于负载增益的增益。较大负载变化会使增益进一步增加。增益的增加将在设定时间内减小，直到达到额定增益为止。

设置说明



- 1. 发电机负载变化使能/禁止负载变化补偿。
- 2. 发电机负载变化激活负载变化限制。在激活增益补偿之前，控制器需要检测到大于此限值的负载变化。例如，如果将限值设置为 10%，则在此功能激活之前，必须有至少 10% 的发电机组额定功率的负载冲击或抑制。
- 3. 发电机负载变化权重增益增加基于与额定负载相比的负载变化，该比率与负载权重相乘。
- 4. 发电机负载变化定时器增益增加是瞬时的，但在设定时间内线性减小，直到达到额定增益。

负载变化增益补偿示例



上图显示了基于两个负载变化的增益反应。

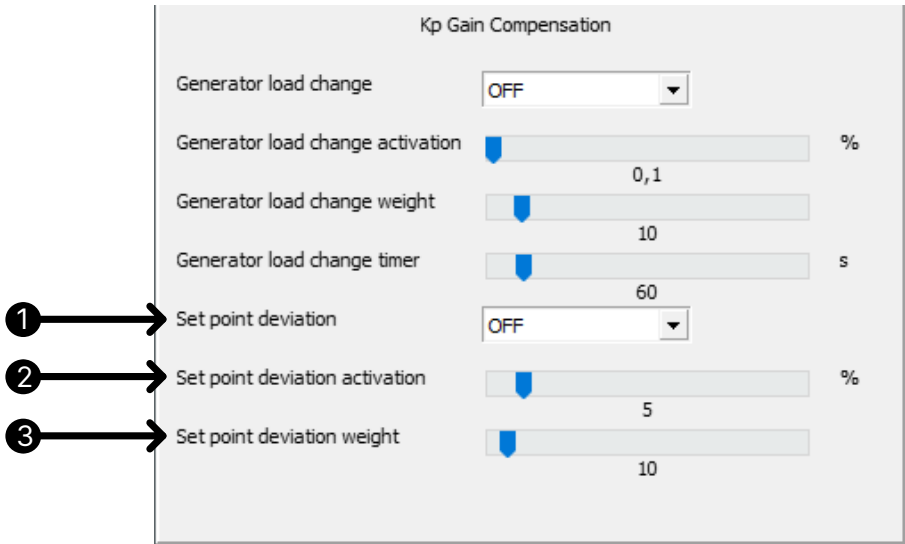
在第一种情况下，有很大的负载影响，这会触发负载变化增益补偿并立即增加增益。在这种情况下，这种增加将在 15 秒的时间内减小，并使增益恢复到额定值。

几秒钟后，系统再次降低了一些负载，但只降低了以前的一半。增益再次瞬间增加，但这一次仅增加一半，因为负载变化仅为一半。这种增加将在 15 秒的时间内减小。

10.4.3 设定值偏差补偿

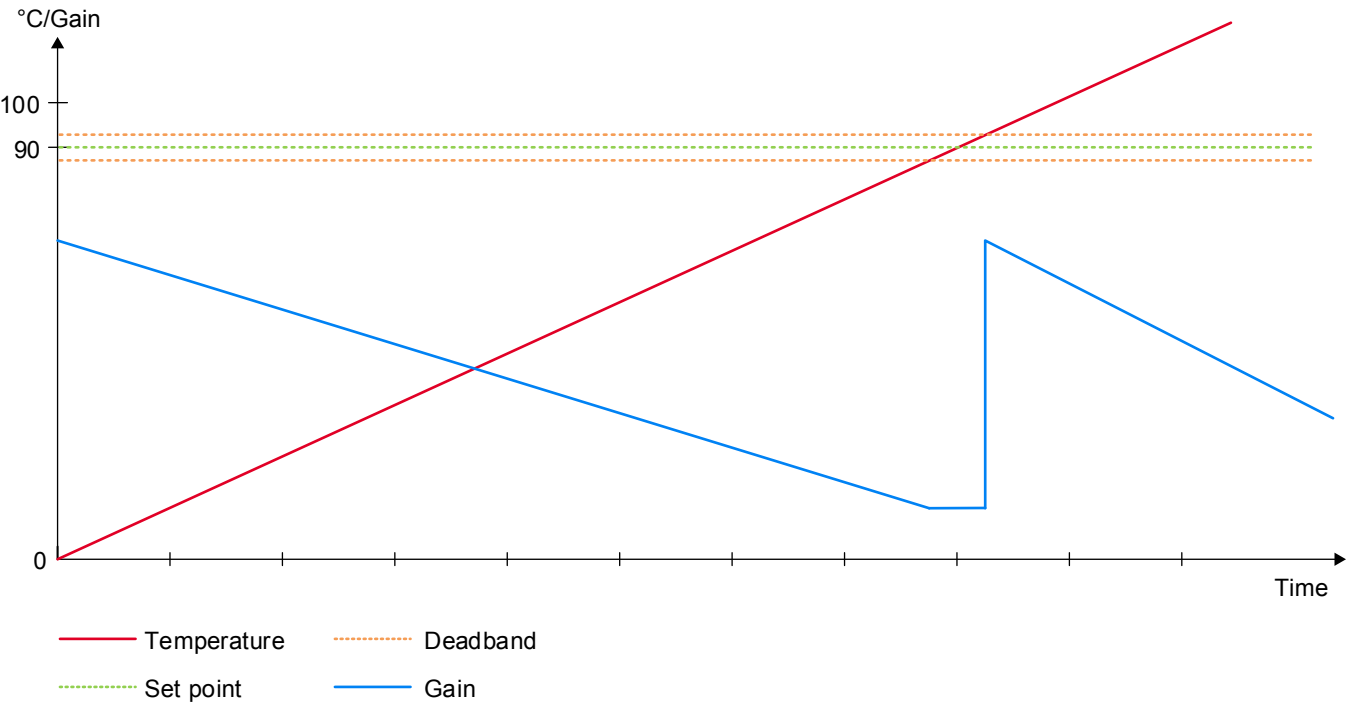
此功能有助于最小化超调。尤其是在设定值通常非常接近停机限值的冷却水系统中，缓慢的系统很难及时做出反应来避免停机。当与设定值相比，实际值超出的量超过设定死区时，此功能将大幅增加增益，但实际值与设定值相差越大，增益将会减小。如果该值降至设定值以下，则该功能将反向执行。接近设定值时，增益增加很小，但实际值与设定值相差越大，增益将会增大。这样可避免系统开始变得不稳定。

