

并离网切换控制器技术说明 (STS/PCC)

1 装置作用

微网控制器 (STS) , 由快速开关、高精度检测、逻辑控制、对外通讯，四部分组成。能够自动完成并离网切换与并网同期功能。主动切换并离网时间为 0ms, 被动切换时间为 20ms (典型) , 通过定制可以实现 4ms 以内切换。

切换适用范围

在储能系统中, PCS 的主要作用为对能量的双向控制, 实现对电网能量的吸收或放出, 所以 PCS 对电网的异常波动 (如欠压、过压、掉波、频率异常等) 都具备有一定 的耐受能力。因此对于含有并离网切换需求的储能系统中, 通常对电网电压的异常判断都比较宽容, 只有电网真实掉电/短路等场合才断开并离网开关实现离网供电, 确保系统的稳定性, 其典型被动切换时间推荐为 10ms;

但是对于对供电电源要求比较高的场合, 则需要 S T S 快速检测电网波形异常, 并能够快速响应, 实现对供电电能质量的保障。但是这种应用情况可能对储能功率的充放电产生影响, 即电网波形出现异常则会切换到离网状态, 而不管此时是否处于储能充电还是放电状态。对于这种情况, 即使采用 VSG虚拟同步机技术也无法解决波形出现异常, 因为虚拟同步机只能对周波级的能量和阻抗进行补充有功和无功, 而无法对瞬时电压波形进行补偿。因此要获得最好的电压波形, 只有离网运行, 由逆变器提供纯净的电源。

2 逻辑框图

1) 被动切换:

①典型切换: 由 STS对网侧信息进行实时采样, 当出现网侧电压跌落时, 控制检测半个周期, 确定电网断电, 此时控制快速开关分断, 同时下发并离网切换指令到 PCS, 整个过程为 10ms 以内。

②保供电切换: 由 S T S 对网侧信息进行实时采样, 然后输送到控制板, 当出现网侧电压跌落时, 控制板检测电网电压波形, 确定波形异常, 此时控制快速开关分断, 同时下发并离网切换指令到 PCS, 整个过程为 3ms 以内。 (此功能需要定制)

