4- WMFCTOOL V9.0

4-1 GENERAL DESCRIPTION

WMFCTOOL软件包是一个基于LabVIEW的程序，可以直接访问MFC-3045测量系统的控制和操作。需要Windows 98 / NT4或更高版本，允许用户访问所有常用命令和仪器参数，并执行MFC-3045固件允许的所有测量序列。

该程序还显示测量数据文件，显示测量序列的好或坏。用户可以立即改善测量条件以适应新的测量顺序。

最后，这个程序包含高级功能，如低级命令模式，允许用户使用其本机命令直接与MFC-3045进行通信。其他高级功能有校准主机、探头阵列和更新MFC-3045 FirmWare。

4-2 SETTING UP

WMFCTOOL的PC安装只需将WMFCTOOL CD-ROM插入计算机即可完成。 然后执行位于CD-ROM根目录下的SETUP.EXE。 请注意，使用CD-ROM时，安装程序应自动启动。

4-3 USING WMFCTOOL

WMFCTOOL提供友好的菜单和窗口，用户只需用鼠标点击即可达到所需的操作模式，无需代码或书面命令。

- 白色背景表示可以修改字段：序列，频率值等...
- 灰色背景表示数值无法更改
- “取消”按钮退出当前窗口，不保存更改
- “完成”按钮退出当前窗口，并保存更改

退出时，WMFCTOOL将配置和设置保存在一个文件中，所以下一次执行WMFCTOOL时，所有的设置都会自动恢复。 启动WMFCTOOL将打开主窗口，即测量面板。

4-4 MAIN MEASUREMENT WINDOW

启动WMFCTOOL后，主窗口打开，如下图11所示。 它允许用户执行所有主要的测量功能。 在测量模式下，用户不需要打开另一个新窗口。 这个窗口是WMFCTOOL的核心。 可以选择不同类型的测量（运行模式）以及开始测量和查看结果。 而且，调制参数可以修改。 该面板分为6个区域，图11中编号从1到6。

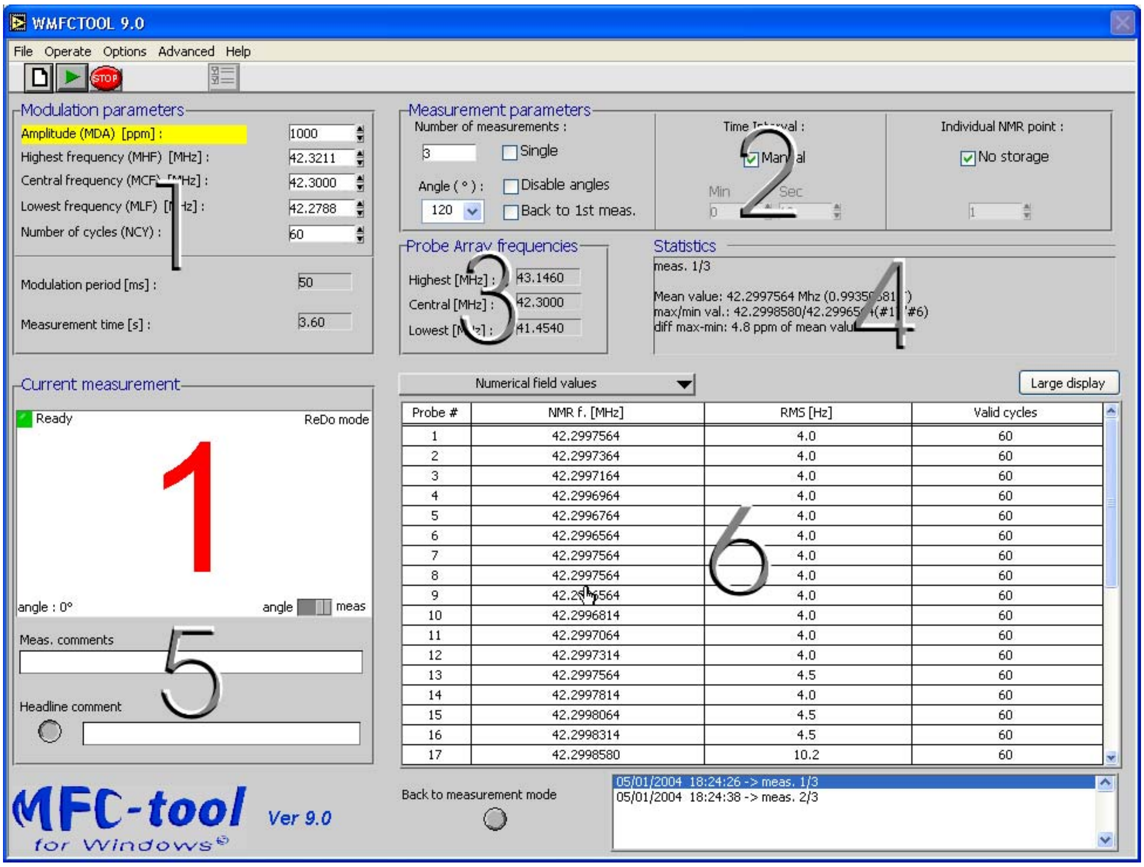
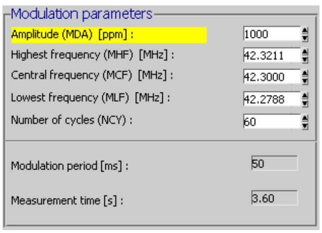


