SIEMENS

常问问题 • 2 月/2009 年

# 如何通过 SIWATOOL FTC 软件对失重秤进行调试

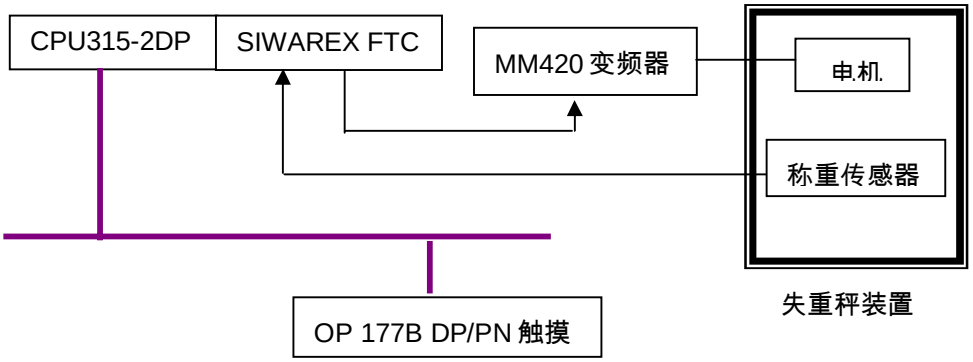
SIWAREX FTC，失重秤，重力模式，容积模式

http://support.automation.siemens.com/CN/view/81211415

# 目录

## 1. 系统硬件配置

（1）系统结构图




（2）控制系统硬件如下（以一台 FTC 模块为例）：



（3）串口通信电缆

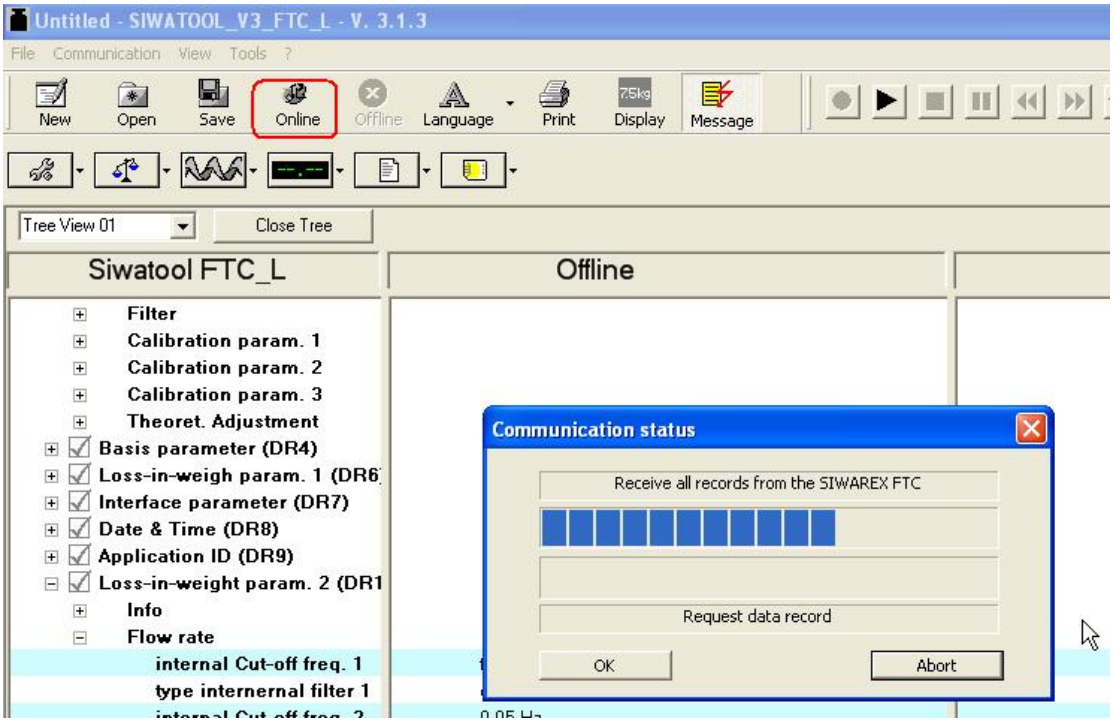
两端都是 9 针接口，一端连接电脑的 COM 口，另一端是模块的 RS232 口，有 2 米和 5 米长两种，订货号分别为：7MH4702-8CA 和 7MH4702-8CB

用户也可以自己制作该通信电缆，线序如下：

| PC COM 口端子 | 称重模块 COM 口端子 |
|---|---|
| 2 | 3 |
| 3 | 2 |
| 5 | 5 |

**2.** 如何通过 **SIWATOOL FTC** 软件进行失重秤调试

（1）打开 SIWATOOL 软件，点击 Online，软件会自动将称重模块中数据读取上来




（2）写入重量单位、校秤砝码重量（Reference 1）和传感器特征值

本例中重量单位为 kg，砝码重量 20kg，传感器特征值为 2mV/V

| Calibration param. 3 | | |
|---|---|---|
| DS_003_PARAM_020 | DS_003_PARAM_020_AUSWAHL_000 | DS_003_PARAM_020_AUSWAHL_000 |
| *Standstill time (ms)* | 1000 | 1000 |
| *Standstill range* | 0.020 | 0.020 |
| *Max. waiting time for stands* | 2000 | 2000 |
| Zero set val. - (%) | 10 | 10 |
| Zero set val. + (%) | 10 | 10 |
| Zeroing val - (%) | 1 | 1 |
| Zeroing + (%) | 3 | 3 |
| Tare max. val. T- (%) | 100 | 100 |
| *Regulations* | — | — |
| Weight unit | kg | kg |
| Weight unit (large) | t | t |
| Lenght unit | m | m |
| Determination time (Adj | 10000 | 10000 |
| Weight factor | 1000 | 1000 |

