



## 并联与保护装置，PPU-3 应用应明



## 发电机组控制与保护 安保系统

- 应用描述
- 功能应明
- 接线
- 输入/输出清单
- 基本设定
- 流程图



## 目录

<b>1. 关于本文档</b>	<b>3</b>
目标用户	3
内容/总结构	3
定义	3
<b>2. 警告和法律信息</b>	<b>4</b>
法律信息和责任	4
静电放电注意事项	4
安全问题	4
<b>3. 应用描述</b>	<b>5</b>
系统概述	5
所需硬件	6
<b>4. 功能说明</b>	<b>7</b>
发动机控制	7
发动机数据和保护	7
安保系统	8
发电机数据和保护	8
MODBUS 接口	8
并联	9
配电盘控制	9
<b>5. 直流接线图</b>	<b>10</b>
<b>6. 交流接线图</b>	<b>11</b>
<b>7. 输入/输出清单</b>	<b>12</b>
<b>8. 基本应用软件设定</b>	<b>17</b>
概述	17
参数	17
输入/输出配置	20
显示视图	21
M-LOGIC	23
显示与报警文本	24
<b>9. 流程图</b>	<b>28</b>
起机时序	28
停机时序	29
GB 合闸时序	30
GB 分闸时序	31

## 1. 关于本文档

本文是 DEIF 并联和保护装置，PPU-3 的应用应明。它主要包括对发动机控制与保护的应明和功能描述。

本文的目的是提供用户关于安装 PPU-3 控制器所需的重要信息。

### 目标用户

本文主要面向配电板设计人员。配电板设计人员将在本文的基础上为电工提供关于安装 PPU-3 控制器所需的信息，例如，详细的电路图。有些时候，电气技术员也能自己使用此应明。

### 内容/总结构

本文划分为不同的章节，同时为了使结构简单、便于使用，每一章节都新起一页作为开始。

### 定义

整篇文档存在大量的注意和警告。这些信息在文中以突出方式显示以区别于普通文本，以引起读者的注意。

#### 注意



注意符号提供用户需要牢记的信息。

#### 警告



在没有特别指出时，这个符号表示潜在的，可能致伤、致死或损害设备危险情况。

## 2. 警告和法律信息

### 法律信息和责任

DEIF 不负责发电机组的安装或操作。如果有关于 DEIF 产品控制下的发电机安装和调试的疑问或需求，请与负责发电机组安装或调试的公司联系。

**产品装置不能由未经授权的人员拆开。否则，保修将失效。**

### 静电放电注意事项

安装期间，务必足够小心预防以避免端子静电放电损坏设备。安装完毕，才可撤销预防措施。

### 安全问题

安装过程中涉及到危险等级的电流和电压。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。

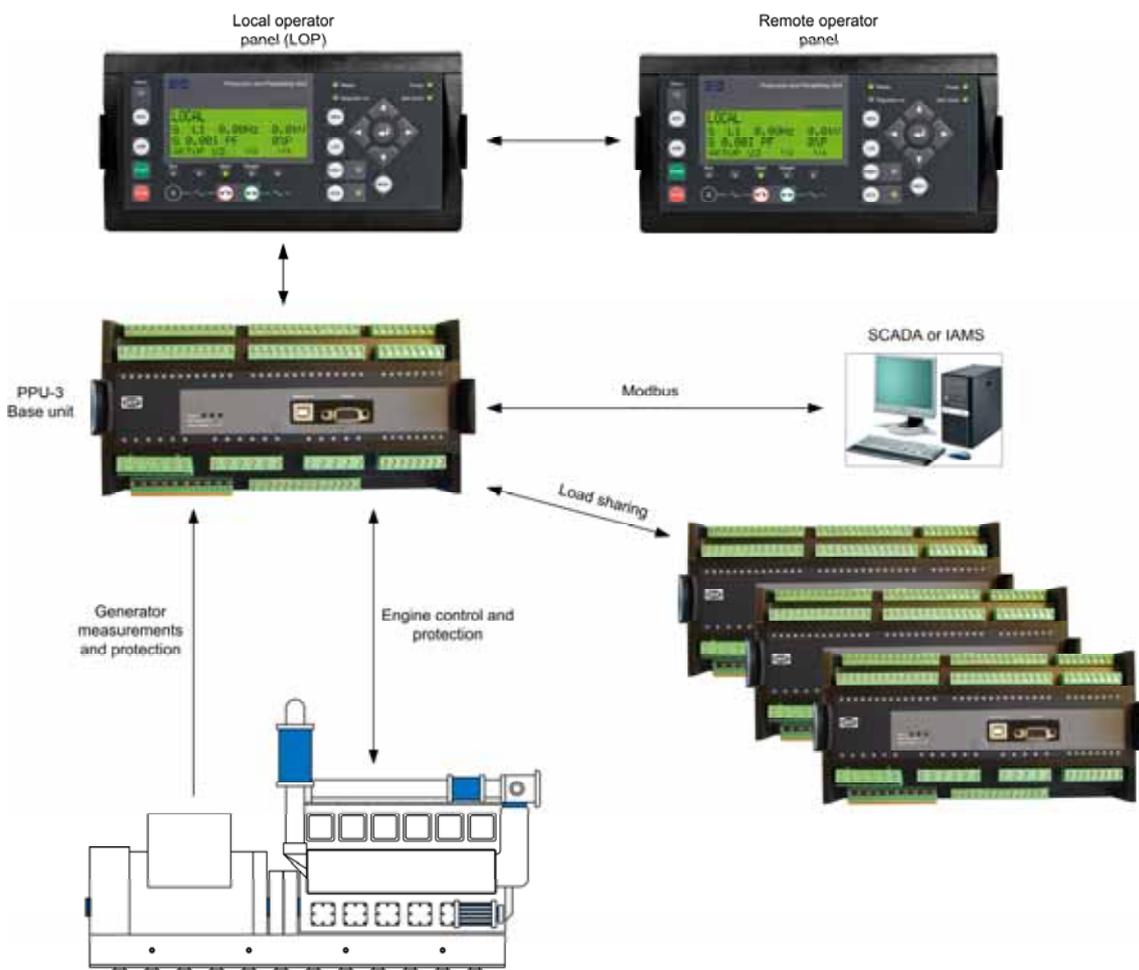


**当心存在通电电流和电压危险。请勿触碰任何 AC 测量输入端，否则可能导致人员伤亡。**

### 3. 应用描述

#### 系统概述

本文描述 PPU-3 用于船用发电机组并网与保护系统（包括发动机安全保护系统）所需的硬件、接线和设定。



系统拥有下列功能：

1. 发动机起/停
2. 发动机安全保护系统
3. 同步和负载分配
4. 发动机和发电机测量值的显示
5. 发电机保护
6. 本地和远程操作面板
7. Modbus 接口至监测报警系统（AMS）

## 所需硬件

为了支持此应用，需要以下硬件：

带显示面板的 PPU-3 装置以及下列选项：

- 选项 H2 (Modbus 通信)
- 选项 M4 (发动机控制与保护)
- 选项 M15.6 (4 × 4 到 20 mA 输入)
- 选项 X2 (附加显示面板)
- 选项 Y1 (带发动机控制的显示面板)



有关完整的可用选项清单，请参见 [www.deif.com](http://www.deif.com)。

## 4. 功能说明

### 发动机控制

可用从显示面板本地控制发电机组或使用开关量输入/Modbus 通信进行远程控制。

#### 本地控制

按下显示面板上的本地按钮来选择本地控制。在本地操作中，从显示面板上控制发动机起/停。

#### 远程控制

按下显示面板上的远程按钮来选择远程控制。在远程操作中，面板上的起/停机按钮停用，远程控制途径如下：

- 开关量输入（远程起/停）
- Modbus 指令（远程起/停）

这可以从主配电盘上的按钮以及监测报警系统（AMS）来控制发动机。

### 发动机数据和保护

#### 报警和停机

本应用支持下列发动机数据和保护：

测量	输入类型	本地指示	接线断开	报警	停机
润滑油压力	开关和 4 - 20 mA	X	X	低	低
润滑油温度	4 - 20 mA	X	X	高	
冷却水温度	开关和 4 - 20 mA	X	X	高	高
冷却水压力	4 - 20 mA	X	X	低	
转速 (rpm)	MPU 和 $f_{GEN}$	X	X	高	高

