

Ultra**ROB** 系列控制器**Cylindro™**
Drive future

由两个控制单元构成，可以各自独立使用，也可把一个配置成另一个的IO扩展

共80路可配置、带保护输入/输出端口

CoDeSys开发环境，IEC61131-3编程标准

供电电压 10...32 V DC

SF9511 车载控制器 扩展型

**Cylindro™**
Drive future

SF9511 控制器特性

UltraROB 系列可编程控制器专为恶劣条件（例如：大范围温度变化、激烈振动、强烈电磁干扰、盐蚀、水浸）下可靠工作的系统而设计和制造。因此，非常适合安装在行走机械和其他恶劣条件下工作的设备上。控制器的输入输出性能能够满足这些应用的要求。同时内部所集成的软件和硬件对于连接到控制器的设备提供了最大程度的保护。

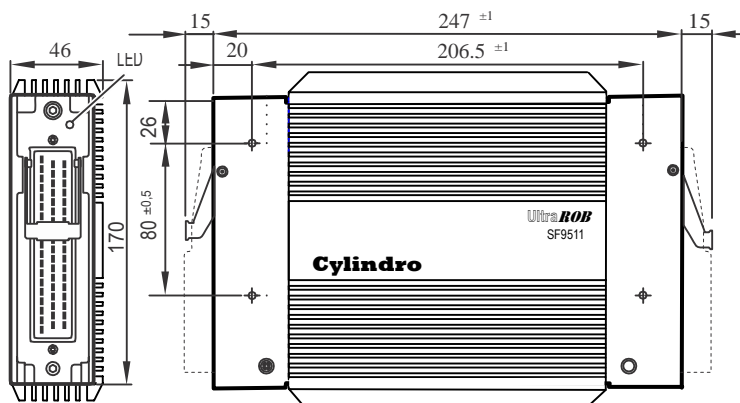
- 坚固结构设计，抗激烈振动和冲击；
- 适合室外应用的高防护级别（IP67）和工作温度范围（-40...85 °C）；
- 80 路输入/输出通道，其中，全部 64 路分别可以设置成数字（80 路）/频率（16 路）/模拟输入（16 路）；48 路可以设置成数字（48 路）/PWM（24 路）/电流输出（16 路）方式；8 路可以设置成 H 桥输出；
- 数字输入通道可以设置成低端输入（80 路）或高端输入（24 路）；
- 模拟输入通道可以设置成 0/10V 或 0/32V 或 4/20mA 或比率输入等多种输入方式，12Bits 采样精度，1%检测精度。系统所提供的比率检测方式，特别适合变阻器类输入，如手柄或温度传感器；
- 带电流反馈的 PWM 电流输出通道，频率和占空比独立可调，内置闭环电流取样和检测电路，提供多个直接控制电流输出的编程接口；
- 0...50K 频率输入，可以检测占空比，并支持编码器连入；
- 提供输入输出的开路/短路检测功能，内置的检测线路时刻监视连入控制器的设备是否出现开路或短路状况，为系统诊断和维护提供基本的手段；
- 输出短路保护，内置短路保护功能，避免输出短路而导致控制器烧毁；
- 输出过载保护，可以限制输出电流，保护负载，避免负载烧毁；
- 专门的并行监控 CPU，监控程序下载、主 CPU 运转情况。另外，系统供电和其他安全性要求苛刻的功能模块也在监控和保护范围之内；
- 专门电路设计监控系统供电和控制器内温度，并通过系统变量通知应用程序；
- 断电检测，发电机停机时，延时关机，以便处理紧急情况和保存数据；
- 使用 FRAM 存储保持数据，高速实时，无限次读写；
- 提供中断接口，支持对响应要求苛刻的功能和设备；
- 固定的系统和应用程序校验，提高系统的可靠性；
- 抗负载突降（Load-Dump），吸收由于电池或负载突然掉线而导致的电压突升；
- 4 路 CAN 接口（仅限型号 SF9511A），支持 CANOpen 和 SAE J1939 通讯协议；
- RS232 接口用作串行通讯或调试程序；
- 5V 500mA 传感器供电输出；
- IEC61131-3 编程语言，CoDeSys 编程环境；
- 丰富而实用的库函数，使得开发人员可以用最小的程序量实现更高效的功能。

