

DI MC MTS APC

SINUMERIK ONE MCP 调试手册

SINUMERIK ONE

目录

Contents

1	免责声明	1
2	概述	2
3	要求	2
3.1	硬件要求	2
3.2	软件版本要求	2
4	注意事项	3
4.1	注意事项一	3
4.2	注意事项二	3
5	SINUMERIK ONE MCP 简介	4
5.1	SINUMERIK ONE MCP 产品分类	4
5.2	SINUMERIK ONE MCP 适配的显示单元	5
5.3	SINUMERIK ONE MCP 组成	6
5.3.1	急停	7
5.3.2	工业以太网和 PFOFINET 通讯模块	9
5.3.3	按键模块	9
5.3.4	Powerride 介绍	11
5.3.5	常规倍率开关与手轮	12
5.3.6	USB 键盘	12
5.3.7	USB HUB	13
5.3.8	钥匙开关	13
5.3.9	RFID reader	13
5.3.10	预留孔	14
5.4	连接	14
5.4.1	电源端口	14
5.4.2	以太网端口 X20	15
5.4.3	进给轴倍率开关 X30、X31	15

目录

5.4.4	通用输入 X515、X516	16
5.4.5	上行 USB 端口 X120	20
5.4.6	模块连接 USB 接口 X121-124	20
5.4.7	手轮 X60/X61	20
5.4.8	面板 LED 状态	21
5.4.9	开关 S2	22
5.5	输入输出映像 IO 地址	23
5.5.1	MCP Base 映像区	23
5.5.2	Key module 映像区	24
5.5.3	Powerride 映像区	26
5.5.4	Handwheel 映像区	27
6	应用举例	29
6.1	硬件连接	29
6.2	SINUMERIK ONE MCP 调试	30
6.2.1	创建 SINUMERIK ONE PLC 数据类型	32
6.2.2	创建 SINUMERIK ONE PLC 变量	35
6.2.3	编写 MCP PLC 程序	35
6.2.4	编写 MCP 控制程序	42
6.2.5	自定义 KeyPad 按键背光灯颜色	43
7	电源	45
8	安装	49
8.1.1	SINUMERIK ONE MCP 1900	49
8.1.2	SINUMERIK ONE MCP 2200	50
8.1.3	SINUMERIK ONE MCP 2200c	52
8.1.4	SINUMERIK ONE MCP 2400.2c	53
8.1.5	SINUMERIK ONE MCP 2400.c	54
8.1.6	SINUMERIK ONE MCP 2400	55
9	附件和备件	57

目录

10	参考文献	58
11	作者/联系人	58
12	版本信息	58

MTSAPC

1 免责声明

本使用手册及样例包目录内所包含文档、PLC 程序、机床可执行程序（MPF、SPF、...）、电气图，可能与用户实际使用不同，用户可能需要先对例子程序做修改和调整，才能将其用于测试。本例程的作者和拥有者对于该例程的功能性和兼容性不负任何责任，使用该例程的风险完全由用户自行承担。由于它是免费的，所以不提供任何担保，错误纠正和热线支持，用户不必为此联系西门子技术支持与服务部门。

对于在使用中发生的人员、财产损失本公司不承担任何责任，由使用者自行承担风险。

以上声明内容的最终解释权归西门子（中国）有限公司所有，后续内容更新不做另行通知。

MTS APC

2 概述

SINUMERIK ONE 系列 MCP 是基于“blackline plus”设计的，整个系列产品风格一致，并且增加许多开创性的设计，比如，把无限增量旋转的倍率开关与程序启动按键结合在一起的 SINUMERIK Powerride，除此之外还可以通过编程灵活改变倍率开关对应的指示颜色与震动方式。再则模块化的设计可以为用户提供不同布局的控制面板，并且控制面板与键盘组合起来，进一步提升操作员的操作体验。



3 要求

3.1 硬件要求

	硬件			
工艺	NCU710/NCU1740	NCU720/NCU1750	NCU730/NCU1760	PPU1740
车床	•	•	•	•
铣床	•	•	•	•
磨床	•	•	•	•

3.2 软件版本要求

SINUMERIK ONE

- SINUMERIK ONE CNC-Software 6.13 HF6 or higher
- TIA Portal STEP 7 Professional V16
- SINUMERIK ONE STEP 7 Toolbox V16 with SINUMERIK ONE PLC Basic Programm V6.13.00

SINUMERIK 840D sl

- 840D sl CNC-Software 4.93 HF5 or higher
- TIA Portal STEP 7 Professional V16
- SINUMERIK 840D sl STEP 7 Toolbox V16 with SINUMERIK 840D sl PLC Basic Programm V4.93.00
- SIMATIC STEP 7 V5.6
- SINUMERIK Toolbox 840D sl V4.93

4 注意事项

4.1 注意事项一

SINUMERIK ONE 系列 MCP 控制不能直接调用机床面板的标准程序，例如 FC19/FC24/FC25 等。

4.2 注意事项二

SINUMERIK ONE 系列 MCP 采用面板自带 M5 螺母固定，面板开孔时需要注意。

5 SINUMERIK ONE MCP 简介



SINUMERIK ONE MCP 特点：

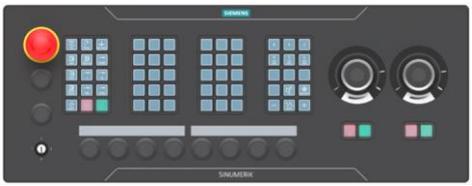
- 基于“blackline plus”设计，整个产品线保持一致
- 开创性的技术，如 SINUMERIK Powerride，允许简单快速的操作机床
- 通过新的通讯模块，灵活的布置功能模块
- MCP 按键采用背光 LED 设计，可根据 RGB 值自由定义颜色

5.1 SINUMERIK ONE MCP 产品分类

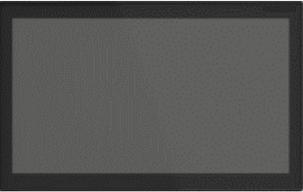
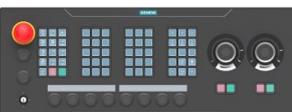
SINUMERIK ONE MCP 按照尺寸共分为三大类：SINUMERIK ONE MCP 1900、SINUMERIK ONE MCP 2200 以及 SINUMERIK ONE MCP 2400。

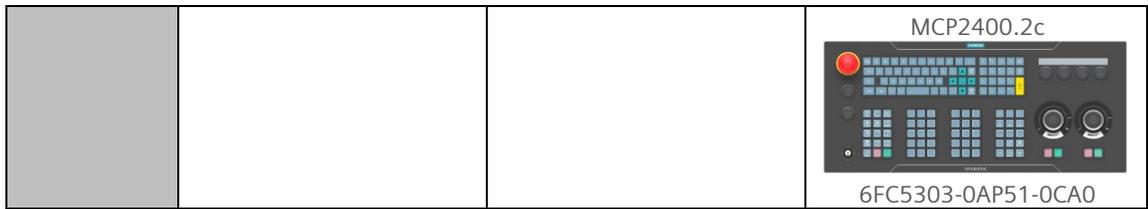
每种类型根据布局不同又分为不同的型号

MCP 类型	订货号	外观
SINUMERIK ONE MCP 1900	6FC5303-0AP02-0AA0	
SINUMERIK ONE MCP 2200c	6FC5303-0AP51-0DA0	
SINUMERIK ONE MCP 2200	6FC5303-0AP03-0AA0	

SINUMERIK ONE MCP 2400.c	6FC5303-0AP51-0BA0	
SINUMERIK ONE MCP 2400	6FC5303-0AP04-0AA0	
SINUMERIK ONE MCP 2400.2C	6FC5303-0AP51-0CA0	

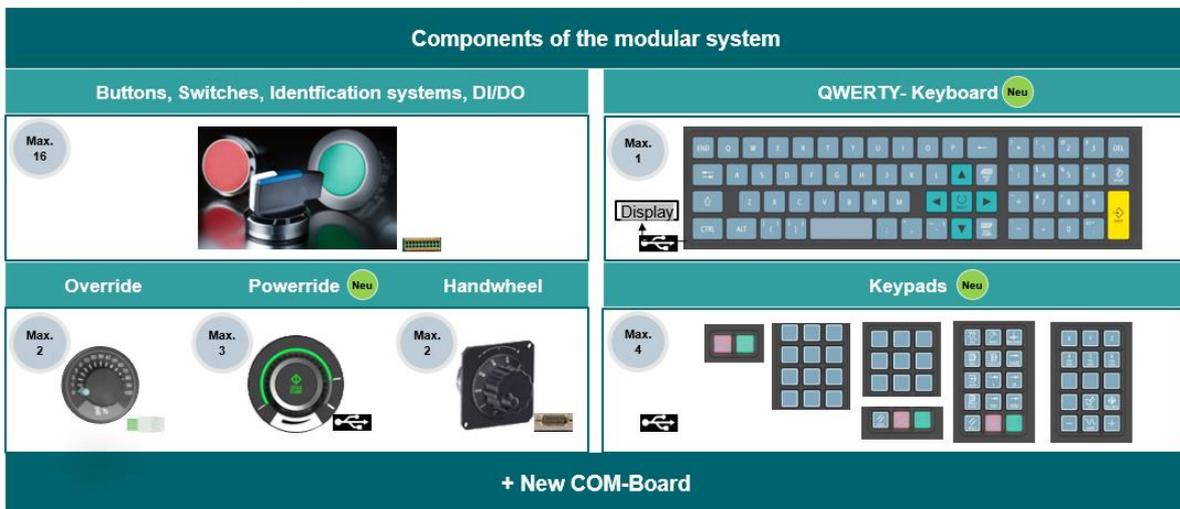
5.2 SINUMERIK ONE MCP 适配的显示单元

面板尺寸	19"	22"	24"
			
宽度	464mm	529mm	585mm
ITC	●	●	●
IFP	●	●	●
IPC 477E	●	●	●
ONE MCP	MCP1900  6FC5303-0AP02-0AA0	MCP2200  6FC5303-0AP03-0AA0	MCP2400  6FC5303-0AP04-0AA0
		MCP2200c  6FC5303-0AP51-0DA0	MCP2400.c  6FC5303-0AP51-0BA0



5.3 SINUMERIK ONE MCP 组成

SINUMERIK ONE MCP 为模块化设计，通过对 QWERTY 键盘、按键模块、Powerride 开关、手轮等模块组合成不同布局的面板，SINUMERIK ONE MCP 支持的最大硬件数量如下：



以 MCP2400 为例介绍 SINUMERIK ONE MCP 面板组成。

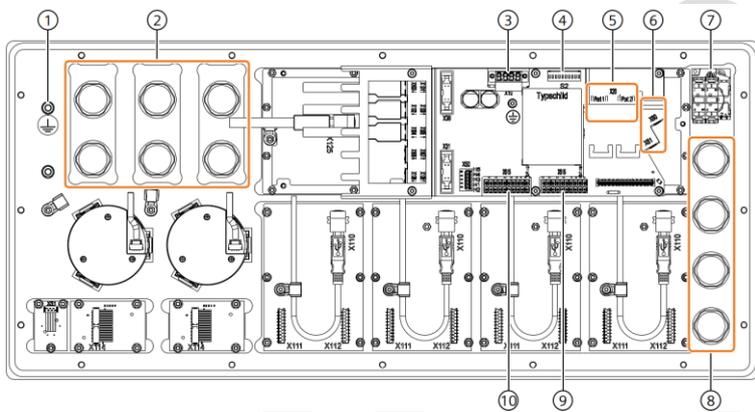
正面



①	急停按钮
②	QWERTY 键盘
③	6 个 22.5mm 安装孔

④	钥匙开关
⑤	Powerride 1 (进给) + keypad 4.1
⑥	Powerride 2 (spindle) + keypad 4.2
⑦	Keypad 4 (axis block)
⑧	Keypad 3 (customer keys)
⑨	Keypad 2 (customer keys)
⑩	Keypad 1 (operating mode block)
⑪	4 个 22.5mm 安装孔

背面



①	接地保护
②	6 个 22.5mm 安装孔
③	电源接口 X10
④	拨码开关 S2
⑤	以太网接口 P1&P2
⑥	手轮接口 X60&X61
⑦	急停按钮
⑧	4 个 22.5mm 安装孔
⑨	用户自定义 IO X516
⑩	用户自定义 IO X515

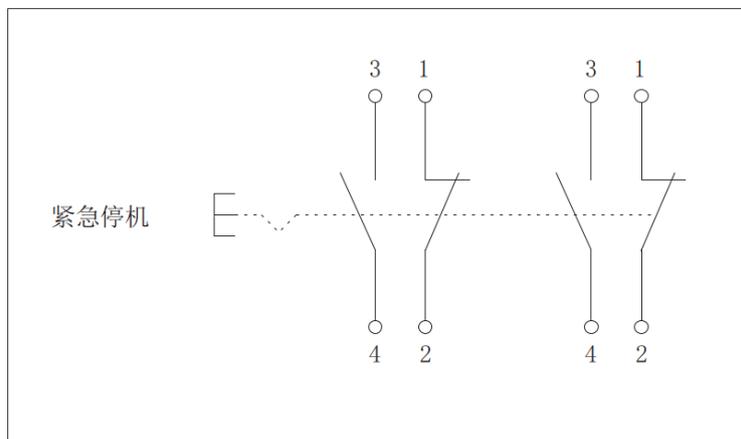
5.3.1 急停

SINUMERIK ONE MCP 均配置一个急停按钮，此按钮带自锁装置，并且带有两路触点，当人或设备处于危险状态时，可以通过急停按钮使驱动以最大扭矩停止，以保证人和设备的安全。

急停按钮

额定电压	24 V DC
最大电流强度	3 A
最小电流强度	1 mA
断流容量	符合 EN 60947-5-1 DC 13
限制的额定短路电流	符合 EN 60947-5-1, 10 A gL/gG
B10d	500 000

急停线路



按钮正面与背面

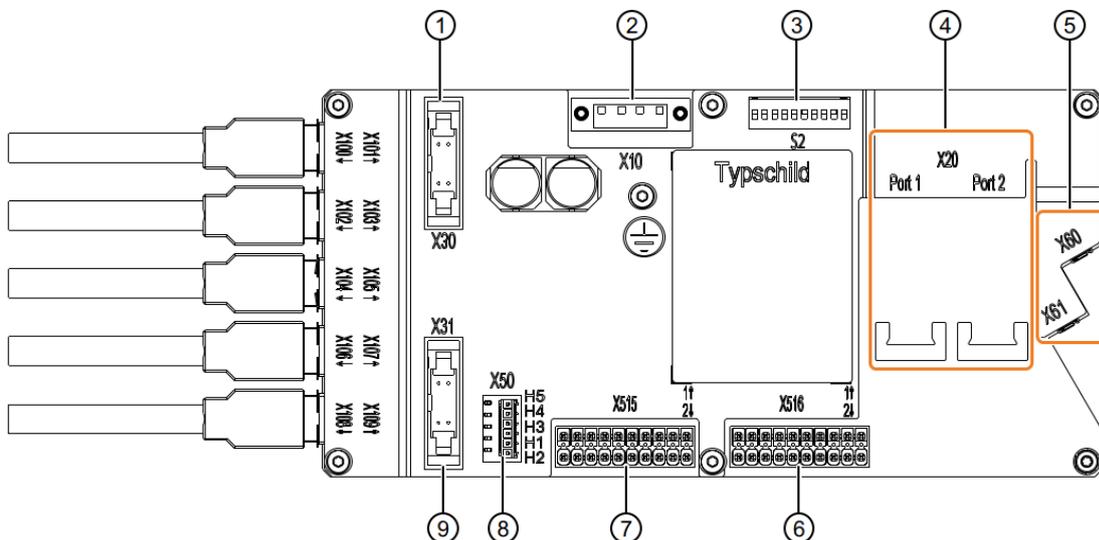


按钮正面



按钮背面

5.3.2 工业以太网和 PFOFINET 通讯模块



①	倍率开关接口
②	24V 电源接口
③	DIP 开关
④	工业以太网口 1&2
⑤	手轮接口
⑥	用户自定义输入输出接口
⑦	用户自定义输入输出接口
⑧	钥匙开关接口
⑨	主轴倍率开关接口

