

## 第 25 章

# 用户自定义动态模型 (UDM) ( User-Defined Dynamic Models (UDM))

ETAP 用户自定义动态模型程序是连接用户自定义调速器、励磁器、同步发电机中的电力系统稳定器模型以及同步电机中励磁器模型的工具。ETAP 在进行暂态稳定性分析的运行时应用这些动态模型。用 Matlab Simulink®工具创建用户自定义动态模型控制模块。

ETAP 有一系列内置的 IEEE 类型或制造商设定的涡轮机/调速器、励磁机/自动电压调节器和电力系统稳定器的方块图。用户自定义动态模型程序用于在 ETAP 内部没有模拟的特定模型的特殊情况下。

### **用 Simulink®, 创建用户自定义动态模型的模板文件(Using Simulink®, Create UDM Template File)**

创建一个用户动态模型 (方块图/传递函数)。

在 ETAP 特殊目录中保存该模型，这就叫做用户自定义动态模型的模板文件。

### **通过 ETAP 编辑器创建用户自定义动态模型的等式文件(From PowerStation Editors, Create UDM Equation File)**

为同步发电机选择用户自定义动态模型的模板模型 (调速器、励磁机、电力系统稳定器)。

为同步电动机选择用户自定义动态模型的模板模型(励磁机)。

按编辑键创建用户自定义动态模型的等式文件，这只针对电机的情况。

ETAP 提供选项可以绘制输入和输出变量名并测试该模型。

### **通过 ETAP 暂态稳定性模式来运行分析(From PowerStation Transient Stability Mode, Run Studies)**

运行暂态稳定性分析，会自动使用用户自定义动态模型。

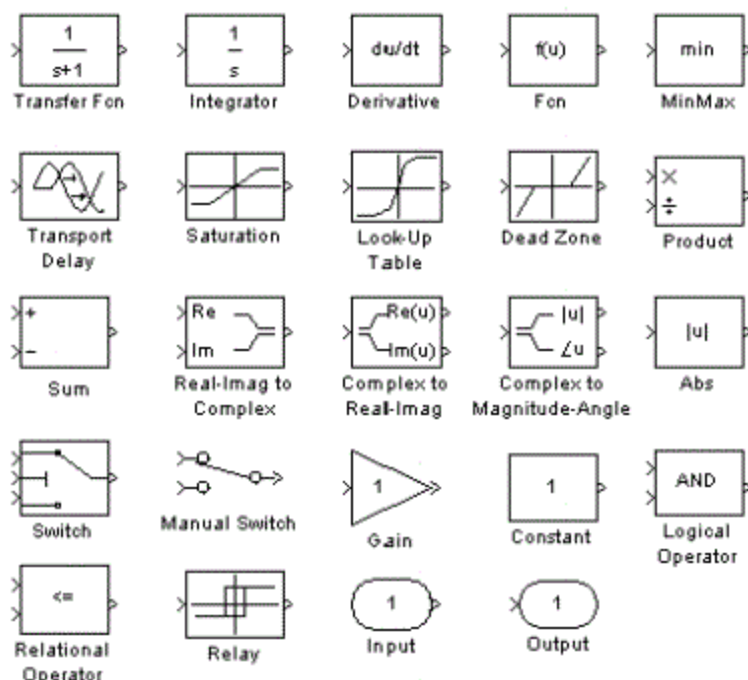
## 25.1 用户自定义动态模型的模板文件(UDM Template File)

打开 Simulink®编辑器并用 Simulink®提供的设备例如调速器，励磁机或者电力系统稳定器模型来建立控制方块图。如保存控制方块图为 XYZ 时，Simulink®会自动生成一个文件“XYZ.mdl”，就是我们所说的模板文件。这意味着您可在多个 ETAP 的应用电机程序文件上使用该模板文件。

### 25.1.1 使用 Simulink®创建模板文件(Create Template File Using Simulink)

在当前版本的 ETAP® ETAP 中创建用户自定义动态模型模板文件有一些规则和要求如下：

- ETAP® ETAP 认可的在 Simulink®中应用的设备和模块如下：



- 传递函数最大次数是 3 次。
- 在函数模块中使用的函数类型有：sin, cos, tan, atan, abs, exp, sqrt, 和 log。

- Simulink®中为方块图自定义的输入和输出变量名可以是任意的，通过系统变量选择编辑器传给 ETAP。为了简化工作，建议使用如下关键词作为输入输出变量名。ETAP 用户自定义动态模型：涡轮/调速器、励磁机/自动电压调节器和电力系统稳定器模型保留的关键词如下表：

