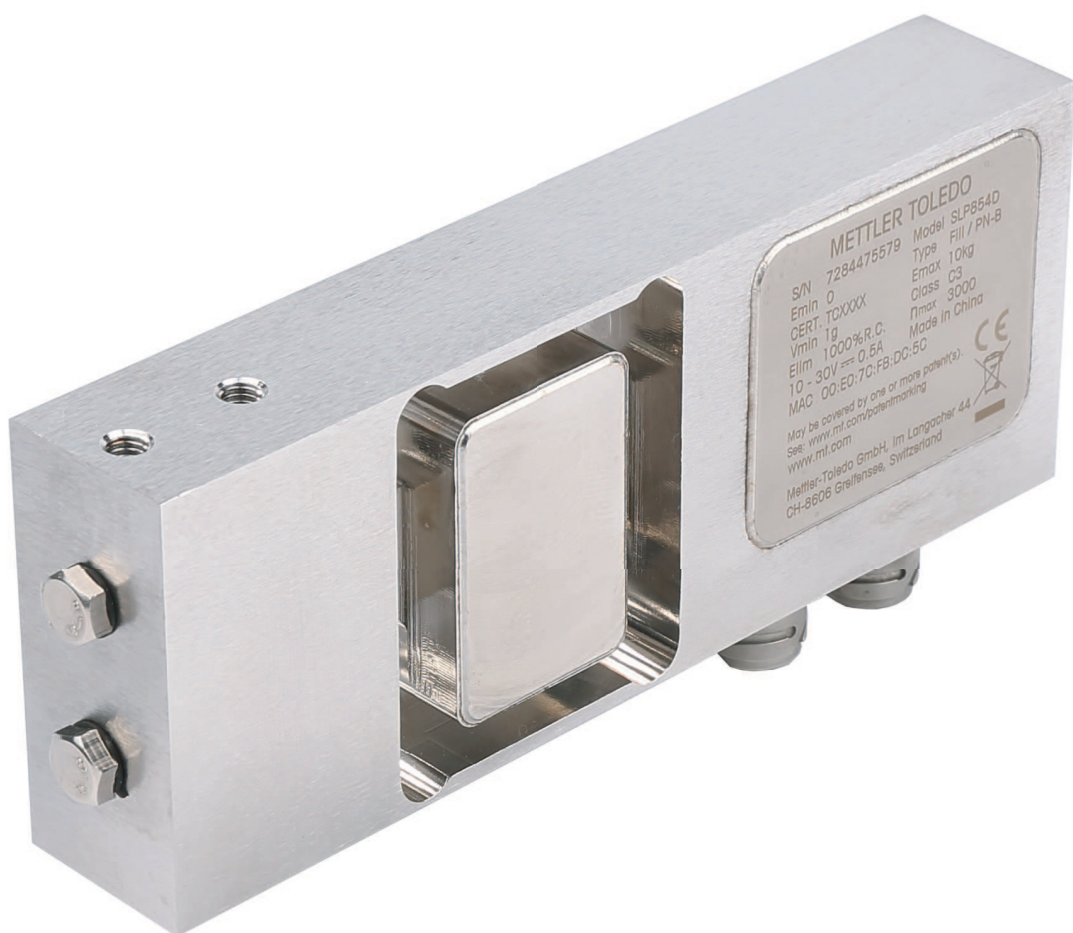


SLP85xD 称重传感器



METTLER TOLEDO

目录

1	简介	3
2	关于灌装循环的说明	4
3	灌装优化	7
4	灌装监视	8
4.1	基于重量的灌装监视	8
4.2	基于时间的灌装监视	8
5	灌装应用程序状态	9
6	灌装统计数据	10
7	附录	11
7.1	灌装应用的配置步骤	11
7.2	APW-Link 发出的关于灌装应用的样品 MT-SICS 命令	12
7.3	PLC 发出的关于灌装应用的样品 SAI 命令	15
7.4	关于灌装应用的 MT-SICS 命令	18
7.5	灌装应用的 SAI 命令	18

1 简介

下列型号 SLP85xD 称重传感器内置有一个灌装应用程序：

- SLP852D
- SLP854D

可利用软件命令配置此灌装应用程序，以确保灌装量在最短的时间内达到目标重量（或者允差范围）。在配置称重传感器之后，称重传感器可控制灌装应用程序或者帮助控制器（例如：PLC）控制灌装应用程序。

可在灌装应用程序中配置下列参数：

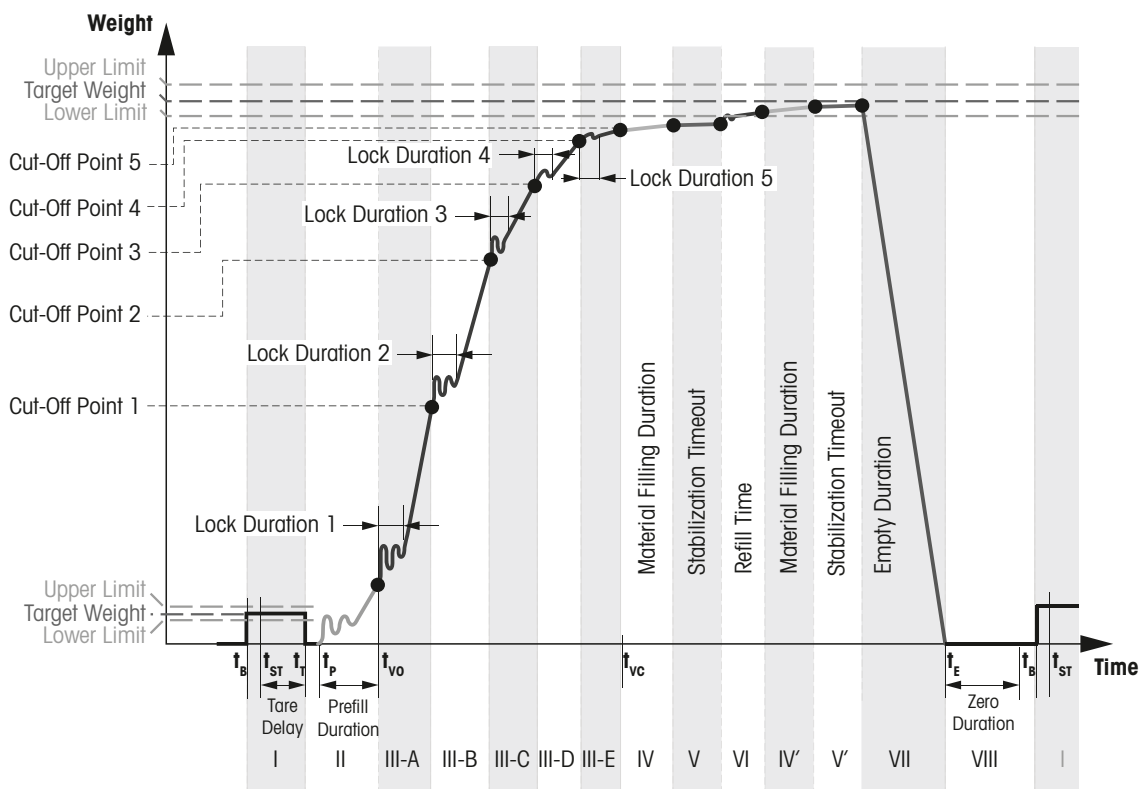
- 带上下限允差的 "Target weight"
- 带上下限允差的 "Tare weight"
- 将为特定截止点激活的 "Cut-off points" 重量值和数字输出
- 当最后一个灌装阀关闭后，用于捕捉空气内依旧存在的灌装材料的 "Material filling time"
- "Stabilization conditions" 用于确认最终稳定灌装结果
- 当灌装量低于目标重量的允差范围时的 "Refilling time"
- 用于定义将灌装产品从秤台上移除和设定清零命令延时的 "Empty" 和 "Zero" 持续时间

