

M8 系列有源电力滤波器

用户手册

成都久容电力科技有限公司

目录

第一章 安全须知	3
第二章 有源电力滤波器简介	4
2.1 型号说明	4
2.2 机型介绍	5
2.3 连接端子	5
第三章 安装及配电	6
3.1 安装前确认	6
3.2 单模块配电	6
3.3 并机配电	8
3.4 电流互感器	10
第四章 监控界面操作	11
4.1 集中监控简介	11
4.2 参数设置	11
4.3 其他显示信息	12
第五章 保养与维护注意事项	17
5.1 保养操作注意事项	17
5.2 常见故障判断	17
第六章 产品参数	19
附录 1 线缆、选配件选型表	21
附录 2 关于有毒有害物质与元素	22

第一章 安全须知

欢迎选用有源电力滤波器模块，以下简称 APF。请在使用前仔细阅读安全须知，并以正确的方法使用。本安全须知中记载了重要的内容，可使您能够安全、正确地使用产品，并预防对您或他人造成人身伤害或财产损失。请在阅读之后妥善保管，以便本产品的所有使用者可以随时查阅。

本书中使用以下图示和符号对必须遵守的内容作以分类和说明。



危险

表示若不遵守该项指示或操作不当，则极有可能造成人员死亡或负重伤的内容。



警告

表示若不遵守该项指示或操作不当，则有可能造成人员死亡或负重伤的内容。



注意

表示若不遵守该项指示或操作不当，则有可能造成人员伤害、以及有可能造成物品损害的内容。

安全注意事项



危险

有源电力滤波器不可以暴露在雨水，潮湿的地方，必须远离可燃液体、可燃气体、腐蚀性物质或爆炸物。



警告

任何安装维护工作必须由合格的技术人员执行，在安装维护前务必切断所有电源。



注意

有源电力滤波器前后必须预留足够空间，以维持良好通风并方便人员维修操作。



警告

为防止漏电流产生危险，有源电力滤波器需要良好接地。



警告

滤波器进线端须连接带保护装置的断路器等保护装置，且保护装置容量需配合有源电力滤波器的容量。



注意

此有源电力滤波器为补偿电网谐波使用，须根据谐波含量选择有源电力滤波器容量，以免容量不足影响补偿效果。



注意

此有源电力滤波器必须搭配电流互感器方可正常使用。

电网电压畸变率高于 15% 时，用户需提出特殊说明，以便提供不同的解决方案。

2.2 机型介绍

该有源电力滤波器为机架 LED 型，有一枚 LED 在前面板指示模块状态，安装于机柜中，通过机柜的监控，进行集中监控使用；按功率模块容量大小分 50A、75A、100A 和 150A 四种机型。本手册仅提供用户安装使用的必要信息，如用户需要更加详细的信息，请咨询相应供应商。具体选型表如下：

型号	容量	尺寸 (D*W*H)	重量
EIAPF-50-400-M8	50A	500x503x150mm	25kg
EIAPF-75-400-M8	75A	500x523x160mm	25kg
EIAPF-100-400-M8	100A	500x578x200mm	35kg
EIAPF-150-400-M8	150A	500x603x220mm	45kg

