

Multi-line 2

调试的一般准则



Improve
Tomorrow



1. 限定

2. 概述

2.1 警告、法律信息和安全须知

2.1.1 警告和注意

2.1.2 法律信息和免责声明

2.1.3 安全问题

2.1.4 静电放电注意事项

2.1.5 出厂设置

2.2 关于指南

2.2.1 综述

2.2.2 目标用户

3. 调试 Multi-line 2

3.1 分步操作

4. 设置

4.1 设置检查

4.1.1 额定值

4.1.2 报警设置

4.1.3 功能控制设置

4.1.4 同步设置

4.1.5 速度控制器设置

4.1.6 电压控制器设置

5. 调速器检查

5.1 说明

5.2 速度设置

5.2.1 继电器输出

5.2.2 模拟量输出

5.2.3 EIC, J1939

5.3 静态调速率

5.4 速率范围

5.5 端子

5.5.1 数字接口

5.5.2 模拟接口

5.5.3 EIC, J1939

6. AVR 检查

6.1 说明

6.2 电压设置

6.2.1 继电器输出

6.2.2 模拟量输出

6.3 静态调压

6.4 电压范围

6.5 端子

7. 保护

7.1 保护检查

7.1.1 考虑因素

7.1.2 配置保护

5

5

5

5

5

5

5

5

5

5

6

7

7

8

8

9

10

11

11

11

12

14

14

14

14

14

14

15

15

15

15

15

15

16

17

17

17

17

17

17

17

17

17

18

19

19

19

8. 调整

8.1 概述.....21

8.2 调整 PID 控制器.....21

8.2.1 步骤 1，调整 Kp.....21

8.2.2 步骤 2，调整 Ti.....21

8.2.3 步骤 3，调整 Td.....21

8.2.4 步骤 4，重新调整控制器设置.....21

8.2.5 手动调速器和调压器控制.....22

8.2.6 手动模式/配电盘控制.....22

8.2.7 半自动模式（仅限 AGC-4 Mk II/AGC-4/AGC-3/AGC 200）22

8.2.8 自动和测试模式（仅限 AGC-4 Mk II/AGC-4/AGC-3/AGC 200）22

8.3 继电器输出调整.....23

8.4 随负载变化而生成的速度/电压曲线.....23

9. 故障诊断

1. 限定

本文档涵盖下列产品：

AGC-4 Mk II	软件版本 6.0x.x 或更高版本
AGC-4	软件版本 4.0x.x 或更高版本
AGC 200 系列	软件版本 3.5x.x 或以上
AGC-3	软件版本 3.3x.x 或更高版本
AGC PM	软件版本 5.03.x 或更高版本
GPC-3/GPU-3 Hydro（水力）	软件版本 3.0x.x 或以上
GPU-3/PPU-3	软件版本 3.0x.x 或以上
PPM-3	软件版本 3.0x.x 或以上

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



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。

注意

备注 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 不负责发电机组的安装或操作。如果您对发动机/发电机组的安装或操作有任何疑问，请联系发动机/发电机组厂家。

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。

2.1.3 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

安装期间，务必足够小心预防以避免端子静电放电损坏设备。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

控制器在出厂时已进行了默认设置。这些设置对于发动机/发电机组来说不一定正确。在运行发动机/发电机组之前，应检查所有设置。

2.2 关于指南

2.2.1 综述

本文件包含 DEIF Multi-line 2 单元调试的通用指南。其中主要包括设置、调速器、AVR 和保护检查以及单元调整说明。本文件的一般用途是提供调试 Multi-line 2 的通用指南。