| Adjustment parameter (DR3) | | |
|---|---|---|
| Info | | |
| Adjustment | | |
| Adjustment digits for zero | 4237092 | 4237092 |
| Adjustment digits 1 | 4822433 | 4822433 |
| Adjustment digits 2 | 0 | 0 |
| Adjustment digits 3 | 0 | 0 |
| Adjustment digits 4 | 0 | 0 |
| Reference 1 | 20 | 20 |
| Reference 2 | 0 | 0 |
| Reference 3 | 0 | 0 |
| Reference 4 | 0 | 0 |
| Characteristic value range | 2mV/V#2 | 2mV/V#2 |
| Loading cell type | Analoge strain gauge load cell | Analoge strain gauge load cell |
| Timeout digital LC (ms) | 0 | 0 |

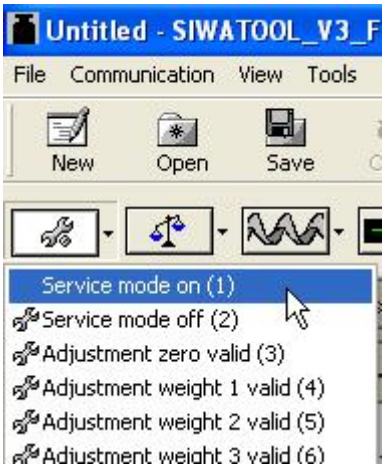
（3）将 SIWAREX FTC 控制模式设置为 Loss-in-weight（失重秤)

| Calibration param. 1 | | |
|---|---|---|
| Scale name | SIWAREX | SIWAREX |
| *Number of weight ranges* | 1 Range | 1 Range |
| *Scale division type* | Multi-range scale (1... 3) | Multi-range scale (1... 3) |
| *Zero setting upon start-up* | Zero setting switched off | Zero setting switched off |
| *Zero setting at start-up* | Switch-on zero setting, not when tare >< 0 | Switch-on zero setting, not when tare |
| *Automatic zeroing* | Automatic zeroing off | Automatic zeroing off |
| Operating mode | Loss-in-weight | Loss-in-weight |
| Calibration param. 2 | | |
| Calibration param. 3 | | |

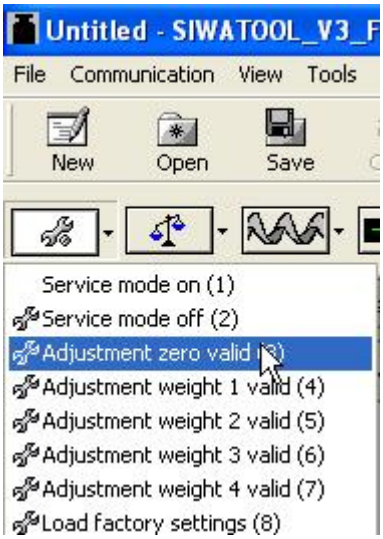
（4）设定称重传感器量程及显示分辨率

| Calibration param. 2 | | |
|---|---|---|
| *Minimum range 1* | 0 | 0 |
| Maximum range 1 | 500 | 500 |
| Resolution range 1 | 0.020 | 0.020 |
| *Minimum range 2* | 0 | 0 |
| *Maximum range 2* | 0 | 0 |
| *Resolution range 2* | 0 | 0 |
| *Minimum range 3* | 0 | 0 |
| *Maximum range 3* | 0 | 0 |
| *Resolution range 3* | 0 | 0 |

