2019.11版本

总　　部：安科瑞电气股份有限公司
地　　址：上海市嘉定区育绿路253号
技术支持：刘建春 18701809720　赵波 18860995216
服务热线：800-8206632

邮　　编：201801
传　　真：021-69158303
E-mail：ACREL001@VIP.163.COM

Acrel 安科瑞电气

创新　高效　团结　诚信

【股票代码：300286.SZ】

电能质量监测与治理选型手册

安科瑞电气股份有限公司

ACREL CO.,LTD

详情请联系18761508982(同微)

CONTENTS
目录

一、快速选型

谐波治理产品快速选型表

种类 / 区别	ANAPF有源电力滤波器	ANHPD谐波保护器
组成	电力电子元器件	高通滤波模块
功能	谐波治理、无功补偿、平衡三相电流	治理高次谐波，防止高频干扰
滤波范围	2-51次	3KHz~10MHz
应用	应用范围较广，可无功补偿和平衡三相电流，与传统无源滤波器相比节省空间，有较强的补偿性能、适应场合多。	通常应用于医院、机房、工厂、实验室等易受高频谐波干扰场合。

无功补偿产品快速选型表

种类 / 区别	ANSVC 低压无功功率补偿装置	ANSVG静止无功发生器	ANSVG-S-G智慧型动态无功补偿装置	ANSVG-S-A 混合动态消谐补偿装置	ANSVG-G-A混合动态滤波补偿装置
组成	分立元件（电容、电抗、投切开关）或智能电容	SVG模块	ANSVG-S-G模块+分立元件	APF模块+分立元件	ANSVG-G-A模块（输出无功和谐波）
无功补偿范围	感性无功	容性无功 感性无功	部分容性无功 感性无功	感性无功	容性无功 感性无功
无功补偿精度	一般（宽范围无功补偿）	最高（精细无功补偿）	很高（宽+精细无功补偿）	一般（宽范围无功补偿）	最高（精细无功补偿）
谐波治理		5,7,11,13次	5,7,11,13次	2-50次	2-50次
动态响应	>100ms	≤5ms	≤5ms	≤5ms	≤5ms
应用	功率因数较低，负荷波动不能太快，主要以无功补偿为主的场所。	功率因数低，负荷快速变化，兼顾无功补偿和低次谐波治理。例如：点焊机；汽车行业，分布式光伏，码头提升装置；钢厂	功率因数低，负荷快速变化，以无功补偿为主，低次谐波治理为辅。如：点焊机；负荷较平稳的场所，例如：工厂、省网、农网等	功率因数低，负荷变化稳定，谐波电流严重畸变的场所。例如：变频器。	适用于无功量大，负载频繁变化，电流严重畸变，且现场柜体安装空间有限制的场所。如：汽车行业，钢铁冶金行业，光伏行业等
单柜容量(800*800*2200)其他尺寸，可定做	300Kvar	500Kvar	300Kvar	200Kvar无功+100A谐波	500Kvar无功+250A谐波

