



上海浦马机电工程技术有限公司

高低压开关柜和无功补偿装置选型手册

高低压开关柜
电能质量
无功补偿
谐波治理
SVG 装置
APF 装置



上海浦马机电工程技术有限公司

地址：上海市普陀区真北路 915 号绿洲中环中心 2012 室
总机：021-61423428 传真：021-61423455 021-61423457
网址：WWW.shpuma.com E-mail:puma@shpuma.com 邮编：200333

南京分公司：南京浦马电力电子有限公司

地址：江苏省南京市江宁区南佑路 7 号千人创业大厦二楼
电话（传真）：025-52130089
E-mail:njpuma@163.com

马鞍山分公司：海特尔机电工程技术（马鞍山）有限公司

地址：马鞍山市慈湖高新区慈湖河路 4199 号 邮编：243000
电话：0555-5205199 0555-8882167 0555-8882162
传真：0555-5205189 E-mail:zxs_6618@163.com

上海浦马机电工程技术有限公司

南京浦马电力电子有限公司

海特尔机电工程技术（马鞍山）有限公司





公司简介

COMPANY PROFILE

上海浦马机电工程技术有限公司致力于为用户提供优质的高低压开关柜和电能质量治理产品以及一流的电能质量解决方案，产品包括 220V ~ 35KV 范围内的电能质量提升装置、技术和服务。

随着电力电子技术的发展，如整流装置、电弧炉、电动机调速装置、开关电源、照明控制系统、电焊机群、电子控制设备等等，产生的谐波严重污染电网，低功率因数使电能传输效率低，损耗大，电能质量下降。上海浦马机电工程技术有限公司就是基于以上问题根据电力系统和工业用户的实际情况，对电力系统和工业用户的电能质量进行检测、分析。并为提升客户的电能质量而提供系统全面的电力解决方案，为客户提供先进的满足要求的产品、技术和服务等，为客户降低成本、提高生产效率和潜在的价值提供保障。我们将把先进的技术和服务提供给客户。通过一流的产品和全方位的服务实现自己的承诺。

客户为本 服务承诺

目录

CATALOG

1	KYN28-12 (Z) 型铠装移开式交流金属封闭开关设备.....1
2	XGN15-12 (Z) 型交流金属环网开关设备..... 3
3	MNS 交流低压抽出式开关柜..... 5
4	GCS 交流低压抽出式开关柜..... 7
5	GBD 型交流低压固定分隔式开关柜.....9
6	GGD 型交流低压配电柜..... 11
7	电能质量概述..... 13
8	低压滤波补偿装置技术和选型..... 14
9	高压无功补偿装置技术和选型..... 18
10	高压调谐式无源滤波装置技术和选型..... 20
11	有源滤波装置技术和选型..... 24
12	高压静止型无功补偿装置 SVC..... 25
13	有源动态无功补偿装置 SVG..... 27

KYN28-12(Z) 型铠装移开式交流金属封闭开关设备 >>>

概述

KYN28-12 型铠装移开式交流金属封闭开关设备（以下简称“开关设备”）它适用于三相交流 50Hz, 3.6~12kV 电力系统，用于接受和分配电能并对电路实行控制，保护及检测。

符合标准

GB3906 (3~35kV 交流金属封闭开关设备)。GB/T11022 (高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求)，IEC60298 (额定电压 1kV 以上 50kV 及以下交流金属封闭开关设备和控制设备)，DL/T404 (户内交流高压开关柜订货技术条件)。

型号含义



使用环境

- 1、周围空气温度：最高温度 +40℃，最低温度 -15℃；
- 2、湿度条件：日平均相对湿度：≤95%，日平均水蒸压力不超过 2.2kPa，月平均相对湿度：≤90%，月平均水蒸气压力不超过 1.8kPa；
- 3、海拔高度：3000m 及以下；
- 4、地震烈度：不超过 8 级；
- 5、周围空气不受腐蚀性或可燃气体、水蒸气等明显污染；
- 6、无经常性的剧烈振动场所；
- 7、在超过 GB3906 规定的正常的环境条件下使用时，由用户和制造厂商协商。

主要技术参数

项目			单位	数据
额定电压			KV	3.6、7.2、12
额定功率			Hz	50
断路器额定电流			A	630、1250、1600、2000、2500、3150
开关设备额定电流			A	630、1250、1600、2000、2500、3150
额定短时耐受电流（4s）			kA	16、20、25、31.5、40
额定峰值耐受电流（峰值）			kA	40、50、63、80、100
额定短路开断电流	1min频 耐受电压		kA	16、20、25、31.5、40
额定短路关合电流（峰值）			kA	40、50、63、80、100
额定绝缘水平	雷电冲击 耐受电压 （峰值）	极间、相对地间	kV	24、32、42
		断口间	kV	24、32、48
		极间、相对地间	kV	40、60、75
		断口间	kV	46、70、85

外型尺寸

高度 B		2300 (2200) (mm)
宽度 A	分支小母线额定电流达到 1250A，热稳定电流 40KA	800 (mm)
	分支小母线额定电流 1600A 以上	1000 (mm)
深度 C	电缆进出线	1500 (mm)
	架空进出线	1660 (mm)

订货须知

- 1、产品的全型号，包括主电路方案号和辅助电路方案号；
- 2、主电路系统组合顺序图；
- 3、辅助电路电气原理图；
- 4、柜内元器件清单；
- 5、与产品正常使用不符的其它特殊要求。

XNG15-12 型交流金属环网开关设备 >>>

概述

XGN15-12 型交流金属环网开关设备（简称环网柜）是引进国外先进技术并按照国内农网及城网改造要求。柜体采用进口敷铝锌板经数控机床加工后组装而成，并具有可靠的机械联锁和防护误操作功能。本产品具有体积小、重量轻、外形美观、操作简捷、寿命长、高参数、少维护等极其显著的特点。

使用环境

- 1、周围空气温度上限：+40℃、下限：-10℃、日平均温度不超过 35℃；
- 2、海拔高度不超过 1000m；
- 3、相对环境温度日平均不大于 95%，月平均不大于 90%；
- 4、地震烈度不超过 8 级；
- 5、水蒸气压力日平均值不超过 2.2Kpa，月平均值不超过 1.8kpa；
- 6、无火灾、爆炸危险、严重污染、化学腐蚀及剧烈震动的场所。



符合标准

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| GB3906-2006 | 《3～35kV 交流金属封闭开关设备》 |
| GB11022-99 | 《高压开关设备通用技术条件》 |
| IEC420-90/GB16926-1997 | 《交流高压负荷开关-熔断器组合电器》 |
| GB3804-2004 | 《3.6kV-40.5kV 高压交流负荷开关》 |
| GB3309-1989 | 《高压开关设备常温下的机械试验》 |

产品特点

环网柜柜体采用 2mm 厚敷铝锌板（或冷轧板喷塑后）铆接成型，柜后设有两处压力释放孔，其一是针对电缆室，另一个针对负荷开关/母线室，次结构能够最大限度地保障人身安全和运行设备的可靠。母线室位于柜的顶部并连接相邻开关柜。负荷开关是独立单元，内中充以 SF₆ 气体。大约 75% 空间是用于电缆连接、熔断器，接地开关和 CT、PT 安装。

主要技术参数

序号	名称	单位	数据
1	额定电压	kV	12
2	额定频率	Hz	50
3	主母线额定电流	A	630/50
4	主回路、接地回路额定短时耐受电流	kA/s	20/3
5	主回路、接地回路额定峰值耐受电流	kA	50
6	负荷开关满容量开断数	次	100
7	额定转移电流	A	1600
8	额定闭环开断电流	A	630
9	熔断器开断电流	kA	31.5、40
10	机械寿命	次	2000
11	1min工频耐压（有效值）相间，对地/隔离断口	kV	42/48
12	1min工频耐压（峰值）相间，对地/隔离断口	kV	75/85
13	二次回路1min工频耐压	kV	2
14	防护等级		IP3X

订货须知

- 1、产品的全型号，包括主电路方案号和辅助电路方案号；
- 2、主电路系统组合顺序图；
- 3、辅助电路电气原理图；
- 4、柜内元器件清单；
- 5、与产品正常使用不符的其它特殊要求；

MNS 交流低压抽出式开关柜 ▶▶▶

概述

MNS 交流低压抽出式开关柜适用于发电厂、石油、化工、冶金、纺织、高层建筑等行业的配电系统。在大型发电厂、石化系统等自动化程度高，要求与计算机接口的场所，作为三相交流频率为 50(60)HZ、额定工作电压为 380V(或 400V, 600V)、额定电流为 4000A 及以下的发、供电系统中的配电、电动机集中控制、无功功率补偿使用的低压成套配电装置。该产品已通过中国质量认证中心的“CCC”认证。