2) 主动切换：

监控下发离网指令，PCS 接收到指令后转为离网运行，断开快速开关。此过程切换时间 0ms

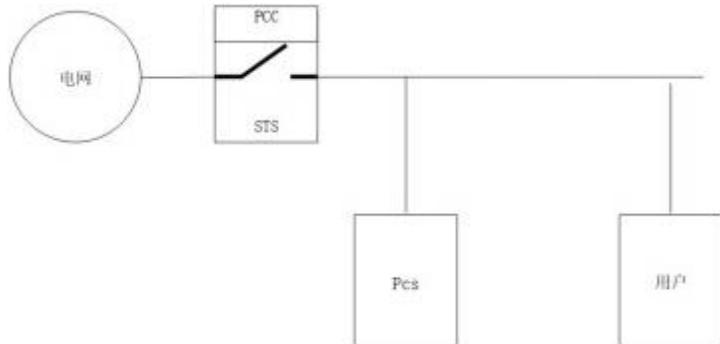


图 1 基本原理图

系统组成

3) 同期并网：

监控下发并网指令，STS 接收到后开始检测电网电压，同时控制 PCS 输出改变相位与幅值，直到与电网相匹配时，并网成功，此过程为无缝切换。

3 设备图片

1) 快速切换模块（容量为 200/300KW,400/600K）：内含配电单元和检测单元。

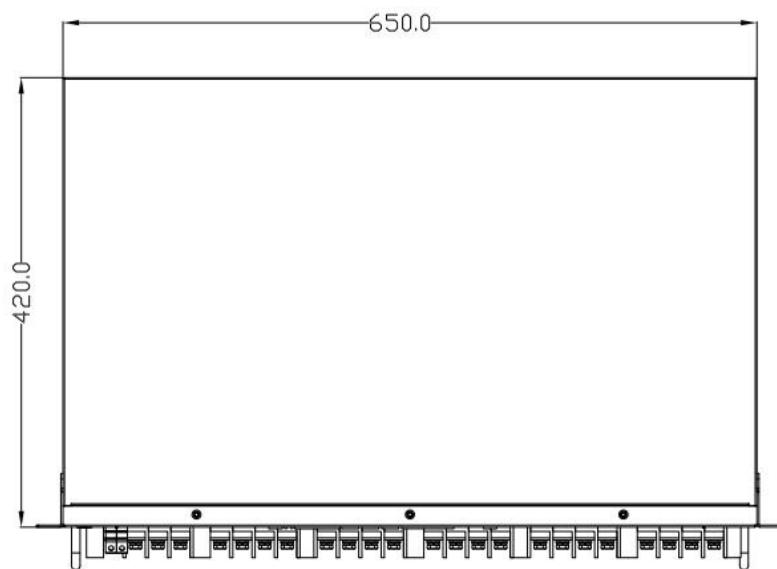
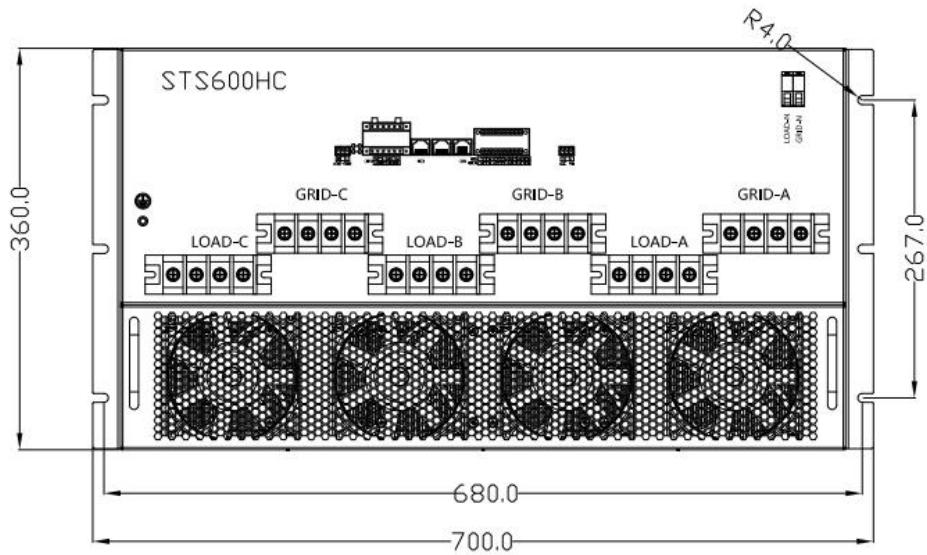


图 2 俯视图



3 正视图



图 4 通讯端子

STS 接线及接口定义：

标识	定义	备注
GRID-A/GRID-B/GRID-C	电网侧 ABC	OT 端子 (RNB38-6)
GRID-N	电网侧 N 线	片型端子 (DBV5.5-14)
LOAD-A/LOAD-B/LOAD-C	负载侧 ABC	OT 端子 (RNB38-6)
LOAD-N	负载侧 N 线	片型端子 (DBV5.5-14)
+24V/GND	STS 机型可不用接	保留功能，不对外供电，如对外供电需联系售后
信号部分		
PCS	连接 PCS 并机线	超 4 类网线
HMI	ModbusTcp	可连接 EMS 或调试软件
COM	1	预留口
	2	预留口
	3	COM3_A (RS485+)
	4	COM3_B (RS485-)
		复用 COM 口功能，可配置 RTU 方式连接 EMS，默认连接 EMS.

	5/6/7/8/9/10/11/12	预留口	
DIN	+12V	不用接	保留功能，不对外供电，如对外供电需联系售后
	XCOM	输入 IO 公共 COM 端	
	X1/X2/X3/X4/X5/X6/ X7/	7 路输入 IO 端 (X8 内部已使用)	协议透传各输入 IO 的闭合/断开状态量，具体参考协议文档。
DOUT	+24V	不用接	保留功能，不对外供电，如对外供电需联系售后
	YCOM	输出 IO 公共 COM 端	
	Y1/Y2/Y3/Y4/Y5/Y6/ Y7/Y8/	8 路输出 IO 端	协议透传可控制各路输出干接点的闭合/断开，具体参考协议文档。
DOUT_2	ATS	N	默认：不使能 可软件配置使能离网时近端 N 与 PE 连接，可控制交流接触器。
	VA	PE	