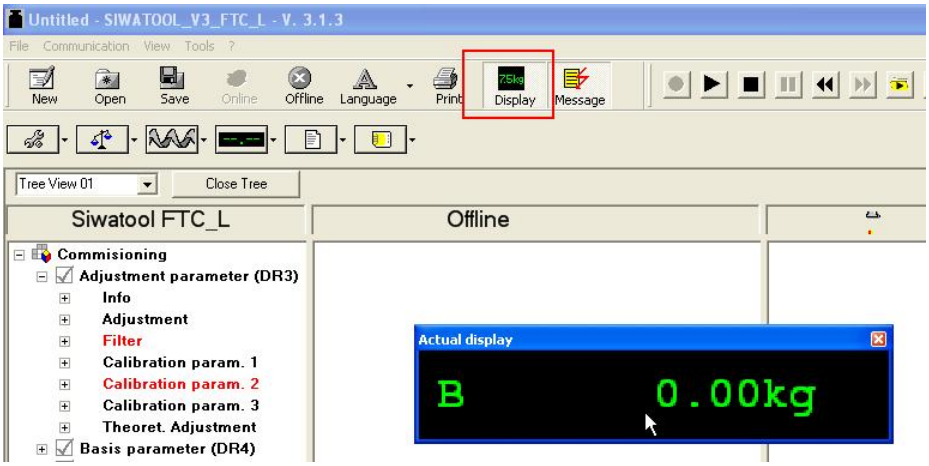
（5）进入服务模式，右下角看到红色小扳手图标 




（6）标零点：进行零点标定前，一定要将物料排空



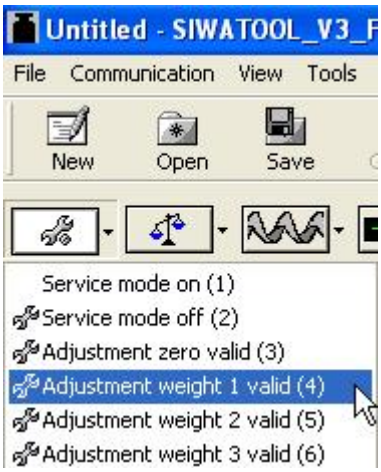

执行完毕后，可以看到当前重量显示为 0.00kg



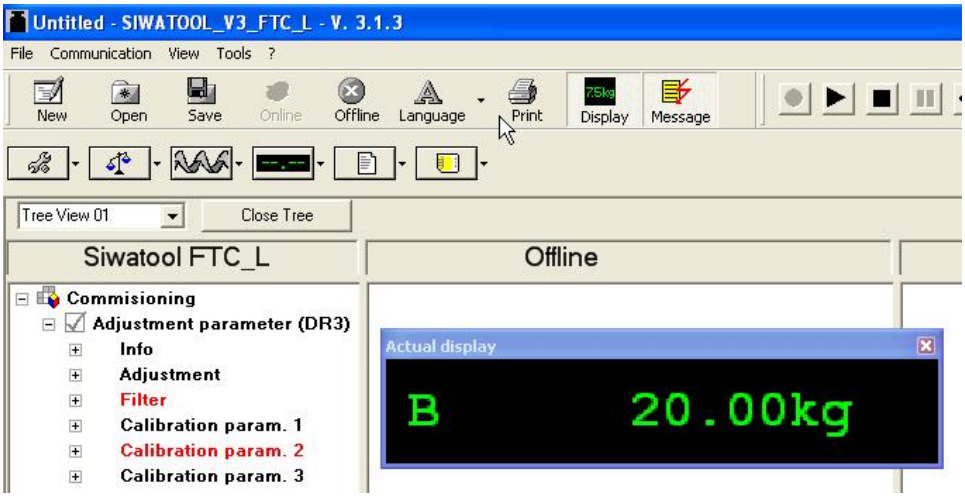

（7）标砝码重量

把 20kg 的标定砝码放在失重秤上如下图所示，


然后执行命令 4：




执行完毕后，显示 20kg




然后关闭服务模式，右下角显示红色小扳手图标消失。将 DR3 数据读取上来

（8）设定失重秤额定重量

| Loss-in-weigh param. 1 (DR6) | | |
|---|---|---|
| Info | | |
| Parameters | | |
| Standard filling weight | 75 | 75 |
| Standard flow value | 707.448 | 707.448 |
| display time (flow) | 1000 | 1000 |
| Flow rate correction factor | 1 | 1 |
| Min. flow limit (0,01%) | 2000 | 2000 |
| Max. flow limit (0,01%) | 12500 | 12500 |
| flow stability time | 3000 | 3000 |
| Start refilling by (0,01%) | 3000 | 3000 |
| End refilling by (0,01%) | 9000 | 9000 |
| Settling time | 5000 | 5000 |
| Filling time | 0 | 0 |
| Filling monitoring time | 0 | 0 |
| Disable time | 1000 | 1000 |
| after max. filling time | do not stop filling | do not stop filling |
| stability weight | 1.046 | 1.046 |
| filtering for display | Filter 5 | Filter 5 |
| after max. filling time | do not stop dosing | do not stop dosing |
| Output by filling | correction | correction |
| display by filling | set value | set value |

（9）设定输出电流特性

| Interface parameter (DR7) | | |
|---|---|---|
| Info | | |
| S7-Interface | | |
| S7-Alarm | | |
| Analogue output | | |
| Process value for 0/4 mA | 0 | 0 |
| Process value for 20 mA | 100 | 100 |
| Replacement value for analogue | 0 | 0 |
| Source for the analogue output | PID-control output#7 | PID-control output#7 |
| Current range for the analogue o | 0 .. 20mA | 0 .. 20mA |
| RS232/RS485 | | |
| Digital outputs | | |
| Digital inputs | | |

0/4mA 对应 0%，20mA 对应 100%；

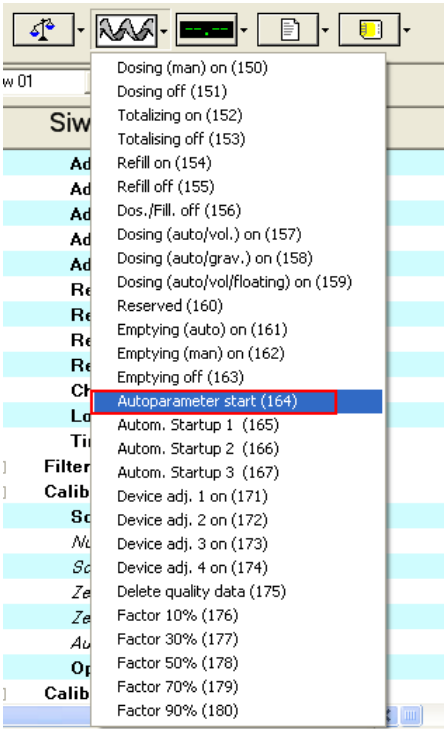
电流输出设置为 PID-Control output；

电流范围 0-20mA 还是 4-20mA 由变频器控制信号决定；

（10）设定自动初始化参数

| Automatic parameters (DR19) | | |
|---|---|---|
| Info | | |
| Automatic parameters | | |
| Output direct set in % | 0 | 0 |
| Output 1 for automatic set up in % | 2000 | 2000 |
| factor for automatic device param | 2 | 2 |
| Autom. Characteristic on/off | on | on |
| time for autom. Start up | 20000 | 20000 |
| Output 2 for automatic set up in % | 4000 | 4000 |
| Output 3 for automatic set up in % | 7000 | 7000 |
| Output 4 for automatic set up in % | 9000 | 9000 |

