EBSILON 软件 V18 新版本功能

上海飞熠软件技术有限公司

2026 年 11 月 12 日

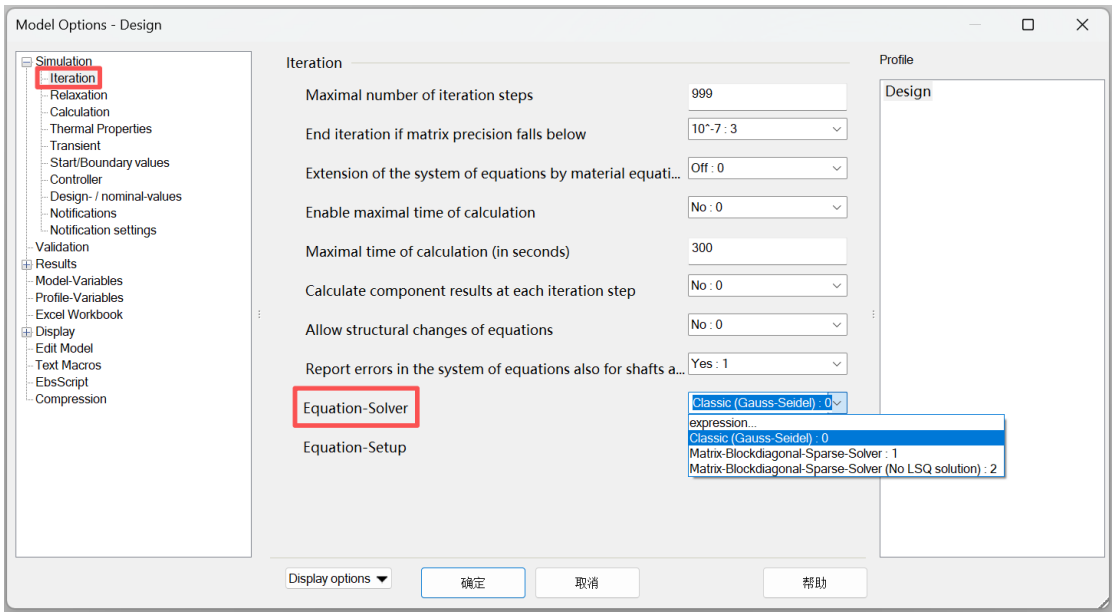
目录

1.1 方程求解器.....4
1.1.1 线性求解器：通用.....4
1.1.1.1经典求解器 - 高斯-赛德尔迭代法（选项 0）.....4
1.1.1.2矩阵-块对角-稀疏求解器（选项 1 和 2）.....4
1.1.2 逆流计算.....5
1.1.3 阻尼（松弛）策略.....6
1.2 现有组件的扩展.....7
1.2.1 组件 2（节流阀）.....7
1.2.2 组件 5.....8
1.2.3 FCALCS（组件 6：蒸汽轮机）.....9
1.2.4 组件 13.....9
1.2.5 组件 18、组件 60.....10
1.2.6 组件 36.....11
1.2.7 组件 41.....11
1.2.8 组件 55.....12
1.2.9 组件 118.....12
1.2.10 组件 118.....12
1.2.11 组件 119、126、145、165.....12
1.2.12 使用 ZETA 对组件 119（间接存储）进行压降计算.....13
1.2.13 组件 119、165、166：对内热传递系数的核表达式进行扩展，以包含局部值.....13
1.2.14 组件 119、165：存储单元的各向异性热导率.....14
1.2.15 组件 119、145、165、166：存储初始温度的规范矩阵.....14
1.2.17 基于 ZETA 及组件 119（间接存储）的附加流量结果值进行压降计算.....15
1.2.18 组件 126、165、166：核心表达式的扩展.....16
1.2.19 组件 127.....16
1.2.20 组件 133：修正在“识别模式”下针对流体类型（油/熔体）的计算错误.....17
1.2.21 组件 145：新型开关 FMCON，支持采用恒定流体质量进行计算的选项.....17
1.2.22 组件 145：新开关 FSTMODE.....18

1.2.23 组件 145：结果值 RPOSTC.....18
1.2.24 组件 148：新型 FM 开关——集散器入口处质量流量的替代规格.19
1.2.25 组件 150：大地高程差值的考虑.....19
1.2.26 组件 160：带附加端口的扩展装置.....20
1.2.27 组件 160：适用于“通用流体”流型的延伸接口.....21
1.2.28 组件 168：新增 ERRVALM, ERRVALP 和 ERRVALH.....21
1.2.29 组件 168（尺寸转换器）中的成分转换.....21
1.2.30 结果扩展：线路值与上一迭代步的有符号差值.....22
1.3 新组件.....23
1.3.1 组件 172：吸附存储.....23
1.3.2 组件 173 蒸馏/吸附/解析塔.....24
1.3.3 组件 174：热泵库.....24
1.3.4 组件 175：容积式压缩机.....26
1.4 新工质.....26

1.1 方程求解器

1.1.1 线性求解器：通用



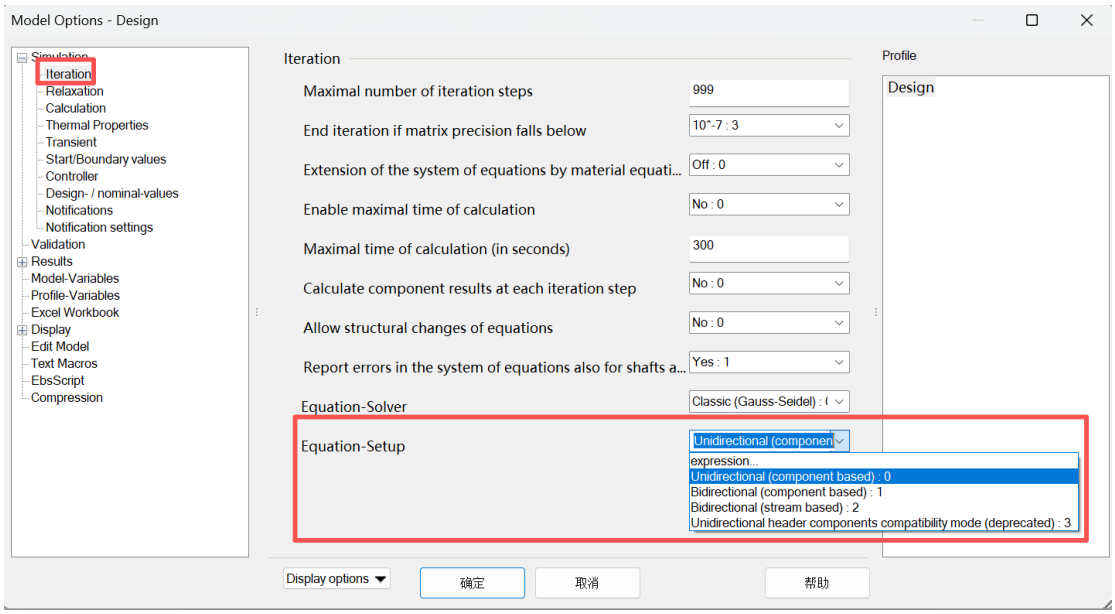
1.1.1.1 经典求解器–高斯-赛德尔迭代法（选项 0）

Classic Solver 将方程组视为一个有序方程序列，其中每个方程都被预先指定用于精确计算唯一一个未知数。在每次扫描过程中，每个方程都会立即用于更新其主变量；而该更新后的值可立即供同一扫描过程中所有后续方程使用。

1.1.1.2 矩阵-块对角-稀疏求解器（选项 1 和 2）

应用 Dulmage-Mendelsohn（DM）分解 法——这是一种基于图论的技术，可将该方程组划分为三个结构上截然不同的区域：精确确定的区块、欠定块、超定块，对于超定块有两种处理方式：选项 1 计算最小二乘解；选项 2 在求解过程中会跳过超定方程，但会计算所有方程的残差。

1.1.2 逆流计算



值	描述
0	单向（基于组件）
1	双向（基于组件）
2	双向（基于流）
3	单向报头组件兼容模式（已弃用）

选项 0（单向（基于组件））为默认模式，仅允许正质量流量（集管组件除外）。选项 1（双向（基于组件））可与所有现有模型及组件配合使用；然而，仅以下组件的端口可承载负质量流量：

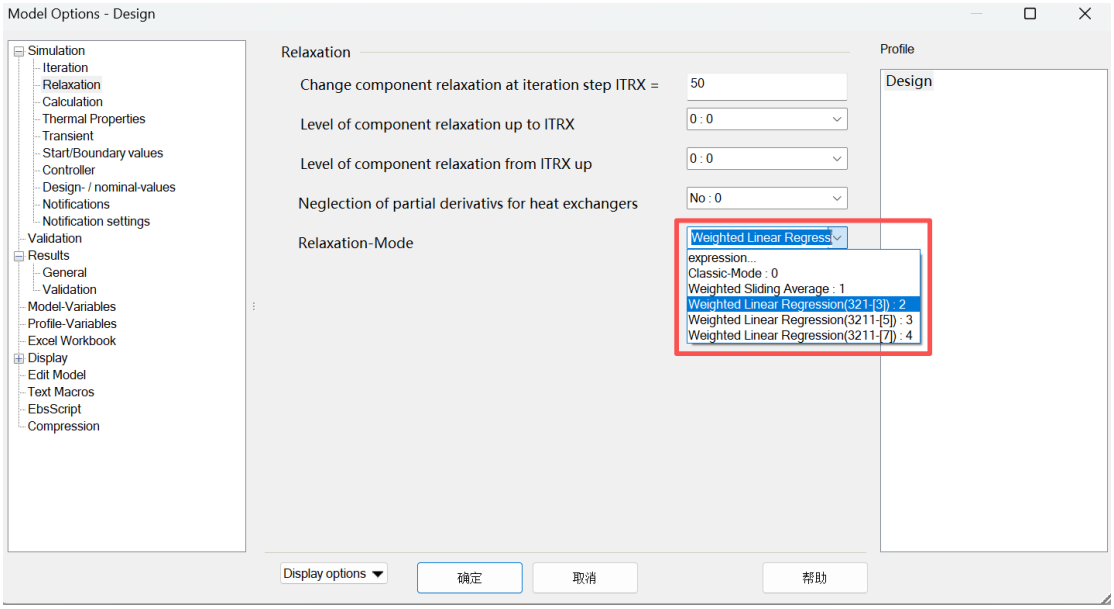
数字	组件名称
2	节流阀
4	简易分线器
13	管道工程
14	控制阀
15	热能提取
16	热注入
19	排出
37	简易混音器
80	分隔符
133	带 KV 的控制阀

