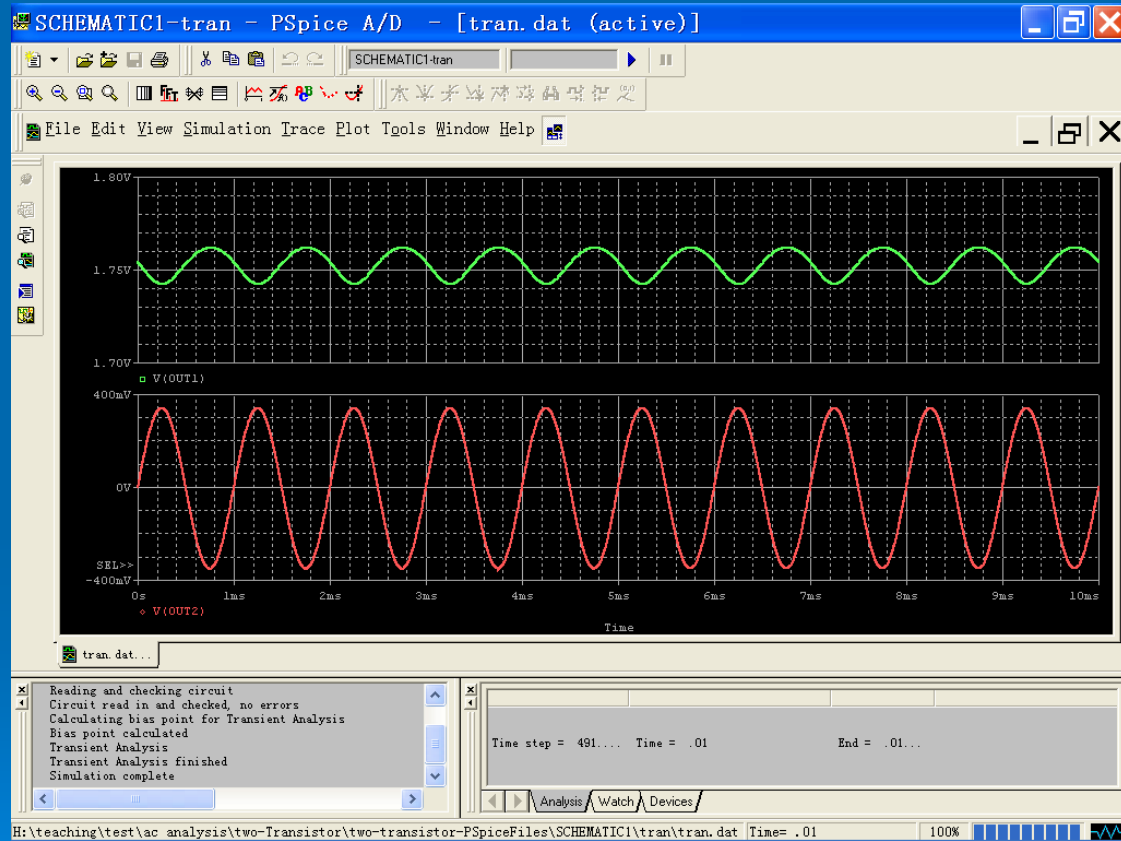


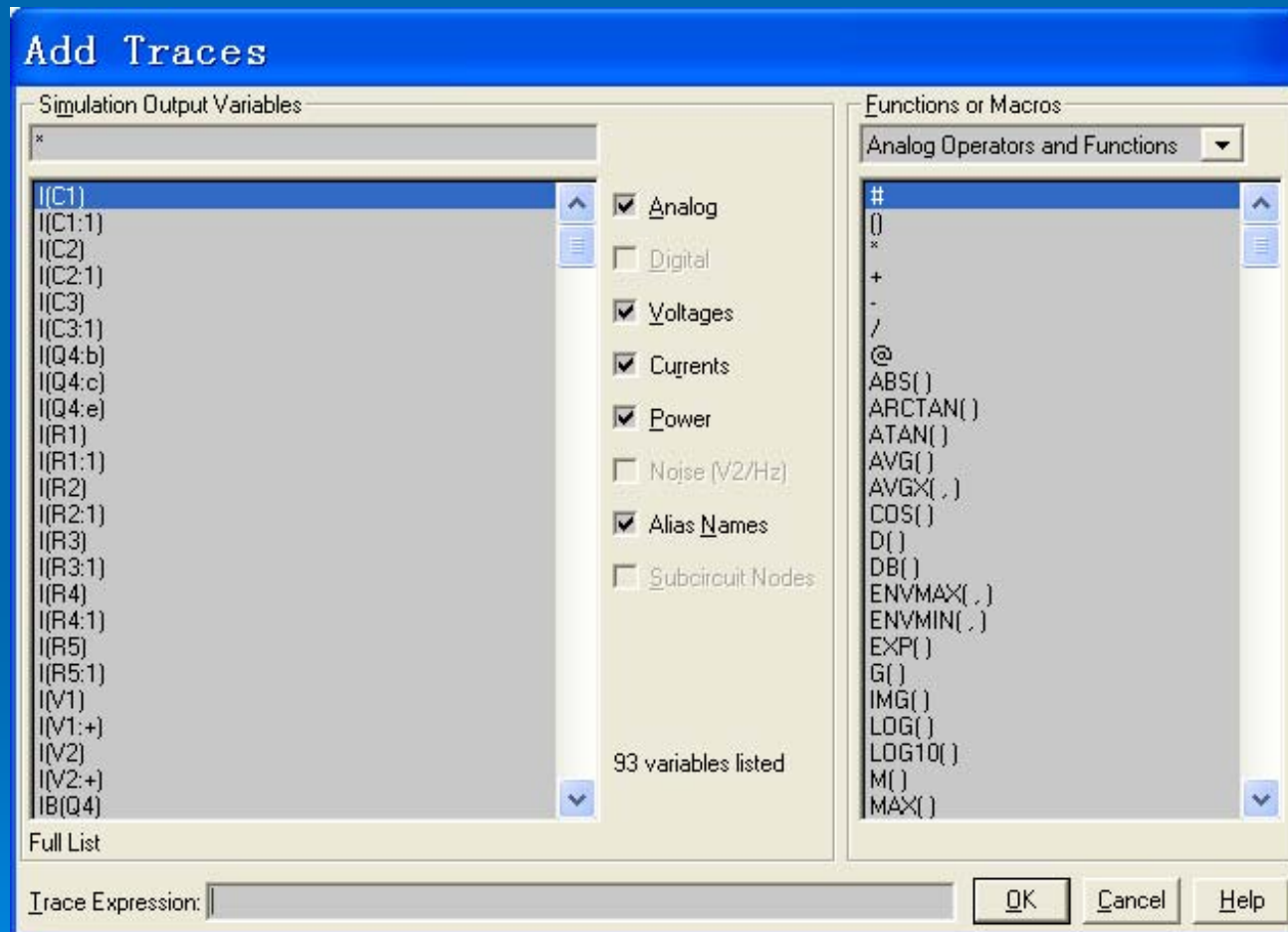
基于OrCAD的
电子线路计算机辅助设计

第6讲 测量及测量函数

Prob视窗



Add Traces



Analog Operators and Function

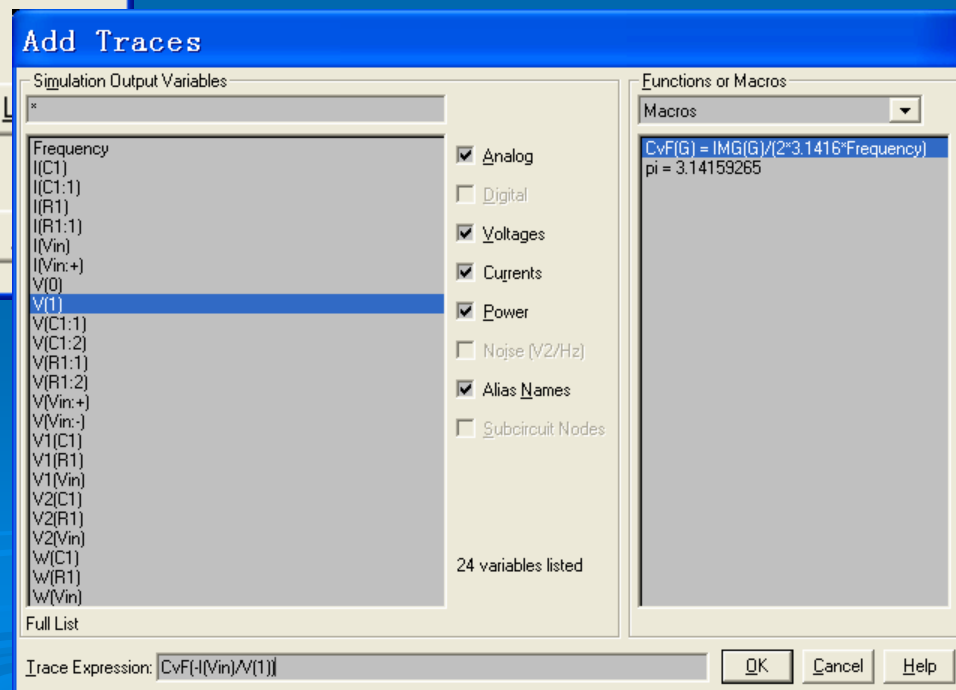
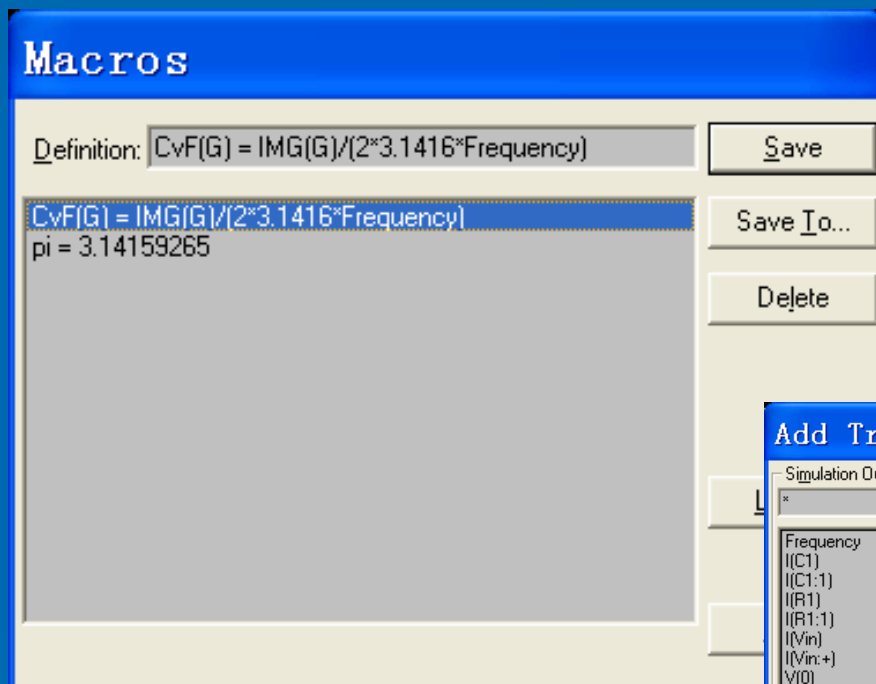
函数	含义
ABS(x)	x
SGN(x)	等于: +1 (x>0)、 0(x=0)、-1(x<0)