危险

请确保先阅读本文档，然后再开始使用 Multi-line 2 单元以及要控制的发电机组。否则将可能会导致人员受伤或设备损坏。

2.2.2 目标用户

这些指南主要适用于负责调试单元的人员。在大多数情况下指的是调试工程师。

3. 调试 Multi-line 2

3.1 分步操作

下图展示了成功调试 Multi-line 2 单元所需遵循的总体步骤。

步骤 1	设置检查
步骤 2	调速器检查
步骤 3	AVR 检查
步骤 4	保护检查
步骤 5	调整

此外，可以使用“故障排除”一章中的常规故障排除方法。

4. 设置

4.1 设置检查

有必要执行设置检查。该操作通过以下步骤实现：

1. 检查并调整额定设置。
2. 检查并调整报警设置。
3. 检查并调整功能控制设置。
4. 检查并调整速度控制器设置。
5. 检查并调整电压控制器设置。

在发电机组初始启动之前，必须检查和调整上述设置。



信息

可使用显示面板或 PC 应用软件调整设置。有关在菜单中进行导航的信息，请参见**操作手册**。

4.1.1 额定值

Multi-line 2 的额定值在系统设置菜单的通用部分进行调整。

File Connection Parameters Help						
View mode: ☐ Tree ☒ List						
DEIF Alarms Trending Advanced Protection Parameters I/O status I/O setup Options Logs Translations M-Logic & AOP						
All groups Protection Synchronisation Regulation Digital In Analogue In Outputs General Mains Communicatio						
Drag a column header here to group by that column						
Category	Channel	Text	Address	Value	Unit	
General	6001	Nom. f 1	407	50	Hz	
General	6002	Nom. P 1	408	480	kW	
General	6003	Nom. I 1	409	867	A	
General	6004	Nom. U 1	410	400	V	
General	6005	Nom. rpm 1	411	1500	RPM	
General	6006	Enable nom. set	412	0		
General	6011	Nom. f 2	413	50	Hz	
General	6012	Nom. P 2	414	230	kW	
General	6013	Nom. I 2	415	345	A	
General	6014	Nom. U 2	416	480	V	
General	6015	Nom. rpm 2	417	1500	RPM	
General	6016	Block nom chang	1229	0		
General	6021	Nom. f 3	418	60	Hz	
General	6022	Nom. P 3	419	230	kW	
General	6023	Nom. I 3	420	345	A	
General	6024	Nom. U 3	421	480	V	
General	6025	Nom. rpm 3	422	1800	RPM	
General	6031	Nom. f 4	423	60	Hz	
General	6032	Nom. P 4	424	230	kW	
General	6033	Nom. I 4	425	345	A	
General	6034	Nom. U 4	426	480	V	
General	6035	Nom. rpm 4	427	1800	RPM	
General	6041	G primary U	428	400	V	
General	6042	G secondary U	429	400	V	
General	6043	G Primary I	430	1000	A	
General	6044	G Secondary I	431	1	A	
General	6051	BB primary U 1	432	400	V	
General	6052	BB second. U 1	433	400	V	
General	6053	BB Nominal U 1	1326	400	V	
General	6054	Bus nom. set	1582	0		
General	6061	BB primary U 2	1579	400	V	
General	6062	BB second. U 2	1580	400	V	
General	6063	BB Nominal U 2	1578	400	V	
General	6070	Genset Mode	435	6		

在 PC 应用软件中，这些参数的显示方式如以上屏幕所示。正确值由配电盘制造商提供。

4.1.2 报警设置

报警设置在保护设置菜单中调整。

File Connection Parameters Help

View mode: ☐ Tree ☒ List

All groups ☒ Protection ☐ Synchronisation ☐ Regulation ☐ Digital In ☐ Analogue In ☐ Outputs ☐ General ☐ Mains ☐ Communication

Drag a column header here to group by that column

Category	Channel	Text	Address	Value	Unit
Protection	1000	-P> 1	1	-5	%
Protection	1010	-P> 2	2	-5	%
Protection	1030	> 1	4	115	%
Protection	1040	> 2	5	120	%
Protection	1050	> 3	6	115	%
Protection	1060	> 4	7	120	%

在 PC 应用软件中，这些参数的显示方式如以上屏幕或类似方式所示。报警的数量取决于各单元选择的选项。实际报警参数会根据客户和应用要求进行调整。

4.1.3 功能控制设置

功能控制设置在系统设置菜单的通用部分进行调整。

File Connection Parameters Help

View mode: ☐ Tree ☒ List

All groups ☒ Protection ☐ Synchronisation ☐ Regulation ☐ Digital In ☐ Analogue In ☐ Outputs ☐ General ☐ Mains ☐ Communication

Drag a column header here to group by that column

Category	Channel	Text	Address	Value	Unit
General	6130	Alarm horn	449	N/A	
General	6151	Run coil setup	1455	N/A	
General	6152	Run coil setup	1456	0	
General	6160	Run status	452	N/A	
General	6165	Freq. Det. Lvl	83	32	Hz
General	6171	Number of teeth	453	0	
General	6172	Run detect type	454	2	
General	6173	Running detect.	455	1000	RPM
General	6174	Remove starter	456	400	RPM
General	6175	Pressure level	1101	0	
General	6181	Start Prepare	458	N/A	
General	6182	Ext. Start Prepare	459	N/A	
General	6183	Start On Time	460	N/A	
General	6184	Start Off Time	461	N/A	
General	6185	Start threshold type	1102	0	
General	6186	Start threshold	1103	0	
General	6191	Start attempts	462	3	
General	6192	Double attempts	1373	0	
General	6201	Shutdown overr.	463	7	
General	6202	Shutdown overr.	464	N/A	
General	6203	Shutdown overr.	465	N/A	
General	6211	Cooldown Time	466	N/A	
General	6212	Extended Stop Time	467	N/A	