SF9511

车载控制器 扩展型

由两个控制单元构成，
可以各自独立使用，也可把一
个配置成另一个的IO扩展，
总共80路输入/输出端口

IEC61131-3编程标准
供电电压
10...32 V DC



技术参数

外壳

外形尺寸 (H x W x D)

安装方式

连接方式

重量

工作 / 储存温度

防护等级

输入/输出通道 (总计)

输入

可能配置

*1) 仅正开关量信号输入检测
才带有诊断功能

输出

可能配置

缩写

A = 模拟信号
 BH = 开关量高端
 BL = 开关量低端
 FRQ/CYL = 频率输入
 IH = 脉冲高端
 IL = 脉冲低端
 PWM = 脉宽调制
 PWM_I = 受控电流输出
 %IWx = 模拟输入 IEC地址
 %IX0.xx = 开关量输入 IEC地址
 %QX0.xx = 开关量输出 IEC地址

黑箱控制器，用于设计集中或分散式控制系统

带法兰安装的全封密金属结构

170 x 247 x 46 mm

按照 DIN 7500或DIN 7984，用4颗M5XL螺栓水平/垂直
固定在安装面上

2 x 55针,自锁, 防反极向安装保护,AMP连接件,
导线端子连接器0.5/2.5 mm²

1.6公斤

-40...85 °C (实际温度与负载有关) / -40...85 °C

IP 67 (插针密封需用专用密封件, 如EC2084)

可达2 x 40路

(通道数量与控制器连线 and 配置有关)

可达2 x 40路(当配置成无输出时)

数量	信号类型	说明	
2 x 8 或	开关量 模拟量	正开关量信号, 具有输入诊断功能 0...10/32 V DC, 0/4...20 mA 或比率输入	B _L A
2 x 8	开关量	正开关量信号	B _L
2 x 4 或	开关量 频率	正开关量信号, 具有输入诊断功能 检测频率可达 50,000 赫兹	B _L I _L
2 x 4 或	开关量 频率	正/负开关量信号, 具有输入诊断功能 检测频率可达 50,000赫兹	B _{LH} I _L
2 x 8	开关量	正/负开关量信号, 具有输入诊断功能	B _{LH}
2 x 8	开关量	正开关量信号, 具有输入诊断功能	B _L

可达2 x 24路 (其余2 x 16路可配置成输入)

数量	信号类型	说明	
2 x 8 或 或	开关量 PWM 带反馈电流输出	正开关量输出(高端), 带输出诊断功能 PWM 频率20...250赫兹 0.1...4 A	B _H PWM PWM _I
2 x 8	开关量	正开关量输出(高端), 带输出诊断功能	B _H
2 x 4 或	开关量 PWM	正开关量输出(高端), 带输出诊断功能 PWM 频率 20...250 Hz	B _H
2 x 4	开关量	正/负开关量(高端/低端), 带输出诊断功能 可配置成H桥	B _{H/L} H bridge