SQRT(x)	$x^{1/2}$
EXP(x)	e^x
LOG(x)	$\ln(x)$
LOG10(x)	$\log(x)$
M(x)	x的模
P(x)	x的相位
R(x)	x的实部
IMG(x)	x的虚部
G(x)	x的群延迟 (秒)
PWR(x,y)	$ x ^y$

函数	含义
SIN(x)	$\sin(x)$
COS(x)	$\cos(x)$
TAN(x)	$\tan(x)$
ATAN(x) ARCTAN(x)	$\tan^{-1}(x)$
d(x)	与X轴相关的变量x的导数
S(x)	在X轴范围对变量x求积分
AVG(x)	在X轴范围对变量x求平均
AVGX(x,d)	在X轴上从 (x-d) 到 (x) 范围对x求平均
RMS(x)	在X轴范围对x求均方根
DB(x)	x模的分贝数
MIN(x)	x实部最小值
MAX(x)	x实部最大值



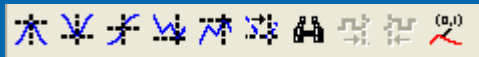
Micro

- Prob的宏是自定义的关系式，格式为：宏名称（变量名1[, 变量名2...]) =表达式。如pi=3.1415。
- 宏存放在Prob文件中，在Prob窗口执行命令Trace/Macro 出现宏管理框，同时调入全局和本地的宏。
- 其它宏可由Load装入。列入该管理框列表中的宏即可出现在Add Trace的宏列表框中。在宏管理矿Macro框中可建立和修改宏。