（11）执行自动参数获取命令 164




命令执行完毕后，可以读取下列参数：

PID 参数，包括最大和最小比例系数，积分时间。

| PID parameters (DR12) | | |
|---|---|---|
| Info | | |
| PID-parameters | | |
| Gain factor Kp min. (x0, | 30 | 13 |
| Integration time Ti | 20000 | 10414 |
| Differentiator time Td | 0 | 0 |
| Controller activation | Controller on | Controller on |
| disable time start | 10 | 10 |
| Controller error max. (0, | 400 | 400 |
| Starting time vol. | 12000 | 12000 |
| Min. flow rate set value | 0 | 0 |
| Dead zone PID controll | 0 | 0 |
| Min. time grav. mode vo | 0 | 5000 |
| Max. time for contr. Erro | 5000 | 0 |
| Lim. of set val. Increase | 0 | 0 |
| Lim. of set val. Decreas | 0 | 0 |
| Gain factor Kp max. (x0, | 70 | 41 |
| Mode change > vol. | | |

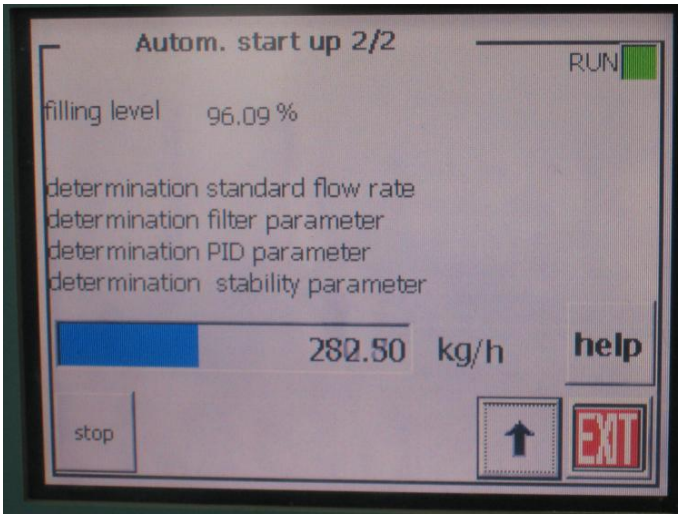
滤波及稳态重量。注意稳态重量应尽可能小，一般应小于 0.1，否则需要检查装置装置是否稳定，保证在执行命令 164 过程中设备没有晃动。

| Loss-in-weigh param. 1 (DR6) | | |
|---|---|---|
| Info | | |
| Parameters | | |
| Standard filling weight | 10 | 75 |
| Standard flow value | 10 | 701.048 |
| display time (flow) | 1000 | 500 |
| Flow rate correction factor | 1 | 1 |
| Min. flow limit (0,01%) | 2000 | 7500 |
| Max. flow limit (0,01%) | 12500 | 12500 |
| flow stability time | 3000 | 3000 |
| Start refilling by (0,01%) | 3000 | 3000 |
| End refilling by (0,01%) | 9000 | 9000 |
| Settling time | 5000 | 5000 |
| Filling time | 0 | 0 |
| Filling monitoring time | 0 | 0 |
| Disable time | 1000 | 1000 |
| after max. filling time | do not stop filling | do not stop filling |
| stability weight | 0.005 | 0.367 |
| filtering for display | Filter 6 | Filter 5 |
| after max. filling time | do not stop dosing | do not stop dosing |
| Output by filling | correction | correction |

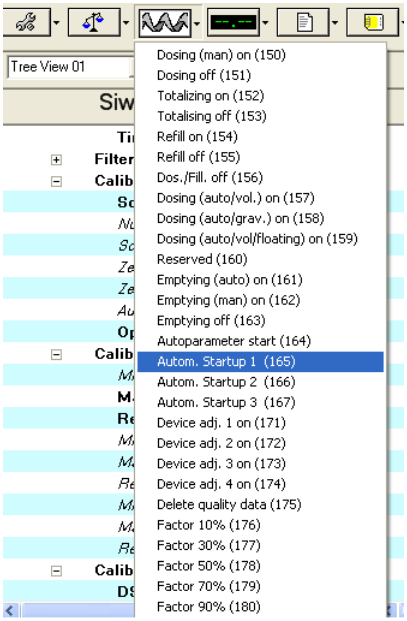
失重秤的额定流量，该实验装置额定流量为 701.048kg

| Loss-in-weigh param. 1 (DR6 | | |
|---|---|---|
| Info | | |
| Parameters | | |
| Standard filling weight | 75 | 75 |
| Standard flow value | 701.048 | 701.048 |
| display time (flow) | 500 | 500 |
| Flow rate correction fac | 1 | 1 |
| Min. flow limit (0,01%) | 7500 | 7500 |
| Max. flow limit (0,01%) | 12500 | 12500 |
| flow stability time | 3000 | 3000 |
| Start refilling by (0,01% | 3000 | 3000 |
| End refilling by (0,01%) | 9000 | 9000 |
| Settling time | 5000 | 5000 |