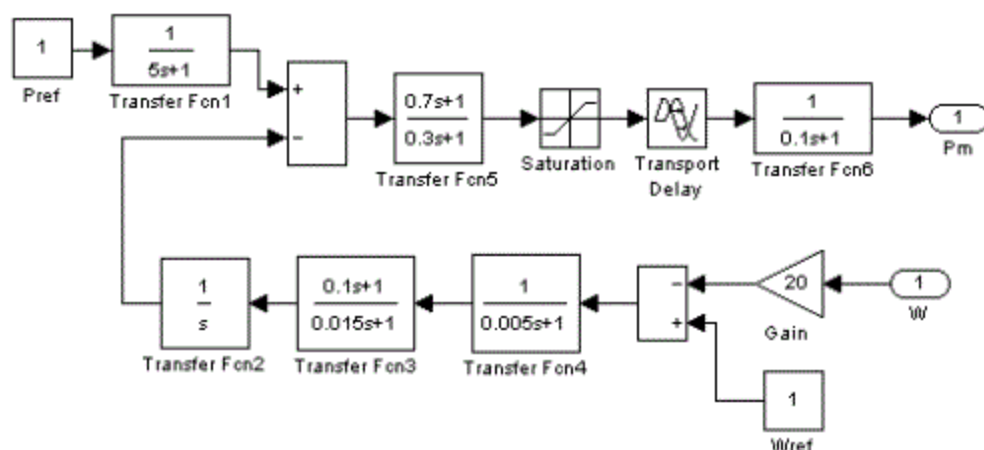
| 涡轮/调速器模型 |     |          |
|----------|-----|----------|
|          | 关键词 | 描述       |
| 输入       | Pe  | 发电机有功电功率 |
|          | W   | 发动机速度    |
| 输出       | Pm  | 涡轮输出机械功率 |

| 励磁机/自动电压调节器模型 |     |             |
|---------------|-----|-------------|
|               | 关键词 | 描述          |
| 输入            | Vt  | 电机终端电压      |
|               | CVt | 结合电机终端电压    |
|               | It  | 电机终端电流      |
|               | CI  | 综合形式的电机终端电流 |
|               | Pe  | 电机有功功率      |
|               | Qe  | 电机无功功率      |
|               | Vs  | 电力系统稳定器 信号  |
|               | Ifd | 电机磁场电流      |
| 输出            | Efd | 励磁机输出电压     |

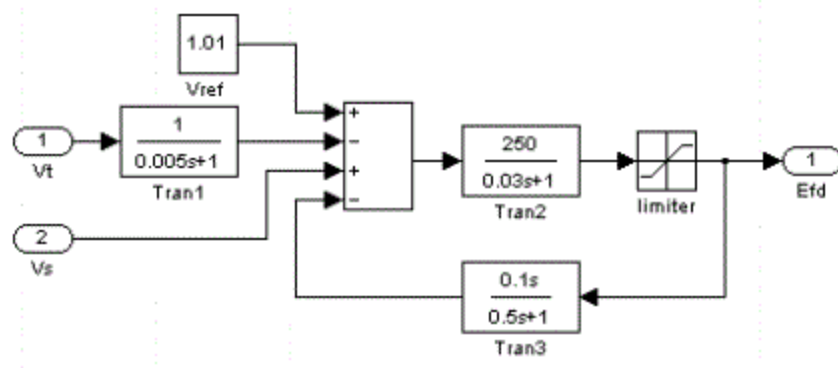
| 电力系统稳定器模型 |     |              |
|-----------|-----|--------------|
|           | 关键词 | 描述           |
| 输入        | Vt  | 发电机终端电压      |
|           | W   | 轴转速          |
|           | f   | 发电机终端电压频率    |
|           | Pe  | 发电机有功功率      |
|           | Pm  | 发电机机械功率      |
|           | Ang | 发电机转子相角      |
| 输出        | Vs  | 电力系统稳定器 输出信号 |