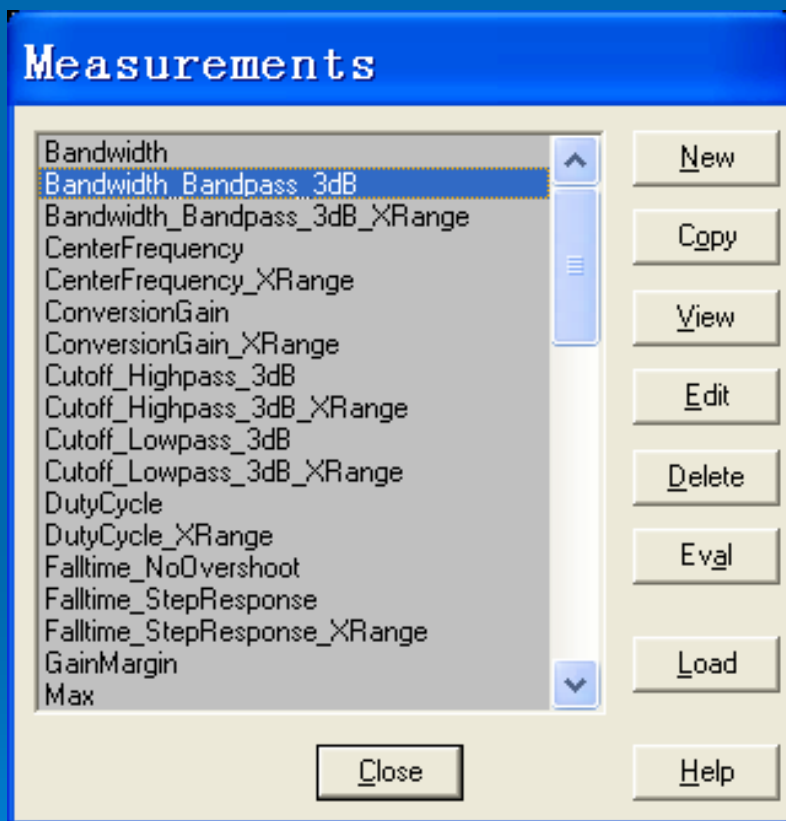
创建宏



测量工具

- : 测量模板，在Prob窗口点击鼠标左键选择波形，测量一个数据点A1；鼠标右键选择波形，测试另一个数据点A2；
- Probe Curser中显示A1、A2，dif是A1与A2的差值。
- : 标记测量点的坐标值。
- : 前六项分别用于测量波形特征点数值。

测量表达式



- 执行Trace/Measurement 命令，进入Measurement对话框
- 选择和编辑测量表达式

PSpice提供的测量函数

测量函数	注释
Bandwidth	波形的带宽 (需要选择 dB)
Bandwidth_Bandpass_3dB	波形的(3dB)带宽
Bandwidth_Bandpass_3dB_XRange	在指定的X 轴范围内波形的3dB 带宽
CenterFrequency	波形的中心频率(需要选择dB)
CenterFrequency_XRange	在指定的X 轴范围内波形的中心频率(需要选择dB)
ConversionGain	第一个波形与第二个波形最大值的比
ConversionGain_XRange	在指定的X轴范围内第一个波形与第二个波形最大值的比
Cutoff_Highpass_3dB	高通滤波器的3dB带宽
Cutoff_Highpass_3dB_XRange	指定X轴范围内高通滤波器的3dB带宽
Cutoff_Lowpass_3dB	低通滤波器的3dB 带宽
Cutoff_Lowpass_3dB_XRange	指定X轴范围内低通滤波器的3dB带宽
DutyCycle	第一个脉冲周期的占空比
DutyCycle_XRange	指定X轴范围内第一个脉冲周期的占空比

接前页

Falltime_NoOvershoot	无过冲的下降时间
Falltime_StepResponse	阶跃响应曲线负向下降时间
Falltime_StepResponse_XRange	指定X轴范围内阶跃响应曲线负向下降时间
Max	波形的最大值
Max_XRange	指定X轴范围内的波形最大值。
Min	波形最小值
Min_XRange	指定X轴范围内的波形最小值。
NthPeak	第N个波峰的值
Overshoot	阶跃响应曲线的过冲
Overshoot_XRange	指定X轴范围内阶跃响应曲线的过冲
Peak	第N个波峰的值
Period	时域信号的时间周期
Period_XRange	在指定X轴范围内时域信号的时间周期e
PowerDissipation_mW	在时间周期内的功耗（mW）
Pulsewidth	第一个脉冲的宽度
Pulsewidth_XRange	指定X轴范围内的第一个脉冲宽度