#### 远程显示

发动机数据和报警可通过附加显示单元远程显示，此单元可安装在发动机控制室或桥楼上，具体取决于相关需求。

#### 停机线圈

停机线圈的回路配有断线监测，当它未激活时，可以监测停机线圈输出。

#### 运行反馈

在正常环境下，运行反馈基于转速传感器的速度信号。如果操作过程中丢失运行反馈，运行反馈故障将被激活，并且将会使用频率测量来作为备用的运行反馈。

## 停机越控

停机越控输入激活后，故障等级设为“停机”的所有保护均会进入“仅报警 – 不停机”状态。但急停、超速级别 2 和快速过电流级别 2 保护除外。如果故障等级设为“停机”，则会使发电机组停机。对于其他保护，可能会抑制“停机越控”命令，但必须针对各保护手动执行（请参见设计参考手册）。

## 安保系统

装置包含两个单独的系统用于控制操作和安全功能的故障保护。

如果是两个单独系统中的任何一个发生故障，重要的保护仍然发挥作用，原因是两个系统都有单独的处理器和电源供应。

### 主处理器故障

如果电源或处理器故障，状态输出继电器（端子3-4）将断开。备用系统（M4板）通过与主处理器之间的通信丢失来检测故障，但是此时所有的保护功能仍然处于激活的状态。由于主处理器故障，在备用系统上将不会出现继电器输出动作。

主处理单元中的电源故障也将激活备用系统。

### 发动机控制和保护系统的故障（选项 M4）

如果电源或处理器故障，“Int. comm. fail”报警将被主处理器激活。可配置‘Int. comm. fail’报警来激活报警继电器以在安保系统上显示故障。M4板上所有已激活的继电器将复位，但是由于使用了停机线圈，发动机将继续运行。主处理器将根据油压、冷却水温度的模拟量值和 交流频率的测量值来进行发动机保护。