上面的屏幕截图只显示部分设置。由于功能控制设置包括所有 Multi-line 2 单元功能的参数，因此必须小心操作。功能控制设置是根据所需的单元控制进行调整的。



信息
如需了解更多需求信息，请联系配电盘制造商。

4.1.4 同步设置

ML-2 同步设置在控制设置菜单的同步部分进行调整。

⚡ DEIF utility software - 3.47.1; Connected to "AGC-4 Mk II Genset" (version 6.00.0 rev. 1353)

File Connection Parameters Help

View mode: ☐ Tree ☒ List

Alarms

Trending

Advanced Protection

Parameters

I/O status

All groups ☐ Protection ☒ Synchronisation ☐ Regulation ☐ Digital In ☐ Analogue In ☐ Outputs ☐ General ☐ Mains ☐ Communication

Drag a column header here to group by that column

Category	Channel	Text	Address	Value	Unit
Synchronisation	2000	Static sync	63	N/A	
Synchronisation	2021	Sync. dfMax	65	0,3	Hz
Synchronisation	2022	Sync. dfMin	66	0	Hz
Synchronisation	2023	Sync. dUMax	67	5	%
Synchronisation	2024	Sync. dUMin	1615	-5	%
Synchronisation	2025	Sync. t GB	68	50	ms
Synchronisation	2026	Sync. t MB	69	50	ms
Synchronisation	2031	Maximum df	70	0,1	Hz
Synchronisation	2032	Maximum dU	71	5	%
Synchronisation	2033	Closing window	72	10	deg
Synchronisation	2034	Static sync	73	N/A	s
Synchronisation	2035	Static type	1533	1	
Synchronisation	2036	Static type	1562	1	
Synchronisation	2041	f sync. Kp	74	2,5	
Synchronisation	2042	f sync. Ti	75	1,5	s
Synchronisation	2043	f sync. Td	76	0	s
Synchronisation	2050	f sync Kp relay	77	10	



信息
GPU/GPU Hydro（水力）：需通过选项 G2 进行同步。

4.1.5 速度控制器设置

Multi-line 2 速度控制器设置在控制设置菜单的调节部分进行调整。

下面的屏幕截图显示了与调速器相关的控制器设置。作为第一次启动前的初始设置，频率和功率控制器的 K_p 被设置为一个较低的值，以进行缓慢的调节。

DEIF utility software - 3.47.1; Connected to "AGC-4 Mk II Genset" (version 6.00.0 rev. 1353)

File Connection Parameters Help

DEIF

Alarms

Trending

Advanced Protection

Parameters

I/O status

I/O setup

Options

Logs

View mode:

Tree

List

All groups

Protection

Synchronisation

Regulation

Digital In

Analogue In

Outputs

General

Mains

Communicatio

Drag a column header here to group by that column

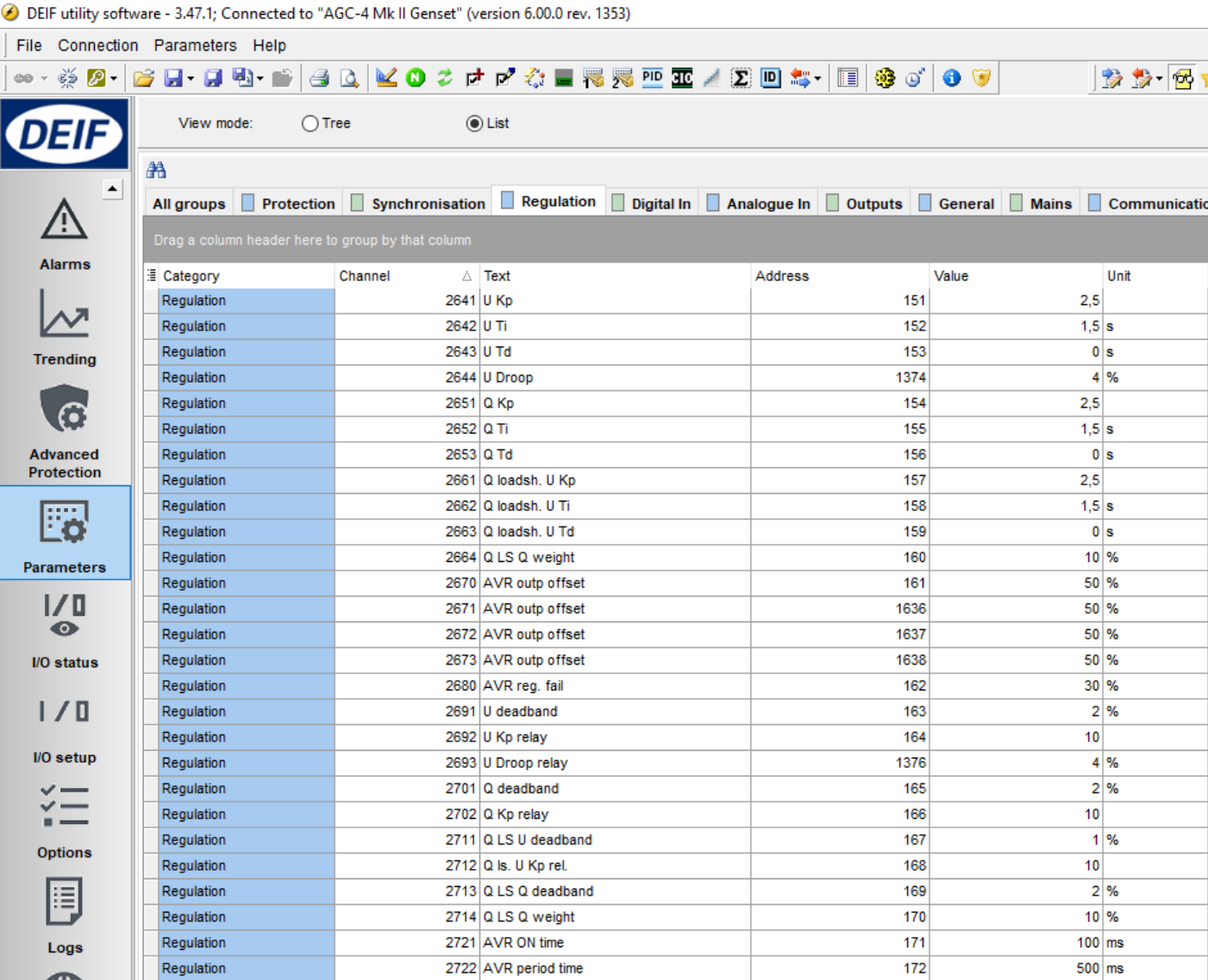
Category	Channel	Text	Address	Value	Unit
Regulation	2511	f Kp	122	2,5	
Regulation	2512	f Ti	123	1,5	s
Regulation	2513	f Td	124	0	s
Regulation	2514	f Droop	125	4	%
Regulation	2531	P Kp	126	2,5	
Regulation	2532	P Ti	127	1,5	s
Regulation	2533	P Td	128	0	s
Regulation	2541	P loadsh. f Kp	129	2,5	
Regulation	2542	P loadsh. f Ti	130	1,5	s
Regulation	2543	P loadsh. f Td	131	0	s
Regulation	2544	P LS P weight	132	10	%
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	2560	GOV reg. fail	134	30	%
Regulation	2571	f deadband	135	1	%
Regulation	2572	f Kp relay	136	10	
Regulation	2573	f Droop relay	1375	4	%
Regulation	2581	P deadband	137	2	%
Regulation	2582	P Kp relay	138	10	
Regulation	2591	P LS f deadband	139	1	%
Regulation	2592	P ls. f Kp rel.	140	10	
Regulation	2593	P LS P deadband	141	2	%
Regulation	2594	P LS P weight	142	10	%
Regulation	2601	GOV ON time	143	500	ms
Regulation	2602	GOV period time	144	2500	ms

模拟量控制器或 EIC，J1939

作为第一次启动前的初始设置，频率和功率控制器的 K_p 、 T_i 和 T_d 被设置为一个可进行缓慢调节的值。这意味着 K_p 和 T_d 应设置为较低的值， T_i 应设置为较高的值。

4.1.6 电压控制器设置

电压控制器设置在控制设置菜单的调节部分进行调整。



上面的屏幕截图显示了电压控制器和无功功率控制器的设置。作为第一次启动前的初始设置，电压和无功功率控制器的 K_p 被设置为一个较低的值，以进行缓慢的调节。

模拟量控制器或 J1939

作为第一次启动前的初始设置，频率和功率控制器的 K_p 、 T_i 和 T_d 被设置为一个可进行缓慢调节的值。这意味着 K_p 和 T_d 应设置为较低的值， T_i 应设置为较高的值。