除了定义灌装循环的时间和重量值之外，还可配置称重传感器，以实现截止点的自动优化，确保在最短灌装时间内达到目标重量。

另一个配置选项是主动监视灌装循环期间的重量增加与用时情况，当在预期时间和重量条件下未完成灌装循环的某个环节时，称重传感器将会发出错误消息。

2 关于灌装循环的说明

下图显示由下列阶段组成的整个灌装循环：



第一阶段

在时间 t_b ，容器放置在秤台上，并使用初始重量加载称重传感器（皮重）。在这一过程当中，控制系统检查是否有容器到达。

当检测到称重传感器处于适合于开始灌装的位置之后，控制系统会在时间 t_{ST} 向称重传感器发送一条 "start filling" 命令或脉冲，然后自动灌装程序开始。

开始之后，应用程序继续执行下列步骤：

- 重新设定应用程序状态寄存器的内容。
- 如果目标重量配置为 "0" 或者截止点未激活（阶段 III），则灌装循环中止；否则将继续执行自动去皮过程。

当按照净重控制灌装过程时，可激活自动去皮功能。如果按照毛重进行控制，则此功能可处于非激活状态。

在自动去皮过程中，存在两种情况：

- 当自动去皮功能取消激活时，将按照毛重控制灌装过程，因此跳过此过程。
- 当自动去皮功能激活时，自动传感器等候既定时间，并在时间 t_t 继续执行下列步骤：
 - 如果上下限允差定义为 "0"，则直接对容器去皮重。
 - 如果容器重量小于下限或大于上限，则中止此灌装循环。
 - 否则，对容器去皮重。

第二阶段

可激活预灌装功能，以防瓶内液体起泡。为此，应当在整个预灌装期间以最低灌装速度激活灌装阀。

在预灌装过程中，存在两种情况：

- 如果预灌装取消激活，请跳过此过程。
- 如果预灌装激活，则相应阀门保持有效，从而以非常低的速度灌装容器，以免预灌装期间起泡。

在预灌装过程之后，应用程序继续执行正常灌装操作。

第三阶段（最多 5 个子阶段）

灌装应用程序中包含正常灌装步骤，可在其中定义和配置五个截止点。这些截止点构成了从粗略灌装到精细灌装的不同灌装方式。可通过配置输出端口控制特定灌装阀，从而控制灌装应用程序。

用户可通过向相应阶段分配一个或多个数字输出端口配置多达 5 个子阶段。

对于每个启用的子阶段，分配的输出端口在整个灌装过程中保持高处理量。在每个子阶段开始时，"Lock Duration" 可防止因峰值负载造成液流被过早截断。如果当前重量达到相应截止点，则分配的输出端口被关闭。

必须按照正确顺序 (1 → 2 → 3 → 4 → 5) 配置子阶段，如果子阶段取消激活，则还将跳过后面的子阶段。

在正常灌装步骤结束后，应用程序将继续等待空气中的材料。

第四阶段

在最后一次灌装之后，阀门关闭，但是空气中依旧存在一定的材料，需要使用容器将其捕获。可根据阀门的灌装速度和灌装材料的粘度定义等待空气中材料的时间。

等待空气中材料的时间从时间 t_{vc} 开始，以捕获在截断所有灌装阀后依然流入容器的任何材料。一旦 "Material Filling Duration" 到时，则此过程将立即结束，应用程序将继续执行最终测量过程。

第五阶段

在捕获空气中的材料之后，应用程序将继续进行最终控制称重。在进行最终测量时，对最终重量的稳定性进行测试。如果符合稳定性条件，则即使未达到稳定超时，控制称重操作也会开始。在任何情况下，在稳定超时过后，会将最终重量值作为灌装结果。

在控制称重时，采取下列措施：

- 确定最终灌装结果：
 - 如果优化功能激活并且在此阶段不进行重新灌装，则根据最终灌装结果和最大启用截止点之间的重量差对截止点进行优化。
 - 如果重新灌装过程启用并且最终灌装结果小于目标重量的下限值，应计算重新灌装时间，并继续执行重新灌装过程。
- 否则，执行下列步骤：
 - 计算灌装统计数据。
 - 设定应用程序状态寄存器：
 - 如果最终灌装结果小于目标重量的下限值，则将设定 "Tol-".
 - 如果最终灌装结果大于目标重量的上限值，则将设定 "Tol+".
 - 设定 "Ready" 和 "Empty" 信号。

然后继续执行清空过程。

当 "Ready" 信号高时，控制系统会读取灌装统计信息。

第六阶段

最终测量后开始重新灌装过程。一旦重新灌装时间到时，则此过程将结束，应用程序将继续等待空气中的材料。如果由原先配置激活，并且最终灌装结果小于目标重量的下限值，则使用重新灌装。

第七阶段和第八阶段

可使用清空过程定义 "Empty" 信号的持续时间。在最终控制称重后，立即设定 "Empty" 信号，当 "Empty Duration" 结束后对其重置。用户可根据所需循环时间定义此持续时间。

在 "Empty Duration" 过后，如果根据毛重控制应用程序，则用户还可使用 "Zero Duration"。在此阶段，控制系统从秤台上去除容器。清空过程在时间 t_e 结束。

在 t_e 之后，存在两种情况：

- 如果灌装过程由毛重控制（自动去皮过程取消激活），则应用程序在等待 "Zero Duration" 后检查并清零，然后加载新容器。
- 如果灌装过程由净重控制（自动去皮过程激活），则控制系统会立即加载新容器/瓶。