**要特别注意不同的船级社对安装安全系统的不同规范和要求；例如：从正常工作模式到备用电源模式的自动切换（带有声光报警）。**

## 发电机数据和保护

显示面板中包含了最常用的发电机数据，额外的信息可通过 USW 软件添加。

装置包含多种发电机和母排的保护功能，客户可根据具体的应用以及船级社的要求来选择所需的保护。

### Modbus 接口

Modbus 接口通常用于远程控制和监视，例如：船舶报警和监视系统。



**有关 Modbus 接口和协议的更多信息，请参见文档“选项 H2 和 H9 的描述”。**

## 并联

默认情况下，PPU-3

单元能够实现并联功能，即，与母排进行同步后与其他发电机组在线进行负载分配。

可以通过显示面板的控制按钮进行本地控制或者通过开关量输入/Modbus 通信实现远程控制。

在开关合闸之后，装置将自动切换至负载分配模式。

### 本地控制

按下显示面板上的本地按钮来选择本地控制。在本地操作中，开关命令 GB ON/OFF 受显示面板上按钮控制。

### 远程控制

按下显示面板上的远程按钮来选择远程控制。在远程操作中，显示面板上的开关按钮停用，实现远程控制通过：

- 开关量输入（远程 GB ON/OFF）
- Modbus 命令（远程 GB ON/OFF）

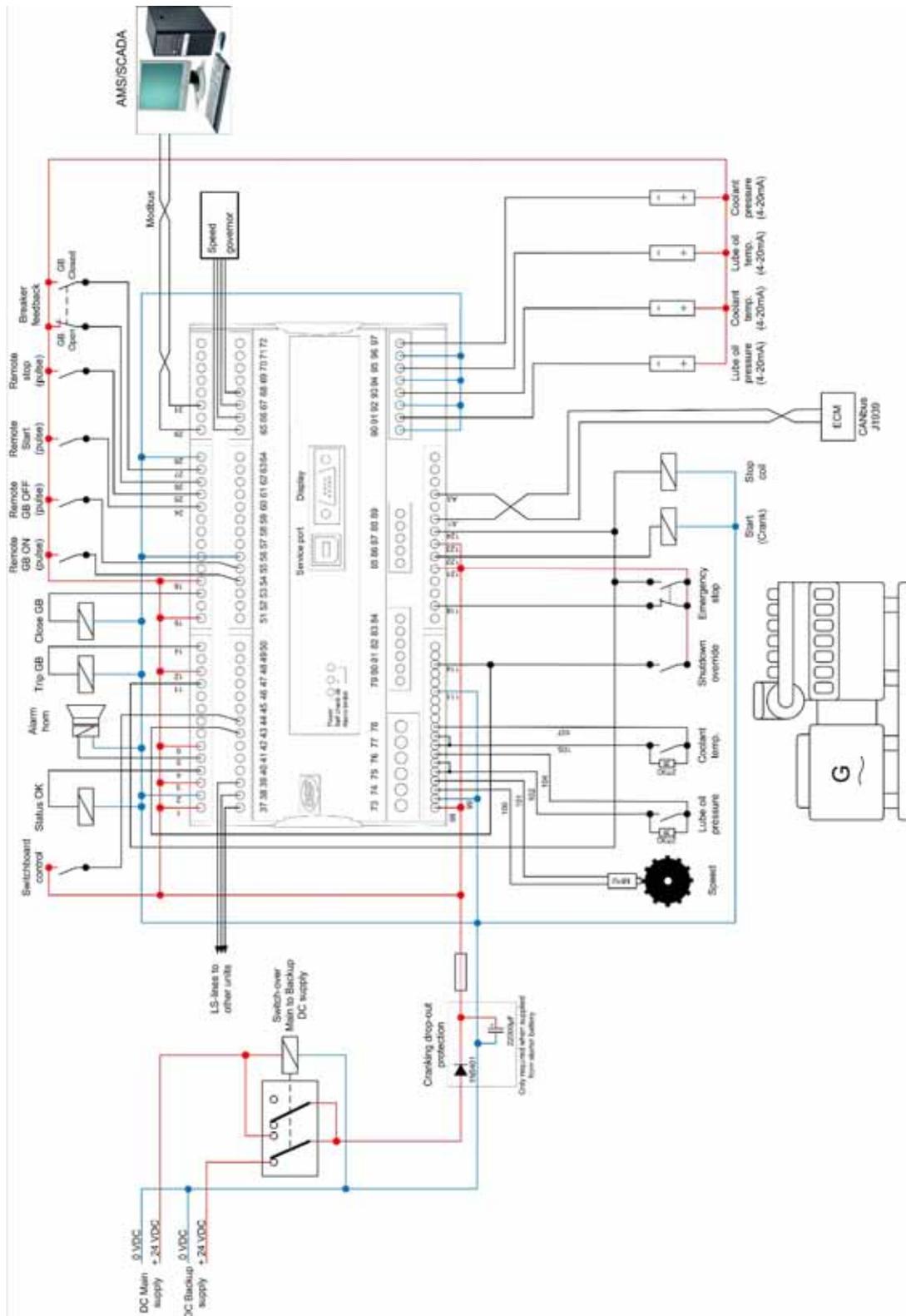
这可以从主配电盘上的按钮以及监测报警系统（AMS）来控制发动机。

## 配电盘控制

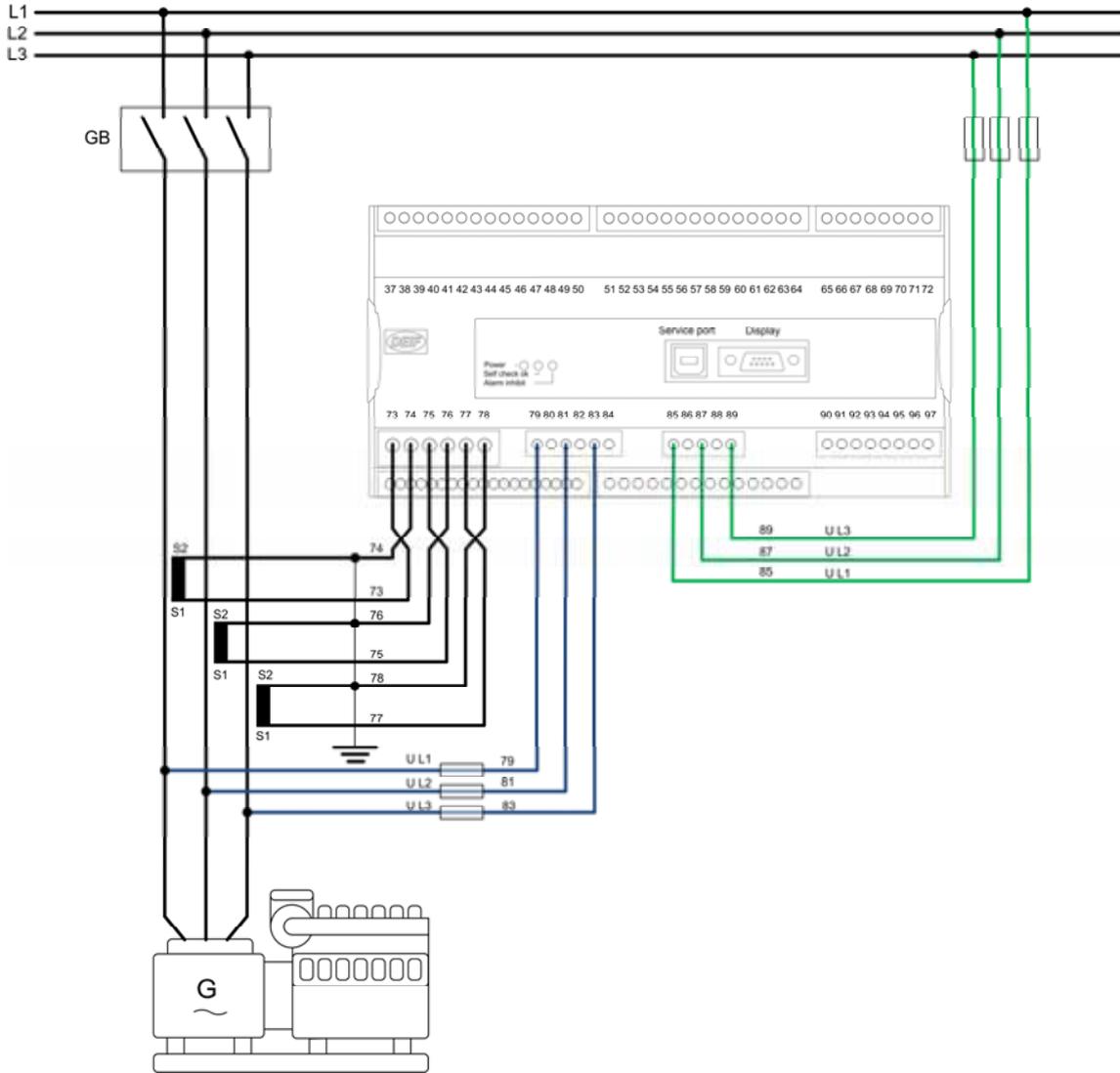
激活开关量输入“配电盘控制”将停用 PPU-3 装置运行的所有调节功能和时序。这使用户绕开控制系统，手动执行调节和同步。

所有启用的发电机和发动机保护在配电盘控制中仍然可用。

### 5. 直直接接线线图



### 6. 交流接线图



## 7. 输入/输出清单

### 插槽 #1，电源及开关量输入/输出（标准）

端子	功能	技术参数	应明
1	直流 +12/24 V	直流 8 到 36 V	电源
2	0 V DC		
3	常闭	状态继电器	常闭继电器、处理器/电源状态监测
4	公共端	24 V/1 A	
5	常开	继电器 5	报警蜂鸣器
6	公共端	交流 250 V/8 A	
7	常闭		
8	常开	继电器 8	可配置
9	公共端	交流 250 V/8 A	
10	常闭		
11	常开	继电器 11	停机（停止线圈）
12	公共端	交流 250 V/8 A	
13	常闭		
14	常开	继电器 14	分闸 GB
15	公共端	交流 250 V/8 A	
16	常闭		
17	常开	继电器 17	合闸 GB
18	公共端	交流 250 V/8 A	
19	常闭		
20	开路集电极 1	晶体管输出（继电器 20）	可配置
21	开路集电极 2	晶体管输出（继电器 21）	可配置
22	公共端	公共端	端子 20 和 21 的公共端
23	开关量输入	光耦隔离	可配置
24	开关量输入	光耦隔离	远程起动（脉冲信号）
25	开关量输入	光耦隔离	远程停止（脉冲信号）
26	开关量输入	光耦隔离	GB 分闸
27	开关量输入	光耦隔离	GB 合闸
28	公共端	公共端	开关量输入 23-27 的公共端

## 插槽 #2, Modbus 通信 (选项 H2)

端子	功能	技术参数	应明
29	DATA + (A)	Modbus RS-485 , RTU 或 ASCII	串行通信线至综合报警系统 ( IAMS )
30	未使用		
31	DATA - (B)		
32	未使用		
33	DATA + (A)		
34	未使用		
35	DATA - (B)		
36	未使用		

## 插槽 #3, 开关量输入/输出 (标准)

端子	功能	技术参数	应明
37	模拟量 I/O	直流 -5 到 0 到 5 V	有功负载分配线
38	公共端	公共端	负载分配线的公共端
39	模拟量 I/O	直流 -5 到 0 到 5 V	无功功率负载分配线
40			未使用
41			未使用
42			未使用
43	开关量输入	光耦隔离	可配置
44	开关量输入	光耦隔离	可配置
45	开关量输入	光耦隔离	可配置
46	开关量输入	光耦隔离	可配置
47	开关量输入	光耦隔离	可配置
48	开关量输入	光耦隔离	可配置
49	开关量输入	光耦隔离	有功负载分配模式
50	开关量输入	光耦隔离	可配置
51	开关量输入	光耦隔离	可配置
52	开关量输入	光耦隔离	可配置
53	开关量输入	光耦隔离	可配置
54	开关量输入	光耦隔离	远程合闸 GB (脉冲信号)
55	开关量输入	光耦隔离	远程分闸 GB (脉冲信号)
56	公共端	公共端	端子 43-55 的公共端
57	NO	继电器 57 6	可配置
58	公共端	250 V AC 8 A	
59	NO	继电器 59 7	可配置
60	公共端	250 V AC 8 A	
61	NO	继电器 61 8	可配置
62	公共端	250 V AC 8 A	
63	NO	继电器 63 9	可配置
64	公共端	250 V AC 8 A	

## 插槽 #4 , GOV/AVR ( 标准 )

端子	功能	应明
65	继电器 65	GOV 上升
66	交流 250 V/8 A	
67	继电器 67	GOV 下降
68	交流 250 V/8 A	
69	继电器 69	可配置
70	交流 250 V/8 A	
71	继电器 71	可配置
72	交流 250 V/8 A	

## 插槽 #5 , AC 测量 ( 标准 )

端子	功能	技术参数	应明
73	I L1 s1	交流 1/5 A 输入	发电机电流 L1
74	I L1 s2		
75	I L2 s1	交流 1/5 A 输入	发电机电流 L2
76	I L2 s2		
77	I L3 s1	交流 1/5 A 输入	发电机电流 L3
78	I L3 s2		
79	U L1	最大690 V AC 线电压值	发电机电压 L1
80	未使用		
81	U L2	最大690 V AC 线电压值	发电机电压 L2
82	未使用		
83	U L3	最大690 V AC 线电压值	发电机电压 L3
84	U 零线		发电机零线电压
85	U BB L1	最大690 V AC 线电压值	母排电压 L1
86	未使用		
87	U BB L2	最大690 V AC 线电压值	母排电压 L2
88	U 零线		母排零线电压
89	U BB L3	最大690 V AC 线电压值	母排电压 L3