SF9511	单个控制单元技术参数																		
工作电压 U_B	10...32 V DC																		
过载电压 低电压报警检测 低电压保护	36 V $t \leq 10$ s 时 $U_B \leq 10$ V 时 $U_B \leq 8$ V 时																		
电流消耗	≤ 160 mA (24VDC, 无外部负载时)																		
CAN 通讯口1 波特率 通讯协议	CAN 2.0 B, ISO 11898 50 Kbits/s...1 Mbits/s (缺省值 125 kbits/s) CANopen, SAE J 1939, CiA DS 301(V4), CiA DS 401 (V1.4)																		
节点号 (CANopen)	7F(十六进制) (=十进制127)																		
CAN 通讯口 2 波特率 通讯协议	CAN 2.0 A/B, ISO 11898 50 Kbits/s...1 Mbits/s (缺省值 125 Kbits/s) SAE J 1939 或 用户自定义																		
串口通讯 波特率 拓扑结构 协议	RS-232 C 9.6 / 19.2 / 28.8 / 38.4 / 57.6 Kbits/s (缺省值 57.6 Kbits/s) 点对点 (最多两设备) Cylindro 预定义(INTELHEX)																		
处理器	C167CS 主频 40 MHz																		
设备监视	低电压监视 看门狗 系统及程序完整性校验 温度监测																		
过程监视	按照 EN 954标准, 两路继电器分别 监视12路输出																		
程序空间	2M KB Flash																		
数据空间	512 KB SRAM, 128 KB Flash																		
数据空间 (掉电保持)	32 KB FRAM																		
状态指示	三色LED (R/G/B)																		
运行状态 (LED显示)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED颜色</th> <th>状态</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>无</td> <td>没有供电</td> </tr> <tr> <td>黄色</td> <td>常亮</td> <td>初始化或复位检测</td> </tr> <tr> <td>绿色</td> <td>闪烁 5 Hz</td> <td>未加载操作系统</td> </tr> <tr> <td>绿色</td> <td>闪烁 2 Hz 常亮</td> <td>正常运行 停止</td> </tr> <tr> <td>红色</td> <td>2.0 Hz 常亮</td> <td>运行时出现非致命错误 致命错误或出现错误停止</td> </tr> </tbody> </table>	LED颜色	状态	说明	-	无	没有供电	黄色	常亮	初始化或复位检测	绿色	闪烁 5 Hz	未加载操作系统	绿色	闪烁 2 Hz 常亮	正常运行 停止	红色	2.0 Hz 常亮	运行时出现非致命错误 致命错误或出现错误停止
LED颜色	状态	说明																	
-	无	没有供电																	
黄色	常亮	初始化或复位检测																	
绿色	闪烁 5 Hz	未加载操作系统																	
绿色	闪烁 2 Hz 常亮	正常运行 停止																	
红色	2.0 Hz 常亮	运行时出现非致命错误 致命错误或出现错误停止																	
	测试标准和规范																		
环境气候测试	湿热试验按 EN 60068-2-30的 Db要求 (温度 $\leq 95\%$, 不凝结), 盐雾试验按EN 60068-2-52中Kb部分要求, 满足EN 60529中第3防护等级																		
机械测试	振动试验按 EN 60068-2-6 中 Fc 要求, 冲击试验按 EN 60068-2-27 中 Ea 要求, 坠落试验按 EN 60068-2-29 中 Eb 要求																		
抗传导干扰测试	按ISO 7637-2, 脉冲2, 3a, 3b, 第4等级, 功能状态A 按ISO 7637-2, 脉冲5, 第1等级, 功能状态A 按ISO 7637-2, 脉冲1, 第4等级, 功能状态C																		
抗场干扰测试	按 95/54/EC 在100 V/m (e1类) 和 EN 61000-6-2 :2001 (CE)																		
抗辐射干扰测试	按 95/54/EC (E1类) 和 EN 61000-6-3 :2001 (CE)																		
铁路应用测试	按 BN 411 002 (DIN EN 50155 类10.2)																		