表 2-1 有源电力滤波器机型列表

2.3 连接端子

模块的接线端子位于模块后部，分为功率端子、CT（电流互感器）端子与通信端子。详情请参考图 2-1。

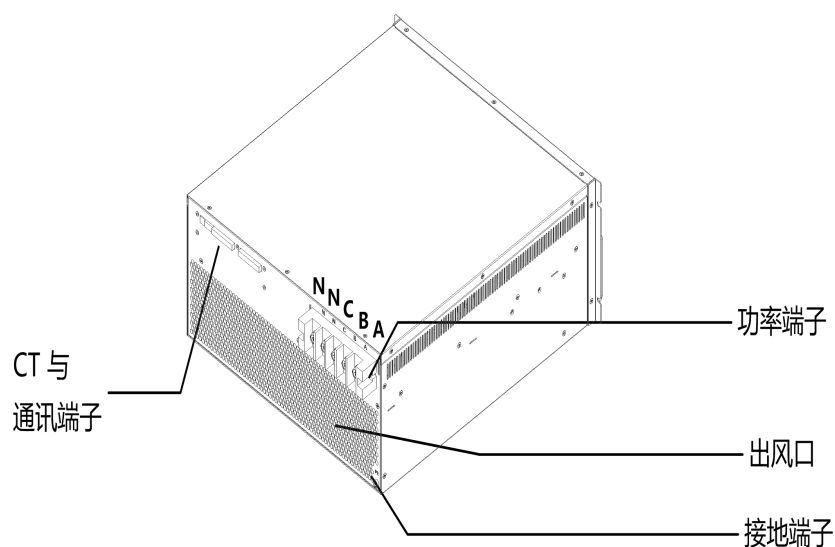


图 2-1 模块接线端子

第三章 安装及配电

3.1 安装前确认

所有安装、装配与开机动作必须经由培训合格的专业人员处理或进行现场指导。

1、在安装 APF 前，施工人员必须佩戴防护工具，断掉相关电源后进行如下检查：

2、目检 APF 外部和内部是否存在运输损坏。如有损坏，请立即通报承运商；

3、核对设备上所贴标签信息，确认设备的正确性。标签上标明了 APF 型号、容量及主要参数；

4、安装环境温度应高于 -20°C 低于 40°C 。IGBT 运行温度会随环境温度变化，若环境温度过高导致 IGBT 温度超过 95°C 时，设备将自动降额运行；

5、安装环境不能有较大灰尘、腐蚀或爆炸性气体、导电粉尘等，特殊环境安装要求请致电；

6、安装环境湿度应小于 95%，环境中不能有水滴、蒸汽或冷凝水。否则可能导致有源电力滤波器永久损坏并危及人身安全；

7、应用现场海拔高度应小于 1500 米。应用于 1500~4000m 的海拔高度时，每增加 100m，应降额 1%使用，不能处于强磁场，核辐射或大功率射频干扰中；