选项 2（双向（基于流））将模型限制为仅包含以下组件：

数字	组件名称
4	简易分线器
12	带外部目标值的控制器
13	管道工程
33	通用输入值/起始值
37	简易混音器
80	分隔符
133	带 KV 的控制阀

选项 3（单向标头组件兼容性模式（已弃用））恢复了 ebsilon17 版本及更早版本的仿真行为，该模式仅用于实现向后兼容性。

1.1.3 阻尼（松弛）策略



防止直接使用原始解引起振荡甚至导致算法发散，Ebsilon 提供三种惯性策略，涵盖了从简单的反应式混合到复杂的预测性外推等多种方案。

1.1.3.1 经典自适应松弛法

1.1.3.2 加权滑动平均法

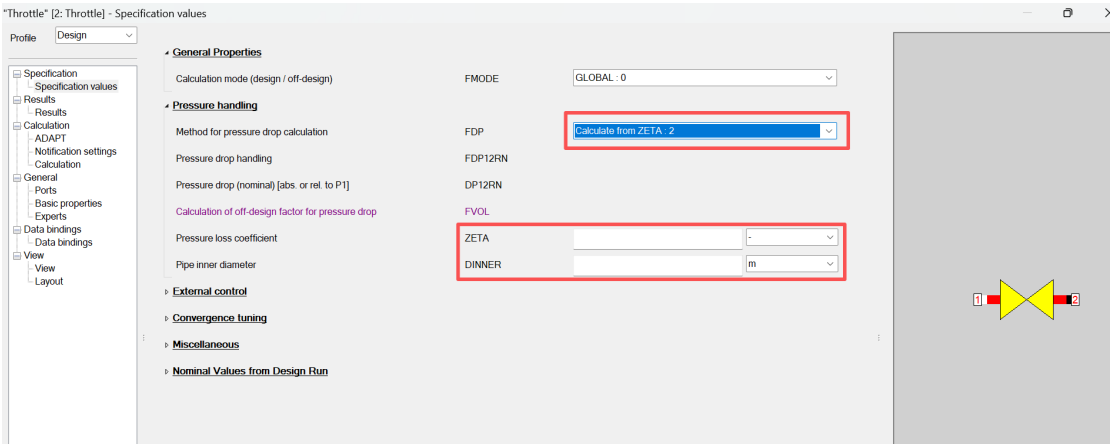
1.1.3.3 加权线性回归

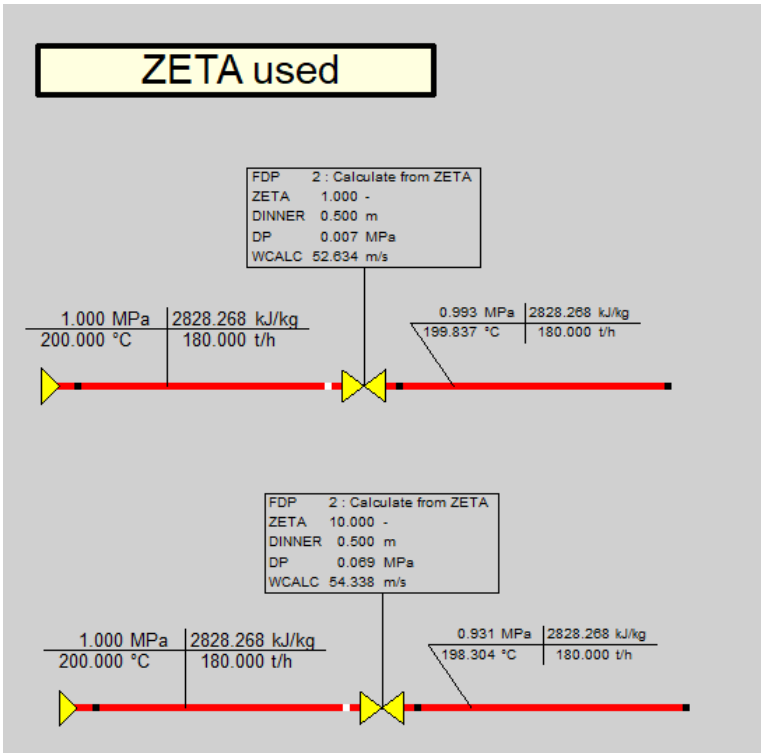
1.2 现有组件的扩展

1.2.1 组件 2（节流阀）

$$\zeta = \frac{2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot v^2}$$

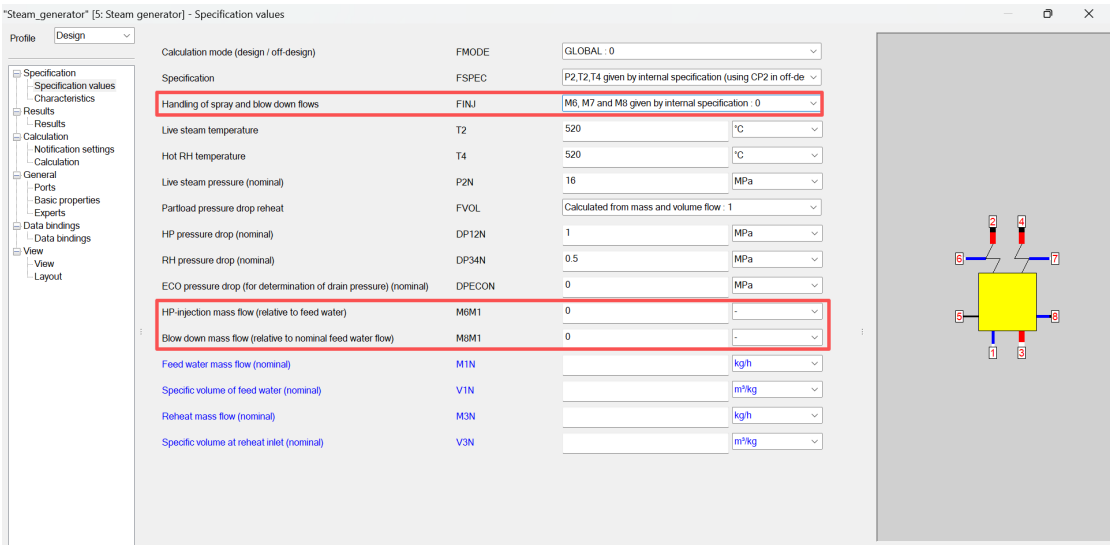
ζ	pressure loss coefficient	(dimensionless)
Δp	pressure loss	[Pa]
ρ	fluid density	[kg/m^3]
v	flow velocity	[m/s]



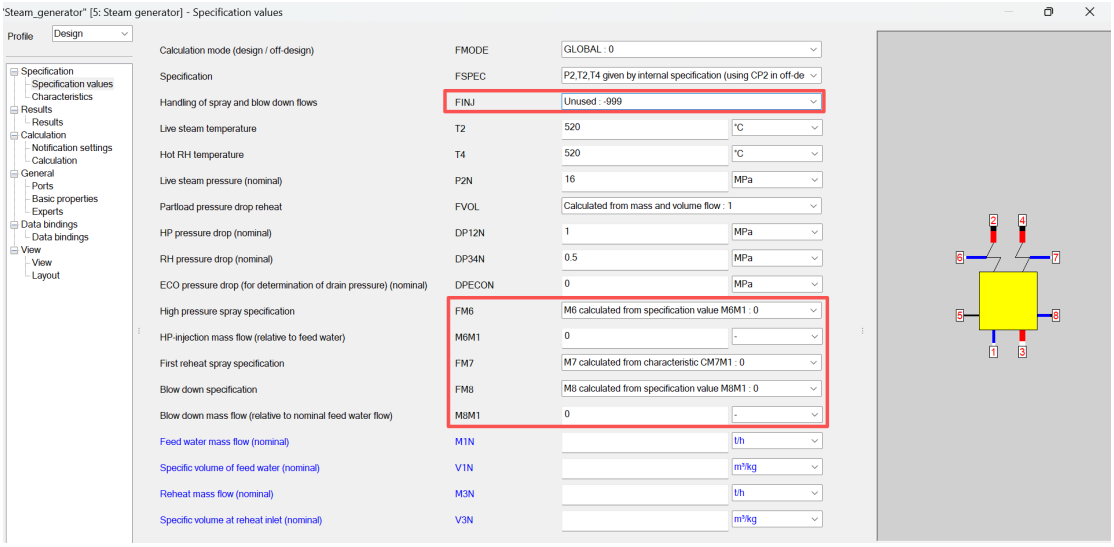


局部损失系数

1.2.2 组件 5

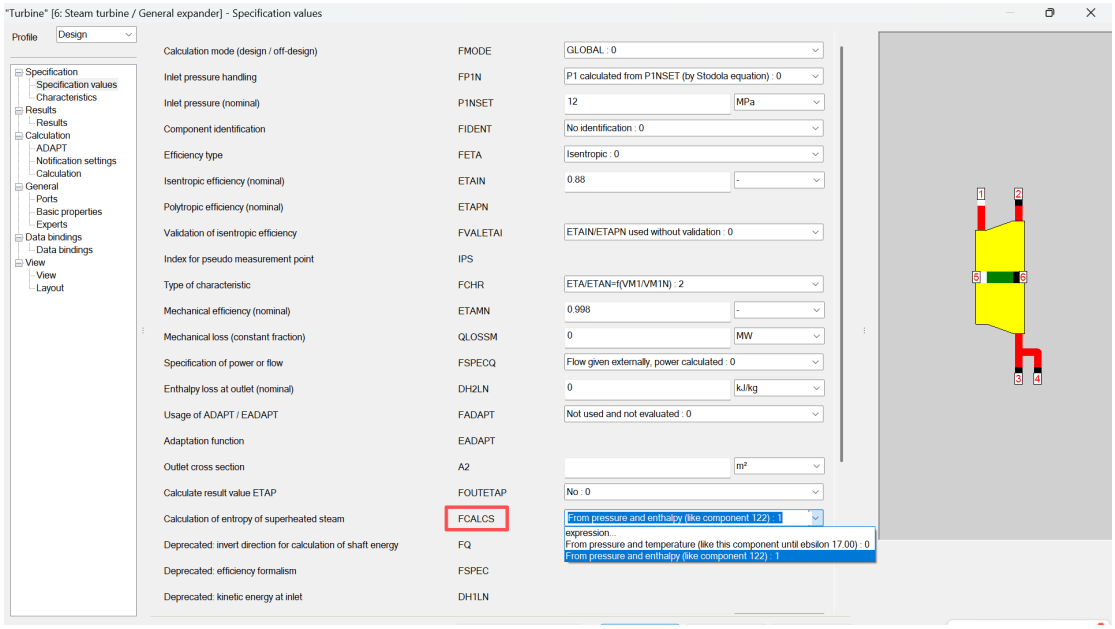


旧版本



新版本

1.2.3 FCALCS（组件 6：蒸汽轮机）

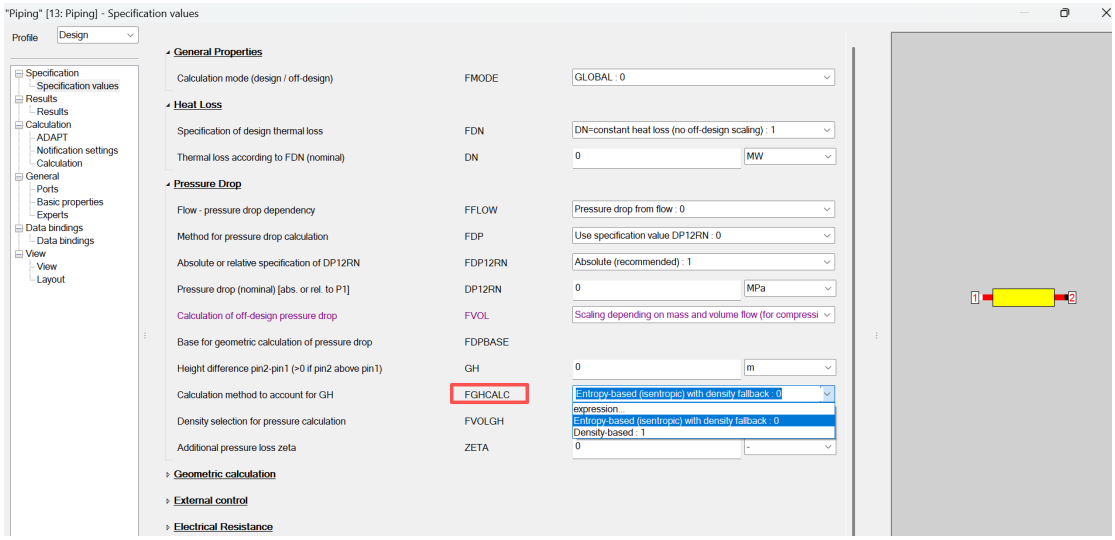


在对比组件 6 与组件 122 的计算结果时，发现其末尾小数位存在差异。其原因在于：

对于过热蒸汽，组件 6 是根据压力和温度计算熵值，而组件 122 则根据压力和焓值计算熵值；在湿蒸汽工况下，两个组件均根据压力和焓值计算熵值。

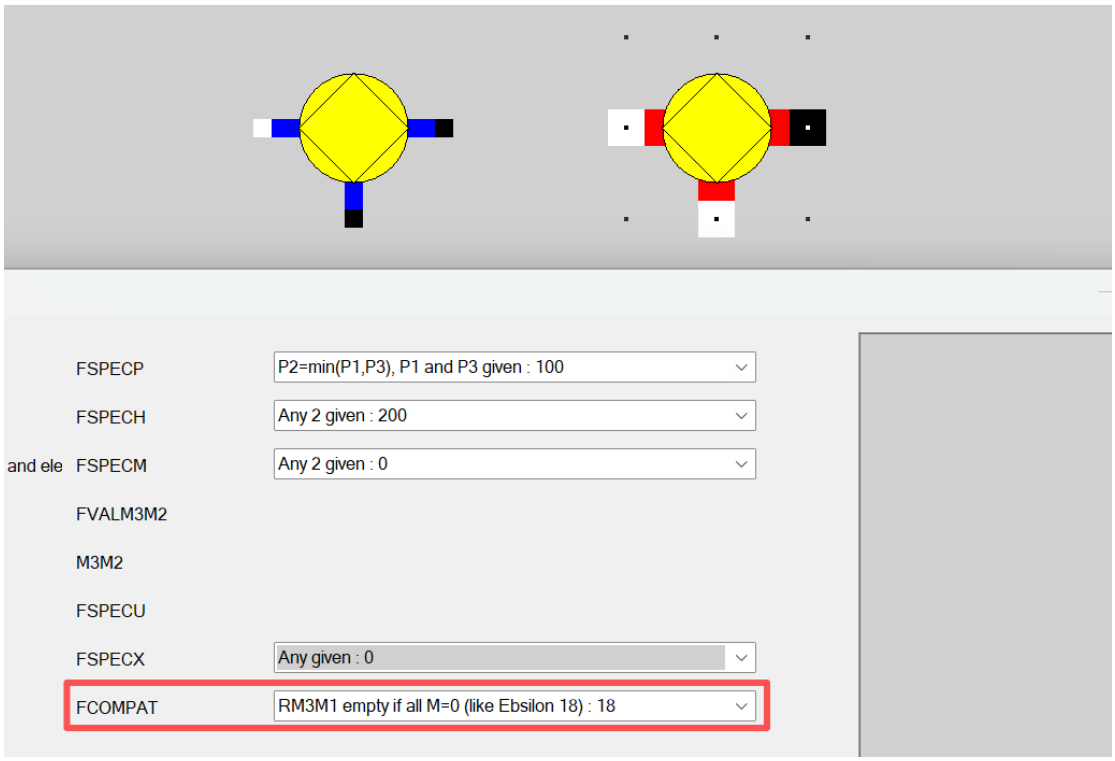
- FCALCS =0：在过热区，采用 S(P，T)S(P，T)；在湿蒸汽区，采用 S(P，H)S(P，H)。
- FCALCS=1：始终使用 S(P，H)S(P，H)