## 插槽 #7，发动机接口板（选项 M4）

端子	功能	技术参数	应明	
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	用于 RPM 显示和超速（停机）保护的转速传感器输入	
101	MPU GND			
102	A	0(4) 至 20 mA 开关量 Pt100 Pt1000 RMI 直流 0 到 40 V	低润滑油压开关（停机）	
103	B		高冷却温度开关（停机）	
104	C			
105	A			
106	B		可配置	
107	C			
108	A			
109	B		公共端	开关量输入 112-117 公共端
110	C			
111	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	
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	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 (NC) 和 119、120 的公共端	
119	NO	继电器 24 V DC/5 A	油阀——不使用	
120	NO	继电器 24 V DC/5 A	起动准备	
121	公共端	继电器 24 V DC/5 A	盘车（起动器）	
122	常开			
123	公共端	继电器 24 V DC/5 A	停机线圈带有断线监测	
124	常开			
A1	NA	NA	NA	
A2	NA			
A3	NA			
B1	CAN-H	CAN 总线接口	选项 H7-J1939 发动机接口	
B2	CAN GND			
B3	CAN-L			



为了避免由断线监测造成的停车故障，请按以下应明使用停机线圈：

24 V DC :  $I_{ON} > 10 \text{ mA} / R_{COIL} < 1650$     -    12 V DC :  $I_{ON} > 10 \text{ mA} / R_{COIL} < 800$  。

## 插槽 #8，模拟量输入（选项 M15.6）

端子	功能	技术参数	应阻
90	输入 91 公共端	0(4) 至 20 mA	润滑油压力
91	模拟量输入 91 +	阻抗值：50	
92	输入 93 公共端	0(4) 至 20 mA	冷却水温度
93	模拟量输入 93 +	阻抗值：50	
94	输入 95 公共端	0(4) 至 20 mA	润滑油温度
95	模拟量输入 95 +	阻抗值：50	
96	输入 97 公共端	0(4) 至 20 mA	冷却水压力
97	模拟量输入 97 +	阻抗值：50	

## 8. 基本应用软件设定

### 概述

本章描述了获取“功能描述”章节中提到的功能设定的最低要求。

此装置使用 PC 应用软件版本 3 (USW 3)，可从[www.deif.com](http://www.deif.com)免费下载。



有关如何设置单元的更多详细信息，请参见文档“快速启动指南”和“通用调试指南”。

### 参数

对于此应用，必须调整下列参数。

参数号	功能	推荐设置				
		设定点	延时	启用	故障等级	抑制
1220 G f> 2	发电机过频率保护	115 %	1.0 s	ON	停机	
3400 开关量输入 102	润滑油压低开关		1.0 s	ON	停机	不运行状态
3401 断线报警 102	断线监测			ON	警告	
3410 开关量输入 105	冷却温度高开关		1.0 s	ON	停机	抑制 2
3411 断线报警 105	断线监测			ON	警告	
4000 4-20 mA 91.1	润滑油压力低	根据发动机	10.0 s	ON	警告	不运行状态
4010 4-20 mA 91.2	润滑油压力低		1.0 s	ON	停机	不运行状态 + 抑制 2
4020 W. fail ana 91	断线监测			ON	警告	
4030 4-20 mA 93.1	冷却温度高	根据发动	10.0 s	ON	警告	
4040 4-20 mA 93.2	冷却温度高	机	1.0 s	ON	停机	抑制 2
4050 W. fail ana 93	断线监测			ON	警告	
4060 4-20 mA 95.1	润滑油温度高	根据发动	10.0 s	ON	警告	
4080 W. fail ana 95	断线监测			ON	警告	
4090 4-20 mA 97.1	冷却水压力低	根据发动	10.0 s	ON	警告	
4110 W. fail ana 97	断线监测			ON	警告	
4520 超速 2	超速保护	115 %	1.0 s	ON	停机	
4540 运行反馈故障	运行过程中 MPU 信号的监测		1.0 s	ON	警告	
4550 MPU 断线	断线监测			ON	警告	

参数号	功能	推荐设置				
		设定点	延时	启用	故障等级	抑制
4960 U< aux. term.1	电源监控 (主处理器)	18.0 V	1.0 s	ON	警告	
4980 U< aux. term.98	电源监测 (M4 板)	18.0 V	1.0 s	ON	警告	
6000 额定设置 1	额定发电机设置					
6040 发电机互感器	发电机 CT 和 VT 变比					
6050 BB 设置	额定母排设置					
6171 齿数	设定飞轮齿数	根据发 动机				
6172 运行检测类型	选择第一运行反馈	MPU				
6173 运行检测	用于运行侦测的 RPM 设置	根据发 动机				
6174 移除起动机	用于断开起动机马达连 接的 RPM 设置	根据发 动机				
6181 起动准备	盘车前起动准备时间	根据发 动机				
6183 起动脉宽时间	盘车继电器动作时间	根据发 动机				
6184 起动间隔时间	在下次起动尝试之前停 机线圈动作时间	根据发 动机				
6201 停机越控	在停机越控模式下起 动尝试的次数	特定应 用				
6202 停机越控	在停机越控模式下的冷 机时间	根据发 动机				
6211 冷机时间	停止前的发动机冷机时 间	根据发 动机				
6212 外部停机时间	停止程序结束和新的起 动尝试间的间隔时间	5.0 s				
6270 停机线圈断开	断线监测			ON	警告	
6350 二极管补偿	盘车停止线路中二极 管上的电压降补偿	根据二 极管				



超速、低润滑油压力和高冷却温度报警必须带有断线监测并且报警等级是停机。这是船级社的要求。



欲了解完整的设置清单，请参见文档“参数清单”。

## 数字量输入报警配置

要查看开关量输入参数，请选择开关量标签：



## 模拟量输入配置

要查看开关量输入参数，请选择 Ain 标签：



设定值：报警设定点和模拟量信号的缩放范围，例如，4 到 20 mA -> 0 到 150 °C

定时器：报警延时

故障等级：报警发生时执行的动作

输出 A 和 B：“不使用”将只能激活蜂鸣器输出

### 输入/输出配置

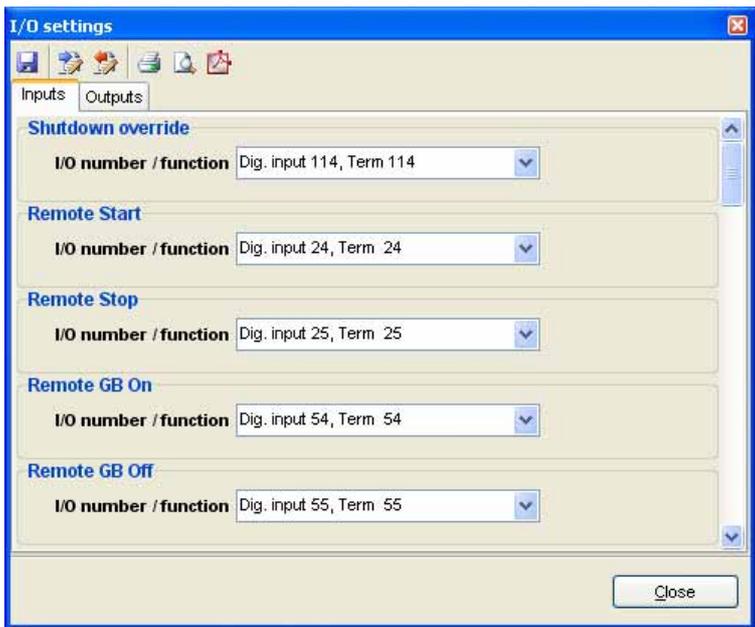
如果定义开关量输入特定的功能，必须使用输入/输出配置。赋予开关量输入的功能如下：