8、安装和运输过程中应避免剧烈震荡，猛烈冲击和大角度倾斜，否则可能导致机器受损失效；

9、设备前后应留有足够的空间，以便散热和施工。机架式整套装置背面距离墙不得小于 200mm，装置正面离墙距离不得小于 800mm。

3.2 单模块配电

该模块需要连接功率线缆(三相三线制不接 N)、PE(接地)线、外部电流互感器线缆（三相三线制可以只接 AC 相）。

CT 二次侧严禁开路。为避免安装或维修过程中 CT 开路，首次安装建议用户引入 CT 短路接线端子排配线框图如图 3-1 和图 3-2 所示。

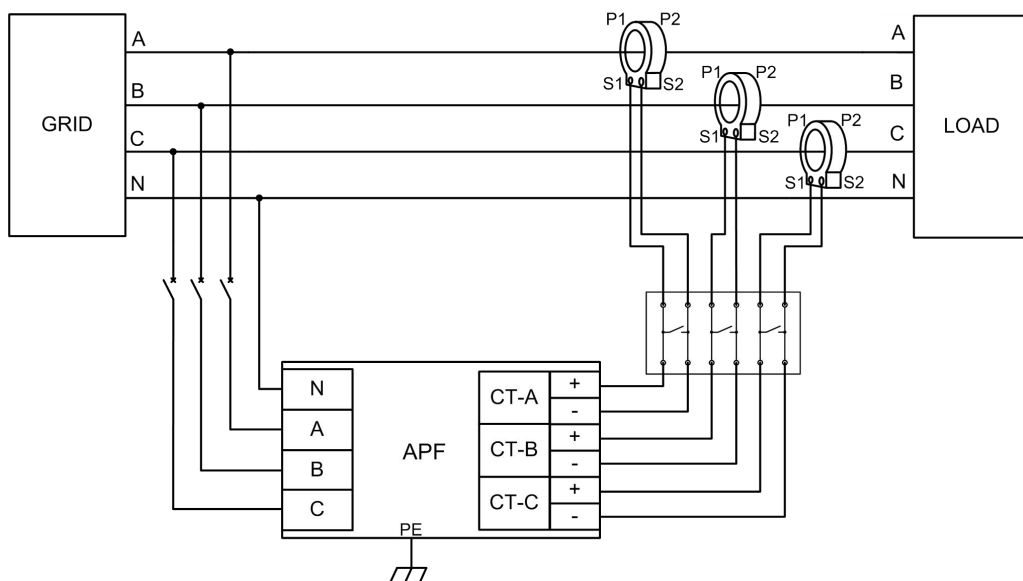


图 3-1 三相四线制

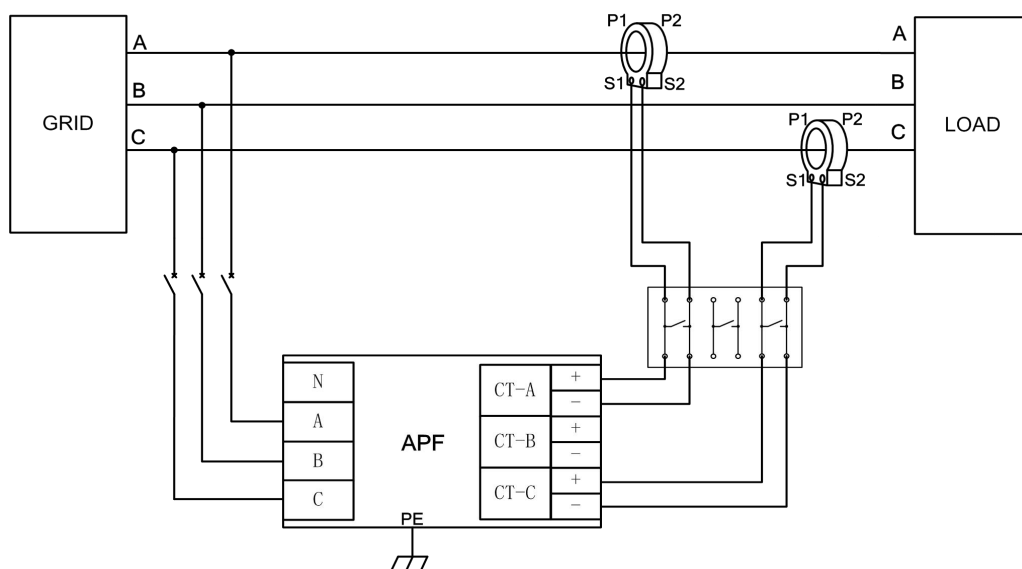


图 3-2 三相三线制

CT 与信号接口如图 3-3 所示。CT 及通讯信号说明请参考表 3-1。

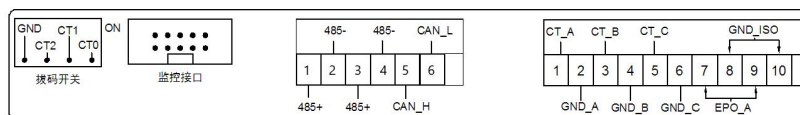


图 3-3 背板信号接口示意

表 3-1 CT 及通信信号说明

标识	描述
CT_A	接 A 相 CT 的 S1 端
CT_A_GND	接 A 相 CT 的 S2 端
CT_B	接 B 相 CT 的 S1 端
CT_B_GND	接 B 相 CT 的 S2 端
CT_C	接 C 相 CT 的 S1 端
CT_C_GND	接 C 相 CT 的 S2 端
485+	集中监控用 RS-485 信号(A)
485-	集中监控用 RS-485 信号(B)
CAN_H	保留功能
CAN_L	

