

目 录

1. 总则-----	2
2. 检修周期-----	2
3. 检修项目及质量标准-----	2
3.1. 传感器及前置放大器特性-----	2
3.2. 框架组态及各通道选项设置校验-----	2
3.3. 通道模块各选项开关软硬件及 I/O 跨接片设置校验-----	2
3.4. 二次线路校验-----	2
3.5. 电缆检修-----	2
3.6. 校验-----	2
3.6.1. 所需校验设备-----	3
3.6.2. 径向振动(轴振)通道的校验-----	4
3.6.3. 轴向位移和差胀通道的校验-----	9
3.6.4. 偏心通道的校验-----	12
3.6.5. 速度通道（瓦振）校验-----	17
3.6.6. 超速保护通道的校验-----	20
3.6.7. 键相器通道的校验-----	26
3.6.8. 继电器模块通道校验-----	27
3.6.9. 通道校验失败-----	27

1. 总则:

3500 监测系统是一个应用最新的微处理技术设计的功能全面的监测系统，它可以连续测量和检查各种各样的监测参数，为早期识别机械故障，如不平衡、不对中、轴裂纹和轴承故障提供重要信息，并可在被测参数超过整定限值时发出报警信号，直至采取自动停机保护。

本规程是为了指导和校验汽轮机检测仪表系统 3500 系列装置而制定。3500 模块内的插件板和部件不能在现场进行修理。维修一个 3500 框架由检测模块通道以确认其运行正常所构成。运行不正常的模块应以备件替换。本规程依据为 3500 模块手册。

2. 检修周期:

- 2.1. 全项目维修随汽轮机大、小修时进行。
3. 检修项目及质量标准：
 - 3.1. 传感器及前置放大器的校验. 要求传感器的特性符合如下：
 - 8mm 探头：量程： 0.25mm~2.3mm; 灵敏度： 7.87v/mm.
 - 14mm 探头：量程： 0.5mm~4.5mm; 灵敏度:3.94v/mm
 - 35mm 探头：量程： 1.27mm~14mm; 灵敏度： 0.787v/mm
 - 3.2. 框架组态及各通道选项设置校验：符合设计图纸.
 - 3.3. 通道模块各选项开关软硬件及 I/O 跨接片设置校验：符合设计图纸.
 - 3.4. 二次线路校验:参见二次线路及电缆检修规程。
 - 3.5. 电缆检修：参见二次线路及电缆检修规程。
 - 3.6. 校验
 - 3.6.1. 所需校验设备：
 - 3.6.1.1. 径向振动通道（轴振）
 3. 电源（单通道）
 - a. 万用表—4 1/2 位
 - b. 信号发生器
 - c. 100 μ F 电容
 - e. 40K Ω 电阻
 - f. TK16 监相器乘法器/除法器
 - g. 附加- 18vdc 电源用于 TK16
 - h. 2 通道示波器
 - 3.6.1.2. 轴向位置和差胀通道
 - a. 电源(单通道)
 - b. 万用表---
 - 3.6.1.3 偏心通道
 - a. 电源(单通道)
 - b. 万用表
 - c. 信号发生器
 - d. 100 μ F 电容
 - e. 40K Ω 电阻
 - 3.6.1.4. 速度通道—速度传感器(瓦振)
 - a. 电源(单通道)

- b. 万用表
- c. 信号发生器
- d. 2.49 K Ω 电阻

3.6.1.5. 超速保护系统

- a. 电源(单通道)
- b. 万用表
- c. 函数发生器(具有同步输出)

3.6.1.6 键相器通道

- a. 电源(单通道)
- b. 万用表
- c. 函数发生器(具有同步输出)

3.6.2. 径向振动(轴振)通道的校验.

径向振动的监测采用 3500/40 位移监视器,它是一种四通道监测器,它接受由非接触式传感器输入信号(3300 系列 8mm 探头),并可用此输入驱动报警.径向振动的插槽组态为#1 框架的 3、4、5、6 插槽,分别监测#1 瓦~#7 瓦、#9 瓦的轴振,其中#3 插槽的 3500/40 监测#1~#2 瓦的轴振,依次类推。#1 通道监测 X 向, #2 通道监测 Y 向, #3 通道监测 X 向, #4 通道监测 Y 向。详细组态见 3.2。

3.6.2.1. 测试设备设置

以下测试设备的设置可用于径向振动通道验证过程的初始设置,(过程包括测试报警,验证通道,测试 OK 限制电压)。通过将电源、信号发生器、万用表和模块相连如图

模拟传感器信号,测试设备位置:

电源: -7.00Vdc

函数发生器: 波形: 正弦波

直流电压: 0Vdc

频率: 100HZ

幅值水平: 最小(0 以上)

