

第5章 电源供应器配线、功率消耗计算及电源时序要求

FBs-PLC 内部有三种电路，第一为 5VDC 的逻辑电路，第二为 24VDC 的输出电路，第三为 24VDC 的输入电路。其电源都由主机/扩展机提供的电源供应器来供应。主机/扩展机以外的扩展模块都不具备电源供应器，必须耗用主机/扩展机的电源，或由扩展模块专用的扩展电源供应器(FBs-EPOW)来供应电源。凡主机/扩展机或扩展模块电源供应器的机型编号最后有“-D”后缀的，表示该机型的电源供应器为 DC 输入电源，无此后缀则为 AC 电源。

⚠ 注意

在工业环境中，主电源上可能因其它大功率设备的电源启动或关闭而造成非周期性的短暂高电流或高电压脉冲，用户应自行采取必要的措施（例如使用隔离变压器或 MOV 等抑制组件），来保护 PLC 及其外围系统。

5.1 AC 电源供应器规格及其配线

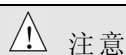
FBs-PLC 的 AC 电源供应器有专供 10 点/14 点主机用的 14W 电源供应器(POW-14)及供应 20~60 点主机/扩展机用的 24W 电源供应器(POW-24)及供应扩展模块用的 14W 扩展电源供应器(FBs-EPOW)三种，除 FBs-EPOW 为独立模块外，POW-14 及 POW-24 都安装在主机或扩展机内部，用户无法窥其外貌，下表为其规格：

规格		型号		POW-14	POW-24	FBs-EPOW
项目						
输入范围	电压			100 ~ 240VAC -15% / +10%		
	频率			50 / 60HZ -5% / +5%		
最大输入功率				21W	36W	21W
突入电流				20A@264VAC		
容许瞬间断电				20ms(min.)		
保险丝规格				2A, 250VAC		
隔离方式				变压器/光藕合器隔离, 1500VAC/1 分钟		
输出电源	5VDC(逻辑电路用)			无 ^{*2}	5V, ±5%, 1A(max.)	5V, ±5%, 0.4A(max.)
	24VDC(输出电路用)			24V ± 10%, 200mA(max.)* ³	24V, ± 10%, 400mA(max.)	24V, ± 1%, 250mA(max.)
	24VDC(输入电路用)			24V, ± 10%, 400mA(max.)	24V, ± 10%, 400mA(max.)	24V, ± 10%, 250mA(max.)

注 *¹: FBs-PLC 的组输出电源为共地(Common Ground)输出，彼此间并未隔离，输出电源的 5VDC(逻辑电路用)及 24VDC(输出电路用)等两电源都由主机/扩展机右侧的“I/O 扩展输出插座”(10/14 点主机无)引出供扩展模块使用，另主机的 5VDC 电源还经由通讯连接器拉出供通讯板(CB)或通讯模块(CM)使用。而输入电路用的 24VDC 电源则经由主机/扩展机输入侧端子台的最左上方两端子(标示“+24V OUT-”者)引出供扩展模块输入电路或其它 Sensor 使用。

注 *²: 10/14 点主机的 5VDC 电源由输出电路用的 24VDC 电源振荡降压来产生，规格为 5VDC ± 10%，400mAmax. (降压电路在 10/14 点主机的 I/O 板上)。