表 3-2 拨码开关及机号说明

CT0	CT1	CT2	机号
OFF	OFF	OFF	1
ON	OFF	OFF	2
OFF	ON	OFF	3
ON	ON	OFF	4
OFF	OFF	ON	5
ON	OFF	ON	6
OFF	ON	ON	7
ON	ON	ON	8

拨码开关用于设置并机机号（例如模块一、模块二、…、模块 N）。拨码开关为 4 位，其中最右边一位为保留位。其具体意义请参考表 3-2。

注：用户请勿随意更改已确认的拨码。

3.3 并机配电

推荐并机时 CT 二次侧与各模块的连接为串联接线方式。所有并机线缆一般不应大于 15m。若需要长度大于 30m 的并机线缆请提前与我司联系。

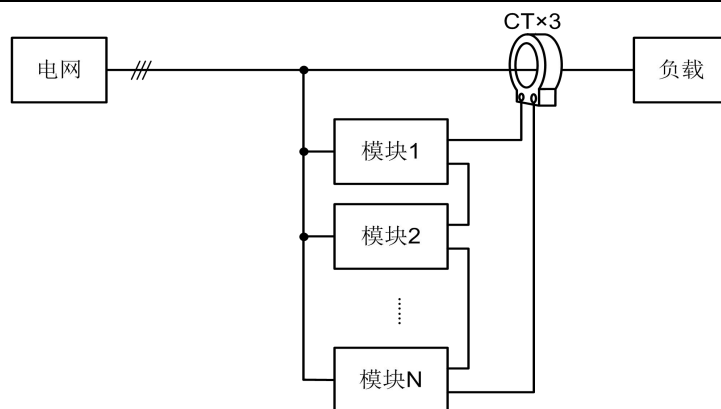


图 3-4 多模块并机示意

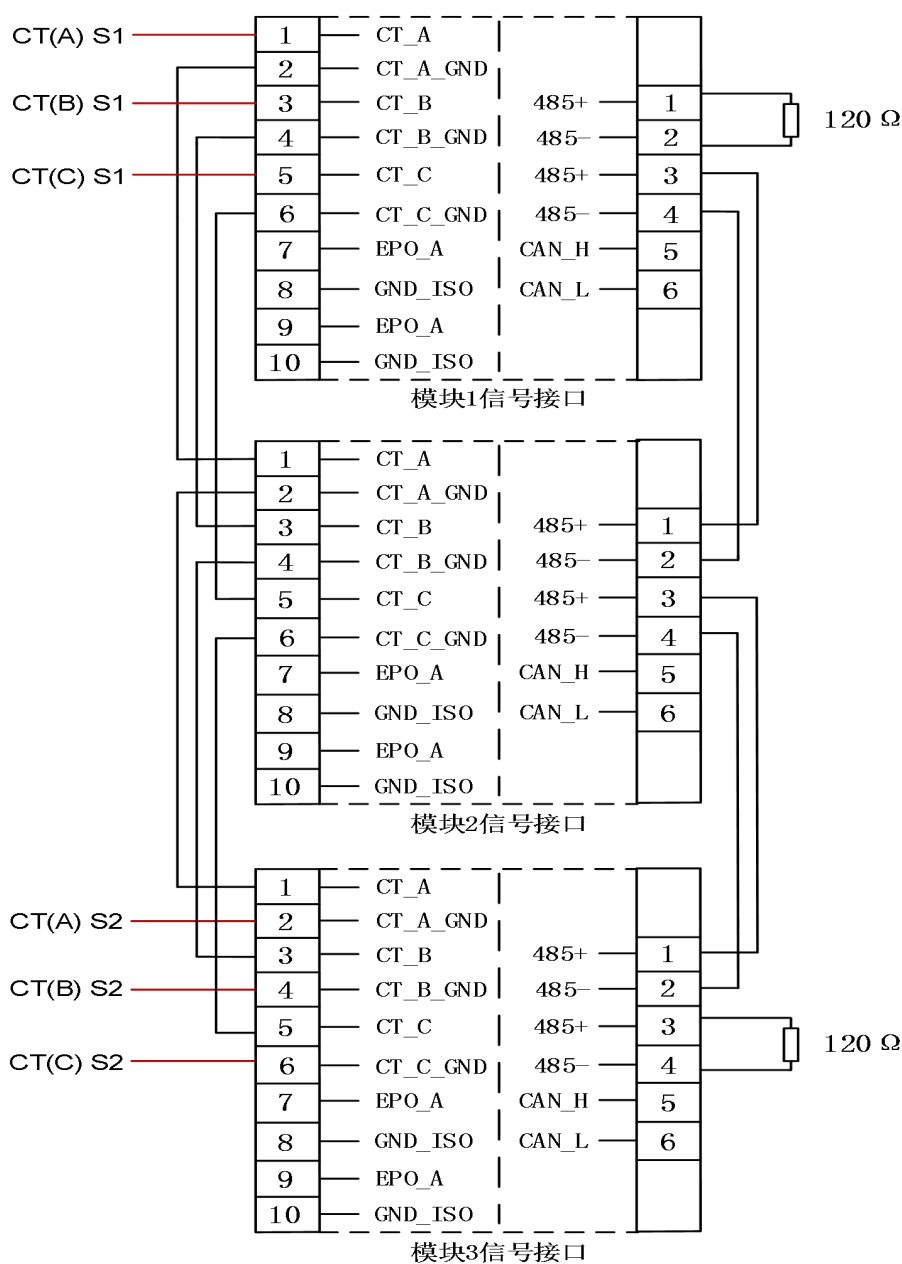


图 3-5 多模块 CT 与通信连接示意图

3.4 电流互感器



注意

开机操作前应检查 APF 的监控系统中设置的外接 CT 变比与 CT 实物的变比是否一致, 若不一致, 会导致机器工作异常或补偿效果降低。



注意

选择 CT 变比时, 应根据实际负载的电流大小的 1.5 倍来进行相应的选择。如此配置 APF 方可以更高精度进行谐波/无功补偿。例如: 负载电流最大为 1000A, 则选择 1500:5 档位的 CT 最佳。

该有源电力滤波器的外接 CT 必须安装在负载侧。CT 可选择开口型或闭口型, 其中开口 CT 的安装较为方便, 闭口 CT 则必须在负载停电且拆除主线路的情况下进行套入安装。

CT 精度要求闭口型为 0.2 级以上, 开口型为 0.5 级以上, 否则补偿效果将会降低。

在三相四线制中必须使用三个 CT, 分别装在 A、B、C 三相。在三相三线制中至少需使用两个 CT, 分别装在 A 相和 C 相上。

