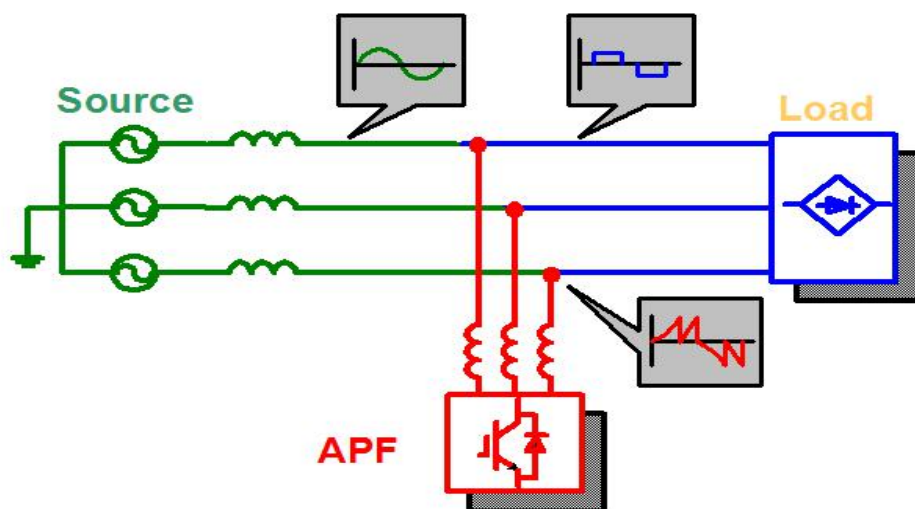
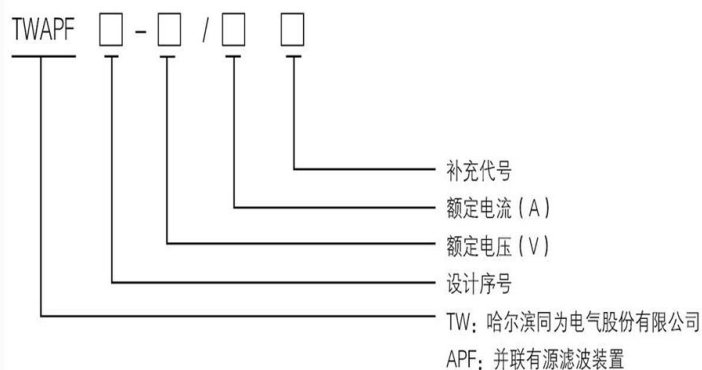


哈尔滨同为电气股份有限公司APF(有源滤波器)—产品介绍

APF并联有源滤波装置是一种动态滤除谐波和动态补偿系统无功的新型电力电子装置。APF并联有源滤波装置的工作原理是：将由IGBT构成的三相并联变流器经由连接电抗器并联在电网上，负荷电流通过电流互感器采集到APF的控制系统中，通过实时检测电路将负载电流中的谐波分量和基波无功分量分离出来，经控制系统快速运算，采用PWM最新技术控制IGBT的触发。通过由大容量IGBT组成的三相并联变流器向系统注入电流，该电流与负荷电流中的谐波电流大小相等，方向相反，互相抵消，实现滤出谐波的功能，保证最终流入系统的电流是正弦波。



1. 规格型号定义：



备注：模块化产品补充带号为M

序号	名称	容量	型号	宽*深*高 (mm)
1	0.38kV有源滤波器	电流25A	TWAPF1-400/25M	450*420*100
		电流50A	TWAPF-400/50M	470*550*200
		电流75A	TWAPF-400/75M	470*550*200

2. 使用环境：

- 环境温度：-25℃ ~ +40℃
- 最大日温差：25℃
- 海拔高度：≤2000m
- 环境相对湿度：年平均值≤ 90%
- 地震烈度：8度
- 污秽等级：III
- 安装方式：本套设备安装在户内