产品特点

- 1、设计紧凑：较小的空间能容纳较多的功能单元。
- 2、结构通用性强，组装灵活：以 25mm 为模块的 C 型材能满足各种结构型式、防护等级及使用环境的要求。
- 3、采用标准模块设计：分别可组成保护、操作、转换、控制、调节、测定、批示等标准单元，用户可根据需要任意选用组装。以 200 余种组装件可以组成不同方案的框架结构和抽屉单元。
- 4、安全性：大量采用高强度阻燃型工程塑料组件，有效加强防护安全性能。
- 5、技术性能高：主要参数达到当代国际技术水平。
- 6、压缩场地：三化程度高，可大大压缩储存和运输预制件的场地。
- 7、装配方便：不需要特殊复杂工具。

使用环境

- 1、周围空气温度上限 +40℃，下限 -5℃，且 24 小时内其平均温度不高 +35℃；
- 2、空气清洁，相对湿度在最高温度 +40℃不超过 50%，在温度较低时允许有较高的相对湿度；
- 3、海拔高度不超过 2000 米；
- 4、当本装置使用于石油钻采平台和核电站时，应另行签订技术协议。

符合标准

- IEC439-1 低压成套开关设备和控制设备
GB 7251 低压成套开关设备
ZBK36001 低压抽出式成套开关设备

主要技术参数

序号	名称		数据
1	主电路额定电压 (V)		交流 380、(600)
2	辅助电路额定电压 (V)		交流 220、380
3	额定频率 (Hz)		50 (60)
4	额定绝缘电压 (V)		600
5	额定电流 (A)	水平母线	≤5000 (IP00)
		垂直母线 (MCC)	≤4700 (IP30)
6	主母线短时耐受电流 (KA/1S)		100
7	主母线峰值耐受电流 (KA/0.1s)		250
8	配电母线 (垂直母线) 最大工作电流 (A)		1000
9	配电母线 (垂直母线) 短时峰值电流 (KA)	标准型	90 (最大)
		加强型	130 (最大)
10	工频试验电压 (V/1min)	主电路	2500
		辅助电路	1760
11	母线	三相四线制	A. B. C. PEN
		三相五线制	A. B. C. PE. N
12	防护等级		IP3L0. IP40. IP54

说明：IP54对尘埃和任意方向喷溅作防护，订购IP54防护等级时应与我公司协商。详细的技术说明及方案图见我公司的《MNS抽出式低压开关柜技术手册》。

开关柜类型

- 1、动力配电中心柜 (PC)：采用 CW1、F、MT 系列等断路器；
- 2、电动机控制中心柜 (MCC)：由大小抽屉组装而成，各回路主开关采用高分断塑壳断路器或旋转式带熔断器的负荷开关；
- 3、功率因数自动补偿柜

订货须知

- 1、产品结构选型 (标准型还是经济型)；
- 2、主电路系统组合顺序图以及辅助电路电气原理图；
- 3、内元器件清单；
- 4、其它与产品正常使用条件不符的特殊要求。

GCS 交流低压抽出式开关柜 >>>

概述

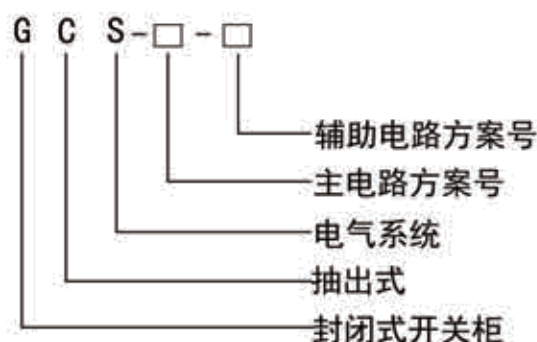
GCS 型交流低压抽出式开关柜（以下简称装置）是两部联合设计组根据行业主管部门，广大电力用户及设计单位的要求设计研制出的符合国情，具有较高技术性能指标，能够适应电力市场发展需要并可与现有引进产品竞争的低压抽出式开关柜。该装置目前已被电力用户广泛选用。

装置适用于发电厂、石油、化工、冶金、纺织、高层建筑等行业的配电系统。在大型发电厂、石化系统等自动化程度高，要求与计算机接口的场所，作为三相交流频率为 50(60)HZ、额定工作电压为 380V（或 400V，660V）、额定电流为 4000A 及以下的发供电系统中的配电电动机集中控制、无功功率补偿使用的低压成套配电装置。

符合标准

IEC60439-14 《低压成套开关和控制设备》
GB7251 《低压成套开关设备》
JB/T9661 《低压抽出式成套开关设备》

型号含义



使用环境

- 1、周围空气温度不高于 +40℃，不低于 -5℃。24 小时内平均温度不得超过 +35℃。超过时，需根据实际情况降容运行。
- 2、户内使用，使用地点的海拔高度不得超过 2000m。
- 3、周围空气相对湿度在最高温度为 +40℃时不超过 50%，在较低温度时允许有较大的相对湿度，如 +20℃时为 90%，应考虑到由于温度的变化可能会生凝露的影响。
- 4、装置安装时与垂直面的倾斜度不超过 5°，且整组柜列相对平整（符合 GBJ322-82 标准）。
- 5、装置应安装在无剧烈震动和冲击以及不足以使电器元件受不到应有腐蚀的场所。

主要技术参数

序号	名称		数据
1	主电路额定电压 (V)		交流 380 (400)、(600)
2	辅助电路额定电压 (V)		交流 220、380 (400) 直流 110、220
3	额定频率 (HZ)		50(60)
4	额定绝缘电压 (V)		660 (1000)
5	额定电流 (A)	水平母线	≤4000
		垂直母线 (MCC)	1000
6	母线额定短时耐受电压 (kA/1S)		50, 80
7	母线额定峰值耐受电流 (Ka/0.1S)		105, 176
8	工频试验电压 (V/1 min)	主电路	2500
		辅助电路	1500
9	母线	三相四线制	A.B.C.PEN
		三相五线制	A.B.C.PE, N
10	防护等级		IP30, IP40

主要特点

- 1、提高转接的热量，较大程度的降低由于转接件的温升给接插件、电缆头、间隔板带来的附加温升。
- 2、功能单元之间、隔离之间的分隔清晰、可靠，不因某一单元的故障而影响其它单元工作，使故障局限在最小范围。
- 3、母线平置式排列使装置的动、热稳定性好，最高能承受 176kA 短路电流的冲击。

订货须知

- 1、产品结构选型（标准型还是经济型）；
- 2、主电路系统组合顺序图以及辅助电路电气原理图；
- 3、内元器件清单；
- 4、其它与产品正常使用条件不符的特殊要求。

GBD 型交流低压固定分隔式开关柜 >>>

概述

GBD 型交流低压固定分隔式开关柜适用于发电厂、变电所、石油、化工、冶金、轻纺等工矿企业及高层建筑的配电系统，作为三相交流 50Hz，额定电压 660V 及以下，额定电流 6300A 及以下的发、供电系统中的配电、电动机集中控制、无功功率补偿等的电能转换、分配和控制之用。

开关柜各功能单元分隔成独立的小室，可选用插入式开关固定安装，具有接触可靠、分断接通能力高、动热稳定性好、电气方案灵活、组合方便、系列性、实用性强、结构新颖、防护等级高等特点。不会因接插件接触不良而发生系统故障。

使用环境

- 1、海拔高度不超过 2000m
- 2、最高环境温度不超过 +40℃最低环境温度不低于 -5℃，并且在 24 内平均温度不超过 +35℃；
- 3、空气相对湿度在最湿月的月平均最大相对湿度为 90%（相当于 20℃时）；
- 4、无显著摇动和冲击震动的地方，其安装倾斜度不大于 5°；
- 5、无爆炸危险的介质中，且介质中无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体 and 尘埃，包括导电尘埃及没有雨雪侵袭的地方。

符合标准

IEC439-1：1992 《低压成套开关设备和控制设备》
GB7251.1-1997 《低压成套开关设备和控制设备》

型号含义

GBD 1-□/□

- 额定电压：380, 660V
- 额定电流（或功能单元代号）
- 设计序号：第一个设计
- 用途代号：低压
- 特殊代号：固定安装式
- 类别代号：封闭式配电柜



主要技术参数

额定工作频率：50Hz
额定工作电压：380V、660V
水平母线额定电流：1600A-6300A
垂直母线额定电流：630A-2000A
水平母线短时耐受电流：80kA
垂直母线短时耐受电流：50kA
水平母线峰值耐受电流：176kA
垂直母线峰值耐受电流：105kA
馈电回路额定短路分断能力：50kA
外壳防护等级 IP40

柜体结构

柜体为垂直地面安装自撑式，其骨架是由 XH-1Y，XH-2Y 薄臂冷弯高频焊接异型材用三维角板组装而成，大大增强了柜体强度，零件表面采用镀锌或环氧粉末喷涂工艺，柜体美观，防腐能力强。