STS 参数表：

Type designation	STS200HC	STS300HC	STS400HC	STS600HC		
Input/ Output (AC)						
Rated power	200KVA	300KVA	400KVA	600KVA		
Rated voltage	230V/400VAC(-20%/15%)					
Rated grid frequency	50 Hz/60Hz /(+/-5Hz)					
Max. power	220KVA	330KVA	440KVA	600KVA		
Max. current	330A	480A	660A	900A		
General Data						
Dimensions (W * H * D)	420*360*440		420*360*650			
Weight	35KG		63KG			
Degree of protection	IP5x					
Operating temperature	-30 °C to 60 °C					

humidity range	0 % – 100 %
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m(>3000m derating)
Communication	RS485*3 / modbusTCP / CAN/4G DI:8 DO:8
Switch time (PCC)	< 10ms

4、功能介绍

4. 1 并离网切换功能。

采用 32 位双核信号处理器，实时处理，实现故障快速检测。有效值、瞬时值、模值等快速检测手段实现电网故障快速检测。可以实现低至 1ms 的故障判断。

内部集成互感器、实现 PCC 通断点的电流、有功、无功的实时监测，可以实现并网点无功补偿、功率因数校正、不平衡抑制等功能。

5、针对光储一体机

内部外部 EMS 调度功能：

5. 1、自发自用：适用于电价高，上网 FIT 补贴低或无 FIT 补贴的地区。

将光伏多余的发电量存储在电池中，在光伏发电不足或夜间无光伏发电时，电池放电供负载用电，提高光伏系统的自发自用率和家庭能源自给自足率，节省电费支出

例如：（1）当 PV 光照充足时，PV 输出功率 80kW，负载消耗 40kW，储能充电 40kW。

（2）当 PV 光照变弱时，PV 输出功率 30kW，负载消耗 40kW，储能给负载放电 10kW

5. 2、经济模式：

适用于用电峰谷价差较大的场景。

该模式通过手动设置充放电时间段，如夜间低电价时段设置为充电时间段，系统在该时段以最大充电功率给储能充电，需要在“储能控制”中使能“电网充电”功能，高电价时段设为放电时间段，电池只有在放电时间段才能放电，节约用电成本。

5. 3、优先上网

适用于全额上网模式的并网场景。

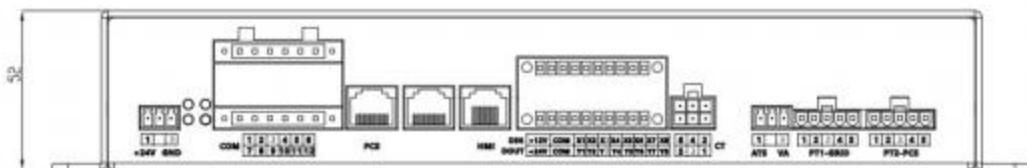
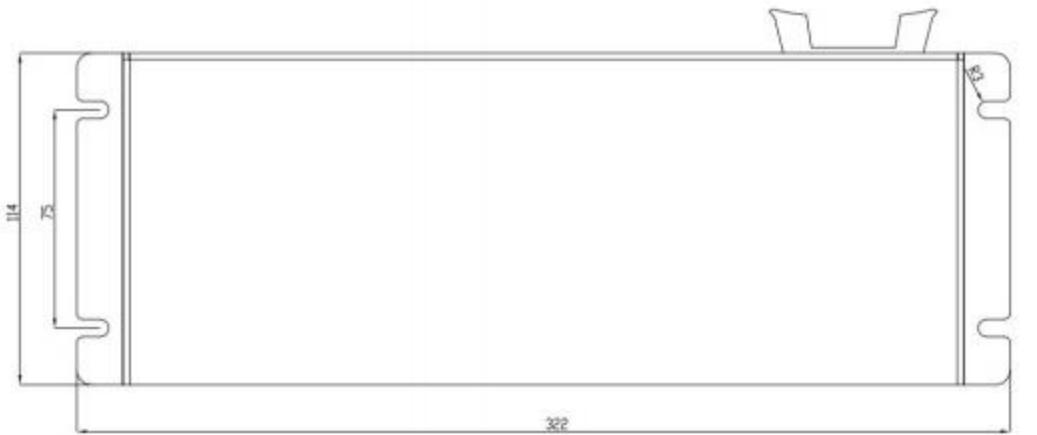
光伏发电最大化上网，白天光伏发电超过逆变器的最大输出能力时，通过给电池充电存储能量；当光伏发电小于逆变器最大输出能力时，电池放电，确保逆变器最大化输出能量到电网。