设置说明



- 1. **设定值偏差：**启用/禁用设定值偏差补偿。
- 2. **设定值偏差激活：**偏差死区。只要实际值的偏差不超过该参数中的死区，就不会激活该功能。
- 3. **设定值偏差权重：**增益增加是基于与额定值相比的设定值偏差，该比率乘以权重系数。

设定值偏差补偿示例



上图显示了对设定值偏差的反应。

这种情况可能是发电机组中冷却水温度升高。低于设定值时，增益非常高，但是随着温度越来越接近设定值，它会降低增益补偿。在激活限值内，增益为额定值。

随着温度持续升高，温度再次超过激活限值，当温度高于设定值时，增益会立即增加。随着温度持续升高，增益补偿再次降低。

10.5 M-Logic

10.5.1 简介

可通过 M-Logic 激活和禁用 GP PID 的所有功能。下面介绍了有关 GP PID 的事件和命令。

10.5.2 事件

M-Logic，事件，通用 PID	备注
PID [1-6] 激活	在 PID 激活时激活。
最小值输出的 PID [1-6]	当 PID 处于最小值输出（低于输出参数 <i>M-Logic 最小值事件设定值</i> ）时，处于激活状态。
最大值输出的 PID [1-6]	当 PID 处于最大值输出（高于输出参数 <i>M-Logic 最大值事件设定值</i> ）时，处于激活状态。
PID [1-6] 输出冻结	在 PID 冻结时激活。
使用输入 [1-3] 的 PID [1-6]	动态输入选择选择了输入 [1-3] 进行输出计算时，处于激活状态。
PID [1-6] Modbus 控制	请求此 PID 的远程 Modbus 控制时，处于激活状态。

10.5.3 命令

M-Logic，命令，通用 PID 命令	备注
PID [1-6] 激活	激活 PID 控制器。
PID [1-6] 强制最小输出	将输出强制为在输出参数 <i>Analogue min outp.</i> 中设置的值。
PID [1-6] 强制最大输出	将输出强制为在输出参数 <i>Analogue max outp.</i> 中设置的值（例如，用于冷却）。
PID [1-6] 复位	将输出强制为在输出参数 <i>Analogue offset</i> 中设置的值。
PID [1-6] 冻结输出	将输出冻结为当前值。

10.6 示例：发动机风扇的 PID 控制

通用 PID 可用于模拟风扇控制。在此示例中，风扇安装在散热器“三明治”结构上。风扇使空气通过两个散热器，一个散热器用于冷却中间冷却器的冷却剂，另一个散热器用于冷却水套水。由于这两个系统具有不同的温度设定值，因此使用动态设定值选择。

PID 输入配置

Pid

PID1 inp.

PID1 outp.

PID2 inp.

PID2 outp.

PID3 inp.

PID3 outp.

PID4 inp.

PID1 Input Configuration

Activation of PID1

On

Input 1 Configuration

Input 1

EIC Intercool temp.

Input 1 min.

0

%

Input 1 max.

100

%

Setpoint 1

Reference 1

Setpoint 1 min.

0

%

Setpoint 1 max.

100

%

Setpoint 1 offset

0

Reference 1

500

Weight 1

1

Enable 1

On

Weight factor

Input 2 Configuration

Input 2

EIC Cooling water te

Input 2 min.

0

%

Input 2 max.

100

%

Setpoint 2

Reference 2

Setpoint 2 min.

0

%

Setpoint 2 max.

100

%

Setpoint 2 offset

0

Reference 2

900

Weight 2

1

Enable 2

On

在本例中，ECM（发动机控制模块）使用发动机接口通信来测量中冷器冷却液温度和水套冷却水温度。

输入 1 使用 EIC Intercol 温度，输入 2 使用 EIC 冷却水温度。最小值和最大值配置为全量程。输入 1 的参考设定点设置为 500，以使中间冷却器冷却剂的温度设定点达到 50°C。对于水套水冷却液的设定点为 90°C，输入 2 参考设定点为 900。对于相等权重的输入，两个权重因子均为 1。输入 1 和 2 被激活，输入 3（在应用软件中向下滚动）被停用。

Designer's handbook 4189341275D ZH_CN

第 200 页, 共 218 页

PID 输出配置

PID 1 inp.

PID 1 outp.

PID 2 inp.