3 灌装优化

激活后，优化功能可在当前或随后灌装循环中自动帮助重新配置截止点，确保当前最终重量在尽量最短的灌装时间内处于目标重量的允差范围内。

有五种优化方法。

方法 1（反馈重量优化）

使用这种方法后，可根据与目标重量的偏差优化最大截止点。按照最大截止点的优化步骤重新配置其他所有截止点。

使用这种方法后，可根据与目标重量的偏差优化当前灌装重量。

可根据喜欢的校正速度选择一个优化步骤 (OSN)。

OSN = 1 以大步长进行简短优化

OSN = 3 以小步长进行长时间优化

方法 2（反馈时间优化）

使用此方法后，根据最大截止点优化所有截止点，从而尽可能缩短灌装时间。

使用此方法后，所有截止点与最大截止点之间距离被缩短，从而缩短总体灌装时间。

方法 3（向前进料优化）

如果一个或所有灌装阀门的流速可变（不恒定），则可使用此方法。在这种情况下，计算过去 10 次灌装循环的可变流速平均值，并根据此值优化最大截止点。按照最大截止点的优化步骤重新配置其他所有截止点。

方法 4

此方法是方法 1 和方法 3 的组合。

方法 5

此方法是方法 2 和方法 3 的组合。

注释

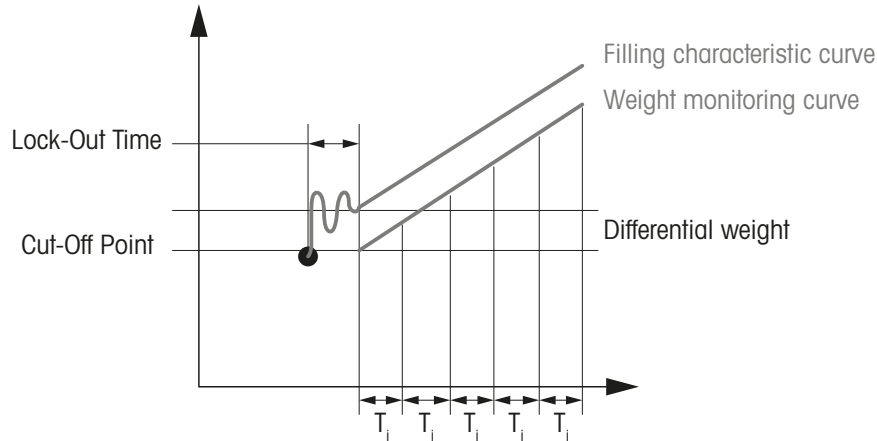
- 我们建议通过禁用优化功能、重新灌装功能和固定灌装参数（包括下列参数）的配置对灌装阀门的性能进行测试。
 - 正常灌装
 - 材料灌装持续时间
 - 最终灌装重量的稳定性标准
- 在进行至少 10 次灌装循环测试之后，如果最终灌装重量相互接近以及灌装统计数据的标准偏差在允许的范围之内，则我们建议启用优化功能，否则在启用优化功能时可能会使最终灌装重量变得不准确。
- 在更改 "Normal Fill Weight"、"Lock Duration" 与 "Output" 等正常灌装参数之后，将会重置优化参数，如果从已更改的正常灌装参数启用，则将再次进行优化。

4 灌装监视

4.1 基于重量的灌装监视

可通过激活监视功能对当前灌装曲线进行监视。激活时，此功能生成一条监视曲线，这为当前灌装曲线设定了下限。如果当前灌装曲线在监视曲线下方，则表明灌装应用程序出错。此错误被解读为袋/瓶破裂。

对于灌装监视功能，输入一个重量差值，此时监视特征曲线跟踪灌装特征曲线。监视曲线中只会累加增加的重量值。如果灌装重量保持不变或者变小，则监视曲线会在其数值处停止。如果监视特征曲线与灌装特征曲线相交（由于灌装材料从容器内逸出），则这被解读为袋/瓶破裂。监视曲线显示如下：



监视曲线以采样速率跟踪灌装特征曲线 ($F_{\max} = 1 / T_i$)。

这意味着如果灌装曲线位于监视曲线下方，则不会迟于 $T_i = 1 / F_{\max}$ 便检测到袋破裂现象。一旦截止点的锁定时间超时，则监视开始。

如果出现此错误，应执行下列步骤：

- 其余的灌装过程停止。
- 设定关于袋/瓶破裂的错误位。

在清除错误情况之后，可继续执行灌装过程。

在灌装应用期间，造成袋/瓶破裂的可能原因是：

- 袋/瓶撕裂以及材料流出的速度快于灌装速度。
- 袋/瓶爆裂。

4.2 基于时间的灌装监视

此类监视功能可用于监视灌装材料是否被连续灌装。如果灌装中断，则可根据超时参数确定问题出现的位置。

用户可使用此方法为截止点定义超时持续时间，以及灌装监视功能检查是否在这些既定的超时持续时间内达到截止点。如果超过其中一个超时参数，则其余的灌装应用停止并设定相应错误位。此错误被解释为灌装材料中断。

在清除错误情况之后，可继续执行灌装过程。

造成超时错误的可能原因如下：

- 用户定义的错误超时参数。
- 灌装阀断裂或卡住。

5 灌装应用程序状态

所有应用特定错误与状态位存储在寄存器内的称重传感器中。称重传感器持续监视灌装应用程序，并更新此寄存器内容。控制系统可通过读取此寄存器内容监视灌装过程。

此寄存器中的内容在下表中给出：

位	名称	状态/错误状况
0	一般状态位	设定其他任何错误位（位 1 至位 10）是否为 1 <ul style="list-style-type: none">• 如果此位为 1，则意味着当前灌装循环因错误状况而停止• 如果此位为 0，则意味着当前灌装循环成功完成
1	皮重+	设定容器重量是否大于皮重上限
2	皮重-	设定容器重量是否小于皮重下限
3	TOUT1	设定在首个截止点之前的灌装时间是否大于超时参数 1
4	TOUT2	设定在第二个截止点之前的灌装时间是否大于超时参数 2
5	TOUT3	设定在第三个截止点之前的灌装时间是否大于超时参数 3
6	TOUT4	设定在第四个截止点之前的灌装时间是否大于超时参数 4
7	TOUT5	设定在第五个截止点之前的灌装时间是否大于超时参数 5
8	袋/瓶破裂	设定实际灌装曲线的重量值是否小于监视特征曲线的重量值
9	TOL-	设定最终灌装重量是否小于目标重量的允差下限
10	TOL+	设定最终灌装重量是否大于目标重量的允差上限
11	空	在清空过程中保持高状态（请见命令 F16）
12	准备就绪	确定最终灌装重量后设定，并在放置新容器后重置
13	已保留	
14	已保留	
15	已保留	