Figure 11 : Appearance of the Main Measurement window of WMFCTOOL

4-4-1 Modulation parameters (1)

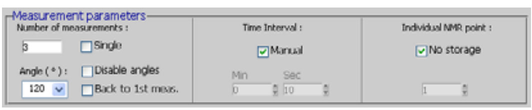


该部分允许设置调制参数，例如RF调制信号的中心频率，调制的幅度以及每个序列的调制周期数。 修改的参数通过按<Enter>键或通过选择另一个值确认。 当其中一个调制参数被修改时，使用黄色突出显示的参数作为参考来计算其他参数。 参考参数可以通过点击它的名字来改变。

调制频率值必须在主单元频率发生器的范围内。 如果其中一个调制频率超出此范围，则修改被拒绝并恢复之前的值。 如果其中一个调制频率参数落在Probe Array范围之外，则显示为红色，这意味着NMR信号可能不会被看到。

显示调制周期的周期，以[ms]表示，仅供参考。 测量时间（无数据传输时间）（以秒为单位）也在“测量时间”字段中指示。

4-4-2 Measurement parameters (2)



所有的测量参数可以在这个部分设置。 用户可以轻松选择最适合其测量的运行模式。

4-4-2-1 'Single' run mode:

当选择"单次测量"选项时选择此模式。无用的参数，如测量次数，角度指示器和时间指示器被禁用。当点击工具栏上的"运行"按钮或者按下遥控器上的"开始"按钮时，用户使用选定的调制参数执行一次测量。测量完成后，点击"另存为..."菜单即可保存数据。"单次"文件的默认扩展名是.DAT。

在测量过程中，遥控盒的"繁忙"指示灯和"当前测量"窗口（第5部分）中的虚拟指示灯点亮，表示探测器阵列不得移动。通过点击工具栏上的"停止"按钮，可以停止正在进行的测量。
通过取消选中窗口右侧的"无存储"复选框，标记为"单个核磁共振点"，可以为选定的单个探针存储完整的数据集。所选探头的编号必须在下面的字段中输入。在这种情况下，从所选择的探针的NMR信号测量的NMR频率值被记录并显示在常规数据的末尾。例如，这可以用来快速检查场漂移。

除非需要，否则不要选择单独的探头，因为传输数据需要时间，尤其是在调制周期较多的情况下。

☞

4-4-2-2 'Multi' run mode:

此模式用于执行多次测量，并将每次运行的数据保存在特定文件中。其目的是用2D探针阵列（即半月形阵列探头）映射磁场或测量磁体的衰变。在这种情况下，计时器会自动触发每次运行。下面的图12显示了"多次"模式下的主测量窗口。请注意，所有必需的调制和测量参数必须在开始"多次"测量过程之前进行设置。

在"测量次数"字段中，用户指示所需的运行次数。只有当"单次"框未被选中时才能启用。 "禁用角度"框会导致显示当前的测量结果，如数字，也可能是角度。每个角度之间的间隔可以使用"角度（°）："选择器自动设置。然后提出可能的角度列表，并且测量的数量自动适应于完整的360°旋转（360°/选择的角度）。最后，如果用户想要在360°旋转结束时重新测量第一个角度，他可以选择"Back to first meas。"选项。

测量参数的中心部分包含定时触发器的选择器。选择"手动"允许测量之间的任意时间量。然后每个测量通过计算机上的"运行"按钮或遥控盒上的"开始"启动。如果取消选择"Manual"（手动），则会在"Min"和"Sec"字段中按照以下时间间隔自动开始测量。