SF9511

单个控制单元输入特性

开关量/模拟输入 (B _L , A) %IW03...10 %IX0.00...07 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电压输入 电压范围 0...10/32 V 采样精度 12 bits 检测精度 ± 1.0% FS 输入阻抗 50/30 kΩ 允许频率 Max 50 Hz
开关量 (B _I) %IX0.08...11 %IX1.00...03 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电流输入 电流范围 0/4...20 mA 采样精度 12 bits 检测精度 ± 1.0% FS 输入阻抗 400 Ω 允许频率 Max 50 Hz
开关量 (B _L , I _L) %IX0.12...15 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正开关量信号输入, 带输入诊断 OFF-ON 阈值电压 0.7 U_B ON-OFF 阈值电压 0.4 U_B 输入阻抗 30 kΩ 允许频率 50 Hz
开关量 (B _L) %IX0.08...11 %IX1.00...03 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正开关量信号输入 OFF-ON 阈值电压 0.43...0.73 U_B ON-OFF 阈值电压 0.29 U_B 输入阻抗 3.21 kΩ 允许频率 50 Hz
开关量 (B _L , I _L) %IX0.12...15 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正开关量信号输入, 带输入诊断 OFF-ON 阈值电压 0.7 U_B ON-OFF 阈值电压 0.4 U_B 输入阻抗 2.86 kΩ 允许频率 50 Hz
开关量 (B _{LH} , I _L) %IX1.04...07 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正脉冲信号输入 (PNP型), 带输入诊断, 带内部比较器 OFF-ON 阈值电压 0.43...0.73 U_B ON-OFF 阈值电压 0.29 U_B 输入阻抗 2.86 kΩ 允许频率 50 kHz
开关量 (B _{LH} , I _L) %IX1.04...07 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正/负开关量信号输入 (正开关量信号带输入诊断) OFF-ON 阈值电压 0.7 U_B ON-OFF 阈值电压 0.4 U_B 输入阻抗 3.21 kΩ 允许频率 Max 50 Hz
开关量 (B _{LH} , I _L) %IX1.04...07 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正脉冲信号输入 (PNP型), 带输入诊断, 带内部比较器 OFF-ON 阈值电压 0.43...0.73 U_B ON-OFF 阈值电压 0.29 U_B 输入阻抗 2.86 kΩ 允许频率 10 kHz
开关量 (B _{LH}) %IX1.08...15 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正/负开关量信号输入 (正开关量信号带输入诊断) OFF-ON 阈值电压 0.7 U_B ON-OFF 阈值电压 0.4 U_B 输入阻抗 3.21 kΩ 允许频率 50 Hz
开关量 (B _L) %IX2.00...07 可配置为 ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正开关量信号输入, 带输入诊断 OFF-ON 阈值电压 0.43...0.73 U_B ON-OFF 阈值电压 0.29 U_B 输入阻抗 3.21 kΩ 允许频率 Max 50 Hz
调试口输入	调试模式下 (如: 程序下载), 该口须连接到 VBB _S (10...32 V DC) 正常运行时, 该端口不用连接 输入阻抗 3.21 kΩ
NAMUR 输入	<ul style="list-style-type: none"> ■ 当加入额外的电阻时, NAMUR 可作带输入诊断的开关量输入. 供电电压: 5...25 V

SF9511

单个控制单元输出特性

输出 (B_H, PWM, PWM_I)
%QX0.00...07
可配置为 ...

■ 开关量输出, 正向输出方式, 带输出诊断, 短路及过载保护
输出电压 10...32 V DC
输出电流 Max. 4 A
输出频率 Max. 100 Hz (与负载有关)

■ PWM 输出, 通过电流反馈进行诊断
PWM 频率 Max. 5 kHz
占空比 1...99 %
分辨率 与PWM频率大小有关
负载电流 Max. 4 A

■ 受控电流输出(带电流反馈), 通过电流反馈进行诊断
负载电流 0.1...4 A
负载阻抗 Min. 3 Ω (当UB = 12 V DC时)
Min. 6 Ω (当UB = 24 V DC时)
设定精度 1 mA
控制精度 5 mA
精确度 ± 2% FS

输出 (B_H)
%QX0.08...15
可配置为 ...

■ 开关量输出, 正向输出方式, 带输出诊断, 短路及过载保护
输出电压 10...32 V DC
输出电流 Max. 2 A
输出频率 Max. 100 Hz (与负载有关)

输出 (B_H, PWM)
%QX1.00, 03, 04, 07
可配置为 ...

■ 开关量输出, 正向输出方式, 带输出诊断, 短路及过载保护
输出电压 10...32 V DC
输出电流 Max. 4 A
输出频率 Max. 100 Hz (与负载有关)

■ PWM输出
PWM 频率 Max. 250 Hz
占空比 1...99 %
分辨率 与PWM频率大小有关
负载电流 可达. 4 A

输出 (B_{LH})
%QX1.01, 02, 05, 06
可配置为 ...