接前页

Q_Bandpass	计算指定dB值频率响应的Q 值
Q_Bandpass_XRange	在指定的X轴范围内计算指定dB值频率响应的Q 值
Risetime_NoOvershoot	无过冲阶跃响应曲线的上升时间
Risetime_StepResponse	阶跃响应曲线的上升时间
Risetime_StepResponse_XRange	在指定X轴范围内阶跃响应曲线的上升时间
Swing_XRange	在指定X轴范围内，波形最大最小值之间的差。
XatNthY	对于指定的波形，相对于第N个Y值的X值。
XatNthY_NegativeSlope	对于指定的波形，沿负斜率方向第N个Y值对应的X值
XatNthY_PercentYRange	第N 个Y 值范围百分比处的X 值
XatNthY_Positive Slope	对于指定的波形，沿正斜率方向第N个Y值对应的X值
YatFirstX	X范围起始处的波形值
YatLastX	X范围结束处的波形值
YatX	给定X 值处的波形值
YatX_PercentXRange	在X范围给定百分比处的波形值
ZeroCross	Y 值第一个过0点处的X值。
ZeroCross_XRange	在指定范围内，Y 值第一个过0点处的X值。

创建测量函数

- 明确测量的项目。
- 根据测量项目在波形上选择需要的特征点。
- 再组织搜索指令找到这些特征点。
- 用特征点运算式组成测量函数。

编辑测量函数

- 测量函数的格式

函数名（波形名1， …， 波形名n， 替换变量1， …，替换变量m）=特征数据点运算式

```
{  
1|搜索命令! 1;  
...  
n|搜索命令! m;  
}
```

- 上述搜索命令行中第一个数字1~n是模型名序号，后面的1~m是搜索到的特征数据点序号。“;”号表示与前一个搜索命令不是同波形。

函数名、波形名、替换变量

- 函数名：测量函数的名称。
- 波形名1~n：搜索命令的搜索对象，进行计算的信号波形的名称，在函数中是虚元，以数字1~n代表顺序的波形，调用时要改用实际的波形名，如V(out)等。
- 替换变量：与波形名相关的参数，调用相应函数时，要给出替换变量的实际参数值。

数据点及数据点运算表达式

- 每执行一次搜索命令会得到一个特征数据点。
- 对搜索命令顺序编号，搜索到的数据点也用相同序号，如第一次搜索得到的数据点为 x_1, y_1 ,第二次为 x_2, y_2 。
- 数据点运算表达式：是对搜索到的一系列特征数据点进行运算的表达式，即为测量函数值。

搜索命令

起始位置表达符号

符号	注释
^	搜索范围的起点
Begin	同上
\$	搜索范围的终点
End	同上
xn	特征点号码或特征点表达式，例如：x1， (x1 - (x2 - x1) / 2)

出现次数

- **[#出现次数#]**
- **#出现次数#**，其中出现次数是数字，是搜索命令的特殊要求。缺省值 **#出现次数# = #1#**。

搜索范围

- **[搜索范围]**
- 具体格式为[(x范围, [y范围])], 是x、y轴的坐标取值范围。

重复次数

- [for] [重复次数:]
- 重复次数，是一个表示重复次数的数字。

搜索条件

<搜索条件> : 搜索命令的条件:

- LLevel(value[,posneg]);
- Slope[(posneg)];
- Peak;
- Trough;
- Max;
- Min;
- Point;
- XValue(value) 。

Peak、Trough、Max、Min

- Peak: 搜索波峰。
- Trough: 搜索波谷。
- Max: 在X轴范围内搜索波形极大值。
- Min: 在X轴范围内搜索波形极小值。

XValue(X坐标值)

- XValue(X坐标值): 在信号波形上搜索括号中X坐标轴距起始点最近的点:
- X可取坐标刻度、X轴取值范围百分比、特征数据点或其表达式。

Level、Slope、Point、

- Level(Y坐标值[, 斜率正负]): 在信号波形上搜索Y值满足Y坐标值, 斜率满足斜率正负的特征点。
- Slope[(斜率正负)]: 搜索斜率。
 - Slope(Positive)或SL(P), 搜索正斜率最大的位置。
 - Slope(Negative)或SL(N), 搜索负斜率最大的位置。
 - Slope(Both)或SL(B), 搜索斜率最大值的位置。
- 斜率的缺省值为P, 坐标值形式同x轴。
- Point: 在给定方向执行前次搜索命令, 搜索下一个数据点。