当单击"新建"按钮时，WMFCTOOL将打开一个窗口来选择要存储数据的文件的名称。文件的名称将出现在"测量文件"指标（位于窗口的左上角）。"多次"文件的默认扩展名是.DAM。

然后通过点击"运行"按钮或按遥控器上的"开始"开关启动第一次运行（测量）。在每次运行期间，远程控制盒的"Busy"指示灯和Current Measurement窗口（第5部分）中的虚拟指示灯点亮，表明探测器阵列不能移动。

测量（运行）完成后，"繁忙"指示灯熄灭，结果显示在表格中（第6部分），探头阵列可以移动到下一个位置。下一个测量在当前测量窗口中显示。它显示下一个测量编号或角度，（仅当"取消角度"未选中，并且取决于位于右下角的开关"angle / meas"的位置）为红色。其他信息显示在左下角。

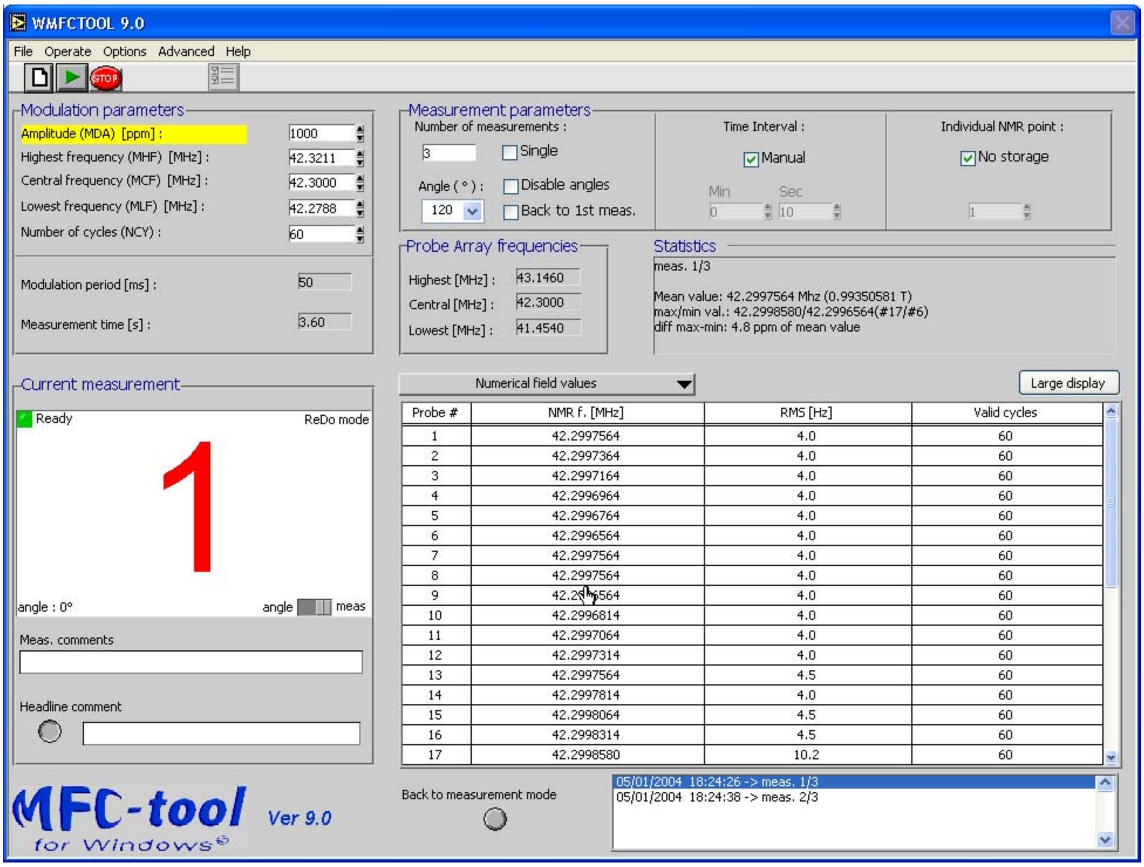


Figure 12: The Measurement window in "Multi" mode.