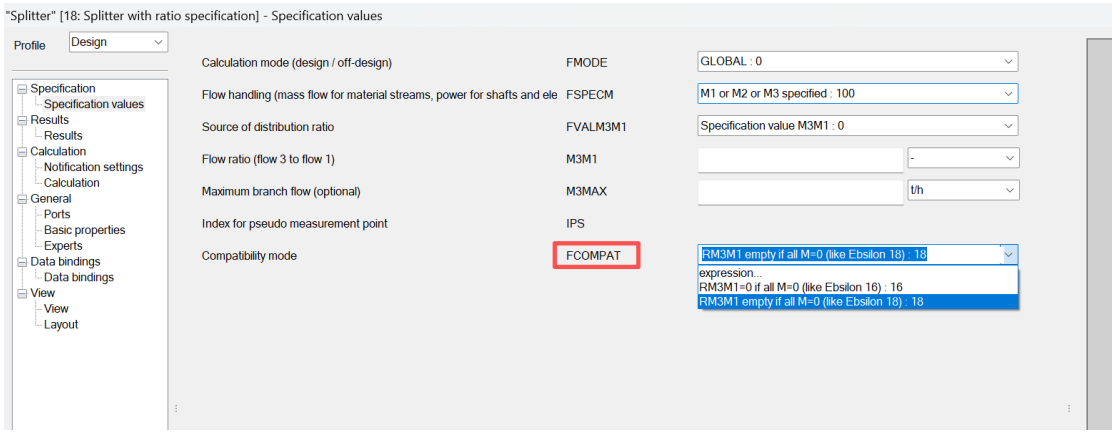
1.2.4 组件 13



在第 18 版中，组件 13 新增了一个开关，用于区分基于熵法与基于密度法计算由高度差 GH 引起的压差的方法：fghcalc=0（基于熵法）和 fghcalc=1（基于密度法）

1.2.5 组件 18、组件 60







在第 18 版中，我们为这两个组件引入了一个名为 FCOMPAT 的兼容性标志：

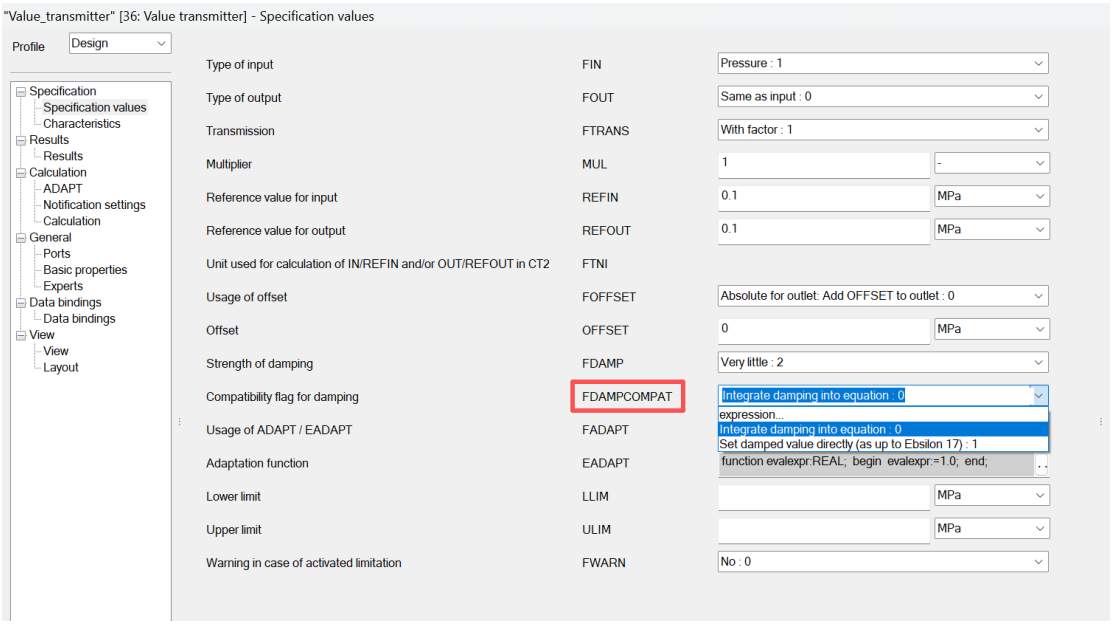
- 当 FCOMPAT=16（如第 16 版本中所示）时，若所有质量流量均为 0，则组件 18

的结果值 RM3M1 与组件 60 的结果值 RM3M2 均设为 0。

- 当 FCOMPAT=18 时，这些结果值将被设为空值。

防止 EbsScript 中引用时发生报错

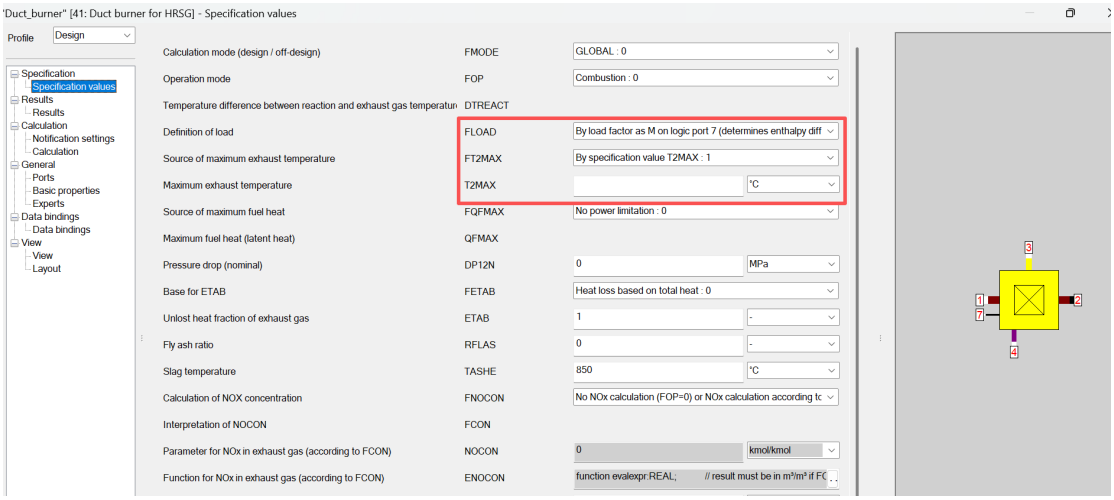
1.2.6 组件 36



设置 FDAMP 时，防止出现降低收敛性，并且在验证阶段无法进行误差传播的情况，同时兼顾兼容性。设置新的设定值标签 FDAMPCOMPAT，新版本默认为 0

- FDAMPCOMPAT = 0：将阻尼项整合到方程中
- FDAMPCOMPAT = 1：设置阻尼值（像 ebsilon17 版本一样）

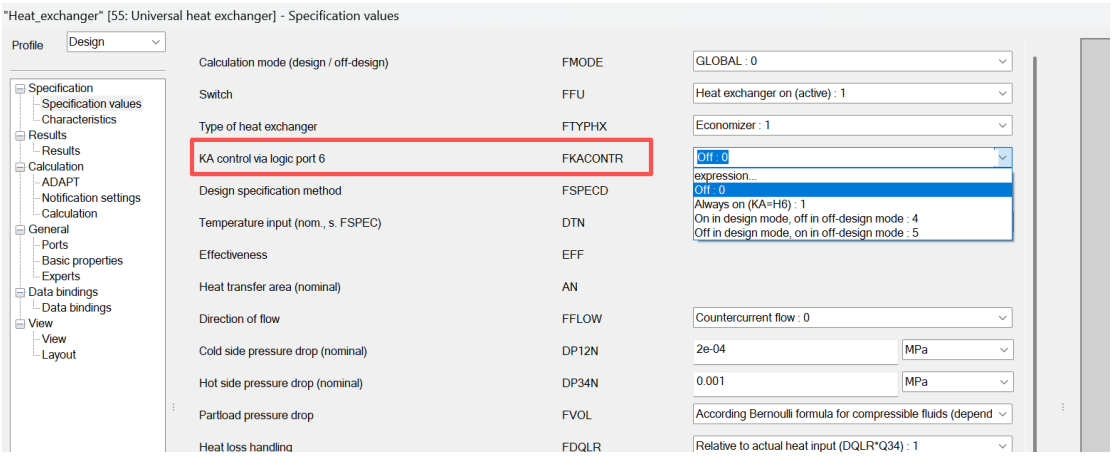
1.2.7 组件 41



该导管燃烧器现可通过逻辑输入端（连接点 7）进行外部控制。要激活该控制功能，需将开关 FLOAD 设置为 1，并在逻辑输入端指定一个介于 0 至 1 之间的负载因子 LOAD（用质量流量表示）。在此模式下，无需指定燃油管路（连接点 4）上的质量流量，因为该组件可自行计算在所需负载工况下所需的燃油质量流量

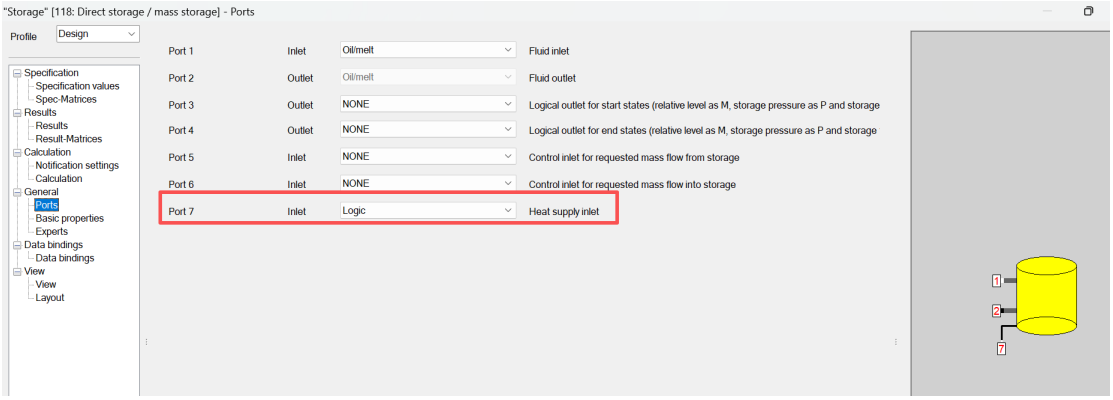
M4。负载定义基于最大允许排气出口温度 T2MAX。有参考示例。

1.2.8 组件 55



变工况下可控制 KA 值

1.2.9 组件 118

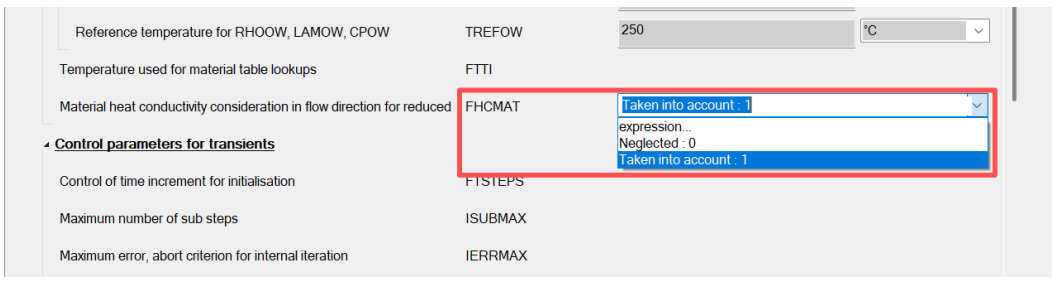


如今可从外部对储罐进行加热。为此，系统设有一个逻辑连接端口(7)，可在该端口上设定加热功率。

1.2.10 组件 118

考虑入口工质组分变化影响，支持时间序列计算过程中入口组分变化在储罐内混合效果。

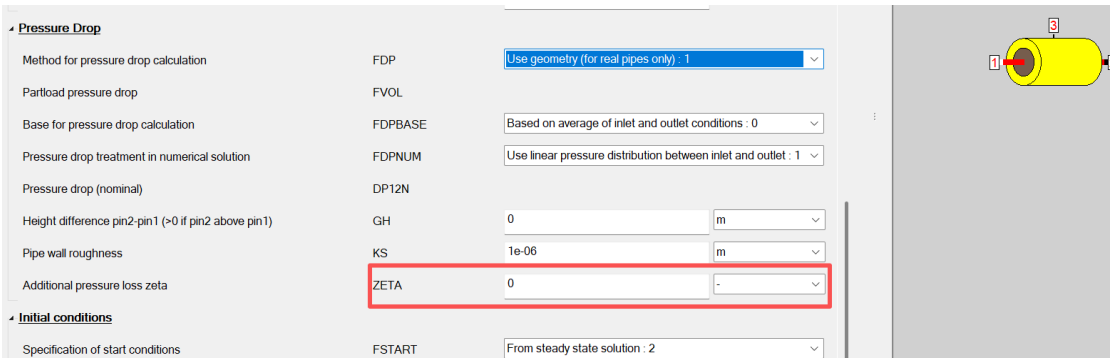
1.2.11 组件 119、126、145、165



为此，这些组件通过新增的 FHCMAT 标志进行了扩展。

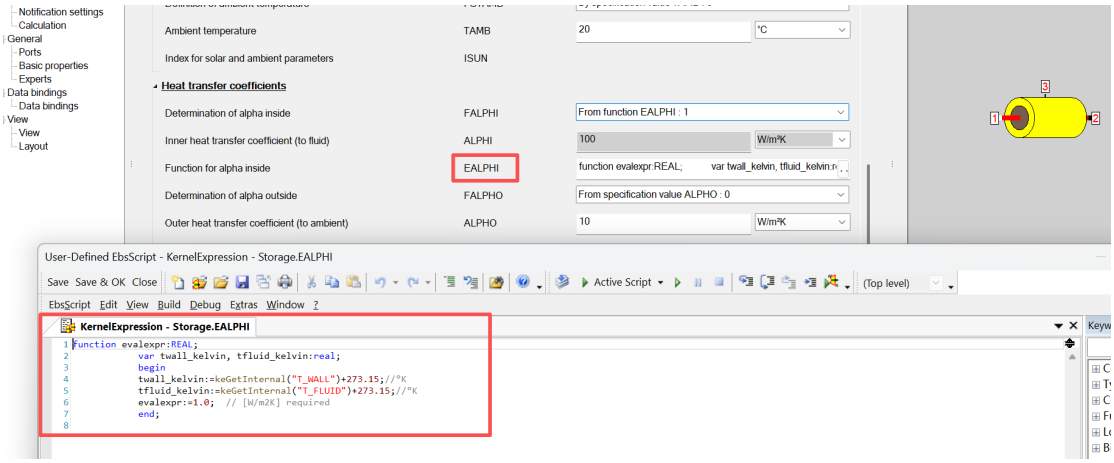
- 当 FHCMAT =0 时，忽略储罐壁材料在流动方向上的热导率。
- 当 FHCMAT =1 时，考虑了储罐壁材料在流动方向上的热导率。