当设定其中一个错误位（位 1 至位 10）时，自动设定一般状态位。当设定其中一个错误位（位 1 至位 8）时，自动停止灌装应用程序。

当称重传感器收到 "run" 或 "abort" 命令时，自动重置此寄存器中的数值。

可使用控制系统监视 READY 与 EMPTY 状态位，以检查在灌装循环完成后在秤台上放置新的空容器的恰当时机。

6 灌装统计数据

SLP852D 与 SLP854D 称重传感器还具备将统计信息存储在寄存器内的功能。下列信息由此寄存器存储。

- 所有实际灌装结果的平均值
- 所有实际灌装结果的标准偏差
- 之前所有灌装循环的累积重量值
- 总灌装循环次数
- 称重传感器记录的最后灌装结果
- 称重传感器记录的最后总灌装时间

用户可查看灌装统计数据。由称重传感器连续计算这些统计数据，直至其由用户重置。通过这种方式可保留不同批次的单个统计数据。

只有未因人工干预而中断或者因错误而取消的成功灌装循环才会在统计结果中体现出来。

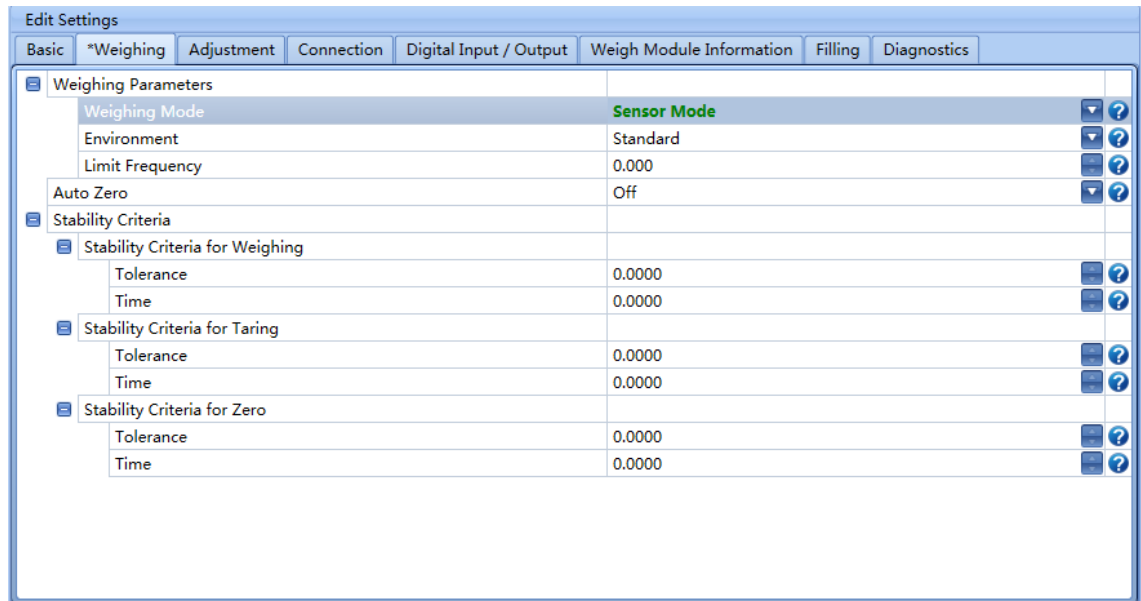
7 附录

7.1 灌装应用的配置步骤

- 1 配置称重模式 -> 传感器模式。
- 2 配置数字输出 -> 阀门功能。
- 3 配置数字输入 -> 灌装控制或其他功能。
- 4 配置灌装过程 -> 根据您的需要启用或禁用功能
 - ⇒ 自动去皮
 - ⇒ 预灌装
 - ⇒ 正常灌装
 - ⇒ 重新灌装
 - ⇒ 基于重量的监视
 - ⇒ 基于时间的监视
 - ⇒ 截止点优化
 - ⇒ 清空功能
- 5 配置目标重量与允差。

7.2 APW-Link 发出的关于灌装应用的样品 MT-SICS 命令

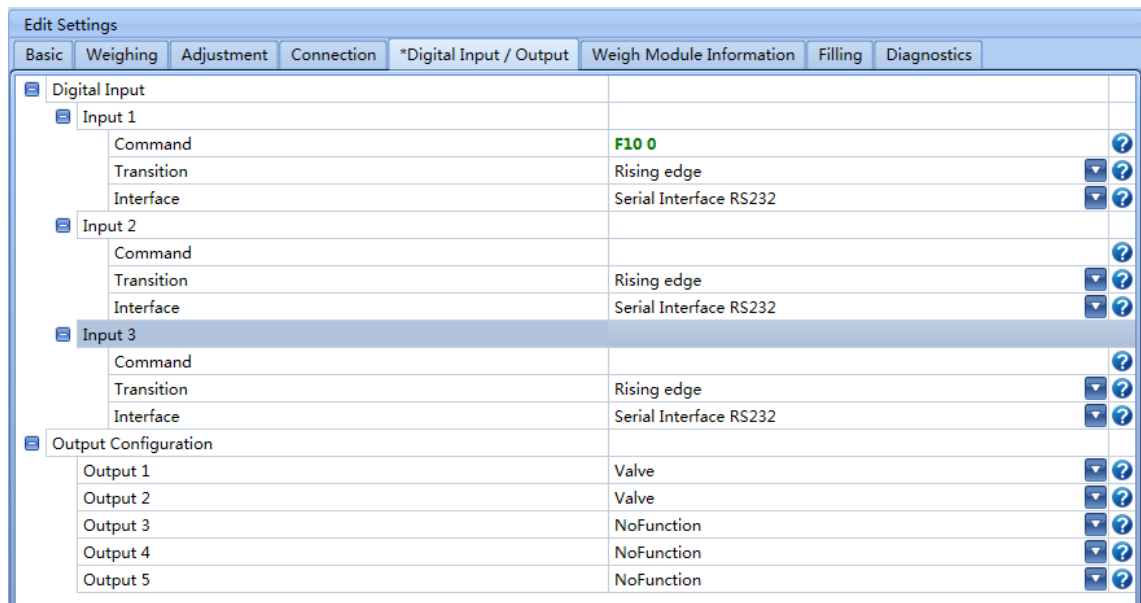
- 1 在 "Weighing" 选项卡中，将称重传感器的 "Weighing Mode" 配置为 "Sensor Mode" (MT-SICS: M02)。