6、简化版并离网切换装置（接触器+PCC）

采用接触器、电动执行机构等作为电网连接点通断器件。实现一些对并离网切换时间要求不高的应用场景需求。切换频次较低

切换时间主要由执行机构断开时间决定。接触器选择可以快速断开的型号，推荐 AX 系列，[接线图见附录三](#)

6.1、PCC 介绍



6.2 接线及接口定义：

标识	定义	备注
+24V/GND	需外部提供 24Vdc 电源	约 20W
PCS	连接 PCS 并机线	超 4 类网线
HMI	ModbusTcp	可连接 EMS 或调试软件
COM	1	预留口
	2	预留口
	3	COM3_A
	4	COM3_B
	5/6/7/8/9/10/11/12	复用 COM 口功能，可配置 RTU 方式连接 EMS，默认连接 EMS.
	+12V	不用接
		保留功能，不对外供电，如对外供电需联系售后

DIN	XCOM	输入 IO 公共 COM 端	
	X8	KM 常闭反馈触点	连接接触器 KM 常闭触点
	X1/X2/X3/X4/X5/X6/ X7	7 路判断输入 IO 端	协议透传各输入 IO 的闭合/断开状态量，具体参考协议文档。
DOUT	+24V	不用接	保留功能，不对外供电，如对外供电需联系售后
	YCOM	输出 IO 公共 COM 端	
	Y1/Y2/Y3/Y4/Y5/Y6/ Y7/Y8/	8 路输出 IO 端	协议透传可控制各路输出干接点的闭合/断开，具体参考协议文档。
CT	1	A 相 CTA_H	最大 1mA 输入
	2	A 相 CTA_L	
	3	B 相 CTB_H	
	4	B 相 CTB_L	
	5	C 相 CTC_H	
	6	C 相 CTC_L	
ATS	1	KM 控制线圈	KM 控制线圈，由网侧 A 相取电，常闭反馈触点接入 X8。
	2		
VA	3	网侧 A 相取 L 线	
PT1-Grid	1	电网侧 A 相	注意采样线线序
	2	留空(NC)	
	3	电网侧 B 相	
	4	电网侧_N	
	5	电网侧 C 相	
PT2-PCS	1	PCS 输出 A 相	注意采样线线序
	2	留空 (NC)	
	3	PCS 输出 B 相	
	4	PCS 输出 N	
	5	PCS 输出 C 相	