备注：S1 开关，位置 9&10 默认为 OFF，即 IE 模式，如果配置为 PN 模式，位置 9&10 需要拨至 ON。并且通过 S1 位置 0-8 的状态确定面板的 IP 地址与 PN 设备名称。

5.3.3 按键模块

按键模块主要用于方式组、轴选、用户自定义功能，大致可以分为下几类：

3*5 按键模块

这个模块有 15 个带背光的按键和可更换的键帽。可以水平或垂直安装，通过 USB 电缆连接至 MCP。

安装方式	按键模块 3*5
------	----------

垂直	
水平	

3*4 按键模块

这个模块有 12 个带背光的按键和可更换的键帽。可以水平或垂直安装，通过 USB 电缆连接至 MCP。

布置方式	按键模块 3*4
垂直	
水平	

3*3 按键模块

这个模块有 9 个带背光的按键和可更换的键帽。可以水平或垂直安装，通过 USB 电缆连接至 MCP。

布置方式	按键模块 3*3
垂直	

水平	
----	--

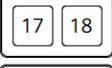
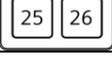
1*3 按键模块

这个模块有 3 个带背光的按键和可更换的键帽。可以水平或垂直安装，通过排线连接至 3*5/3*4/3*3 按键魔模块。

布置方式	按键模块 1*3
扩展连接 x.1 1x3	
扩展连接 x.2 1x3	

1*2 按键模块

这个模块有 2 个带背光的按键和可更换的键帽。可以水平或垂直安装，通过排线连接至 3*5/3*4/3*3 按键魔模块。

布置方式	按键模块 1*2
扩展连接 x.1 1x2	
扩展连接 x.2 1x2	

说明

其中按键模块 1*3 与 1*2 一般与 3*5/3*4/3*3 模块组合使用，通过排线连接。其按键地址与按键号对应。其详细说明请参考详见 <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109797245>

5.3.4 Powerride 介绍

Powerride 是 MCP 面板组件，用于控制主轴与进给轴倍率，它可以无限旋转，通过 FB21 对其功能设置。并且集成为一个程序启动按钮，可以灵活快捷的控制程序运行。



Powerride 的特点

- 集成无限旋转的旋转轮。
- 每转 36 凹槽，增量计数器。
- 轮廓 LED 范围约圆的 2/3(有 25 段)，所有分段的颜色可以配置-3 位(RGB)。
- 集成“Cycle Start”开关的符号的按钮，集成绿色 LED 背光灯。
- 振动电机用于触觉反馈信号，可选择振动模式。

5.3.5 常规倍率开关与手轮

SINUMERIK ONE MCP 除了可以配置最新的 Powerride，还可以配置传统的硬件。

1) 带 16/23/29 位置的旋转倍率开关

面板最多支持 2 个倍率开关，倍率开关的编码格式为格雷码，它可以通过扁平电缆连接至面板的 X30/X31 接口。



2) 电子手轮

面板最多支持 2 个手轮，电子手轮是增量编码器，其信号与手动手轮的一转相符。手轮配备了磁性标度，可实现精确的增量运行。由控制系统选中的轴会同时定位。所有手轮的线数为 100I/U。



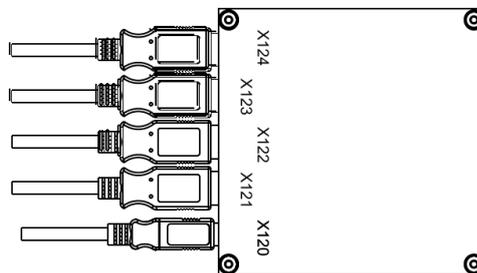
5.3.6 USB 键盘

USB 键盘是独立于 MCP 的，直接通过 USB (兼容 USB2.0) 电缆连接至 TCU 或 IPC 即可。



5.3.7 USB HUB

USB HUB 用于连接 MCP 面板配置的按键模块/Powerride/钥匙开关等模块组件。然后把这些模块的信号通过模块传送至 NCU.



5.3.8 钥匙开关

钥匙开关具有 4 个位置 0-1-2-3，配置 3 把不同颜色的钥匙用于切换不同的操作权限。钥匙开关可在任何位置将其拔出。



钥匙权限对应表

钥匙	0	1	2	3
黑色钥匙	✓	✓		
绿色钥匙	✓	✓	✓	
黄色钥匙	✓	✓	✓	✓

5.3.9 RFID reader

RFID 读卡器选项是钥匙操作授权开关的替代方案。交货套件包含 3 个 RFID 标签，标记为 1 到 3。使用这些标签设置的授权级别与钥匙操作的方式相同的 I/O 映像。



5.3.10 预留孔

SINUMERIK ONE MCP 除了配置标准功能的模块，还为用户预留了 22.3mm 的底孔，可以用于安装指令按钮开关、指示灯、USB 转接口、RJ45 网络端口等。



5.4 连接

组件接口的引脚布局在下表中列出。可能存在的偏差会在相关位置上予以提示。

信号类型	
I	输入
O	输出
B	双向（输入/输出）
V	电源
-	接地（基准电位）或 N.C.（not connected = 未占用）

5.4.1 电源端口

连接器名称	X10
连接器类型	4 芯针式端子插
最大电缆长度	10 m

表 5-4-1

引脚	名称	类型	含义
1	P24	VI	电位 24 V DC (20.4 至 28.8 V)
2	-	NC	

3	M	VO	接地
4	M	VO	接地

24V DC 是通过内部连接器连接，引脚 1 与引脚 2 桥接，引脚 3 与引脚 4 桥接。

5.4.2 以太网端口 X20

连接器名称	X20 P1, X20 P2
连接器类型	标准 RJ45 插口
最大数据传输速率	10/100/1000MBit/s
最大电缆长度	100 m
引脚定义	下行线（开关）

表 5-4-2 PN 模式

引脚	名称	类型	注释
1	RX+	I	Receive +
2	RX-	I	Receive -
3	TX +	O	Transmit +
4	-		终端回路
5	-		终端回路
6	TX -	O	Transmit -
7	-		终端回路
8	-		终端回路
屏蔽	-	-	连接器外壳

表 5-4-3 IE 模式

引脚	名称	类型	注释
1	DA+	B	Bidirectional pair A+
2	DA-		Bidirectional pair A-
3	DB+		Bidirectional pair B +
4	DC+		Bidirectional pair C+
5	DC-		Bidirectional pair C-
6	DB+		Bidirectional pair B-
7	DD+		Bidirectional pair D+
8	DD-		Bidirectional pair D-
屏蔽	-	-	连接器外壳

5.4.3 进给轴倍率开关 X30、X31

进给倍率开关

连接器名称	X30
连接器类型	2 x 5 针公插, 根据 IEC603-13, 带编码
最大长度	1m

引脚	信号名称	类型	含义
1	-		n.c.
2	-		n.c.
3	M	V	接地
4	-		n.c.
5	P5	V,O	5 V 电源, 最大 100 mA
6	OV_VS16	I	倍率开关位置/值 16
7	OV_VS8	I	倍率开关位置/值 8
8	OV_VS4	I	倍率开关位置/值 4
9	OV_VS2	I	倍率开关位置/值 2
10	OV_VS1	I	倍率开关位置/值 1

主轴倍率开关

连接器名称	X31
连接器类型	2 x 5 针公插, 根据 IEC603-13, 带编码

引脚	信号名称	类型	含义
1	-		n.c.
2	-		n.c.
3	M	V	接地
4	-		n.c.
5	P5	V,O	5 V 电源, 最大 100 mA
6	OV_VS16	I	倍率开关位置/值 16
7	OV_VS8	I	倍率开关位置/值 8
8	OV_VS4	I	倍率开关位置/值 4
9	OV_VS2	I	倍率开关位置/值 2
10	OV_VS1	I	倍率开关位置/值 1

5.4.4 通用输入 X515、X516

只有数字开关量（无源输入）可以通过 X515 和 X516 连接器连接。

连接器名称	X515/X516
-------	-----------

连接器类型	20 针公插
最长电缆	2m

表 5-4-4 连接器 X515 针脚分配

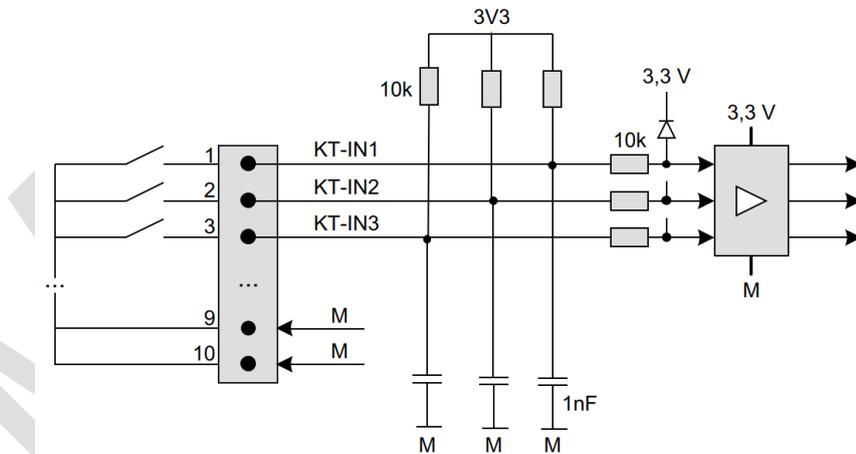
引脚	信号名称	类型	含义
1	KT1_IN	I	用户定义键 1
2	KT2_IN	I	用户定义键 2
3	KT3_IN	I	用户定义键 3
4	KT4_IN	I	用户定义键 4
5	KT5_IN	I	用户定义键 5
6	KT6_IN	I	用户定义键 6
7	KT7_IN	I	用户定义键 7
8	KT8_IN	I	用户定义键 8
9	M	V	接地
10	M	V	接地
11	M	V	接地
12	M	V	接地
13	KT-OUT1	O	24 V 输出 1
14	KT-OUT2	O	24 V 输出 2
15	KT-OUT3	O	24 V 输出 3
16	KT-OUT4	O	24 V 输出 4
17	KT-OUT5	O	24 V 输出 5
18	KT-OUT6	O	24 V 输出 6
19	KT-OUT7	O	24 V 输出 7
20	KT-OUT8	O	24 V 输出 8

表 5-4-5 连接器 X516 针脚分配

引脚	信号名称	类型	含义
1	KT-IN9	I	用户定义键 9
2	KT-IN910	I	用户定义键 10
3	KT-IN11	I	用户定义键 11
4	KT-IN12	I	用户定义键 12
5	KT-IN13	I	用户定义键 13
6	KT-IN14	I	用户定义键 14

7	KT-IN15	I	用户定义键 15
8	KT-IN16	I	用户定义键 16
9	M	V	接地
10	M	V	接地
11	M	V	接地
12	M	V	接地
13	KT-OUT9	O	24 V 输出 9
14	KT-OUT10	O	24 V 输出 10
15	KT-OUT11	O	24 V 输出 11
16	KT-OUT12	O	24 V 输出 12
17	KT-OUT13	O	24 V 输出 13
18	KT-OUT14	O	24 V 输出 14
19	KT-OUT15	O	24 V 输出 15
20	KT-OUT16	O	24 V 输出 16

通用输入 X515/X516 基本电路图



数字量输入端的技术数据

参数	值
电压	额定范围：0 V 到 5 V 允许范围：-3 V 到 30 V
标准耗用电流	DC 5 V 时为 +0.2 mA DC 0 V 时为 -0.3 mA
信号电平（包含波纹）	高：2.3 V ~ 5 V

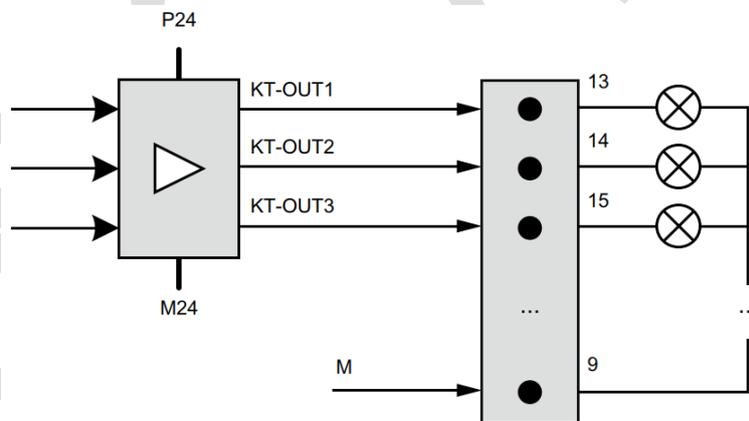
	低：0 ~ 1.0 V
电位隔离	无

说明

- 1) 接口 X51、X52 和 X55 上连接的外部 24 V 直流电源必须符合 UL 61010 中关于保护性超低电压的规定。另外还要安装熔断器，熔断器要在 0 °C 环境温度、6.5 A 电流条件下在 120 秒内安全动作。
- 2) 熔断器的替代方案是保护电路，该电路无论是在正常运行条件还是在故障条件下要能在 60 秒内将电流控制在 5 A 以下。
- 3) 当使用的电源的初级是来自于最高达交流 600 V（导线对中性线之间的电压）的 III 级过电压回路时，必须保证熔断器或保护回路的电气间隙符合 UL 61010 规定的 3.0 mm。在使用外部电源时注意，选用的熔断器应具有足够的分断能力，能够分断使用的电源引入部件上可能出现的最大瞬时短路电流。

通用输出 X515/X516 基本电路图

输出电路用于控制按键 LED。



数字量输出端的技术数据

参数	值
电压 ¹⁾	24 V (20.4 V ... 28.4 V)
每个输出端的最大负载电流	0.5 A
每个插头的最大负载电流	1 A
在所有 6 个输出都 100 % 同时接通的条件 下，每个输出的最大负载电流	0.15 A

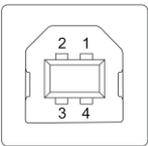
电位隔离	无
------	---

1) 无需另外接入电源，直接通过 X10 供电。

5.4.5 上行 USB 端口 X120

该接口为 USB 接口，设计为“高功率接口”(5 V/500 mA)。因此，USB 集线器只能连接 USB 接口拥有自己的电源，其下行端口能够提供 500 毫安电流。一个标准 USB 2.0 高速端口支持的电缆最大长度 3m(推荐 1.5 m)。

表 5-4-6

	引脚	名称	类型	含义
	1	P5V_fused	V	+5V
	2	Data-	B	Data-
	3	Data+		Data+
	4	GND	V	接地

5.4.6 模块连接 USB 接口 X121-124

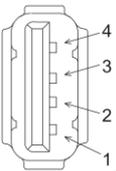
接口 X121-X124 均为 USB 接口，用于连接按键模块、Powerride 等。

表 5-4-7

连接器类型	Double USB socket – type A
版本	USB 2.0
每个接口电流承载容量	0.1 A
最长电缆	2 m
每个接口的功耗	0.5 W

说明：5v 电源的设计是为了防止短路。

针脚布局

Type A socket	引脚	名称	类型	含义
	1	P5V	V	+ 5 V
	2	Data-	B	Data -
	3	Data+		Data +
	4	GND	V	接地