CT 电缆亦为选配件。CT 电缆应选择双绞线形式, 每套线缆由 6 条电缆组成, 分别为黄+黑 (A 相)、绿+黑 (B 相)、红+黑 (C 相), 两两分别绞在一起共同构成 CT 的电缆。

CT 电缆的规格选择主要根据线缆的长度来决定, 请参考附录 1。



注意

每组电缆中的 6 条电缆(三相三线制为 4 条)的长度应一致, 以便系统更精确地进行工作。



注意

每相的电缆应使用双绞线, 最好使用带屏蔽的双绞线, 以防止空间中其他电信号的干扰。

在连接安装外接 CT 时, 约定其中的黄色绞线接 A 相, 绿色绞线接 B 相 (三相三线制不接), 红色绞线接 C 相。

黄色线接在外接 A 相 CT 的 S1 端, 另一端连接模块上标注为 CT_A 端; 与黄色线互绞的黑色线接在外接 A 相 CT 的 S2 端, 另一端连接模块上标注为 CT_A_GND 端。

绿色线接在外接 B 相 CT 的 S1 端, 另一端连接模块上标注为 CT_B 端; 与绿

色线互绞的黑色线接在外接 B 相 CT 的 S2 端,另一端连接模块上标注为 CT_B_GND 端。

红色线接在外接 C 相 CT 的 S1 端,另一端连接模块上标注为 CT_C 端;与红色线互绞的黑色线接在外接 C 相 CT 的 S2 端,另一端连接模块上标注为 CT_C_GND 端。

并机时的 CT 二次侧接法,请参考图 3-5。

第四章 监控界面操作

4.1 集中监控简介

LED 机型的采用 LCD 7 寸屏进行集中监控,提供 800×480 彩色图形显示。可以实时查看电网、负载以及 APF 的实时运行状态,可以翻查 APF 的记录信息、告警信息和监控软件的版本信息等。

监控界面主要包括主界面、实时信息显示界面、参数设置界面、告警信息界面、开关机界面和版本信息界面。APF 上电后首先进入用户主界面,

4.2 参数设置

1、点击主界面下方的“参数设置”,输入用户登录密码 08080808,进入基本设置界面;

2、根据现场应用,正确设置相关的基本参数信息,如 CT 变比、并机容量、从机数量和启动模式等;