订货须知

- 1、产品结构选型；
- 2、主电路系统组合顺序图以及辅助电路电气原理图；
- 3、柜内元器件清单；
- 4、其它与产品正常使用条件不符的特殊要求。

GGD 型交流低压配电柜

概述

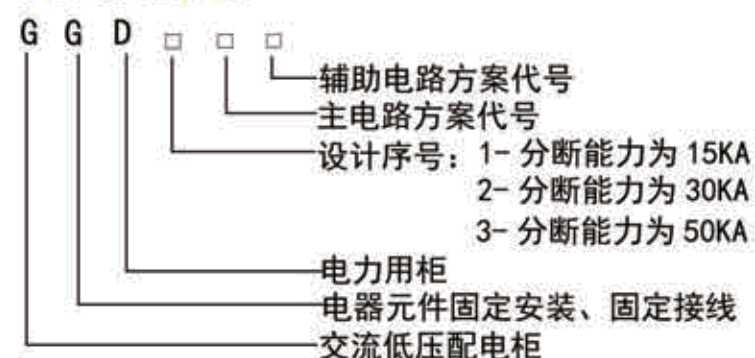
GGD 型交流低压配电柜适用于发电厂、变电站、厂矿企业等电力用户所需要的交流频率 50Hz，额定工作电压 380V，额定工作电流至 3150A 的配电系统，作为动力、照明及配电设备的电能转换、分配与控制之用，可作为固定式低压成套开关设备的更新换代产品。

本开关柜符合 IEC60439-1《低压成套开关设备和控制设备》、GB7251.1《低压成套开关设备和控制设备第一部分：型式试验和部分型式试验成套设备》等标准。

工作环境

- 1、海拔高度不超过 2000m；
- 2、周围空气温度不高于 +40℃，不低于 -5℃，24 小时内的平均温度不高于 +35℃；
- 3、周围空气相对湿度在最高温度为 +40℃时不超过 50%，在较低温度时允许有较大的相对湿度（如 +20℃时为 90%），应考虑由于温度的变化而偶然产生凝露的现象；
- 4、安装时与垂直面的倾斜度不超过 5°；
- 5、安装在无剧烈震动和冲击的地方，以及不使电器元件受到腐蚀的场所；
- 6、有特殊要求时，用户可与制造厂协商解决。

型号含义



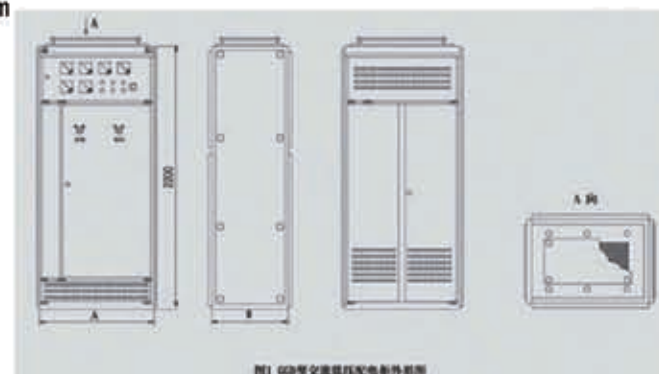
技术参数和配电柜的特点

表 1 技术参数

型号	额定电压V	额定绝缘电压V	额定电流A		额定短时耐受电流	额定短时耐受电流	额定短时耐受电流	防护等级IP
GGD1	380	500	A	1000	15	15	30	IP30
			B	600 (630)				
			C	400				
GGD2			A	1500 (1600)	30	30	63	
			B	1000				
			C	600				
GGD3			A	3150	50	50	105	
			B	2500				
			C	2000				

表 2 GGD 型交流低压配电柜外形尺寸 mm

高度	A	B
2200	600	600
		800
	800	600
		800
	1000	600
		800
	1200	800



安装与使用

配电柜到达收货地点后，首先检查包装是否完整无损，发现问题及时通知有关部门。对于不立即安装的，按有关规定，置于适当的场所。

配电柜的安装

配电柜的安装应按安装示意图图 2 和表 7 进行，基础槽钢和螺栓由用户自备。主母线安装前应将搭接面修理平整，处理干净搪锡，然后用螺栓紧固。

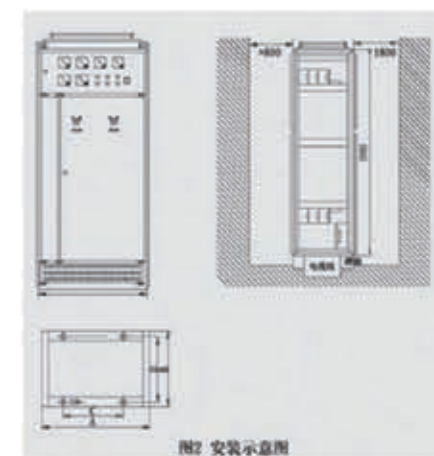


表 3 配电柜安装尺寸 mm

高度	A	B	C	D
2200	600	600	450	556
	600	800	450	756
	800	600	650	556
	800	800	650	756
	1000	600	850	556
	1000	800	850	756
	1200	800	1000	756

订货须知

- 1、产品结构选型（标准型还是经济型）；
- 2、主电路系统组合顺序图以及辅助电路电气原理图；
- 3、柜内元器件清单；
- 4、其它与产品正常使用条件不符的特殊要求。

电能质量概述 >>>

随着电力电子设备的大量使用，如轧机变流装置、电炉、提升机、照明控制系统、开关电源、电焊机、数控机床、电子控制设备、不间断电源、电动机调速装置、变频器等等，这些设备都是非线性负荷，所产生的非线性电流以谐波方式影响着电网并加重了电网的负担，在常规功率因数补偿装置中，电力电容器和电力系统形成了一个谐振电路，使谐波电压和电流被放大，加重了谐波的危害程度。



在用电力电容器进行无功补偿时，通过串联滤波电抗器来解决电路的谐振、抑制谐波、避免谐波电流大量返流到系统，避免谐振现象，减少谐波公害。

导致用户电力电子设备故障或误操作的电压、电流和频率的静态偏差和动态扰动统称为电能质量问题。电能质量指标为：电压、电流和频率变化；电压波动及闪变、电压损失、电压跌落、暂时中断、短时中断和三相电压不平衡；暂态和瞬态过电压以及这些参数变化幅度。

电能和其他产品有所不同，发电、输电、变电、配电和用电是同时完成的，发电、输电、变电、配电和用电设备是连在一起的，形成电力系统。因此，电能质量不但取决于发电、输电、变电、配电这些环节，还取决于用电这个环节，也取决于用电的勘测、设计、施工、运行这些环节。如果说电能质量是一个环境，那么这个环境需要上述各方特别是电力部和各个环节的协调配合，共同努力来创造。

受谐波危害的工厂和商业用户，应根据实际测量的谐波大小或理论计算的谐波大小，安装谐波滤波设备，将谐波电压和谐波电流限制在国家标准以内，以保证电能质量和电气设备的安全。

符合标准

- GB12326-2008 《电能质量 电压波动和闪变》
- GB/T14549-93 《电能质量 公用电网谐波》
- GB/T15543-95 《三相电压允许不平衡度》
- GB 12325-1990 《电能质量 供电电压允许偏差》

通过无功补偿和谐波治理，改善电能质量，从而延长电气使用寿命、降低电力损耗、避免系统谐波过载及电压崩溃，消除对电力电子设备的干扰而节省可观的建设投资和运行费用。

<<< 低压滤波补偿装置技术和选型



低压滤波补偿装置

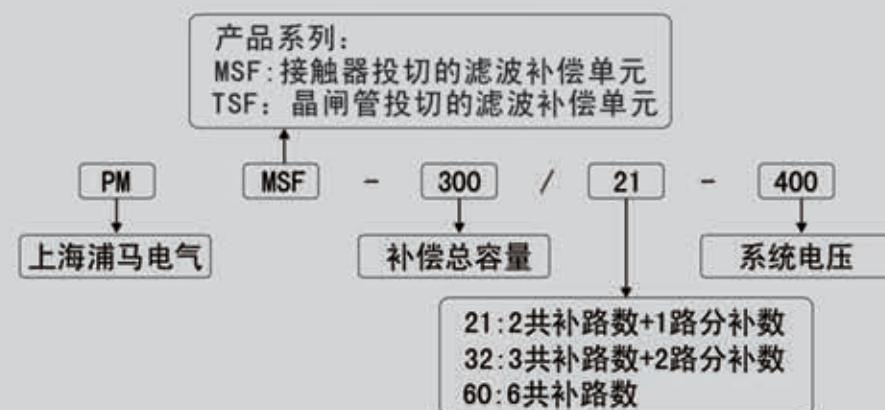
低压滤波补偿装置主要由断路器、快熔、晶闸管元件或晶闸管模块、电力电容器、滤波电抗器、控制器、触发电路、等元件组成。