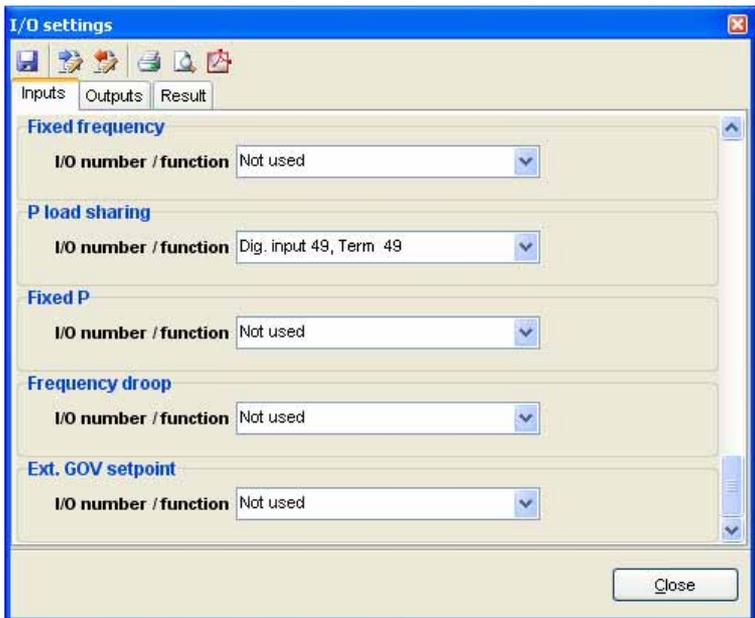
功能	开关量输入
停机越控	114
远程起机	24
远程停机	25
远程 GB 合闸	54
远程 GB 分闸	55
有功负载分配模式	49

所有其他功能应被设定为“不使用”。

1. 要打开输入功能配置，使用此符号：

2. 把开关量输入配置所需的功能。





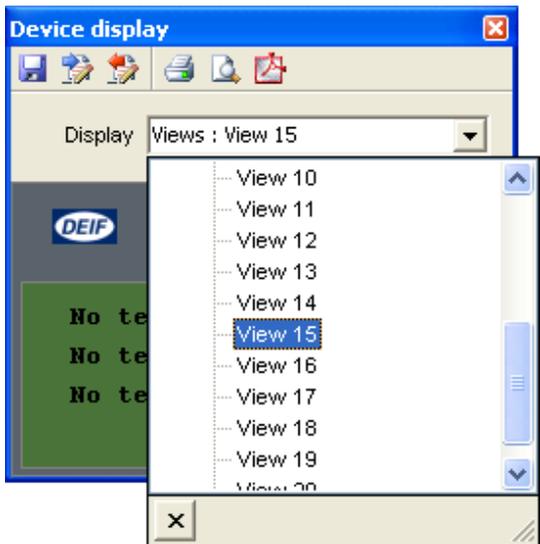
3. 编写配置至装置：

### 显示视图

这部分描述了如何配置显示面板中的视图来显示所需的已测得的发动机数据。

1. 点击用于视图设定的符号：

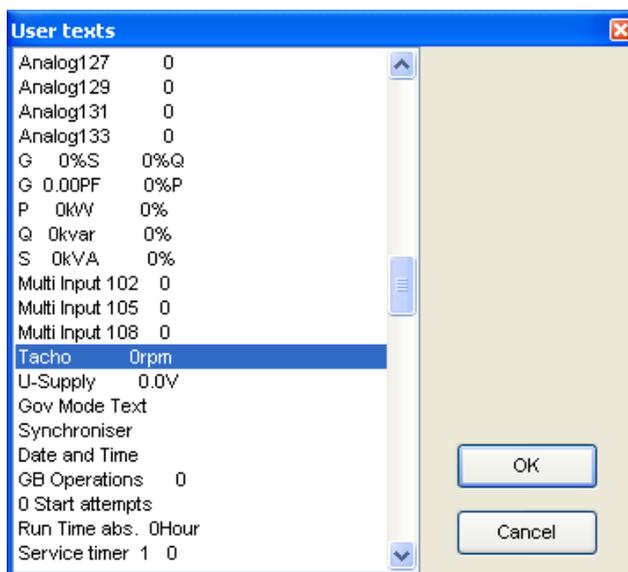
2. 选择视图 15。



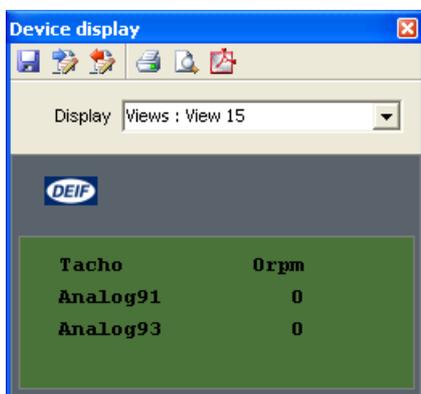
3. 点击首行，显示“无文本”。



4. 从清单中选择转速计并点击 OK。

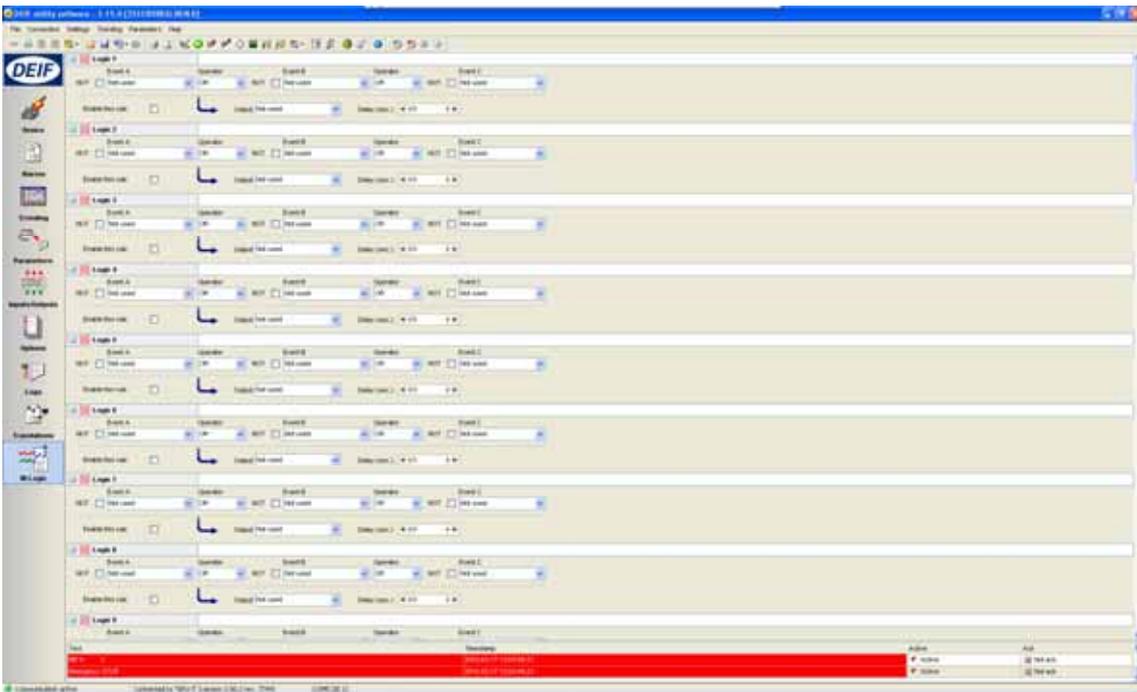


5. 配置视图 15 和 16，如下图所示。



### M-Logic

用于安保系统的停机越控功能必须在 M-Logic 中设定，用于以激活抑制 2。



## 显示与报警文本

为了更改开关量和模拟量报警输入与测量的文本，需要使用翻译功能。

必须更改文本的概述：

默认显示文本	需要更改的文本	新文本
3400 开关量输入 102	#### 开关量输入 102	#### 润滑油压
3410 开关量输入 105	#### 开关量输入 105	#### 冷却水温
4000 4-20mA 91.1	#### 4-20mA 91.1	#### 润滑油压
4010 4-20mA 91.2	#### 4-20mA 91.2	
模拟量 91	模拟量 91 #####mA	润滑油压 #####mbar
4030 4-20mA 93.1	#### 4-20mA 93.1	#### 冷却水温
4040 4-20mA 93.2	#### 4-20mA 93.2	
模拟量 93	模拟量 93 #####mA	冷却水温 ##### °C
4060 4-20mA 95.1	#### 4-20mA 95.1	#### 润滑油温
模拟量 95	模拟量 95 #####mA	润滑油温 ##### °C
4090 4-20mA 97.1	#### 4-20mA 97.1	#### 冷却水压力
模拟量 97	模拟量 97 #####mA	冷却水压力 #####mbar

