



并机调试操作指南

目录

1	并机前的注意事项	1
2	并机前的准备工作	1
3	并机调试四个步骤	2
3.1	调速板和调压板控制	2
3.1.1	调速板的设置	2
3.1.2	调压板的设置	4
3.2	电流互感器安装位置与接线	5
3.3	多台机器之间 MSC 通讯	6
3.4	同步检查	6
3.4.1	错误的接线	7
3.4.2	正确的接线	7

1 并机前的注意事项

1.1 了解发动机的品牌和型号，如果是电喷发动机，需确认发动机的并联点是否已经打开。另外，还需确认发动机的 ECM 或 ECU 与控制器之间接线是否正确；

1.2 如果是非电喷发动机，了解调速器的品牌和型号：例如 Cummins EFC 的电调板需要准备 120k Ω 的电阻。知道电调板上的端子与控制器之间如何连线，以及在软件上如何设置 SW1、SW2 的值；

1.3 了解调压板的品牌和型号：知道调压板上的端子跟控制器之间如何连线，以及如何在软件上设置 SW1、SW2 的值；

1.4 每个并机控制器包装盒内已经有 120 Ω 电阻，为防止该电阻遗失影响并机，我们建议客户另外准备一个 120 Ω 电阻以做备用。该电阻用于接在首控制器 MSC 通讯端口 H 与 L 之间，以及尾控制器 MSC 通讯端口 H 与 L 之间；

1.5 MSC 的通讯电缆，推荐使用 DSE Belden9841 高质量 120 Ω 阻抗电缆，如果使用普通的通讯电缆，可能会出现 MSC 通讯异常或负载分配不均等现象；

1.6 布线时，MSC 通讯电缆尽量不要和带电的电线放在同一个线槽中，以防干扰。

2 并机前的准备工作

2.1 检查发动机的柴油、机油、水是否正常，蓄电池电量是否充足；

2.2 根据电气图纸，检查控制器和外围接线是否正确，避免短路；

2.3 接地系统的检查：检查控制器的接地（接到发动机壳体上）、发动机的接地系统、电流互感器的接地是否良好；

2.4 根据图纸设置程序；

2.5 单机启动、断路器分合闸正常；

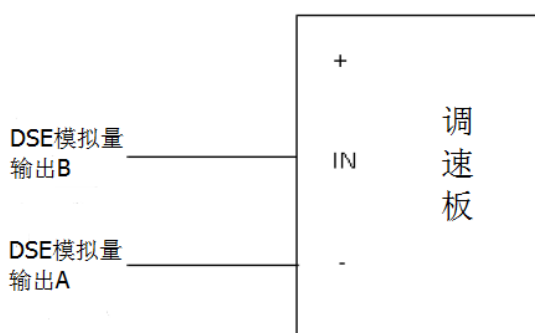
3 并机调试四个步骤

3.1 调速板和调压板控制

3.1.1 调速板的设置（SW1 和 SW2 的调整）

并机前

1. 确保母排上此时没有负载；
2. 不接调速线，机组空载运行且断路器未合闸时，需运行在额定频率。如果达不到额定频率，调整调速板的转速微调旋钮；
3. 接上调速线：对于常规的调速板，可查阅“DSE 控制器与调速调压板的接线及设置”文档；对于非常规的调速板，DSE 控制器仅连接调速板的“-”和“IN”端口，输出可变的直流电压（相当于可调的电位计）。DSE 控制器的模拟量输出端口与调速板的接线如下图，注意：调速板的“+”端口不需要接；



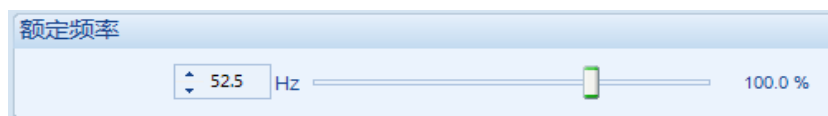
4. 机组运行，在最低频率时测其两端的输出电压，在最高频率时测其输出电压，根据电压范围计算其中心值，请查阅“DSE 控制器与调速调压板的接线及设置”文档，如何计算 SW1 值；开机前写入 SW1 的值