1.2.12 使用 ZETA 对组件 119（间接存储）进行压降计算



同时考虑高度差引起的压损和局部损失系数

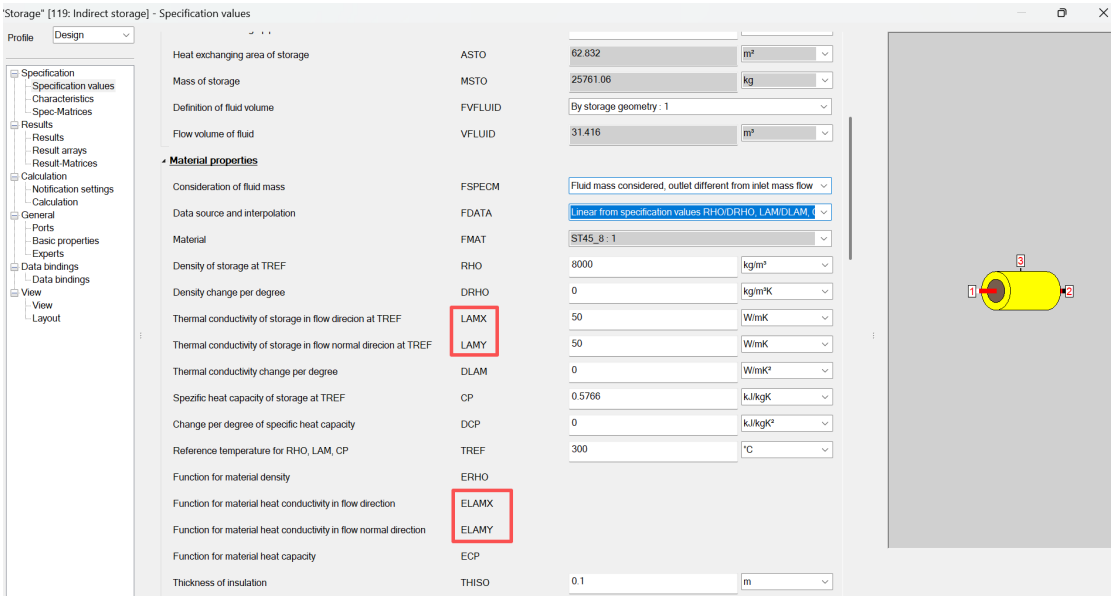
1.2.13 组件 119、165、166：对内热传递系数的核表达式进行扩展，以包含局部值

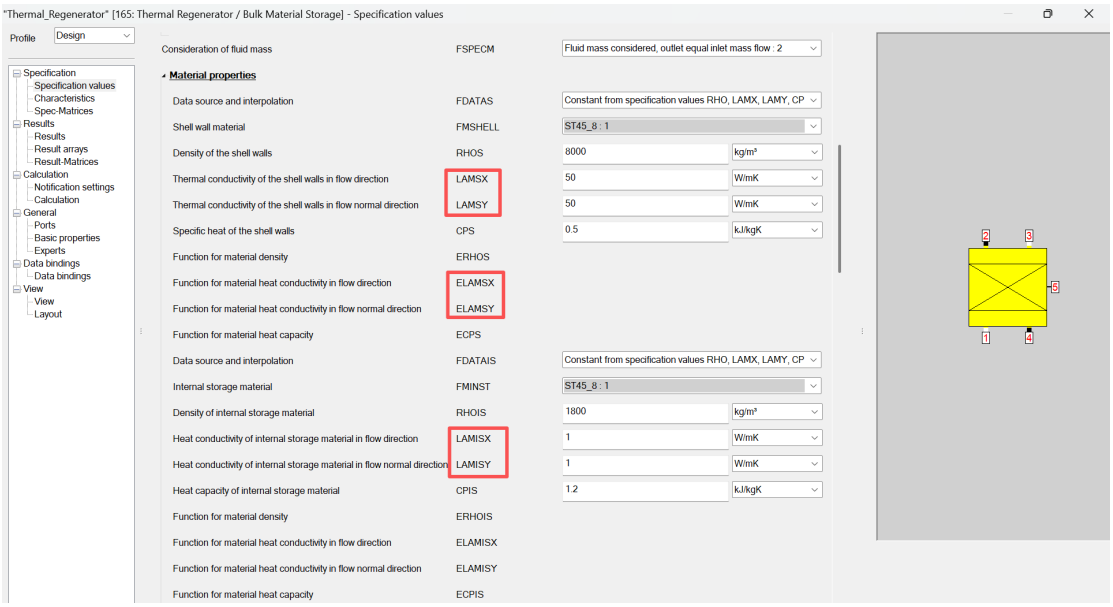


- Component 119: the kernel expression EALPHI receives the following internals (values from the calculation core for the current iteration step) as arguments:
  - T_WALL_LOC – the local temperature of the storage wall
  - T_FLUID_LOC – the local temperature of the fluid
  - H_FLUID_LOC – the local enthalpy of the fluid
  - P_FLUID_LOC – the local pressure of the fluid
  - INDEX_FLUID_ELEMENT – the local fluid element index in flow direction

1.2.14 组件 119、165：存储单元的各向异性热导率

在 Release 18 之前，用户仅可为组件 119 和 165 中的储罐壁或内部储罐质量指定各向同性（与方向无关）的热导率；自 Release18 起，用户可分别为这些组件中沿流动方向与垂直于流动方向的热导率进行单独指定。

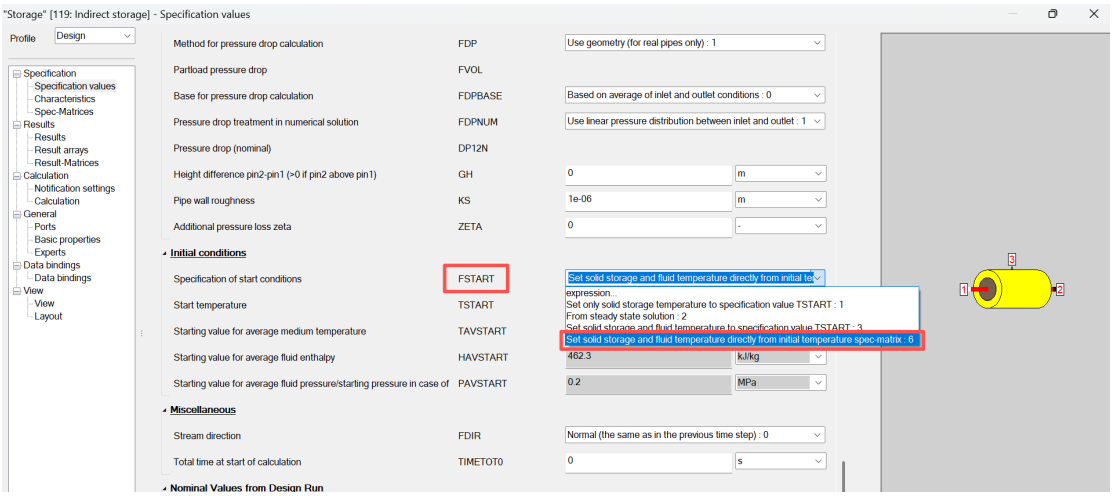


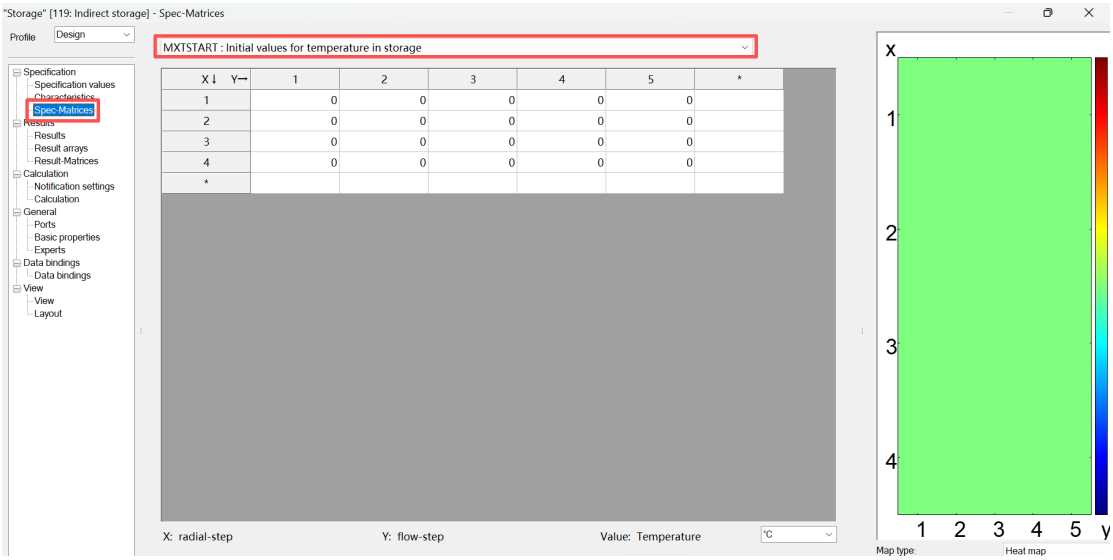


1.2.15 组件 119、145、165、166：存储初始温度的规范矩阵

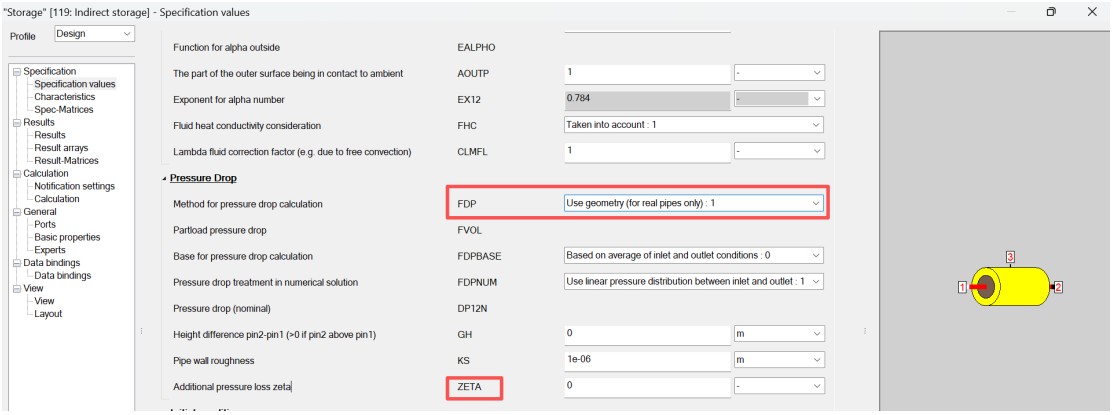
在 Release 18 之前，用户仅能通过指定单一温度值（TSTART）来初始化瞬态组件 119、145、165、166 的初始步骤，或针对非绝热工况计算稳态解。然而，用户有时需要通过指定预定义的温度分布（例如基于测量数据或其他计算结果）来初始化这些组件。为此，组件 119、145、165、166 现已支持使用一个或多个指定矩阵（MXTSTART）。这些矩阵可用于指定流体及储罐壁的温度值，从而启动时间序列计算。在用户界面中，系统会检查新创建的矩阵与 NFLOW、NRAD 等指定参