3. 技术指标：

- 额定电流：25A, 50A, 75A
- 可滤除谐波次数：2 ~ 50次（滤除全部或选定次数的谐波）
- 电压畸变率：≤2%
- 电流畸变率：≤5%
- 最佳滤波率：容量足够的情况下滤波率>90%
- 响应时间：≤5ms（10ms内完成全滤波）
- 交流取样电流：0 ~ 5A
- 防护等级：IP30

4. 技术参数及特点:

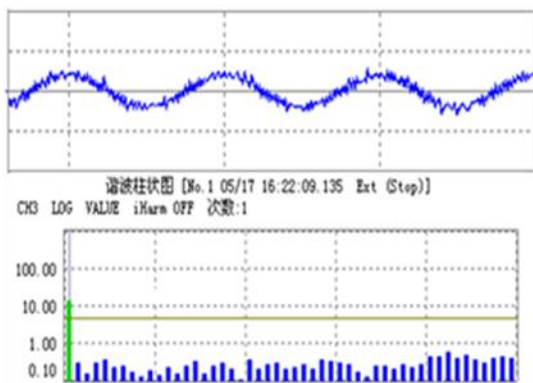
技术参数			
指标项目	技术参数		
额定输入电压	380V		
输入电压范围	300V~456V		
额定输入频率	50HZ		
输入频率范围	45HZ~55HZ		
单机额定容量	25A	50A	75A
响应时间	≤5 ms		
功率损耗	< 3%		
保护	过流、过压、过热等多项保护功能		
通讯方式	RS485（可扩展GPRS无线通讯，WiFi等）		
防护等级	IP44或更高防护等级		
噪音	≤ 55 dB		
环境温度	-35℃~40℃（更高温度可降容使用）		
滤波范围	2至51次谐波		
外形尺寸（mm）	450*420*100	470*550*200	470*550*200

质量	14kg	29kg	35kg
安装方式	根据用户要求		

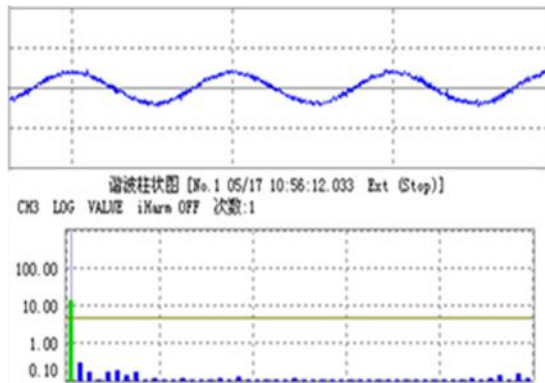
- 哈尔滨同为电气股份有限公司APF采用标准及模块化结构，方便现场安装。



- 能够根据电网系统谐波电流大小和电压控制要求自动输出补偿电流，有效滤除系统2~50次谐波，最佳滤波率>90%
- 可根据用户负荷的特点，任选以下三种工作方式：只滤除谐波电流、同时滤除谐波电流和补偿无功电流、只补偿无功电流；
- 响应速度快，完全实现了无级补偿，10ms之内完成对动态负荷的补偿；
- 与LC无源滤波器相比，受系统电网阻抗的影响小，消除了滤波器与电网阻抗发生并联谐振的可能；
- 设备采用双采样、直接电流控制方法：提高补偿电流带宽，提高动态性能，降低补偿电流中的开关谐波；