晶闸管元件或晶闸管模块采用强迫风冷。控制电路采用过零投切技术，无电流冲击；快速动态响应，20ms 内实现动态跟踪滤波补偿。系统控制采用微型计算机控制，人机对话，中英文菜单界面，且将三相补偿与分相补偿集中于一体。既适用于三相平衡负载，又适用于三相不平衡负载，补偿后功率因数达 0.95 以上，装置装有可调谐滤波电抗器，针对特征谐波滤除率达到 80% 以上。

主要技术参数

- 额定电压：230V-1000V，50/60HZ
- 额定容量：采用晶闸管模块滤波补偿单元，单台柜最大安装容量 400kVAR，主要适用于动力变压器 400V 低压侧滤波补偿用。当用于轧机整流变 660V 低压侧时，要采用晶闸管元件作为投切开关，单台柜最大安装容量为 900kVAR。
- 投切方式：过零投切
- 响应时间：≤20ms
- 补偿效果： $\cos\varphi \geq 0.95$
- 谐波治理：滤除率≥80%
- 保护配置：短路、过流、欠压、过压、缺相、温升等保护
- 参数设定：功率因数、无功功率、投切时间、投切顺序等可现场设定
- 显示功能：补偿装置具有完善的故障自诊功能和齐全的显示记忆功能，能对投切状况、功率因数、有功功率、无功功率、系统电压、系统电流、谐波等进行显示
- 通信接口：配有 RS585 和 RS232 接口，现场采集也可远程采集。

低压滤波补偿装置技术和选型



- ★ MSF和TSF滤波补偿单元主回路串5%的电抗器。对5次以上的谐波有滤除作用。通常用于动力变压器400V低压侧。
- ★ 当用于轧机整流变660V或850V等低压侧时，滤波补偿需要调谐定制电抗器，如要滤除5次7次谐波等。
- ★ 如果要滤除其它次谐波欢迎垂询。

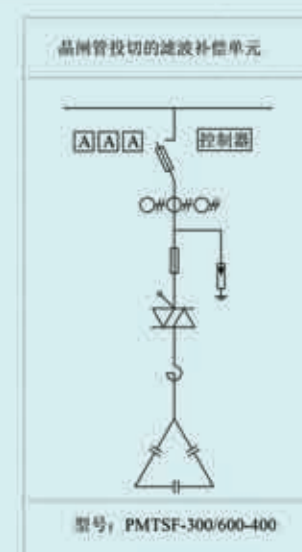
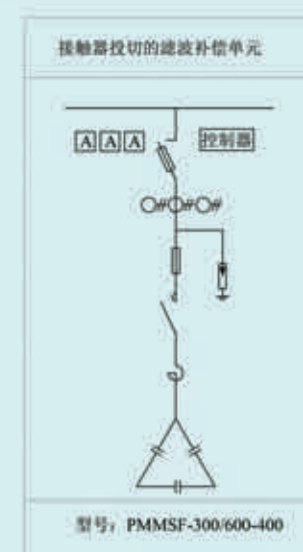
选型参数

型号	额定电压	总容量	步数	投切容量	柜体尺寸（高×宽×深）
PMTSF-90/60	400V	60kvar	6	15kvar	2200×600×800
PMTSF-90/32	400V	80kvar	4+2	15kvar	2200×600×800
PMTSF-120/60	400V	100kvar	6	20kvar	2200×600×800
PMTSF-120/42	400V	120kvar	4+2	20kvar	2200×600×800
PMTSF-150/50	400V	150kvar	5	30kvar	2200×800×800
PMTSF-150/32	400V	150kvar	3+2	30kvar	2200×800×800
PMTSF-180/60	400V	180kvar	6	30kvar	2200×800×800
PMTSF-180/42	400V	180kvar	4+2	30kvar	2200×800×800
PMTSF-210/7	400V	210kvar	7	30kvar	2200×800×800
PMTSF-210/52	400V	210kvar	5+2	30kvar	2200×800×800
PMTSF-240/80	400V	240kvar	8	30kvar	2200×800×800
PMTSF-240/53	400V	240kvar	5+3	30kvar	2200×800×800
PMTSF-270/90	400V	270kvar	9	30kvar	2200×800×800
PMTSF-270/63	400V	270kvar	6+3	30kvar	2200×800×800
PMTSF-300/100	400V	300kvar	10	30kvar	2200×800×800
PMTSF-300/73	400V	300kvar	7+3	30kvar	2200×1000×800
PMTSF-360/80	400V	360kvar	8	40kvar	2200×1000×800
PMTSF-360/62	400V	360kvar	6+2	40kvar	2200×1000×800
PMTSF-400/100	400V	400kvar	10	40kvar	2200×1000×800
PMTSF-420/82	400V	420kvar	8+2	40kvar	2200×1000×800

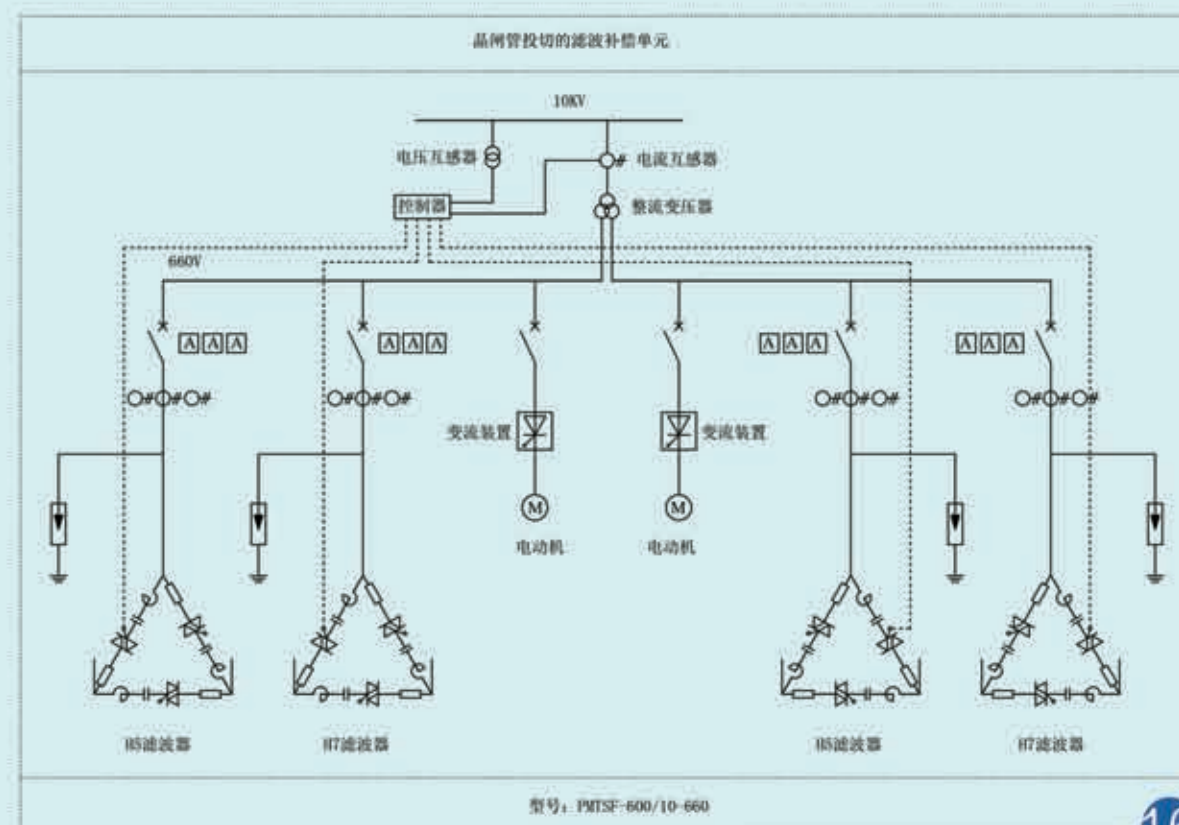
- 1、用于轧机整流变 660V 低压侧滤波补偿装置需要根据轧机容量和谐波情况进行非标设计，通常柜体外形尺寸为：2200X 1000X 1200（高X宽X深）。
- 2、低压滤波补偿装置和电动机调速柜（功率柜）并柜，一起布置在主电室内。无功功率和谐波就地补偿，功率因数达到 0.95 以上，整流变负担轻，出力大，不宜堆钢。谐波就地滤除 80%，不返流到系统。所以，这种就地滤波补偿方案最节能、用户花费的电费最少，电气设备寿命得到延长，生产效率最高。

PM 低压滤波补偿装置上图方法

动力变低压滤波补偿上图方法：



整流变低压滤波补偿上图方法：



案例：

整流变低压滤波补偿装置布置图

某年产 120 万吨棒材厂采用整流变低压侧就地滤波补偿方案，主电室 660V 低压滤波补偿柜布置图如下：



高压无功补偿装置技术和选型

高压无功补偿装置

高压无功补偿装置（6kV, 10kV, 35kV）是采用高压真空接触器作为开关，分组自动投切电容器补偿。用于配电系统中谐波电流含量较少的场合，集中补偿无功功率，使功率因数达到 0.92 以上。