⇒ 您可看到 "Filling tab" (请参阅第三步)。

⇒ "Sensor Mode" 经过特殊设计，可用于灌装应用，必须将其正确设置。否则将会对灌装准确性产生影响。

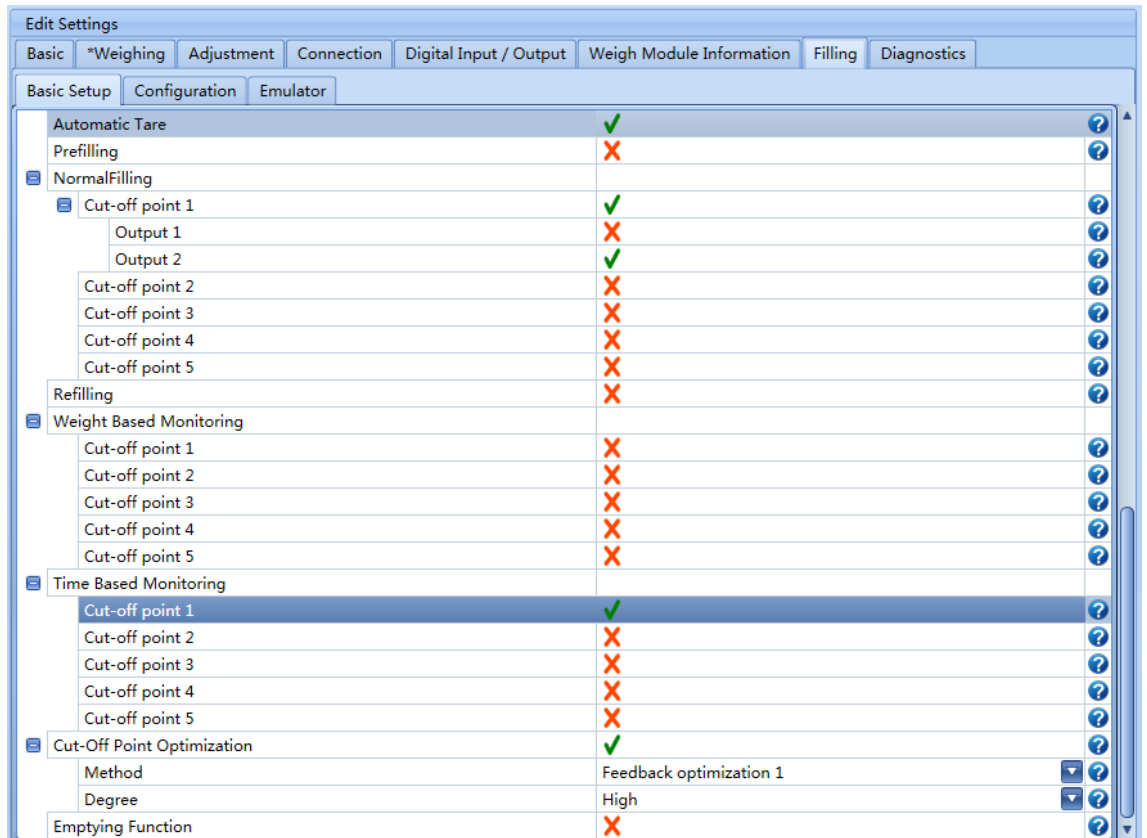
- 2 在 "Digital Input / Output" 选项卡中，进行下列配置：



⇒ 诸如 "Start Filling" 之类的数字输入或者您所需的其他功能 (MT-SICS: F10 0)

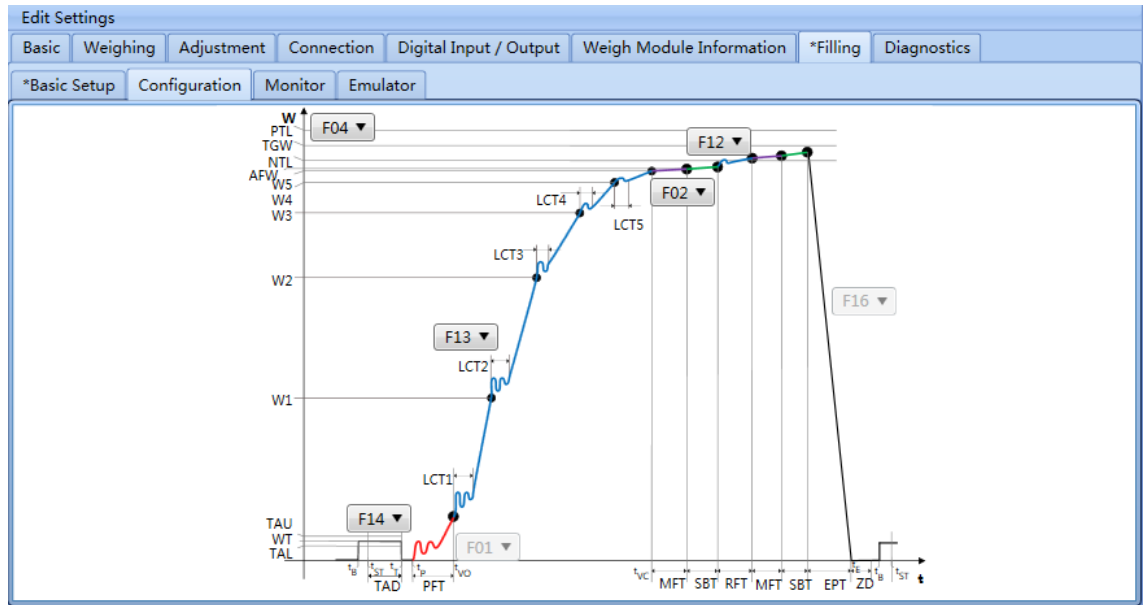
⇒ 诸如 "Valve" 之类的数字输出 (MT-SICS: F15)

