



选项说明



选项 M4 发动机控制与保护

- 功能说明
- 模式和时序
- 通用产品信息
- PID 控制器
- 附加功能



丹控电气（上海）有限公司 · 上海市浦东新区龙东大道 3000 号 8 号楼 206 室 ·

Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615

info@deif.com · www.deif.com

Document no.: 4189340585I

1. 限定

1.1 选项 M4 的范围	3
1.1.1 选项的范围	3

2. 概述

2.1 警告、法律信息和安全须知	4
2.1.1 警告和注意	4
2.1.2 法律信息和免责声明	4
2.1.3 安全问题	4
2.1.4 静电放电注意事项	4
2.1.5 出厂设置	4

3. 选项说明

3.1 说明	5
3.1.1 选项 M4	5
3.1.2 ANSI（美国国家标准协会）编号	5
3.1.3 端子描述	5

4. 功能说明

4.1 功能	7
4.1.1 启用逻辑	7
4.1.2 本地/远程选择	7
4.1.3 不处于远程模式	7
4.1.4 时序	7
4.1.5 流程图	13
4.1.6 起机功能	14
4.1.7 发动机加热器	18
4.1.8 二极管补偿	19
4.1.9 发电机类型	19
4.1.10 断线故障检测	19
4.1.11 多功能输入	20
4.1.12 差值测量	25
4.1.13 维护定时器	26
4.1.14 双起动机	26
4.1.15 使发电机组降额	26
4.1.16 燃油泵逻辑	28
4.1.17 燃油限制器输出	29
4.1.18 怠速运行	30
4.1.19 蓄电池测试	32
4.1.20 通风	35
4.1.21 单独的微处理器	36
4.1.22 处理器故障处理	36

1. 限定

1.1 选项 M4 的范围

1.1.1 选项的范围

本选项说明涵盖以下产品：

GPC-3/GPU-3 Hydro（水力）	软件版本 3.08.x 或更高版本
GPU-3/PPU-3	软件版本 3.08.x 或更高版本

2. 概述

2.1 警告、法律信息和安全须知

2.1.1 警告和注意

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

警告



危险

它表示危险情况。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

它表示潜在危险情况。如果不遵守这些指导，这些情况可能导致人员受伤或设备损坏。

注意



信息

注意符号提供给用户的是非常有用需要熟记的信息。

2.1.2 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。



信息

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。

2.1.3 安全问题

安装和操作 Multi-line 2 单元可能意味着要接触危险的电流和电压。因此，只应当由经过授权且了解带电操作危险的专业人员来安装。



危险

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

2.1.4 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。

2.1.5 出厂设置

Multi-line 2 控制器在出厂时已进行了某些出厂设置。这些设置基于平均值，但不一定是可用于匹配相关发动机/发电机组的正确设置。必须注意，在运行发动机/发电机组之前，应检查这些设置。

3. 选项说明

3.1 说明

3.1.1 选项 M4

本文档介绍了选项 M4 中包含的发动机控制功能和测量值。

3.1.2 ANSI（美国国家标准协会）编号

功能	ANSI 编号
3 个多功能输入（数字量、4-20 mA、0-40 V DC、Pt100、Pt1000 或 RMI）	77
1 个用于 RPM 和报警/停机的转速传感器输入	12, 14, 77
7 个用于控制和/或报警/停机的数字量输入	77
4 个用于起/停控制的继电器输出	62

3.1.3 端子描述

端子	功能	技术数据	描述/预配置
98	直流 +12/24 V	直流 8 到 36 V	直流电源
99	0 V DC		
100	MPU 输入	交流 0.5 到 70 V/ 10-10000 Hz	转速传感器 (RPM)
101	MPU GND		
102	A	0(4) 至 20 mA 带断线检测的数字量输入 Pt100 Pt1000 RMI 直流 0 到 40 V	多功能输入 1 预选择为带断线检测的数字量输入
103	B		
104	C		
105	A		多功能输入 2 预选择为带断线检测的数字量输入
106	B		
107	C		
108	A		多功能输入 3 预选择为带断线检测的数字量输入
109	B		
110	C		
111	Com.	公共端	端子 112-117 的公共端
112	开关量输入 112	光耦隔离	可配置
113	开关量输入 113	光耦隔离	可配置
114	开关量输入 114	光耦隔离	停机越控/可配置
115	开关量输入 115	光耦隔离	可配置
116	开关量输入 116	光耦隔离	运行反馈/可配置
117	开关量输入 117	光耦隔离	可配置
118	开关量输入 118	光耦隔离	紧急停止和 119、120 的公共端
119	常开	继电器 119, 24 V DC/5 A	油阀/可配置

端子	功能	技术数据	描述/预配置
120	常开	继电器 120， 24 V DC/5 A	起动准备/可配置
121	公共端	继电器 122， 24 V DC/5 A	盘车（起动器）/可配置
122	常开		
123	公共端	继电器 124， 24 V DC/5 A	带断线检测的停机线圈/可配置
124	常开		
A1	CAN-H	CAN 总线接口	选项 H7 J1939 发动机接口
A2	CAN GND		
A3	CAN-L		
B1	CAN-H	CAN 总线接口	选项 H7 CAN 总线外部 Axiomatic 模块接口
B2	CAN GND		
B3	CAN-L		



信息

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。

4. 功能说明

4.1 功能

4.1.1 启用逻辑

发动机逻辑可通过显示面板或应用软件开启或关闭。使用显示面板时，通过菜单 9080 实现。只能使用显示面板上的“JUMP”按钮访问此菜单。如果禁用继电器逻辑，则继电器 119、121、120 和 123 可配置。如果通过应用软件启用/禁用发动机逻辑，则控制器需要手动循环上电，以使继电器不可配置/可配置。