调速板 SW1 的调整

5. 启动机组，此时断路器不合闸；
6. 调节 SW1，判断控制器与调速板的连接是否正常。如下方法判断：
 - 6.1 如果将 SW1 值调大速度变大，将 SW1 值调小速度变小，这表明接线是正确的。
 - 6.2 如果将 SW1 值调大速度反而变小，将 SW1 值调小速度反而变大，这表明控制器与调速板之间接线是错误的。需要将控制器与调速板之间接线对调再进行判断；
 - 6.3 如果移动 SW1 频率不会变化，检查接线是否正确或调速板是否正常工作；
7. 调节调速板的转速微调旋钮，直到机组运行到额定频率（50Hz 或 60Hz）；
8. 机组停机，SW1 不需要再调整；

调速板 SW2 的调整

9. 增加 2.5Hz 的额定频率（52.5Hz 或 62.5Hz），写入控制器；



10. 启动机组，断路器未合闸前发动机运行在 SW1 的值下，即 50Hz 或 60Hz；
11. 按发电机合闸按钮合机组断路器（此时母排没有负载），机组频率开始增加直到新的额定频率值（52.5Hz 或 62.5Hz），此时有可能达不到该值；
12. 调整 SW2 的值，使频率增加到新的额定值（52.5Hz 或 62.5Hz）；

13. 调速 SW2 的值确保调速板驱动值在 75%~85%，驱动的信号（+或-百分比）没有影响；

Speed And Frequency	
Engine Speed	1575 RPM
Generator Frequency	52.5 Hz
Governor Analogue	80.0 %
AVR Analog	0.0 %

14. 按停机按钮停机；

15. 减小 2.5Hz 的额定频率（47.5Hz 或 57.5Hz），写入控制器；

额定频率	
47.5 Hz	100.0 %

16. 启动机组，断路器未合闸前发动机运行在 SW1 的值下，即 50Hz 或 60Hz；

17. 按发电机合闸按钮合机组断路器（此时母排没有负载），机组频率开始减小直到新的额定频率值（47.5Hz 或 57.5Hz），此时有可能达不到该值；

18. 调整 SW2 的值，使频率减小到新的额定值（52.5Hz 或 62.5Hz）；

19. 调速 SW2 的值确保调速板驱动值在 75%~85%，驱动的信号（+或-百分比）没有影响；注意，如果此时百分比从 70%降至 75%，上面增加频率的百分比将从 80%增加到 85%；

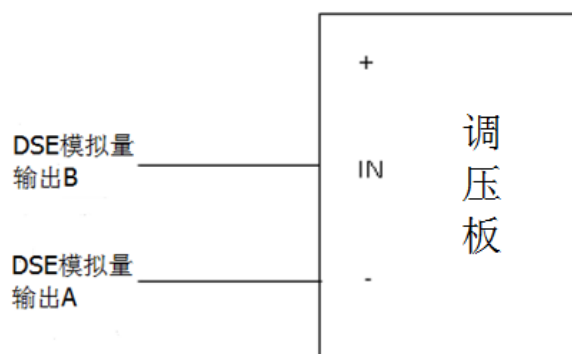
Speed And Frequency	
Engine Speed	1425 RPM
Generator Frequency	47.5 Hz
Governor Analogue	-80.0 %
AVR Analog	0.0 %

20. 按停机按钮机组停机后，重新改回到额定频率值（50Hz 或 60Hz）；

3.1.2 调压板的设置（SW1 和 SW2 的调整）

并机前

1. 确保母排上此时没有负载；
2. 不接调压线，机组空载运行且断路器未合闸时，运行在额定电压。如果达不到额定电压，调整调压板的电压微调旋钮；
3. 接上调压线：对于常规的调压板，可查阅“DSE 控制器与调速调压板的接线及设置”文档；对于非常规的调压板，DSE 控制器仅连接调压板的“-”和“IN”端口，输出可变的直流电压（相当于可调的电位计）。DSE 控制器的模拟量输出端口与调压板的接线如下图，注意：调压板的“+”端口不需要接；