TK16 键相合成/分离器: 合成开关: 001

分离开关: 001

3.6.2.2. 测试报警

测试报警点通常由函数发生器模拟振动信号和键相位信号,通过变化

振动信号(峰峰值和直流偏值电压)来测是报警水平同时观察计算机内校验屏内的结果。

通频值的校验

- a. 从 3500/40I/O 模块上的通道端子上断开 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 1, 连上测试设备并运行软件
- c. 设置 TK16 使得合成设置 (multiplier) 为 1, 分离设置 (Divider) 为 1, 调节函数发生器使得校验显示屏内的读数低于通频值的报警点
- d. 按下 RESET 开关 (在框架接口模块面板上) 校验 OK 发光二极管亮, 棒图指示为绿色, 当前值为非报警指示。
- e. 调节函数发生器的幅值让它刚超过 200 μ m 的报警点, 报警延迟 3 秒后, 观察棒图指示是否由绿色变为红色, 当前值为 A 状态。
- f. 调节函数发生器的幅值让它刚超过 250 μ m 的危险值, 延迟 1 秒后, 观察棒图指示是通频值从黄色变为红色, 当前值为 D 状态。
- g. 调节函数发生器使其低于的报警点, 观察棒图指示变为绿色, 当前值为非报警状态。
- h. 若不能验证报警, 重新检查组态的报警点, 若此监测器仍不能正常报警, 若其中的部分不能通过测试, 参见 3.6.9。

3.6.2.3 校验通道值

测试报警点通常由函数发生器模拟振动信号和键相位信号, 通过变化输入的振动信号(峰峰值和直流电压装置)来校验输出信号并校验显示屏内的正确结果。(精度为幅值满量程的 $\pm 3\%$, 相位 $\langle \pm 3^\circ \rangle$)

通频值; 1 X 幅值 (1xAmpl); 2 X 幅值 (1xAmpl); 非 1 X 幅值 (not 1xAmpl);

- a. 拆下 3500/40 I/O 模块上的通道端子上断开 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 1, 连上测试设备并运行软件
- c. 调节函数发生器的幅值为 3.148V_{pp}, (满量程) 对均方根输入来说 $V=1.113V_{rms}$ 。
- d. 设置 TK16 使得合成设置为 1, 分离设置为 1, 2 X 幅值, 非 1 X 幅值校验时, 分离设置为 2, 检验棒图显示并当前值框显示读数 $\pm 1\%$ 的误差。
- e. 若读书和技术规格不一致, 则检查输入信号是否正确, 若监测器不符合技术规格或不能通过测试的其他不分, 参见

f. 拆下测试设备,重新接好 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。观察 OK 灯是否亮且 OK 继电器上电,按下 RESET 开关对 OK 发光二极管进行复位。

间隙电压

- a. 拆下 3500/40 I/O 模块上的通道端子 PWR、COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 1,连上测试设备并运行软件。
- c. 调节电源使棒图显示的电压值为-18.00Vdc,观察棒图显示和当前柜内显示为读数的±1%。
- d. 调节电源产生一个电压值等于间隙棒图满量程的一半,观察棒图显示和当前值柜内读数为中间值的±1%。
- e. 若读数不能与技术规格一致,检查输入信号是否正确,若仍不能通过测试的部分参见: 3.6.9。

Smax 幅值

- a. 拆下 3500/40 I/O 模块上的端子上 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 1,连上测试设备并运行软件,Smax 需输入两路信号,通道 1 和 2 或通道 3 或 4。
- c. 调节函数发生器使幅值为 5.564Vpp (满量程),对于均方根输入 $V_{rms}=1.967V_{rms}$. (正弦波输入)
- d. 设置 TK16 使得合成设置为 1,分离设置为 1,调节函数发生器幅值,调到满量程观察 Smax 棒图显示和当前值的读数为满量程的±1%。
- e. 若读数不能与技术规格一致,检查输入信号是否正确,若仍不能符合或不能通过测试参见: 3.6.9。

3.6.2.4.OK 限测试

测试 OK 极限值方法输入直流电压并调到较高的 OK 极限以上和调到较低的 OK 极限以下

- a. 拆下 3500/40 I/O 模块上的 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 1,连上测试设备并运行软件。
- c. 旁路掉所有其他已组态的通道
- d. 调节电源至-7.0Vdc
- e. 按下 RESET 开关(在框架接口模块面板上)观察 OK 发光二极管是否正常校验屏上的通道状态框内的 OK 状态是否 OK。