如果使用例子程序，在执行命令 164 时触摸屏上可以看到下列进度条：




（12）执行命令 165



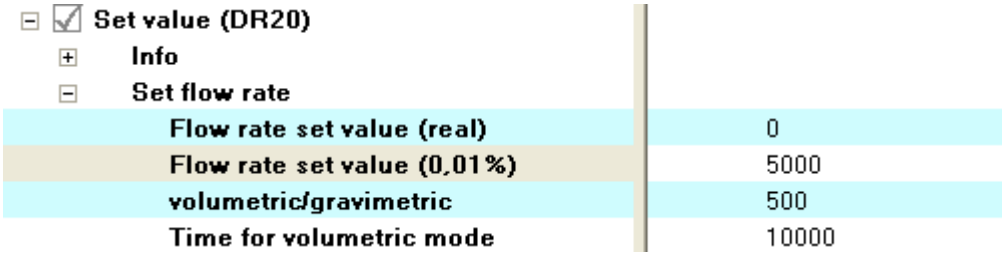

执行完毕后可以看到 DR11 中的参数，DR11 描述了 SIWAREX FTC 模块的 4-20mA 输出（以百分比形式表示）与失重秤流量的对应关系

| | | |
|---|---|---|
| Device paarm. (DR11) | | |
| Info | | |
| Device chracteristic | | |
| Min. output | 0 | 0 |
| Max. output value incre | 0 | 0 |
| Max. output value decre | 0 | 0 |
| Output 1 | 50 | 20 |
| Flow rate 1 | 5 | 138.956 |
| Output 2 | 0 | 40 |
| Flow rate 2 | 0 | 282.204 |
| Output 3 | 0 | 70 |
| Flow rate 3 | 0 | 498.777 |
| Output 4 | 0 | 90 |
| Flow rate 4 | 0 | 636.363 |