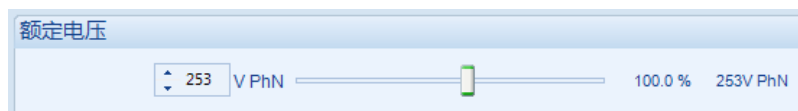
4. 机组运行，在发电机最低电压时测其两端的输出电压，在最高电压时测其输出电压，根据电压范围计算其中心值，请查阅“DSE 控制器与调速调压板的接线及设置”文档，如何计算 SW1 值；开机前写入 SW1 的值

调压板 SW1 的调整

5. 启动机组，此时断路器不合闸；
6. 调节 SW1，判断控制器与调压板的连接是否正常。如下方法判断：
 - 6.1 如果将 SW1 值调大发电机电压变大，将 SW1 值调小发电机电压变小，这表明接线是正确的。
 - 6.2 如果将 SW1 值调大发电机电压反而变小，将 SW1 值调小发电机电压反而变大，这表明控制器与调压板之间接线是错误的。需要将控制器与调压板之间接线对调再进行判断；
 - 6.3 如果移动 SW1 电压不会变化，检查接线是否正确或调压板是否正常工作；
7. 调节调压板的电压微调旋钮，直到机组运行到额定电压（230V 为例）；
8. 机组停机，SW1 此时不需要再调整；

调压板 SW2 的调整

9. 增加 10%的额定电压（即相电压 253V）



10. 启动机组，断路器未合闸前发动机运行在 SW1 的值下（即相电压为 253V）；
11. 按发电机合闸按钮合机组断路器（此时母排没有负载），发电机电压开始增加直到新的额定电压值（253V），此时有可能达不到该值；
12. 调整 SW2 的值，使电压增加到新的额定值（253V）；
13. 调速 SW2 的值确保调压板驱动值在 75%~85%，驱动的信号（+或-百分比）没有影响；

Speed And Frequency	
Engine Speed	1500 RPM
Generator Frequency	50.0 Hz
Governor Analogue	0.0 %
AVR Analog	80.0 %

21. 按停机按钮停机;
22. 减小 10%的额定电压 (即相电压为 207V)

额定电压	
207 V PhN	100.0 % 207V PhN

23. 启动机组, 断路器未合闸前发动机运行在 SW1 的值下, 即相电压为 207V;
24. 按发电机合闸按钮合机组断路器 (此时母排没有负载), 发电机电压开始减小直到新的额定电压值 (207V), 此时有可能达不到该值;
25. 调整 SW2 的值, 使电压减小到新的额定值 (207V);
26. 调速 SW2 的值确保调压板驱动值在 75%~85%, 驱动的信号 (+或-百分比) 没有影响; 注意, 如果此时百分比从 70%降至 75%, 上面增加频率的百分比将从 80%增加到 85%;

Speed And Frequency	
Engine Speed	1500 RPM
Generator Frequency	50.0 Hz
Governor Analogue	0.0 %
AVR Analog	-80.0 %

按停机按钮机组停机后, 重新改回到额定电压值 (230V);

3.2 电流互感器安装位置与接线

3.2.1 CTS 在正确的相

检查接线, 确保在 L1、L2 和 L3 上的 CTs 连接到 DSE 控制器的相应电流端口。

通过带纯电阻负载 (发电机容量的 10%左右) 进行测试。如果 CTs 正确连接到 DSE 控制器上, 三相上会显示功率因数都为 1。如果 CTs 错误连接到 DSE 控制器上, 三相上不会显示功率因数。