3、在参数设置界面点击“谐波设置”,进入补偿谐波设置界面,根据实时信息中“谐波分析”界面数据(图 4-1),选择对 2~50 次范围内的谐波进行补偿设定。

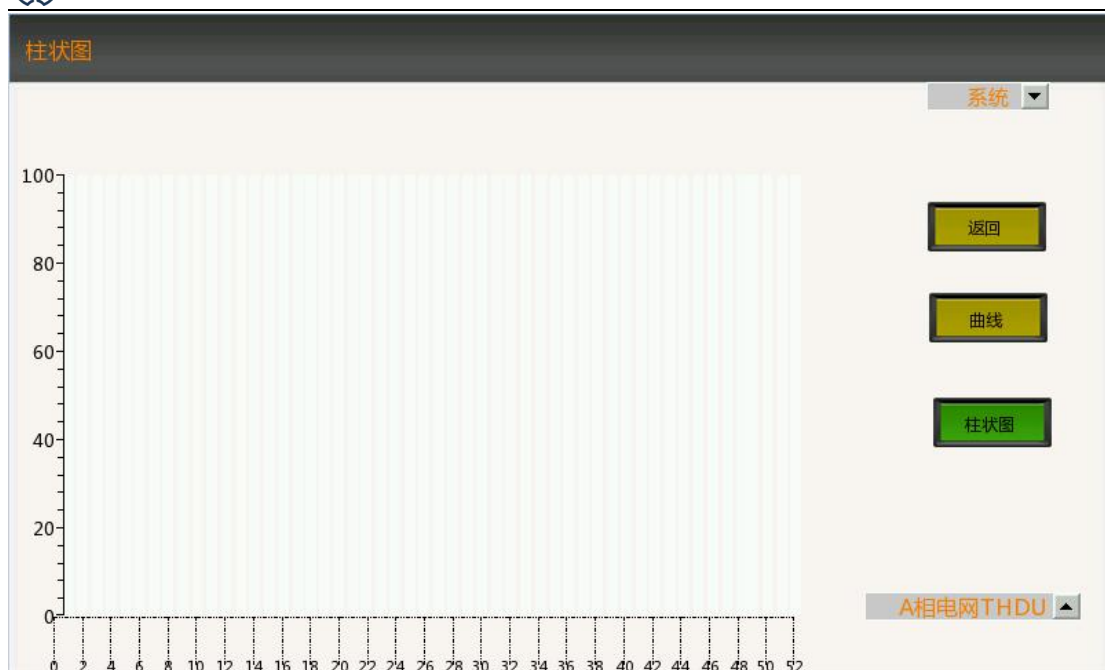


图 4-1 实时信息谐波分析

系统	电网	模块	CT	设置	记录	个性化	2020年11月27日 15时51分32秒
目标cosφ	1.00	CT变比	300				
CT位置	负载侧 ▲	CT副边接线方式	串联 ▼				
并机容量	25	开机模式	手动 ▼				
输入电压等级(V)	380/400/41 ▲	并机数量	1				
三相N线制	三相四线制 ▲	补偿率	1.00				
补偿模式	逐次补偿 ▲	工作模式	谐波补偿 ▲				





图 4-2 基本参数设置

4.3 其他显示信息

点击用户主界面中的“记录信息”图标，进入告警信息和操作记录界面。

点击用户主界面中的“版本信息”图标，进入版本信息界面，用户可以查看监控软件版本信息和功率模块的软件版本信息。

安装人员经检查确认所有连接和设置都正确之后，点击用户主界面底层菜单

栏中的“开关机”图标，进入开关机界面，点击开机，设备便开始正常运行。该界面下的“故障清除”按钮用于手动清除系统不可自动恢复类故障，清除故障后才允许系统开机。

名称	参数项			释义
实时信息	基本数据	电网电压	电压 (V)	三相相电压
			频率 (Hz)	三相电压频率
			THDU	三相电压畸变率
			波形	三相电压波形显示
		电网电流	有效值 (A)	电网侧三相电流有效值
			功率因数	电网侧功率因数
			THDI	电网侧三相电流畸变率
			波形	电网侧三相电流波形显示
		负载电流	有效值 (A)	负载侧三相电流有效值
			功率因数	负载侧功率因数
			THDI	负载侧三相电流畸变率
			波形	负载侧三相电流波形显示
		补偿电流	有效值 (A)	补偿侧三相电流有效值
			负载率	系统目前输出的补偿电流占系统额定输出电流的比值
			波形	补偿侧三相电流畸变率
	谐波分析	电网电压	电网 THDI	电网侧三相电流畸变率
			负载 THDI	负载侧三相电流畸变率
		电网电流畸变率	电网 THDU	三相电压畸变率
			三相 THDI 柱状图	负载侧和电网侧的 THDI 及其柱状图