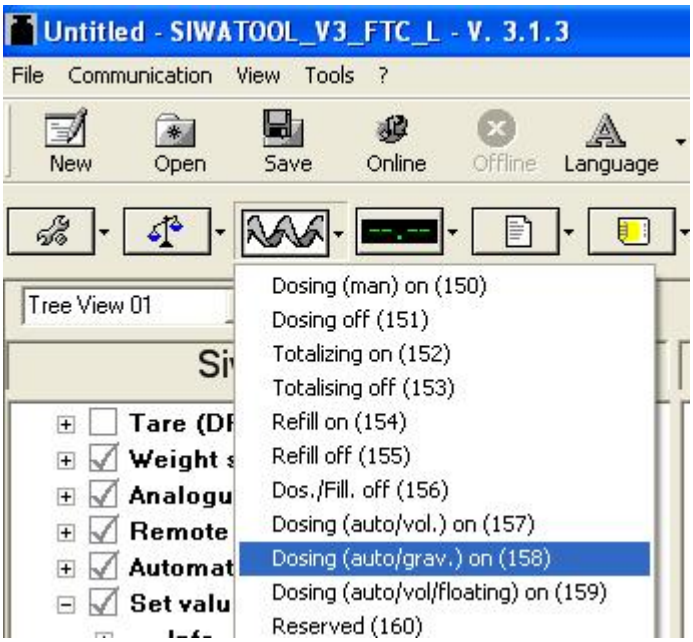
执行过程中可以观察到变频器频率的变化，如下图所示：




（13）执行完上述初始化过程后，在 DR20 中输入流量设定值，该设定值可以是额定流量的百分比，如下图所示 50% ，也可以是实际流量如 1000kg/s

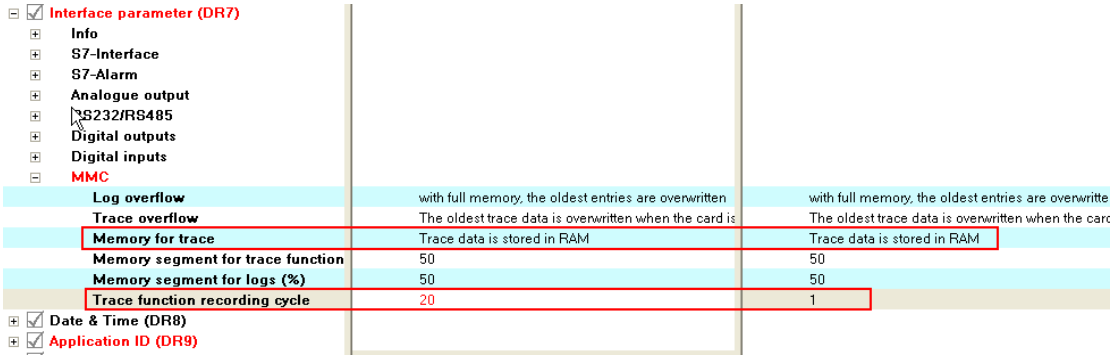



（14）执行命令 158 进行自动配料即可



**3.** 失重秤控制性能分析

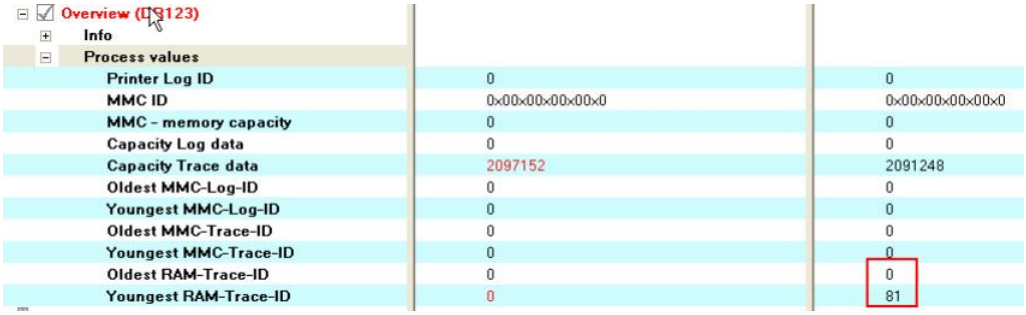
在 DR7 中设置 Trace 相关参数和周期，如 200ms



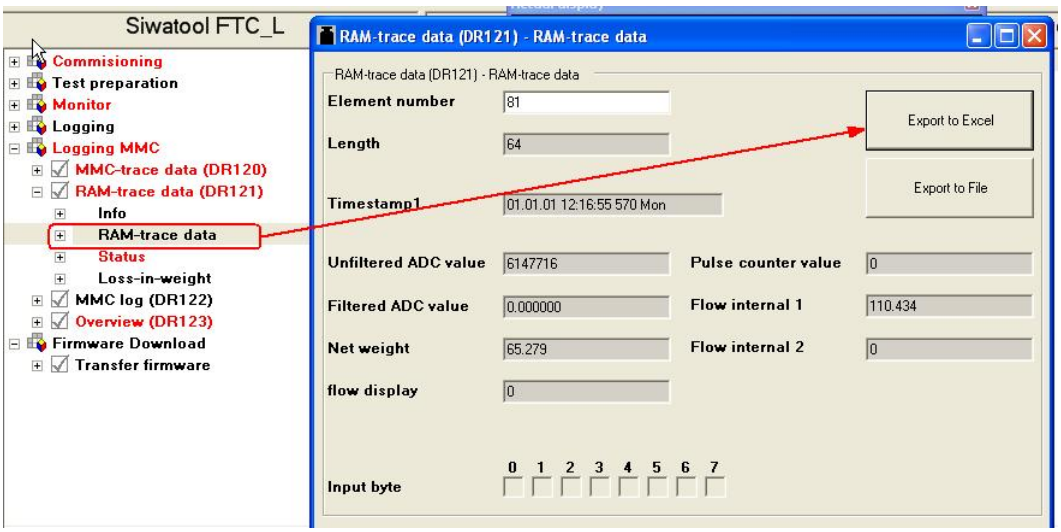

（1）启动 Trace 功能，命令代码 70

（2）跟踪结束后，关闭 Trace 功能，命令代码 71

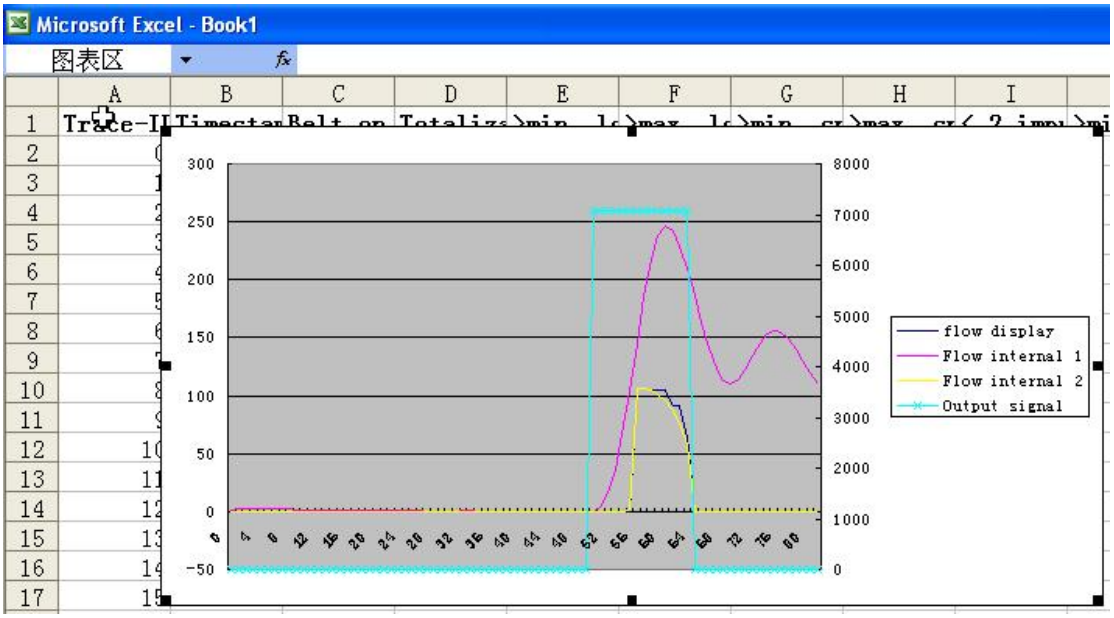
（3）查询 RAM Trace ID 信息




（4）导出到 EXCEL 表格，生成曲线；



（5）通过曲线分析流量特性