■ 开关量输出, 正向/负向输出方式, 带输出诊断, 短路及过载保护
输出电压 10...32 V DC
输出电流 Max. 4 A
输出频率 Max. 100 Hz (与负载有关)

5V 供电输出 (可选错误输出指示)

■ 传感器供电输出
输出电压 5V DC Max. 500 mA

内部继电器
用来关闭输出

通常情况下各带12路输出的两组继电器是断开的。
通过应用程序可以控制其闭合或断开。

继电器必须在无负载时才能闭合或断开!

总负载电流 Max. 12 A 每组
开关电流 0.1...15 A
过载保护电流 20 A
作业循环次数 ≥ 10⁶ (无负载)
开关时间 ≤ 3 ms

错误输出指示(可选 5V供电输出)

■ 开关量输出, 正向输出
输出电压 10...32 V DC
输出电流 Max. 100 mA
过载电流 0.5 A
开关说明 低电平 (出现错误时)

缩写
A = 模拟信号
B_H = 开关量高端
B_L = 开关量低端
FRQ/CYL = 频率输入
I_H = 脉冲高端
I_L = 脉冲低端
PWM = 脉宽调制
PWM_I = 受控电流输出
%IWx = 模拟输入 IEC地址
%IX0.xx = 开关量输入 IEC地址
%QX0.xx = 开关量输出 IEC地址

说明

正/负开关量输入信号、正/负脉冲输入信号: 是指高电平有效或是低电平有效的输入信号, 亦即PNP型还是NPN型。正为高电平有效、NPN型; 负为低电平有效、NPN型。

开关量(脉冲)高端/低端: 是指作为控制器的输入端或输出端, 可以接开关量(脉冲)输入信号或负载的高或低电位端。作为输入端时, 用以匹配“负/正开关量(脉冲)输入信号”; 作为输出端时, 和“正/负开关量输出”相匹配。