注 *³: 10/14 点主机的输出电路用 24VDC 电源因无 I/O 扩展界面，仅供该主机输出电路用，无法引出供其它使用。



注意

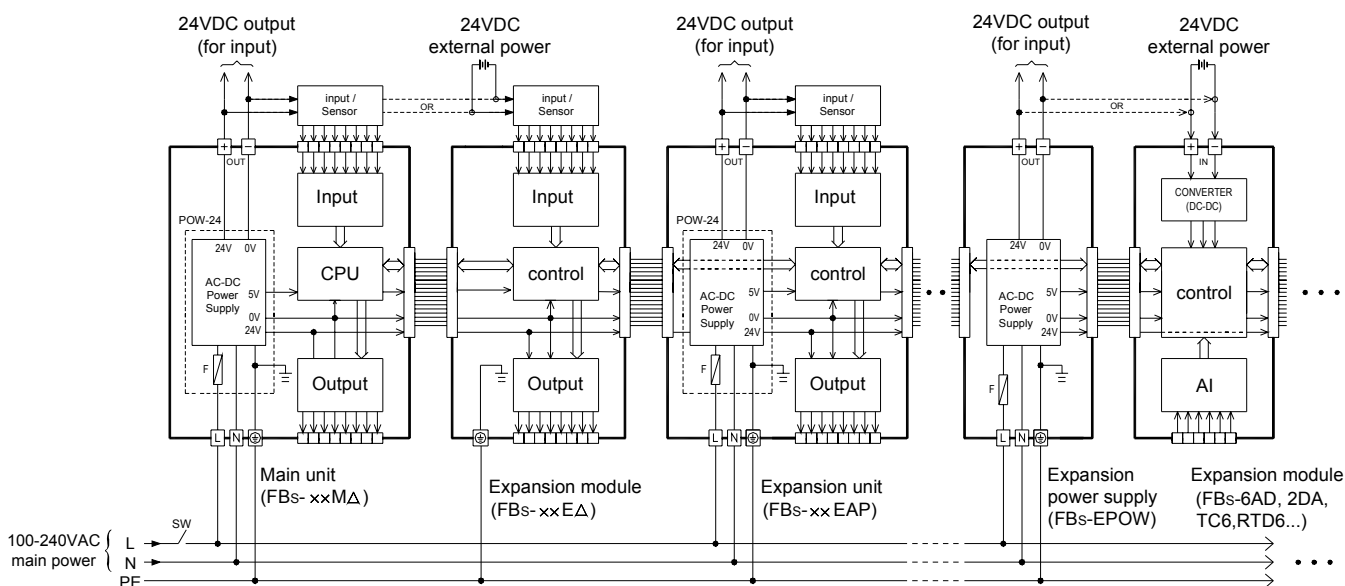
AC 电源供应器的主机与扩展机的配线如下示意图所示，并注意下列事项：

1. 请按照当地或国家标准的配线法规使用单极开关（切断火线“L”），或双极开关（“L”，“N”均切断），用来打开或关闭 AC 输入电源。
2. 配线时火线“L”必须接到机器上的 **L** 端子，而水线“N”则接到机器上的 **N** 端子。请选用 $1\text{mm}^2 \sim 2\text{mm}^2$ 线径的线材配线。
3. 主机和所有扩展机 / 模块的 **PE** 端子均需连接到主电源系统的保护地线 PE（Protective Earth）端子，其接法如下图所示，且其导线线径需为 2mm^2 以上。



警告

Sensor 用电源输出不得与其它电源并联，否则将造成两组电源输出打架，而缩短两组 Power Supply 的寿命或产生立即性损坏，而导致 PLC 产生不可预测的误动作，引起人身伤亡的重大伤害，或设备财产的损害。



5.2 DC 电源供应器规格及其配线

FBs-PLC 的 DC 电源供应器有专供 10/14 主机用的 10W 电源供应器(DPOW-10)及供应 20~60 点主机/扩展机用的 16W 电源供应器(DPOW-16)及供应扩展模块用的 10W 扩展电源供应器(FBs-EPOW-D)三种，DC 电源供应器的功率比 AC 小的原因为 24VDC 输入电路用电源是由于直接由主输入电源的 24VDC 电源，经滤波电路后引用，因此 DC 电源供应器只供应逻辑电路用的 5VDC 电源及输出电路用的 24VDC 电源两组电源的缘故。除 FBs-EPOW-D 为独立的模块外，POW-10-D 及 POW-16-D 都安装在主机或扩展机内部，用户无法窥其外貌，下表为其规格：

规格 \ 型号		DPOW-10	DPOW-16	FBs-EPOW-D
项目				
额定电压		24VAC -15% / +20%		
最大输入功率		15W	24W	15W
突入电流		20A@24VDC		
容许瞬间断电		20ms(min.)		
保险丝规格		3.15A, 250VAC		
隔离方式		变压器/光藕合器隔离, 500VDC/1 分钟		
主电源反极性保护		二极性串联反极性保护		
输出电源	5VDC(逻辑电路用)	无*2	5V, ±5%, 1A(max.)	5V, ±5%, 0.4A(max.)
	24VDC(输出电路用)	24V±10%, 200mA(max.)*3	24V, ±10%, 400mA(max.)	24V, ±10%, 250mA(max.)
	24VDC(输入电路用)	直接由输入电源取用, 但受限线路及保险丝规格, 容量 400mA(max.)		