5.4.7 手轮 X60/X61

手轮 1 与手轮 12

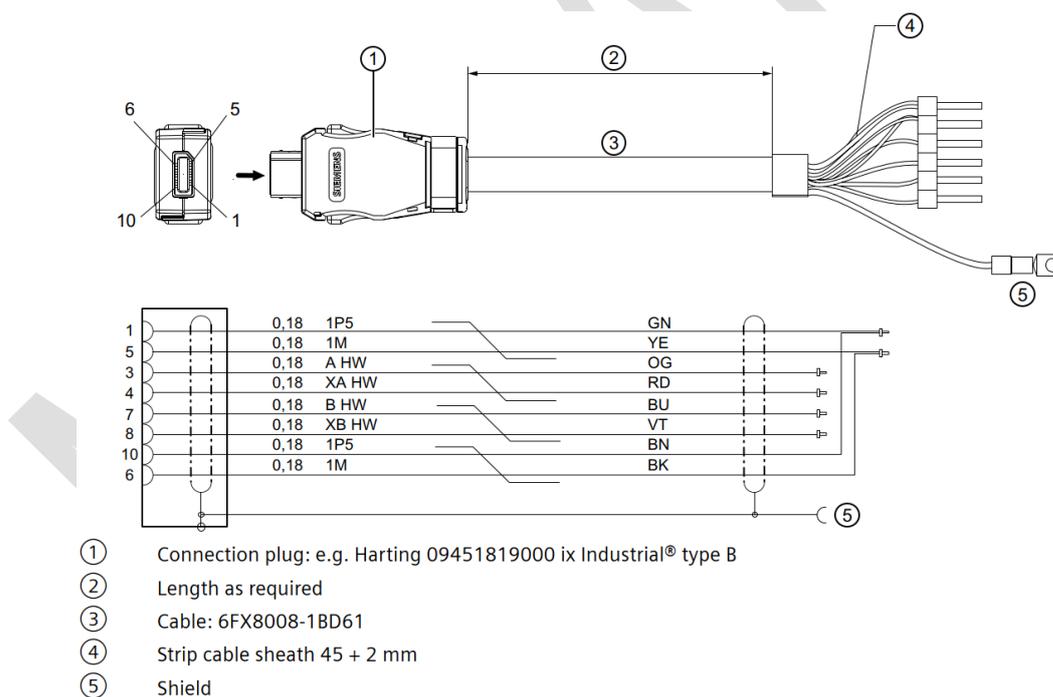
连接器名称	X60、X61
连接器类型	10-pole

最长电缆	5m
------	----

备注：连接手轮至 SINMEIRK ONE MCP 需要带专用接头的电缆，详见附件。

引脚	信号名称	类型	含义
1	P5HW	V,O	5 V 电源, 最大 100 mA
2	-		n.c.
3	HW1_A	I	手轮脉冲信号 A
4	HW1_XA	I	手轮脉冲信号 A-
5	M	V	接地
6	M	V	接地
7	HW1_B	I	手轮脉冲信号 B
8	HW1_XB	I	手轮脉冲信号 B-
9	-		n.c.
10	P5HW	V,O	5 V 电源, 最大 100 mA

手轮电缆连接



5.4.8 面板 LED 状态

MCP 指示灯状态的含义

名称	颜色	含义
H1	绿	电源正常
H2	绿	PROFINET LED-总线同步

H3	红	PROFINET LED-总线错误
----	---	-------------------

5.4.9 开关 S2

可以为 MCP 分配一个逻辑地址以及设置通讯方式。

开关 S2 基本设置

1-8	9	10	含义
参见“开关 S2 的设置”表	ON	ON	PN
	OFF	OFF	IE(缺省)

S2-9 和 S2-10 这两个开关必须设为“ON”，用于 PN 功能。

开关 S2-1 到 S2-8 定义预设的设备名称。最多允许 128 个预设的设备名称。如果使用了该预设的设备名称，则不需要 MCP 命名。

说明

预设的设备名称无法通过 STEP7 程序“设备命名”进行更改。如果要将在 MCP 作为 PROFINET 组件连接到 SINUMERIK 控制系统上，应确保 SINUMERIK 控制系统支持该功能。

DCP 模块

该模块中没有预设的设备名称。必须通过命名设置设备名称并保存在 MCP 中。只有恢复出厂设置（例如：通过 STEP 7）时，才会再次删除。

MCP 以太网模式 DIP 开关设置

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
								OFF	OFF	以太网 模式
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON			默认设置：MCP IP 192

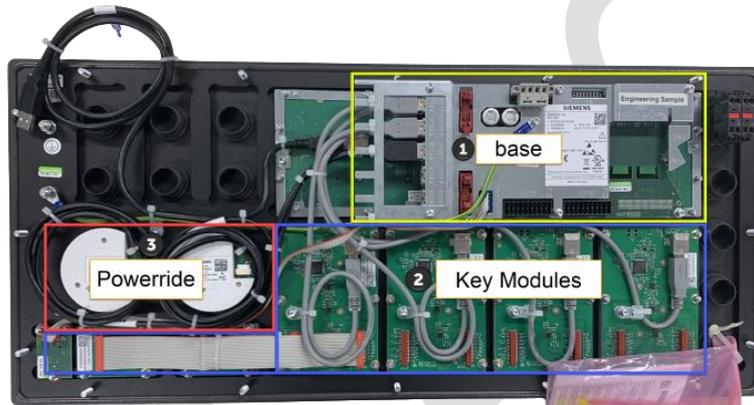
MCP PROFINET 模式设备名称

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
								ON	ON	PROFINET 模式
ON	OFF			mcp-pn127						
OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF			mcp-pn126
X	X	X	X	X	X	X	OFF		
ON	OFF			mcp-pn1						
OFF			mcp-pn							

5.5 输入输出映像 IO 地址

SINUMERIK ONE MCP 在输入输出映像区主要由以下几部分组成：

- ❖ MCP Base 映像区
- ❖ Key Modules 映像区
- ❖ Powerride 映像区



SINUMERIK ONE MCP 映像区

5.5.1 MCP Base 映像区

Base 映像区主要包含用户自定义 IO 接口 X515&X516/主轴与进给轴 Override 接口 X30&X31 以及钥匙开关。

输入映像地址

Slot	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
Base	EB n + 0	KT-IN8 X515.8	KT-IN7 X515.7	KT-IN6 X515.6	KT-IN5 X515.5	KT-IN4 X515.4	KT-IN3 X515.3	KT-IN2 X515.2	KT-IN1 X515.1	
	EB n + 1	KT-IN16 X516.8	KT-IN15 X516.7	KT-IN14 X516.6	KT-IN13 X516.5	KT-IN12 X516.4	KT-IN11 X516.3	KT-IN10 X516.2	KT-IN9 X516.1	
	EB n + 2					Spindle override				
					E (2 ⁴)	D (2 ³)	C (2 ²)	B (2 ¹)	A (2 ⁰)	
	EB n + 3					Feed override				
					E (2 ⁴)	D (2 ³)	C (2 ²)	B (2 ¹)	A (2 ⁰)	
EB n + 4						Keyswitch				
					Position 3	Position 2	Position 1	Position 0		
EB n + 5										

输出映像地址

Slot	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Base	AB n + 0	KT-OUT8 X515.20	KT-OUT7 X515.19	KT-OUT6 X515.18	KT-OUT5 X515.17	KT-OUT4 X515.16	KT-OUT3 X515.15	KT-OUT2 X515.14	KT-OUT1 X515.13
	AB n + 1	KT-OUT16 X516.20	KT-OUT15 X516.19	KT-OUT14 X516.18	KT-OUT13 X516.17	KT-OUT12 X516.16	KT-OUT11 X516.15	KT-OUT10 X516.14	KT-OUT9 X516.13

5.5.2 Key module 映像区

Key module 映像区，最多支持 4 个模块，每个模块最多支持 21 个按键。

Key module 1 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Key module 1	EB n + 0	Key module 1							
		Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	Key0
	EB n + 1	Key module 1							
		-	Key14	Key13	Key12	Key11	Key10	Key9	Key8
	EB n + 2	Key module 1.1							
		-	-	-	-	-	Key18	Key17	Key16
	EB n + 3	Key module 1.2							
		-	-	-	-	-	Key26	Key25	Key24

Key module 2 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Key module 2	EB n + 0	Key module 2							
		Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	Key0
	EB n + 1	Key module 2							
		-	Key14	Key13	Key12	Key11	Key10	Key9	Key8
	EB n + 2	Key module 2.1							
		-	-	-	-	-	Key18	Key17	Key16
	EB n + 3	Key module 2.2							
		-	-	-	-	-	Key26	Key25	Key24

Key module 3 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Key module 3	EB n + 0	Key module 3							
		Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	Key0
	EB n + 1	Key module 3							
		-	Key14	Key13	Key12	Key11	Key10	Key9	Key8
	EB n + 2	Key module 3.1							
		-	-	-	-	-	Key18	Key17	Key16
	EB n + 3	Key module 3.2							
		-	-	-	-	-	Key26	Key25	Key24

Key module 4 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Key module 4	EB n + 0	Key module 4							
		Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	Key0
	EB n + 1	Key module 4							
		-	Key14	Key13	Key12	Key11	Key10	Key9	Key8
	EB n + 2	Key module 4.1							
		-	-	-	-	-	Key18	Key17	Key16
EB n + 3	Key module 4.2								
	-	-	-	-	-	Key26	Key25	Key24	

Key module 1 输出映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Key module 1	AB n + 0	LED key module 1							
		LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1
	AB n + 1	LED key module 1							
		-	LED15	LED14	LED13	LED12	LED11	LED10	LED9
	AB n + 2	LED key module 1.1							
		-	-	-	-	-	LED18	LED17	LED16
AB n + 3	LED key module 1.2								
	-	-	-	-	-	LED26	LED25	LED24	

Key module 2 输出映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Key module 2	AB n + 0	LED key module 2							
		LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1
	AB n + 1	LED key module 2							
		-	LED15	LED14	LED13	LED12	LED11	LED10	LED9
	AB n + 2	LED key module 2.1							
		-	-	-	-	-	LED18	LED17	LED16
AB n + 3	LED key module 2.2								
	-	-	-	-	-	LED26	LED25	LED24	

Key module 3 输出映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Key module 3	AB n + 0	LED key module 3							
		LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1
	AB n + 1	LED key module 3							
		-	LED15	LED14	LED13	LED12	LED11	LED10	LED9
	AB n + 2	LED key module 3.1							
		-	-	-	-	-	LED18	LED17	LED16
AB n + 3	LED key module 3.2								
	-	-	-	-	-	LED26	LED25	LED24	

Key module 4 输出映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Key module 4	AB n + 0	LED key module 4							
		LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1
	AB n + 1	LED key module 4							
			LED15	LED14	LED13	LED12	LED11	LED10	LED9
	AB n + 2	LED key module 4.1							
								LED18	LED17
	AB n + 3	LED key module 4.2							
								LED26	LED25

备注：Key module 每个按键均配置 RGB 全彩 LED，用户可以更具实际需要定义每个按键在激活或非激活状态下的颜色，每个按键 LED 可以定义的颜色约 16777216 种色彩(即 $256 \times 256 \times 256 = 16777216$)。

5.5.3 Powerride 映像区

Powerride 映像区最多支持 3 个 Powerride。

Powerride 1 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Powerride 1	EB n + 0								Start button
			-	-	-	-	-	-	Key1
	EB n + 1	Counter Powerride 1							
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Powerride 2 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Powerride 2	EB n + 0								Start button
			-	-	-	-	-	-	Key1
	EB n + 1	Counter Powerride 2							
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Powerride 3 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Powerride 3	EB n + 0								Start button
			-	-	-	-	-	-	Key1
	EB n + 1	Counter Powerride 3							
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Powerride 1 输出映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Powerride 1	AB n + 0	Powerride 1 LED scale							
	AB n + 1	Powerride 1 LED scale							
		LED23	LED22	LED21	LED20	LED19	LED18	LED17	LED16
	AB n + 2	Powerride 1 LED scale							
		LED15	LED14	LED13	LED12	LED11	LED10	LED9	LED8
	AB n + 3	Powerride 1 LED scale							
LED7		LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1	LED0	
AB n + 4	Powerride 1 start button				Powerride 1 color scale				
					Green		Blue	Green	Red
AB n + 5	Vibration pattern								
							2 ²	2 ¹	2 ⁰

Powerride 2 输出映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Powerride 2	AB n + 0	Powerride 2 LED scale							
	AB n + 1	Powerride 2 LED scale							
		LED23	LED22	LED21	LED20	LED19	LED18	LED17	LED16
	AB n + 2	Powerride 2 LED scale							
		LED15	LED14	LED13	LED12	LED11	LED10	LED9	LED8
	AB n + 3	Powerride 2 LED scale							
LED7		LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1	LED0	
AB n + 4	Powerride 2 start button				Powerride 2 color scale				
					Green		Blue	Green	Red
AB n + 5	Vibration pattern								
							2 ²	2 ¹	2 ⁰

Powerride 3 输出映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Powerride 3	AB n + 0	Powerride 3 LED scale							
	AB n + 1	Powerride 3 LED scale							
		LED23	LED22	LED21	LED20	LED19	LED18	LED17	LED16
	AB n + 2	Powerride 3 LED scale							
		LED15	LED14	LED13	LED12	LED11	LED10	LED9	LED8
	AB n + 3	Powerride 3 LED scale							
LED7		LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1	LED0	
AB n + 4	Powerride 3 start button				Powerride 3 color scale				
					Green		Blue	Green	Red
AB n + 5	Vibration pattern								
							2 ²	2 ¹	2 ⁰

5.5.4 Handwheel 映像区

SINUMERIK ONE MCP 最多支持 2 个手轮。

手轮 1 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Handwheel 1	EB n + 0	Counter handwheel 1							
		2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
	EB n + 1	Counter handwheel 1							
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸

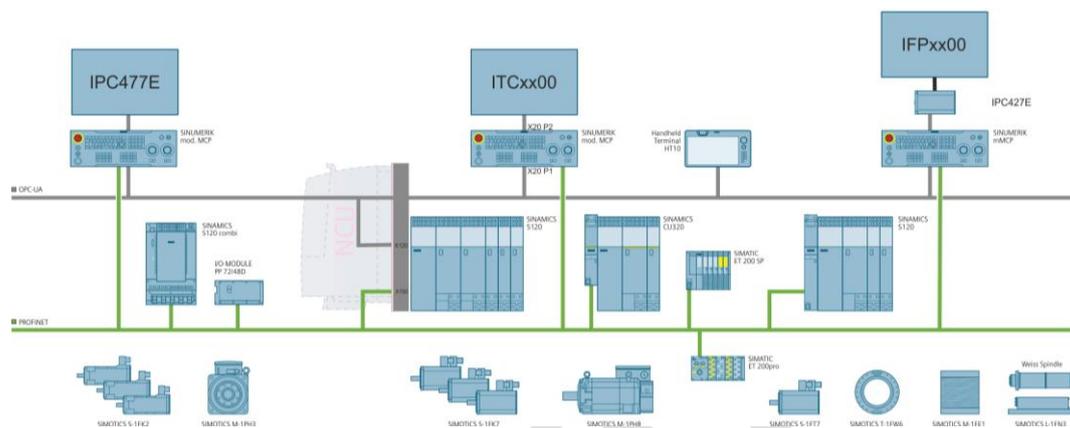
手轮 2 输入映像

Slot	Byte *)	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Handwheel 2	EB n + 0	Counter handwheel 2							
		2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
	EB n + 1	Counter handwheel 2							
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸

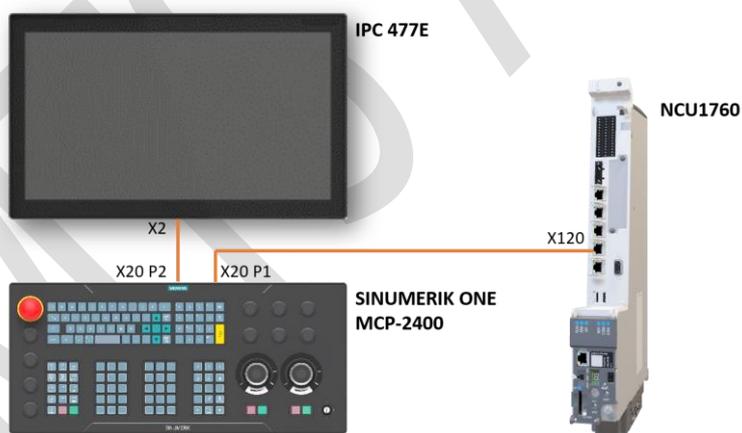
6 应用举例

6.1 硬件连接

SINUMERIK ONE MCP 典型连接



测试程序硬连接



测试样例需要的硬件和软件

内容	数量	订货号	备注
TIA Portal V16	1		
SINUMERIK ONE STEP 7 Toolbox V16	1		

SINUMERIK 840D sl STEP 7 Toolbox V16	1		需要先安装 840D sl Toolbox, ONE Toolbox 才能正常安装
SINUMERIK ONE CNC Software V6.14			
SINUMERIK ONE 1760	1	6FC5317-6AA00-0AA0	
MCP 2400	1	6FC5303-0AP04-AA0	
IPC 477E	1	6AV7241-5SB07-0FA0	

说明

- 1) 测试程序可以通过西门子工业支持网站:<https://support.industry.siemens.com/cs/document/109794252>
- 2) 调试 SINUMERIK ONE MCP 时需要注意激活此面板不能直接调用标准的面板程序如, FC19/FC25 等。

6.2 SINUMERIK ONE MCP 调试

测试程序包含三部分内容：

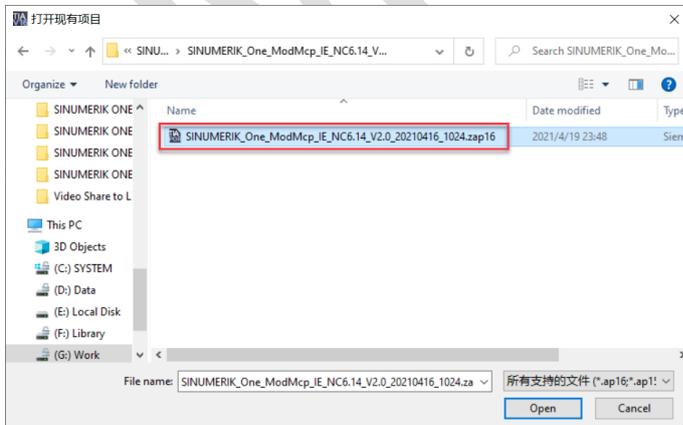
- 项目文件
- 库文件
- 调试文档

 SINUMERIK_One_ModMcp_IE_NC6.14_V2.0_20210416_1024.zip16

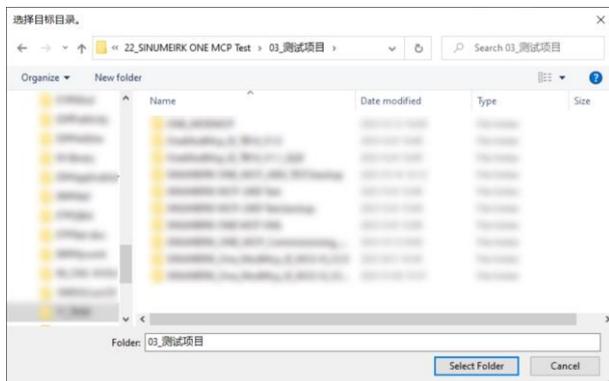
 ONE_MODMCP_20210416_1025.zip

 SINUMERIK_ONE_MCP_Commissioning_V1.0_en.pdf

首先解压项目文件和库文件，然后启动 TIA Portal V16，打开项目文件。



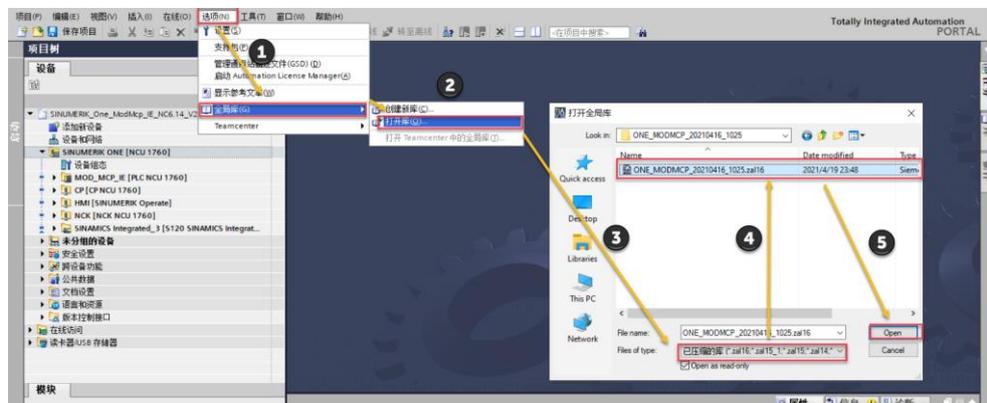
选择恢复项目的路径



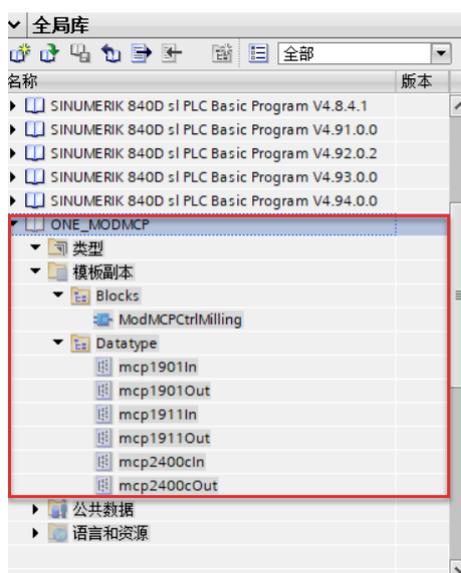
项目导入成功



为了在其它项目中快速调试 SINUMERIK ONE MCP 还可以把库文件加载到全局库中。



SINUMERIK ONE MCP 库文件导入到全局库，库文件中包含 MCP 控制程序以及面板的 PLC 数据类型（库中仅包含测试面板的 PLC 数据类型，如果需要调试的 MCP 类型在库文件无法找到，还需要创建新的 PLC 数据类型）。



6.2.1 创建 SINUMERIK ONE PLC 数据类型

首先根据调试 MCP 面板创建 PLC 数据类型，如调试 MCP 2400(订货号：6FC5303-0AP04-0AA0)



SINUMERIK ONE MCP 2400 采用了模块化设计，MCP 的标准键盘可以通过 USB 电缆直接连接 IPC、TCU、ITC 显示屏，并且 MCP 可以通过 IE 或 PROFINET（本测试样例采用 IE MCP）两种通讯方式通讯连接至系统，在调试 MCP 之前需要首先了解 MCP 的组成。它通常由三部分组成：通讯模块、控制模块、手轮模块。

通讯模块

端口	
名称	MCP Base
外观	

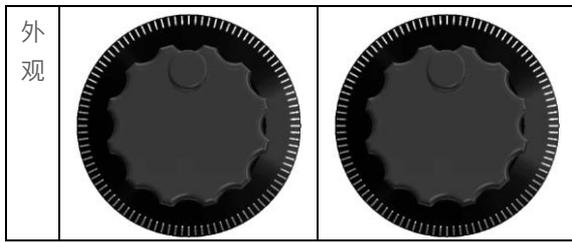
备注：钥匙开关直接连接到 X50

控制模块

端口	X100	X101	X102	X103	X104	X105
名称	KeyPadModeGroup	KeyPadOem1	KeyPadOem2	KeypadAxis	PowerrideSpindle	PowerrideFeed
外观						

手轮模块

端口	X60	X61
名称	Handwheel1	Handwheel2

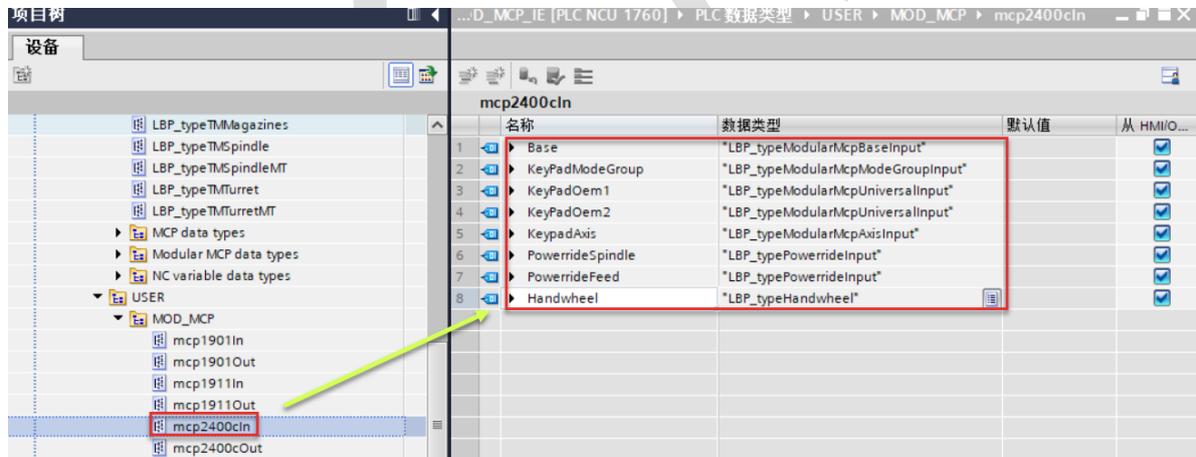


在 TIA Portal 中需要定义与 MCP 硬件组件相对应的 PLC 数据类型，包含以下部分：

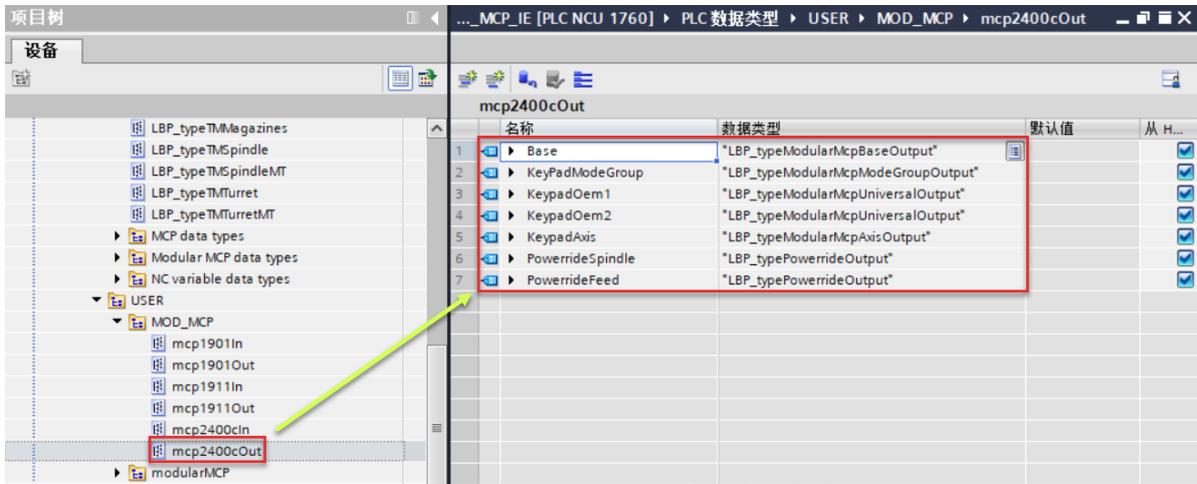
- ❖ MCP Base
- ❖ KeyPadModeGroup
- ❖ KeyPadOem1
- ❖ KeyPadOem2
- ❖ KeypadAxis
- ❖ PowerrideSpindle
- ❖ PowerrideFeed
- ❖ Handwheel

根据面板模块组件创建 PLC 数据类型，如下：

MCP 2400 输入 PLC 数据类型

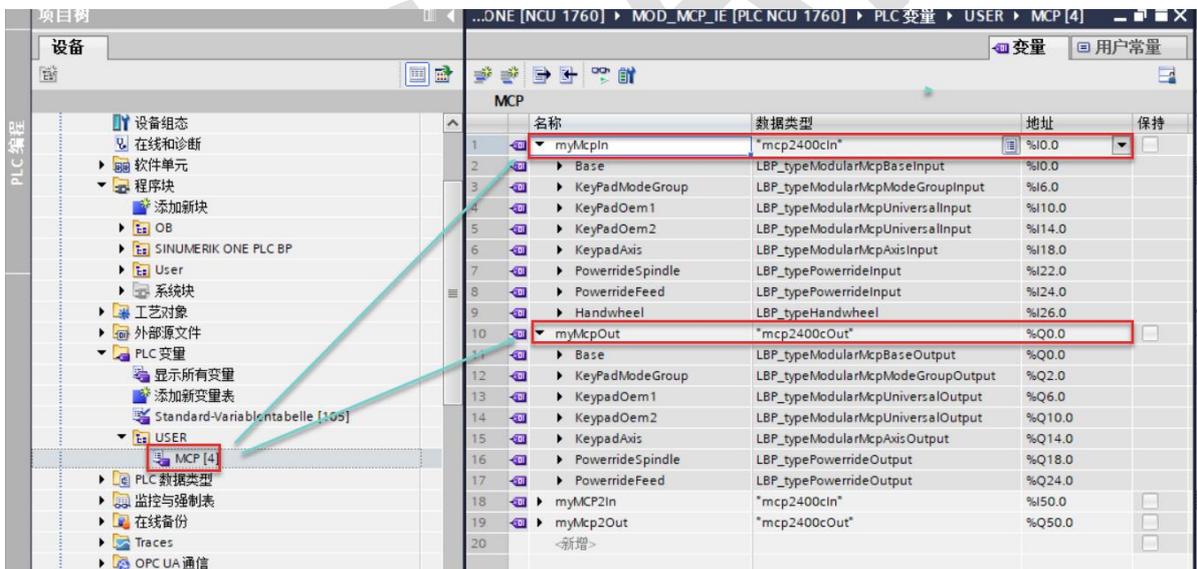


MCP 2400 输出 PLC 数据类型



6.2.2 创建 SINUMERIK ONE PLC 变量

当定义 MCP 2400 PLC 数据类型后，使用预先定义的 MCP 数据类型在 PLC 变量表中定义 MCP 的输入与输出映像地址。



备注：使用样例中定义的 DB 块作为 MCP 的映像地址进行面板测试功能与之相同。

6.2.3 编写 MCP PLC 程序

在 OB100 中初始化 MCP，在 840D sl 需要调用 FB1，在 SINUMERIK ONE 中需要调用 FC1。下面的测试环境为 SINUMERIK ONE，所以在 OB100 中直接调用 FC1 即可。

```

程序段 1:
Call LBP_ConfigBP
1
2
3
4
5
6 CALL "LBP_ConfigBP"
7 MCPNum      :=1 //面板激活数量
8 MCP1In      :="myMcpIn"//"myMCP".in//面板输入地址指针
9 MCP1Out     :="myMcpOut"//"myMCP".out//面板输出地址指针
10 MCP1BusAdr  :=192 // MCP地址
11 MCP1Timeout :=SST#700MS
12 MCP2In      :=NULL
13 MCP2Out     :=NULL
14 MCP2BusAdr  :=0
15 MCP2Timeout :=SST#700MS
16 MCP1Stop    :=FALSE
17 MCP2Stop    :=FALSE
18 MCP1NotSend :=FALSE
19 MCP2NotSend :=FALSE
20 MCPBusType  :=B#16#5 // MCP通讯类型5: IE通讯; 6: PN通讯
21 HTIf       :=0
22 HTIn       :=P#I80.0
23 HTOut      :=P#Q80.0
24 HTAdr      :=10
25 HTStop     :=FALSE
26 HTNotSend  :=FALSE
27 NCCyclTimeout :=SST#200MS
28 NCRunupTimeout :=SST#50S
29 ListMDecGrp :=0
MMCToIF      :=TRUE