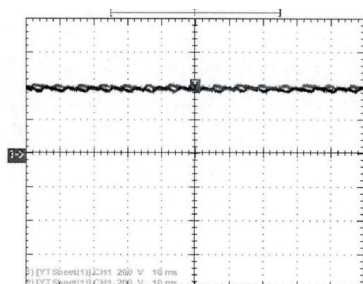
单采样系统实际波形



双采样系统实际波形

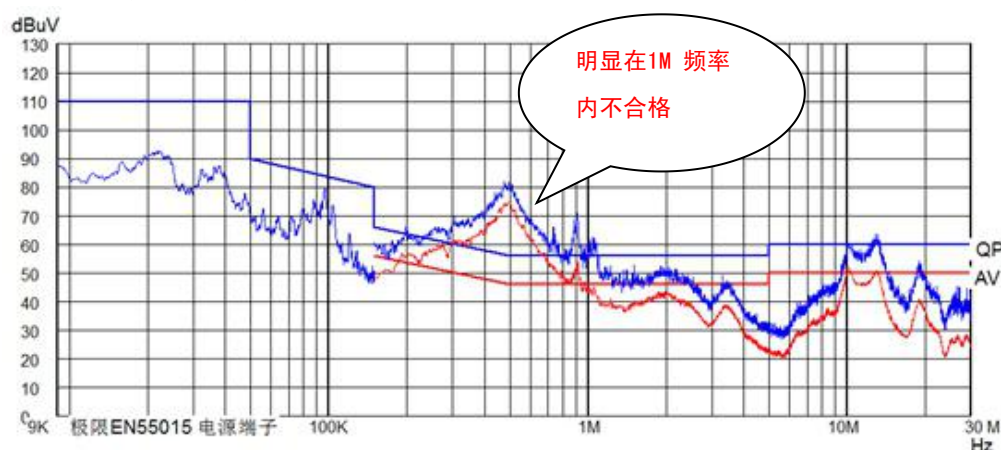
- APF并联有源滤波装置能对2次~50次谐波进行消除，克服了传统的LC无源滤波需要多组单调谐滤波支路的缺点；
- 多台APF并联有源滤波装置可以同时并联使用；

- 可与其它无功补偿装置组合使用,增大无功功率补偿能力和提高补偿精度;可与PPF无源滤波装置组合使用,提高滤波精度;
- 基于短矢量切换的中点电位平衡技术,得到可靠平衡的中点电压;

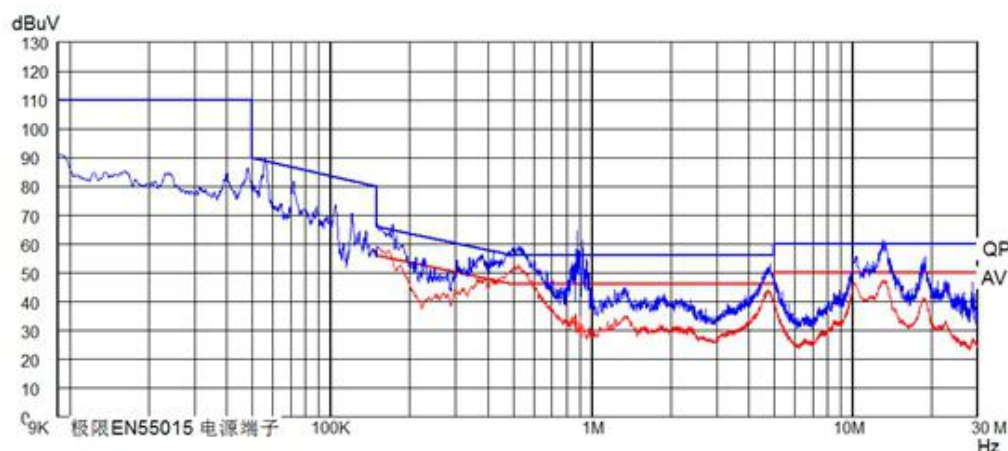


电容电压波形

- APF故障或补偿对象的谐波电流超出并联有源滤波装置的额定输出电流时,不影响电网正常运行,不会出现并联有源滤波装置过载的问题;
- 优越的“软件电子狗”电路和容错技术,可以自动发现程序运行错误并瞬间复位计算机,彻底杜绝了“死机”现象;
- 普通APF(别的厂家)EMI特性与同为APF-EMI特性对比