3 在 "Filling" 选项卡和 "Basic Setup" 子选项卡中，根据您的需要启用或禁用灌装功能。



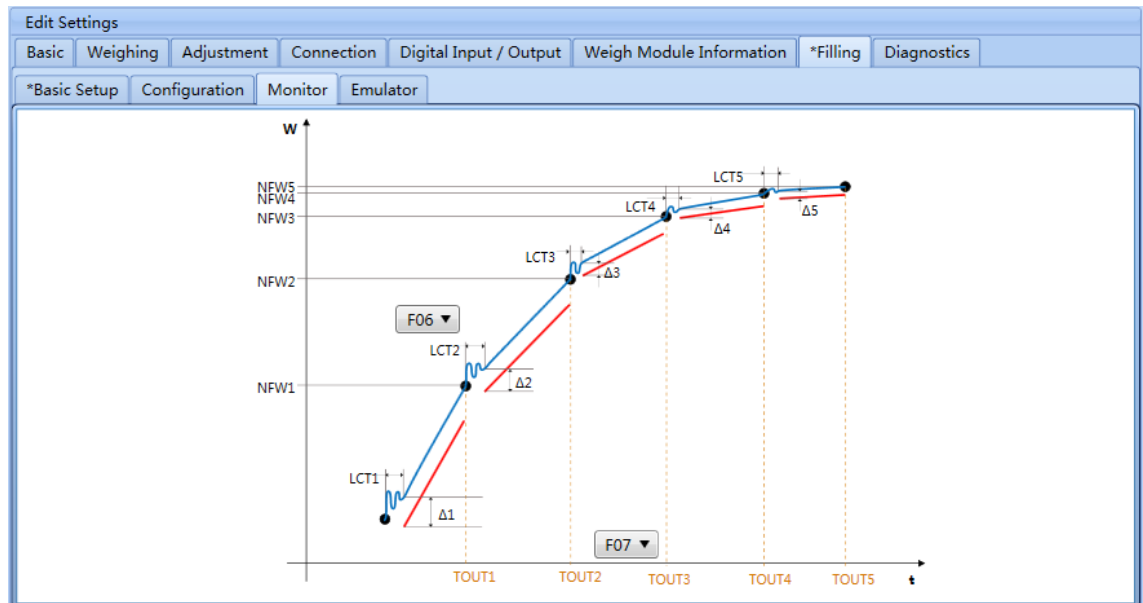
- ⇒ 自动去皮 (MT-SICS: F14)
启用/禁用自动去皮功能。
启用后，灌装过程将由净重控制，否则将会由毛重控制。
- ⇒ 预灌装 (MT-SICS: F01)
根据机器性能启用/禁用预灌装功能。
正常禁用预灌装功能。
- ⇒ 正常灌装 (MT-SICS: F13)
选择您所需的控制点数量以及您要用于各个控制点的数字输出。
- ⇒ 基于重量的监视 (MT-SICS: F06)
启用/禁用重量监视功能。
如果在灌装过程中您知晓材料流速，则我们建议启用此功能。否则禁用此功能。
- ⇒ 基于时间的监视 (MT-SICS: F07)
启用/禁用时间监视功能。
如果您非常了解各个灌装过程的时间，则我们建议启用此功能。否则禁用此功能。
- ⇒ 截止优化 (MT-SICS: F05)
在启用自动优化功能之后，选择用户。正常选择 "Feedback optimization" 方法。
- ⇒ 清空功能 (MT-SICS: F16)
启用/禁用清空功能。
如果您非常了解清空过程的时间，则我们建议启用此功能。否则禁用此功能。

4 在 "Filling" 选项卡和 "Configuration" 子选项卡中，为前一步骤的已启用灌装功能配置详细参数。



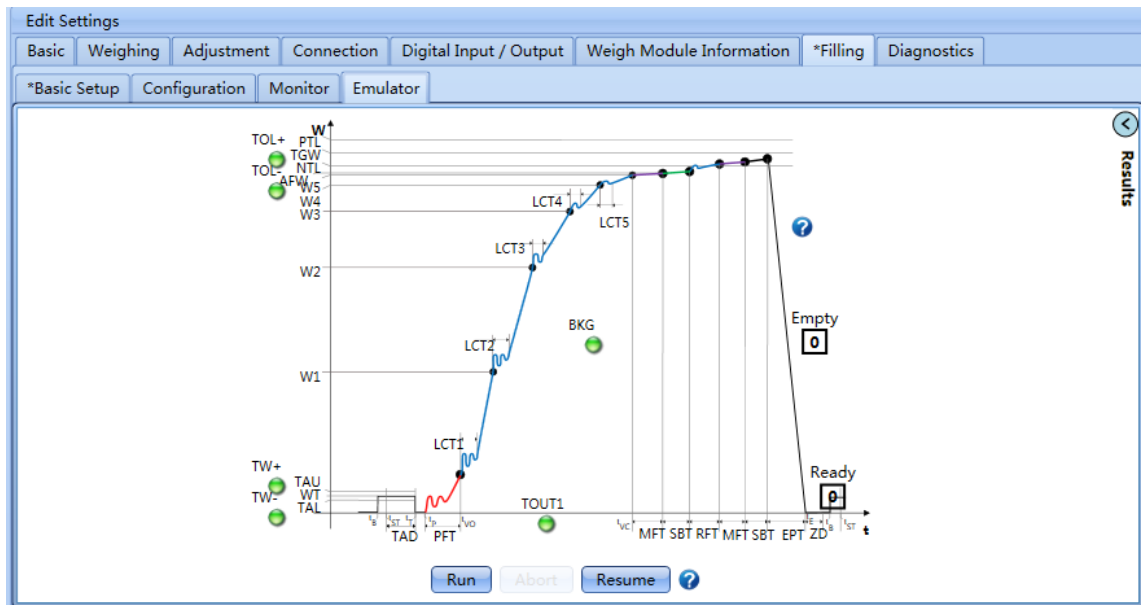
- ⇒ **MT-SICS F04**: 配置目标重量与允许的允差范围。
- ⇒ **MT-SICS F14**: 配置自动去皮允许的重量范围和时间。
- ⇒ **MT-SICS F01**: 配置预灌装持续日期。
- ⇒ **MT-SICS F13**: 配置正常灌装过程，包括控制点值和锁定持续时间。
- ⇒ **MT-SICS F02**: 配置材料灌装持续时间。
- ⇒ **MT-SICS F12**: 配置关于最终灌装重量的稳定性标准。
- ⇒ **MT-SICS F16**: 配置清空持续时间与清零持续时间。