5. 调速器检查

5.1 说明

即使发动机制造商已调整了调速器，也必须进行以下调整，以确保 Multi-line 2 能与调速器一起成功运行。

应根据调速器/发动机制造商的说明调整调速器。在启用 Multi-line 2 的控制功能之前，发动机必须能够平稳运行且无振荡。

5.2 速度设置

必须进行初始速度设置。



信息

速度设置流程取决于接口。

5.2.1 继电器输出

- 禁用 Multi-line 2 控制器的输出。
- 空载运行发电机（断开发电机断路器）。
- 将频率（调速器上）调整为基频（50 或 60 Hz）。

5.2.2 模拟量输出

模拟量输出为 ± 25 mA 或 0-20 mA 的信号（取决于选项），在大多数情况下，必须使用端子两端的电阻将该值转换为电压（20 mA 时，150 Ω 提供 3V DC，以此类推）。

AGC 200 系列没有模拟量输出。如果需要模拟量输出，必须使用 IOM 200 系列外部接口单元。

考虑到调速器对外部电路阻抗尤为敏感的事实，在连接 Multi-line 2 且禁用控制功能的情况下，有必要对调速器进行初始设置。

将 Multi-line 2 置于手动操作状态（AGC-4 Mk II/AGC-4/AGC-3/AGC 200 = MAN，PPM = 配电盘控制）将禁用控制功能。这将“禁用”控制输出，但发电机保护仍处于激活状态。否则，稍后可能出现控制问题。

- 将单元设置为手动操作/配电盘控制。
- 重启单元或激活输入“复位模拟量控制器输出”。
- 空载运行发电机（断开发电机断路器）。
- 将频率（调速器上）设置为基频（50 或 60 Hz）。

5.2.3 EIC, J1939

转速设置无法调整，因为在工厂侧的 ECU 中已调整了合适的转速。

5.3 静态调速率

调速器的静态调速率必须为 3-4%（Multi-line 2 失控时，从空载到满载的速度下降 3-4%）。为确保对并行运行的机器分配相等的负载，所有调速器都必须具备相同的静态调速率设置。



信息

DEIF 建议调整调速器上的静态调速率以达到稳定的目的。当使用继电器输出进行调速器控制时，这在所有情况下都是必要的。

当使用模拟接口时，可以在静态调速率调整量为 0% 的情况下运行，但出于安全原因，建议使用静态调速率调整。

5.4 速率范围

使用模拟接口时，将选择安装在输出端子上的电阻器以获得必要的速度范围。寻找正确的电阻器时，必须考虑几个方面。

必须选择所需的速度范围，以便能够在满载情况下运行。典型值为 $f_{NOM} + 3\text{ Hz}$ 。如果速度范围过高，则必须减小电阻器的尺寸。如果速度范围过低，则必须增大电阻器的尺寸。



信息

速度范围必须允许发电机组满载。如果不能达到满负载，则必须增大电阻器的尺寸。

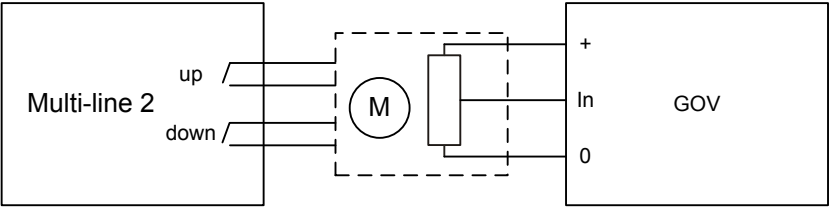
5.5 端子

调速器可以准备模拟接口或数字接口。使用模拟接口时，将应用来自 Multi-line 2 的 +/-25 mA 或 0-20 mA 信号。此信号可转换为必要的电压水平。使用数字接口时，将使用两个继电器作为上升/下降输出。