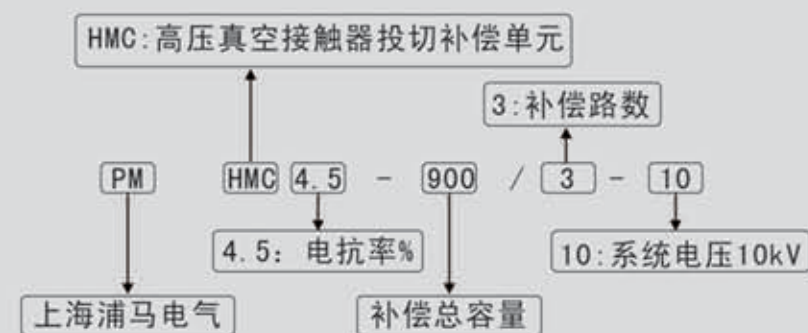


主要技术参数

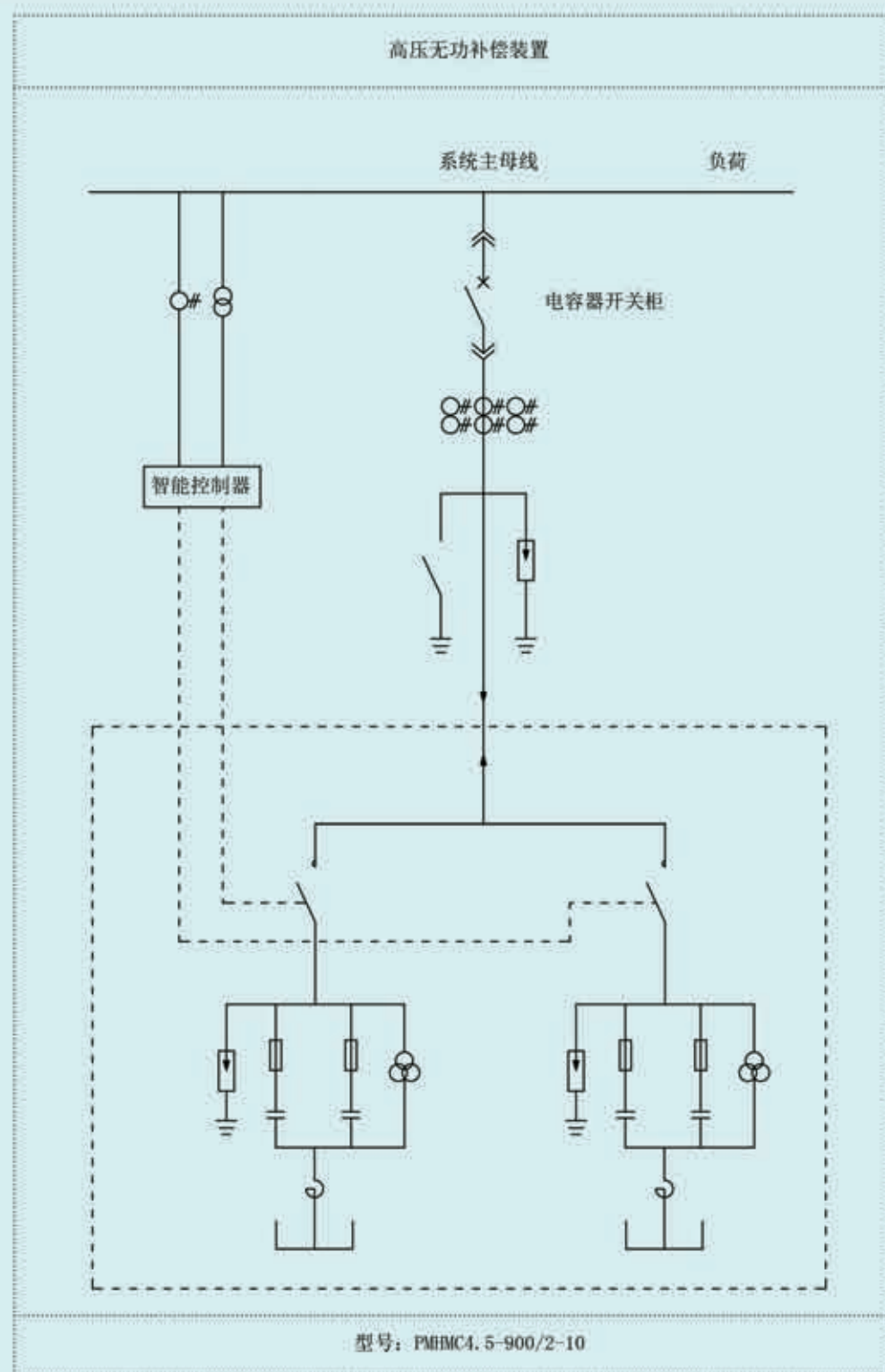
- 额定电压：6kV, 10kV, 35kV
- 额定频率：50Hz、60Hz
- 电抗率：1% ~ 13% 铁心电抗器
- 柜体结构：高压开关柜，外形尺寸：1000x1500x2500, 1200x1500x2500, 1400x1500x2500, 1600x1500x2500（宽 x 深 x 高）
- 投切方式：高压真空接触器自动投切
- 响应时间：3 ~ 10 分钟
- 补偿效果： $\cos \varphi \geq 0.92$
- 保护配置：短路、过流、欠压、过压、熔断器保护、不平衡电压等保护
- 参数设定：功率因数、无功功率、投切时间、投切顺序等可现场设定
- 显示功能：对投切状况、功率因数、有功功率、无功功率，系统电压、系统电流谐波等进行显示
- 通信接口：配有 RS485 和 RS232 接口，现场采集也可远程采集。



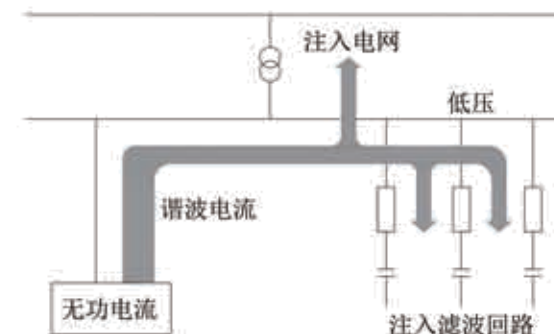
产品型号及意义



高压无功补偿装置上图方法



高压调谐式无源滤波装置技术和选型



高压调谐式无源滤波装置

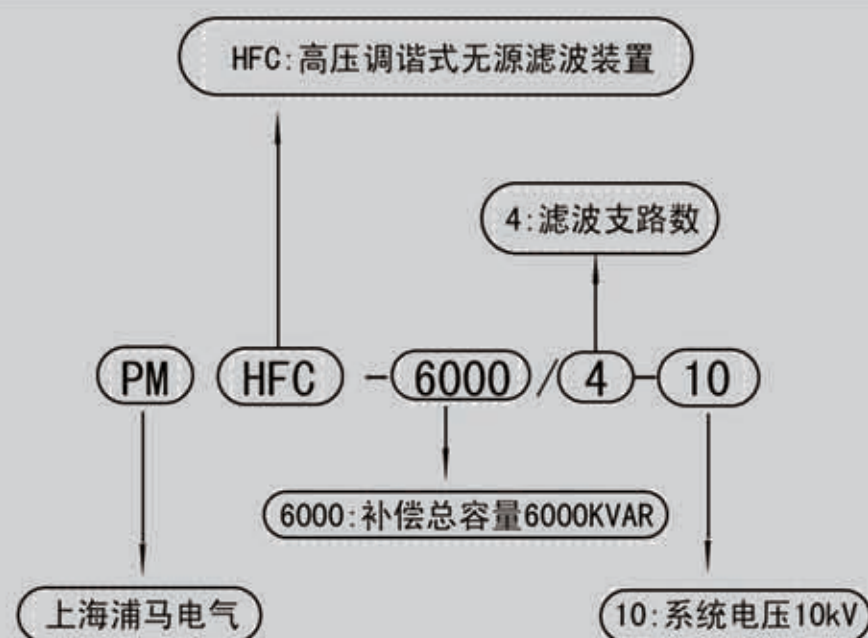
高压调谐式无源滤波装置（6kV, 10kV, 35kV）是根据负荷产生的谐波情况，串联可调谐的空心电抗器形成对某次谐波低阻抗通道，到达滤除谐波的目的，有自动投切和固定投切两种方式。适用于谐波大，负荷相对稳定的场合，如：连轧机、电解电镀、精炼炉、中频炉等，谐波滤除率达90%以上，功率因数达到0.92以上。