数之间的一致性；若需调整，则会提供自动调整矩阵尺寸的功能。当设置标志位 FSTART=6 时，系统将使用这些新矩阵进行计算。





1.2.17 基于 ZETA 及组件 119（间接存储）的附加流量结果值进行压降计算



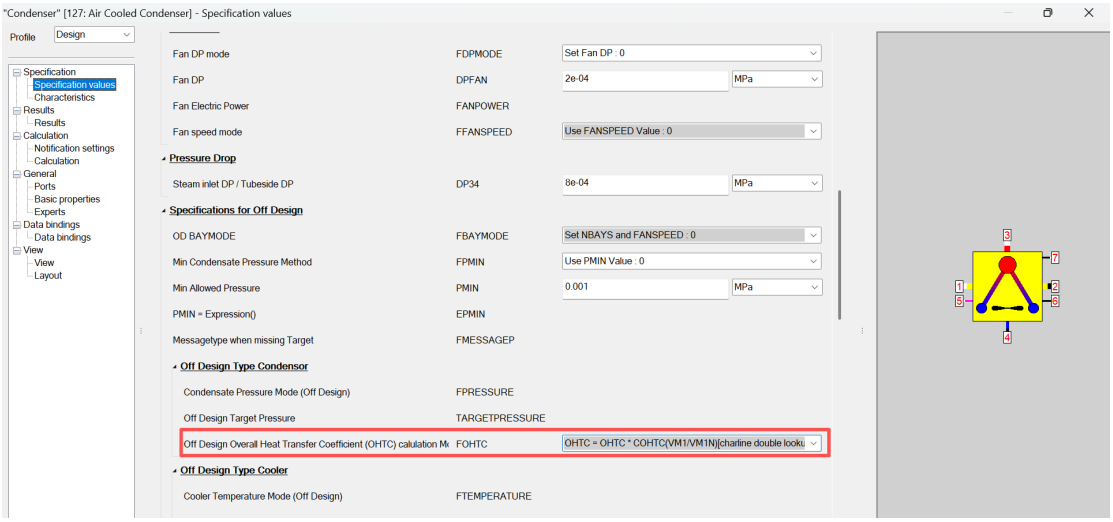
1.2.18 组件 126、165、166：核心表达式的扩展

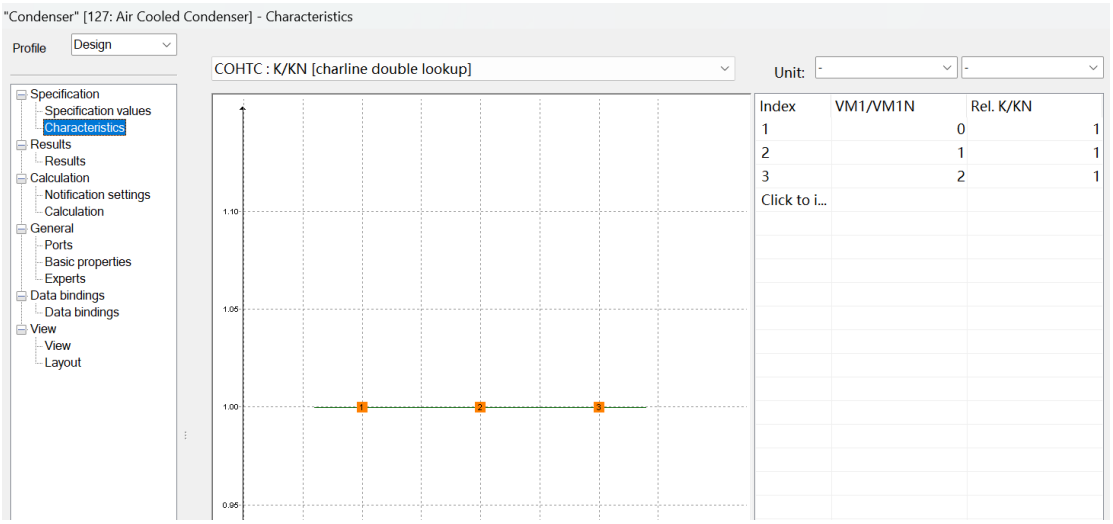
使内部传热系数包含流体与壁面材料的平均温度

- 组件 126：核心表达式 EALPH12、EALPH34 接收以下内部参数（来自当前迭代步计算核心的数值）作为参数：
  - T_BWALL – 桥梁壁面平均温度
  - T_OWALL – 外墙平均温度
  - T_FLUID – 液体平均温度

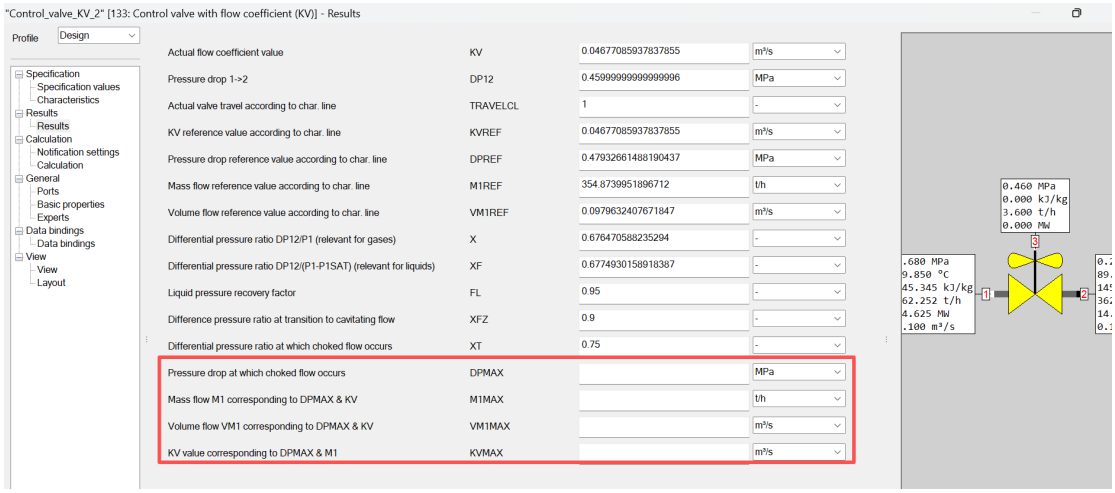
1.2.19 组件 127

在冷凝器模式下（FTYPE=0），可选择使用（FOHTC=1）来设定非设计工况下的传热系数曲线（COHTC）。由于该值是通过双重查表法确定的，因此无需将该曲线过点（1,1）。



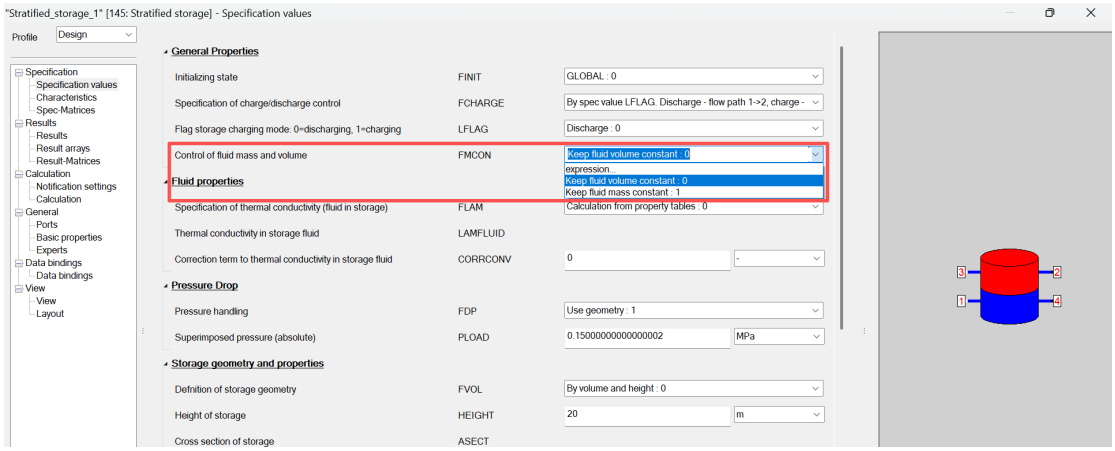


1.2.20 组件 133：修正在“识别模式”下针对流体类型（油/熔体）的计算错误



对于油/熔体流体类型，在识别模式（FCALC=4.5）下存在计算结果错误的情况。由于计算这些结果值（DPMAX、M1MAX、VM1MAX、KVMAX）需要某些流体属性值，而这些值在油/熔体流体类型中并不存在，因此这些结果值亦存在错误。该计算问题已在第 18 版中得到修正。目前，针对油/熔体流体类型，相关结果值（DPMAX、M1MAX、VM1MAX、KVMAX）的计算功能已完全禁用。

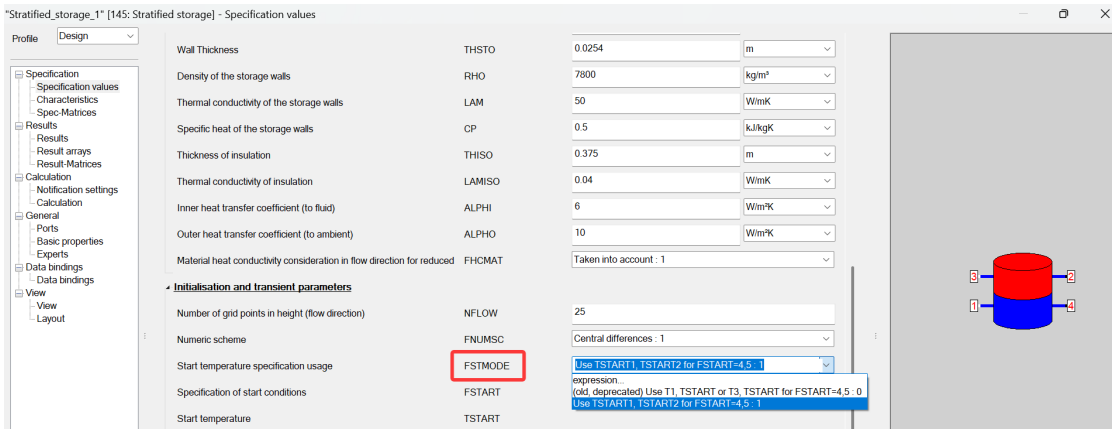
1.2.21 组件 145：新型开关 FMCON，支持采用恒定流体质量进行计算的选项



- FMCON=0 流体体积恒定
- FMCON=1 流体质量恒定

模式 FMCON=1（恒定流体质量）在某些情况下可能适用，例如存储设备的待机模式（设备处于冷却状态，进水口与出水口均关闭）。

1.2.22 组件 145：新开关 FSTMODE

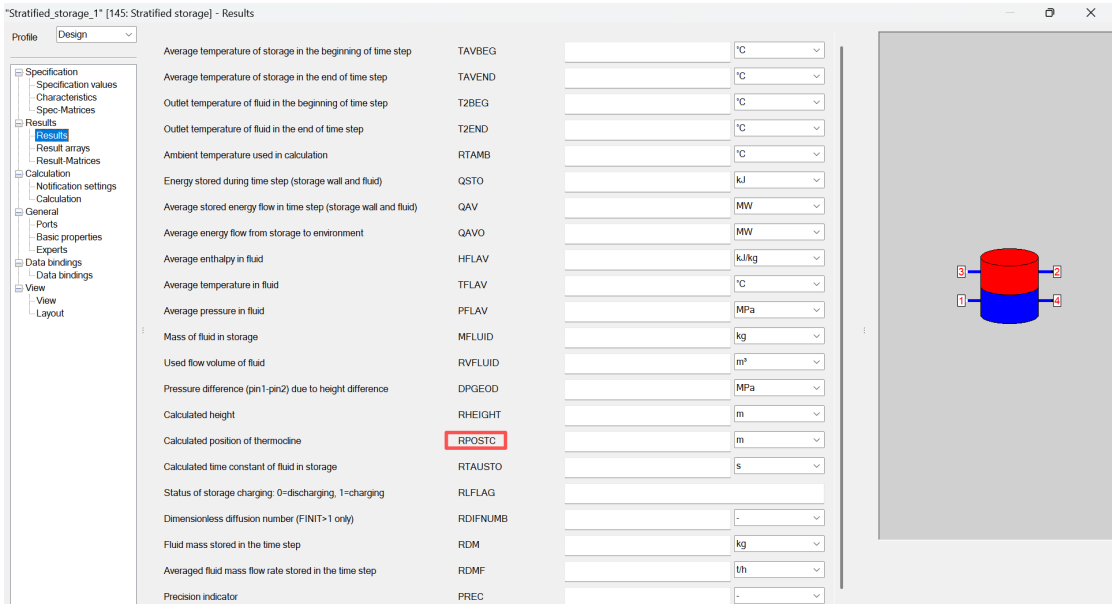


从第 18 版本开始，新增了一个名为 FSTMODE 的开关，其用法如下：

• FSTMODE=0（适用于 Release 18 及之前版本）：当 FSTART =4 或 5 时，其温度分布由 TSTART 以及 T3（充电，LFLAG=1）或 T1（放电，LFLAG=0）推导得出。