	功率 分析	视在功率	电网测 A、B、C 相视在功率
			负载侧 A、B、C 相视在功率
		有功功率	电网测 A、B、C 相有功功率
			负载侧 A、B、C 相有功功率
		无功功率	电网测 A、B、C 相无功功率
			负载侧 A、B、C 相无功功率



名称	参数项		释义
参数设置	基本设置	工作模式设置	工作模式选项有 12 种，其中模式 3（自老化）用户不可选择
		CT 变比设置	设置外接 CT 的变比，如 300:5，用户必须保证此设置与外接 CT 变比一致
		CT 位置设置	根据 CT 实际位置选择源侧或负载侧
		外置变压器设置	设置外置变压器变比
		补偿模式设置	可选择智能补偿模式、逐次补偿模式或全补偿模式（推荐智能补偿模式）
		混合模式设置	预留功能
		从机数量	设置系统内功率模块的数量
		并机容量设置	设置并机系统容量，以并机系统中单个单机额定电流之和表示。
		启动模式	用于设置 APF 开机模式，在“自动开机模式”下，APF 下电后，再重新上电时，会自动开始补偿负载谐波。在“手动开机模式”，APF 下电后，再重新上电时，必须接到监控开机指令才会启动
		控制器参数 I	调试变量，禁止用户改动
		补偿率	设置谐波补偿率，1.0 代表 100%，依此类推
		目标功率因数	在谐波+无功补偿模式下，设定电网侧功率因数目标值。APF 根据自己的负载率，调整无功电流大小，使电网侧的功率因数接近目标值
		输入电压等级设置	设置 APF 工作的电压等级，禁止用户改动
		电感电流校准进程	用于选择补偿感性无功或者容性无功，禁止用户改动



	3 相 3/4 线制	设置 APF 的输入线制，禁止用户改动
	外接无源滤波器设置	预留功能
	CT 接线方式	CT 副边接线方式选择，推荐用户优先选用串联方式
	调试变量 1~6	查看 DSP 内部变量，禁止用户改动
补偿设置		用于设置补偿 2-50 次中哪些谐波，及其补偿率
记录信息	当前告警信息	当前告警信息序号、告警名称、告警发生时间
	历史告警信息	告警信息序号、告警名称、告警发生时间、告警结束时间
	操作记录	记录操作类型及操作的更改量、操作时间
开关机	开机	发送开机命令
	关机	发送关机命令
	故障清除	清除系统不可自动恢复类故障
版本信息		显示软件版本号和系统型号

第五章 保养与维护注意事项

5.1 保养操作注意事项

该有源电力滤波器为模块化设计，日常维护仅需观察液晶屏上显示数据是否正确；有条件的客户可以用红外测温仪观察机器各温度点是否存在异常高温点。为了确保维护人员的安全，在产品正常运行时禁止接触该产品的任何带电部分，使用过程中应经常检查产品的接地点（PE）是否连接可靠，风道是否畅通。

5.2 常见故障判断



警告

为了用户的人身安全，未经许可，用户严禁自行拆机。保修标签破损毁坏的产品不在保修范围内。

部分常见故障、告警信息用户可以现场参考表 5-1。自行排查解决，无法自行解决时请致电我司。

用户错误使用导致的故障，如 CT 线接反、功率线相序接反或者参数设置错误等，此类故障在开机调试时注意观察各数据可以发现。若有补偿效果不佳，但无告警信息的情况出现，请致电我司。