5 在 "Filling" 选项卡和 "Monitor" 子选项卡中，为启用的监视功能配置详细参数。



- ⇒ **MT-SICS F06**: 为灌装应用配置重量监视功能。
- ⇒ **MT-SICS F07**: 为灌装应用配置时间监视功能。

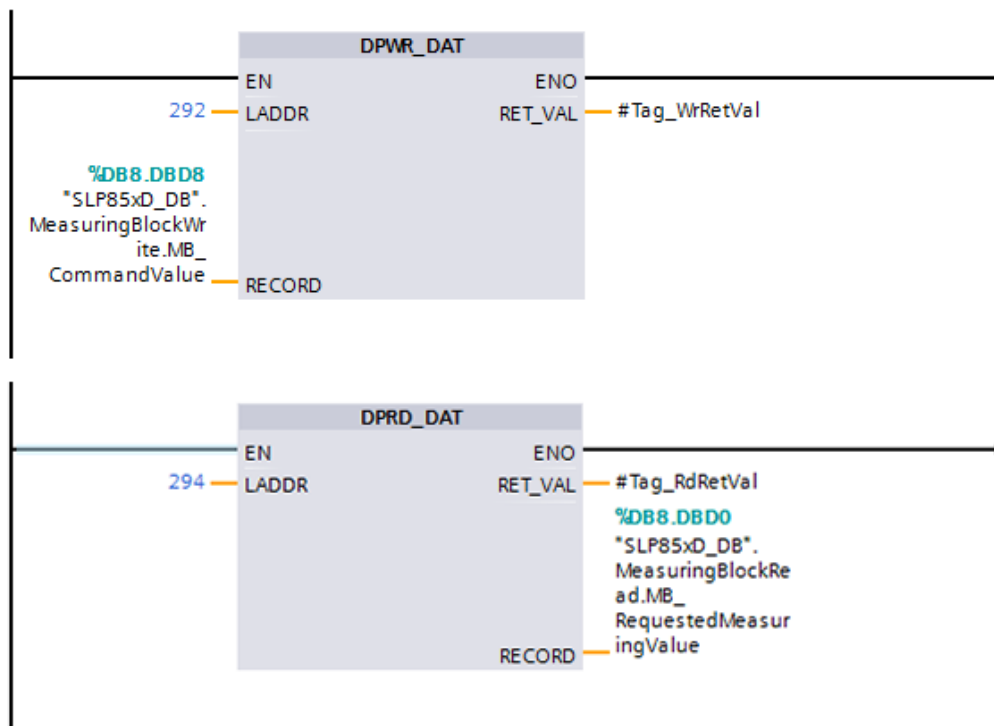
6 在 "Filling" 选项卡和 "Emulator" 子选项卡中，您可模拟灌装过程



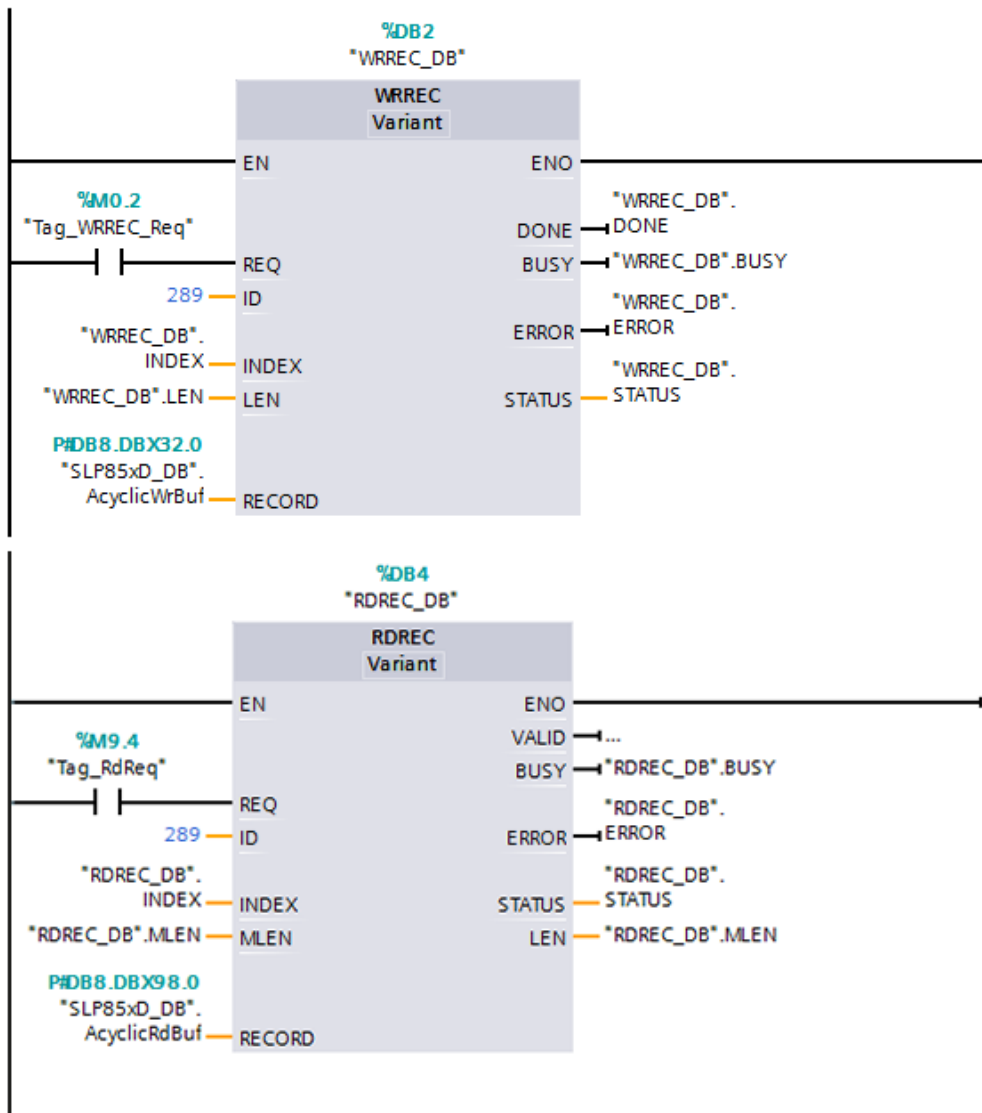
- ⇒ 运行 (MT-SICS F10 0) 开始灌装过程。
- ⇒ 中止 (MT-SICS F10 1) 中断灌装过程。
- ⇒ 恢复 (MT-SICS: F10 2) 在中断后继续执行灌装过程。

7.3 PLC 发出的关于灌装应用的样品 SAI 命令

- 1 使用 SAI 循环命令 (值: 290) 将 "Weighing Mode" 配置为 "Sensor Mode"。
以 SIEMENS S7-1200 CPU1215C 为例，您可以使用 "DPWR_DAT" 功能向设备发送命令，然后使用 "DPRD_DAT" 功能从设备读取反馈。