- f. 观察框架接口模块面板上 OK 继电器是否指示 OK（上电）。
- g. 提高电源电压（负向）直到 OK 发光二极管刚好熄灭（上限）观察通道 OK 状态线是否为非 OK, 并且 OK 继电器指示非 OK。验证在校验屏上显示的 OK 上限电压等于或更正于输入电压
- h. 将电源电压降至-7.0Vdc
- i. 重复步骤 5.
- j. 逐渐降低电源电压（负向）直到 OK 发光二极管刚好熄灭（下限）观察通道 OK 状态线是否为非 OK, 并 OK 继电器指示非 OK, 验证在校验屏上显示的 OK 下限电压等于或更正于输入电压
- k. 增大电源电压至-7.0Vdc
- l. 重复步骤 5.
- m. 如果不能校验所组态的 OK 限制值参见 3.6.9。
- n. 将通道复原为原有设置。

3300 系列 8mm 探头	OK 下限电压： -2.7~-2.8V
OK 上限电压： -16.7~-16.8V	中间间隙电压： -9.75V
检测误差： ±50mV	

3.6.3. 轴向位移和差胀通道的校验

轴向位置的监测采用 3500/42 监视器, 它接受由电涡流式位移传感器的信号输入(7200 系列 14MM 探头), 并根据此输入去驱动报警, 插槽组态为#1 框架的#7 插槽的#1. #2 通道, 分别检测轴向位置 A. B 侧。

胀差的检测采用 3500/45 监视器, 它是一种四通道检测器, 它接受由电涡流式位移传感器的信号输入(7200 系列 35mm 探头), 并根据此输入去驱动报警, 插槽组态为#2 框架的#2 插槽的#1. #2. #3 通道, 分别检测高压缸胀差. 中压缸胀差. 低压缸胀差。

详见组态 3.2

3.6.3.1. 测试设备构成

可用于所有的轴向位置和差胀通道的校验过程（报警测试. 通道校验及 OK 限测试）, 如图 2 示, 连接电源(输出端子)和万用表(输入端子)至通道的 COM 和 SIG 模拟传感器型信号。

3.6.3.2 测试报警

对报警设置点进行的一般方法就是用一个电源对轴向位置和差胀信号进行模拟。通过变化直流电压并观测再测试计算机的校验画面上的所显

示的结果对报警电平进行测试。

通频值的校验

- a. 拆下 I/O 模块上的端子上 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 2, 连上测试设备并运行软件。
- c. 调节电源, 使得产生一个在校验画面中通频棒状图中显示的通频设置点之间的电压值, 确认检测器上的指示灯亮, 通频棒状指示为绿色, 且当前框内不含任何报警指示。
- d. 调整电源电压, 使得此信号刚超过警告设置点 (轴向位移: +0.6mm 对应电压为-12.114V, -1.0mm 对应电压为-5.81V; 高压缸胀差: +3.0mm 对应电压为-4.589V, -1.0mm 对应电压为-7.737V; 中压缸胀差: +3.0mm 对应电压为- V, -0.5mm 对应电压为- V; 低压缸胀差: +4.0mm 对应电压为- V, -2.0mm 对应电压为- V)。等待 3 秒确认通频棒状指示由绿变黄, 以及当前值框内有一个 A 字。
- e. 调整电源电压, 使得此信号刚超过警告设置点 (轴向位移: +1.0mm 对应电压为-V, -1.2mm 对应电压为-V; 高压缸胀差: +5.0mm 对应电压为-V, -1.5mm 对应电压为-V; 中压缸胀差: +3.5mm 对应电压为- V, -1.0mm 对应电压为- V; 低压缸胀差: +6.0mm 对应电压为- V, -3.0mm 对应电压为- V)。等待 3 秒确认通频棒状指示由黄变红, 以及当前值框内有一个 D 字。
- f. 调整电源电压, 使得此信号低于报警设置点, 观察通频值棒状图指示变为绿色, 以及当前值框内不含任何报警指示。
- g. 如无法校验任何已组态的报警, 检查设置点, 如仍不能或在测试过程任何部分失败, 参见 3.6.9。

3.6.3.3 通道值的校验

通道值进行测试的一般方法就是用一个电源对轴向位置和差胀信号进行模拟。通过变化直流电压并观测再测试计算机的校验画面上的所显示的结果对输出值进行校验。

通频值

- a. 断开 I/O 模块上的端子上 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 2, 连上测试设备并运行软件。
- c. 调整电源电压, 使之于 Z.P.Volts 框中显示的电压相符即轴向位移为 高压缸胀差为 中压缸胀差为 低压缸胀差为 。