表 5-1 常见故障及排查

故障和告警	可能原因
通讯故障	监控模块和有源电力滤波器模块之间通讯出现故障
温度过温	1、环境温度过高； 2、风道被堵塞； 3、风扇故障
输入电压异常	1、功率线缆线制设置不正确（3 相 3 线或 3 相 4 线）； 2、输入电压过压或欠压，变换器不开或关闭
输入频率异常	输入频率超出限制导致变换器关闭或不开启
直流母线过压	因直流母线电压过高导致变换器关闭或不



	开启
辅助电源故障	辅助电源本身出现故障
没有补偿电流	1、有源电力滤波器没有开机； 2、CT 安装配线存在问题； 3、补偿率设置过小
控制器参数设置故障	读取的控制器参数和设置的控制器参数不匹配
逆变器过载故障	有源电力滤波器的补偿电流超过额定电流
CT 变比设置故障	外接 CT 变比设置故障



第六章 产品参数

系统参数		
电网电压	380V (80%~120%)	
电网频率	47. 5Hz~52. 5Hz	
可并机数量	不限	
整机效率 (100% 负载)	≥97%	
电网结构	3 相 4 线，3 相 3 线	
电流互感器	150:5~30, 000:5	
性能指标		
额定容量	50A/75A/100A/150A	
滤波范围	2~50 次谐波（APF）	
滤波能力	实验室环境电流谐波补偿率>90%（APF）	
快速响应时间	<50 μ s	
全响应时间	<5ms	
目标功率因数	-1~1	
谐波补偿	支持	
无功补偿	支持	
不平衡补偿	支持	
冷却模式	强迫风冷	50A： 80CFM*3
		75A： 90CFM*4
		100A： 190CFM*4
		150A： 190CFM*4
噪声	<65dB	
通讯监控能力		
通讯接口	RS485	
通讯协议	Modbus 协议	
保护功能	过压保护、欠压保护、短路保护、过补偿保护等	



故障报警	有，最多报警记录 500 条			
监控	集中监控			
物理特性				
安装方式	机架式			
净重	50A:25kg	75A:25kg	100A:35kg	150A:45kg
环境要求				
海拔高度	≤1500m 应用于 1500~4000m 的海拔高度时，每增加 100m，应降额 1%使用			
运行温度	-20° C~40° C（超过 40° C 设备可能自动降额运行）			
相对湿度	最大 95%，无凝露			
防护等级	IP20			
储存温度	-40° C~70° C			
相关标准				
遵循标准	请参阅电子版详细手册			

附录 1 线缆、选配件选型表

额定电流 (A)	50	75	100	150
相 线 线 缆 (mm ²)	25	25	35	50
中 线 线 缆 (mm ²)	35	35	50	95
PE 线 (mm ²)	16	16	16	16
功率端子螺丝	M6	M6	M8	M8
PE 端子螺丝	M6	M6	M6	M6
断路器额定电 流 (A)	100	150	225	300
CT 线缆	15m 以下：屏蔽双绞连接软电缆 RVVSP 2 × 2.5 mm ² ; 15m-30m：屏蔽双绞连接软电缆 RVVSP 2 × 4 mm ² ; 30m 以上：请联系售前工程师			
CT 变比范围	150:5~30000:5			
备注	如对线缆温度有要求，则需加大线缆的规格			

附录 2 关于有毒有害物质与元素

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅(Pb)	汞(Hg)	镉(Cd)	六价铬 (Cr 6+)	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
金属外壳	0	0	0	0	0	0
塑料外壳	0	0	0	0	0	0
印刷电路板	X	0	0	0	0	0
插座	X	0	0	0	0	0
电缆及配线	X	0	0	0	0	0
连接器及断路器	0	0	X	0	0	0
密封铅酸电池	X	0	0	0	0	0
变压器	0	0	0	0	0	0
其它	X	0	0	0	0	0

0: 表示该有毒物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求以下。

X: 表示该有毒物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求。

注: 印刷电路板: 包含空的印刷电路板及其上面所有零部件。

有害物质	MCV
Pb, Hg, Cr6+, PBB, PBDE	1000PPM
Cd	100PPM

依照中华人民共和国《电子信息产品污染控制管理办法》(第 39 号), 现标明此产品中可能含有的有毒、有害物质或元素的名称与含量。