在“测量注释”字段中，可以在运行之前编辑一个小的注释。它将出现在每个测量的标题中。“标题注释”按钮允许输入注释行，该注释行将出现在* .dam文件标题中，用于一组多次测量。

在此过程中的任何时候，都可以使用位于窗口右下角的表格下方的选择器来显示先前测量结果之一。点击该列表中的一行可以显示相应测量的测量数据，也可以在手动模式下重新进行测量。

事实上，当处于手动模式时，即使在最后一次运行之后，也可以再次测量（重做）任何先前的测量结果。不要忘记将探头阵列放在必须重新测量（重做）的位置。在“当前测量”窗口中，右上角标记为“重做模式”。单击“运行”按钮或按遥控器上的“开始”按钮运行测量。重做测量将替换文件和显示中的前一个。点击“返回测量模式”按钮继续测量顺序。

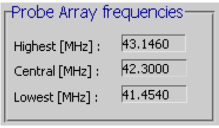
请注意，使用工具栏的“停止”按钮退出多次测量过程后，无法重新进行测量。

点击“停止”按钮可随时中止“多次测量”过程。已经测量的数据保存在文件中。

关于“单个NMR点”的重要注意事项：可以存储阵列的选定单个探针上所有NMR信号的历史记录。与“单独”模式一样，单个数据显示在“结果显示”中，并保存在文件中。

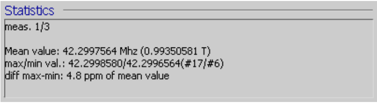
强烈建议检查“单个NMR点”下的“无存储”框，以避免不必要的数据被存储和传输。

4-4-3 Probe Array frequencies (3)



探头阵列的最低，中心和最高频率在本部分中列出。

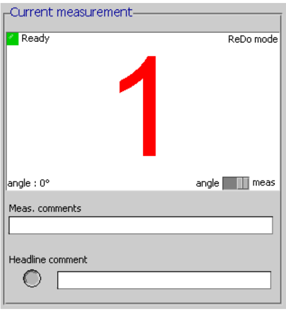
4-4-4 Statistics about the current measurement (4)



该字段显示每个测量的信息：

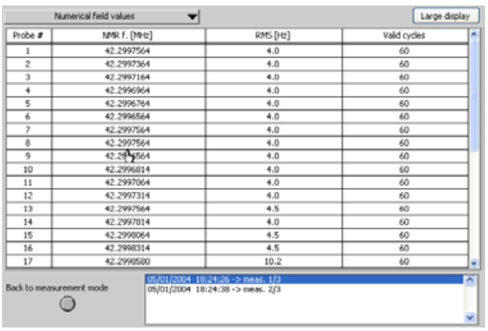
- 日期，时间和测量编号，
- 测量意见，
- 所有探头的平均测量频率，
- 最大测量频率和哪个探头测量它，
- 最小测量频率和哪个探头测量它，
- 最小和最大测量频率之间的差值，以平均值的ppm为单位。

4-4-5 Information about the current measurement (5)



这是显示有关当前测量的信息的地方。 它包含一个指示测量是否正在进行的虚拟LED。 下一个测量结果显示为测量编号或角度。 此选择是通过此窗格右下角的开关进行的。 用户还可以在每个测量的标题中插入注释，和/或输入注释行，该注释行将出现在.dam文件标题中，用于一组多次测量。

4-4-6 Results tables and graphs about the current measurement (6)



这是显示测量结果的地方，可以是表格，也可以是图表。 使用左上角的下拉选择器来选择不同的显示格式。 如果用户选择一个表格显示，但不存储单个探针的测量结果，则显示阵列中每个探针的以下数据：

- 测量的NMR频率（MHz）。 这是所有调制周期值的平均值，分辨率为0.1 Hz（如果在Preferences ...窗口中选择了MFC3035文件格式，则为1Hz）。

- RMS值是所有NMR频率值的标准偏差，每个有效调制周期一个（见下文）。 RMS以0.1Hz分辨率[Hz]给出（如果在Preferences ...窗口中选择了MFC3035文件格式，则为1Hz）。

- 有效调制周期的数量。 在每个调制周期，获得两个NMR信号（一个在上升斜坡上，一个在下降斜坡上）。 如果这一对信号不在给定的容差内，那么该调制周期的值将被丢弃。 有效调制周期的数量是最终字段值所考虑的调制周期总数。 （请参阅第3页第3页）

由于此窗口不需要与MFC-3045系统进行通信，因此主机可能处于开启或关闭状态，甚至无法进行通信。可以通过“打开...”菜单查看上一个测量值或一组度量值。窗口 然后打开选择一个MFC3045数据文件（.DAT或.DAM文件）。