参数 9080	描述	注释
OFF	输入/输出扩展卡	标准交付内容。需要不带起/停功能的显示面板
ON (默认)	发动机逻辑已启用	需要带起/停功能的显示面板



信息

对于选项 M4，除非另外说明，否则显示面板不包含起/停按钮。请参见产品样本。



信息

通常，无需更改此参数。

4.1.2 本地/远程选择

Multi-line 2 可在两种不同的工作模式下使用：本地或远程。

可通过激活显示面板上的“Remote”或“Local”按钮或者使用数字量输入或外部通信（例如 Modbus）在这两个模式之间进行选择。LED 将指示所选模式。

通信

如果 Multi-line 2 包含通信选项，则可通过通信线更改模式，如下表所示。

	本地	远程
Modbus	是	是
Profibus	是	是

4.1.3 不处于远程模式

该功能可以用于指示用途，或当系统不处于远程模式时触发报警。该功能在菜单 6370 中设置。

4.1.4 时序

以下内容包含发动机起停时序的相关信息。在以下情况下，这些时序会自动启动：

在远程模式下：	“启动同步/控制”已激活/禁用 “远程启动”或“远程停机”已激活
在本地模式下：	起/停显示面板按钮已激活

启动时序条件¹

以下条件可以阻止启动时序启动：

- RMI 102（油压）
- RMI 105（燃油液位）
- RMI 108（水温）

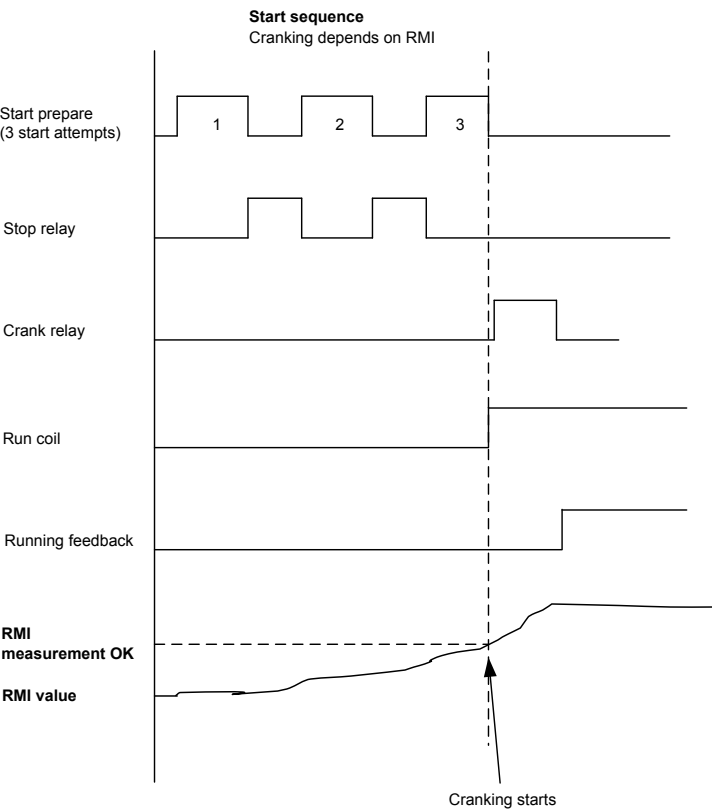
举例来说，如果油压不够大，则盘车继电器不会接合起动机电机。

在设置 6185 中进行选择。在启动启动时序前，要求每个 RMI 设置（油压、燃油液位或水温）都必须超出设置 6186 中选择的值。



信息
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/停阈值²

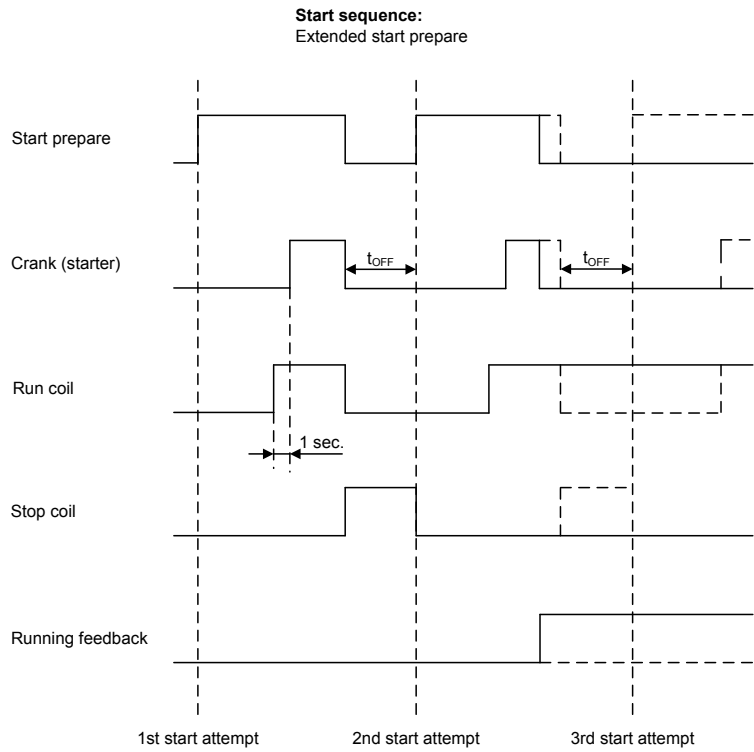
用户可使用启动阈值构建一种必须满足外部要求才能启动的情形。如果满足外部要求，则停机阈值会在“冷却”时立即使 DG 停机。

外部测量使用多功能输入之一进行访问，在参数 6185 和 6213 中特定的多功能输入应用于起/停阈值功能。

在参数 6186 和 6214 中，起/停阈值功能被启用/禁用，设定点已调节。

此外，报警既可设置为上限（“High Alarm”已选中）也可设置为下限（未选中）。如果选中“High Alarm”，则在可启动之前，或在“冷却”定时器计数期间可立即停机之前，测量的外部值必须超出设定点。

如果未选中“High Alarm”，则测量值低于设定点时可进行起/停操作。



启动时序中止

在以下情况下，启动时序中断：

事件	备注
停机命令	通过 Modbus 或 Profibus 禁用“启动同步/控制”或激活“远程停机”
启动故障	
运行反馈	数字量输入
运行反馈	转速设定点
运行反馈	频率测量值低于 30 Hz 频率测量需要电压测量值为 UNOM 的 30%。 基于频率测量的运行检测可代替基于转速器或数字量输入或发动机通信的运行反馈。
运行反馈	油压设定点（菜单 6175）
运行反馈	EIC（发动机通信）（选项 H5 或 H7）
急停	
报警	故障等级为“停机”或“跳闸和停机”的报警
显示面板上 Stop 按钮	仅限本地模式

信息
数字量输入“急停”和报警“超速等级 2”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。这类保护在本地依赖于选项 M4（发动机电路板）。如果输入设置为高电平，且主处理器电路板正常，则“快速过电流保护等级 2”也会关闭发电机组。为此，这类保护的故障等级必须设置为“停机”。停机越控命令可由故障等级为“停机”的其余保护通过“忽略停机越控”抑制进行忽略（请参见设计人员参考手册）。这不适用于上述三种保护，这类保护始终会关闭发电机组。

有关启动时序的设定

- 启动准备（6180 起动器）

正常准备：起动准备定时器可用于起动准备用途，例如预润滑或预热。当起动时序启动时，起动准备继电器激活；当起动继电器激活时，起动准备继电器将停用。如果将定时器设置为 0.0 s，则起动准备功能停用。

延长准备：当起动时序启动时，延长准备将激活起动准备继电器，并在起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起动 ON 时间，则起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。

起动 ON 时间：盘车时起动器将在该时间段内激活。

起动 OFF 时间：两次起动尝试的间隔时间。

- 运行线圈定时器 (**6150 运行线圈**)

运行线圈定时器是一个设定点，用于确定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点。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 (**6241 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。



信息

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）。

- 延时调节 (**2740 延时调节**)

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。



信息

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

- 盘车故障报警 (**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。要设置的延时是从第二运行检测到触发报警之间的时间。

- Hz/V 故障 (**4560 Hz/V 故障**)

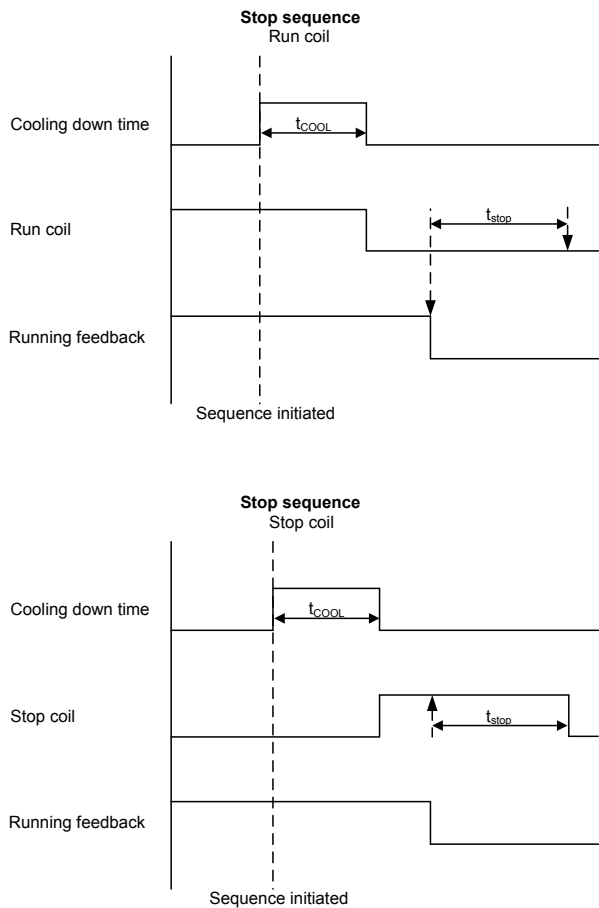
- 如果在接收到运行反馈之后频率和电压超出 **2110 断电 df/dUmax** 中设置的限制，则在延时结束时会触发该报警。
- 启动故障报警（**4570 启动故障**）

- 如果发电机组尝试启动在菜单 6190 中设置的次数之后仍未能启动，则触发起动故障报警。
- 发动机在外部停机（**6242 外部发动机停机**）

如果运行时序激活，且在不存在任何来自 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。

停机时序

停机时序如下图所示。



停机时序说明

停机时序在停机命令发出后启动。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
远程模式停机	X	X	禁用“启动同步/控制”以停止或激活“远程停机”
显示面板上的停机按钮	X	X	本地模式
跳闸和停机报警	X	X	报警时序
急停		X	GB 断开，发动机关闭

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
按下起动按钮	本地模式
“启动同步/控制”或“远程启动”开关量输入	远程模式
按下 CB 闭合按钮	本地模式
禁用“解列”或激活“远程 GB 开启”输入	远程模式



信息

停机时序只能在冷却过程中中断。

有关停机时序的设定

- 停机故障（4580 停机故障）当此菜单中的延时结束后，如果第一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：冷却的持续时间。
- 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 “冷却温度”中的设定。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。