主要技术参数

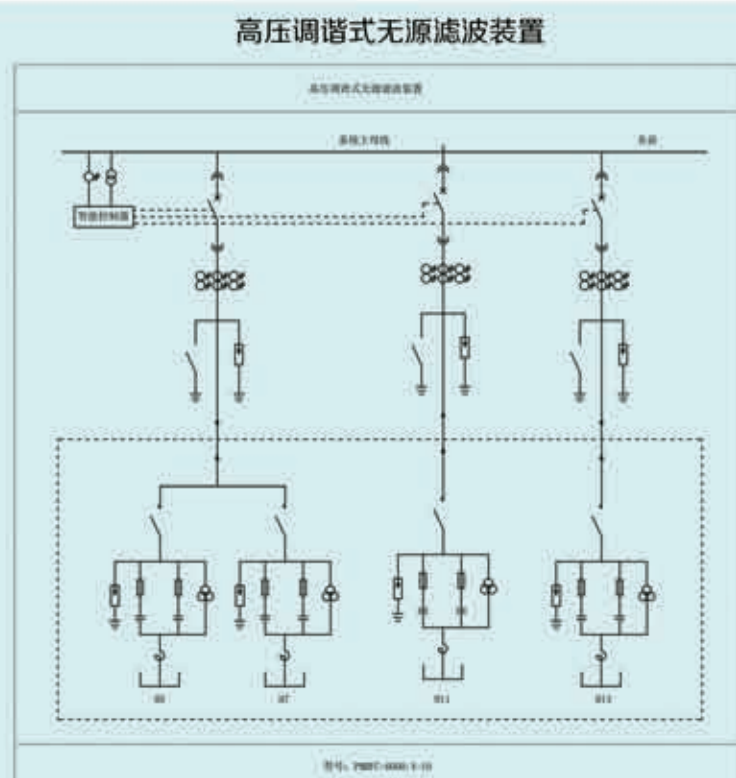
- 额定电压：6kV, 10kV, 35kV
- 额定频率：50HZ、60HZ
- 电抗器：根据谐波现场调谐
- 滤波布置：敞开式布置和柜架式布置
- 投切方式：高压真空断路器按先投后切规则自动投切
- 响应时间：5 ~ 10 分钟
- 滤波效果：谐波滤除率 $\geq 90\%$
- 补偿效果： $\cos\phi \geq 0.92$
- 保护配置：短路、过流、欠压、过压、熔断器保护、不平衡电压等保护
- 参数设定：功率因数、无功功率、投切时间，过电压等可现场设定
- 显示功能：对投切状况，功率因数，有功功率，无功功率、系统电压、系统电流，谐波等进行显示
- 通信接口：配有 RS485 和 RS232 接口，现场采集可远程采集。



产品型号及意义



高压调谐式无源滤波装置上图方法



有源滤波装置技术和选型

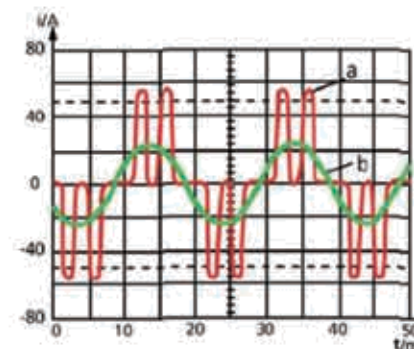


图1中: a是无源电力滤波装置的轧机的电流波形,
b是带有源电力滤波装置的轧机的电流波形。

有源电力滤波装置 APF

有源电力滤波装置 APF 是种动态抑制谐波和补偿无功功率的电力电子装置。其基本原理是采样谐波源中的谐波电流，有源滤波装置中产生一个与该谐波电流大小相等极性相反的补偿电流，从而使电网中的谐波电流只含基波电流。有源电力滤波装置可看作一个与产生谐波的负载并联的可控电流源，是一个采样 PWM 控制技术的全控型逆变器。和无源滤波装置相比，有源滤波装置能有效彻底的滤除谐波，使畸变的电流只留下基波电流，干净彻底的消灭了谐波公害，有效改善电能质量。

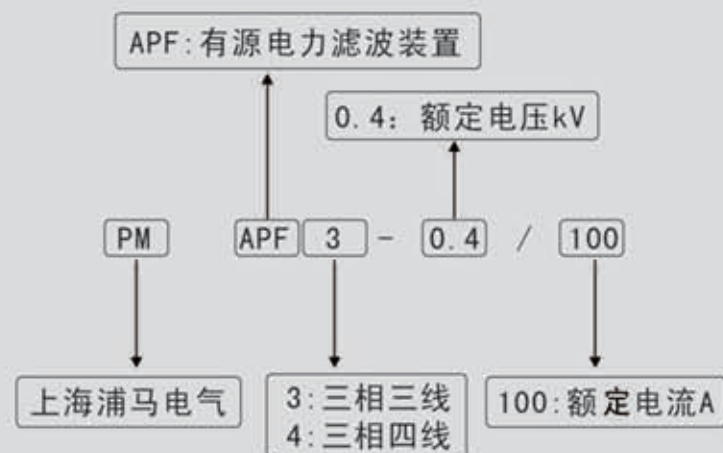
针对整流器、交流变频调速装置、中频炉、电炉大型 UPS 装置等工业大容量非线性负载，上海浦马电气推出了 PMAF3-□/□型系列有源电力滤波装置。

针对商业建筑中的荧光灯、电脑、UPS、变频空调、复印机、电梯等非线性负荷，产生的三次谐波叠加到中性线，使中性线发热，威胁配电系统的安全运行。上海浦马电气推出 PMAF4-□/□型系列有源电力滤波装置，消除三次谐波引起的中性线电流，同时滤除三相线中的 2~50 次谐波，有效改善电能质量。

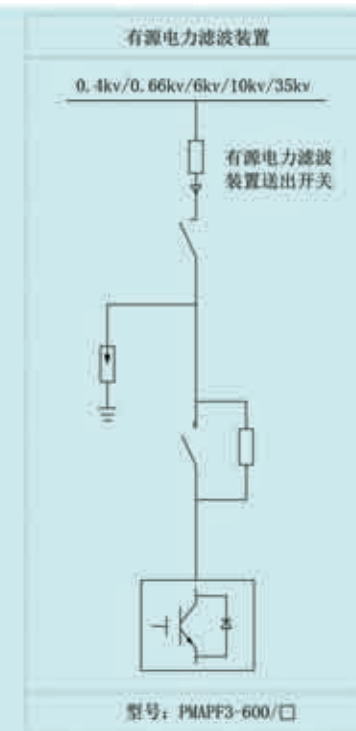
主要技术参数

- 额定电压：直挂电网 380V/660V/6KV/10KV/35KV
- 额定频率：50/60Hz
- 额定电流：单台最大 1500A
- 有源滤波：滤除 2~50 次谐波
- 谐波滤除率：97%
- 稳压功能：治理电压闪变和电压波动，稳住电压。
- 功率因数： $\cos\varphi \geq 0.95$ (功率因数补偿可设定)，三相补偿也可单相补偿。
- 响应时间： $< 100\mu s$
- 补偿阶跃变化谐波全响应时间： $< 10 ms$
- APF3 型：三相三线有源电力滤波装置连接于电网三相之间适合于带有中性线或不带中性线的电网系统，可滤除非零序谐波，进行无功补偿或相不平衡补偿。
- APF4 型：三相四线有源电力滤波装置连接于电网三相和零线之间，适合于带有中性线的电网系统，可滤除三相谐波和零序谐波，进行无功补偿或相不平衡补偿。
- 基本原理：全控型逆变器。