PID 2 outp.

PID 3 inp.

PID 3 outp.

PID 4 inp.

PID 1 Output Configuration

Priority

Maximum output

Output type

Analogue

Analogue Settings

Analogue Kp

0,5

Analogue Ti

60

s

Analogue Td

0

s

Analogue/EIC output

Transducer 68

Analogue output inverse

ON

Analogue offset

50

%

M-logic min event setpoint

5

%

M-logic max event setpoint

95

%

Relay Settings

Relay Db

2

%

Relay Kp

0,5

Relay Td

0

s

Relay min. on-time

0,5

s

Relay period time

2,5

s

Relay increase

Not used

Relay decrease

Not used

为了确保温度不会永久超过设定点，配置会选择最大输出作为动态输入选择的优先级。

在该示例中，选择**模拟**作为输出类型，物理输出为**变送器 68**。选择反向输出，以便在温度上升时风扇的模拟输出上升。

- 选择偏移量 100% 以在设定点处输出 100%。
- 选择输出全范围。由于此为风扇的输出，您最好使用最小输出。
- 默认设置用于 M-Logic 最小/最大事件。
- 未配置继电器设置，因为此为模拟功能。

M-Logic 配置

逻辑 1 确保调节有效，并且只要发动机运行就可计算输出。逻辑 2 在冷却期间强制风扇以最大速度运行，以确保有效的冷却。

Designer's handbook 4189341275D ZH_CN

第 201 页, 共 218 页

Logic 1

Activate regulation when the engine is running

Event A

☐

Running: Events Engine

✕

Event B

☐

Not used

✕

Event C

☐

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

PID1 Activate: General Purpose PID comma

✕

Enable this rule

☒

Logic 2

Force fan to maximum speed during cooldown

Event A

☐

Cool down active: Events Engine

✕

Event B

☐

Not used

✕

Event C

☐

Not used

✕

Operator

OR

OR

Delay (sec.)

0

Output

PID1 force max. outp.: General Purpose PI

✕

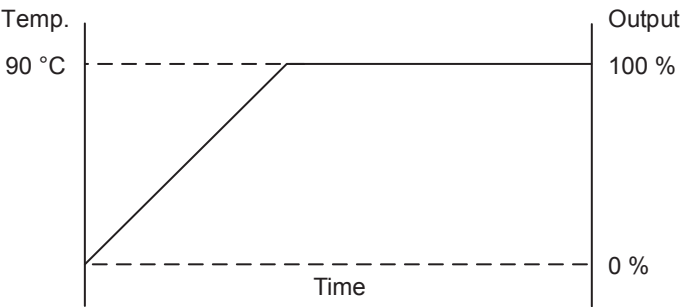
Enable this rule

☒

风扇操作

当发动机启动并运行时，调节被激活并会计算输出。当中冷器冷却液或水套水超过其设定点时，输出开始从 0% 增加。在任何时候都优先考虑能实现最大输出的输入，确保两个系统提供有足够的冷却。在停止过程中，风扇被迫达到最大输出，以实现最大冷却。发动机停止后，输出保持在 0%，直到发动机再次启动。

此示例使用反向输出与 0% 偏移相结合。该应用是带有电子恒温器控制的发动机。在发动机启动期间，您最好在达到设定点之前启动输出，以帮助避免超出设定点过多。这是通过使用无偏移量的反向输出获得的。下图说明了将控制器配置为（无积分或微分作用的）直线比例时的功能。使用这些设置，当达到设定点时，输出为 100%。输出的开始由比例增益决定。



11. 输入输出

11.1 数字量输入

控制器具有多个数字量输入，有些是可配置的，有些是不可配置的。欲了解更多信息，请参阅**安装说明**。

对于每个数字量输入，使用应用软件中的 I/O 设置页面选择数字量输入功能。

11.1.1 起/停功能

起动允许

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					持续型

该输入必须激活，以便能够起动发动机。

备注 发电机组起动后，可移除该输入。

自动启动/停机

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●					●	●	●	●		持续型

当激活该输入时，发电机组将起动。当停用该输入时，发电机组将停机。当控制器处于孤岛运行、固定功率、负载转移或主电网功率输出状态，并选择 AUTO 模式时，将使用该输入。

远程起机

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●		●		●					脉冲

选择了半自动或手动模式后，该输入会启动发电机组的起动时序。

远程停机

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●		●		●					脉冲

选择了半自动或手动模式后，该输入会启动发电机组的停止时序。发电机组将不经冷却直接停机。

交替起动

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●			●	持续型

该输入用于仿真 AMF 故障，该方式可在并非实际存在主电网故障的情况下运行完整的 AMF 时序。

移除起动器

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●		●					持续型

停用起动时序。即，起动继电器停用，并且起动器马达与发动机分离。

低速

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●			●					持续型

禁用调节器并使发电机组保持以较低转速 运行。

备注 为实现该功能，必须准备调速器。

二进制运行检测

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●		●					持续型

该输入用作发动机的运行检测。当该输入激活时，起动继电器停用。

11.1.2 断路器功能

备注 在以下使用 GB/TB/BTB 的情况下，这是指发电机组控制器的 GB、主电网控制器的 TB、BTB 控制器的 BTB 和组控制器的 TB。

远程 GB/TB/BTB 开启

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●		●		●	●	●	●		脉冲

- GB：如果主电网断路器闭合，则将启动发电机断路器的接通序列，断路器将同步；如果主电网断路器断开，则断路器将闭合，但不同步。
- TB：如果主电网和发电机断路器闭合，则将启动母联开关的接通序列，断路器将同步；如果发电机断路器断开，则断路器将闭合，但不同步。
- BTB：如果断路器任一侧或两侧都有电压，则将启动母联开关的接通序列，断路器将同步；如果母线的两侧均无电，则断路器将闭合而不同步。