信息

如果将冷却定时器设置为 0.0 s，则冷却时序会一直持续。

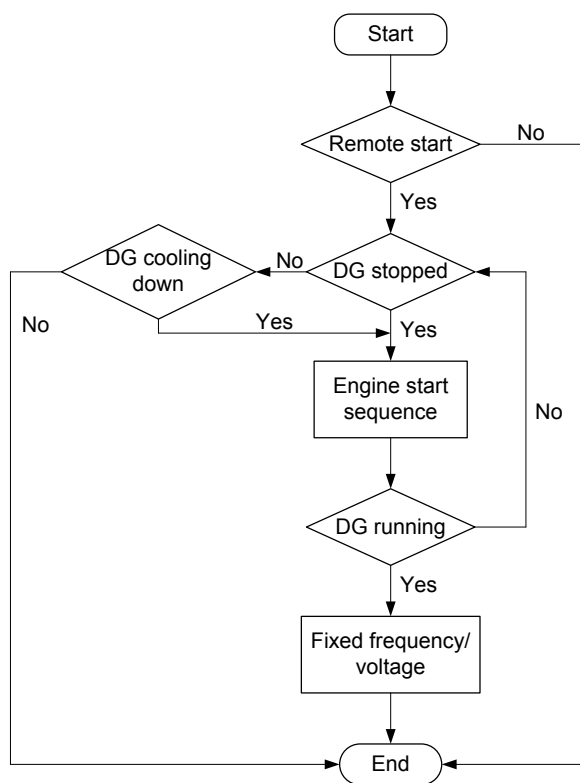


信息

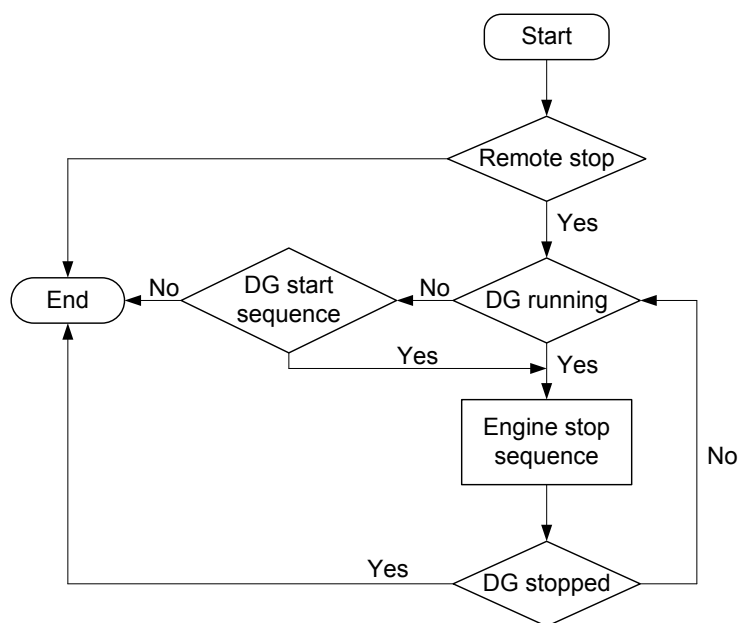
如果将冷却温度设置为 0 度，或者在模拟量输入端检测到断路，则冷却时序会完全由定时器控制。

4.1.5 流程图

远程起动



遥控停机



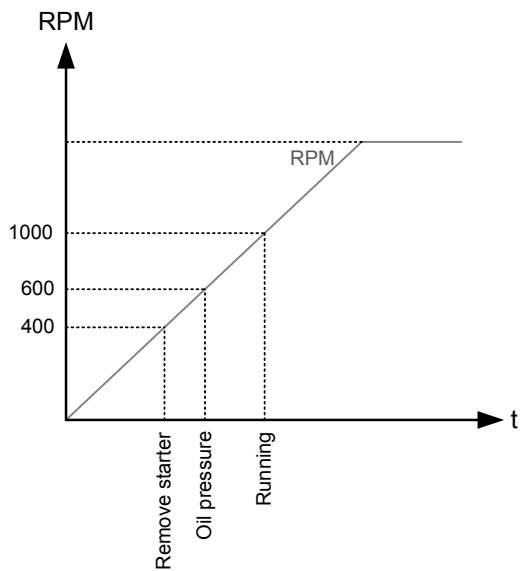
4.1.6 起机功能

当发出起动命令时，单元会起动发电机组。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。

之所以提供两种禁用起动继电器的可能性，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。

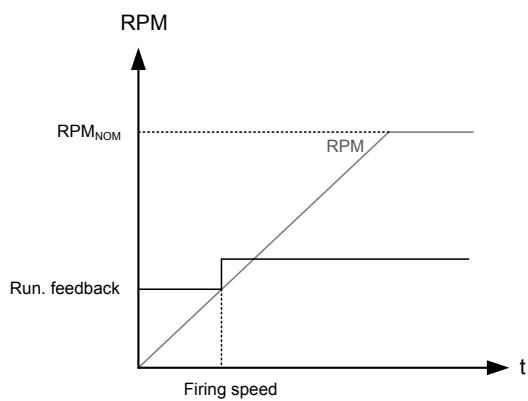


数字量反馈

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

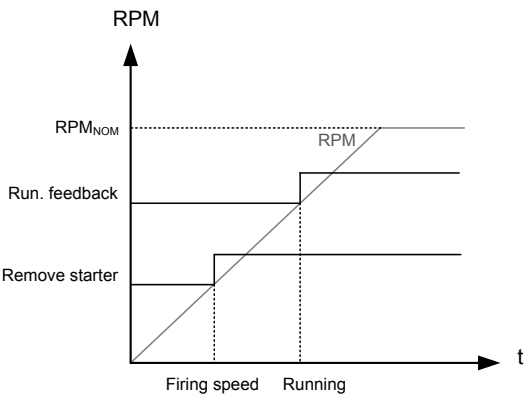
如果数字量运行反馈激活，则禁用起动继电器，并且起动器电机将进行分离。



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是如何启用的。

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。



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。

信息
移除起动器输入必须从许多可用的数字量输入中配置。

信息
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 H5/H7）测得的 RPM。

模拟量测速器反馈

当使用转速传感器 (MPU) 时，可以对禁用起动继电器的特定转数等级进行调整。

如果发动机以低速运行，且飞轮上存在少量齿数，则 MPU 反馈测量的默认捕获率 (100 ms) 无法提供稳定的测量。

在这种情况下，为避免不稳定测量，可使用 M-Logic 命令使 MPU 反馈测量的捕获率适应实际齿数和额定 RPM 设置。该命令被称为“低速 RPM”。

启用此命令即表示，测量的捕获率将根据下表中的间隔，从默认值 (100 ms) 更改为适应额定 RPM * 飞轮上齿数之积的值。

齿数 * 额定 RPM	捕获率
高于 400001	100 ms
200001 到 400000	200 ms
100001 到 200000	400 ms
50001 到 100000	800 ms
25001 到 50000	1600 ms
12501 到 25000	2000 ms
0 到 12500	2500 ms

危险
请注意，使用此命令时，捕获率会增大，因此与测速器反馈相关的报警会变慢。

随着捕获率的增加，预计会增加延时。增加的延时可根据以下公式（最坏情况下）进行计算。

增加的延时 = 捕获率 - 默认捕获率

示例：

如果发动机的额定速度为 1500 RPM，且飞轮上的齿数为 141，则根据以下计算公式，间隔将介于 200001 至 400000 之间：

值 = 1500 * 141

值 = 211500

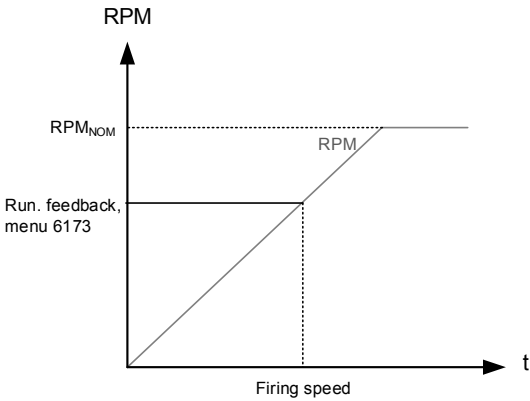
这表示，捕获率将为 200 ms。最坏情况下增加的延时将为：

增加的延时 = 200 ms – 100 ms

增加的延时 = 100 ms

运行反馈

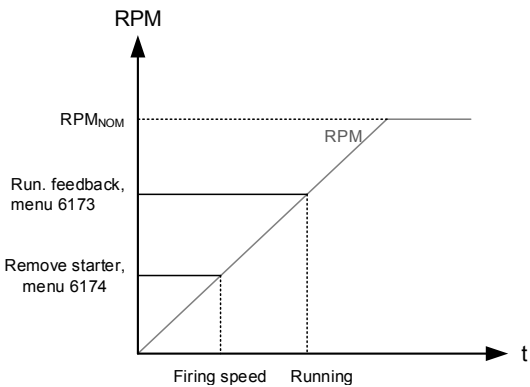
下图说明了在达到点火速度等级时如何检测到运行反馈。出厂设置为 1000 RPM **(6170 Running detect.)**。



危险
请注意：出厂设置为 1000 RPM，该设置高于起动机电机 RPM 等级的典型设计值。将该值调低以避免损坏起动机电机。

移除起动机输入

下图显示了在达到点火速度等级时如何检测到移除起动器的设定点。出厂设置为 400 RPM **(6170 运行检测)**。



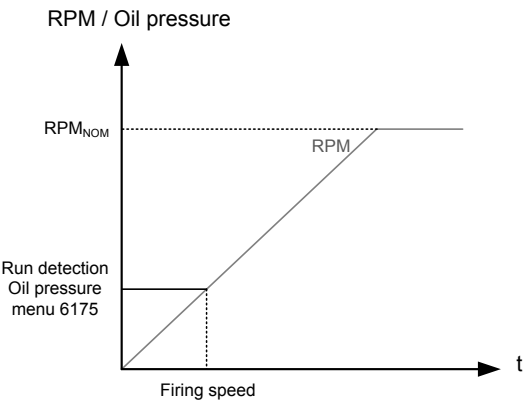
信息
当使用 MPU 输入时，必须在菜单 6170 中对飞轮的齿数进行调整。

润滑油压

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。

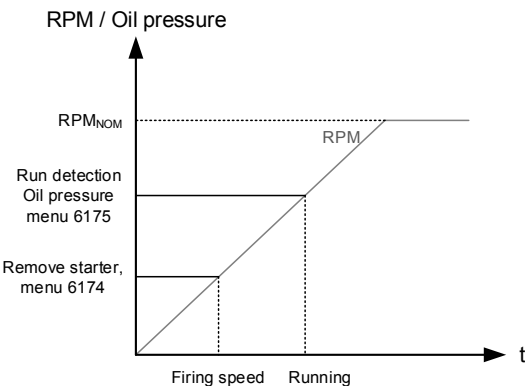
当润滑油压大于可调设定值（6175 压力水平）时，运行反馈被检测到，且起动时序被终止。