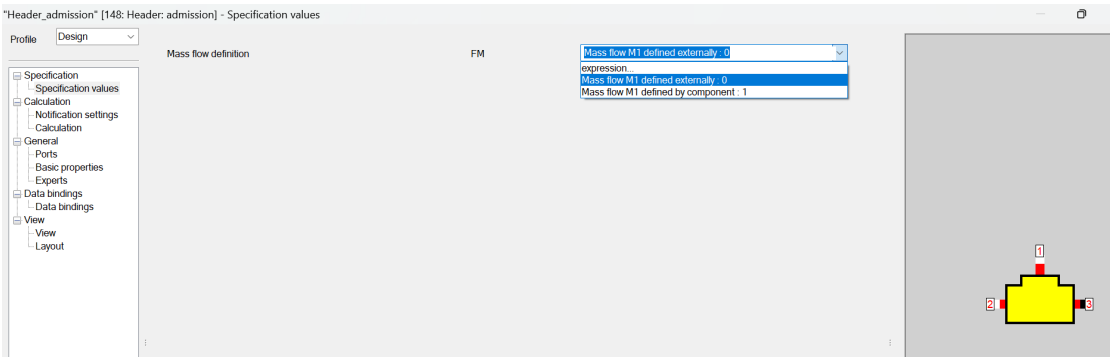
• FSTMODE=1（自第 18 版起）：当 FSTART =4 或 5 时，温度分布是根据新的默认值 TSTART1 和 TSTART2 设置的

1.2.23 组件 145：结果值 RPOSTC



在组件 145（分层存储）中，针对结果值 RPOSTC（温跃层位置），在不存在温跃层的情况下（例如，在均匀温度分布时），系统会计算存储系统内的某个位置；然而这一做法并不正确。自第 18 版起，此类情况下 RPOSTC 的取值被设为 0。

1.2.24 组件 148：新型 FM 开关——集散器入口处质量流量的替代规格

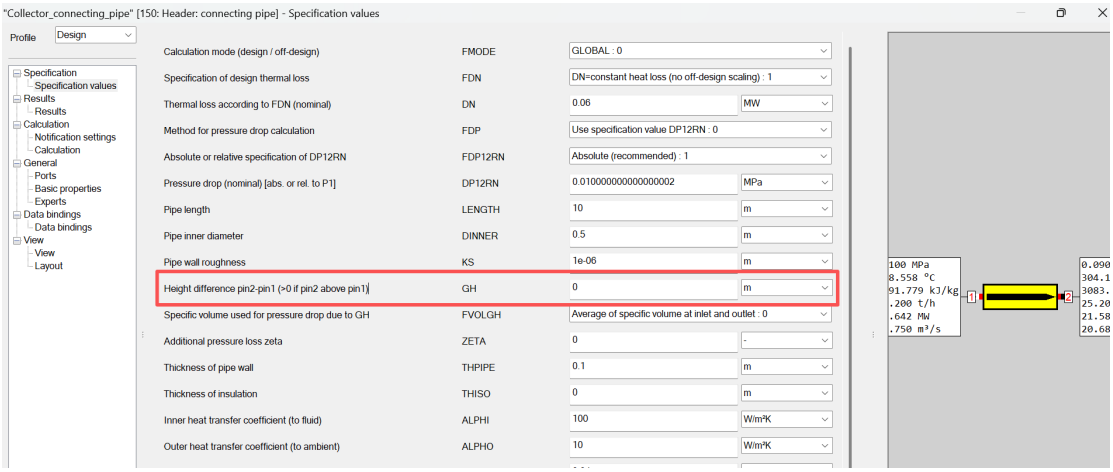


组件 148 在第 18 版中新增了 FM 开关功能。通过该开关，可对流入质量流量 M1 进行如下设定：

- FM=0（适用于截至第 18 版版本）－M1 为外部定义
- 当 FM=1 时，M1 由质量平衡中的相应组分计算得出。

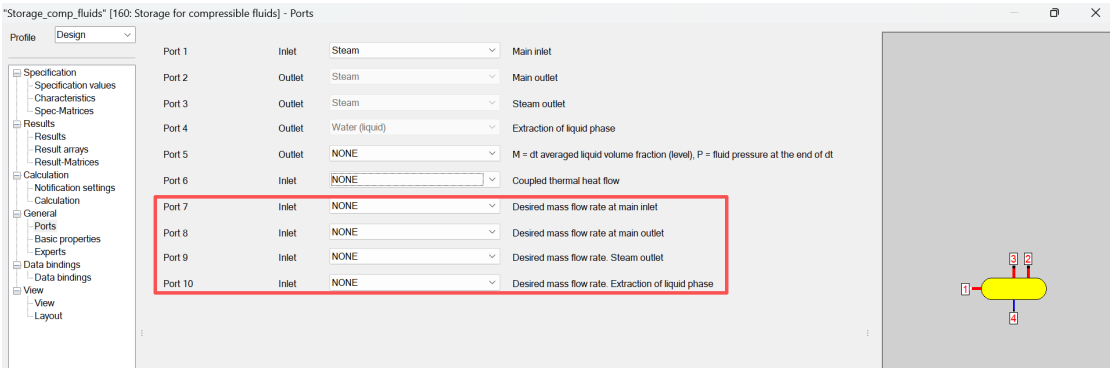
模式 FM=1 可作为集管质量流量的自由度使用；然而，在设置模式 FM=1 的情况下，集管中仅允许存在一个组件 148 或一个组件 149。

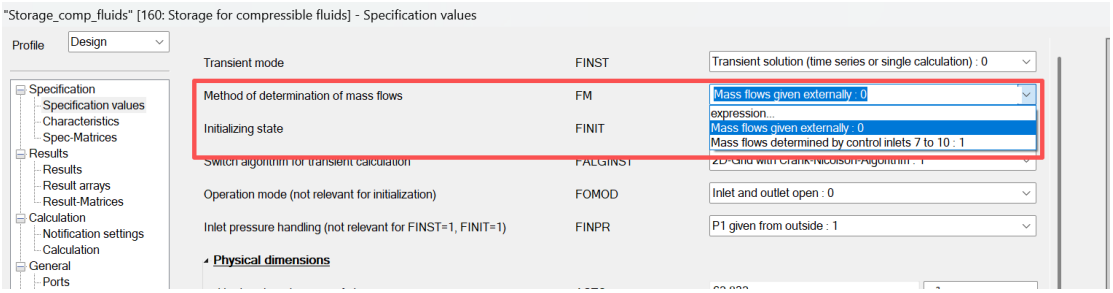
1.2.25 组件 150：大地高程差值的考虑



在第 18 版中，组件 150 进行了扩展，新增了考虑连接点 1 与连接点 2 之间大地高差的选项。该组件的实现方式与组件 13 类似。与组件 13 的不同之处在于，组件 150 支持两种流动方向：1_→ 2 以及 2_→ 1。然而，该大地高差始终被解释为点 1 与点 2 之间的高程差。因此，由高程差引起的压差其符号会随流动方向而变化。

1.2.26 组件 160：带附加端口的扩展装置





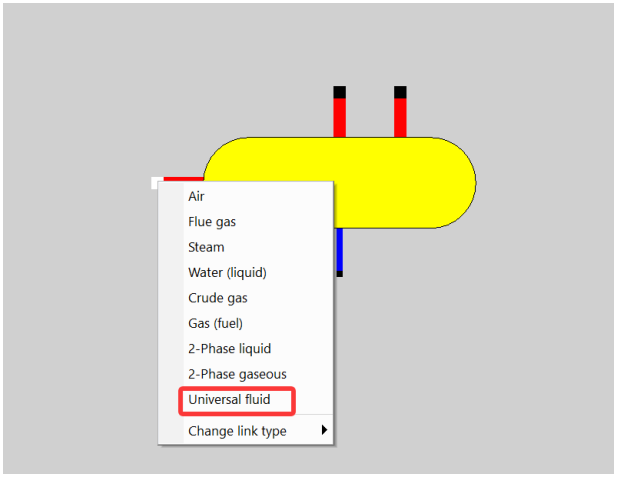
组件 160 新增了 4 个逻辑端口。这些逻辑端口在物理端口上的映射关系如下：

- 端口 7：端口 1 处所需质量流量的设定值
- 端口 8：端口 2 处所需质量流量的设定值
- 端口 9：端口 3 处所需质量流量的设定值
- 端口 10：端口 4 处所需质量流量的规格

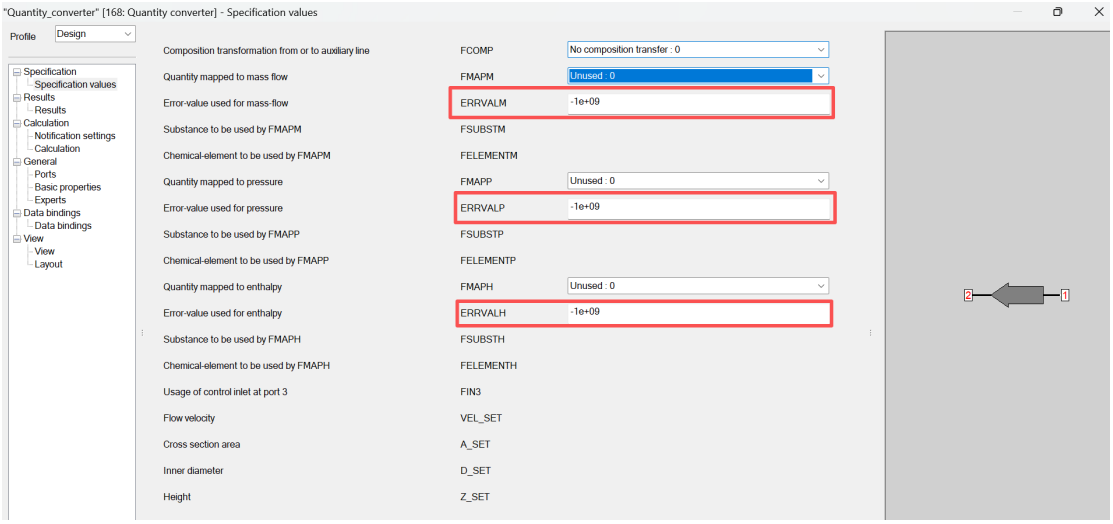
组件 160 中新增了一个新的开关 FM：

- FM=0（适用于 Release 18 及之前版本）：端口 1－4 的质量流量直接使用。若流体压力限值 PMIN/PMAX 被低于或超过，则系统将显示相应的错误消息。
- FM=1：所需质量流量值取自逻辑端口 7－10。若流体压力限值 PMIN/PMAX 被低于或超过，则对物理端口处的相应质量流量进行限值约束，以确保在当前时间步内达到该限值而不超出该限值。

1.2.27 组件 160：适用于“通用流体”流型的延伸接口

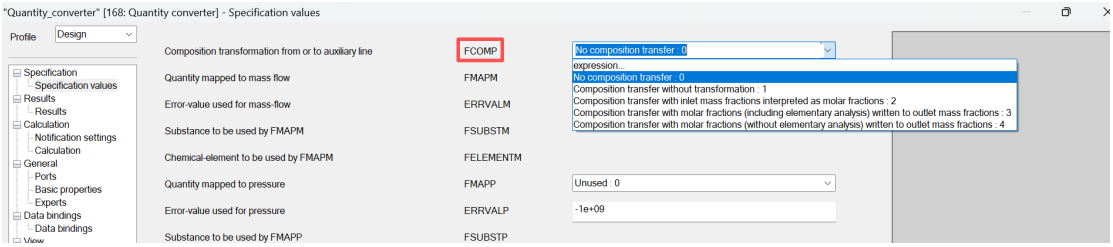


1.2.28 组件 168：新增 ERRVALM, ERRVALP 和 ERRVALH



允许在目标值计算失败时为 M、P 和 H 指定误差值；这些参数的默认值均为-1.0e9

1.2.29 组件 168（尺寸转换器）中的成分转换

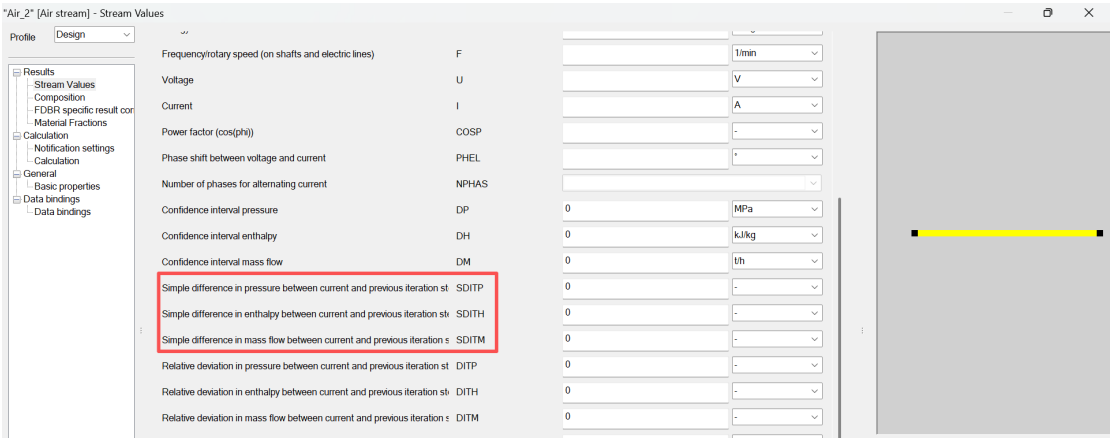


为支持对摩尔分数进行访问，组分 168（尺寸转换器）已配备支持用于在摩尔分数与质量分数之间进行转换的辅助功能。该功能可通过开关 FCOMP 实现：

- FCOMP=0：未使用
- FCOMP=1：简单转移组分
- FCOMP=2：从一条辅助计算线（其中摩尔分数以质量分数形式给出）出发，计算出真实质量分数并输出至输出线。