远程 GB/TB/BTB 关闭

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●		●		●	●	●	●		脉冲

- GB：发电机断路器分闸时序将启动。如果主电网断路器断开，则发电机断路器将立即断开。如果主电网断路器闭合，则发电机将解列至断路器断开限值，随后断路器会断开。
- TB：无论主电网和发电机断路器的位置如何，母联开关都会断开。

远程 MB 合闸

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●		●		●	●			●	脉冲

如果发电机断路器闭合，则将启动主电网断路器的接通序列，断路器将同步；如果发电机断路器断开，则断路器将闭合，但不同步。

远程 MB 分闸

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●		●		●	●			●	脉冲

主电网断路器断开序列将启动，断路器将立即断开。

GB/TB/BTB 闭合抑制

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●	●	●		持续型

该输入激活时，断路器无法闭合。

MB 合闸抑制

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●			●	持续型

该输入激活时，主电网断路器无法合闸。

GB/TB/BTB 断开检修

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●		●		●	●	●			持续型

当满足预先要求并且激活此输入时，断路器将被认为处于断开检修状态（有关更多信息，请参见[断开检修断路器](#)）。

MB 断开检修

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●		●		●	●				持续型

当满足预先要求并且激活此输入时，断路器将被认为处于断开检修状态（有关更多信息，请参见[断开检修断路器](#)）。

GB/TB/BTB 储能装载

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●	●	●		持续型

AGC 仅在出现该反馈后才会发送合闸信号。

MB 储能装载

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●			●	持续型

AGC 仅在出现该反馈后才会发送合闸信号。

GB 关断和闭锁

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●				●					脉冲

发电机断路器将断开，发电机组将激活停止序列，当发电机组停止时，它将闭锁以防启动。

启动 GB 断电合闸

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					持续型

如果该输入激活，则允许 AGC 闭合断电母排上的发电机（前提是频率和电压处于菜单 2110 中设置的限值范围内）。

启动单独同步

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	持续型

如果激活该输入，则会将断路器合闸功能与断路器同步功能拆分为两个不同的继电器。断路器合闸功能将保留在专用于断路器控制的继电器中。同步功能将根据选项配置移至可配置继电器。

备注 此功能基于选项。需要选项 M12 或 M14.x。

11.1.3 模式功能

半自动模式

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●		●	●	●	●	●	●	●	●	脉冲

将控制器模式更改为半自动模式。

测试模式

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●		●	●	●	●		●	●	脉冲

将控制器模式更改为测试模式。

自动模式

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	脉冲

将控制器模式更改为自动模式。

手动模式

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●	●		●	●					持续型

将控制器模式更改为手动模式。

闭锁模式

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●		●	●	●	●	●	持续型

将控制器模式更改为闭锁模式。

备注 当选择闭锁模式时，无法通过激活数字量输入来更改控制器模式。

总测试

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●			●	持续型

该输入将记录到事件日志中，以指示是否发生规划的主电网故障。

使能模式切换

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●			●	持续型

该输入用于激活模式切换功能，AGC 将在主电网故障时执行 AMF 时序。配置该输入时，菜单 7081（模式切换 ON/OFF）中的设置将被忽略。

11.1.4 调节功能

手动 GOV 上升

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
			●		●					持续型

如果选择此手动模式，则调速器输出将增大。

手动 GOV 下降

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
			●		●					持续型

如果选择此手动模式，则调速器输出将减小。

手动 AVR 上升

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
			●		●					持续型

如果选择此手动模式，则 AVR 输出将增大。

手动 AVR 下降

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
			●		●					持续型

如果选择此手动模式，则 AVR 输出将减小。

备注 手动调速器和 AVR 增大及减小输入只能在手动模式下使用。

重置模拟量 GOV 输出

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					脉冲

模拟量 +/-20 mA 控制器输出将复位为 0 mA。

备注 所有模拟量控制器输出均将复位。即，调速器输出和 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。

外部频率控制

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●			●					持续型

额定频率设定点将由模拟量输入端子 40/41 控制。内部设定值将不会被使用。请注意，使用 -10 V 至 10 V 信号进行控制，并且额定频率值将为 0 V 时的值。