```

在 OB1 调用基本程序块 FC2、FB25000 以及 FC25002。

```

程序段 1:
注释
1
2 CALL "LBP_MainBP" //基本程序
3
4 //Insert User program from here
5
6
7
8
9
10 CALL "LBP_OpUnitComm", "LBP_OpUnitComm_DB"//SINUMERIK ONE IE MCP 需调用此块
11 Error :=
12 Status :=
13 Config :="LBP_ConfigData"
14
15 CALL "LBP_Handwheels" //SINUMERIK ONE IE MCP 需调用此块
16 Comm :="LBP_OpUnitComm_DB"
17
18

```

注意，使用 SINUMERIK ONE 控制系统时，如果 SINUMERIK ONE MCP 面板配置为 IE 面板，在真实机床中还需要调用 FB25000(LBP_OpUnitComm)与 FC25002(LBP_Handwheels)。

SINUMERIK ONE MCP 的 Powerride 是需要独立控制的，面板安装的两个 Powerride 功能完全相同，可以通过标准程序块 FB21 以及 DB78 把 Powerride 配置为主轴倍率开关和进给倍率开关。

Powerride 集成了旋转开关和一个按钮，通过此开关可以灵活快捷的控制进给轴与主轴倍率，Powerride 控制程序块 FB21 功能如下：

参数	类型	数据类型	范围	含义
enable	I	BOOL		Powerride 使能信号
preset	I	BOOL		上升沿时写入 presetValue 参数值
forceSwitchPos1	I	BOOL		上升沿生效，倍率开关切换至位置 1
pushButtonLED	I	USINT	0 ... 7	Powerride 按钮 LED 颜色设置 ¹⁾

presetValue	I	USINT	1 ... 36	预设新的位置值, 通过 preset 写入此数值
valid	O	BOOL		程序块运行状态位
error	O	BOOL		错误状态位
pushButton	O	BOOL		PushButton 状态, 按下时输出为 TRUE
ovrFactor	O	USINT	0 ... 200	与倍率开关位置对应的倍率值
grayCode	O	USINT		与倍率开关位置对应的格雷码
switchPos	O	USINT	1 ... 最大值	倍率开关位置值
status	O	WORD		状态和错误 ID ²⁾

说明:

1) Powerride PushButton 按钮 LED 颜色只有绿色, 但是可以通过不同的数值触发, 详见下表:

设定值	颜色
0	无
1	无
2	绿
3	绿
4	无
5	无
6	绿
7	绿

2) 状态与错误代码

Number	Type ¹⁾	Explanation
0000	-	No error
0007	M	Configuration is valid
7000	M	"enable" parameter is FALSE
7005	M	Settings are checked
7104	F	"pushButtonLED" parameter is outside the valid range (0 ... 7)
7105	M	"configuration.switchPos[x].ledColor" parameter is outside the valid range (0 ... 7) in one or more data records
7106	M	"configuration.switchPos[x].vibrationIndex" parameter is outside the valid range (0 ... 7) in one or more data records
8102	F	"presetValue" parameter is greater than 36
8103	F	"presetValue" parameter is less than 1
8212	F	Configuration error: "posMax" parameter is greater than 36
8221	F	Configuration error: "pos100" parameter is less than 1
8222	F	Configuration error: "posMax" parameter is less than 1
8223	F	Configuration error: "pos100" parameter is greater than "posMax"
8231	F	"configuration.switchPos[x].value" parameter is outside the valid range (0 ... 200%) in one or more data records

1) M = message, F = fault

除了 FB21,还可以通过 DB78 控制配置 Powerride 的位置范围以及轮廓 LED 颜色,

LBP_PowerrideConfig [DB78] - Signal overview

Table 10-46 Signal overview

LBP_PowerrideConfig [DB78]	Signals	
DBB0	Feed configuration - UDT "LBP_typePowerrideConfig" (Page 553)	
		Switch position that represents the override factor 100 %
DBB1		Switch position that represents the maximum override factor
DBD2		Time delay for exceeding the 100% override factor
DBB6	Switch position 1 - UDT "LBP_typePowerrideConfigPos (Page 552)	
		Override factor
DBB7		Color of the LEDs of the LED strip
DBB8		Vibration pattern
DBB10	Switch position 2 - UDT "LBP_typePowerrideConfigPos (Page 552)	
		...
...		...
DBB146	Switch position 36 - UDT "LBP_typePowerrideConfigPos (Page 552)	
		Override factor
DBB147		Color of the LEDs of the LED strip
DBB148		Vibration pattern

LBP_PowerrideConfig [DB78]	Signals	
DBB150	Spindle configuration - UDT "LBP_typePowerrideConfig" (Page 553)	
		Switch position that represents the override factor 100 %
DBB151		Switch position that represents the maximum override factor
DBD152		Time delay for exceeding the 100% override factor
DBB156	Switch position 1 - UDT "LBP_typePowerrideConfigPos (Page 552)	
		Override factor
DBB157		Color of the LEDs of the LED strip
DBB158		Vibration pattern
DBB160	Switch position 2 - UDT "LBP_typePowerrideConfigPos (Page 552)	
		...
...		...
DBB296	Switch position 36 - UDT "LBP_typePowerrideConfigPos (Page 552)	
		Override factor
DBB297		Color of the LEDs of the LED strip
DBB298		Vibration pattern

Variables in "LBP_typePowerrideConfig"

pos100

Description	Switch position that represents the override factor 100% [1 ... 36]
Data type	USINT

posMax

Description	Switch position that represents the maximum override factor [1 ... 36]
Data type	USINT

delay100

Description	Time delay for exceeding the 100% override factor When the switch position for "pos100" is reached, the time delay is started. Only after the time has expired can you increase the switch position further.
Data type	TIME

switchPos

Description	Definition of the switch positions Each data record in the array represents a switch position. Define the corresponding properties for the respective switch position.
Data type	ARRAY[1..36] of LBP_typePowerrideConfigPos (Page 552)

Powerride 旋转开关最多包含 36 个位置，通过 DB78 可以配置生效的最大位置数以及 100%对应的位置号，在测试样例中进给 Powerride 以及主轴 Powerride 设置如下：

名称	数据类型	偏移量	起始值	保持	从 HMI/OPC...	从 H...	在 HMI ...	设定值
Static								
configFeed	*LBP_typePower...	0.0		<input checked="" type="checkbox"/>				
pos100	USInt	0.0	19	<input checked="" type="checkbox"/>				
posMax	USInt	1.0	23	<input checked="" type="checkbox"/>				
delay100	Time	2.0	T# 500MS	<input checked="" type="checkbox"/>				
switchPos	Array[1..36] of *LBP...	6.0		<input checked="" type="checkbox"/>				
configSpindle	*LBP_typePowerrid...	150.0		<input checked="" type="checkbox"/>				
pos100	USInt	150.0	11	<input checked="" type="checkbox"/>				
posMax	USInt	151.0	15	<input checked="" type="checkbox"/>				
delay100	Time	152.0	T# 500MS	<input checked="" type="checkbox"/>				
switchPos	Array[1..36] of *LBP...	156.0		<input checked="" type="checkbox"/>				

通过 DB78 中 SwitchPos 可以定义每个位置对应倍率值、颜色以及震动模式。

- Value : Powerride 位置对应的倍率值
- Ledcolor : Powerride 位置对应的 LED 颜色
- Vibrationindex : Powerride 位置对应的震动模式

在 TIA Portal 中配置如下：

LBP_PowerrideConfig					
名称	数据类型	偏移量	起始值	保持	
1	Static				<input type="checkbox"/>
2	configFeed	*LBP_typePowerrid...	0.0		<input checked="" type="checkbox"/>
3	pos100	USInt	0.0	19	<input checked="" type="checkbox"/>
4	posMax	USInt	1.0	23	<input checked="" type="checkbox"/>
5	delay100	Time	2.0	T#500MS	<input checked="" type="checkbox"/>
6	switchPos	Array[1..36] of *LBP...	6.0		<input checked="" type="checkbox"/>
7	switchPos[1]	*LBP_typePowerrid...	6.0		<input checked="" type="checkbox"/>
8	value	USInt	6.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
9	ledColor	USInt	7.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
10	vibrationIndex	USInt	8.0	1	<input checked="" type="checkbox"/>
11	switchPos[2]	*LBP_typePowerrid...	10.0		<input checked="" type="checkbox"/>
12	value	USInt	10.0	1	<input checked="" type="checkbox"/>
13	ledColor	USInt	11.0	7	<input checked="" type="checkbox"/>
14	vibrationIndex	USInt	12.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
15	switchPos[3]	*LBP_typePowerrid...	14.0		<input checked="" type="checkbox"/>
16	value	USInt	14.0	2	<input checked="" type="checkbox"/>
17	ledColor	USInt	15.0	7	<input checked="" type="checkbox"/>
18	vibrationIndex	USInt	16.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
19	switchPos[4]	*LBP_typePowerrid...	18.0		<input checked="" type="checkbox"/>
20	value	USInt	18.0	4	<input checked="" type="checkbox"/>
21	ledColor	USInt	19.0	7	<input checked="" type="checkbox"/>
22	vibrationIndex	USInt	20.0	0	<input checked="" type="checkbox"/>

在测试样例中对 Powerride 配置如下：

进给倍率开关(0%-120%)

倍率值	对应颜色
0-95%	白
100%	绿
105-115%	黄
120%	红

主轴倍率(50%-120%)

倍率值	对应颜色
50%-95%	白
100%	绿
105-115%	黄
120%	红

说明：

1) DB78 中可以定义倍率开关位置的颜色，但是 LED 不能分段显示，位置高的颜色会覆盖位置低的颜色。即倍率开关轮廓只能生效一种颜色。

2) Powerride LED 颜色定义

Combined color	Blue (bit 2)	Green (bit 1)	Red (bit 0)
-	-	-	-
Red	-	-	x
Green	-	x	-
Yellow	-	x	x
Blue	x	-	-

Combined color	Blue (bit 2)	Green (bit 1)	Red (bit 0)
Magenta	x	-	x
Cyan	x	x	-
White	x	x	x

3) Powerride 震动模式

Powerride 除了通过不同颜色来显示不同倍率外，还可以通过震动来提醒操作者定义的关键倍率。震动模式可以通过 DB78 中 vibration 值来设定，设定值与震动模式对应关系如下：

震动模式	响应
0	无震动
1	震动一次，持续约 0.5S
2	震动一次，持续约 1S
3	震动一次，持续约 1.5S
4	连续震动 3 次，震动间隔：0.25S
5	连续震动 2 次，震动间隔：0.5S
6	连续震动 2 次，震动间隔：1S
7	连续震动 2 次，第一次持续时间 1S，第二次持续时间 0.5S

在 TIA Portal 中 Powerride 测试样例程序如下：

Powerride-进给倍率开关控制

```

程序段 2 : "LBP_Powerride" Feed
注释
1
2 CALL "LBP_Powerride", "LBP_Powerride_DB"//FB21:Powerride控制
3 enable      := "PowerrideDaten".feedOverrideEnable//使能信号，上升沿生效
4 preset      := "PowerrideDaten".feedOverridePreset//PresetValue生效信号，生效方式：上升沿
5 forceSwitchPos1 := "PowerrideDaten".feedOverrideForcePos1//Powerride位置1倍率生效，生效方式：上升沿
6 pushButtonLED := "PowerrideDaten".feedOverridePushButtonLed//Powerride内置按钮LED
7 presetValue  := "PowerrideDaten".feedOverridePresetValue//Powerride位置值设置，范围：1-36
8 valid       := "PowerrideDaten".feedOverrideValid//Powerride状态
9 error       := "PowerrideDaten".feedOverrideError//错误诊断位
10 pushButton  := "PowerrideDaten".feedOverridePushButton//Powerride内置按钮
11 ovrFactor   := "PowerrideDaten".feedOverrideOvrFactor//Powerride倍率值
12 grayCode    := "PowerrideDaten".feedOverrideGrayCode//Powerride倍率格雷码
13 switchPos   := "PowerrideDaten".feedOverrideSwitchPos//Powerride倍率位置值
14 status      := "PowerrideDaten".feedOverrideStatus//状态和错误代码
15 deviceIn    := "myMCP".in.PowerrideFeed//Powerride输入指针
16 deviceOut   := "myMCP".out.PowerrideFeed//Powerride输出指针
17 configuration := "LBP_PowerrideConfig".configFeed//Powerride配置程序块-进给倍率开关配置
18

```

Powerride-主轴倍率开关控制

程序段 3 : "LBP_Powerride" Spindle

```

1 CALL "LBP_Powerride", "LBP_Powerride_DBap"//FB21:Powerride控制
2 enable := "PowerrideDaten".spindleOverRideEnable//使能信号, 上升沿生效
3 preset := "PowerrideDaten".spindleOverRidePreset//Powerride预设值
4 forceSwitchPos1 := "PowerrideDaten".spindleOverRideForcePos1//Powerride位置1倍率生效, 生效方式: 上升沿
5 pushButtonLED := "PowerrideDaten".spindleOverRidePushButtonLed//Powerride内置按钮LED
6 presetValue := "PowerrideDaten".spindleOverRidePresetValue//Powerride位置值设置, 范围: 1-36
7 valid := "PowerrideDaten".spindleOverRideValid//Powerride状态
8 error := "PowerrideDaten".spindleOverRideError//错误诊断位
9 pushButton := "PowerrideDaten".spindleOverRidePushButton//Powerride内置按钮
10 ovrFactor := "PowerrideDaten".spindleOverRideOvrFactor//Powerride倍率值
11 grayCode := "PowerrideDaten".spindleOverRideGrayCode//Powerride倍率格雷码
12 switchPos := "PowerrideDaten".spindleOverRideSwitchPos//Powerride倍率位置值
13 status := "PowerrideDaten".spindleOverRideStatus//状态和错误代码
14 deviceIn := "myMCP".in.PowerrideSpindle//Powerride输入指针
15 deviceOut := "myMCP".out.PowerrideSpindle//Powerride输出指针
16 configuration := "LBP_PowerrideConfig".configSpindle//Powerride配置程序块-进给倍率开关配置
17

```

6.2.4 编写 MCP 控制程序

SINUMERIK ONE MCP 映射的面板 IO 地址与标准 MCP (如 MCP 483) 不同, 故不能直接调用 FC19、FC25 等标准面板控制程序, 可以通过样例程序 ModMCPCtrlMilling(FB219)控制 SINUMERIK ONE MCP。

ModMCPCtrlMilling(FB219)引脚说明

参数	类型	数据类型	范围	含义
ExternNcStart	I	BOOL		外部程序启动键
BAGNo	I	INT		方式组号
SpindleIFNo	I	BYTE		主轴号
FeedOvr	I	USINT		进给轴倍率开关格雷码
SpindleOvr	I	USINT		主轴倍率开关格雷码
ConfigDB	I	"LBP_typeConfigData"		配置数据块 DB7
MCPBaseln	I	"LBP_typeModularMcpBaselnput"		Base 组件映射的输入地址指针
MCPAxisIn	I	"LBP_typeModularMcpAxisInput"		轴选组件映射的输入地址指针
MCPModeGroupIn	I	"LBP_typeModularMcpModeGroupInput"		方式组组件映射的输入地址指针
MCPAxisOut	O	"LBP_typeModularMcpAxisOutput"		轴选组件映射的输出地址指针
MCPModeGroupOut	O	"LBP_typeModularMcpModeGroupOutput"		方式组组件映射的输出地址指针
Status	O	Word		程序诊断字
Error	O	Bool		程序错误位
NcDB	IO	"LBP_typeNC"		基本程序数据块 DB10

ModeGroupDB	IO	"LBP_typeModeGroup"	通道程序块, 例如 DB21
ChanDB	IO	"LBP_typeChanX"	通道程序块, 例如 DB21

程序状态代码

Number	Type ¹⁾	Description
16#7000	S	No error
16#7001	E	Invalid BAG (mode group) number
16#7002	E	Channel is invalid
16#7003		