通频棒状指示和当前框内读数 $0\text{mm} \pm 1\%$ 。

d. 调节电源电压至满量程既轴相位移为 ， 高压缸胀差为 ， 中压缸胀差为 ， 低压缸胀差为 。通频棒状图显示和当前框中的读数为满量程的 $\pm 1\%$ 。

e. 调节电源电压至底量程既轴相位移为 ， 高压缸胀差为 ， 中压缸胀差为 ， 低压缸胀差为 。通频棒状图显示和当前框中的读数为底量程的 $\pm 1\%$ 。

f. 如读数与规范不符，应检查输入信号是否正确，如仍不符或测试任一部分失败。参见 3.6.9。

间隙值

a. 断开 I/O 模块上的端子上 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。

b. 按照图 2, 连上测试设备并运行软件。

c. 调节电源电压至 -18Vdc ，确认间隙棒状显示和当前值框中的读数为 $-18\text{Vdc} \pm 1\%$ 。

d. 调节电源电压，使之产生一个在间隙棒状图中显示的等于中央刻度的电压。确认间隙棒状显示和当前值框中的读数为中央刻度 $\pm 1\%$ 。

e. 如读数与规范不符，应检查输入信号是否正确，如仍不符或测试任一部分失败。参见 3.6.9。

3.6.3.4. OK 限测试

对 OK 极限值方法输入直流电压并调到较高的 OK 极限以上和调到较低的 OK 极限以下。

a. 拆下 I/O 模块通道端子上的 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。

b. 按照图 2, 连上测试设备并运行软件。

c. 旁路掉所有其他已组态的通道。

d. 调节电源至 -7.0Vdc 。

e. 按下 RESET 开关（在框架接口模块面板上）观察 OK 发光二极管是否正常，校验屏上的通道状态框内的 OK 状态是否 OK。

f. 观察框架接口模块面板上 OK 继电器是否指示 OK（上电）。

g. 提高电源电压（负向）直到 OK 发光二极管刚好熄灭（上限）观察通道 OK 状态线是否为非 OK, OK 继电器指示非 OK。验证在校验屏上显示的 OK 上限电压等于或稍正于输入电压。

h. 将电源电压降至 -7.0Vdc 。

i. 重复步骤 5。

j. 逐渐降低电源电压（负向）直到 OK 发光二极管刚好熄灭（下限）观察通道 OK 状态线是否为非 OK, 并 OK 继电器指示非 OK 验证在校验屏上显示的 OK 下限电压等于或更正于输入电压。

k. 增大电源电压至-7.0Vdc。

l. 重复步骤 5。

m. 如果不能校验所组态的 OK 限, 参见 3.6.7。

n. 恢复所有已被组态的通道的旁路并关至它们的原状态。

7200 系列 14mm 探头 OK 下限电压: -1.6~-1.7V

OK 上限电压: -18.0~-18.1V 中间间隙电压: -9.75V

3500 系列 35mm 探头 OK 下限电压: -1.30~-1.40V

OK 上限电压: -12.5~-12.6V 中间间隙电压: -6.95V

测试精度误差为±50mV

3.6.4. 偏心通道的校验

偏心度的监测采用 3500/42 监视器, 它是一种四通道检测器, 它接受由电涡流式位移传感器的信号输入(3300 系列 8mm 探头), 并根据此输入去驱动报警, 插槽组态为#1 框架的#7 插槽的#3 通道。详细组态见 3.2

3.6.4.1 测试设备构成

可用于偏心通道的校验过程(包括测试报警, 验证通道, OK 限测试)。通过按图中所示的极性连接电源、函数发生器、万用表至通道的 COM 和 SIG 模拟传感器信号, 测试设备初始位置:

电源: -7.00Vdc

函数发生器: 波形: 正弦波

直流电压: 0Vdc

频率: 5HZ

幅值水平: 最小(0 以上)

3.6.4.2 测试报警

对报警设置点进行的一般方法就是用一个电源和函数发生器对偏心信号进行模拟。通过变化测试设备的输出并观测再测试计算机的校验画面上的所显示的结果对报警电平进行测试。

峰-峰值(Peak Peak)

a. 断开 I/O 模块上的端子上 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。

- b. 按照图 3，连上测试设备并运行软件。
- c. 调整函数发生器，使得此信号电平不超过任何 PP 棒状图中的设置点，确认 OK 灯亮，PP 棒状图指示变为绿色，以及当前值框内不含任何报警指示。
- d. 调节函数发生器的幅值让它刚超过 PP 上限的警告设置点即 50 μ m。延迟 3 秒后，观察 PP 棒图指示是否由绿色变为红色，当前值为 A 状态。
- e. 调节函数发生器的幅值，让它刚超过 PP 上限的危险设置点，延迟 1 秒后，观察 PP 棒图指示是通频值从黄色变为红色，当前值为 D 状态。
- f. 调节函数发生器，使得信号电平其低于的报警点，观察棒图指示变为绿色，当前值为非报警状态。
- g. 若不能验证报警，重新检查组态的报警点，若此监测器仍不能正常报警，若其中的部分也不能通过测试，参见 3.6.9。