产品型号及意义



有源电力滤波装置 APF 上图方法



有源电力滤波装置 APF 选型

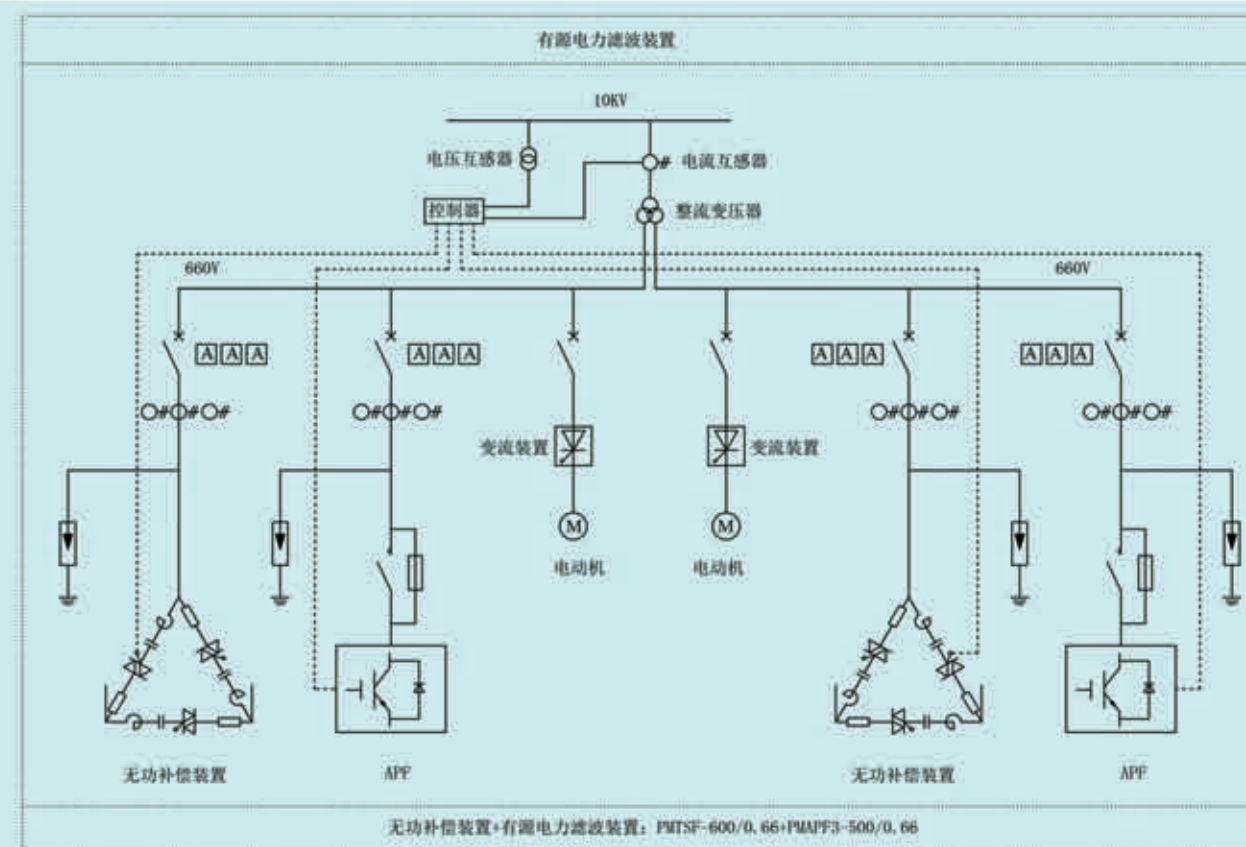
型号规格	额定电压 (KV)	额定电流 (A)	外形尺寸 (mm)	备注
低压 APF				有源电力滤波装置的选型只与安装位置的谐波电流有关。在谐波电流同时进行无功补偿时，额定电流为： I_c : 补偿电流 I_n : 谐波电流 谐波电流值的确定： (1) 对于新上的设备，计算谐波电流的方法，欢迎垂询！ (2) 对于已经生产的设备，上海浦马电气为您准备了先进的 FLUKE 测试仪为您现场测试谐波电流。
PMAFP3-0.4/100	0.4	100	600x600x2200	
PMAFP3-0.4/150	0.4	150	800x600x2200	
PMAFP3-0.4/200	0.4	200	800x600x2200	
PMAFP3-0.4/300	0.4	300	800x600x2200	
PMAFP4-0.4/50	0.4	50	800x600x2200	
PMAFP4-0.4/90	0.4	90	800x600x2200	
PMAFP4-0.4/120	0.4	120	800x600x2200	
PMAFP3-0.66/100	0.66	100	1000x800x2200	
PMAFP3-0.66/200	0.66	200	1000x800x2200	
PMAFP3-0.66/300	0.66	300	1000x800x2200	
PMAFP3-0.69/300	0.69	300	800x600x2200	
PMAFP3-0.69/600	0.69	600	800x600x2200	
高压 APF				户内柜式(非标)
PMAFP3-6/200	6	200		
PMAFP3-6/400	6	400		
PMAFP3-6/800	6	800		
PMAFP3-10/200	10	200		
PMAFP3-10/400	10	400		
PMAFP3-10/800	10	800		
PMAFP3-35/200	35	200		
PMAFP3-35/400	35	400		
PMAFP3-35/800	35	800		

柜式 APF 选型

机架式 APF 选型

型号规格	额定电压 (KV)	额定电流 (A)	外形尺寸 (mm)
PMAFP3-0.4/25	0.4	25	440x590x190
PMAFP3-0.4/35	0.4	35	440x590x190
PMAFP3-0.4/50	0.4	50	440x590x190
PMAFP3-0.4/60	0.4	60	440x590x190
PMAFP3-0.4/100	0.4	100	440x600x230
PMAFP3-0.4/150	0.4	150	440x600x230
PMAFP4-0.4/25	0.4	25	440x590x190
PMAFP4-0.4/35	0.4	35	440x590x190
PMAFP4-0.4/50	0.4	50	440x590x190
PMAFP4-0.4/60	0.4	60	440x590x190
PMAFP4-0.4/100	0.4	100	440x600x230
PMAFP4-0.4/150	0.4	150	440x600x230

有源电力滤波装置可以和电容器补偿装置并联使用，这样无功补偿和谐波滤波分开，这时有源电力滤波装置选型只按照安装点的谐波电流选型，按无功需要量选电容器补偿装置。



高压静止型无功补偿装置 SVC >>>



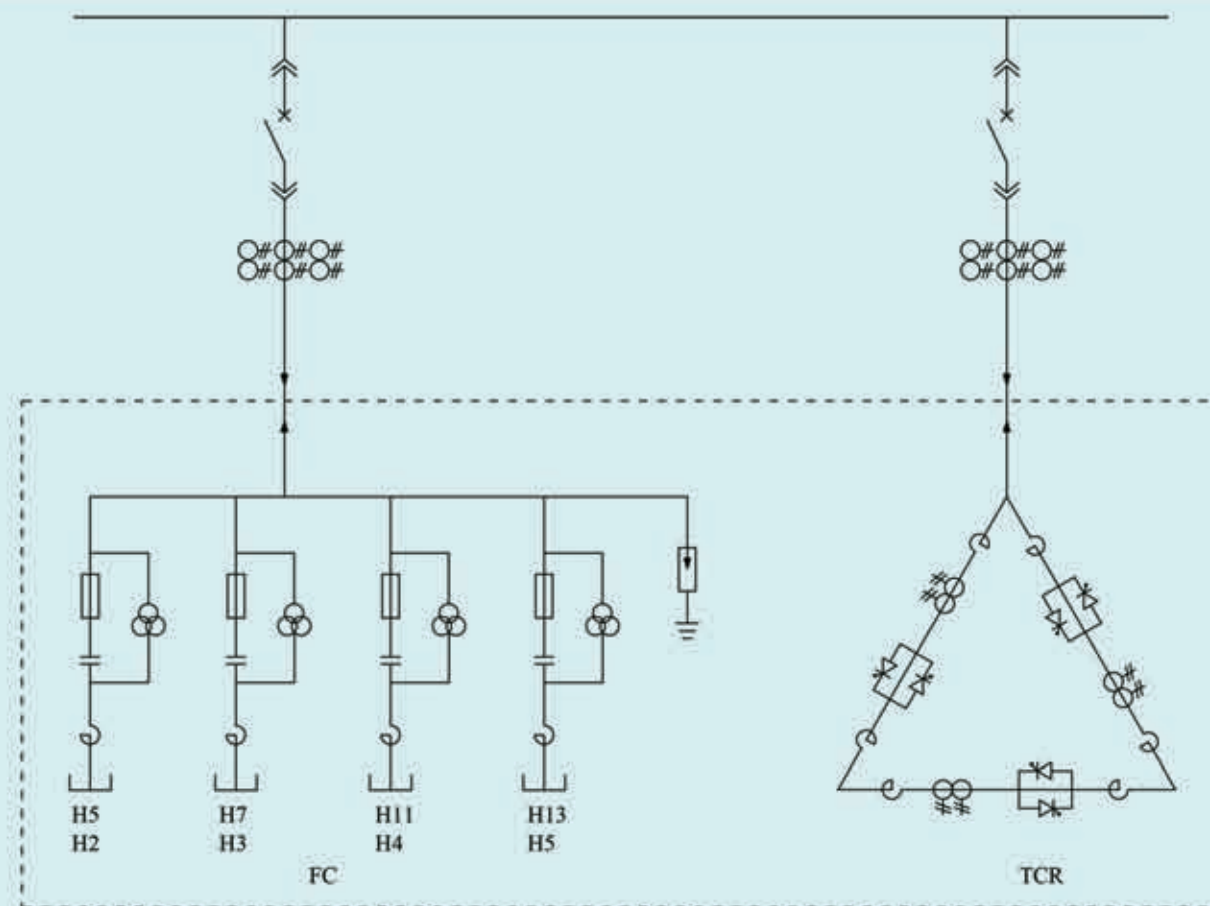
高压静止型无功补偿装置 SVC

高压静止型无功功率补偿装置由 FC+TCR 组成。用于电弧炉、轧钢机和电气化铁路及输电站等负荷的动态无功功率补偿和谐波治理，改善电压波动和闪变，也适用于分相运行的电力系统，做三相不平衡调整。FC 由几组滤波器组成，起滤波补偿作用，TCR 由晶闸管阀组、相控电抗器以及控制系统组成。通过调节晶闸管触发角能够连续调节系统无功功率的变化，从而抑制电压波动和电压闪变，稳定电压，滤除谐波，提高功率因数。