¹⁾S=Status / E= Error

SINUMERIK ONE MCP 2400 控制程序

<pre> CALL "ModMCPCtrlMilling", "instDBModMCPCtrlMilling" ExternNcStart :=false //外部程序启动信号 BAGNo :=1 //方式组号 SpindleIFNo :=4 //主轴轴号 FeedOvr :="PowerrideDaten".feedOverrideGrayCode//进给轴倍率开关格雷码,来自进给倍率开关程序块FB21 SpindleOvr :="PowerrideDaten".spindleOverrideGrayCode//进给轴倍率开关格雷码,来自主轴倍率开关程序块FB21 ConfigDB :="LBP_ConfigData"//DB7 MCPBaseIn :="myMCP".in.Base//MCP Base输入地址指针 MCPAxisIn :="myMCP".in.KeypadAxis//轴选Keypad输入地址指针 MCPModeGroupIn :="myMCP".in.KeypadModeGroup//操作方式Keypad输入地址指针 MCPAxisOut :="myMCP".out.KeypadAxis//轴选Keypad输出地址指针 MCPModeGroupOut :="myMCP".out.KeypadModeGroup//操作方式Keypad输出地址指针 Status :="MCPStatus"//状态字 Error :="MCPError"//诊断位 NcDB :="LBP_NC"//DB10:NC 和操作面板前端专用信号 ModeGroupDB :="LBP_ModeGroup"//DB11:BAG 专用 NC/PLC 接口信号 ChanDB :="LBP_Chan1"//DB21:通道专用信号 </pre>	<pre> %FB219, %DB... false 1 4 %DB7 P#DB64.DBX0... P#DB64.DEX1... P#DB64.DBX6... P#DB64.DBX4... P#DB64.DEX3... %W200 %M300.0 %DB10 %DB11 %DB21 </pre>
--	---

6.2.5 自定义 Keypad 按键背光灯颜色

SINUMERIK ONE MCP 每个按键均集成了三色 RGB LED, 通过三原色的叠加, 可以定义多达 16777216

(256*256*256)种颜色, 通过不同的数值可以自由定义按键默认颜色与触发颜色。按键颜色定义需要通过 FB25002 来实现。此程序块最多配置 21 个按键颜色, 当多于 21 个时, 可以通过多次调用此程序块实现。

注意: 此程序块对虚拟的 CNC 是无效的。

FB25002 引脚说明

参数	类别	类型	范围	含义
execute	I	BOOL	---	上升沿出发数据写入
mcpNumber	I	UINT	1...2	需要写数据的面板号
slotNumber	I	UINT	---	
recordNumber	I	UINT	---	数据写入号, 模块化 MCP 为: 128

busy	O	BOOL	---	数据写入中
done	O	BOOL	---	数据写入完成
error	O	BOOL	---	数据写入错误
status	O	WORD	---	状态和错误代码表（详见诊断表）
recordData	I/O	VARIANT	---	要传送的数据记录
opUnitComm	I/O	LBP_OpUnitComm	---	FB25000 背景数据块

状态和错误代码表

Number	Type ¹⁾	Explanation
16#0000	S	No error
16#7001	S	Waiting for start of job
16#7002	S	Job in progress
16#7003	S	Data transfer
16#8001	F	Invalid MCP number (parameter "mcpNumber")
16#8002	F	MCP is not configured (parameter "mcpNumber")
16#8003	F	MCP is not configured as IE (parameter "mcpNumber")
16#8004	F	Record data too long (parameter "recordData")
16#8005	F	Illegal record version
16#8006	F	Illegal record number (parameter "recordNumber")
16#8100 - 16#81FE	F	For "recordNumber" :=128: impermissible configuration for key The last two digits of the error number correspond to the impermissible key index.
16#81FF	F	Impermissible configuration
16#8401	F	MCP did not respond within the specified time
16#8404	F	Data record could not be serialized
16#8601	F	Internal error

1) S = Status, F = Fault or error

测试程序如下：

```

CALL "LBP_OpUnitWriteRecord", "LBP_OpUnitWriteRecord_DB"
execute      := "myMCP".in.KeyPadOem1.key0/"key color of a modular MCP".execute
mcpNumber   := "key color of a modular MCP".mcpNumber
slotNumber  := "key color of a modular MCP".slotNumber
recordNumber := "key color of a modular MCP".recordNumber
busy        := "key color of a modular MCP".busy
done        := "key color of a modular MCP".done
error       := "key color of a modular MCP".error
status      := "key color of a modular MCP".status
recordData  := "ModularMcpKeypadRecord".KeyPadOem1
opUnitComm  := "LBP_OpUnitComm_DB"

```

```

%FB25002, %...
%DB64.DBX10...
%DB25001

```

7 电源

SINUMERIK ONE MCP 系列面板对直流电源的要求，根据 EN 61131-2

额定电压	24V DC
电压范围（平均值）	20.4 V DC ~ 28.8 V DC
电压波动“峰对峰”	5 %（未经平滑的 6 脉冲整流）
上电时的启动时间	任意
非周期性过压	≤ 35 V
过压持续时间	≤ 500 ms
恢复时间	≥ 50 s
每小时的事件	≤ 10
短时电压中断	
断电时间	≤ 3 ms
恢复时间	≥ 10 s
每小时的事件	≤ 10

SINUMERIK ONE MCP 系列面板通过 X10 连接外部外部电源。

引脚布局

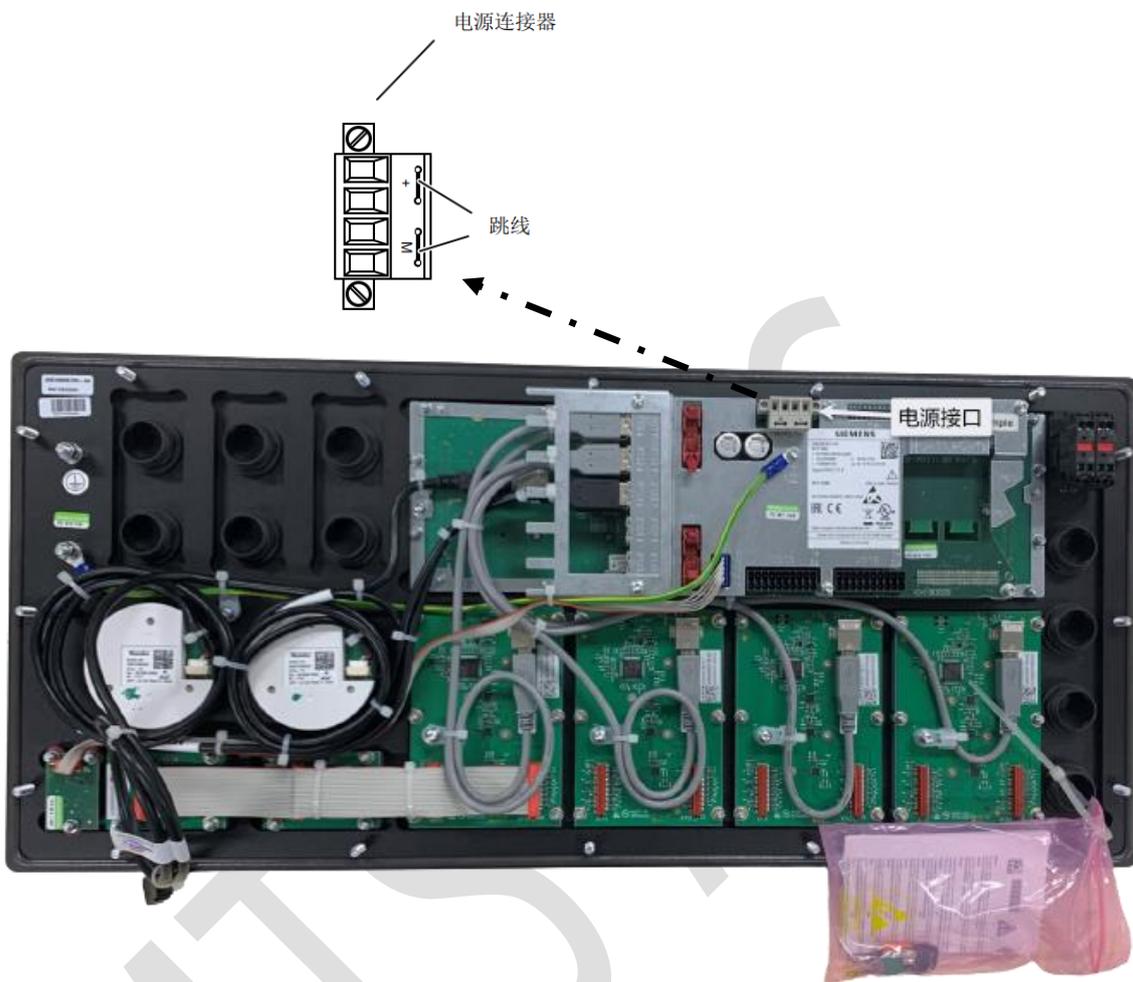
引脚	信号名称	信号类型	含义
+	P24	VI	24V 电源
+	P24	VI	
M	M	VO	接地
M	M	VO	

信号类型：VI = Voltage Input；VO = Voltage Output

说明

- 1) 在使用外部电源（如 SITOP）时，必须将接地电位与保护线连接相连（PELV）。
- 2) 在连接器中两个“+”引脚或“M”引脚跳接在一起，以确保 24 V 电源电压循环输出。

电源接口位置



SINUMERIK ONE 系列面板电源要求以及功耗

		MCP 1900	
Electrical data			
Overvoltage category	Secondary circuit supplied from primary circuits up to Cat. III (OVC III), 300 V AC ⁴⁾		
Power supply ⁵⁾	24 V DC (20.4 V ... 28.8 V)		
Power consumption, max., at 28.8 V	+ 10 USB ports	10x 2.6 W	
	+ 2 handwheels	2x 1 W	
	+24 V load on X515/ X516	16x 0.15 A	
	Total	115 W	
Current consumption, max., at 20.4 V	4.7 A		

MCP 2200		
Electrical data		
Overvoltage category	Secondary circuit supplied from primary circuits up to Cat. III (OVC III), 300 V AC ⁴⁾	
Power supply ⁵⁾	24 V DC (20.4 V ... 28.8 V)	
Power consumption, max., at 28.8 V	+ 10 USB ports	10x 2.6 W
	+ 2 handwheels	2x 1 W
	+24 V load on X515/ X516	16x 0.15 A
	Total	115 W
Current consumption, max., at 20.4 V	4.7 A	

MCP 2200c		
Electrical data		
Overvoltage category	Secondary circuit supplied from primary circuits up to Cat. III (OVC III), 300 V AC ⁴⁾	
Power supply ⁵⁾	24 V DC (20.4 V ... 28.8 V)	
Power consumption, max., at 28.8 V	+ 10 USB ports	10x 2.6 W
	+ 2 handwheels	2x 1 W
	+24 V load on X515/ X516	16x 0.15 A
	Total	115 W
Current consumption, max., at 20.4 V	4.7 A	

MCP 2400		
Electrical data		
Overvoltage category	Secondary circuit supplied from primary circuits up to Cat. III (OVC III), 300 V AC ⁴⁾	
Power supply ⁵⁾	24 V DC (20.4 V ... 28.8 V)	
Power consumption, max., at 28.8 V	+ 10 USB ports	10x 2.6 W
	+ 2 handwheels	2x 1 W
	+24 V load on X515/ X516	16x 0.15 A
	Total	115 W
Current consumption, max., at 20.4 V	4.7 A	

MCP 2400.c		
Electrical data		
Overvoltage category	Secondary circuit supplied from primary circuits up to Cat. III (OVC III), 300 V AC ⁴⁾	
Power supply ⁵⁾	24 V DC (20.4 V ... 28.8 V)	
Power consumption, max., at 28.8 V	+ 10 USB ports	10x 2.6 W
	+ 2 handwheels	2x 1 W
	+24 V load on X515/ X516	16x 0.15 A
	Total	115 W
Current consumption, max., at 20.4 V	4.7 A	

MCP 2400.2c		
Electrical data		
Overvoltage category	Secondary circuit supplied from primary circuits up to Cat. III (OVC III), 300 V AC ⁴⁾	
Power supply ⁵⁾	24 V DC (20.4 V ... 28.8 V)	
Power consumption, max., at 28.8 V	+ 10 USB ports	10x 2.6 W
	+ 2 handwheels	2x 1 W
	+24 V load on X515/ X516	16x 0.15 A
	Total	115 W
Current consumption, max., at 20.4 V	4.7 A	

8 安装

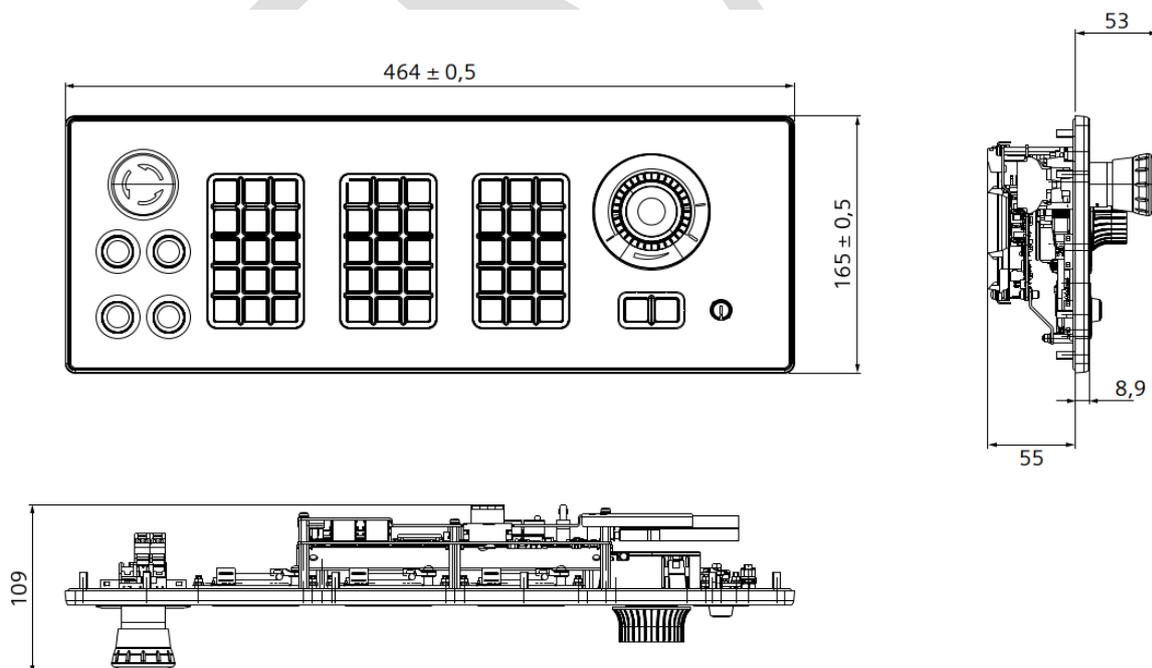
SINUMERIK ONE MCP 系列面板由于宽度较长，为了增加固定的稳定性，其安装不再使用专用卡扣固定，而是通过面板自带的 M5 螺母固定，并且固定的螺母需要与弹簧垫配合使用。