运行反馈



移除起动器输入

下图显示了在达到点火速度等级时如何检测到移除起动器输入的设定。出厂设置为 400 RPM（6170 运行检测）。



信息

移除起动器功能可以使用 MPU 或开关量输入。

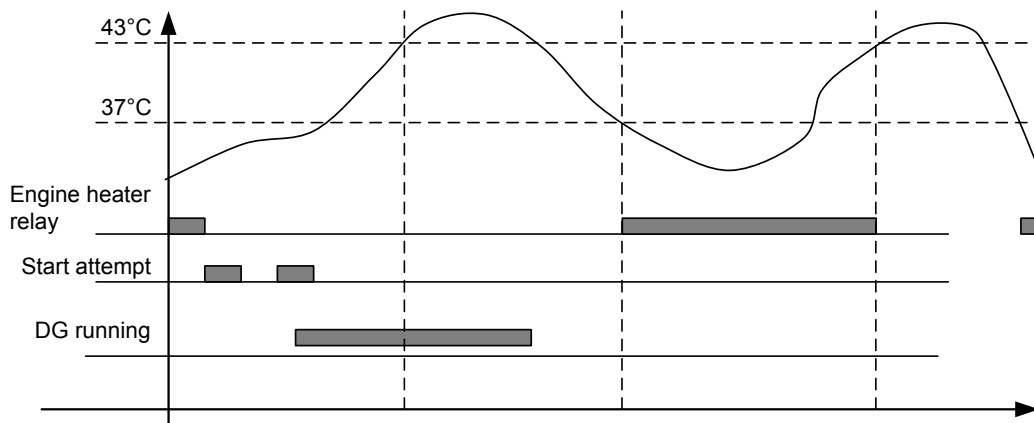
4.1.7 发动机加热器

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：	此设置确定为激活/禁用发动机加热器而需要与设定点偏离的值。
使能：	启用发动机加热器功能。

原理图：



信息
只有在发动机停机时，发动机加热器功能才可用。

发动机加热器报警

如果在超出起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）。

4.1.8 二极管补偿

如果在直流电源中安装了二极管，则单元测量的电压将低于实际电源电压，因为二极管两端存在压降。为对此压降进行补偿，可在菜单 6350 中对直流电源测量应用偏移量。

4.1.9 发电机类型

可在选择发电机类型的菜单 6361 中选择异步发电机（也称为感应发电机）的断路器合闸。发电机类型设为异步时，仅基于 MPU 信号合闸断路器。

信息
有关详细信息，请参见设计参考手册。

信息
为进行同步，GPU 需要选项 G2。

4.1.10 断线故障检测

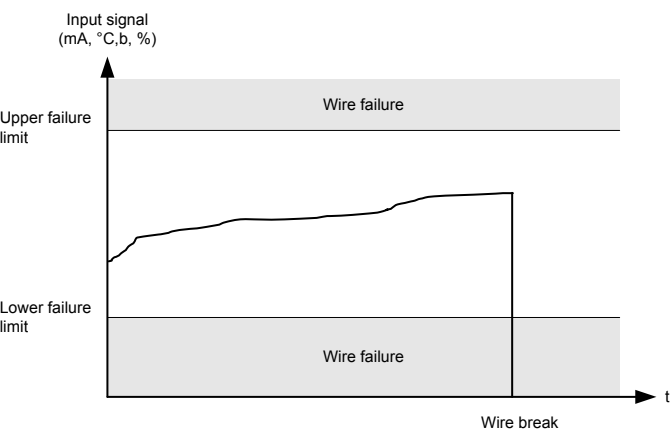
如果必须要对连接至多功能输入和模拟量输入的传感器/线路进行监测，则可以针对每个输入启用断线报警功能。如果对输入的测量值不在输入的正常动态范围内，则检测结果会将其视为线路短路或断路。包含可配置故障等级的报警将被激活。

输入	线路故障区域	正常范围	线路故障区域
4 - 20 mA	< 3 mA	4 - 20 mA	> 21 mA
直流 0 到 40 V	≤ 0 V DC	-	N/A
RMI 机油，类型 1	< 10.0 Ω	-	> 184.0 Ω
RMI 机油，类型 2	< 10.0 Ω	-	> 184.0 Ω
RMI 温度，类型 1	< 22.4 Ω	-	> 291.5 Ω
RMI 温度，类型 2	< 18.3 Ω	-	> 480.7 ohm

输入	线路故障区域	正常范围	线路故障区域
RMI 温度，类型 3	< 7.4 Ω	-	> 69.3 Ω
RMI 燃油，类型 1	< 1.6 Ω	-	> 78.8 Ω
RMI 燃油，类型 2	< 3.0 Ω	-	> 180.0 Ω
RMI 可配置	< 最低电阻	-	> 最高电阻
Pt100	< 82.3 欧姆	-	> 194.1 ohm
Pt1000	< 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，如果用于连接控制器和 MPU 的线路发生断路，则会触发报警。

停机线圈断线（菜单 6270）

停机线圈未激活（发电机正在运行）且停机线圈上的断线检测未通电时，会出现此报警。

4.1.11 多功能输入

PCB 有三个多功能输入，它们可以配置为以下输入类型：

- 4 - 20 mA
- 直流 0 到 40 V
- Pt100
- Pt1000
- RMI 油压
- RMI 水温
- RMI 燃油
- 数字量



信息
多功能输入的功能尽可在 PC 应用软件中进行配置。

对于每路输入，会提供两个报警等级。每个多功能输入的报警设置的菜单编号均取决于配置的输入类型，如下表所示。

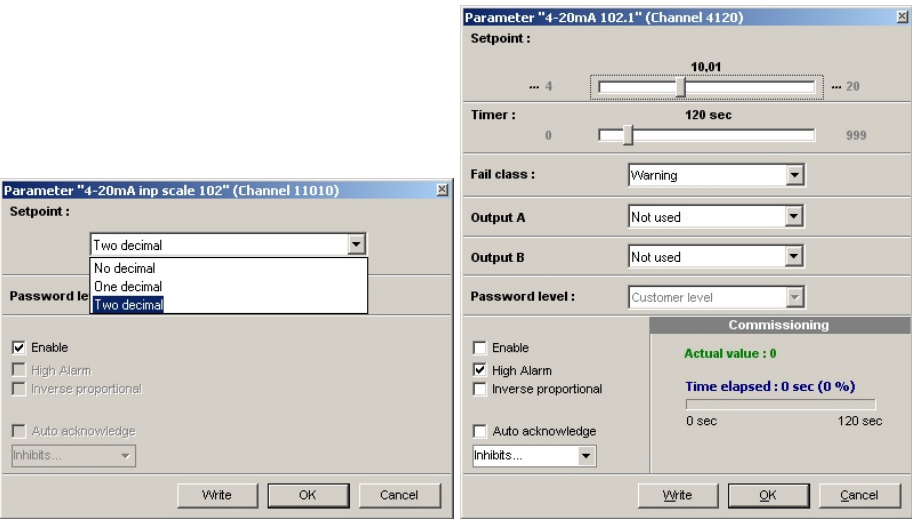
输入类型	多功能输入 102	多功能输入 105	多功能输入 108
4 - 20 mA	4120/4130	4250/4260	4380/4390
直流 0 到 40 V	4140/4150	4270/4280	4400/4410
Pt100/Pt1000	4160/4170	4290/4300	4420/4430
RMI 油压	4180/4190	4310/4320	4440/4450
RMI 水温	4200/4210	4330/4340	4460/4470
RMI 燃油	4220/4230	4350/4360	4480/4490
数字量	3400	3410	3420

信息
数字量输入类型只有一个报警等级。

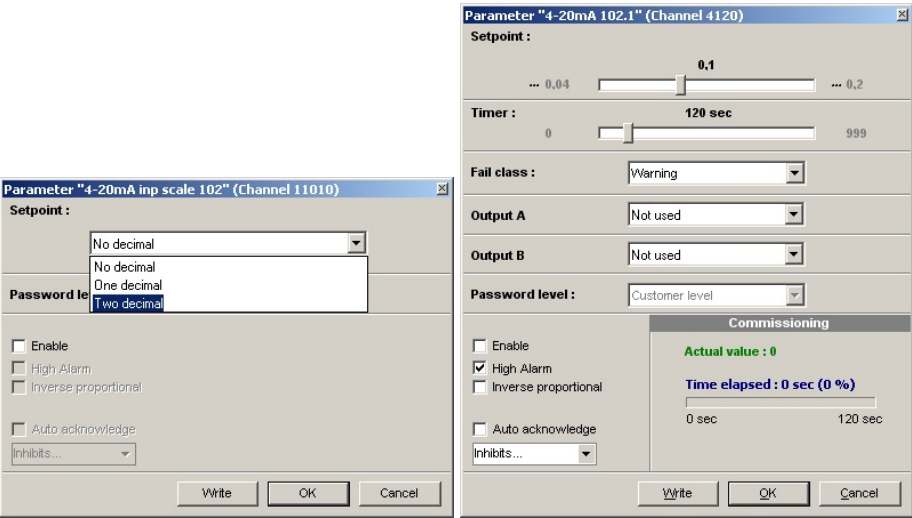
4 - 20 mA

如果将其中一个多功能输入配置为 4 至 20 mA，则单位和测量值范围（对应于 4 至 20 mA）可使用 PC 应用软件进行更改，以在显示面板中获取正确读数。

4 至 20 mA 输入的缩放：11010/11020/11030.