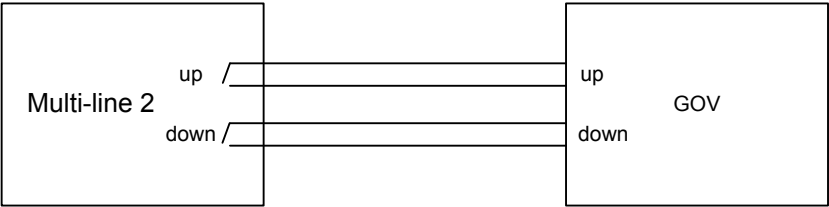
必须根据必要的接口识别端子。下面的示意图展示了一些通用示例。

5.5.1 数字接口

电机电位计

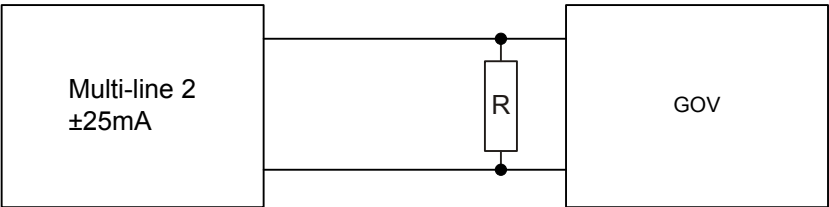


直接数字量信号

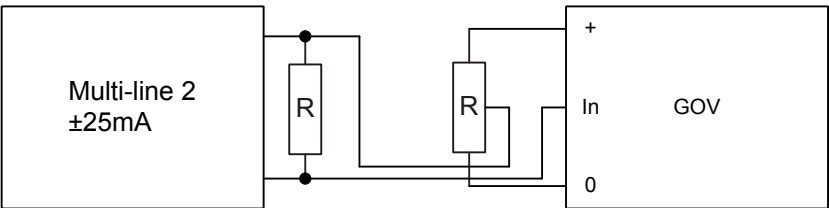


5.5.2 模拟接口

直接模拟信号

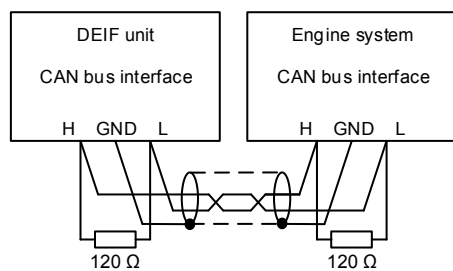


外部电位计



5.5.3 EIC, J1939

接口位于 CAN L 和 CAN H 之间。



信息

有关接口的更多信息，请参见**连接 DEIF 设备，应用说明 4189340670 UK**（可访问 www.deif.com 查看）。

6. AVR 检查

6.1 说明

即使发电机组制造商已调整了 AVR，也有必要进行以下调整，以确保 Multi-line 2 可以与 AVR 一起工作。

应根据 AVR/发电机制造商的说明调整 AVR。在 Multi-line 2 的控制功能激活之前，发电机组必须能够平稳运行。

6.2 电压设置

必须进行初始电压水平设置。



信息

电压水平设置流程取决于接口。

6.2.1 继电器输出

- 禁用 Multi-line 2 控制器的输出。
- 空载运行发电机（断开发电机断路器）。
- 将电压（AVR 上）调整为额定电压。

6.2.2 模拟量输出

模拟量输出为 ± 25 mA 或 0-20 mA 的信号（取决于选项），在大多数情况下，必须使用端子两端的电阻将该值转换为电压（20 mA 时，150 Ω 提供 3V DC，以此类推）。

AGC 200 系列没有模拟量输出。如果需要模拟量输出，必须使用 IOM 200 系列外部接口单元。

考虑到 AVR 对外部电路阻抗尤为敏感的事实，在连接 Multi-line 2 且禁用控制功能的情况下，有必要对 AVR 进行初始设置。

将 Multi-line 2 置于手动操作状态（AGC-4 Mk II/AGC-4/AGC-3/AGC 200 = MAN，PPM = 配电盘控制）将禁用控制功能。这将“禁用”控制输出，但发电机保护仍处于激活状态。否则，稍后可能出现控制问题。

- 将单元设置为手动操作/配电盘控制。
- 重启单元或激活输入“复位模拟量控制器输出”。
- 空载运行发电机（断开发电机断路器）。
- 将电压（AVR 上）设置为额定电压。

6.3 静态调压

自动电压调节器对发电机电压的控制方式与调速器对原动机速度的控制方式相似。

即，发电机自动调压器的静态调压率必须为 3-4%（Multi-line 2 失控时，从空载到满无功负载的电压下降 3-4%）。为确保对并行运行的发电机分配相等的无功功率，所有发电机的静态调压率设置都必须相同。

6.4 电压范围

使用模拟接口时，将选择安装在输出端子上的电阻器以获得必要的速度范围。电压范围的定义必须与调速器的转速范围相似。

电压控制范围的宽度必须能满足静态调压率曲线和发电机满载运行的工况。典型值为 $\pm 10\% \cdot U_{NOM}$ 。必要的控制信号电平通常取决于 AVR 类型。