“打印”菜单可用于在默认打印机上打印数据。 “大显示器”按钮允许数据在放大的视图中显示在一个单独的窗口中。 这个窗口的更详细的描述在第4-4-7节，第20页中提供。

4-4-7 Large Display window

这是一个窗口，允许用户在单独的窗口中以放大的视图显示度量的结果。

数据以ASCII和图形形式提供。 使用左上角的下拉选择器来选择不同种类的显示格式。

“取消”按钮将退出大显示窗口并返回主测量窗口。

当“Multi”测量（.DAM）的数据以图形方式显示时，位于窗口底部的选择器用于选择显示哪个测量。 点击要显示的测量。 您可以<shift> - 在列表中单击并拖动鼠标以快速选择多个测量。

曲线以不同的颜色显示以提高可读性。 每个曲线的相应颜色显示在“测量”选择器的左侧。

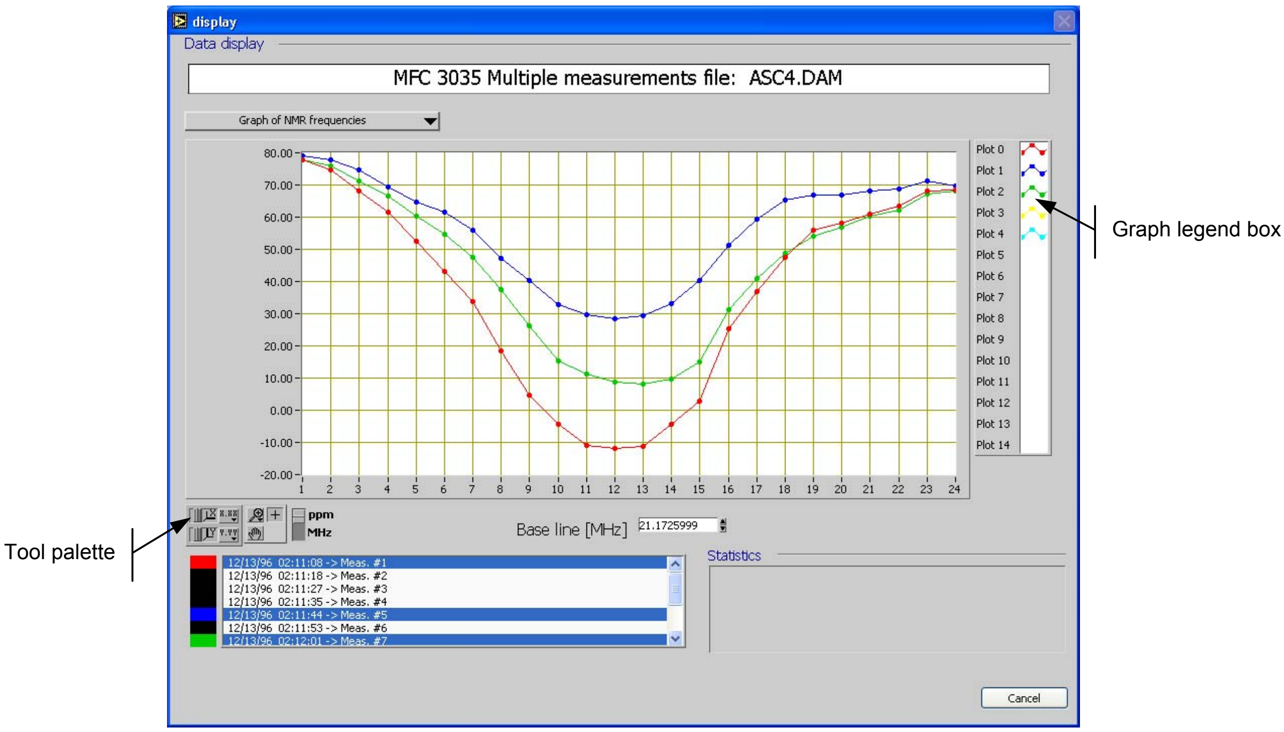
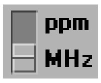


Figure 13 : Data Display window

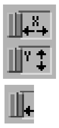
在图形格式中，通过鼠标点击“图形图例框”打开一个弹出菜单，可以为每条曲线更改颜色，线条和点的样式。 “工具调色板”可用于缩放，平移，更改X或Y比例的格式，自动缩放或更改单位（请参阅下面的详细信息）。