信息
选择“Enable”后，将基于小数点后的两位数对 4120/4130/4250/4260/4380/4390 中的相关“最小值”和“最大值”进行自动缩放。



信息
取消选择“Enable”后，将基于小数点前的两位数对 4120/4130/4250/4260/4380/4390 中的相关“最小值”和“最大值”进行自动缩放。

信息
通常，只有在使用预编程 USW 文件时才取消选择“Enable”。这样做的目的是防止意外自动缩放预定义输入范围。

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。

Pt100/1000

此输入类型可以用于热传感器，如用于冷却水温度。测量值的单位可以通过 PC 应用软件 (USW) 从摄氏度改为华氏度，以便通过 USW 获得所需读数。为在显示单元中获得相同视图，可在参数 6920 中进行更改。

RMI inputs

单元最多可包含三个 RMI 输入。不同的输入具有不同的功能，因为硬件设计支持多个 RMI 类型。

这些类型的 RMI 输入适用于所有多功能输入：

RMI 油压	机油压力
RMI 水温	冷却水温度
RMI 燃油	燃油液位传感器

对于每种类型的 RMI 输入，可在不同的特性（包括可配置特性）中进行选择。

RMI oil

该 RMI 输入用于测量润滑油压力。

		RMI 传感器类型		
压力		类型 1	类型 2	可配置类型
Bar	psi	Ω	Ω	Ω

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

- 

信息

对于每一个可配置类型，都可以配置八个点，范围为 0 至 480 Ω。电阻和压力均可调整。
- 

信息

如果将 RMI 输入用于液位开关，则切记不要将任何电压连接到输入。如果对 RMI 输入施加任何电压，则会损坏该输入。有关更多接线信息，请参见应用笔记。

RMI 水温

该 RMI 输入用于测量冷却水温。

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

		RMI 传感器类型			
140	284		22.8		
150	302		18.2		

- 

信息

对于每个可配置类型，都可以配置八个点，范围为 0 至 480 Ω。温度和电阻均可调整。
- 

信息

如果将 RMI 输入用于液位开关，则切记不要将任何电压连接到输入。如果对 RMI 输入施加任何电压，则会损坏该输入。有关更多接线信息，请参见应用笔记。

RMI 燃油

该 RMI 输入用于燃油液位传感器。

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

- 

信息

如果将 RMI 输入用于液位开关，则切记不要将任何电压连接到输入。如果对 RMI 输入施加任何电压，则会损坏该输入。有关更多接线信息，请参见应用笔记。

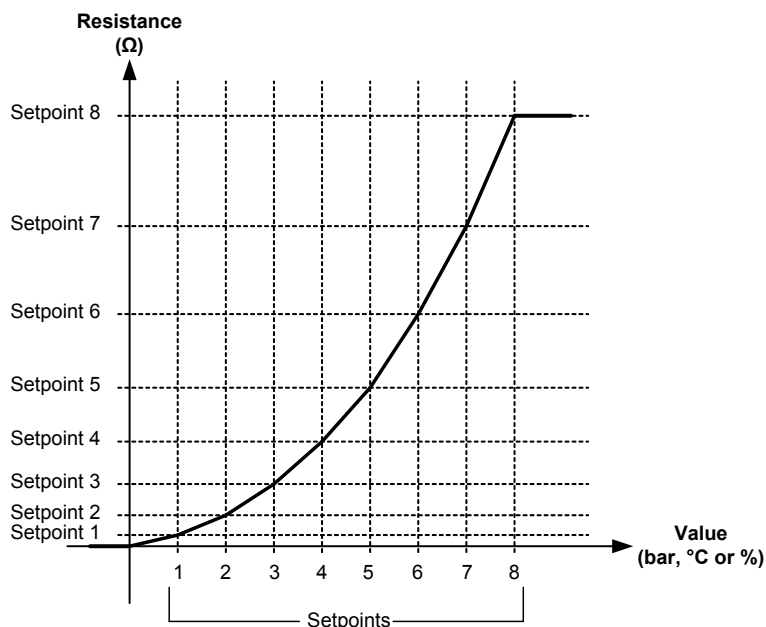
		RMI 传感器类型
值		可配置类型
%		电阻
0		
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		
90		
100		

- 

信息

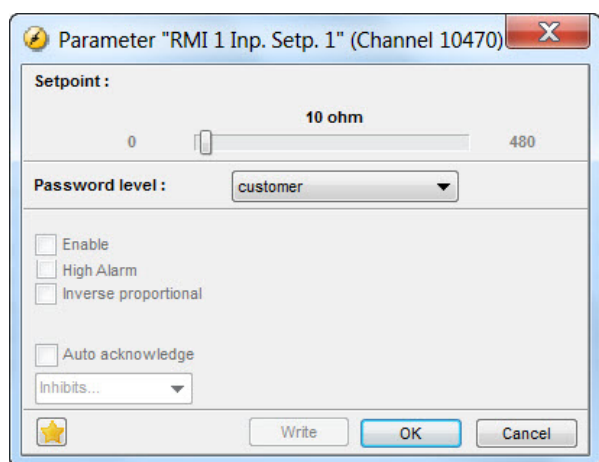
对于每个可配置类型，都可以配置八个点，范围为 0 至 480 Ω。该值和电阻均可调整。

可配置输入说明



配置

对于用于可配置 RMI 输入的 8 曲线设置，不能在显示面板中更改，只能通过 PC 应用软件进行更改。报警设置可通过显示面板和 PC 应用软件进行更改。在 PC 应用软件中，可配置输入在此对话框中进行调整：



以特定测量值调整 RMI 传感器的电阻。在上面的示例中，在 0.0 bar 下进行值为 10 Ω 的调整。

数字量

如果将多功能输入配置为“数字量”，则这些输入可用作带有断线检测功能的可配置输入。

4.1.12 差值测量

对于两个模拟量输入值，选项 M4 提供有六种不同的差值测量。

差值测量功能与支持可配置模拟量输入的硬件或发动机通信有关。

有关设置和功能说明，请参见下列相关产品的设计参考手册 (DRH)。

产品	DRH 文档编号
GPC-3	4189340587
GPU-3	4189340584
PPU-3	4189340583



信息
GPC-3, GPU-3 和 PPU-3 版本 3.08.0 或以上支持差值测量。

4.1.13 维护定时器

控制器可以监视维护周期。控制器提供了两个维护定时器，以覆盖不同的维护周期。在菜单 6110 和 6120 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。存在运行反馈时，对运行小时进行计数。

菜单 6110 和 6120 中提供的设定点：

启用	启用/禁用报警功能。
运行小时数	触发报警的运行小时数
天数	触发报警的天数 – 如果在该天数之前未达到运行小时数，将触发报警。
故障等级	报警的故障等级。
输出 A	触发报警时要激活的继电器。
重置	启用复位功能可以将维护定时器复位为零。必须在报警触发后进行此操作。

4.1.14 双起动机

如果发动机作为发电机和消防泵运行，则通常配有两个起动电机。

使用双起动机功能时起动时序正常，但对于在菜单 6192 中设置的起动尝试次数，起动信号会被重定向。首先，会切换到起动机电机编号 2，然后切换回编号 1，依此类推，直至使用了总起动尝试次数，并激活了起动故障。

菜单 6190 中提供的设定点：

起动尝试次数	激活起动故障前允许的总起动尝试次数。
更改起动机	重新定向起动信号前的起动尝试次数。
输出 A	交替启动继电器。如果设置为“未使用”，则会禁用双起动机功能。

4.1.15 使发电机组降额

降额功能的目的是，在特定条件要求时能够减小发电机组的最大输出功率。环境温度即为这类条件的一个示例。如果环境温度增至使冷却水冷却器的冷却能力下降的级别，则将需要减小发电机组的功率。如果发电机组未降额，则很有可能会发生报警和停机事件。