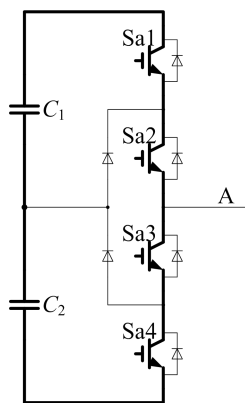
普通APF(同行业的厂家)EMI特性



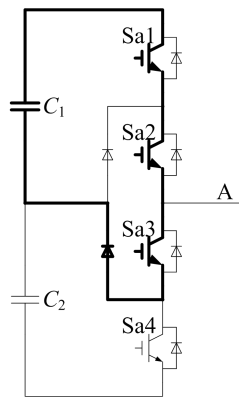
同为APF-EMI特性

- 独有的“硬件电路故障保护电路”,确保控制器内任意电路损坏后或“死机”瞬间都不会引发输出误动作;

- CPLD死区规避直通法:在三电平变换器的全部开关组合之中，开关Sa1与Sa3的是一对互补的开关管，而开关Sa2与Sa4的是另一对互补的开关管，故在Sa1与Sa3之间及Sa2与Sa4之间加入死区时间，即可防止上述两种直通情况的发生。



四管直通

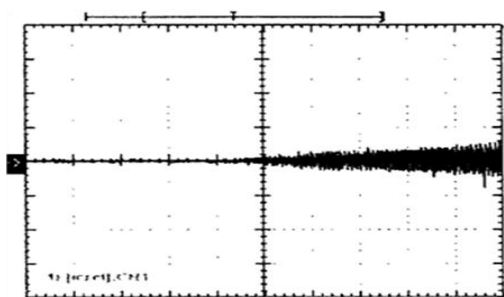


三管直通

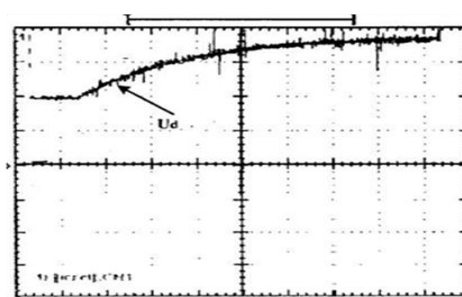
- 控制电路简单可靠,功能强大,功能扩展、调试维护方便;
- 控制器具有良好的人机界面,智能判断、优化控制、快速响应,实现全数字化液晶显示,具有联网通讯功能,可查看时间、运行方式以及电压、电流、功率因数、有功功率无功功率、故障信息等;



- 保护措施齐全（过压、欠压、短路、过流等保护），自动化程度高;
- 结构设计合理,使用方便;
- 产品装置本身在启动过程中采用软启动方式（无冲击并网控制技术），既装置启动过程中直流母线电压的建立是电压随时间缓慢的上升（按照设定的速率），不会因电压突变对电网造成冲击；