注 *1: 输出电源的 5VDC(逻辑电路用)及 24VDC(输出电路用)等两电源都由主机/扩展机右侧的“I/O 扩展输出插座”(10/14 点主机无)引出供扩展模块使用(10/14 点主机无),而输入电路用的 24VDC 电源则经由主机/扩展机输入侧端子台的最左上方两端子(标示“+24V OUT-”者)引出供扩展模块输入电路或其它 Sensor 使用。

注 *2: 10/14 点主机的 5VDC 电源由输出电路用的 24VDC 电源振荡降压来产生, 规格为 5VDC $\pm 10\%$, 400mA max. (降压电路在 10/14 点主机的 I/O 板上)。扩展界面, 仅供该主机输出电路用, 无法引出供其它使用。

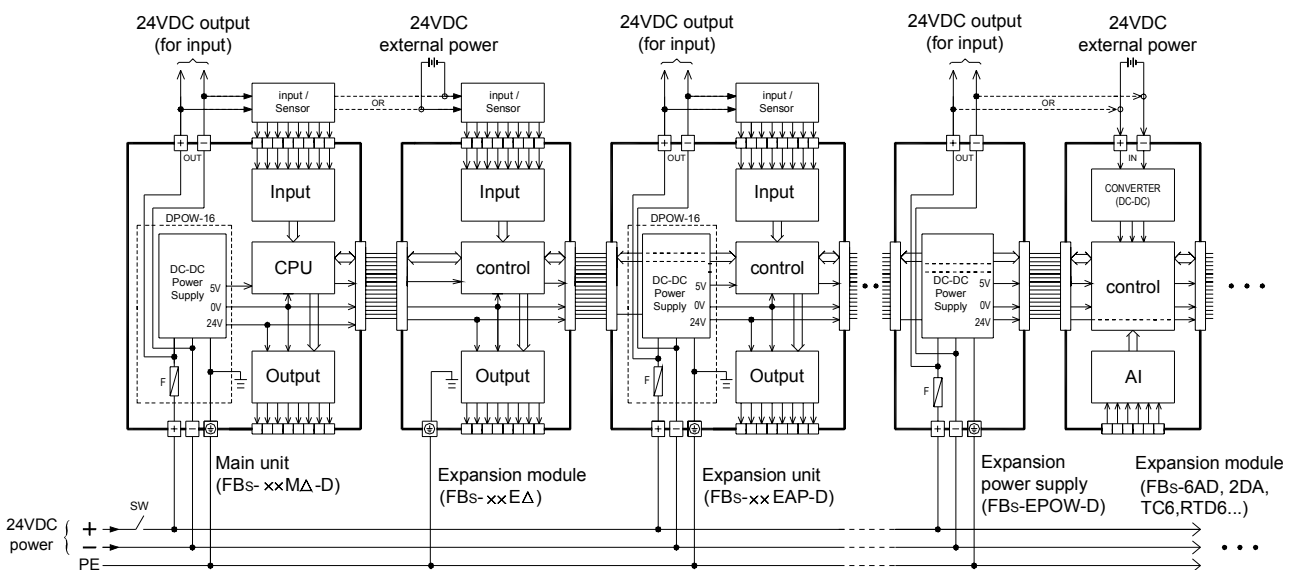
⚠ 注意

DC 电源供应器的主机与数字量扩展机的配线如下示意图所示, 并请注意下列事项:

1. 请按照当地或国家标准的配线法规, 选用单极开关(切断 24V+), 或双极开关(24V+ 及 24V-都切断), 用以打开或关闭 DC 输入电源。
2. 配线输入电源的 24V+应接到 PLC 标有 **+** 符号的端子, 而 24V-则接到标有 **-** 的端子。请使用 1mm²~2mm²线径的线材配线。
3. 主机和所有数字量扩展机 / 模块的 **PE** 端子都需连接到主电源系统的 PE (Protective Earth) 端子, 其接法如下图所示, 且其导线线径需为 2mm² 以上。