备注 通过 M-Logic *调速器/调压器控制*，可以将模拟量输入源更改为 CIO 308 1.8 (4-20mA)。

外部功率控制

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●			●	●		●	●	持续型

固定功率的功率设定值将由模拟量输入端子 40/41 控制。内部设定值将不会被使用。请注意，使用 0 V 到 10 V 信号进行控制。

备注 通过 M-Logic *调速器/调压器控制*，可以将模拟量输入源更改为 CIO 308 1.8 (4-20mA)。

外部电压控制

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●			●					持续型

额定电压设定点由模拟量输入端子 41/42 控制。内部设定值将不会被使用。请注意，使用 -10 V 到 10 V 信号进行控制。

备注 通过 M-Logic *调速器/调压器控制*，可以将模拟量输入源更改为 CIO 308 1.11 (4-20mA)。

外部功率因数控制

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●			●					持续型

功率因数设定值由模拟量输入端子 41/42 控制。内部设定值将不会被使用。请注意，使用 0 V 到 10 V 信号进行控制。

备注 通过 M-Logic *调速器/调压器控制*，可以将模拟量输入源更改为 CIO 308 1.11 (4-20mA)。

外部无功控制

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●			●					持续型

无功功率设定值由模拟量输入端子 41/42 控制。内部设定值将不会被使用。请注意，使用 -10 V 到 10 V 信号进行控制。

11.1.5 其他功能

Deload

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●					●					持续型

运转的发电机组将开始使功率斜降。

主电网正常

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●			●	脉冲

禁止 *主电网正常* 延时定时器。输入激活时，将发生主电网断路器的同步。

访问锁定

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	持续型

激活访问锁定输入时会禁用控制显示面板按钮。此时将只能查看测量值、报警和日志。

远程报警确认

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	持续型

确认所有当前报警，显示面板上的报警 LED 停止闪烁。

停机越控

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					持续型

该输入将停用除了超速保护和急停输入以外的所有保护。起动尝试次数默认值为 7 次，但可在参数 6180 *Start* 中配置。另外，在激活该输入后，停机时序还使用一个专用冷却停机定时器。

蓄电池测试

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●				●					脉冲

激活起动器但不起动发电机组。如果蓄电池电量不足，则测试会使蓄电池电压下降到超出可接受的范围，从而触发报警。

温度控制

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●			●					持续型

该输入是急速模式功能的一部分。当输入较高时，发电机组起动。以高速还是低速起动取决于是否激活低速输入。当停用输入时，发电机组将进入急速模式（低速 = ON）或停机（低速 = OFF）。

配电盘故障

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●	●				持续型

该输入将基于运行状态停止或闭锁发电机组。

基本负载

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
	●				●					持续型

发电机组运行基本负荷（固定功率），不参与频率控制。如果电站的功率需求下降，则基本负载将降低，让线路中的其他发电机可产生至少 10% 的功率。

N + X 开启

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					脉冲

N + X 模式会为系统增加一台额外的发电机，即与实际功率需求相比，将额外运行 X 台发电机。

N + X 关闭

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					脉冲

终止 N + X 模式。

接地断路器开启

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					持续型

激活此输入后，表明接地断路器已闭合。

接地断路器关闭

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					持续型

激活此输入后，表明接地断路器已断开。

CBE 激活 AVR 1

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●					●					持续型

激活此输入后，组控制器会通知发电机控制器激活励磁前合闸。（CBE AVR 2 的冗余）

备注 此功能基于选项。需要选项 G7。

CBE 激活 AVR 2

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●					●					持续型

激活此输入后，组控制器会通知发电机控制器激活励磁前合闸。（CBE AVR 1 的冗余）

备注 此功能基于选项。需要选项 G7。

MB 位置反馈 OFF

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●				●	●				持续型

当该输入被激活时，即使来自主电网断路器的位置反馈出现问题，应用也可以继续运行。

注意



使用此功能的风险自负

分析应用，了解控制器没有主电网断路器位置反馈时出现的风险。

PMS 闭锁输入 [1 或 2]

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●					●					持续型

当这些输入被激活时，它们激活在参数 8861 和 8862 中定义的定时器。

更多信息
参见选项 G5 功率管理中的 PMS 闭锁。

允许安全发电

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●	●	●	●	●	●					持续型

该输入是控制器激活安全发电 EIC 输出之前需要满足的附加条件。如果在发电机断路器闭合之前连接了风扇、加热器等，则可以使用。此输入对应于 M-Logic 命令 `EIC 命令 > EIC 允许安全发电`。



更多信息

参见选项 H12 H13 发动机通信 AGC-4 Mk II。

PLC 控制启动 (PMS lite)

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●					●					脉冲

此输入用于在 PLC 启动/停止模式下运行的 PMS lite 应用。输入启动 PLC 控制的发电机组。

PLC 控制停止 (PMS lite)

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●					●					脉冲

此输入用于在 PLC 启动/停止模式下运行的 PMS lite 应用。输入停止 PLC 控制的发电机组。

PLC 控制启动/停止 (PMS lite)