在“测量”选择器列表中选择的第一个测量属于绘图0，第二个测量属于绘图1，依此类推。

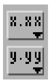
"Tool palette" description:



您可以选择Y尺度的单位。 数值以MHz为单位（在“单个探针差异循环”的情况下以Hz为单位）或以ppm为单位，具体取决于左侧所示开关的位置。 ppm是相对于图表下方指示的基线。 基线被计算为最高和最低NMR频率值的平均值。 基线值可以改变。



如果按下顶部所示的X Autoscale按钮，图形会自动调整X轴。 如果按下Y自动缩放按钮（如图底部所示），图形自动调整Y轴。 如果您希望图形连续自动缩放任一轴，请单击左侧显示的锁定开关以锁定自动缩放。



通过使用左侧显示的缩放格式按钮，您可以分别保持对X和Y缩放比例格式的控制。

不曾用过。 这个按钮没有效果。

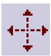
如果按左侧显示的平移按钮，则切换到可以通过单击并拖动图表的绘图区域来滚动可见数据的模式。

如果按下缩放按钮，在左侧显示，则可以放大或缩小图形。 如果你点击缩放按钮，你会看到一个弹出菜单来选择缩放的方法。 每种方法的描述如下：

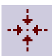
按矩形放大。 点击你想放大的区域并拖动矩形。 当鼠标按钮被释放时，执行缩放。

缩放比例限于X数据（Y比例保持不变）或Y数据（X比例不变）的矩形。

撤消上次缩放。 将图形重置为之前的设置。



放大一点。 如果在特定点上按住鼠标，图形将不断放大，直到释放鼠标按钮。 （<Shift> - 在另一个方向上点击放大。）



缩小一点。 如果在特定点上按住鼠标，图表将不断缩小，直到松开鼠标按钮。 （<Shift> - 在另一个方向上点击放大。）

Note: 要快速缩小，请点击X和Y自动缩放按钮。

4-5 MENUS AND COMMANDS

4-5-1 The Toolbar

工具栏包含四个按钮：

- 新建：
  与“操作/新建”菜单项相同。 开始一个新的测量。 仅在“单一”运行模式被禁用时才可用。 自动打开“文件/另存为”对话框。

- 运行:
  与“操作/运行/重做”菜单项相同。启动测量。除非启用“单一”运行模式，否则只有在“新建”后才可用。
- 停止:
  与“操作/取消测量”菜单项相同。取消正在进行的测量，或者在“Multi”运行模式下，取消测量序列。
- 首选项;
  与“选项/首选项”菜单项相同。 打开“首选项”窗口。

4-5-2 File menu

4-5-2-1 Open

打开“单”（.dat）或“多”（.dam）测量数据文件。

4-5-2-2 Save as

保存“单个”（.dat）测量数据文件。

4-5-2-3 Print

打印当前的测量结果表或图形（主窗口的第6部分）。

4-5-2-4 Exit

退出WMFCTOOL。

4-5-3 Operate menu

4-5-3-1 New

与“新建”按钮相同。 开始一个新的测量。 仅在“Single”运行模式被禁用时才可用。 自动打开“文件/另存为”对话框。

4-5-3-2 Run/Redo

与“运行”按钮相同。 启动测量。 除非启用“Single”运行模式，否则只有在“新建”后才可用。

4-5-3-3 Cancel measurement

与“停止”按钮相同。 取消正在进行的测量，或者在“Multi”运行模式下，取消测量序列。

4-5-3-4 Search mode

“搜索”模式类似于“Single”模式（见上文），但“搜索”模式不使用当前的测量参数。 相反，“搜索”模式使用覆盖探针阵列整个频率范围的参数。 这使得用户可以在不知道的情况下找到磁场值。 “搜索”所需的短时间的成本是较低的准确度和分辨率。 另外，一些探测器可以给出0（零）值。 “搜索”模式的目的是查找磁场值，因此其中一个探头给出的值将用于设置“调制参数”。 为了做一个准确的测量，使用'单'或'多'模式。 “搜索”不应该用于测量。

选择“操作/搜索模式”菜单项将打开搜索模式窗口（见图14）。 点击“开始搜索”按钮，开始“搜索”过程。要在搜索开始前中断搜索过程或关闭窗口，只需点击“Break / Cancel”按钮即可。