⚠ 警告

输入电路用的 24VDC 用电源输出不得与其它电源并联, 否则将造成两组电源输出打架, 而缩短两组 Power Supply 的寿命或产生立即性损坏, 而导致 PLC 产生不可预测的误动作, 引起人身伤亡的重大伤害, 或设备财产的损害。



5.3 主机/扩展的余裕容量与扩展模块的耗电流量

主机/扩展机提供的电源供应器的三组输出电源，除供其自身的电路使用外，还有余裕可供扩展模块使用，除此外，专供扩展模块使用的扩展电源(FBs-EPOW)也可提供扩展模块使用，各型主机/扩展机的余裕容量不尽相同，而各型扩展模块耗用的电流量也各不相同。使用上必须考虑两者的搭配，不得造成三组输出电源的任一组过载使用。现以最恶劣(耗电)情况下，就各主机/扩展机所能提供的余裕容量与各扩展模块的最大耗电量分别叙述于后。

5.3.1 主机/扩展机的余裕容量

机 型			输出电源		
			5VDC(内部逻辑电路用)	24VDC(内部驱动电路用)	24VDC(外部 Sensor 用)
			-由通讯座或扩充排线输出-	-由扩充排线输出-	-由端子台输出-
AC 电 源	主 机	FBs-10/14MA	300mA	—	340mA
		FBs-20MA	753mA	335mA	310mA
		FBs-24MA	722mA	325mA	295mA
		FBs-32MA	712mA	315mA	262mA
		FBs-40MA	688mA	295mA	244mA
		FBs-60MA	644mA	255mA	190mA
		FBs-10/14MC	300mA	—	340mA
		FBs-20MC	753mA	335mA	310mA
		FBs-24MC	722mA	325mA	295mA
		FBs-32MC	712mA	315mA	262mA
		FBs-40MC	688mA	295mA	244mA
		FBs-60MC	644mA	255mA	190mA
		FBs-20MN	710mA	310mA	325mA*
		FBs-32MN	670mA	297mA	280mA*
		FBs-44MN	627mA	276mA	250mA*
	扩 充 机	FBs-24EAP	948mA	350mA	337mA
		FBs-40EAP	918mA	320mA	292mA
		FBs-60EAP	880mA	280mA	238mA
DC 电 源	主 机	FBs-10/14MA-D	300mA	—	270mA
		FBs-20MA-D	753mA	总和 295mA	
		FBs-24MA-D	722mA	总和 270mA	
		FBs-32MA-D	712mA	总和 227mA	
		FBs-40MA-D	688mA	总和 189mA	
		FBs-60MA-D	644mA	总和 95mA	
		FBs-10/14MC-D	300mA	—	270mA
		FBs-20MC-D	753mA	总和 295mA	
		FBs-24MC-D	722mA	总和 270mA	
		FBs-32MC-D	712mA	总和 227mA	
		FBs-40MC-D	688mA	总和 189mA	
		FBs-60MC-D	644mA	总和 95mA	
		FBs-20MN-D	710mA	总和 285mA*	
		FBs-32MN-D	670mA	总和 227mA*	
		FBs-44MN-D	627mA	总和 176mA*	
	扩 充 机	FBs-24EAP-D	948mA	总和 337mA	
		FBs-40EAP-D	918mA	总和 262mA	
		FBs-60EAP-D	880mA	总和 168mA	

* 不含差动输入电路

- 上表系以各 I/O 点数之主/扩充机机型中最耗电机型种(如 MCT)，在最耗电(DI,DO 全 ON)之情况下所计算出来之余裕量。计算基础以高/中速 DI 每点 7.5mA，低速 DI 每点 4.5mA(超高速 DI 不耗用输入电路用之 24VDC 电源)。高速 DO 每点驱动电流 10mA，中速 DO 每点驱动电流 7.5mA，低速 DO 及继电器输出每点驱动电流 5mA，(本表不包括 SSR 机种)。
- 扩充电源(-EPOW 及-EPOW-D)之输出容量请参考 5.1 及 5.2 节。



警告

无论主机/扩展机的内部电源供应器或扩展模块用专用的扩展电源供应器的任一组输出电源，其总消耗电流都不得超过上表所列的容量，否则可能造成电源供应器过载而使电压下降或使电源供应器进入保护模式而间歇供电等状况，有可能使 PLC 发生不可预期的动作，引起人身伤害或设备损坏等。