6.5 端子

AVR 可以准备模拟接口或数字接口。使用模拟接口时，将应用来自 Multi-line 2 的 +/-25 mA 或 0-20 mA 信号。此信号可转换为必要的电压水平。使用数字接口时，将使用两个继电器作为上升/下降输出。

AGC 200 系列没有模拟量输出。如果需要模拟量输出，必须使用 IOM 200 系列外部接口单元。

必须根据必要的接口识别端子。“调速器检查”一章中的插图显示了一些通用示例。

7. 保护

7.1 保护检查

作为调试的一部分，应检查保护装置。

每个报警必须考虑以下几点：

- 报警设定点
- 报警延时
- 继电器输出
- 激活
- 故障等级
- 抑制



信息

欲了解更多信息，请参见**设计手册**。

7.1.1 考虑因素

在进行报警配置时，必须考虑几个问题。例如，国家规则和要求、额外安装的保护设备、需要使用的保护手段（非必要性负载跳闸、断路器跳闸和发动机停机）。

配电盘制造商和终端客户必须考虑这些因素。

7.1.2 配置保护

该对话框显示了典型的报警。

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...

Commissioning
Actual value : 0 %
Actual timer value
0 sec 10 sec

★ Write OK Cancel



信息

在上面的 *Commissioning* 字段中，带蓝色标题的水平线显示自超出报警设定点以来经过的时间。在本例中，发电机逆功率设定点为 -5 %。如果在未使用 PC 应用软件的情况下进行调试，服务菜单 9120 中将显示定时器。

8. 调整

8.1 概述

完成调速器和 AVR 的初始设置后，便可以对单元进行调整。

单元控制器为 PID 控制器。

单元包括不同的控制器，必须在正确的运行情况下进行调整（见下表）：

控制器	目的	调整条件
频率控制器	控制 Multi-line 2 处于孤岛模式（单机）时的频率。	当发电机在发电机断路器断开的情况下运行时进行调整。
功率控制器	控制 Multi-line 2 以固定功率/基本负载运行时的功率。	当发电机与主电源并联运行时进行调整。
有功负载分配控制器	控制 Multi-line 2 以负载分配模式运行时的功率。	当发电机以负载分配模式运行时进行调整。
电压控制器	控制 Multi-line 2 处于孤岛模式（单机）时的电压。	当发电机在发电机断路器断开的情况下运行时进行调整。
无功功率控制器	控制 Multi-line 2 以固定无功负载运行时的无功功率。	当发电机与主电源并联运行或以负载分配模式运行时进行调整。
无功负载分配控制器	控制 Multi-line 2 以负载分配模式运行时的无功功率。	当发电机以无功负载分配模式运行时进行调整。

8.2 调整 PID 控制器

在调整 Multi-line 2 的 PID 控制器之前，所有控制器的 K_p 、 T_i 和 T_d 值必须降低到一个较低的值。

首先调整 K_p 系数，然后调整 T_d 和 T_i 。通常情况下，控制器按照下面给出的一般规则进行调整。

8.2.1 步骤 1，调整 K_p

只有 P 调节器将处于激活状态（ T_d 和 T_i 设置为 0 s），发电机组必须稳定运行。现在逐步增大 K_p 系数，直到发电机组变得不稳定。将 K_p 系数调整为上述值的 50%。

8.2.2 步骤 2，调整 T_i

将 K_p 设置为步骤 1 中的值，将 T_i 提升到一个较高的值，例如 30 s，然后逐步降低 T_i ，直到发电机组变得不稳定。将 T_i 调整到约为出现不稳定时的值的 1.5-1.7 倍。

8.2.3 步骤 3，调整 T_d

逐步增大 T_d ，直到发电机组变得不稳定。将 T_d 调整为该值的 50...70%。

8.2.4 步骤 4，重新调整控制器设置

如果在测试过程中发现发电机组在某种程度上不稳定，则有必要重新调整控制器设置。如果出现此种情况，则调整 K_p 、 T_d 和 T_i ，直到运行效果满足要求。



信息

T_i 和 T_d 设置仅在使用模拟量控制器输出时可用。



信息

要在调整 Multi-line 2 时查看新调整的效果，请通过应用负载跳变产生调整偏差。

8.2.5 手动调速器和调压器控制

在许多情况下，很难使用负载跳变（没有可用的负载组）调整控制器。此时，手动控制可作为在调试期间产生调节偏差的简单方法。

该功能可通过按下  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 控制的数字量输入或 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。