• FCOMP=3：将输入线路中的（真实）质量分数转换为摩尔分数，并将这些摩尔分数以质量分数形式写入输出线路。此过程还考虑了通过元素分析（C、H、O、N、S、Cl、灰分）所提供的组分分数。
• FCOMP=4：与 FCOMP=3 类似，但不考虑元素分析分数。

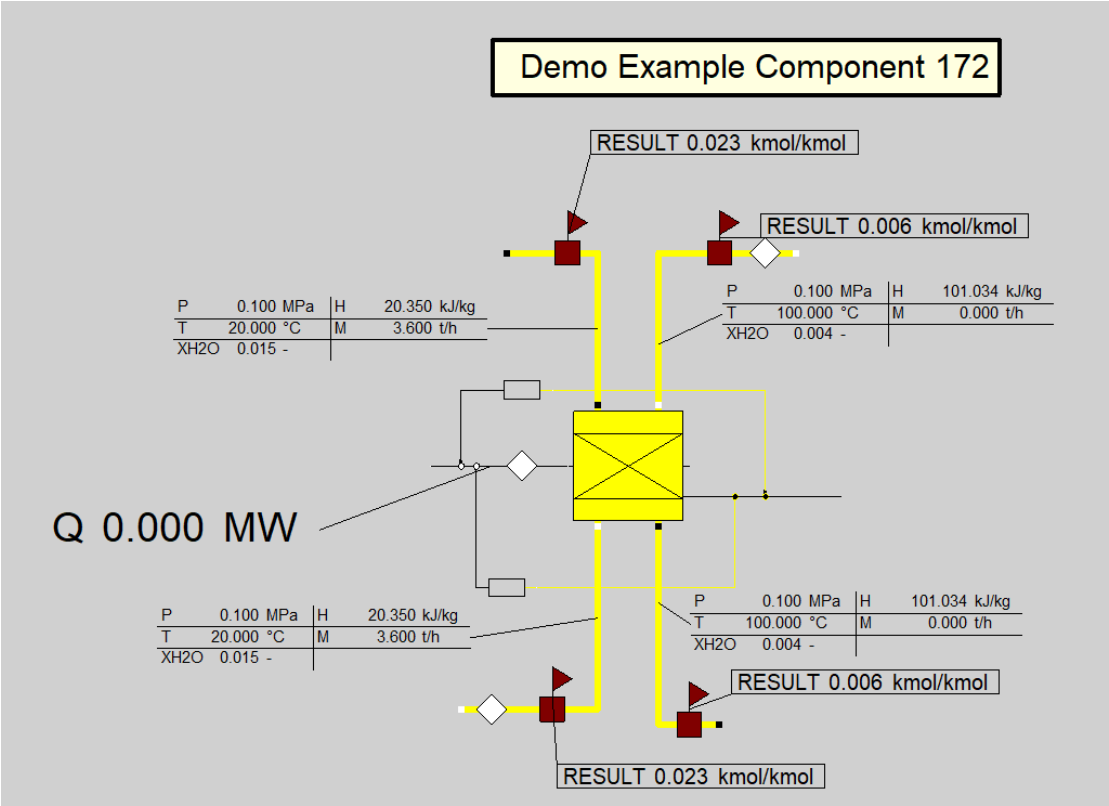
1.2.30 结果扩展：线路值与上一迭代步的有符号差值



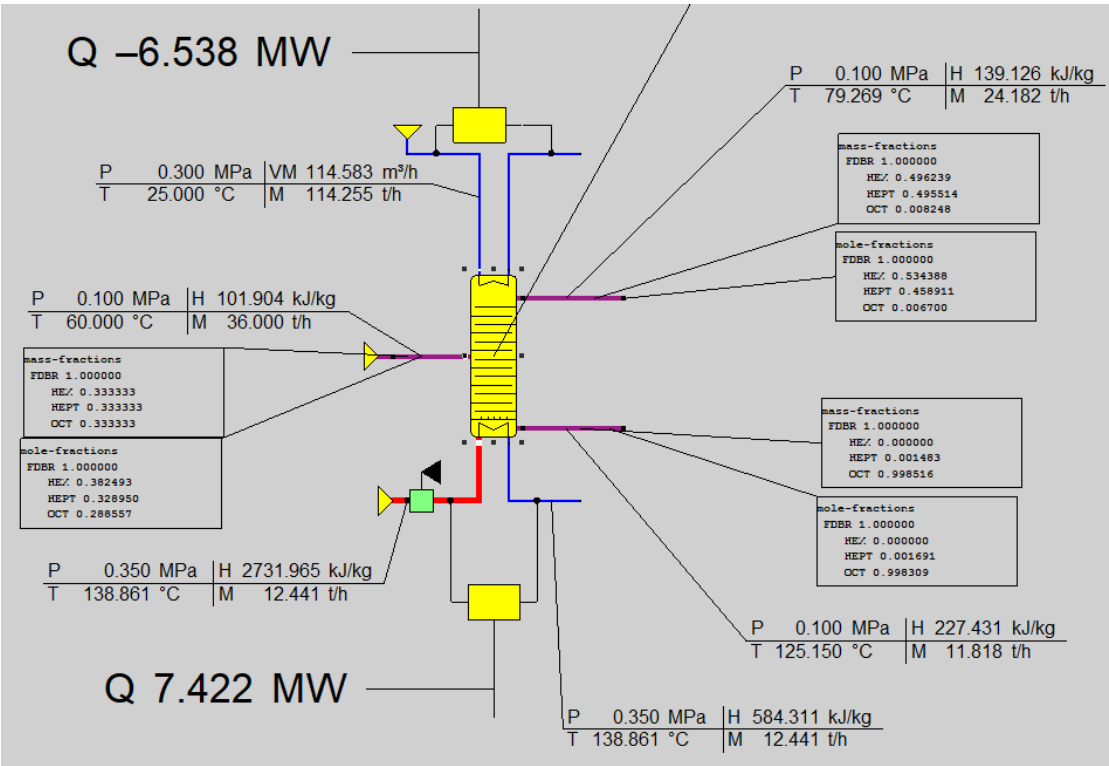
SDITM 、SDITP 和 SDITH 在每次迭代步骤中分别表示变量 M、P 和 H 的变化量，其计算公式为：当前值减去上一次迭代步骤中的对应值。这些数值带有符号，因此可清晰地识别变化方向。这些数值适用于所有线路。