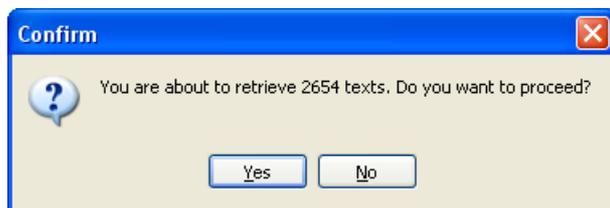
请注意，数字符号 (#) 表示无法更改的参数号或测量值。

### 更改文本

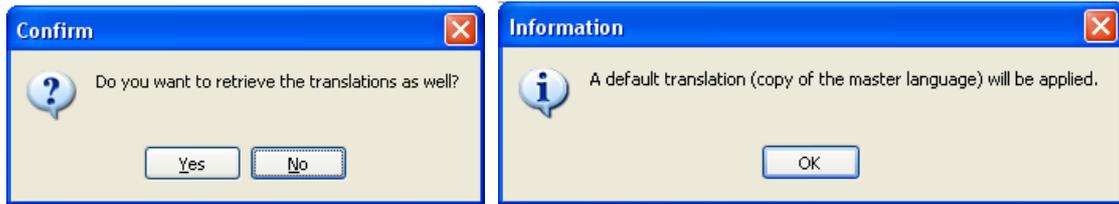


1. 点击翻译图标：

2. 从装置检索语言。

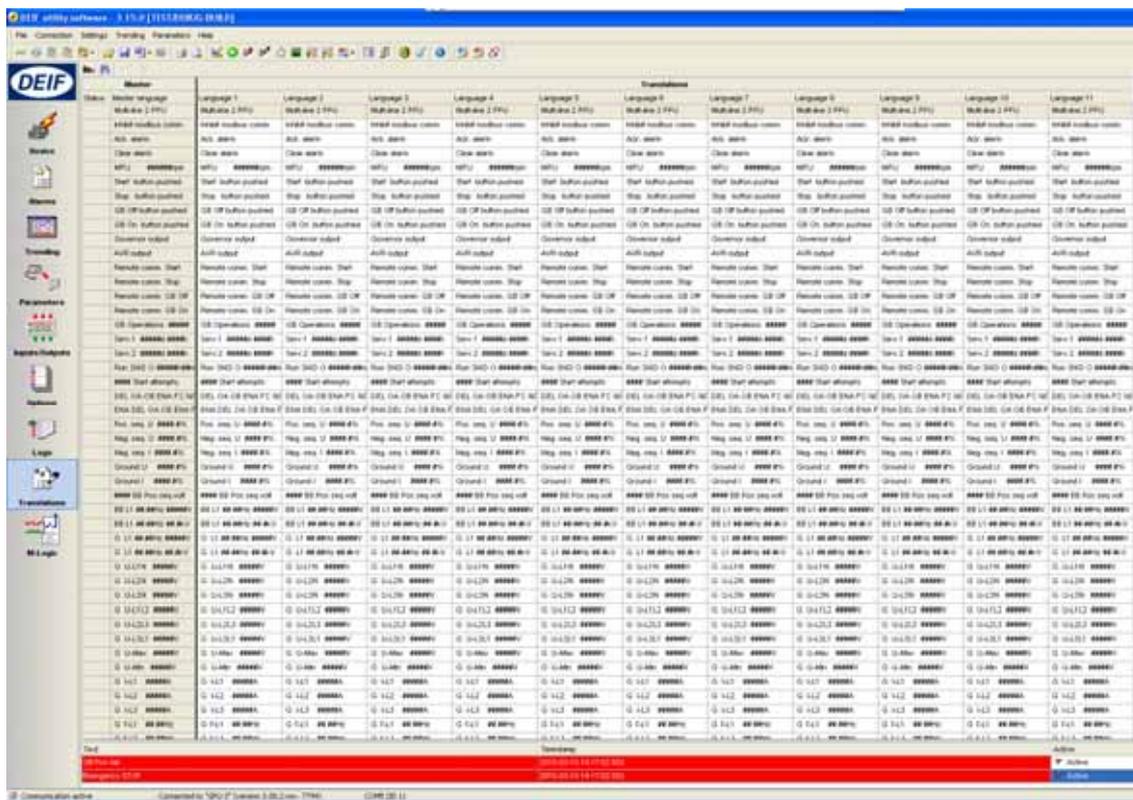


点击 Yes 启动文本传送。



点击 No 然后点击 OK。

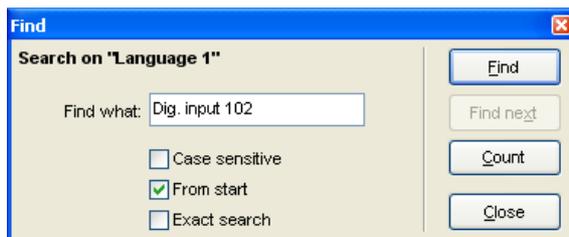
这会将主语言复制至所有列，且屏幕将如下所示：