自动	半自动	测试	手动	锁定	机组单元	主电网	BTB	组	电站	输入类型
●					●					持续型

此输入用于 PMS lite 应用。当该输入在控制器中激活时，控制器激活 PLC 启动/停止模式。

11.2 多功能输入

标准控制器有三个多功能输入。此外，选项 M15 有四个 4-20 mA 输入，选项 M16 有四个多功能输入。

模拟量输入可通过应用软件在 *I/O setup* 页面进行配置。



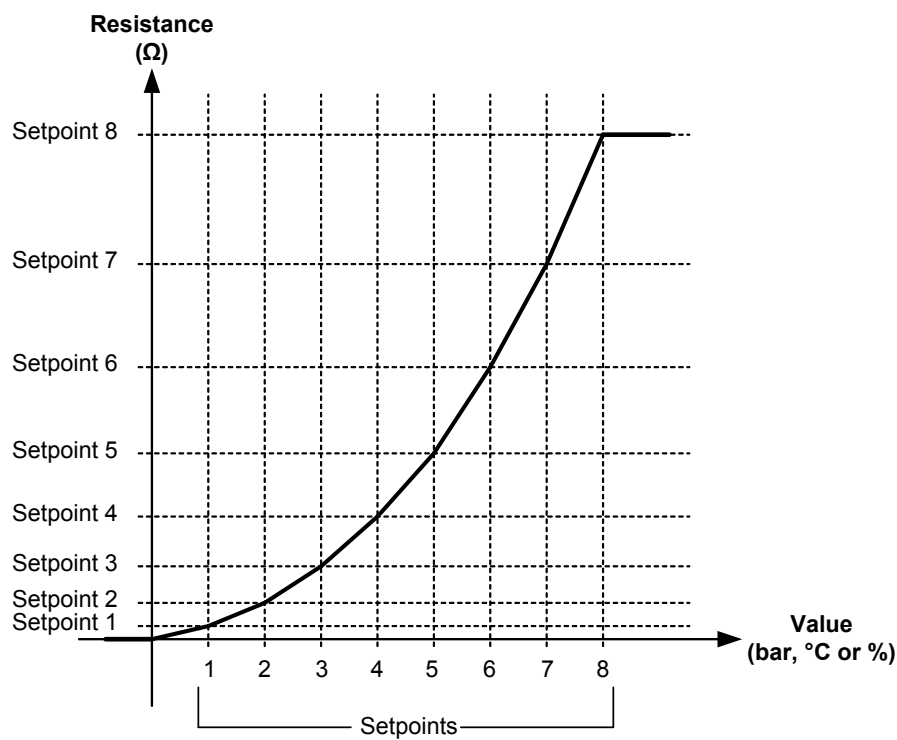
如何在 AGC-4 Mk II 上配置多功能输入

请参见我们关于[如何在 AGC-4 Mk II 上配置多功能输入](#)的教程，获取帮助和指导。

输入类型	Standard	选项 M15	选项 M16	备注
4 - 20 mA	●	●	●	在 <i>I/O setup</i> 页面，为 4 到 20 mA 输入配置曲线。使用 <i>Scaling</i> 在显示单元上显示包含所选小数位的曲线输出。对于 No unit 1/10 ，将显示一个小数位。对于 No unit 1/100 ，将显示两个小数位。
直流 0 到 40 V	●			0 至 40 V DC 输入主要用于处理电池不对称测试。
直流 0 到 5 V			●	
Pt100	●			控制器使用标准 Pt100 曲线。可使用 <i>Engineering units</i> 参数来将单位从 °C 更改为 °F 。

输入类型	Standard	选项 M15	选项 M16	备注
Pt1000	●		●	控制器使用标准 Pt1000 曲线。可使用 <i>Engineering units</i> 参数来将单位从 °C 更改为 °F。
RMI 油压	●			使用 <i>RMI type</i> 选择其中一个标准曲线或可配置曲线。可使用 <i>Engineering units</i> 参数将单位从 bar 更改为 psi 。 如果将 RMI 输入用作液位开关，则切记不要将电压连接到输入。如果对 RMI 输入施加任何电压，则会损坏该输入。有关接线的更多信息，请参见 应用笔记 。
RMI 水温	●			使用 <i>RMI type</i> 选择其中一个标准曲线或可配置曲线。可使用 <i>Engineering units</i> 参数来将单位从 °C 更改为 °F。 如果将 RMI 输入用作液位开关，则切记不要将电压连接到输入。如果对 RMI 输入施加任何电压，则会损坏该输入。有关接线的更多信息，请参见 应用笔记 。
RMI 燃油液位	●			使用 <i>RMI type</i> 选择其中一个标准曲线或可配置曲线。 如果将 RMI 输入用作液位开关，则切记不要将电压连接到输入。如果对 RMI 输入施加任何电压，则会损坏该输入。有关接线的更多信息，请参见 应用笔记 。
数字量	●			如果输入类型为 二进制 ，则可为多功能输入选择一个数字量输入功能。