正/负开关量输出: 分别指拉电流和灌电流的数字输出方式。

连线							CPU 1
引脚	功能	描述					备注
23	VBB _S (10...32 VDC)	电源 (为系统和传感器供电)					
05	VBB _O (10...32 VDC)	电源 (通过继电器为12路输出供电)					继电器控制VBB _O 通断 (1), 具体见下表
34	VBB _R (10...32 VDC)	电源 (通过继电器为12路输出供电)					继电器控制VBB _R 通断 (2), 具体见下表
01	GND _S	接地 (系统及传感器)					
15	GND _O	接地 (输出)					
12	GND _A	接地 (模拟输出)					
CAN, RS-232, ERROR, TEST							
引脚	功能	描述					备注
14	CAN 1 _H	CAN-H (High)					支持SAE J 1939
32	CAN 1 _L	CAN-L (Low)					
26	CAN 2 _H	CAN-H (High)					支持SAE J 1939
25	CAN 2 _L	CAN-L (Low)					
33	GND	参考地 (RS-232/CAN)					
06	RxD	RS-232接收数据(程序下载)					Pin 03, PC D-Sub (9 pin)
07	TxD	RS-232发送数据(程序下载)					Pin 02, PC D-Sub (9 pin)
13	ERROR / 5V 供电	错误输出指示 / 5V 传感器供电输出, 最大电流500mA					
24	TEST	调试控制口					
输入/输出							
引脚	输入	配置	输出	配置	诊断功能	控制继电器组别	
08	%IX0.00 / %IW03	B _L A	-	-	• / -		
27	%IX0.01 / %IW04	B _L A	-	-	• / -		
09	%IX0.02 / %IW05	B _L A	-	-	• / -		
28	%IX0.03 / %IW06	B _L A	-	-	• / -		
10	%IX0.04 / %IW07	B _L A	-	-	• / -		
29	%IX0.05 / %IW08	B _L A	-	-	• / -		
11	%IX0.06 / %IW09	B _L A	-	-	• / -		
30	%IX0.07 / %IW10	B _L A	-	-	• / -		
44	%IX0.08	B _L	%QX0.00	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _O (1)	
45	%IX0.09	B _L	%QX0.01	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _O (1)	
46	%IX0.10	B _L	%QX0.02	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _O (1)	
47	%IX0.11	B _L	%QX0.03	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _O (1)	
20	%IX0.12	B _L I _L (FRQ 0)	-	-	• / -		
02	%IX0.13	B _L I _L (FRQ 1)	-	-	• / -		
21	%IX0.14	B _L I _L (FRQ 2)	-	-	• / -		
38	%IX0.15	B _L I _L (FRQ 3)	-	-	• / -		
36	%IX1.00	B _L	%QX0.04	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _R (2)	
54	%IX1.01	B _L	%QX0.05	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _R (2)	
17	%IX1.02	B _L	%QX0.06	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _R (2)	
53	%IX1.03	B _L	%QX0.07	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _R (2)	
19	%IX1.04	B _{L/H} I _L (CYL0)	-	-	• / -		
55	%IX1.05	B _{L/H} I _L (CYL1)	-	-	• / -		
18	%IX1.06	B _{L/H} I _L (CYL2)	-	-	• / -		
37	%IX1.07	B _{L/H} I _L (CYL3)	-	-	• / -		
39	%IX1.08	B _{L/H}	%QX0.08	B _H	• / •	VBB _O (1)	
03	%IX1.09	B _{L/H}	%QX0.09	B _H	• / •	VBB _O (1)	
40	%IX1.10	B _{L/H}	%QX0.10	B _H	• / •	VBB _O (1)	
22	%IX1.11	B _{L/H}	%QX0.11	B _H	• / •	VBB _O (1)	
41	%IX1.12	B _{L/H}	%QX0.12	B _H	• / •	VBB _O (1)	
42	%IX1.13	B _{L/H}	%QX0.13	B _H	• / •	VBB _O (1)	
43	%IX1.14	B _{L/H}	%QX0.14	B _H	• / •	VBB _O (1)	
04	%IX1.15	B _{L/H}	%QX0.15	B _H	• / •	VBB _O (1)	
48	%IX2.00	B _L	%QX1.00	B _H PWM	• / •	VBB _R (2)	
49	%IX2.01	B _L	%QX1.01	B _{H/L} H-Bridge	• / •	VBB _R (2)	
31	%IX2.02	B _L	%QX1.02	B _{H/L} H-Bridge	• / •	VBB _R (2)	
50	%IX2.03	B _L	%QX1.03	B _H PWM	• / •	VBB _R (2)	
51	%IX2.04	B _L	%QX1.04	B _H PWM	• / •	VBB _R (2)	
52	%IX2.05	B _L	%QX1.05	B _{H/L} H-Bridge	• / •	VBB _R (2)	
16	%IX2.06	B _L	%QX1.06	B _{H/L} H-Bridge	• / •	VBB _R (2)	
35	%IX2.07	B _L	%QX1.07	B _H PWM	• / •	VBB _R (2)	