调节窗口功能取决于所选模式：

G	0	0	0V
f-U Setp	100%	100%	
f-U Setp	50%	50%	
	<u>GOV</u>	AVR	

8.2.6 手动模式/配电盘控制

在手动模式或配电盘控制模式下，调节被禁用。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“返回”。



信息

GPC/GPU/GPU Hydro/PPU：SWBD 控制中的手动 GOV/AVR 控制输入未激活。

8.2.7 半自动模式（仅限 AGC-4 Mk II/AGC-4/AGC-3/AGC 200）

在手动模式下，当窗口打开时，对于调速器或 AVR 控制， 和  箭头的功能与数字量输入或 AOP 按钮的功能相同。

可更改 setp 值，方法为按箭头  或 。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。



信息

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。

8.2.8 自动和测试模式（仅限 AGC-4 Mk II/AGC-4/AGC-3/AGC 200）

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。



信息

PPM：测试模式仅适用于应急发电机。



信息

AVR 设定点调节需要使用选项 D1。选项 D1 包含在标准 AGC-4 Mk II 中。



信息

关于 AOP 设置，请参见 PC 应用软件中的帮助。

8.3 继电器输出调整

如果调速器/自动调压器使用继电器输出，则需要调整继电器最小脉冲时间和周期时间。

有 2 个设置：
ON 时间，表示最短的继电器 ON 信号时间。
PER 时间，表示周期时间。

可接受的最短脉冲时间取决于调速器/自动调压器的响应和连接类型。如果响应慢，则需要较长的时间脉冲。

初始时，继电器 ON 时间和继电器周期时间使用以下设置：

调速器 ON 时间	菜单 2601	500...1000 ms	
调速器周期时间	菜单 2602	2500...5000 ms	建议的周期时间大约为 ON 时间的 5 倍。
AVR ON 时间	菜单 2721	100 ms	
AVR 周期时间	菜单 2722	500 ms	建议的周期时间大约为 ON 时间的 5 倍。



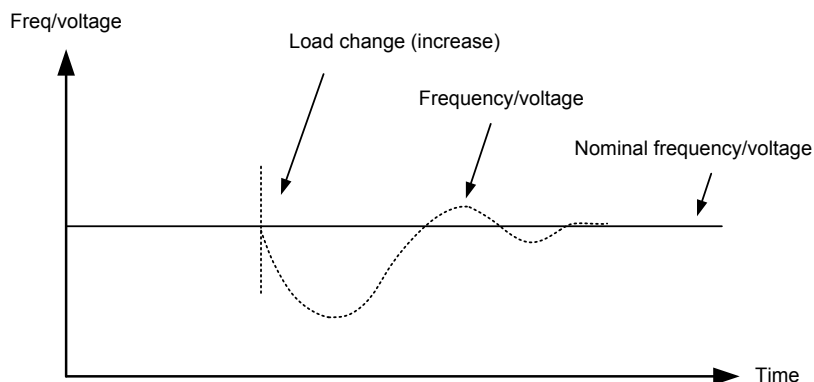
信息

仍然需要调整功率控制器。

8.4 随负载变化而生成的速度/电压曲线

简单的测试方法是，使用（如有可能）负载组，对发电机负载应用“跳变”，从而测试速度/电压控制。

最优结果由以下曲线表示：



可以看出，在突变后、稳定前出现 2-3 次“超调”很正常。如果存在更多的“超调”，请减小 K_p 系数并重试。

9. 故障诊断

故障诊断表可用于 Uni-line 和 the Multi-line 2 产品。

问题指示	问题原因	纠正措施
负载分配或固定功率控制（基本负载）不稳定。 同步正常。 单台发电机运行频率控制正常。	发电机无静态调速率	对原动机调速器应用 3-4% 静态调速率。
负载分配或固定功率 (VAr) 控制稳定。 同步正常。 单台发电机运行频率控制正常。	发电机无静态调压率。	对发电机自动调压器施加 3-4% 静态调压率。
发电机不能使负载达到 100%。	调速器的初始设置不正确。	请参见调速器/AVR 检查相关的章节。
发电机不能使负载达到 100%。	DEIF 设备的模拟量输出的输出范围过低。	增大满量程值。使用电子电位器时这种情况很常见。
预计速度会增大，但实际却减小（继电器输出）。	继电器输出“向上”和“向下”反转。	交换连接。
预计速度会增大，但实际却减小（模拟量输出）。	输出“+”和“-”反转。	交换连接。
发动机在启动时超速。	调速器输出过高。	通过减小电阻器来减小模拟量输出信号。