3.2.2 CTS 在正确的位置

检查以确保在 L1, L2 和 L3 上的 CTs 已经安装了正确的方向, S1 和 S2 位置没有接反。

通过带纯电阻负载 (发电机容量的 10%左右) 进行测试。如果 CTs 的 S1 和 S2 正确连接到 DSE 控制器上, 三相上都会显示正的有功功率。如果 CTs 的 S1 和 S2 位置接反, 三相上会显示负的有功功率。

注意: 电流互感器安装位置正确和接线正确, 对并机成功是非常重要的。

3.3 多台机器之间 MSC 通讯

检查以确保所有控制器已连接 MSC 通讯线并通讯成功。通过以下步骤检查：

1. 在 DSE 软件的监控界面-发电机-多个机组，可以查看已连接成功的机组数量。软件上显示的数量必须与实际机组数量相同。母排上的设置即为并机控制器 DSE8x10，存在的市电控制器即为 DSE8x60。如下图显示：

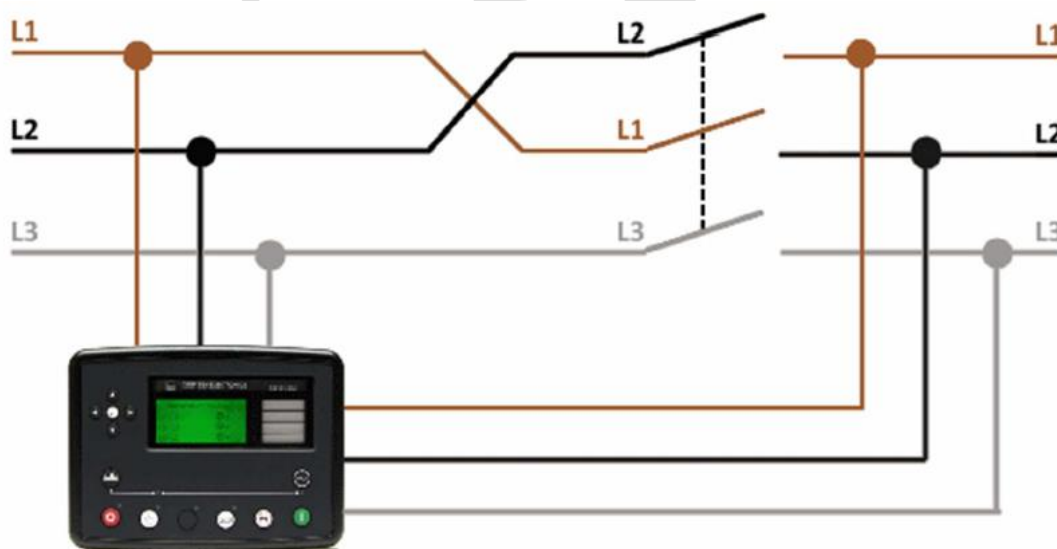


如果上图的数量与实际机组数量不匹配，此时 MSC 通讯有故障。通过逐一连接 MSC，判断故障原因。

2. 完成以上操作后（软件显示机组数量与实际机组数量一致），还需要一步重要的判断。拔掉任一台控制器的 MSC 通讯线，每个控制器都会报 MSC 通讯失败报警。
注意：需要逐一拔 MSC 通讯线。