3.6.4.3. 通道值校验

通道值测试的一般方法就是用一个函数发生器和一个电源对偏心信号进行模拟。通过变化测试设备的输出观测计算机的校验画面上所显示的正确结果对报警电平进行测试。

峰峰值

- a. 断开 I/O 模块通道端子上的 PWR.COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按图 3，连接测试设备和运行软件。
- c. 调节函数发生器幅值至满量程值，即 1.574V_{pp}。对 V_{rms} 输入（正弦波输入）来说为 0.5566 V_{rms}。确认 PP 值的棒图指示和当前值框内的读数为满量程的 $\pm 1\%$ 。
- d. 如读数与规范不符，应检查输入信号是否正确。如仍不符或测试任何其他部分失败，参见 3.6.9。

间隙（GAP）

- a. 断开 I/O 模块通道端子上的 PWR.COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按图 3，连接测试设备和运行软件。
- c. 调节函数发生器幅值至-18V_{dc}，确认在间隙棒状图中显示和当前值框内的读数为-18 V_{dc}的 $\pm 1\%$ 。
- d. 调节电源电压至中央刻度的电压值，确认在间隙棒状图中显示和当前值框内的读数为中央刻度的 $\pm 1\%$ 。
- e. 如读数与规范不符，应检查输入信号是否正确。如仍不符或测试任何其他

部分失败，参见 3.6.9。

通频值

- a. 断开 I/O 模块通道端子上的 PWR.COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按图 3，连接测试设备和运行软件。
- c. 调节电源电压，使之与 Z.P.Volts 框中显示电压相符。通频棒状显示和当前值框中的读数应为 $0\text{mm} \pm 1\%$ 。
- d. 调节电源电压至满量程，即 -10.537Vdc ，确认在当前框值中的最大读数（在除数棒状图的左侧的值）为满量程 $\pm 1\%$ 。
- e. 调节电源电压至底量程，即 -8.977Vdc ，确认在当前框值中的最小读数（在除数棒状图的右侧的值）为底量程 $\pm 1\%$ 。
- f. 如读数与规范不符，应检查输入信号是否正确。如仍不符或测试任何其他部分失败，参见 3.6.9。

3.6.4.4. OK 限测试

对 OK 限测试的一般途径就是输入一个直流电压并调节它使其超过上 OK 限或低于下 OK 限。

- a. 断开 I/O 模块通道上的 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 3，连上测试设备并运行软件。
- c. 旁路掉所有其他已组态的通道
- d. 调节电源电压至 -7.00Vdc
- e. 按 RIM 上的 RESET 开关，观察 OK 发光二极管是否正常，校验屏上的通道状态框内的 OK 状态是否 OK。
- f. 观察框架接口模块面板上 OK 继电器是否指示 OK（上电）
- g. 提高电源电压（负向）直到 OK 发光二极管刚好熄灭（上限）观察通道 OK 状态线是否为非 OK，并 OK 继电器指示非 OK，确认在校验屏上显示的 OK 上限电压等于或更正于输入电压。
- h. 将电源电压降至 -7.00Vdc
- i. 重复步骤 5。
- j. 逐渐降低电源电压（负向）直到 OK 发光二极管刚好熄灭（下限）观察通道 OK 状态线是否为非 OK，并 OK 继电器指示非 OK。验证在校验屏上显示的 OK 下限电压等于或稍负于输入电压。
- k. 增大电源电压至 -7.00Vdc 。
- l. 重复步骤 5。

m. 如果不能校验所组态的 OK 限, 参见 3.6.9。

3300 系列 8mm 探头:

上限 OK: $-18.99 \sim -19.09\text{V}$; 下限 OK: $-1.23 \sim -1.33\text{V}$

中间间隙电压: -9.75V ; 测试精度误差为: $\pm 50\text{mV}$

3.6.5 速度通道 (瓦振)

瓦振的监测采用 3500/42 监视器, 它是一个四通道监视器, 监测#1~#7 瓦、#9 瓦的振动, 插槽组态为#1 框架、#8、#9 插槽, 详细组态见 3.2。

3.6.5.1 测试设备设置

以下测试设备可用于瓦振的所有校验过程 (报警测试、通道校验及 OK 限测试), 按图中 所示的极性连接电源, 函数发生器和万用表至通道的 COM 和 SIG/A 模拟传感器的信号。测试设备初始设置如下:

电源: -6.05Vdc

函数发生器: 波形: 正弦波

直流电压: 0Vdc

频率: 100Hz

幅值水平: 最小 (大于 0)

3.6.5.2 测试报警

对报警设置点进行测试的一般方法就是用一个电源和函数发生器对速度信号进行模拟。通过变化测试设备的输出并观测在测试计算机的校验画面上所显示的正确结果对报警电平进行测试。

通频值

- 断开 I/O 模块通道上的 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- 按照图 4, 连上测试设备并运行软件。设置频率 (函数发生器) 10.954Hz 。(得到位于通道频率范围中央的一个测试频率)。
- 调节函数发生器幅值, 使得低于通频设置点水平的读数, 确认通频值棒状指示为绿色, 但当前值框内不含任何报警指示。
- 调节函数发生器幅值, 使得信号刚超过上警告设置点即 $50\text{ }\mu\text{m}$, 等待 3 秒钟, 确认通频值的棒状图由绿变黄, 以及当前值框内有一个 A。
- 调节函数发生器幅值, 使得信号刚超过上限危险设置点, 等待 1 秒钟, 确认通频值的棒状图由黄变红, 以及当前值框内有一个 D。
- 调节函数发生器幅值, 使得信号低于报警设置点水平, 确认通频值的棒状图变绿。

g. 如无法校验任何已组态的报警，应检查所组态的报警设置点，如仍不能正确报警或在测试过程任何部分失败，参见：3.6.9。

3.6.5.3. 校验被组态值——速度

对这些参数进行测试的一般方法就是用一个函数发生器和一个电源对速度信号进行模拟。

通频值

- a. 断开 I/O 模块通道上的 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 4，连上测试设备并运行软件。
- c. 调节函数发生器的频率至 10.954Hz。
- d. 调节函数发生器幅值（正弦波），至
- e. 确认通频值的棒状指示和当前值框内的读数为满量程值 $\pm 1\%$ 。
- f. 如读数与规范不符，应检查输入信号是否正确，如仍不符或测试任一部分失败，参见：3.6.9。

3.6.5.4. 校验滤波器截断频率

对这些参数进行测试的一般方法就是用一个函数发生器和一个电源对速度信号进行模拟。

- a. 断开 I/O 模块通道上的 PWR, COM 和 SIG 的现场连线。
- b. 按照图 4，连上测试设备并运行软件。
- c. 调节函数发生器的频率至 10.954Hz。
- d. 调节函数发生器幅值（正弦波），至
- e. 确认通频值的棒状指示和当前值框内的读数为满量程值。
- f. 调节函数发生器的频率至低通滤波器的截断频率 40Hz，确认通频值的棒状图指示和当前值框内的读数为满量程的 65%~75%之间。
- g. 调节函数发生器的频率至高通滤波器的截断频率 3Hz，确认通频值的棒状图指示和当前值框内的读数为满量程的 65%~75%之间。
- h. 如读数与规范不符，应检查输入信号是否正确，如仍不符或测试任一部分失败，参见：3.6.9。

3.6.5.5. OK 限测试

- a. 运行软件。
- b. 断开 I/O 模块通道端子的 SIG/A 的现场接线。
- c. 确认 OK 继电器改变状态（断电）。
- d. 确认校验画面的通道 OK 状态为非 OK。

- e. 重新连接 I/O 模块通道端子的 SIG/A 的现场连线，按 RIM 上的 RESET 开关，确认 OK 指示灯亮和 OK 继电器通电。
- f. 确认校验画面的通道 OK 状态为 OK。
- g. 如无法校验任何已组态的 OK 限，参见：3.6.9。

3.6.6. 超速保护通道的校验

3500/53 超速保护 I/O 模块接收来自传感器的信号并发送该信号给超速保护模块。组态详见：3.2

3.6.6.1. 测试设备配置

对于所有检查过程（检查门槛、测试报警、检查 RPM 值、检查 OK 状态和测试 OK 限），下列测试设备可用来作为初始配置。如图 示，通过连接电源，函数发生器和万用表到超速 I/O 模块上，模拟传感器信号。

电源：-10.00Vdc

函数发生器 波形：正弦波

直流电压：0Vdc

频率：100Hz

幅值水平：8Vpp

3.6.6.2. 检查门槛值

门槛值是产生触发的传感器信号的电压水平。该值设成自动，可检查超速保护模块门值能否正常工作。

- a. 断开 3500/53 I/O 模块通道上的 PWR，COM/-和 SIG/+ 的现场连线。
- b. 按照图 5，连上测试设备并运行软件。
- c. 在超速保护检查屏上观察键相器信息栏：确认通道状态为 OK，确认当前值栏的显示为 rpm 值。
- d. 如果超速通道不产生 rpm 读数，则再次检查输入信号是否正确，如仍不符合技术规格或测试其它部分失败，参见：3.6.9。