8.1.1 SINUMERIK ONE MCP 1900

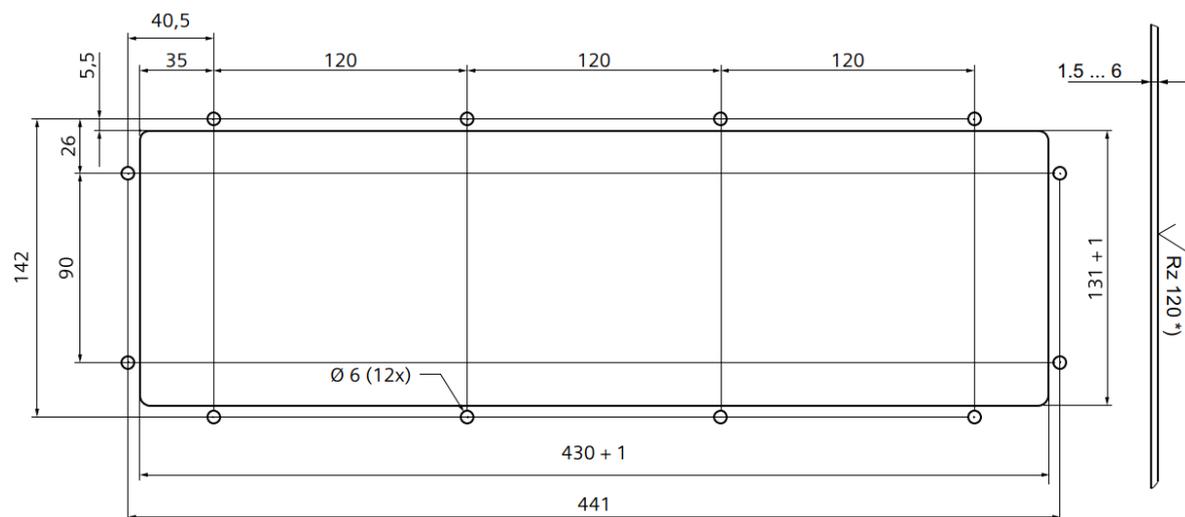
订货号：6FC5303-0AP02-0AA0

外形尺寸图（长度单位：mm）



开孔图（长度单位：mm）

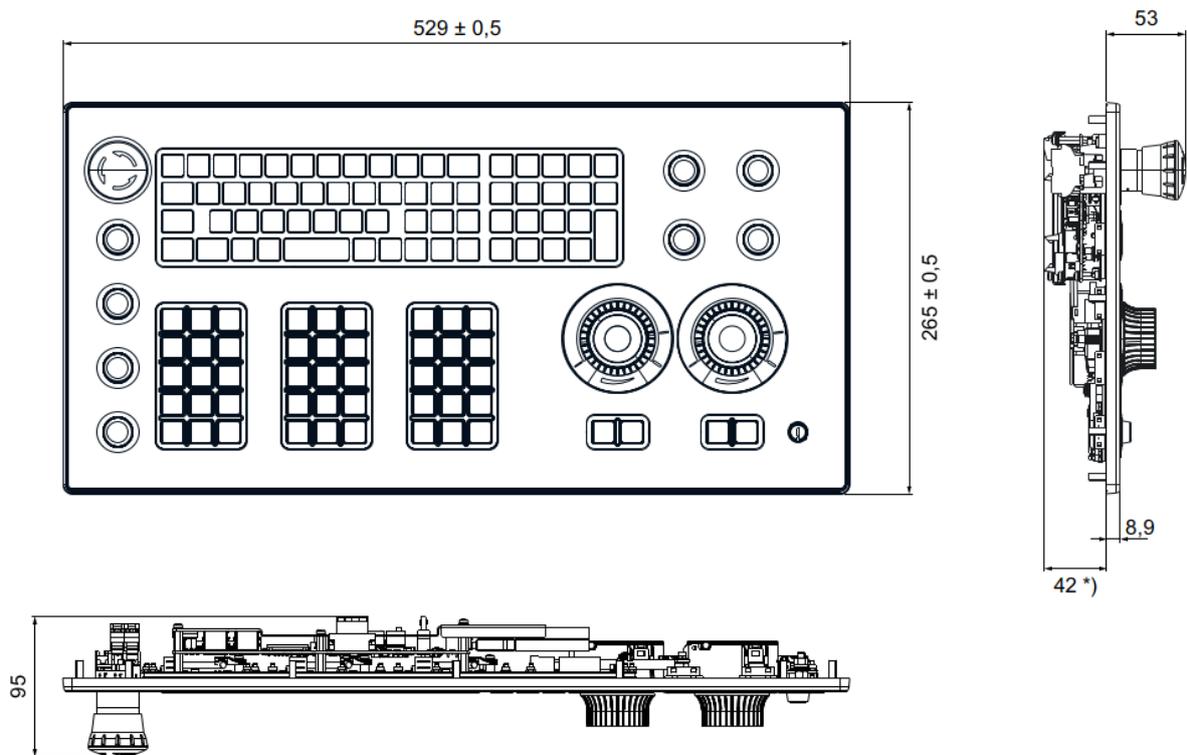
MCP 1900 使用 12 个 M5 螺母固定。拧紧力矩为 1.5 Nm。除了 M5 螺母外，还要使用弹簧垫圈。



8.1.2 SINMUEK ONE MCP 2200

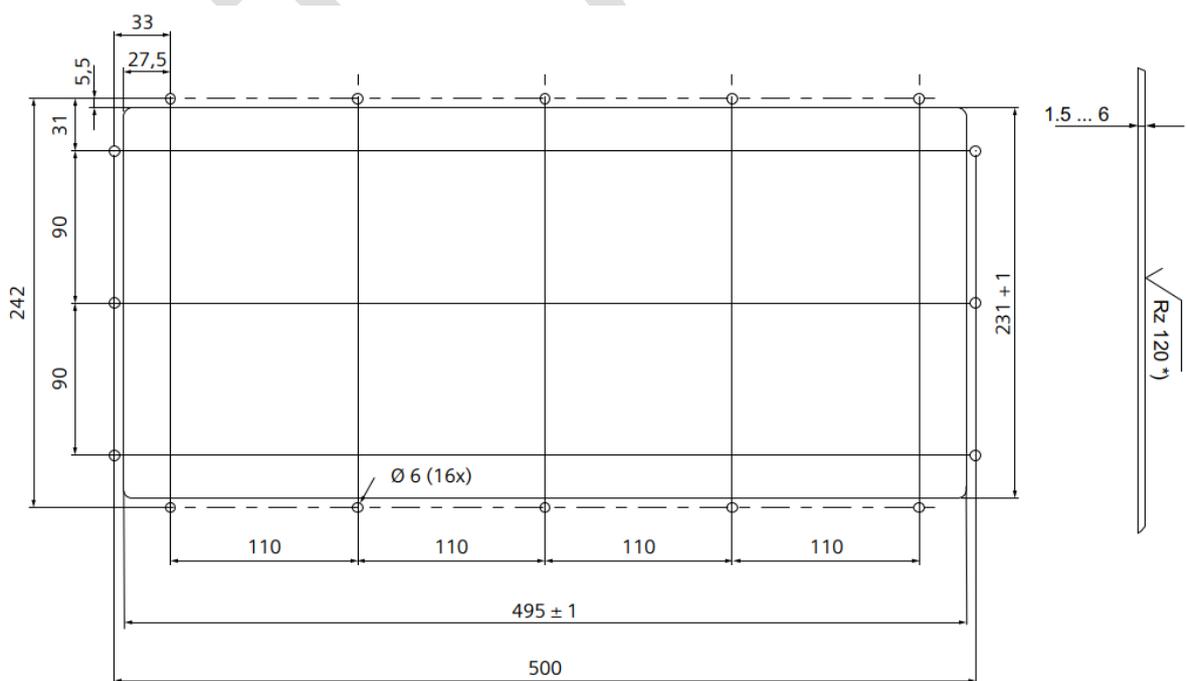
订货号：6FC5303-0AP03-0AA0

外形尺寸（长度单位：mm）



开孔图 (长度单位: mm)

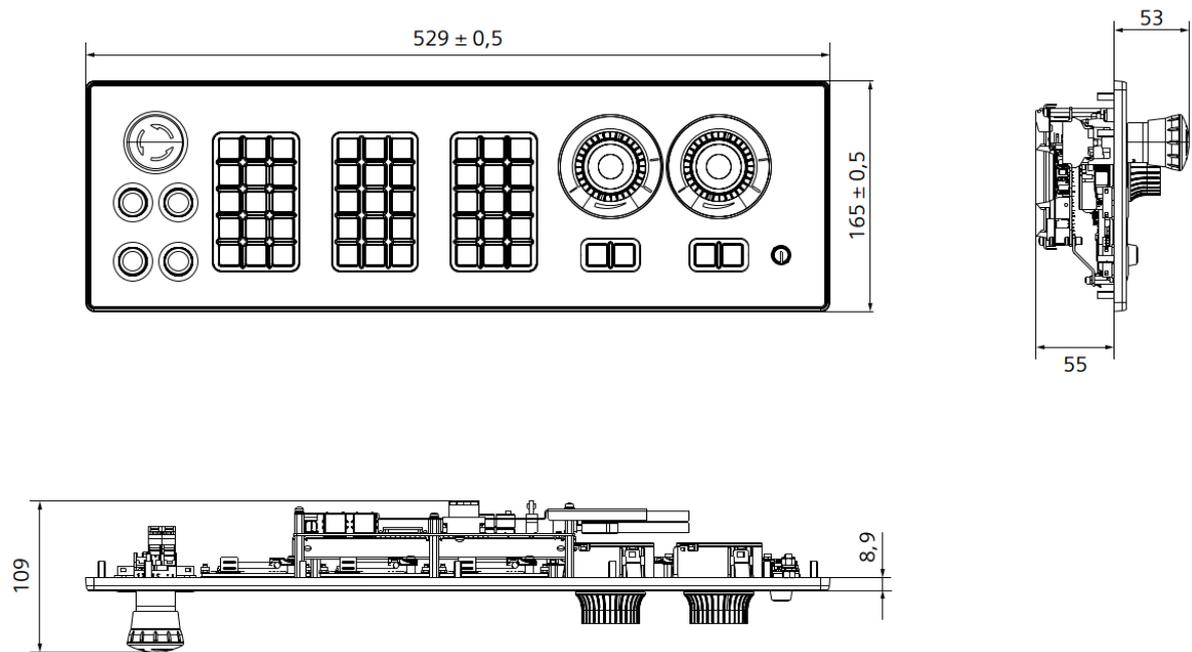
MCP 2200 使用 16 个 M5 螺母固定。拧紧力矩为 1.5 Nm。除了 M5 螺母外, 还要使用弹簧垫圈。



8.1.3 SINMUERIK ONE MCP 2200c

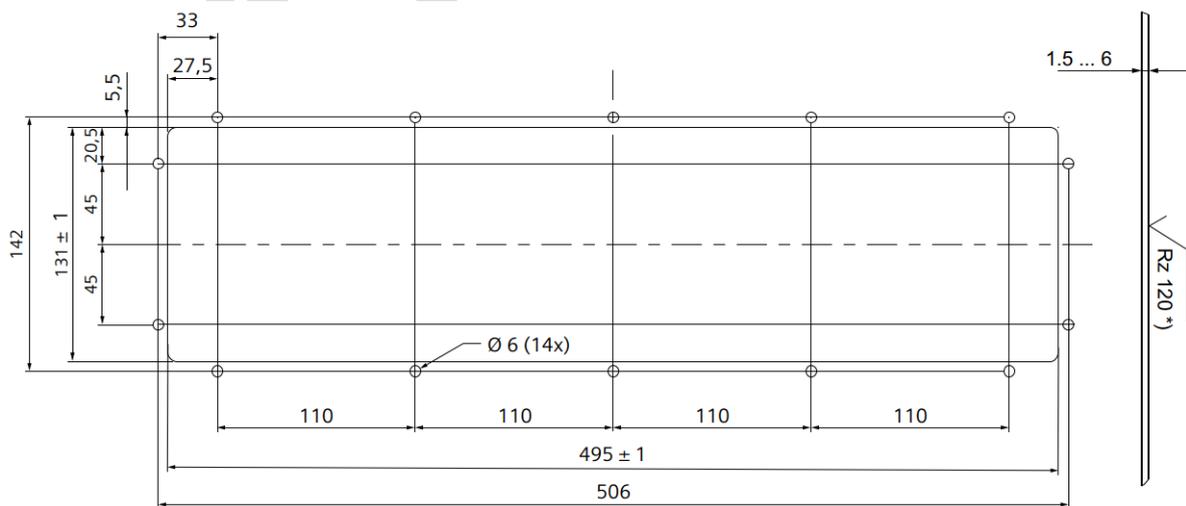
订货号：6FC5303-0AP51-0DA0

外形尺寸（长度单位：mm）



开孔图（长度单位：mm）

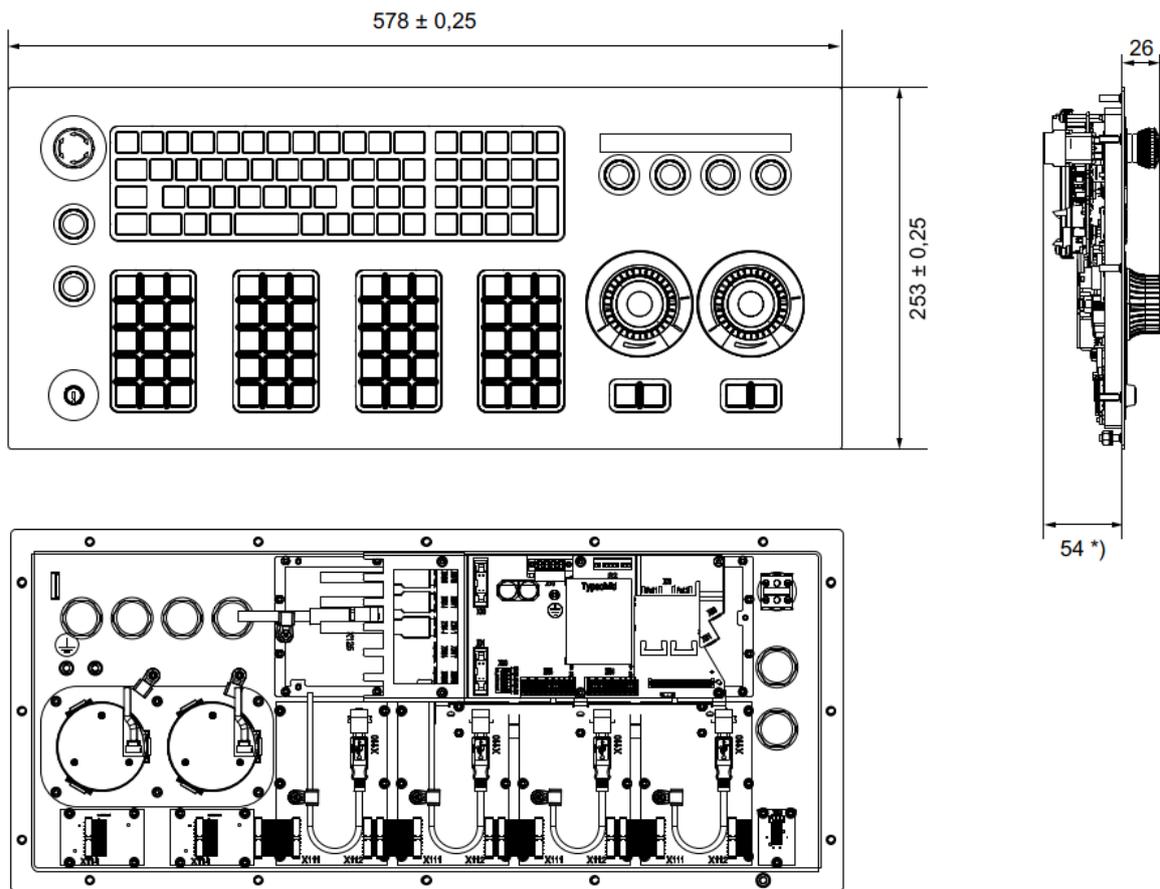
MCP 2200c 使用 14 个 M5 螺母固定。拧紧力矩为 1.5 Nm。除了 M5 螺母外，还要使用弹簧垫圈。