可配置 RMI 曲线示例



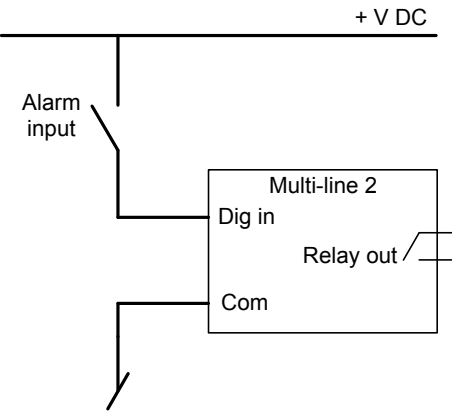
11.3 输入功能选择

可以对开关量输入报警进行配置，以便选择要在何时触发报警。输入功能选择有常开或常闭两种。

下图显示的是一个作为报警输入的数字量输入：

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

备注 可将继电器输出功能选择为 ND（常断）、NE（常通）、“M-Logic/限制继电器”、“喇叭”或“警笛”。



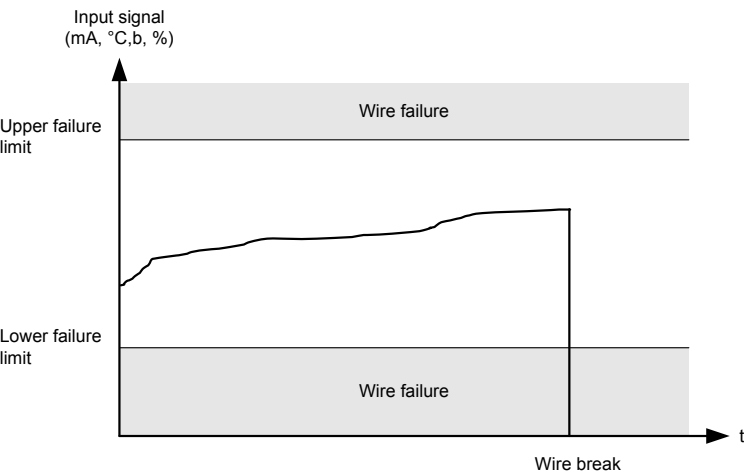
11.4 断线故障检测

如果必须要对连接至多功能输入和模拟量输入的传感器/线路进行监测，则可以针对每个输入启用断线报警功能。如果对输入的测量值不在输入的正常动态范围内，则检测结果会将其视为线路短路或断路。包含可配置故障等级的报警将被激活。

输入	线路故障区域	正常范围	线路故障区域
4-20 mA	< 3mA	4-20 mA	> 21 mA
0-40V DC	≤ 0V DC	-	N/A
RMI 机油压，类型 1	< 1.0 Ω	-	> 195.0 Ω
RMI 机油，类型 2	< 1.0 Ω	-	> 195.0 Ω
RMI 温度，类型 1	< 4.0 Ω	-	> 488.0 Ω
RMI 温度，类型 2	< 4.0 Ω	-	> 488.0 Ω
RMI 温度，类型 3	< 0.6 Ω	-	> 97.0 Ω
RMI 燃油，类型 1	< 0.6 Ω	-	> 97.0 Ω
RMI 燃油，类型 2	< 1.0 Ω	-	> 195.0 Ω
RMI 可配置	< 最低电阻	-	> 最高电阻
P100	< 82.3 欧姆	-	> 194.1 ohm
P1000	< 823 Ω	-	> 1941 ohm
液位开关	仅当开关打开时有效。		

原理

如下图所示，当输入线路断开时，测量值将降为零。随后将发生报警。



MPU 断线检测（菜单 4550）

MPU 断线报警功能只有在发电机组未运行时才有效。在这种情况下，如果用于连接 AGC 和 MPU 的线路发生断路，则会触发报警。

停止油阀断线检测（菜单 6270）

停机线圈未激活（发电机正在运行）且输入断电时，会出现此报警。

11.5 外部模拟量设定值

发电机组可通过外部设定点进行控制。外部模拟量设定点输入仅适用于选择了硬件选项 M12 的情况。必须使用数字量输入来激活各外部设定点。

可使用 PC 应用软件 (USW) 选择五个输入：

输入	外部设定点有效条件*
外部频率控制	单机运行或 GB 断开
外部功率控制	与主电网并联
外部电压控制	单机运行或 GB 断开
外部 PF 控制	与主电网并联
外部 VAr 控制	与主电网并联

备注 * 如果不具备此条件，则将忽略控制器设定点。例如，并联至市电后，无法使用频率控制器。

下表给出了可用于外部模拟量输入的设定点。

控制器	输入电压	描述	备注
频率	+/-10 V DC	$f_{NOM} \pm 10\%$	MB 断开时有效
功率	+/-10 V DC	$P_{NOM} \pm 100\%$	
电压	+/-10 V DC	$U_{NOM} \pm 10\%$	GB 断开时有效
无功功率	+/-10 V DC	$Q_{NOM} \pm 100\%$	
功率因数	$\pm 10 \text{ V} \dots 0 \dots 10 \text{ V DC}$	0.6 容性...1.0...0.6 感性	

只要将发电机组模式配置为自动或半自动模式，即可使用外部设定值。

备注 标准发电机组控制器限制了数字量输入的数目。为包含全部所需数字量输入，控制器可能需要额外的硬件选项。

11.5.1 外部模拟量设定值端子

端子	功能	技术数据	描述
40	-10/+10 V DC	模拟量输入	f/P 设定值
41	Com.	公共端	公共端
42	-10/+10 V DC	模拟量输入	U/Q 设定值

11.5.2 外部模拟量设定点的其他源

如果 AGC 使用外部模拟量设定点的其他源，则无需硬件选项 M12（以及用于设定点激活的数字量输入）。

使用 Modbus 的外部模拟量设定点

外部模拟量设定点可通过 Modbus 发送。



更多信息

更多相关信息，请参见[选项 H2 和 H9 Modbus 通信](#)以及 [AGC Modbus 表](#)。

使用 CIO 的外部模拟量设定点

外部模拟量设定点可来自 CIO。使用 M-Logic 激活设定点。



更多信息

更多相关信息，请参见 [CIO 308 安装和调试指南](#)以及[选项 A10](#)。



如何在 AGC-4 上配置 CIO

请参见我们关于[如何在 AGC-4 上配置 CIO](#) 的教程，获取帮助和指导。

RRCR 外部设定点控制

电网可使用无线电波纹控制接收器 (RRCR) 来进行负载管理。



更多信息

更多相关信息，请参见[设计手册](#)中的[附加功能](#)，[RRCR 外部设定点控制](#)。

11.6 输出

控制器具有多个输出功能，可以将其配置到任何可用的继电器。

输出功能	自动	半自动	测试	手动	锁定	可配置	输出类型
NEL 1 跳闸	●	●	●	●	●	可配置	脉冲
NEL 2 跳闸	●	●	●	●	●	可配置	脉冲
NEL 3 跳闸	●	●	●	●	●	可配置	脉冲