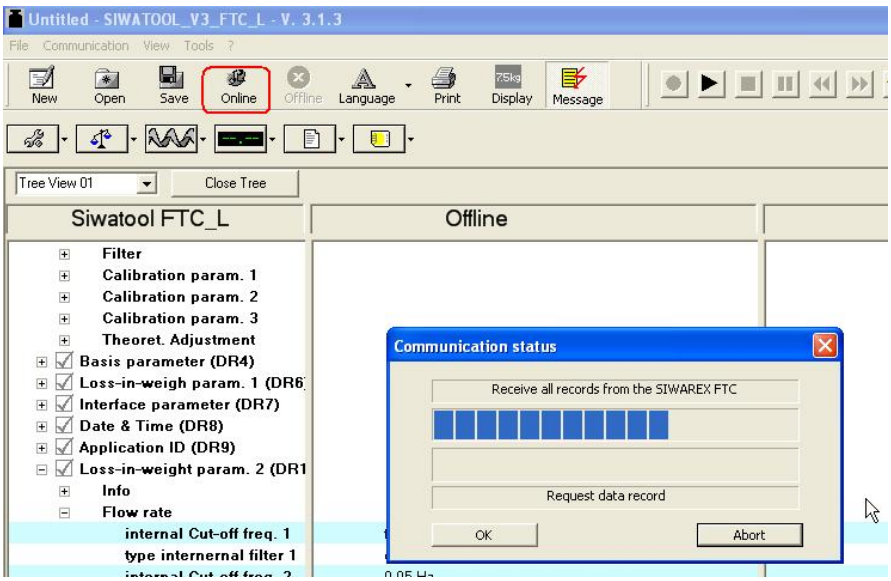

SI

## 4. SIWAREX FTC Firmware 更新

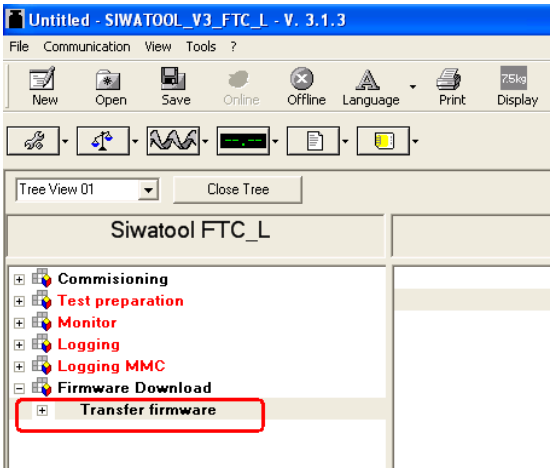
如果 调试过程中使用西门子提供的例子程序，建议将 SIWAREX FTC 版本进行更新，

步骤如下：

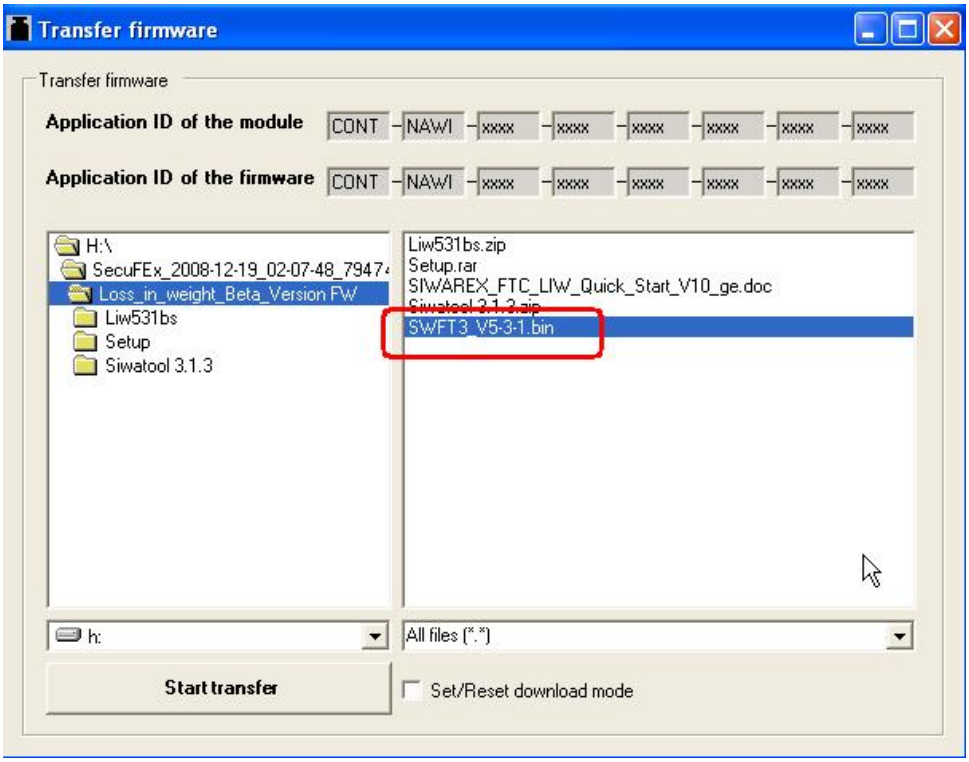
（1）打开 SIWATOOL 软件，点击 Online




（2）选择 Transfer Firmware，如下图所示：




（3）选择扩展名为.bin 的版本文件 SWFT3_V5-3-1，点击 Start transfer 按钮（该文件可以在西门子网站下载）

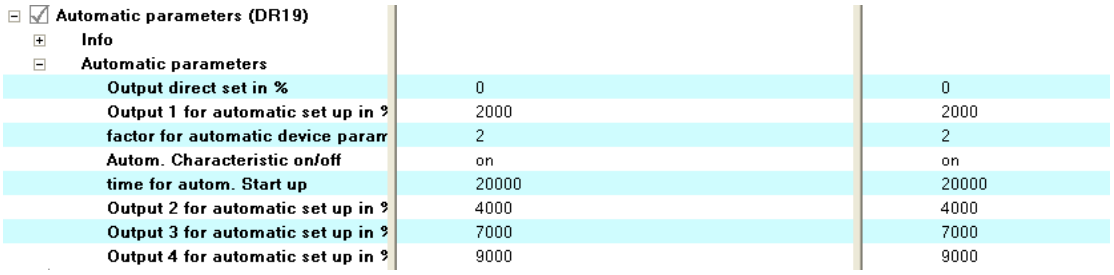



（4）版本更新需要几分钟时间，请耐心等候。

## 5. 常见问题

自动调试完成后，执行命令 158 后，变频器输出频率不随流量变化？

答：DR19 中的参数 Output direct set in %是否设置为 0，如果设置为其他数，那么初始化完毕后，失重秤不会进入 PID 模式，而是以用户设定的速度百分比运行。