信息
降额功能通常用于预计会出现冷却问题的情况。

输入选择

降额功能可配置为以下输入之一：

输入	备注
多功能输入 102	直流 0 到 40 V
多功能输入 105	4 - 20 mA
多功能输入 108	Pt100/1000
	RMI
	数字量
EIC	
M-Logic	

选择 6260 降功率所需的输入。



信息

有关发动机接口选择的信息，请参见类型标签。

降功率参数

定义降额特性的参数如下：

开始降功率点（6260 Power derate）

在达到此设置时，必须开始降额。该设置可采用 mA（最大 20 mA）或摄氏度 °C（最大 200 °C）作为单位。

斜率（6260 Power derate）

调整降额速度。调整以百分比/单位进行，即，如果使用 4 至 20 mA 输入，则降额将以 %/mA 进行，如果使用 Pt100/Pt1000/RMI 输入，则降额将以 %/C 进行。

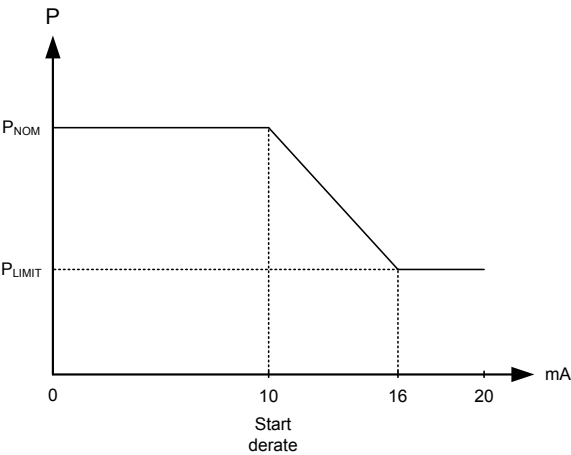


信息

请注意，4 至 20 mA 输入可配置有不同的最小值和最大值设置。在这种情况下，设置“启动降额点”和“斜率”使用这些新设置。

降功率限制（6260 Power derate）

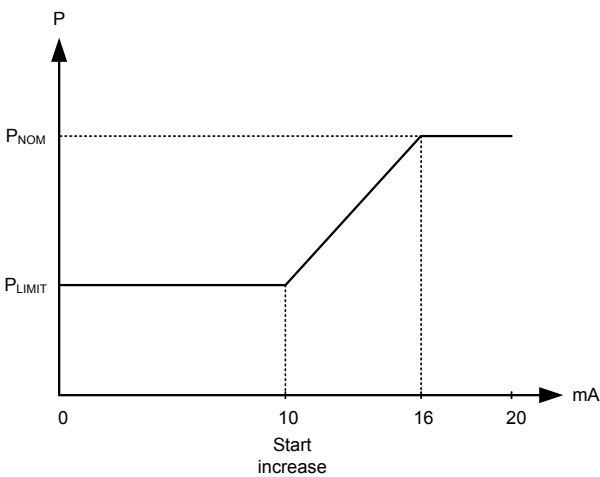
此为最低降额级别。



降功率特性

可以选择降额的特性是应成正比还是应成反比。上图所示为反比特性。

正比特性如下所示。



发电机组在控制值低于设定点（在上面的示例中，控制值为 mA 信号）时降额。

降额参数有：

设置	显示文本	应用软件	备注，应用软件
6261	输入	输入	复选框 “Enable” 用于设置 6265（选中 = 启用）
6262	启动降额	启动降额	
6263	斜率	斜率	
6264	比例	无单独设置	请参见 6261
6265	启用	无单独设置	请参见 6266
6266	限制	限制	持复选框 “Enable” 用于设置 6264（选中 = 正比）

4.1.16 燃油泵逻辑

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

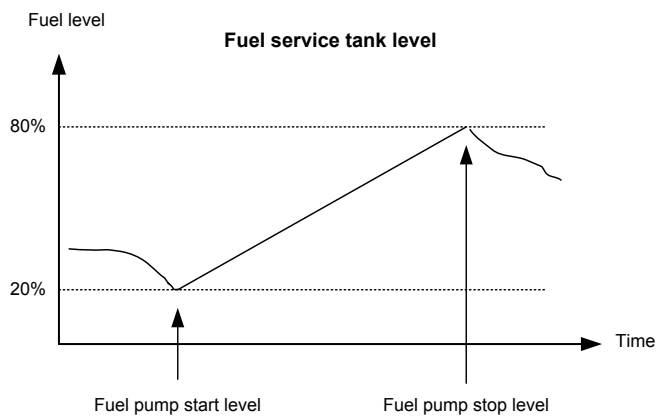
在菜单 6550 中可用的设定点：

设定点 1	起动液位
设定点 2	停机液位
延时	如果燃油液位在此延时效内未增加 2%，将触发“注油报警”
输出 A (OA)	用于控制燃油泵的继电器。低于起动液位时，所选继电器激活；高于停机液位时，所选继电器禁用
型号	用于燃油液位传感器的多功能输入
故障等级	“注油报警”故障等级



信息
应将输出继电器配置为限制继电器，否则只要输出被激活就会触发报警。

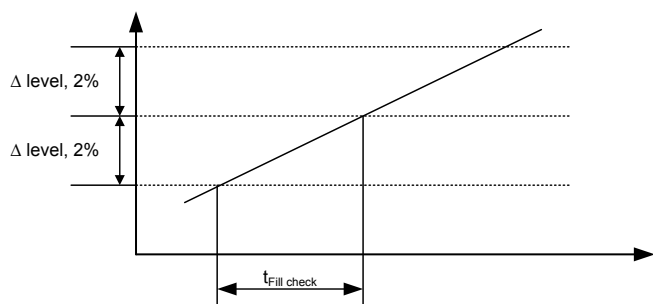
下图表示当油位达到 20% 时燃油泵起动，当达到 80% 时燃油泵再次停止。



注油检查

燃油泵逻辑包括“注油检查”功能。

当燃油泵运行时，燃油液位必须在菜单 6553 中设置的注油检查时间内增加 2%。如果燃油液位在调整后的延时无未增加 2%，则燃油泵继电器将禁用并会发生注油报警。

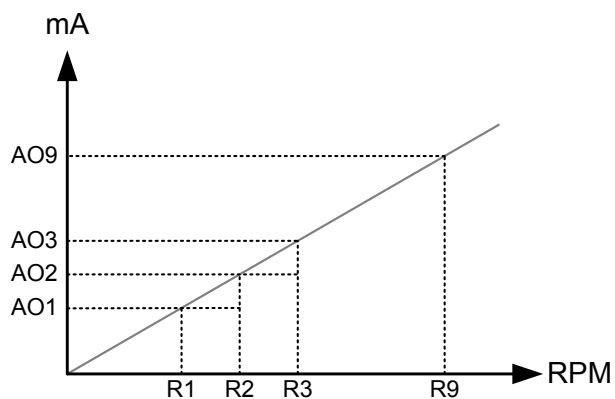


信息

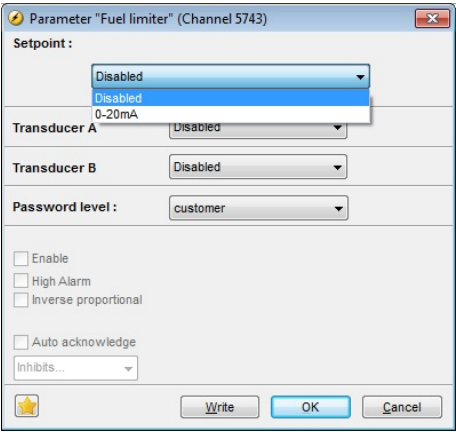
增加的液位水平固定在 2%，不能更改。

4.1.17 燃油限制器输出

燃油限制输出逻辑允许使用发动机速度 (RPM) 所对应的可配置模拟量输出。发动机 RPM (R1 至 R9) 和 0 至 20 mA (AO1 至 AO9) 输出之间的关联配置如下。



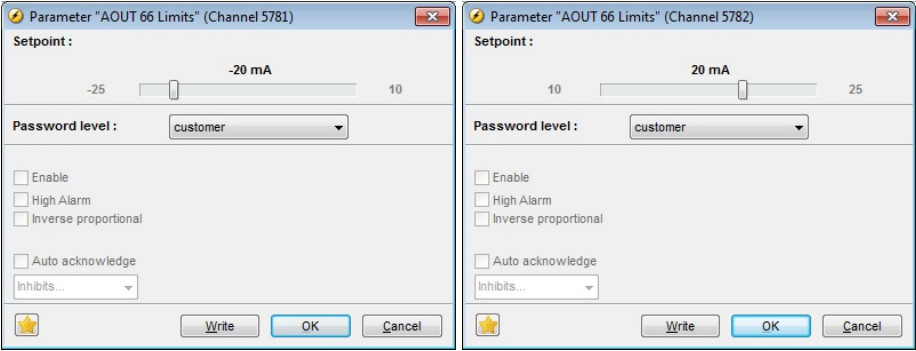
燃油限制输出的配置在菜单 5743 中进行，可支持 A 和 B 两个模拟量输出。