输出电流



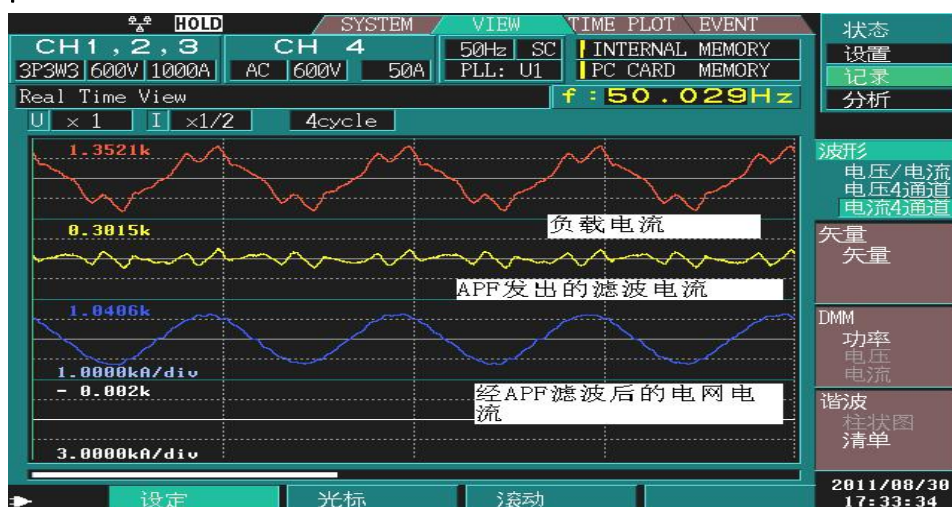
直流母线电压

- 提高电力系统的静态和动态稳定性;
- 减少电压和电流的不平衡,提高电网质量,稳定系统电压,抑制电压闪变;

5. 多项专利技术



6. 应用例举



- 并联有源滤波装置可广泛应用于工矿企业、医疗、通讯、商场、写字楼等对电能质量有要求的配电网中，如：电力系统、电解电镀企业、冶金钢铁企业、金属加工企业、汽车生产企业、水处理设备、石油化工企业、矿山、广播、邮政、通讯、对谐波干扰敏感的IT产业领域；以及对电能质量要求严格的会展中心、商业大厦等领域。根据应用对象不同，APF并联有源滤波装置的应用将起到保障供电可靠性、降低干扰、提高产品质量、增长设备寿命减少设备损坏等作用。使用负载包括电弧炉、整流器、变频器、中频炉、直流调速、三相充电机、大型UPS等非线性负荷；以及荧光灯、小型UPS等小型分线性负荷。

变频器

- 变频器是利用电力半导体器件的通断作用将工频电源变换为另一频率的电能控制装置，在转换频率的同时也向电网注入大量谐波。

- 变频器谐波的次数和变频器内部的线路结构有关。整流桥的相数越多，最低次谐波的次数越高，最大幅值也越小。通常是三相全控桥最多，谐波次数为5次、7次..... ($6K \pm 1$)。
- 采用低压并联有源滤波装置 (APF) 可以针对各种不同的拓扑结构的变频器产生的各次谐波进行综合滤除。提高生产效率，减低谐波对电网及其他用电负荷的伤害。

电弧炉

- 电弧炉做为非线性及无规律负荷接入电网，将会对电网产生一系列不良影响，其中主要是：
- 导致电网严重三相不平衡，产生负序电流
- 产生高次谐波，其中普遍存在如2、4次偶次谐波与3、5、7次等奇次谐波共存的情况，使电压畸变更趋复杂化
- 存在严重的电压闪变、功率因数低
- 采用低压并联有源滤波装置 (APF) 具有的分相补偿功能可以消除电弧炉造成的三相不平衡，滤波功能可以消除有害的高次谐波，并且稳定母线电网电压，增加其有功功率的输出，提高生产效率，并且最大限度地降低电压闪变的影响。

轧机

- 轧机在工作中产生的无功冲击负荷会对电网造成以下影响：
- 功率因数下降
- 引起电压波动及电压降，严重时使电气设备不能正常工作，降低生产效率
- 负载的传动装置中会产生有害高次谐波，主要以5、7、11、13次为代表的奇次谐波及旁频，会使电网电压严重畸变。
- 低压并联有源滤波装置 (APF) 可以减少钢厂轧机等负荷导致的供电系统电压波动，滤除或抑制轧机产生的谐波，提高系统的功率因数。

电气化铁路的供电系统

- 电力机车采用单相交流供电，造成了供电网的三相严重不平衡，并产生谐波和负序电流，且功率因数较低。低压并联有源滤波装置 (APF) 通过分相补偿可以改善三相不平衡，提高系统的功率因数，同时滤波除系统的主要谐波。

风力发电系统

- 风力发电系统风速的变化造成风力涡轮机械功率变化，会使发电机输出的有功和无功产生波动，从而使电网的电能质量下降，功率因数降低。低压并联有源滤波装置 (APF) 能够快速准确地补偿系统无功，提高系统的功率因数，稳定系统电压。