搜索完成后，“Peak to peak field discrepency [ppm]：”字段显示由探针阵列中不同探针测量的最小和最大频率之间的差异。 “平均频率[MHz]：”表示探针阵列中不同探针测量的所有频率的平均值。

然后，在面板的底部，用户有两种可能性：

- 关闭此窗口而不更新调制幅度和中心频率;
- 更新主测量面板中的调制幅度和中心频率并关闭此窗口。 参数是上面提出的那些参数，基于搜索过程的结果。

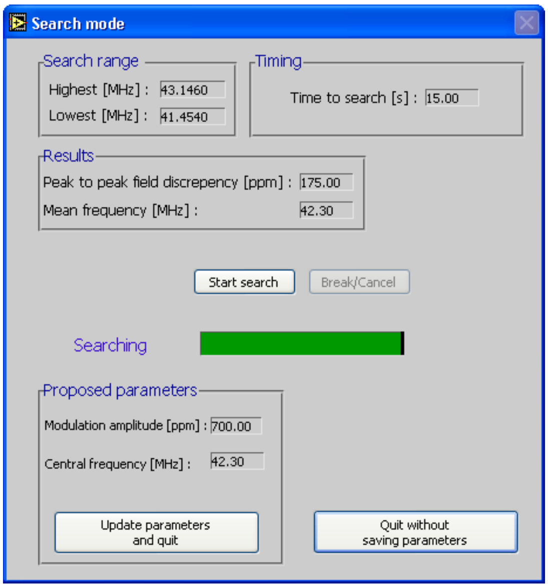


Figure 14 : Search mode window

4-5-3-5 Run continuously

该模式使MFC-3045进入连续测量。 没有数据不需要。
“连续”模式仅用于诊断，并允许用示波器查看NMR信号。

选择“连续运行/运行”菜单项后，自动设置连续模式。 “当前测量”部分底部显示红色“连续模式激活”消息。 点击工具栏上的“停止”按钮将停止它。

4-5-3-6 Hunt mode

该模式选择在所有核磁共振探头或核磁共振探头之一测量的平均值，并使用它来跟踪整个探头阵列频率范围内的磁场。

选择“操作/寻线模式”菜单项打开寻线模式窗口（见图15）。 由探头测量的磁场值可以以特斯拉或兆赫为单位获得。 零值表示磁场的值尚未被发现或在探针阵列范围之外，或者由于缺乏场均匀性，NMR信号太弱。 只要显示寻线模式窗口，就会持续跟踪磁场。

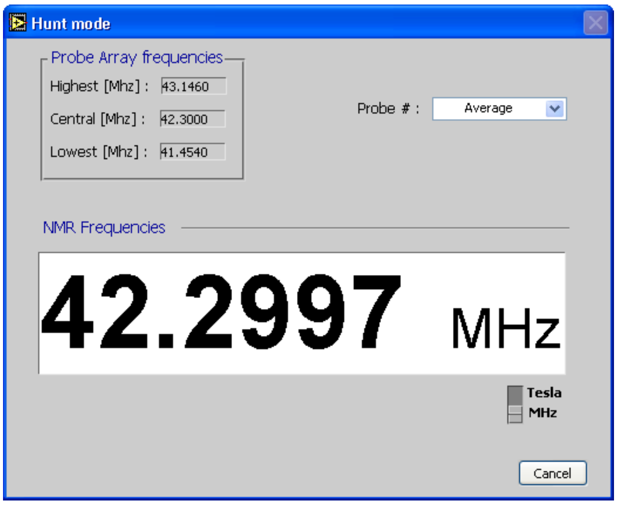


Figure 15 : Hunt mode window

4-5-4 Options menu

4-5-4-1 <u>Preferences</u>

选择“选项/首选项”菜单项将打开“首选项”窗口（请参见图16左侧）。

“保存选项”允许自动保存任何单个测量。 如果未选中，则必须手动保存单个测量值。

“文件格式”单选按钮选择存储测量数据的文件格式。 在“MFC 3035”模式下，数据文件与使用MFC-3035系统与MFC版本的MFCTOOL创建的数据文件兼容。 数据的分辨率为1Hz，而“WMFCTOOL v8.0”模式使数据保存一个附加数字（dHz）。 “WMFCTOOL v9.0”模式与“WMFCTOOL v8.0”模式相同，但包含附加参数，便于将数据文件导入Excel。

“默认目录”是要保存或加载的文件的默认位置。 使用“浏览...”按钮选择一个不同的目录。 当目录被选择时，使用按钮“Select cur dir”来验证新选择的目录。