配置在菜单 5751 至 5776 中进行。

5751	Fuel Limiter 1	1728	834	RPM
5752	Fuel Limiter 1	1737	0	mA
5753	Fuel Limiter 2	1729	963	RPM
5754	Fuel Limiter 2	1738	0.1	mA
5755	Fuel Limiter 3	1730	1085	RPM
5756	Fuel Limiter 3	1739	3.3	mA
5761	Fuel Limiter 4	1731	1214	RPM
5762	Fuel Limiter 4	1740	6.4	mA
5763	Fuel Limiter 5	1732	1351	RPM
5764	Fuel Limiter 5	1741	9.3	mA
5765	Fuel Limiter 6	1733	1486	RPM
5766	Fuel Limiter 6	1742	12.2	mA
5771	Fuel Limiter 7	1734	1639	RPM
5772	Fuel Limiter 7	1743	14.8	mA
5773	Fuel Limiter 8	1735	1793	RPM
5774	Fuel Limiter 8	1744	17.5	mA
5775	Fuel Limiter 9	1736	1800	RPM
5776	Fuel Limiter 9	1745	20	mA

对于两个输出中的每个输出，可配置模拟量量程在菜单 5781 至 5782 和 5791 至 5792 中定义。



4.1.18 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。提供两个定时器：一个用于起动时序，另一个用于停机时序。