3.6.6.3 测试报警

测试报警设置点的方法是用函数发生器和电源模拟速度输入信号。通过改变测试设备的输出来测试报警。

转子速度

- a. 从 3500/53 的 I/O 模块的端子上，断开 PWR，COM/-和 SIG/+ 的现场连线。
- b. 按照图 5，连上测试设备并运行软件。

- c. 调节函数发生器的频率，提供一个正常转子速度，且速度棒状图为绿色，当前值栏无报警指示，OK 灯点亮。
- d. 调节函数发生器的频率，使转子速度为 3140 转/分的报警设置点，检查速度棒图从绿色变为黄色，且当前值栏指示报警。
- e. 调节函数发生器的频率，使转子速度为 3390 转/分的危险设置点，检查速度棒图从黄色变为红色，且当前值栏指示报警。
- f. 调节函数发生器的频率，使转子速度低于报警设置点，确认速度棒图变为绿色，当前值无报警指示。
- g. 如果不能检查任何一个已组态的报警，则重新检查组态设置点。如仍不能正确报警，或该测试的其他任何部分失败，参见:3.6.9。

3.6.6.4. 测试超速报进警

用频率发生器发生测试信号，启动超速测试检查通道值，同时在测试计算机上观察测试结果。

- a. 在测试计算机上运行框架组态软件。
- b. 确认测试模式可以使用并将被测试的超速保护系统的组态正确。为了测试频率扫描完整，输入一个开始 RPM（最小 400rpm）和一个结束 RPM（满刻度），当为超速保护系统组态继电器选项时，可在测试模式中选用继电器可以使用。
- c. 从使用程序菜单中选择 Verification 并且选择将要被测试的超速模块槽位，然后按 Verify 钮。
- d. 确认 OKLED 灯亮，且超速保护检查屏幕上的通道 OK 状态为 OK，速度棒图指示器为绿色，当前值栏无报警指示。
- e. 按下检查屏幕中的 Invoke Test mode 钮，这将初始化超速测试功能。转速棒图指示器上所显示的 rpm，开始从已组态的测试模式开始 rpm 处上升。注意：也可通过闭合超速保护 I/O 模块上的触点或通过一软件开关启动测试模块功能。
- f. 当 rpm 水平超过 3140 转/分（3390 转/分）设置点，确认速度棒图显示器从绿色变为黄色（从黄色变为红色），且当前值栏指示为报警。如果使用了 Enable Relays while in Test Mode，确认继电器触点改变状态。
- g. 再按一下检查屏中的 Invoke Test mode 钮，使模块从测试模式中移出。再恢复监测功能前，模块将实行自检。如监测器自检失败，查阅事件列表手册中的 。

h. 如果不能检验任何已组态的报警，重新核查设置点，如仍不能或该测试的任意部分失败，参见：3.6.9。

3.6.6.5 通道值校验

测试通道值是用函数发生器和电源模拟速度输入，通过变化测试设备的输出来检验通道值。

转子速度

- 从 3500/53 的 I/O 模块的端子上，断开 PWR，COM/-和 SIG/+ 的现场连线。
- 按照图 5，连上测试设备并运行软件。
- 调整函数发生器频率为 100Hz，所显示的转速应该是 100rpm
- 确认速度棒图显示和当前值栏的读数在指定公差内。

RPM 范围	精度
低于 100rpm	± 0.1 rpm
100~10000 rpm	± 1 rpm
10000~99999 rpm	当前值的 ± 1 %

e. 如果读数不符合技术规格，检查输入信号是否正确，如仍不能符合或测试的任意部分失败，参见：3.6.9。

3.6.6.6. 检查 OK 状态

- 断开测试设备到超速保护 I/O 模块的 SIG/+输入的接线。超速保护模块上的 OK LED 应熄灭。注意：在具有每转一个事件的低 rpm 情况时，OK LED 可能需要几分钟并且同时软件会指示一非 OK 情形。
- 观察超速检查屏幕，确认通道 OK 状态为非 OK，确认速度当前值栏为无效。
- 如果不符合或该测试的任意部分失败，参见：3.6.9。

3.6.6.7. OK 限测试

测试 OK 限的一般方法是输入 DC 电压并把它调到 OK 限以上或 OK 限以下。

- 断开 3500/53 I/O 模块通道上的 PWR，COM/-和 SIG/+ 的现场连线。
- 按照图 5，连上测试设备并运行软件。
- 旁路掉所有其他已组态的通道。
- 调节电源电压至-10.00Vdc。
- 通过短接超速 I/O 模块上的复位触点或使用通道复位软件开关复位超速保护模块。确认监测器 OK LED 灯亮，以及屏中的通道状态组内的通道 OK 状态为非 OK。