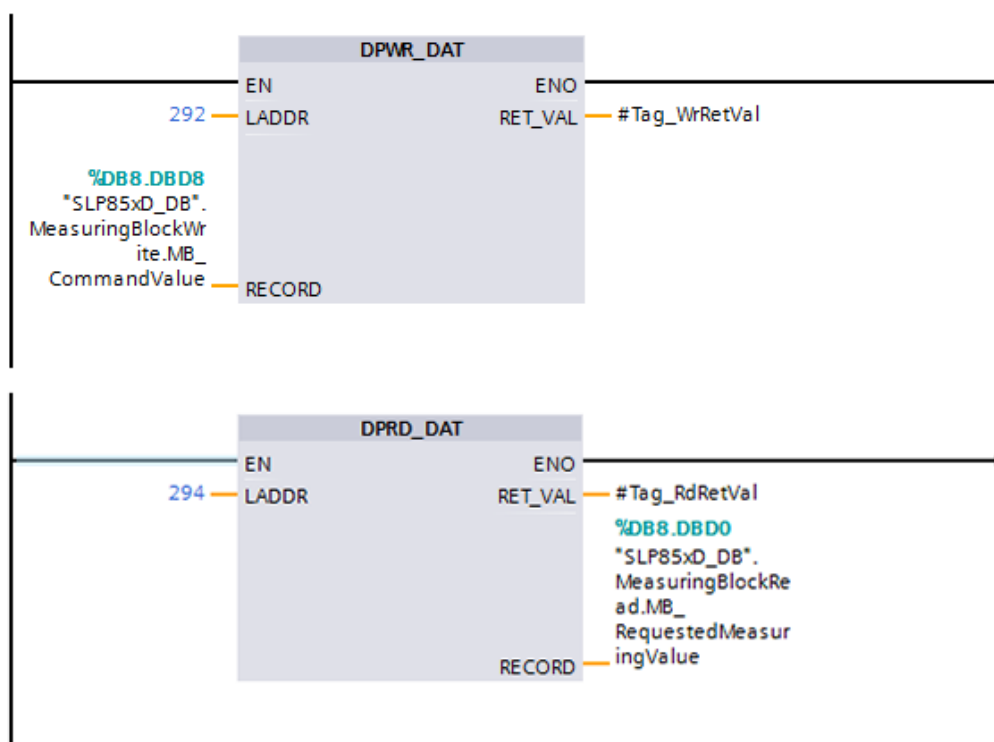


- 2 使用 SAI 非循环命令配置灌装参数，请参阅“灌装应用的 SAI 命令”。
 以 SIEMENS S7-1200 CPU1215C 为例，您可使用 "WRREC_DB" 功能将灌装参数逐步写入设备中。您还可使用 "RDREC_DB" 功能从设备读取反馈。



3 使用 SAI 循环命令 (值: 500) 运行灌装循环。

以 SIEMENS S7-1200 CPU1215C 为例, 您可以使用 "DPWR_DAT" 功能向设备发送命令, 然后使用 "DPRD_DAT" 功能从设备读取反馈。



7.4 关于灌装应用的 MT-SICS 命令

下列 MT-SICS 命令可用于灌装应用。

命令	说明
F01	自动预灌装配置
F02	材料灌装持续时间配置
F03	自动诚信灌装配置
F04	目标重量配置
F05	优化功能配置
F06	重量监视功能配置
F07	时间监视功能配置
F08	灌装统计数据
F09	灌装应用程序状态
F10	控制灌装
F11	报告灌装状态
F12	灌装稳定性标准配置
F13	正常灌装配置
F14	自动去皮配置
F15	数字输出功能配置
F16	清空功能配置

注意

欲了解关于 MT-SICS 命令的更多信息，请参阅《MT-SICS 接口命令参考手册》，11781363 (英文版)。

7.5 灌装应用的 SAI 命令

循环命令

命令	说明	数值
写入滤波器模式	设置称重模式：正常称重、加料...	290
写入滤波器环境	设置环境条件：非常稳定、标准...	291
写入低通频率	设置固定滤波器的截止频率	292
报告滤波器模式	获得当前称重模式：正常称重、加料...	90
报告滤波器环境	获取环境条件：非常稳定、标准...	91
报告低通频率	获取固定滤波器的截止频率	92
启动目标	运行灌装应用程序	500
暂停目标	中止灌装应用程序	501
恢复目标	恢复灌装应用程序	502

非循环命令

命令	说明	Profibus 槽口, 分度值 (十六进制)	ProfiNET 槽口, 分度值 (十六进制)	EIC 等级, 实例, 属性 (十六进制)	数据类型
自动预灌装	激活或取消激活预灌装功能, 以及配置在预灌装期间将保持高状态的数字输出和预灌装持续时间	1 / 0xEF	0 / 1 / 0x4201	0x414 / 1 / 0x01	结构
材料灌装持续时间	为灌装应用配置材料灌装持续时间。这是捕捉空气中灌装材料的等候时间	1 / 0xF0	0 / 1 / 0x4202	0x414 / 1 / 0x02	整数
自动重新灌装	激活或取消激活重新灌装功能。它自动为由优化功能计算的时间设置选择的数字输出端口。	1 / 0xF1	0 / 1 / 0x4203	0x414 / 1 / 0x03	二进制
目标重量	为灌装应用配置目标重量	1 / 0xF2	0 / 1 / 0x4204	0x414 / 1 / 0x04	结构
优化功能	激活或取消激活优化功能以及配置优化方法与程度	1 / 0xF3	0 / 1 / 0x4205	0x414 / 1 / 0x05	结构
重量监视功能	激活或取消激活重量监视功能以及配置重量监视功能	1 / 0xF4	0 / 1 / 0x4206	0x414 / 1 / 0x06	结构
时间监视功能	激活或取消激活时间监视功能	1 / 0xF5	0 / 1 / 0x4207	0x414 / 1 / 0x07	结构
灌装稳定性标准	查询或重置关于灌装应用的统计数据	1 / 0xF6	0 / 1 / 0x4208	0x414 / 1 / 0x08	结构
灌装阶段	为灌装应用配置正常灌装过程	1 / 0xF7	0 / 1 / 0x4209	0x414 / 1 / 0x09	结构
自动去皮	激活或取消激活自动去皮功能以及配置皮重限值	1 / 0xF8	0 / 1 / 0x420A	0x414 / 1 / 0x0A	结构
数字输出功能	为灌装应用配置数字输出功能	1 / 0xF9	0 / 1 / 0x420B	0x414 / 1 / 0x0B	结构
清空功能	激活或取消激活清空功能, 以及配置其持续时间	1 / 0xFA	0 / 1 / 0x420C	0x414 / 1 / 0x0C	结构
灌装统计数据	查询关于灌装应用的统计数据	1 / 0xFB	0 / 1 / 0x420D	0x414 / 1 / 0x0D	结构
清除灌装统计数据	重置关于灌装应用的统计数据	1 / 0xFC	0 / 1 / 0x420E	0x414 / 1 / 0x0E	二进制
灌装应用程序状态	查询灌装应用的状态	1 / 0xFD	0 / 1 / 0x420F	0x414 / 1 / 0x0F	二进制
报告灌装状态	报告灌装状态	1 / 0xFE	0 / 1 / 0x4210	0x414 / 1 / 0x10	二进制
控制灌装状态	控制灌装状态	1 / 0xFF	0 / 1 / 0x4211	0x414 / 1 / 0x11	二进制

GWP®

Good Weighing Practice™

GWP® 是全球称量标准，确保称量过程的一致性，可应用于任何制造商生产的称量设备。它有助于：

- 选择适当的天平或秤
- 安全地校准或操作称量设备
- 符合实验室和生产的质量及法规要求

▶ www.mt.com/GWP

www.mt.com

更多信息

Mettler-Toledo GmbH

Industrial
8606 Nänikon, Switzerland
www.mt.com

保留技术修改权。
© Mettler-Toledo GmbH 10/2016
30303096B cn



30303096