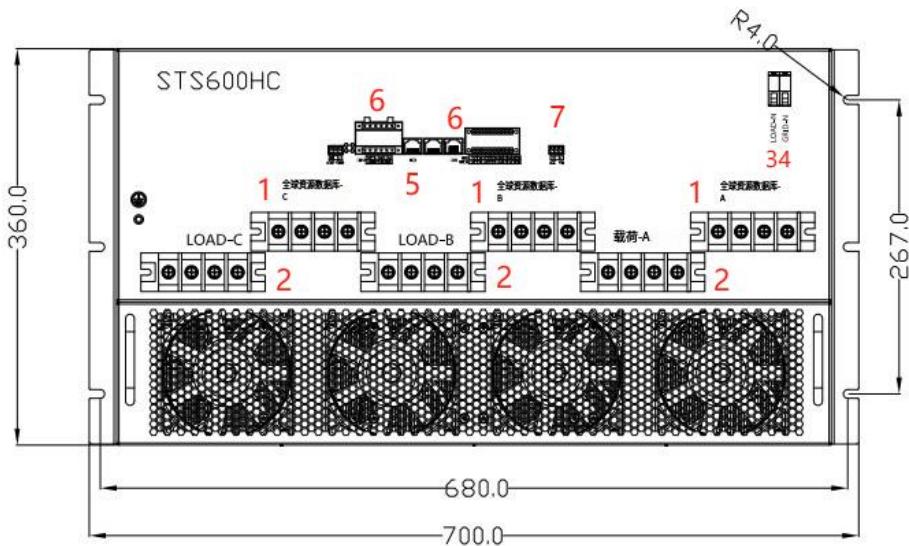
7、通信协议

《PCC/STS 与 EMS 的 Modbus 通信协议》



SinoSoar
PCC及STS 通信协

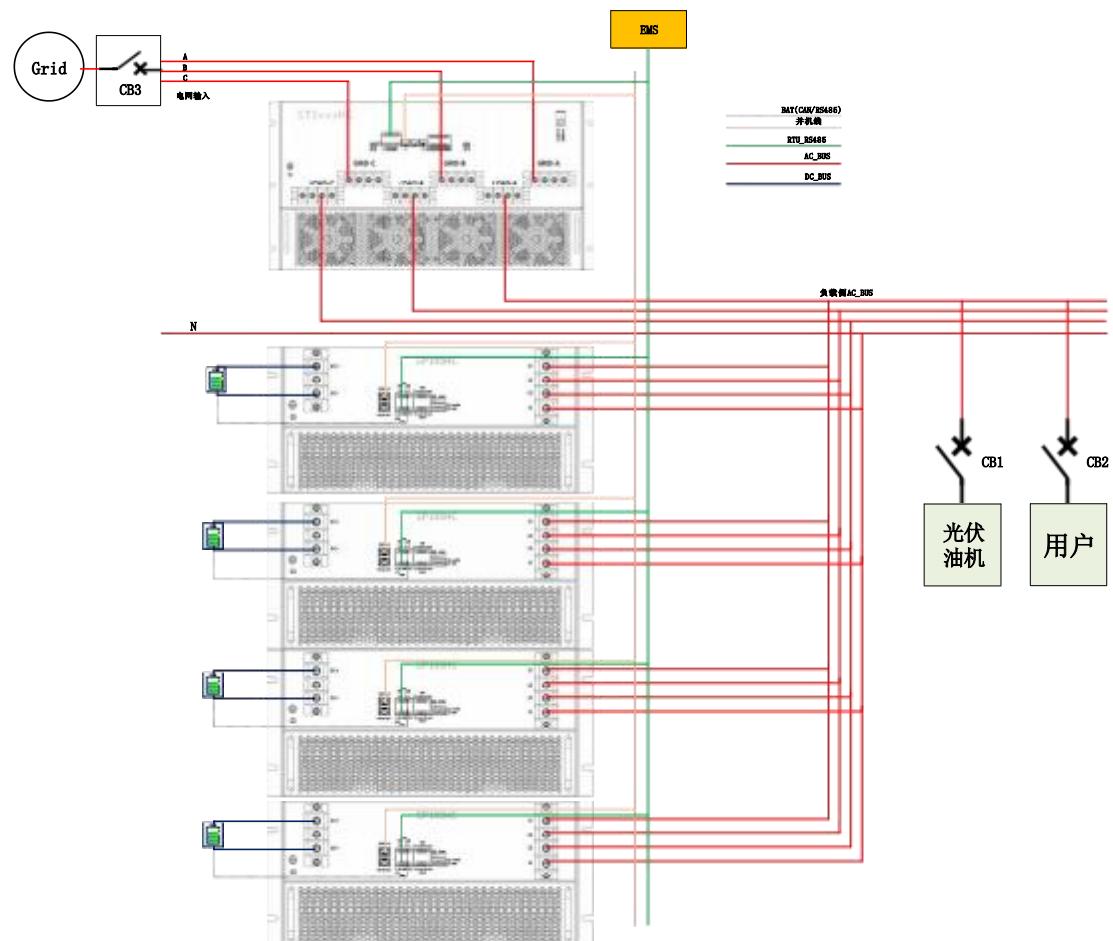
附录一、STS 模块接线介绍



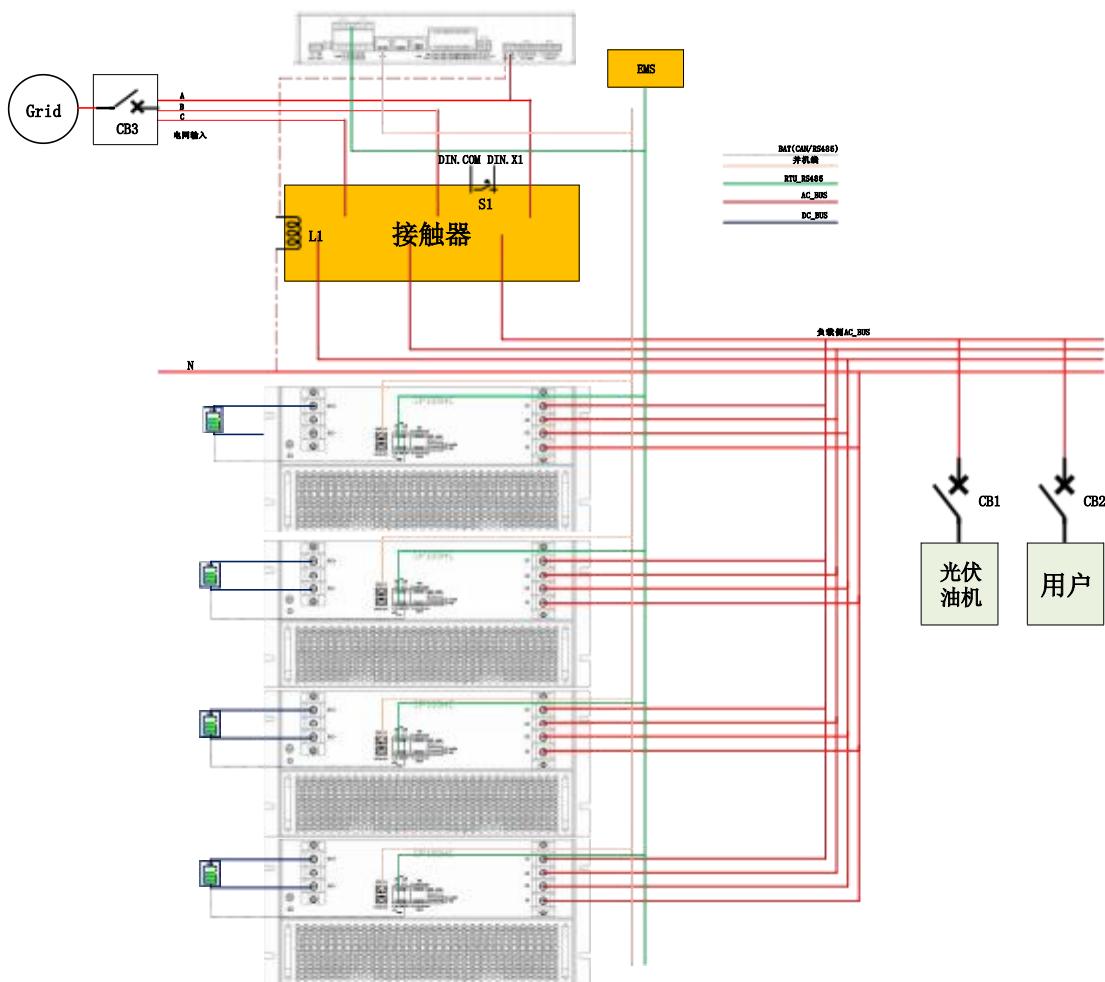
1. 电网侧 ABC 三相功率线
2. PCS 侧 ABC 三相功率线
3. PCS 侧 N 线 (辅源及采样取电、不可走功率)
4. 电网侧 N 线 (辅源及采样取电、不可走功率)
5. PCS 并机通信线
6. 连接 EMS(Modbus Rtu 或 ModbusTcp 可选)
7. 控制离网后近端 N 与 PE 接地 KM (部分地区电网需求, 可选功能)