仅正向输入开关量信号带诊断能力

连线							CPU 2
引脚	功能	描述					备注
23	VBB _S (10...32 VDC)	电源 (为系统和传感器供电)					
05	VBB _O (10...32 VDC)	电源 (通过继电器为12路输出供电)					继电器控制VBB _O 通断 (1), 具体见下表
34	VBB _R (10...32 VDC)	电源 (通过继电器为12路输出供电)					继电器控制VBB _R 通断 (2), 具体见下表
01	GND _S	接地 (系统及传感器)					
15	GND _O	接地 (输出)					
12	GND _A	接地 (模拟输出)					
CAN, RS-232, ERROR, TEST							
引脚	功能	描述					备注
14	CAN 1 _H	CAN-H (High)					支持SAE J 1939
32	CAN 1 _L	CAN-L (Low)					
26	CAN 2 _H	CAN-H (High)					支持SAE J 1939
25	CAN 2 _L	CAN-L (Low)					
33	GND	参考地 (RS-232/CAN)					
06	RxD	RS-232接收数据(程序下载)					Pin 03, PC D-Sub (9 pin)
07	TxD	RS-232发送数据(程序下载)					Pin 02, PC D-Sub (9 pin)
13	ERROR	错误输出指示					
24	TEST	调试控制口					
输入/输出							
引脚	输入	配置	输出	配置	诊断功能	控制继电器组别	
08	%IX32.00 / %IW35	B _L A	-	-	• / -		
27	%IX32.01 / %IW36	B _L A	-	-	• / -		
09	%IX32.02 / %IW37	B _L A	-	-	• / -		
28	%IX32.03 / %IW38	B _L A	-	-	• / -		
10	%IX32.04 / %IW39	B _L A	-	-	• / -		
29	%IX32.05 / %IW40	B _L A	-	-	• / -		
11	%IX32.06 / %IW41	B _L A	-	-	• / -		
30	%IX32.07 / %IW42	B _L A	-	-	• / -		
44	%IX32.08	B _L	%QX32.00	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _O (1)	
45	%IX32.09	B _L	%QX32.01	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _O (1)	
46	%IX32.10	B _L	%QX32.02	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _O (1)	
47	%IX32.11	B _L	%QX32.03	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _O (1)	
20	%IX32.12	B _L I _L (FRQ 0)	-	-	• / -		
02	%IX32.13	B _L I _L (FRQ 1)	-	-	• / -		
21	%IX32.14	B _L I _L (FRQ 2)	-	-	• / -		
38	%IX32.15	B _L I _L (FRQ 3)	-	-	• / -		
36	%IX33.00	B _L	%QX32.04	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _R (2)	
54	%IX33.01	B _L	%QX32.05	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _R (2)	
17	%IX33.02	B _L	%QX32.06	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _R (2)	
53	%IX33.03	B _L	%QX32.07	B _H PWM PWM _I	- / •	VBB _R (2)	
19	%IX33.04	B _{L/H} I _L (CYL0)	-	-	• / -		
55	%IX33.05	B _{L/H} I _L (CYL1)	-	-	• / -		
18	%IX33.06	B _{L/H} I _L (CYL2)	-	-	• / -		
37	%IX33.07	B _{L/H} I _L (CYL3)	-	-	• / -		
39	%IX33.08	B _{L/H}	%QX32.08	B _H	• / •	VBB _O (1)	
03	%IX33.09	B _{L/H}	%QX32.09	B _H	• / •	VBB _O (1)	
40	%IX33.10	B _{L/H}	%QX32.10	B _H	• / •	VBB _O (1)	
22	%IX33.11	B _{L/H}	%QX32.11	B _H	• / •	VBB _O (1)	
41	%IX33.12	B _{L/H}	%QX32.12	B _H	• / •	VBB _O (1)	
42	%IX33.13	B _{L/H}	%QX32.13	B _H	• / •	VBB _O (1)	
43	%IX33.14	B _{L/H}	%QX32.14	B _H	• / •	VBB _O (1)	
04	%IX33.15	B _{L/H}	%QX32.15	B _H	• / •	VBB _O (1)	
48	%IX34.00	B _L	%QX33.00	B _H PWM	• / •	VBB _R (2)	
49	%IX34.01	B _L	%QX33.01	B _{H/L} H-Bridge	• / •	VBB _R (2)	
31	%IX34.02	B _L	%QX33.02	B _{H/L} H-Bridge	• / •	VBB _R (2)	
50	%IX34.03	B _L	%QX33.03	B _H PWM	• / •	VBB _R (2)	
51	%IX34.04	B _L	%QX33.04	B _H PWM	• / •	VBB _R (2)	
52	%IX34.05	B _L	%QX33.05	B _{H/L} H-Bridge	• / •	VBB _R (2)	
16	%IX34.06	B _L	%QX33.06	B _{H/L} H-Bridge	• / •	VBB _R (2)	
35	%IX34.07	B _L	%QX33.07	B _H PWM	• / •	VBB _R (2)	

仅正向输入开关量信号带诊断能力