3. 查找并替换文本。

把光标放在一行语言 1 栏中，并点击搜索图标：

查找开关量输入 102，在搜索栏内输入 102 并点击 Find。

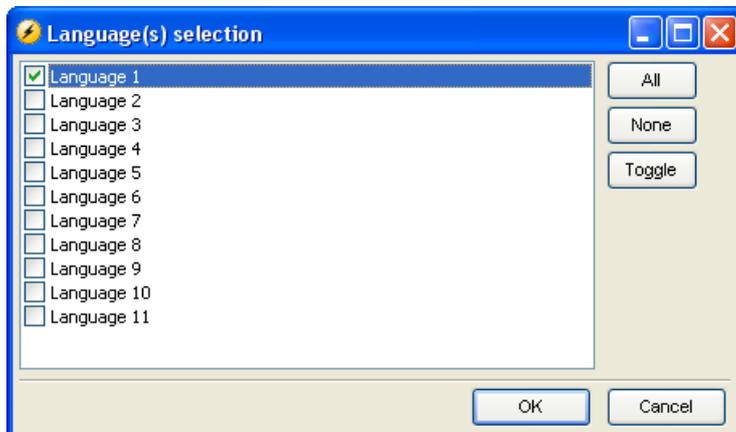


通过搜索窗口并把文本“#### Dig. input 102” 更改为 “#### Lube oil P” ，然后按 Enter。



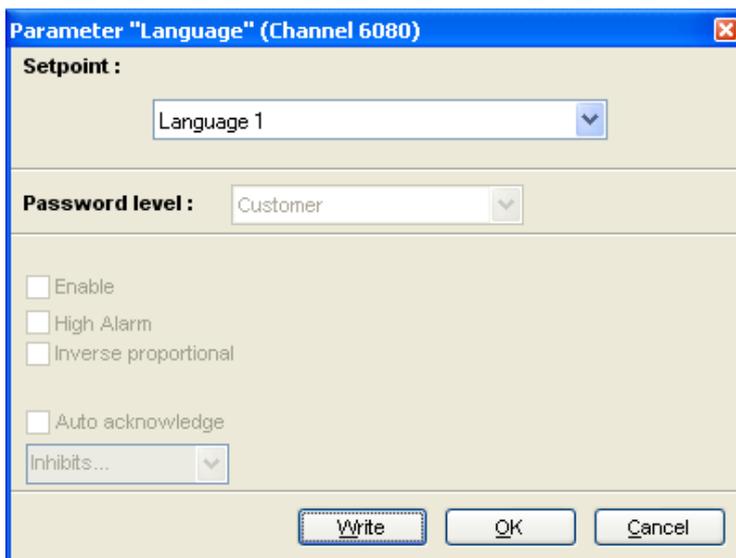
4. 编写文本至装置。

点击编写语言至装置图标：



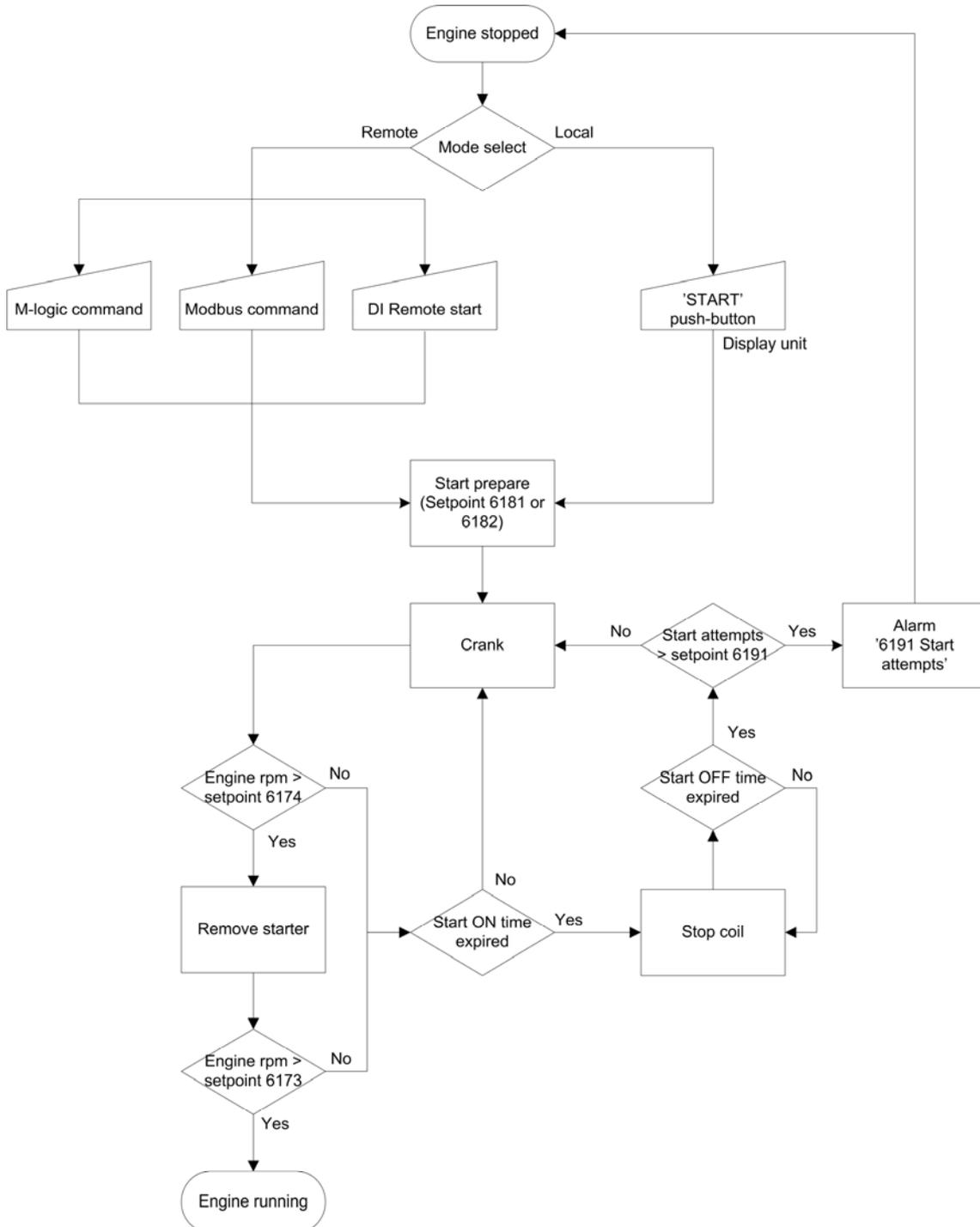