信息
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。

描述

可以在 6290 “怠速运行” 中启用和配置该功能。必须注意的是，调速器本身必须基于单元的数字量信号处理怠速（请参见以下原理图）。

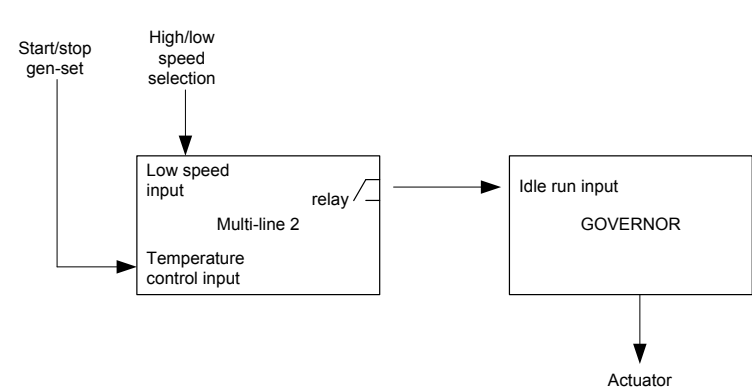
当启用该功能时，可使用数字量输入进行控制：

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。

信息
如果通过定时器选择了怠速运行功能，则低速输入无效。

信息
必须在调试时通过 PC 软件对该输入进行配置。

信息
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。

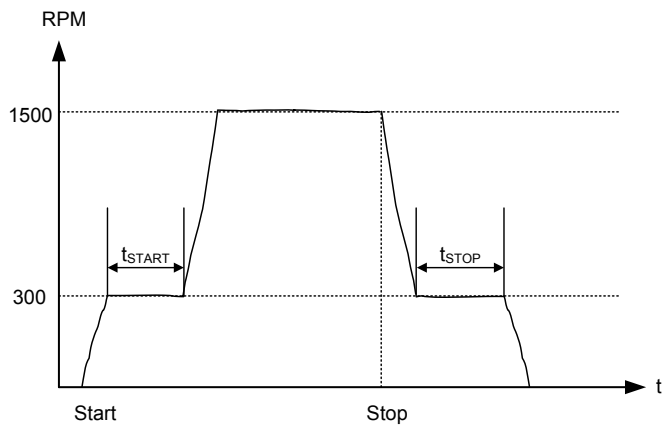


例子

起停过程中的怠速

在本示例中，启动和停机定时器都被激活。

更改启动和停机时序，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。

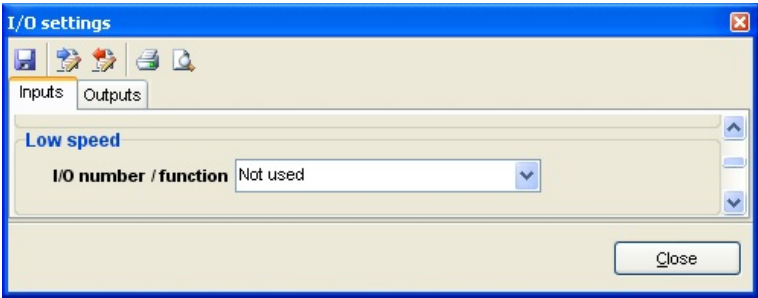




信息
如果设置为“ON”，则在怠速运行期间将激活油压报警（RMI 油压）。

数字量输入的配置

数字量输入通过 PC 软件配置。



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。

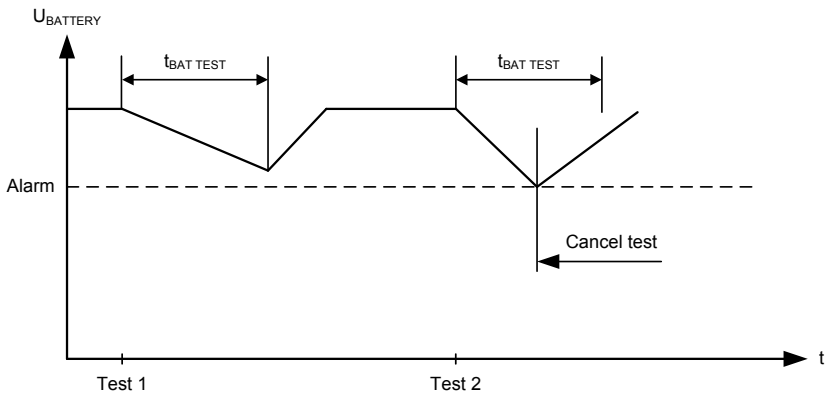
运行信号

如果发电机组处于怠速运行模式，则必须启用运行反馈。

4.1.19 蓄电池测试

使用该功能可以测试电池的状态。可通过数字量输入启动电池测试，并且在发电机组处于远程模式时可进行此测试。

在测试期间，电池电压将下降，如果电压下降到设定点，则会触发报警。



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。

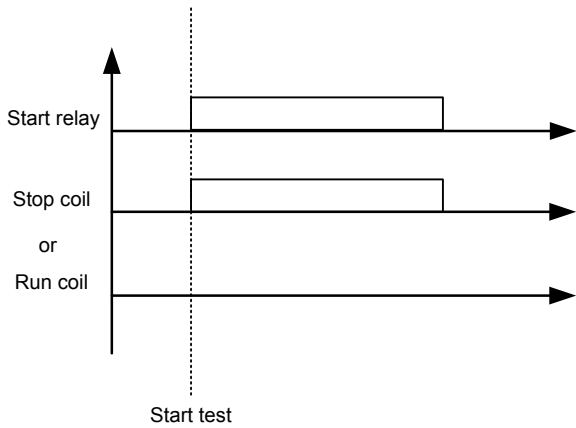
由于不能使蓄电池耗尽更多，因此当发生蓄电池测试报警时，测试应当停止。

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：

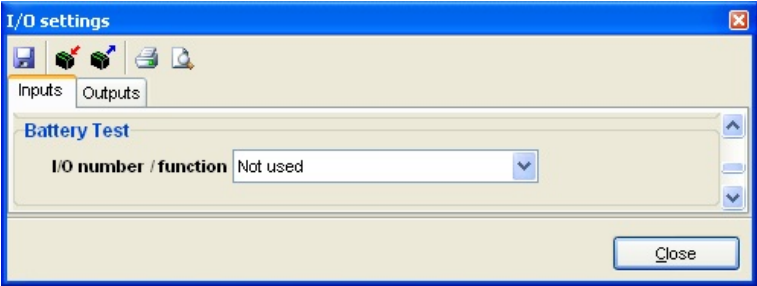
停机线圈	继电器在测试期间激活。
运行线圈	继电器在测试期间保持禁用状态。

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。



输入配置

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



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。

信息
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。

信息
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。

信息
预计用于电池测试的多功能输入被配置为“0 至 40 V DC”。

不对称电池（6430 不对称电池）

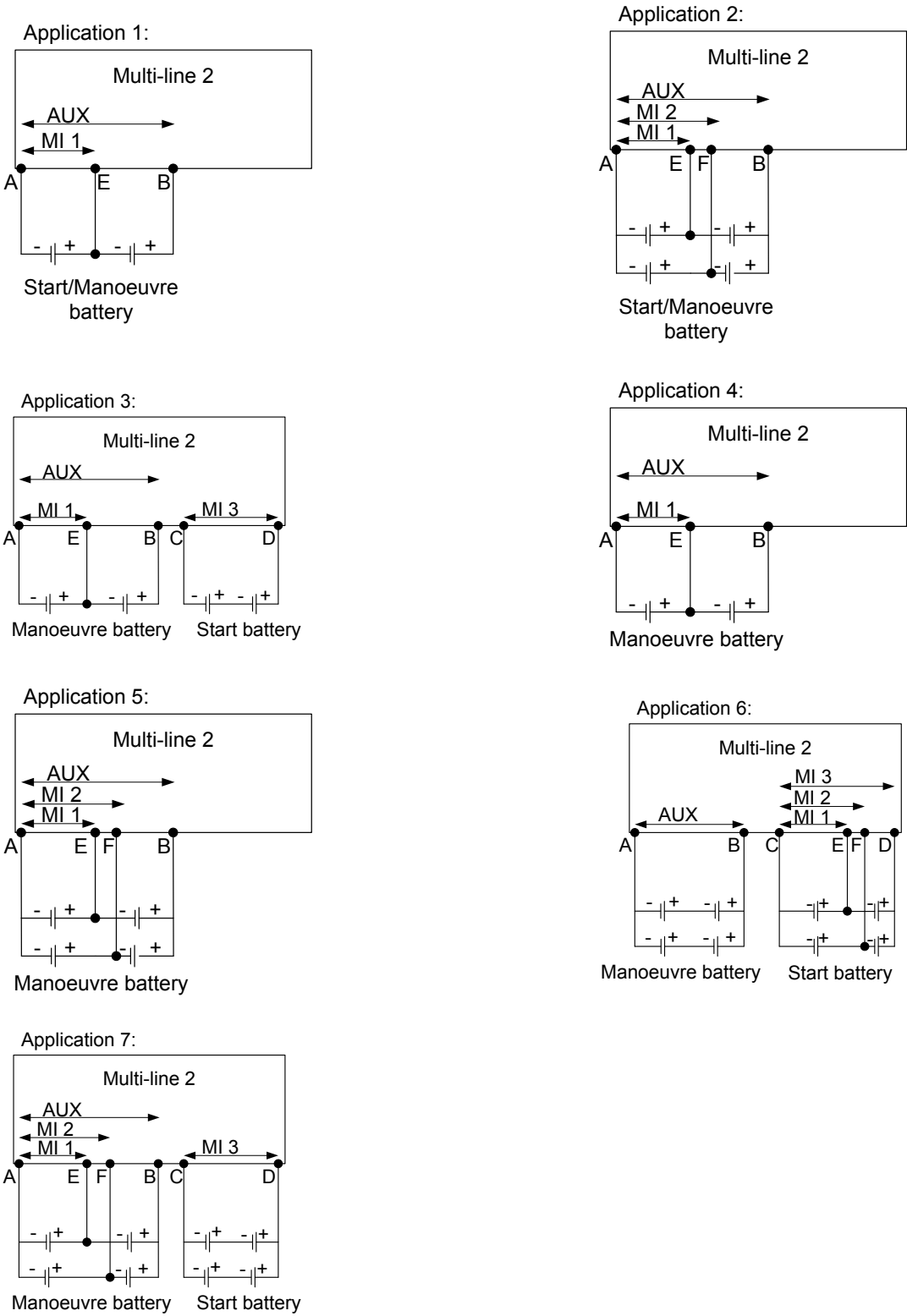
进行电池不对称测试的目的是，确定其中的一个电池的电量是否变弱。电池不对称结合了测量与计算的结果。

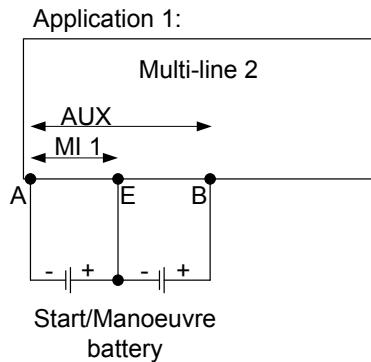
提供的设定点：

T1	要用于计算电池不对称 1 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。





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

信息
预计用于电池不对称的多功能输入被配置为“0 至 40 V DC”。

信息
电源选择指的是端子 1 和 2 的电源。

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

信息
菜单 6440 和 6450 中的设定点仅基于正值进行设置；不过，如果电池不对称计算得到的结果是负值，则也会触发报警。

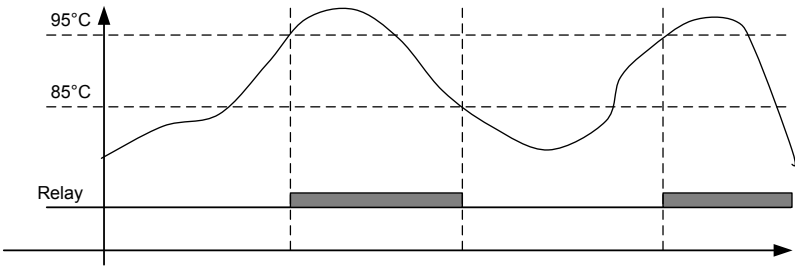
4.1.20 通风

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。

提供的设定点（6460 最大通风值）：

设定点	在 OA 中设置的继电器的激活的限制。
输出 A (OA)	超出此设定点时继电器激活。
滞后	为禁用 OA 中设置的继电器而须使温度低于设定点的度数。
启用	启用/禁用通风功能。

信息
用于温度测量的输入类型在菜单 6323 “发动机加热器”中进行选择。



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。

4.1.21 单独的微处理器

选项 M4 的控制功能在发动机逻辑电路板上的处理器之间分配，并与主处理器相区分。

功能	端子	主处理器	选项 M4 处理器
带报警的多功能输入	98-106		X
带报警的 RPM 输入	107-108		X
CAN 总线	A1-A3		X
用作报警的开关量输入	110-116		X
用作命令的开关量输入	110-116		X
发动机起/停逻辑	-	X	
停机线圈断线监测	123-124		X

进行此功能拆分的目的是，使用选项 M4 作为冗余（独立）发动机保护，进而使 Multi-line 单元满足两个独立系统的船舶认证要求。

选项 M4 的开关量和模拟量输入由内置 M4 处理器进行完全独立控制，这些输入的停机功能继续有效，即使主处理器出现故障亦如此。

主处理器故障检测使用状态输出继电器（端子 3 至 4）进行。

4.1.22 处理器故障处理

由于 M4 处理器与主处理器搭配使用，因此在二者之间设立了许多规则。

主处理器故障

状态输出继电器（端子 3 至 4）将打开。M4 处理器通过与主处理器之间的通信丢失来检测到故障，但是此时所有 M4 电路板保护功能均仍在运行。由于主处理器故障，在 M4 电路板上将不会出现继电器输出动作。主单元中的电源故障也会将其触发。

如果在主处理器故障期间出现停机，且主处理器返回至正常状态，则将通过 M4 处理器进行停机。相关报警的主处理器停机定时器将从 0 开始计数，但不会复位停机/延长延迟时间。M4 和主处理器定时器均结束计数后，主处理器再次具有完全控制权。

M4 处理器故障

主处理器将检测到该故障，并会触发“内部通信故障”报警。M4 选项中的电源故障也会将其触发。M4 电路板上的所有已激活继电器均会复位。

启动时序中发生处理器故障

主处理器控制起/停逻辑。如果在启动时序期间有任一处理器发生故障，则启动时序将停止。M4 电路板上的所有已激活继电器输出均会复位。

功能

与 M4 输入相关的参数和功能均由主处理器处理。这样，即使主处理器丢失，M4 处理器监测也仍然有效。

多功能输入

所有设置值均由主处理器处理，并发送至 M4 处理器。对于为报警/限制选择的未处于 M4 PCB 中的继电器，通过将命令发送至主处理器（此处理器随后控制继电器）来进行触发。选择的处于 M4 PCB 中的继电器直接由 M4 处理器处理，因此与主处理器的状态无关。

RPM 输入

RPM 输入完全由 M4 处理器处理。运行速度和额定速度的值由主处理器处理，因为这些值用于起/停和调节。M4 处理器将 RPM 值发送至主处理器。

超速/欠速报警

所有设置值均由 M4 处理器处理。

数字量输入

除了通过 M4 发送至主处理器的“启动允许”输入状态外，所有设置值均由 M4 处理器处理。

有关发动机起停逻辑的故障等级

对于 M4 PCB 中的输入，故障等级由 M4 处理器处理。如果故障等级包括断路器跳闸，则该信号发送至执行跳闸的主处理器。

如果主处理器发生故障，则断路器无法跳闸，但如果使断路器跳闸至关重要，则主处理器状态输出可用于在主处理器发生故障时使断路器跳闸。这不会影响仍然受 M4 处理器保护的正在运行的发动机。

所有其他输入均由主处理器处理。如果主处理器要执行停机，则会将该信号发送至执行继电器控制的 M4 处理器。如果 M4 处理器发生故障，则主处理器发出的“内部通信故障”报警可用于执行任何所需功能（警告、停机...）。

无关发动机起/停逻辑的故障等级

所有激活的故障等级均由主处理器处理，M4 继电器激活/禁用命令从主处理器发送至 M4 处理器。对于 M4 PCB 中的输入，状态从 M4 处理器发送至主处理器。