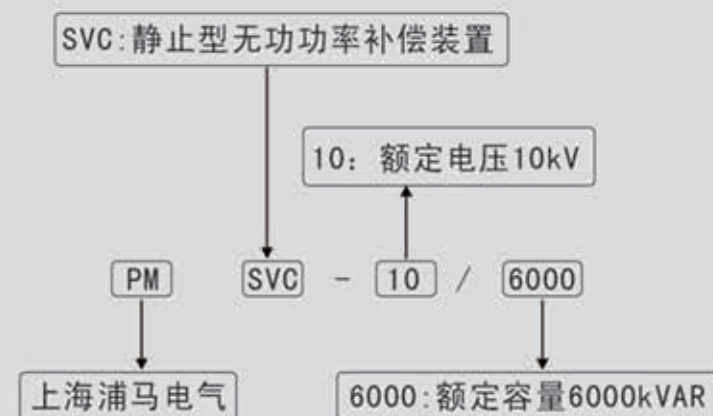
主要技术参数

- 额定电压：直挂 6kV/10kV/35kV
- 采用紧凑型立式阀组设计，占地空间小
- 先进的光电触发方式，非 BOD (Break Over Diode) 晶闸管的过电压保护，过压保护精确稳定
- 采用全数字控制系统：系统响应时间 7ms，分相调节，后台监控
- 控制角精度：0.01°
- 控制范围大：102°~165°
- 系统设计模块化
- 功率因数： $\cos\phi \geq 0.95$
- 谐波滤除率：80%
- 电压波动和电压闪变电压不平衡度达到国标要求。

高压静止型无功补偿装置 SVC 上图方法



产品型号及意义



有源动态无功补偿装置 SVG

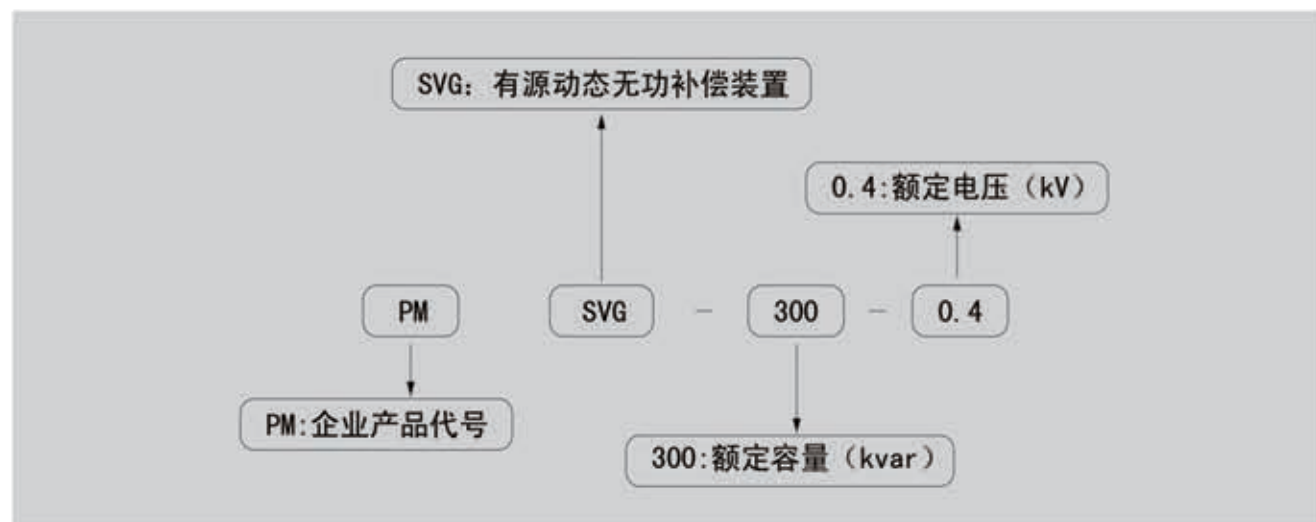
SVG 基本原理是将自换相桥式电路通过电抗器或者直接并联到电网上，调节并网侧的交流电压的幅值和相位，或控制其电流，就可以使该 SVG 装置吸收或者发出无功功率或有功功率，从而实现潮流控制，满足电网的电能质量要求。直挂链式 SVG 是采用多个基于 IGBT 的单元逆变器串联后接成大三角形链式结构，直接连接到高压电网，实现电网的潮流控制，比常规 SVC 更加有效的改善电网的电能质量。上海浦马机电工程技术有限公司和清华大学合作，成功推出了 SVG 潮流控制装置，适合电网潮流控制以及电炉、轧机、提升机、电气化铁路等工业负荷的电能质量改善。

主要技术参数

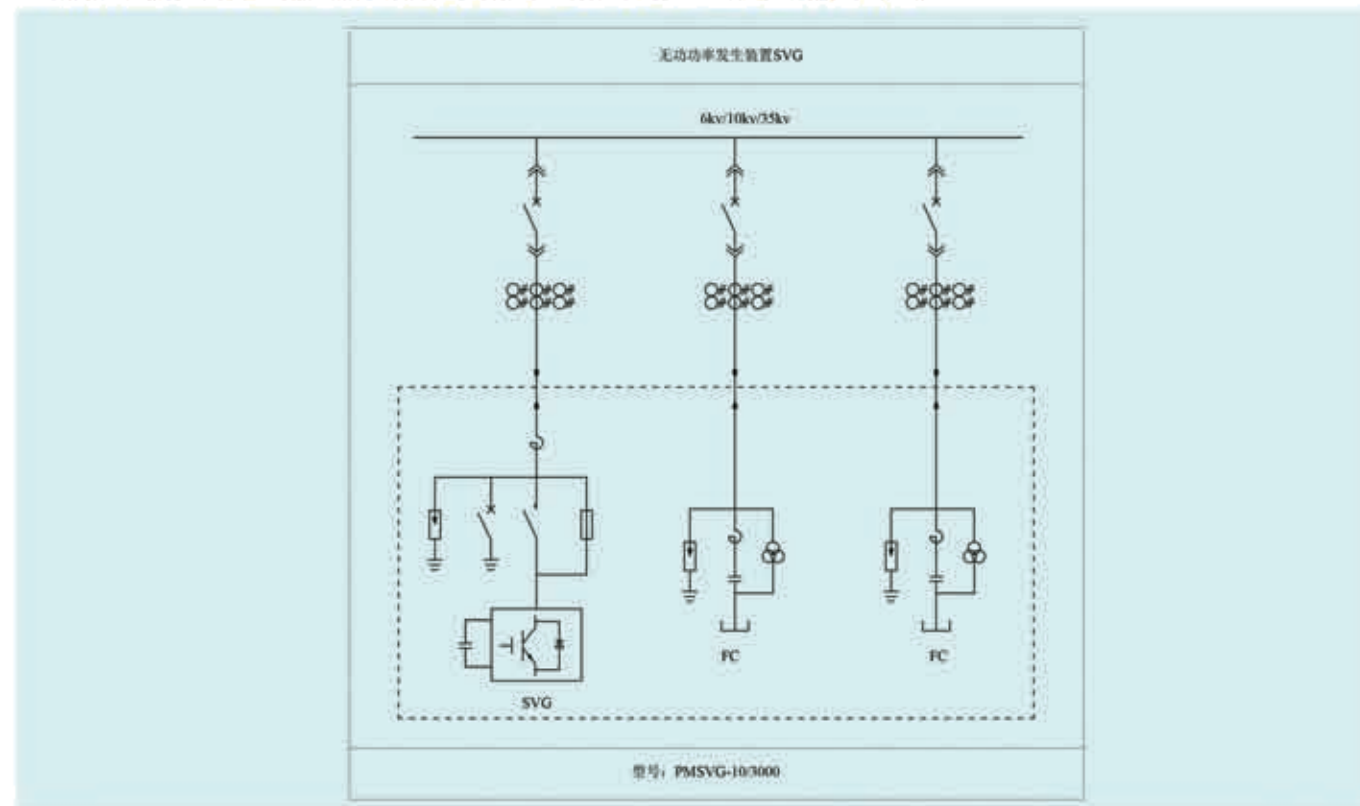
- 额定电压：0.4kV/0.66kV/6kV/10kV/35kV
- 不但能调节无功功率，还能调节有功功率响
- 应速度快：< 10ms
- 调节范围宽
- 抑制电压波动和电压闪变能力强
- 采用 PWM 技术，自身谐波很小，还能滤除负荷谐波
- 占地面积小
- 噪音小
- 功耗小



产品型号及意义



有源动态无功补偿装置 SVG 上图方法



上海浦马电气真诚愿意与您携手合作，共同创造良好的用电环境！