3.4 同步检查

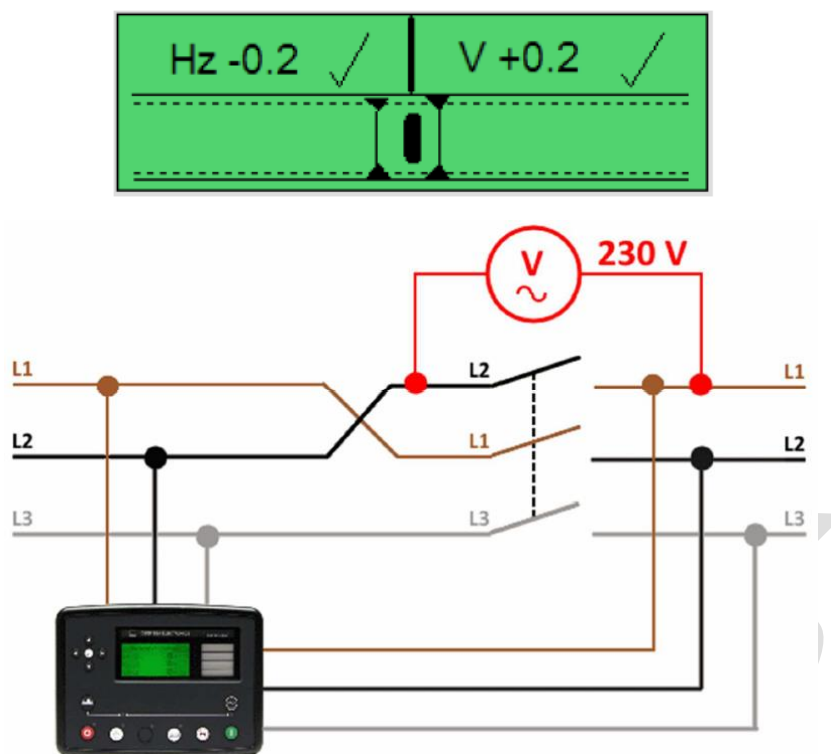
检查以确保所有控制器的检测线已连接到正确的位置，发电机的负荷开关已正确连接。未完成这种测试可能导致 DSE 控制器无法同步。



用 DSE 控制器启动机组，确保发电机负荷开关处于分闸位置（可以激活一个输入：禁止发电机带载）。然后另一台发电机启动后合闸，此时母排带载。连接电压表测量发电机电压与母排，通过电压判断相序是否正确。

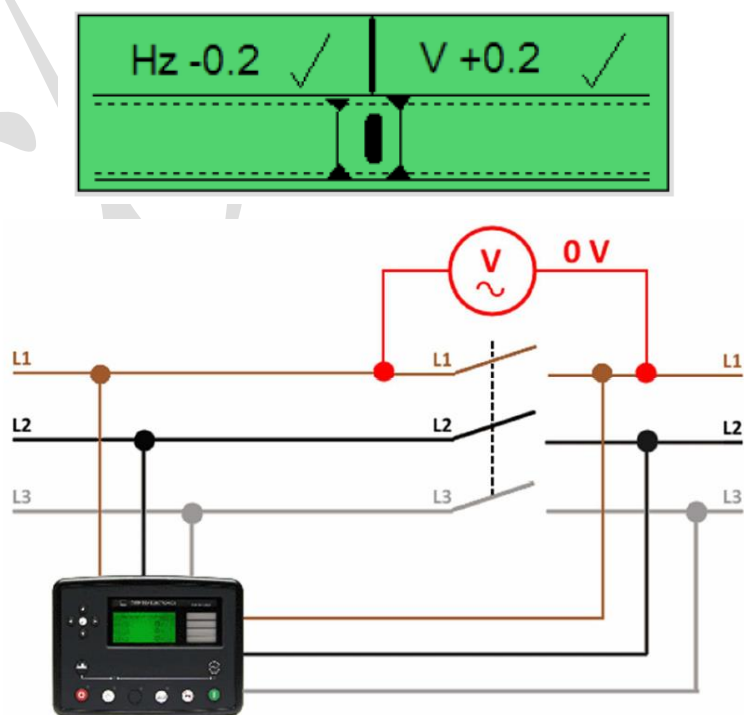
3.4.1 错误的接线

DSE 控制器的同步窗口显示了两路电源同步, 如果用电压表测得有电压差, 则表明断路器连接不正确。如下图:



3.4.2 正确的接线

DSE 控制器的同步窗口显示了两路电源同步, 如果电压表测得没有电压差, 则表明断路器连接正确。如下图:



完成以上操作后, 才可以进行并机。务必每项逐一检查。