如果选中“高级选项”的“ENABLED”框，将启用“高级”菜单。 这可以访问高级菜单项，包括“低级命令”，“校准”，“标准化”，“EEPROM实用程序”和“固件更新”（参见第27页，第5章 - 高级菜单）。 启用高级菜单需要密码。 默认的密码是“map-mag”。 通过按修改按钮，用户可以定义一个额外的自定义密码。

4-5-4-2 <u>Serial port</u>

选择“选项/串行端口”菜单项打开串口窗口（见图16，右），允许用户修改RS-232设置。

串行端口选择要用于与主机通信的端口。

使用“波特率”，“奇偶校验”，“停止位”，“数据位”和“硬件握手”来设置通常的RS-232通信参数。 如果MFC3045发送的数据似乎是乱码，那么“Wr / Rd delay”可以增加到100ms。 只有在“首选项”窗口中的“高级选项”（参见第24页，第4-5-4-1节“首选项”）的“ENABLED”框被选中后，才能修改这些参数。

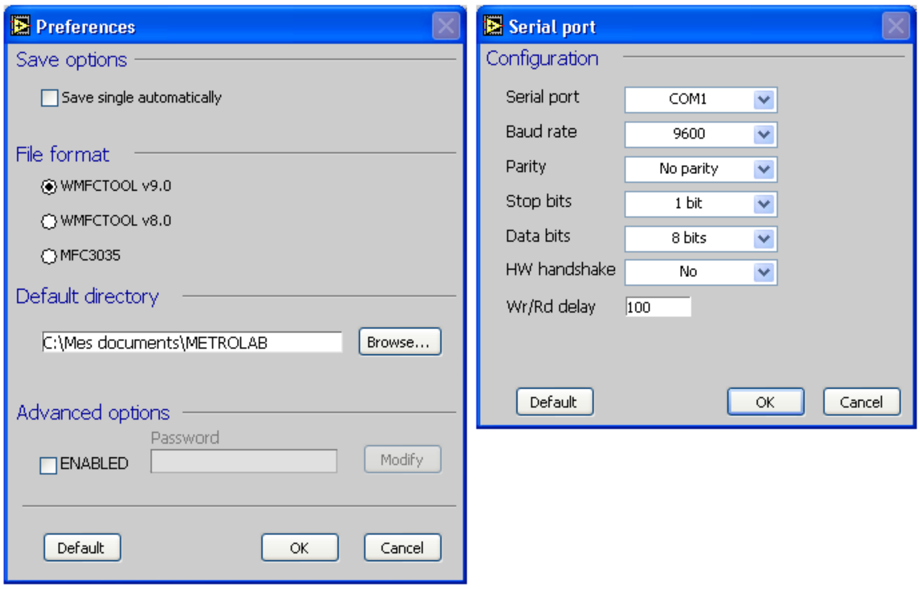


Figure 16 : Preferences… and Serial Port… window

如果使用"OK"按钮关闭串口窗口后，RS-232参数被修改，则MFC-3045主机的RS-232参数也会相应地改变。 强烈建议在主机上贴上标签，标明所选参数。 新的一组RS-232参数是永久的。

如果由于某种原因无法建立通讯，可按下"默认"按钮并按照以下步骤恢复MFC-3045主机的默认参数：

- 按下遥控盒的"开始"按钮并将其按住
- 短按"重置"按钮（即用铅笔），"占线"LED将闪烁约8秒。 然后将关闭。
- 此时只能释放"开始"按钮。 在MFC-3045主机中恢复默认的RS-232参数。 如果"Busy"指示灯仍然闪烁时"开始"按钮被释放，则保留以前的RS-232参数。

4-5-5 Advanced menu

当选择"首选项"窗口中的"高级选项"框时（请参阅第20页上的4-4-7部分），将启用高级菜单的所有设置。 这可以访问低级别命令以及其他功能，如校准，标准化，EEPROM实用程序或固件更新菜单。 本用户手册的B部分（第21页）中介绍了"高级选项"。

4-5-6 Help menu

该菜单包含两种可能性：关于...打开一个窗口，提供关于探头阵列，主机和软件的串行和版本号的信息。 它也可以用来检查RS-232C链接。 帮助打开一个窗口，该窗口自动显示鼠标指向的对象（即按钮，图形，显示）可用的帮助。

可以随时打开帮助窗口，同时按下<Ctrl>和<H>键（Ctrl-H）。