- 每个搜索要求可以由前两个字符组成，例如 Level 可以写为 LE。如果没有找到满足搜索要求的点，指针不移动，或目标函数不被计算。

搜索命令组

- 有多条搜索命令及其相关约定。搜索对象及参数通过虚实结合的方式在调用函数时指定。
- 每条搜索命令占一行，前面由“!”引导，再往前的数字为搜索波形序号，与函数名中的波形名序号对应（一致），表示该条搜索命令对该号波形名进行搜索。
- 连续的搜索命令都对同一波形名进行搜索，后者不再加搜索波形序号。
- 测量函数中波形名后面的替换变量出现在不同的搜索命令中，用以规定执行搜索命令时涉及到的参量，调用函数时自动以输入值替换。
- 搜索命令以“!”结束，其后的数字是搜索得到的特征数据点的序号，该值与波形序号不是一回事，所以搜索命令前后的数字不一定相同。
- 每条搜索命令最后加“;”，若其后的搜索命令与本条命令是对同一波形搜索，本条搜索命令后不加“;”。
- 搜索命令组在一对“{ }”中。

测量函数中的注释语句

Max_XRange(1,begin_x,end_x)=y1

"#Desc#" Find the maximum value of the trace within the specified X range.

"#Arg1#" Name of trace to search
"#Arg2#" X range begin value
"#Arg3#" X range end value

```
{  
  1| search forward (begin_x,end_x) max !T  
}
```

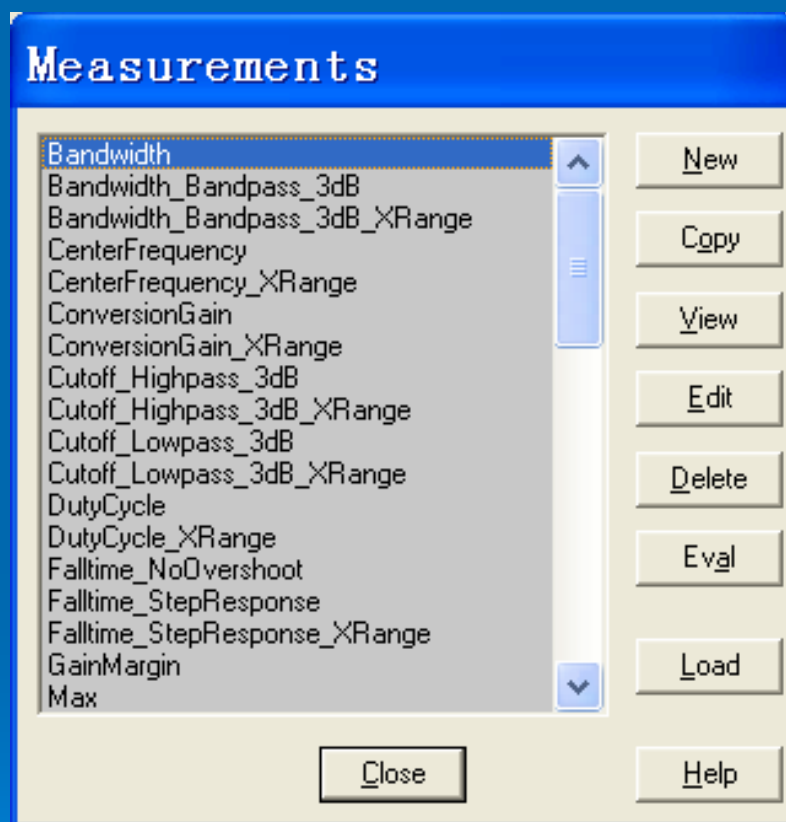
Arguments for Measurement Evaluation

Measurement Expression
Max_XRange(. .)

The Measurement 'Max_XRange' has 3 arguments.
Please fill them in now.

Name of trace to search
X range begin value
X range end value

测量函数管理窗口的命令



复制Prob波形

- 执行Windows/copy to clipboard, 将波形复制到剪贴板, 可粘贴到word文档。
- 执行File/copy, 将波形的数据文件复制到剪贴板。

End