注意：LOAD_N 和 GRID_N 是采样用，电网和负载功率连接。TN 供电系统电网 N 线需要直通到负荷

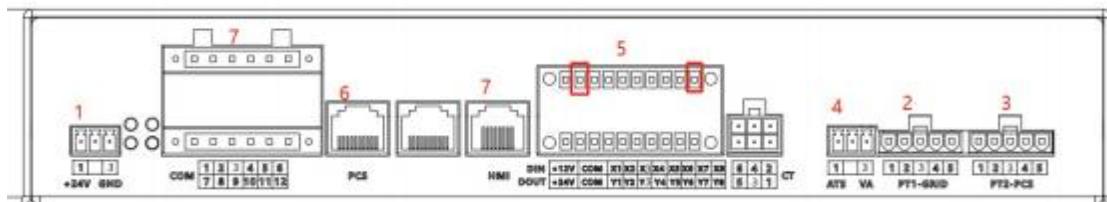
附录二、典型 STS+PCS 连接关系



附录三、典型接触器+PCC+PCS 连接关系



附录二、KM(接触器)推荐 AX 系列



1. 接+24v, 1脚接+24,3脚接GND.
2. 接电网侧电压采样; 1脚接VA,3脚接VB,4脚接VN,5脚接VC.
3. 接PCS侧电压采样; 1脚接VA,3脚接VB,4脚接VN,5脚接VC.
4. 接接触器KM的控制线, VA由电网侧A相取电, ATS接触器控制线圈L.
5. 接触器常闭反馈触点连接X8,XCOM.
6. 连接PCS并机通信口.
7. 连接EMS(或选ModbusTcp或ModbusRtu).