涡轮/调速器、励磁机/自动电压调节器和电力系统稳定器模型的一些方块图例子如下：

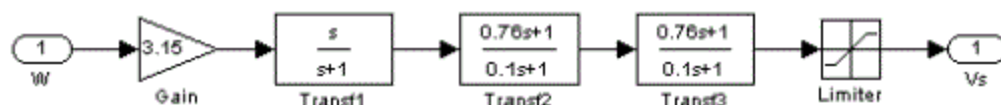
涡轮机/调速器模型



励磁机/自动电压调节器模型



电力系统稳定器模型

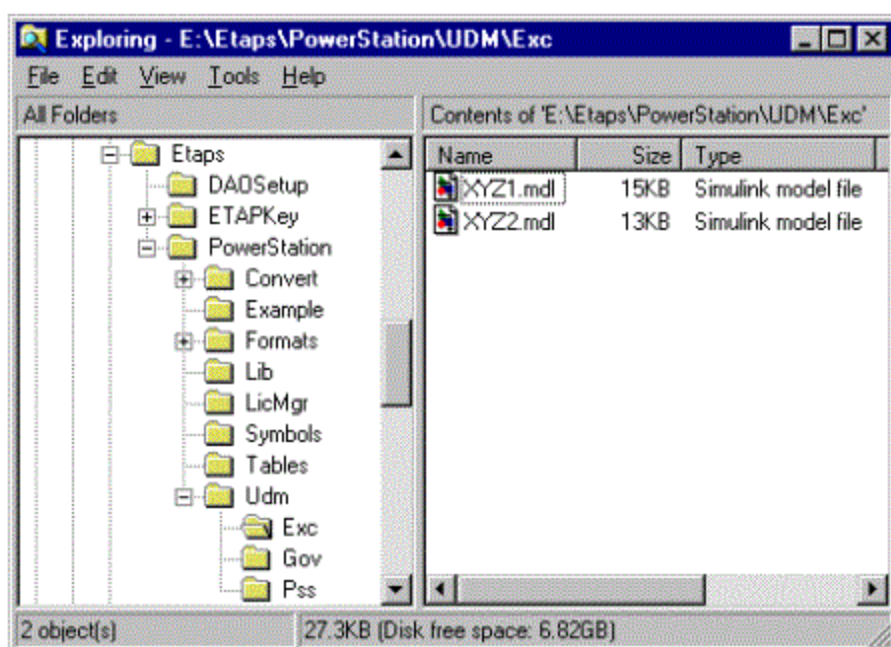


### 25.1.2 保存用户自定义动态模型的模板文件(Saving UDM Template File)

Simulink®创建的控制方块图文件必须保存在以下文件夹下：

|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| 调速器模型     | ETAPS\PowerStation\Udm\Gov |
| 励磁机模型     | ETAPS\PowerStation\Udm\Exc |
| 电力系统稳定器模型 | ETAPS\PowerStation\Udm\Pss |