选择语言 1 并点击 OK 来启动文本传输。

5. 为了激活新的文本，在菜单 6080 中选择 Language 1。

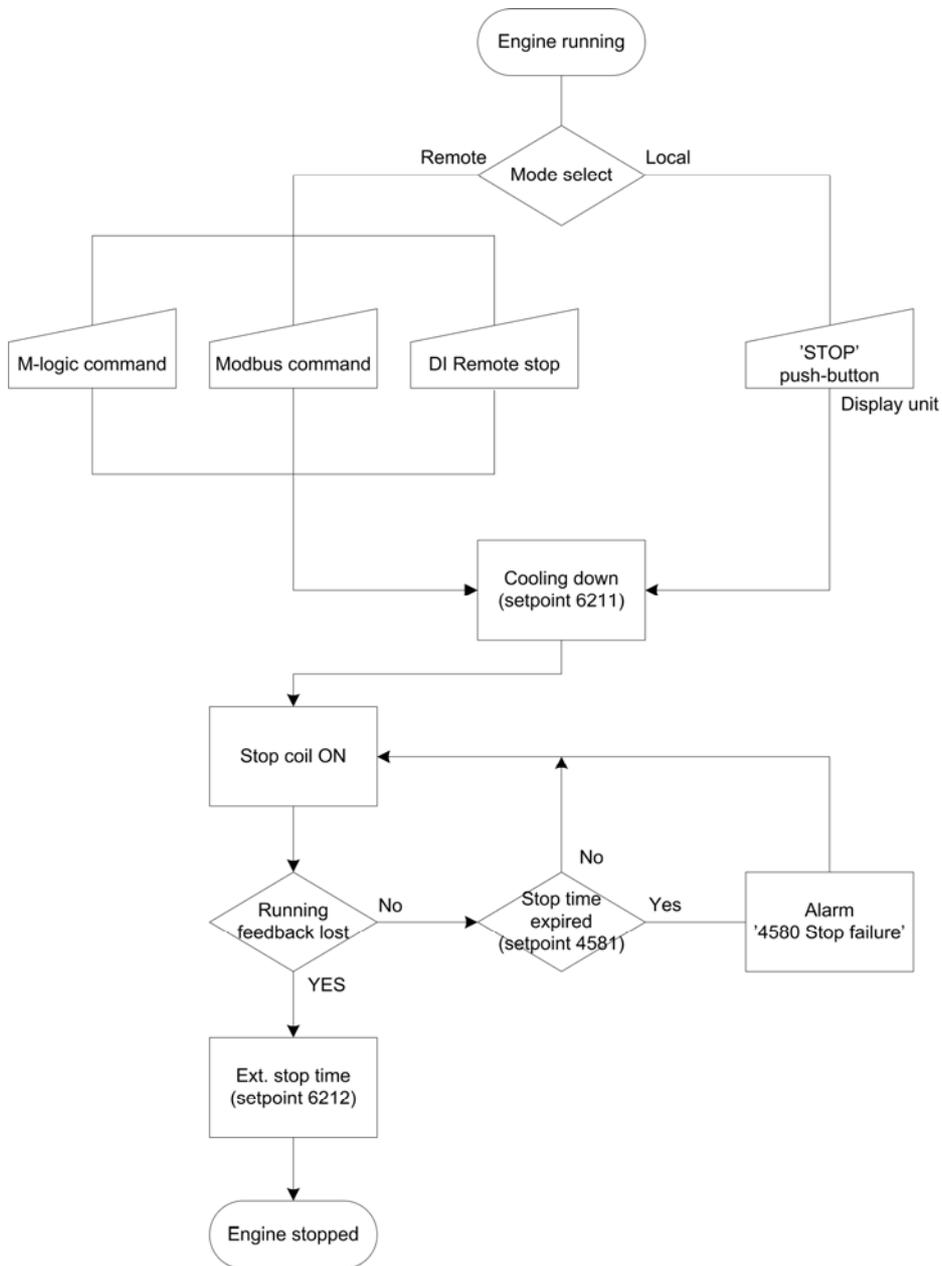


## 9. 流程图

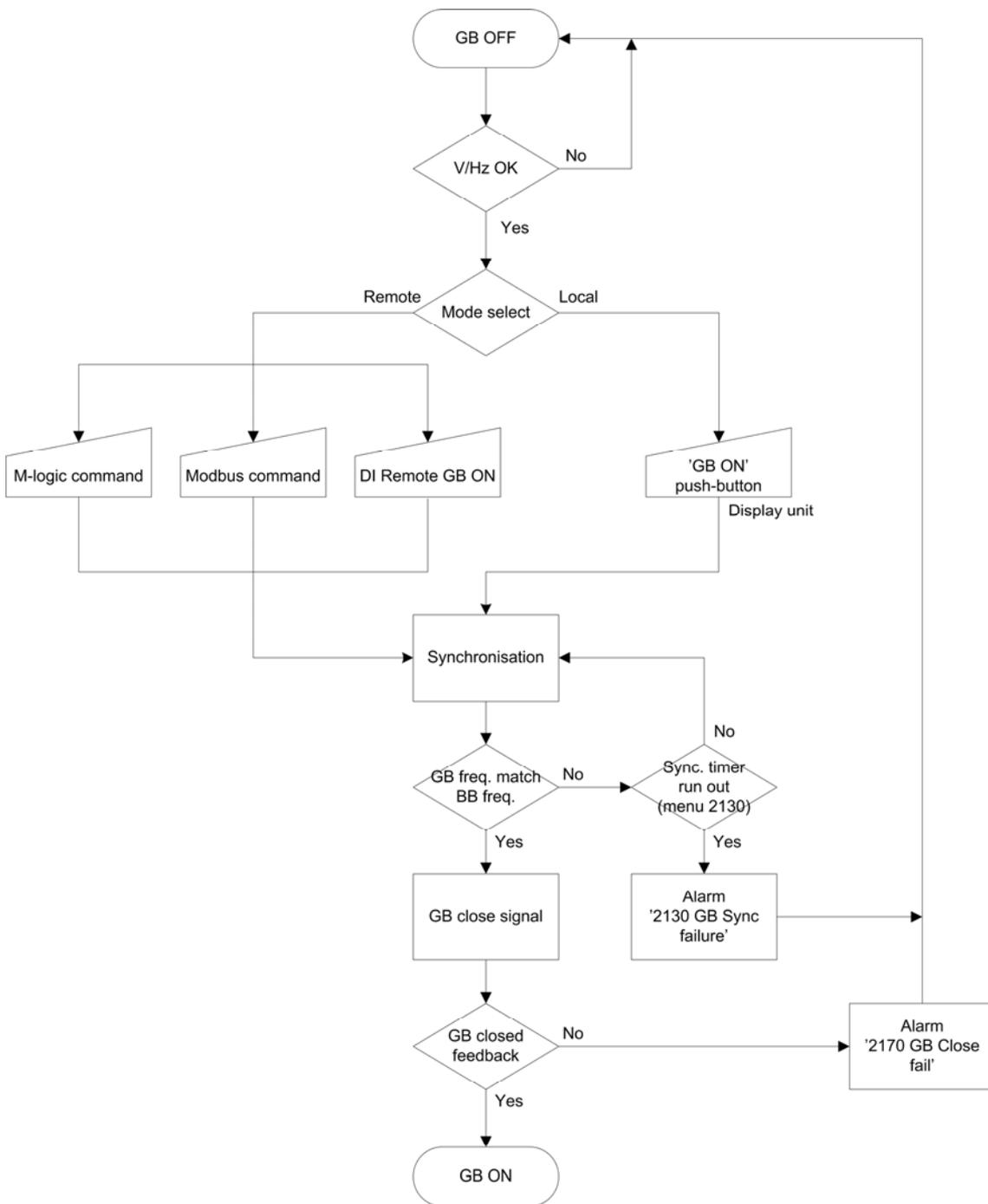
### 起机时序



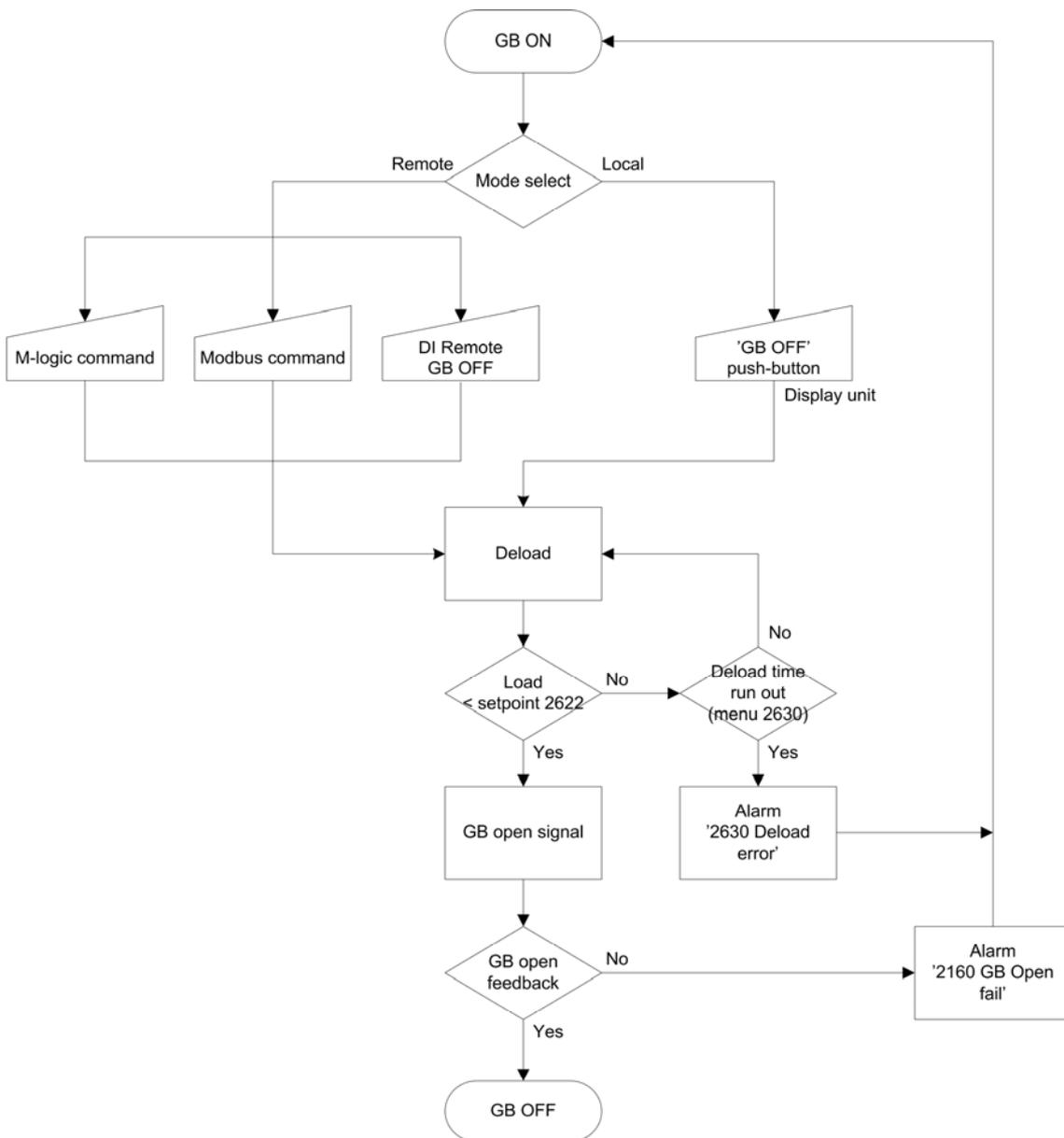
### 停机时序



### GB 合闸时序



### GB 分闸时序



DEIF A/S 保留上述任何内容的更改权利。