1.3 新组件

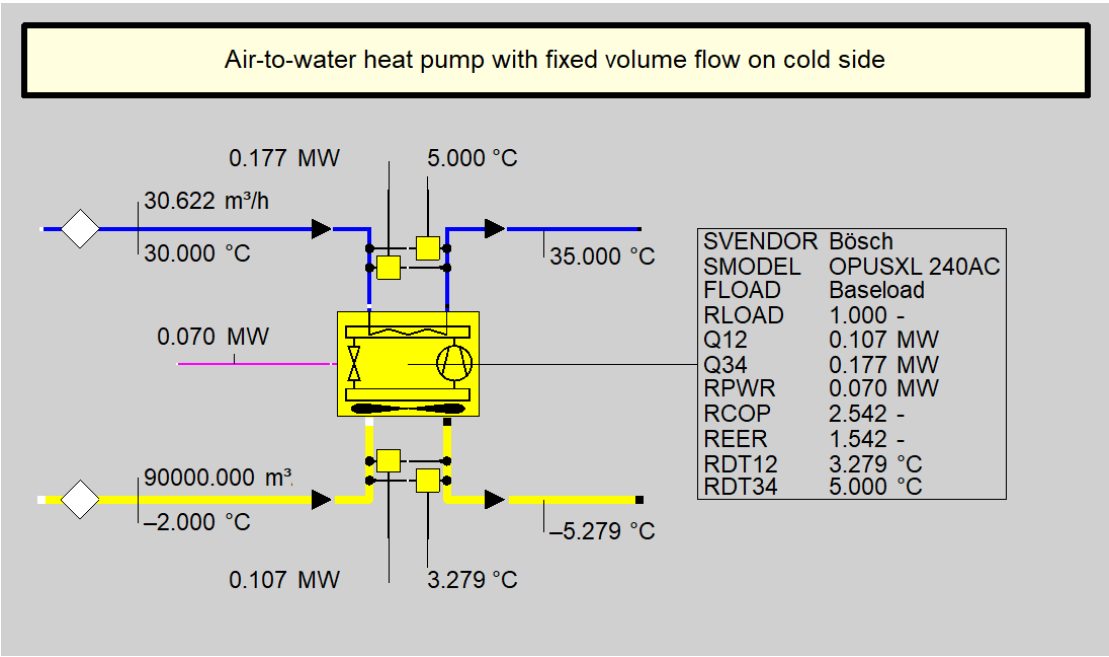
1.3.1 组件 172：吸附存储

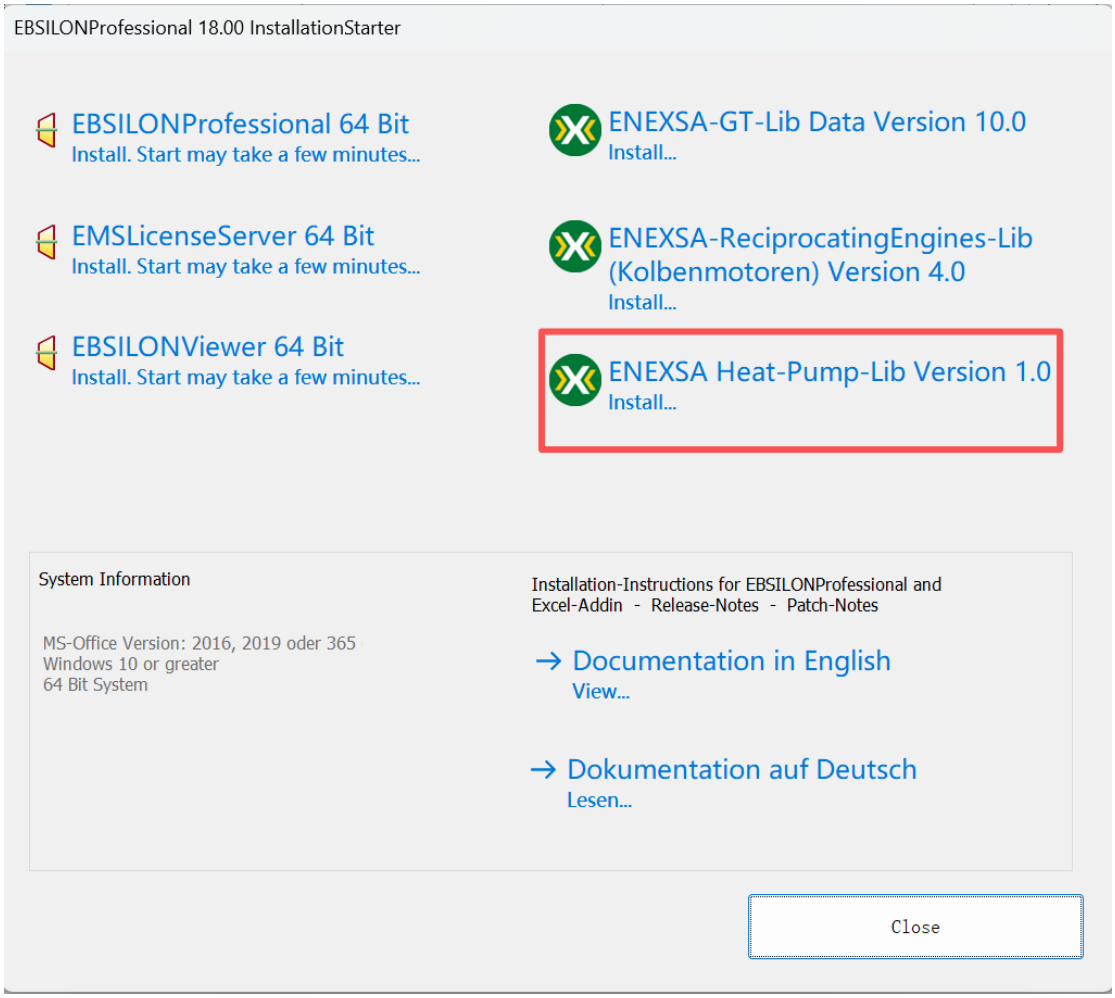


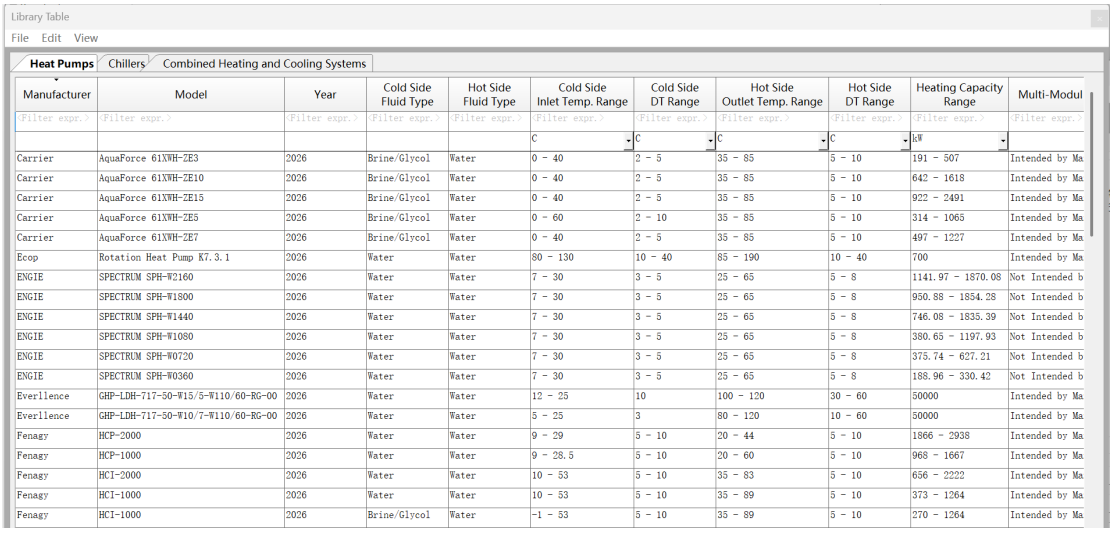
1.3.2 组件 173 蒸馏/吸附/解析塔



1.3.3 组件 174：热泵库







Library Table

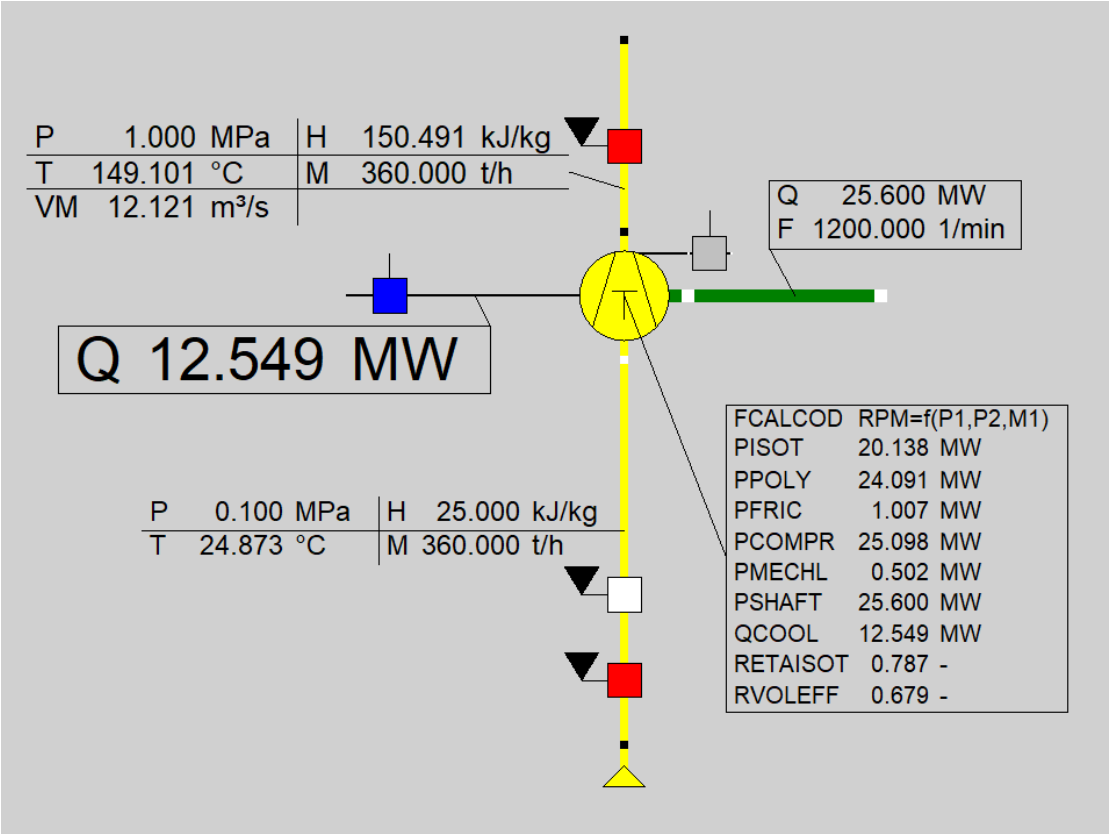
File Edit View

Heat Pumps | Chillers | Combined Heating and Cooling Systems

Manufacturer	Model	Year	Cold Side Fluid Type	Hot Side Fluid Type	Cold Side Inlet Temp. Range	Cold Side DT Range	Hot Side Outlet Temp. Range	Hot Side DT Range	Heating Capacity Range	Multi-Modul
<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>	<Filter expr.>
					C	C	C	C	kW	
Carrier	AquaForce 61XWH-ZE3	2026	Brine/Glycol	Water	0 - 40	2 - 5	35 - 85	5 - 10	191 - 507	Intended by Ma
Carrier	AquaForce 61XWH-ZE10	2026	Brine/Glycol	Water	0 - 40	2 - 5	35 - 85	5 - 10	642 - 1618	Intended by Ma
Carrier	AquaForce 61XWH-ZE15	2026	Brine/Glycol	Water	0 - 40	2 - 5	35 - 85	5 - 10	922 - 2491	Intended by Ma
Carrier	AquaForce 61XWH-ZE5	2026	Brine/Glycol	Water	0 - 60	2 - 10	35 - 85	5 - 10	314 - 1065	Intended by Ma
Carrier	AquaForce 61XWH-ZE7	2026	Brine/Glycol	Water	0 - 40	2 - 5	35 - 85	5 - 10	497 - 1227	Intended by Ma
Ecop	Rotation Heat Pump K7.3.1	2026	Water	Water	80 - 130	10 - 40	85 - 190	10 - 40	700	Intended by Ma
ENGIE	SPECTRUM SPH-W2160	2026	Water	Water	7 - 30	3 - 5	25 - 65	5 - 8	1141.97 - 1870.08	Not Intended b
ENGIE	SPECTRUM SPH-W1800	2026	Water	Water	7 - 30	3 - 5	25 - 65	5 - 8	950.88 - 1854.28	Not Intended b
ENGIE	SPECTRUM SPH-W1440	2026	Water	Water	7 - 30	3 - 5	25 - 65	5 - 8	746.08 - 1835.39	Not Intended b
ENGIE	SPECTRUM SPH-W1080	2026	Water	Water	7 - 30	3 - 5	25 - 65	5 - 8	380.65 - 1197.93	Not Intended b
ENGIE	SPECTRUM SPH-W0720	2026	Water	Water	7 - 30	3 - 5	25 - 65	5 - 8	375.74 - 627.21	Not Intended b
ENGIE	SPECTRUM SPH-W0360	2026	Water	Water	7 - 30	3 - 5	25 - 65	5 - 8	188.96 - 330.42	Not Intended b
Everllence	GHP-LDH-717-50-W15/5-W110/60-RG-00	2026	Water	Water	12 - 25	10	100 - 120	30 - 60	50000	Intended by Ma
Everllence	GHP-LDH-717-50-W10/7-W110/60-RG-00	2026	Water	Water	5 - 25	3	80 - 120	10 - 60	50000	Intended by Ma
Fenagy	HCP-2000	2026	Water	Water	9 - 29	5 - 10	20 - 44	5 - 10	1866 - 2938	Intended by Ma
Fenagy	HCP-1000	2026	Water	Water	9 - 28.5	5 - 10	20 - 60	5 - 10	968 - 1667	Intended by Ma
Fenagy	HCI-2000	2026	Water	Water	10 - 53	5 - 10	35 - 83	5 - 10	656 - 2222	Intended by Ma
Fenagy	HCI-1000	2026	Water	Water	10 - 53	5 - 10	35 - 89	5 - 10	373 - 1264	Intended by Ma
Fenagy	HCI-1000	2026	Brine/Glycol	Water	-1 - 53	5 - 10	35 - 89	5 - 10	270 - 1264	Intended by Ma

目前有 89 个机型数据

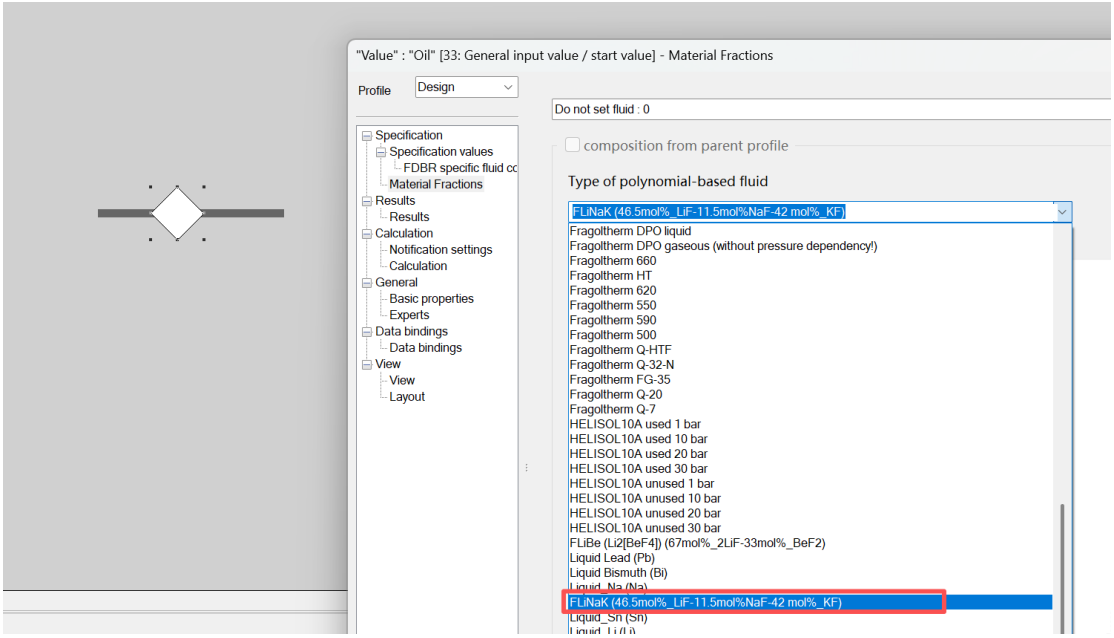
1.3.4 组件 175：容积式压缩机



1.4 新工质

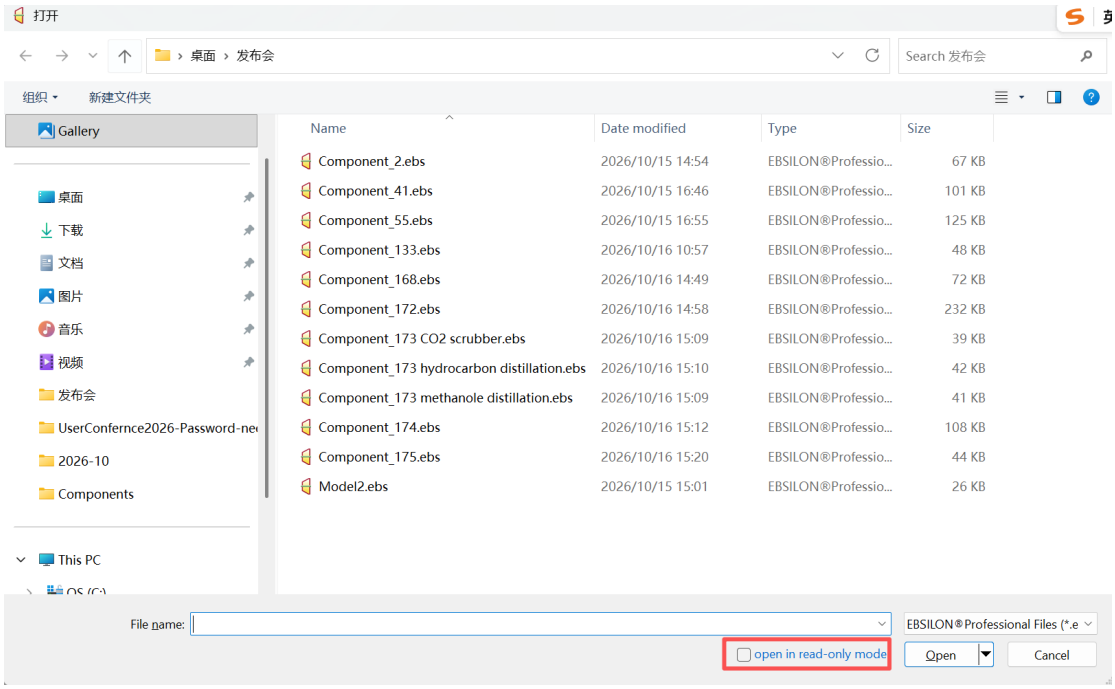
FliNaK、FLiBe、液态锡、液态锂、液态铅、液态 LiCl-KCl、液态铅、液态铋、液态钠

1.4.4 流态类型：油/熔体



用户界面

2.3 以只读模式打开模型



2.4 总可用能损失的 QT-卡诺因子图