8.1.4 SINMUERIK ONE MCP 2400.2c

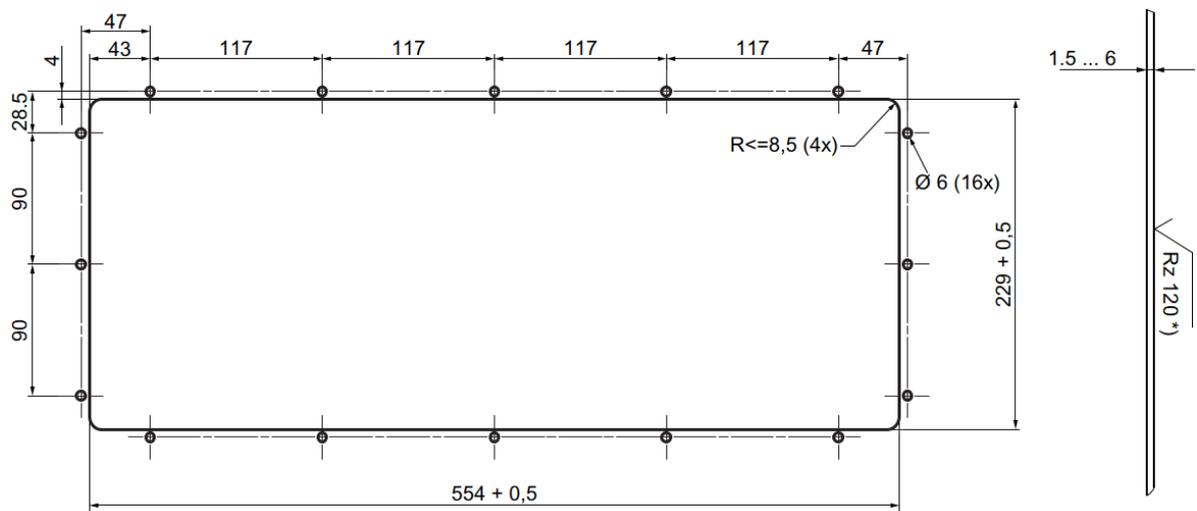
订货号：6FC5303-0AP51-0CA0

外形尺寸（长度单位：mm）



开孔图（长度单位：mm）

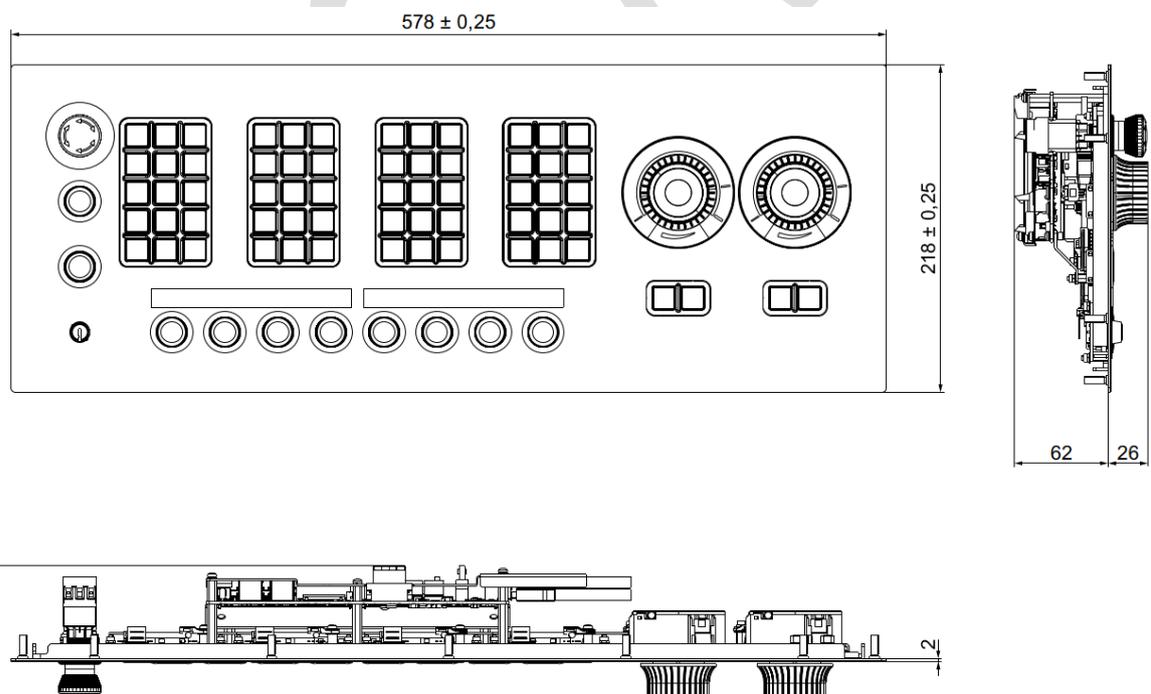
MCP 2400.2c 使用 16 个 M5 螺母固定。拧紧力矩为 1.5 Nm。除了 M5 螺母外，还要使用弹簧垫圈。



8.1.5 SINUMERIK ONE MCP 2400.c

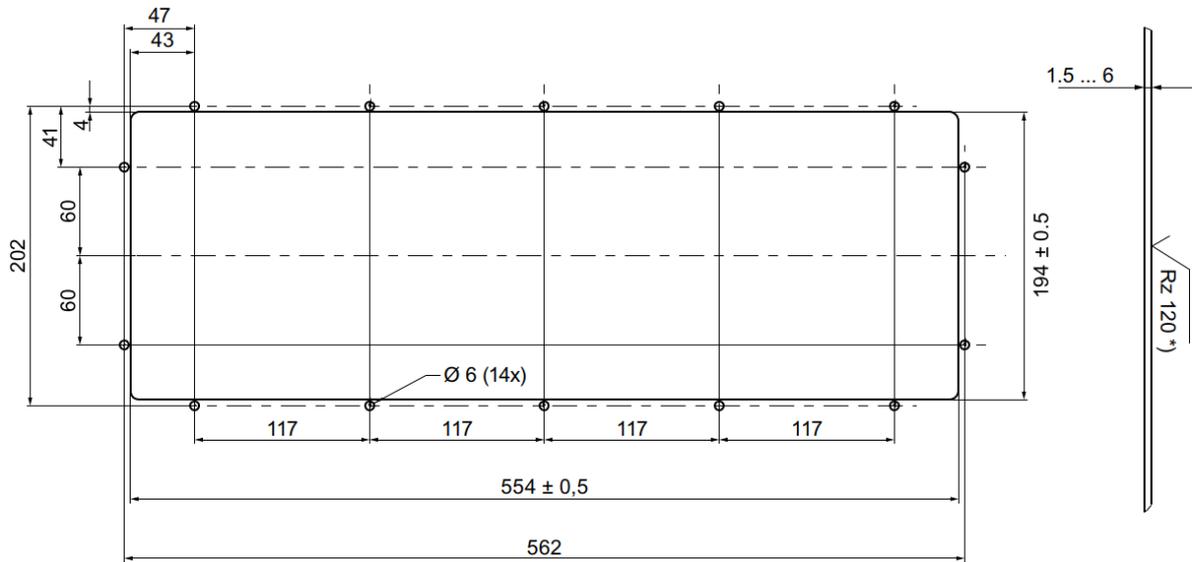
订货号：6FC5303-0AP51-0BA0

外形尺寸（长度单位：mm）



开孔图（长度单位：mm）

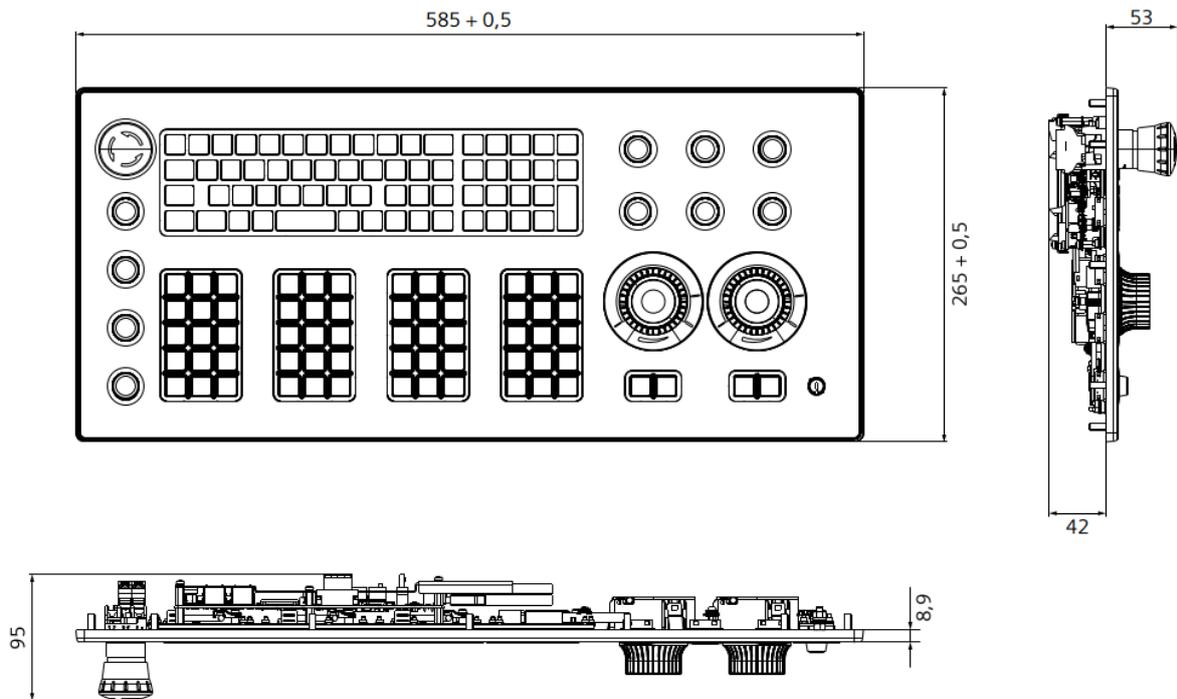
MCP 2400c 使用 14 个 M5 螺母固定。拧紧力矩为 1.5 Nm。除了 M5 螺母外，还要使用弹簧垫圈。



8.1.6 SINUMERIK ONE MCP 2400

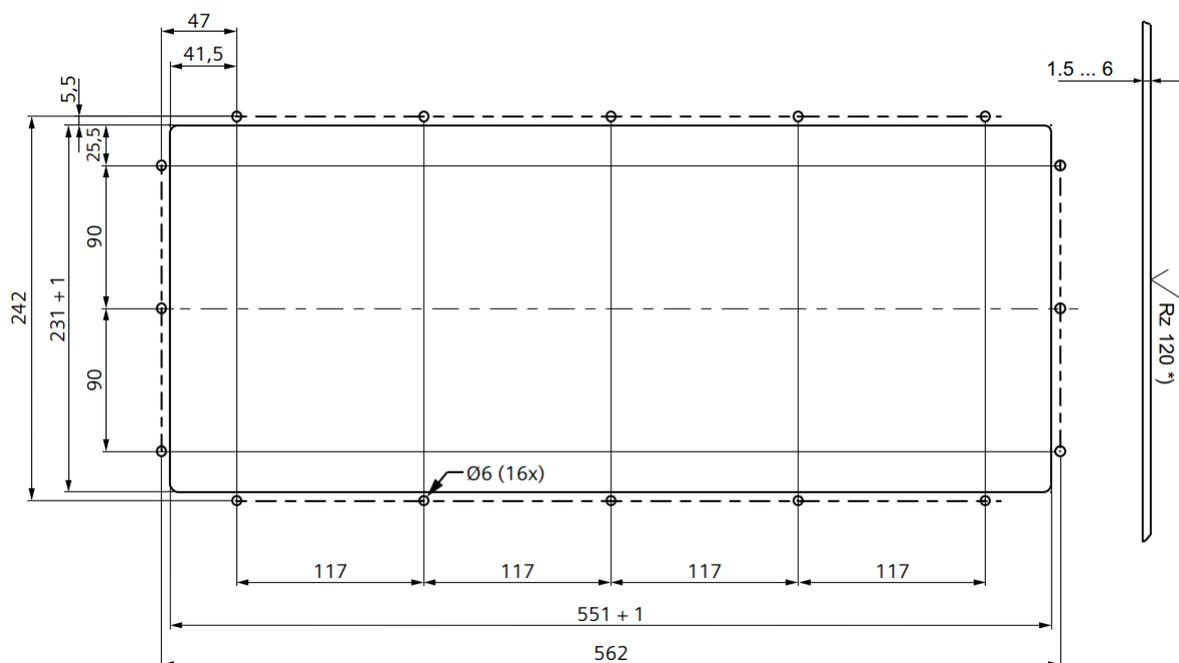
订货号：6FC5303-0AP04-0AA0

外形尺寸（长度单位：mm）



开孔图（长度单位：mm）

MCP 2200 使用 16 个 M5 螺母固定。拧紧力矩为 1.5 Nm。除了 M5 螺母外，还要使用弹簧垫圈。



9 附件和备件

SINUMERIK ONE MCP 的附件与备件

Name	Description	Article number
Ethernet cable	For universal use	6XV1840-2AH10
	trailable	6XV1840-3AH10
Ethernet connector	Industrial Ethernet FastConnect RJ45 plug 90 2x 2 180° cable outlet	6GK1901-1BB10-2AA0
Ethernet connector	Industrial Ethernet FastConnect RJ45 plug 90 2x 2 90° cable outlet	6GK1901-1BB20-2AA0
Emergency stop button	22 mm actuating element, 40 mm mushroom pushbutton, snap action with tamper protection, latching, red, with holder, non-illuminated	3SU1000-1HB20-0AA0
	Contact block, 1 NC contact	3SU1400-1AA10-xCA0
Key	10 key sets, each with 3 keys for the keyswitch settings 1, 2, 3	6FC5148-0AA03-0AA0
Tension jacks	Tension jack set (9 items) for supplementary operator components with 2.5 mm profile, length: 20 mm	6FC5248-0AF14-0AA0
Override spindle / rapid traverse	Electronic rotary switch 1x16G, T=24, cap, button, pointer, spindle dials and rapid traverse	6FC5247-0AF12-1AA0
Override feed / rapid traverse	Electronic rotary switch 1x23G, T=32, cap, button, pointer, feed and rapid-traverse dials	6FC5247-0AF13-1AA0
Rapid traverse dial	1 set with 20 units for 16-position rotary switch	6FC5248-0AF30-0AA0
Key caps	Square, for insert labels, 1 set of 90, clear	6FC5248-0AF21-0AA0
Signal cable, handwheel	Connection cable for the handwheel, max. length: 5 m xy is the length code: x (m) = A (0) ...F (5); y (dm) = 0 ... 8 For details, see Handwheel connection (Page 62).	On request
Key cap	Square, can be laser-labeled, 1 set with 90 pcs., Fe grey	On request

10 参考文献

1. SINUMERIK ONE_MCP_Teil_1_MCP_Sxxxx_equip_man_en-US, 07/2020
2. SINUMERIK ONE_MCP_Teil_2_MCP_1900_equip_man_en-US, 07/2020
3. SINUMERIK ONE_MCP_Teil_2_MCP_2200_equip_man_n-US, 07/2020
4. SINUMERIK ONE_MCP_Teil_2_MCP_2200c_equip_man_en-US, 07/2020
5. SINUMERIK ONE_MCP_Teil_2_MCP_2400.2c_equip_man_en-US, 07/2020
6. SINUMERIK ONE_MCP_Teil_2_MCP_2400.c_equip_man_en-US, 07/2020
7. SINUMERIK ONE_MCP_Teil_2_MCP_2400_equip_man_en-US, 07/2020
8. SINUMERIK ONE_plc_fct_man_en-US, 10/2020
9. SINUMERIK ONE_workflow_commiss_man_en-US, 10/2020
10. EN_SINUMERIK ONE Virtual to Real Comm 0613,10/2020

11 作者/联系人

Qin Li Bin
2021.06.28

12 版本信息

版本	日期	修改内容
V1.0	2021.06.28	初稿
V1.1	2021.08.08	调整了部分章节