| Automatic parameters (DR19) | | |
|---|---|---|
| Info | | |
| Automatic parameters | | |
| Output direct set in % | 0 | 0 |
| Output 1 for automatic set up in % | 2000 | 2000 |
| factor for automatic device param | 2 | 2 |
| Autom. Characteristic on/off | on | on |
| time for autom. Start up | 20000 | 20000 |
| Output 2 for automatic set up in % | 4000 | 4000 |
| Output 3 for automatic set up in % | 7000 | 7000 |
| Output 4 for automatic set up in % | 9000 | 9000 |

PID 控制器的比例系数如何设定？流量设定值如何设定？

答：SIWAREX FTC 内部 PID 控制器的比例系数随着设定值与实际值的偏差大小在某个范围内自动调整，即 DR12 中的 Gain factor Kp min 和 Gain factor Kp max，上述参数在自动初始化过程中自动获取，用户可以根据自己的需要进行微调。

Autom. Start 命令 165、166 和 167 有什么区别？

答：命令 165：获取 DR11 中的设备特性参数；

命令 166：获取 DR11 中的设备特性参数，然后投入容积模式；

命令 167：获取 DR11 中的设备特性参数，在容积模式下工作少许时间，随后投入重力配料模式；

（4）命令 Auto/Vol 和 Auto/grav，与 Dosing on 模式之间什么关系？

Dosing on（150）：启动体积配料模式，DR13 中定义的物料特性可以对流量起补偿作用；但是不会根据料位高低进行补料；

Auto/Vol（157）：启动体积配料模式，DR13 中定义的物料特性可以对流量起补偿作用，根据料位高低进行补料；

Auto/grav（158）：启动重力配料模式，此时 PID 控制器起作用，根据料位高低进行补料；

但是上述三种配料模式都可以通过 Dosing off 进行停止；

（5）empty on 启动排料，排料结束后，为什么执行了 empty off 电机还在运行？

答：通过观察 DR32 中的状态，可以看到执行 empty off 命令后，Dosing on 仍在执行，所以还必须执行 Dosing off，电机才能停止转动。

（6）我想用 FTC 模块中的 CI+、CI-高速计数功能，在 SIWATTOOL 中的 DR30 /Fulse counter value 能监控到此值，但在 S7 中的 DB18 没有 DR30 中的内容，无法在 PLC 中读到此值，请问有什么办法可以解决?

答：SIWAREX FTC 是一款多功能称重模块，可以用于失重秤，还可以用于皮带秤。当用于失重秤时，过程参数保存在 DR32 中；当用于皮带秤或者其他应用时，过程值保存在 DR30 中，此时 CI+、CI-用于连接速度传感器的脉冲信号。失重秤应用中 CI+、CI-没有意义。

（7）如何实现补料？

答：在 DR6 中设置补料方式：

按照物位进行补料：Start refilling by (0.0.1%)和 End refilling by (0.0.1%)

按照时间进行补料：Filling time

如果 Filling time=0，则自动按物位补料，否则按时间进行补料；

（8）为什么在 DB18.DBD744 中看不到毛重值？

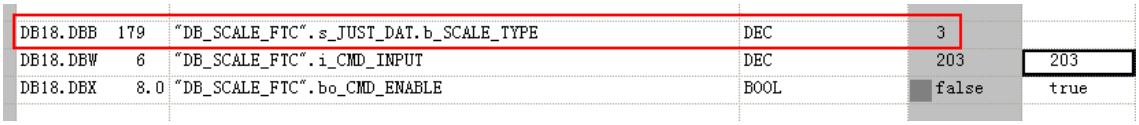
| | | | |
|---|---|---|---|
| DB18.DBD 744 | "DB_SCALE_FTC".s_PROCESS_VALUES.r_GROSS_WEIGHT_PROC | FLOATING_POINT | 0.0 |

答： 请确认 SIWAREX FTC 是否工作在 Loss-in-weight 模式下，SIWAREX FTC 默认的工作模式为 Belt Scale。注意一定要在服务模式下，修改工作模式，用户可以通过 SIWATOOL FTC 软件修改，参见步骤（3）；也可在 STEP7 中查看工作模式，如下图所示：

通过命令 203 读取 DR3 中的内容，然后查看 DB18.DBB179 的数值：

如果 DB18.DBB179=3，则说明 FTC 工作在皮带秤模式；

如果 DB18.DBB179=4，则说明 FTC 工作在失重秤模式；



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DB18.DBB | 179 | "DB_SCALE_FTC".s_JUST_DAT.b_SCALE_TYPE | DEC | 3 | |
| DB18.DBW | 6 | "DB_SCALE_FTC".i_CMD_INPUT | DEC | 203 | 203 |
| DB18.DBX | 8.0 | "DB_SCALE_FTC".bo_CMD_ENABLE | BOOL | false | true |