下图是两个用户自定义动态模型的励磁模型文件保存在 ETAP 程序目录中。可从同步发电机和电动机的励磁机页选择这两种模型。

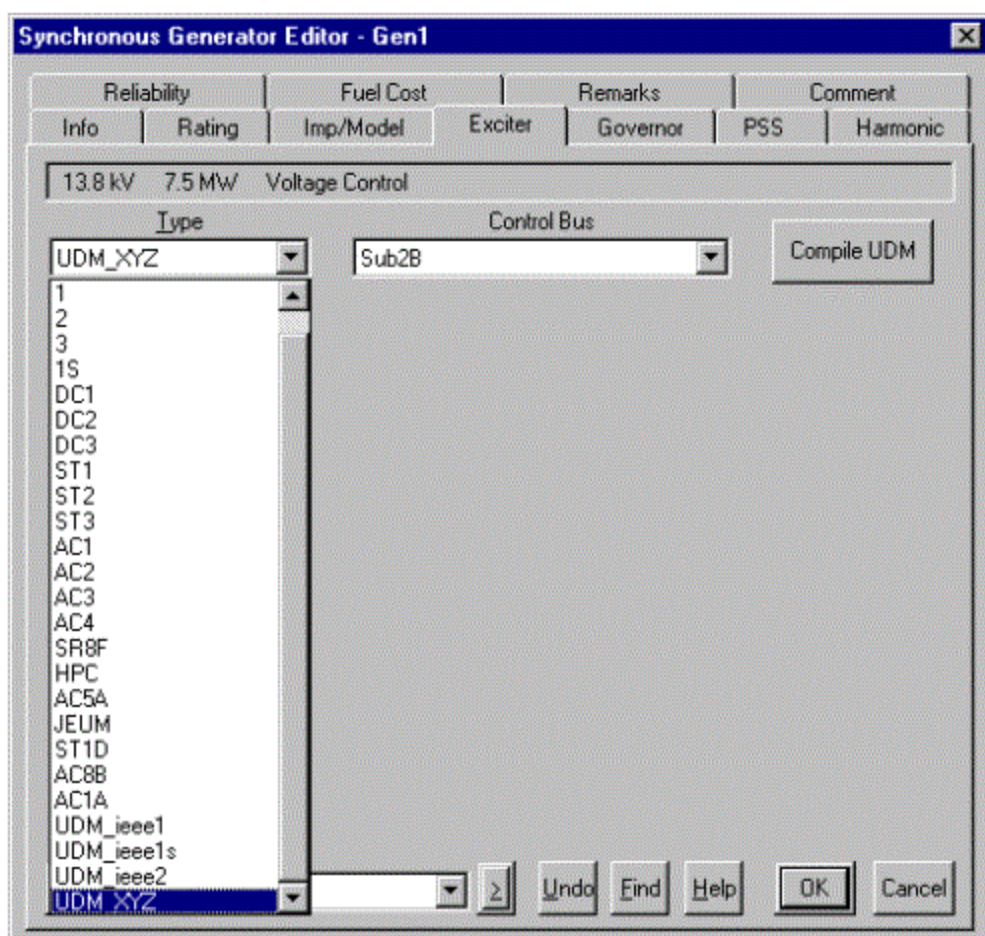


## 25.2 选择用户自定义动态模型 (Select UDM Models)

在用户自定义动态模型模板文件创建并保存在相应的文件夹中以后，ETAP 会自动把它添加到同步电机的调速器，励磁机或电力系统稳定器列表中去。您可从同步电机编辑器的励磁机，调速或电力系统稳定器属性页中选择所要的用户自定义动态模型模板文件。注意，同一模板文件可在 ETAP 程序文件中用于多个电机。选择用户自定义动态模型的模板文件后编辑用户自定义动态模型按钮就处于激活状态。

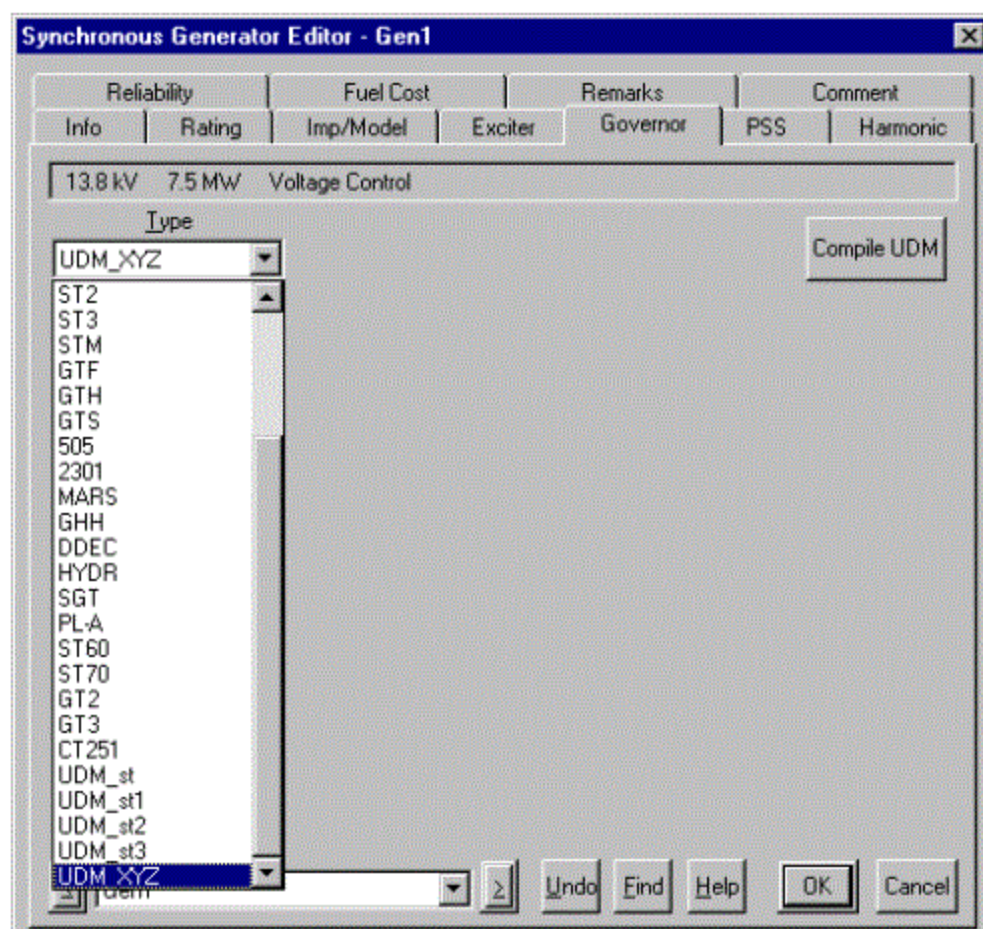
### 25.2.1 同步发电机励磁机/自动电压调节器的用户自定义动态模型 (UDM Models for Synchronous Generator Exciter/AVR)

下图说明了如何为发电机选择一个励磁机用户自定义动态模型的模板文件。



## 25.2.2 同步发电机涡轮/调速器用户自定义动态模型(UDM Models for Synchronous Generator Turbine/ Governor)

下图说明了如何为同步发电机选择一个调速器用户自定义动态模型的模板文件。



### 25.2.3 同步发电机电力系统稳定器用户自定义动态模型(UDM Models for Synchronous Generator PSS)

下图说明了如何为同步发电机选择一个电力系统稳定器用户自定义动态模型模板文件。