- f. 确认框架接口 I/O 模块上的 OK 继电器指示为 OK（带电的）。
- g. 加电源电压（负方向）直到 OK LED 灯刚好灭（上限）。确认通道状态单元屏中的通道 OK 状态为非 OK，并且 OK 继电器指示为非 OK。确认显示在检查屏中的上 OK 限电压等于或正方向大于输入电压。注意：只有在组态软件的超速 Option 屏中 Customize 下使用上 OK 限电压检查，该检查才有效。
- h. 降低电源电压到-10.00Vdc。
- i. 重复步骤 5。
- j. 逐步地减少电源电压（正方向）直到 OK LED 刚好熄灭（下限）。确认通道状态为非 OK 并且 OK 继电器指示为非 OK。确认在显示检查屏中的下限 OK 电压等于或负方向大于输入电压。注意：只有在组态软件的超速 Option 屏中 Customize 下使用 OK 限电压检查，该检查才有效。
- k. 增加电源电压到-10.00 Vdc。
- l. 重复步骤 5。
- m. 如不能校验已组态的 OK 限，参见：
- n. 将通道复原为原始设置。

3300 系列 8mm 探头

OK 上限	OK 下限	中心间隙电压	检测误差
-16.80V	-2.70V	-9.75V	±50mV

3.6.7 键相器通道的校验

3.6.7.1 测试设备设置

把信号发生器的同步输出和电源连接到键相位输入输出模块键相传感器信号，连接方式如图 6。将信号发生器的初始频率设置为 100Hz，电源为 -7.0Vdc。

3.6.7.2. 校验键相阈值

- a. 道端子的连线断开。
- b. 按图 6，连接测试设备并运行软件。
- c. 观察键相器校验屏幕。校验通道状态为正常，校验键相转速显示转速读数。
- d. 如键相通道不能产生转速读数，对输入信号进行检查以确定该信号正常。如仍不能满足要求或检测过程任一部分失败，参见：3.6.9。

3.6.7.3 校验转速值

检测该参数的一般方法为利用一个信号发生器和电源模拟键相信号并且

校验是否得到了正确的转速值。通过改变信号发生器的频率并且观察检测计算机屏幕所给出的正确结果来校验转速。

- a. 将通道端子的连线断开。
- b. 按图 6，连接测试设备并运行软件。
- c. 将信号发生器的频率调整到 100Hz，观察键相器校验屏幕转速应显示 100RPM。
- d. 校验显示的转速值应在允许误差范围之内。

输入频率 (Hz)	转速误差
0.067~100	±1RPM
101~500	±8RPM
501~2000	转速的±1%

- e. 如不能校验，检查输入信号是否正确，如键相器模块仍不能满足要求或检测过程任一部分失败，参见：3.6.9。

3.6.7.4 校验键相器正常 (OK)

测试该参数的一般方法为设置一个非正常条件并且观察检测计算机校验屏幕上所给出的正确结果。

- a. 断开检测设备和键相器输入输出 (I/O) 模块上的连线。OK 灯灭。
- b. 观察键相位校验屏幕指示为非 OK，校验转速无读数。
- c. 如不能校验，检查以确保没有键相信号。如仍不能满足要求或检测过程任一部分失败，参见：3.6.9。

3.6.8 继电器模块通道校验

- a. 在检测计算机上运行框架组态软件。
- b. 选择应用菜单中的校验选项。
- c. 选择合适的插槽号和通道号，然后按一下校验按钮。
- d. 验证继电器校验屏幕上通道正常 (OK) 状态应指示为正常。
- e. 模拟所需的报警驱动逻辑输入，以引起继电器改变状态。
- f. 验证继电器校验屏幕上通道报警变位报警。验证继电器触点改变状态。
- g. 如继电器通道没有正确响应，检查输入以确保它们满足报警驱动逻辑的要求。如模块仍不能满足要求，参见：3.6.9。

3.6.9 如果通道校验失败

当修理或更换一块电路板时，应确保对放电 (ESD) 导致的损坏有充分的保护。应佩带合适的腕部接地带，并在一个接地良好的工作平面工作。

- a. 应用框架组态软件保存模块的组态。
- b. 用备件更换模块。
- c. 将有故障的模块送回到本特利公司进行维修。
- d. 应用框架组态软件下载对备件的组态。
- e. 校验备件的运行。

注：所有值得调试时定。