5.3.2 扩展模块的最大耗电流量

扩展模块本身无电源，必须由主机/扩展机或扩展电源来供应，或由外界电源供应器来供应(仅 24VDC 输入电路)，下表为各扩展模块的最大电流耗用量。

耗用电流		5VDC 逻辑电路	24VDC 内部驱动电路	24VDC 输入电路
机 型		-由扩充排线输入-		---端子座输入---
数 位 I/O 扩 充 模 组	FBs-24EA	52mA	50mA	63mA
	FBs-40EA	82mA	80mA	108mA
	FBs-60EA	120mA	120mA	162mA
	FBs-8EA	30mA	20mA	18mA
	FBs-8EX	30mA	—	36mA
	FBs-8EY	27mA	40mA	—
	FBs-16EA	40mA	40mA	36mA
	FBs-16EY	39mA	80mA	—
	FBs-20EX	46mA	—	90mA
	FBs-24EX	48mA	—	108mA
	FBs-24EYT	66mA	—	—
数 值 I/O 扩 充 模 组 / 扩 充 板	FBs-32DGI	14mA	—	36mA
	FBs-7SG1	14mA	—	200mA
	FBs-7SG2	14mA	—	400mA
	FBs-6AD	30mA	—	45mA
	FBs-2DA	18mA	—	70mA
	FBs-4DA	30mA	—	130mA
	FBs-4A2D	30mA	—	80mA
	FBs-TC2/TC6	32mA	—	30mA
	FBs-RTD6	32mA	—	30mA
	FBs-TC16	33mA	—	30mA
	FBs-RTD16	32mA	—	30mA
	FBs-2ATC4	40mA	—	44mA
	FBs-2ARTD4	38mA	—	32mA
	FBs-B4AD	20mA	—	—
	FBs-B2DA	150mA	—	—
	FBs-B2A1D	100mA	—	—

通 讯 板 (CB)	FBs-CB2	13mA	—	—
	FBs-CB22	25mA	—	—
	FBs-CB5	55mA	—	—
	FBs-CB55	100mA	—	—
	FBs-CB25	60mA	—	—
通 讯 模 组 (CM)	FBs-CM22	18mA	—	—
	FBs-CM55	100mA	—	—
	FBs-CM25	67mA	—	—
	FBs-CM25E	110mA	—	—
	FBs-CM55E	120mA	—	—
	FBs-CM25C	—	—	20mA
	FBs-CM5R	—	—	20mA
	FBs-CM5H	—	—	76mA
其 他	FBs-DAPB	—	—	51mA
	FBs-DAPC	—	—	—
	FP-08	125mA	—	—

- 上表系为各扩充模组最耗电情况下之耗电流，DI/O 模组中每少 ON 一点 DI 则 24VDC 输入电路可少耗电 4.5mA，每少 ON 一点 DO 则 24VDC 输出驱动电路可少耗电 5mA。而 DI/O 以外之其他模组之耗电量与运作状况影响较小，忽略不计。
- 逻辑电路用之 5VDC 电源之余裕和 DI/DO 之 ON/OFF 影响较小故略去不计。

5.4 主机与扩展机/模块电源“ON”的时序要求

FBs-PLC 的主机是在电源 ON 后，先去检测其扩展界面所挂接的扩展机/模块的种类与数目而得知扩展 I/O 的组态，因此在主机检测时，扩展机/模块的电源必须已 ON 且稳定，否则会检测到错误的 I/O 组态结果也就是扩展机/模块电源应与同时或更早“ON”，将主机/扩展机/模块接到同一电源时就不会有时序问题，若扩展机电源和主机电源非同一电源（或同一电源不同开关），或使用外部电源供应器供应扩展模块的电源时，就必须注意两者电源的时序问题，FBs-PLC 为解决扩展机/模块电源无法比主机电源早达到稳定的特殊情况，特别提供一个延时检测 I/O 组态的特殊缓存器 R4150，R4150 的时基为 0.01 秒，默认值为 100（即延时 1 秒），可设值为 100~500（也就是可延时 1~5 秒），如下图例，若扩展机电源无法在主机电源“ON”后 1 秒内也“ON”，则需加大 R4150 的时间值来延时 CPU 的检测。但最长不得超过 5 秒，否则无法检测扩展界面的组态。