11.6.1 功能说明

- **NEL 1 跳闸**：此输出用于使负载组跳闸。
- **NEL 2 跳闸**：此输出用于使负载组跳闸。
- **NEL 3 跳闸**：此输出用于使负载组跳闸。

备注 更多相关信息，请参见 [NEL 跳闸](#)。

11.7 限制继电器

对于所有报警功能，可激活一个或两个输出继电器，如下图所示。下面介绍了如何使用报警功能来激活输出（而无需激活报警）。还介绍了 ON 和 OFF 延时定时器。

如果不需要报警，则可执行以下事件之一：

- 将输出 A 和输出 B 设置为**限制**。
- 将输出 A 和输出 B 设置为同一端子。如果不需要端子报警，则特定继电器中的报警功能将设置为 *M-Logic/限制继电器*。

在下面的示例中，如果发电机电压高于 103% 且持续 10 s，则继电器将闭合，并且没有报警处于激活状态，因为输出 A 和输出 B 配置为继电器 5（此继电器被配置为 *M-Logic/限制继电器*）。

Parameter "G U> 1" (Channel 1150)

Set point :

100 103 % 130

Timer :

0,1 10 sec 100

Fail class : Warning

Output A Terminal 5

Output B Terminal 5

Password level : customer

☒ Enable
☒ High Alarm
☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge
Inhibits...

Commissioning

Actual value : 0 %

Actual timer value

0 sec 10 sec

Write OK Cancel

在报警窗口中配置的定时器为 ON 延时定时器，用于确定必须持续满足报警条件多长时间才能激活报警或输出。

选择某个继电器（在本示例中为端子 5 上的继电器）后，必须将其设置为限制继电器（如下图所示），否则仍会显示报警。

Parameter "Relay 05" (Channel 5000)

Set point :

M-Logic / Limit relay

Timer :

0 0 sec 999,9

Password level : customer

☐ Enable
☒ High Alarm
☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge
Inhibits...

Commissioning

Actual value : 0

Write OK Cancel

还可在 USW 的 I/O Setup 下配置继电器：

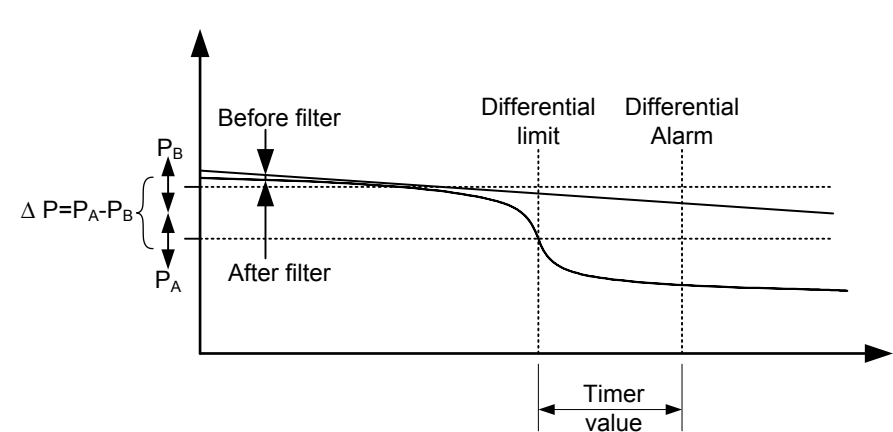
Function		Alarm			
Output Function		Alarm function	Delay	Password	Parameter
Output 5	Not used	M-Logic / Limit relay	0	Customer	5000
					Modbus address
					319

上图中的定时器为 OFF 延时定时器，即，当报警级别再次恢复正常时，继电器将保持激活状态，直到定时器计时结束。此定时器只有在配置为 *M-Logic/限制继电器* 时才有效。如果配置为任意 *报警继电器*，则继电器在报警条件消失且报警得到确认后会被禁用。

11.8 差值测量

对于不同的测量功能，AGC 可比较两个模拟量输入。可将报警和/或继电器配置为在差值超出配置的设定值时激活。

例如，对于空气过滤器检查，如果超出设定值（PA（模拟量 A）和 PB（模拟量 B）之间的差值），则定时器开始计时。请注意，如果差值在计时结束之前下降到设定值以下，则定时器将停止计时并会复位。



对于两个模拟量输入值，可以配置九组不同的差值测量。两个传感器之间的差值测量可以在菜单 4600-4606、4670-4676 和 4741-4746 中进行配置。

差值测量输入的选择

参数	名称	范围	默认值
4601	差值模拟量 1 输入 A	详见下文。	多功能输入 102
4602	差值模拟量 1 输入 B	详见下文。	多功能输入 102

支持很宽范围的输入（取决于控制器选项）。请参阅应用软件中这些参数的选择。或者，在**参数列表的差值测量**中列出这些参数。

使用差值测量创建额外的模拟量报警

如果为输入 A 和输入 B 选择了相同的测量值，则控制器使用差值测量报警的输入值

配置差值报警

在参数 4610-4660、4680-4730 和 4750-4800 中选择相关报警设定值。对于模拟量输入 A 和输入 B 之间的每个差分测量，每个报警都可以配置两个报警级别。以下截图显示了用于为差分测量 1 配置报警的参数。

 Parameter "Delta ana1 1" (Channel 4610) ✕

Set point :

-9999

10

9999

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 : 100

Actual timer value

0 sec5 sec

 ▼

Write ▼

OK

Cancel