1、低压无功补偿柜

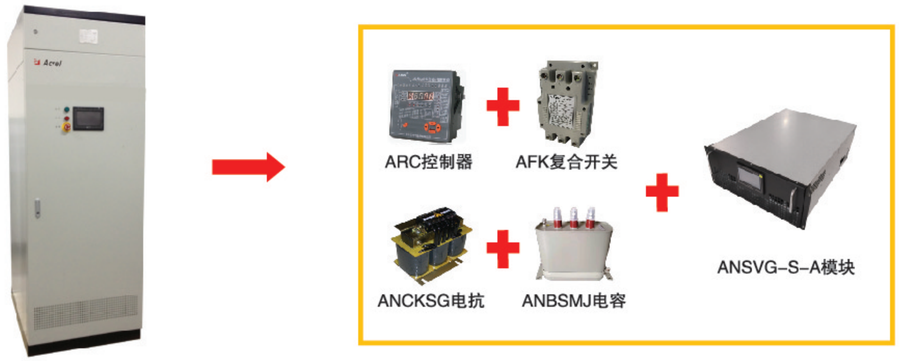
1.1 SVC

1.1.1 分立元件方案

1.1.2 智能电容方案

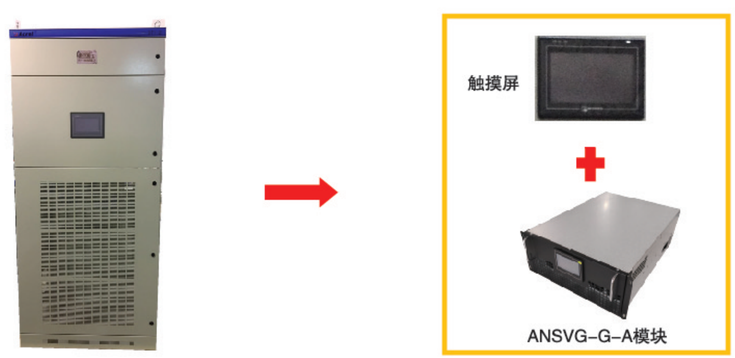
1.2 ANSVG静止无功发生器

1.3 ANSVG-S-A系列混合动态消谐补偿装置



1.4 ANSVG-S-G智慧型动态无功补偿装置

1.5 ANSVG-G-A混合动态滤波补偿装置



AZC系列智能电力电容补偿装置选型表

补偿方式	投切装置类型	容量(kvar)	规格型号	外形尺寸（mm）			配套产品
				长度	宽度	高度	
三相共补SP1	复合开关投切	2.5+2.5	AZC-SP1/450-2.5+2.5	340	80	250	ARC-28F/Z-USB-L或AZC-SI
		5+5	AZC-SP1/450-5+5	340	80	250	
		10+5	AZC-SP1/450-10+5	340	80	250	
		10+10	AZC-SP1/450-10+10	340	80	250	
		15+10	AZC-SP1/450-15+10	340	80	300	
		15+15	AZC-SP1/450-15+15	340	80	300	
		20+10	AZC-SP1/450-20+10	340	80	300	
		20+15	AZC-SP1/450-20+15	340	80	300	
		20+20	AZC-SP1/450-20+20	340	80	300	
	同步开关投切	2.5+2.5	AZC-SP1/450-2.5+2.5（J）	340	80	250	
		5+5	AZC-SP1/450-5+5（J）	340	80	250	
		10+5	AZC-SP1/450-10+5（J）	340	80	250	
		10+10	AZC-SP1/450-10+10（J）	340	80	250	
		15+10	AZC-SP1/450-15+10（J）	340	80	300	
		15+15	AZC-SP1/450-15+15（J）	340	80	300	
		20+10	AZC-SP1/450-20+10（J）	340	80	300	
		20+15	AZC-SP1/450-20+15（J）	340	80	300	
		20+20	AZC-SP1/450-20+20（J）	340	80	300	
分相补偿FP1	复合开关投切	5	AZC-FP1/250-5	340	80	250	ARC-28F/Z-USB-L或AZC-SI
		10	AZC-FP1/250-10	340	80	250	
		15	AZC-FP1/250-15	340	80	270	
		20	AZC-FP1/250-20	340	80	270	
		25	AZC-FP1/250-25	340	80	300	
		30	AZC-FP1/250-30	340	80	330	
	同步开关投切	5	AZC-FP1/250-5（J）	340	80	250	
		10	AZC-FP1/250-10（J）	340	80	250	
		15	AZC-FP1/250-15（J）	340	80	270	
		20	AZC-FP1/250-20（J）	340	80	270	
		25	AZC-FP1/250-25（J）	340	80	300	
		30	AZC-FP1/250-30（J）	340	80	330	

AZCL系列智能集成式谐波抑制电力电容补偿装置选型表

补偿方式	电抗器类别	容量(kvar)	规格型号	外形尺寸(mm)（长×宽×高）	配套产品
三相共补SP1	串7%电抗率电抗器	5	AZCL-SP1/480-5-P7	480*185*380	ARC-28F/Z-USB-L或AZC-SI
		10	AZCL-SP1/480-10-P7		
	串7%电抗率电抗器	15	AZCL-SP1/480-15-P7	480*185*380	ARC-28F/Z-USB-L或AZC-SI
		20	AZCL-SP1/480-20-P7		
		25	AZCL-SP1/480-25-P7		
		30	AZCL-SP1/480-30-P7		
		35	AZCL-SP1/480-35-P7		
		40	AZCL-SP1/480-40-P7		
	串14%电抗率电抗器	5	AZCL-SP1/525-5-P14	480*185*380	
		10	AZCL-SP1/525-10-P14		
		15	AZCL-SP1/525-15-P14		
		20	AZCL-SP1/525-20-P14		
		25	AZCL-SP1/525-25-P14		
		30	AZCL-SP1/525-30-P14		
		35	AZCL-SP1/525-35-P14		
		40	AZCL-SP1/525-40-P14		
分相补偿FP1	串7%电抗率电抗器	5	AZCL-FP1/280-5-P7	480*185*380	ARC-28F/Z-USB-L或AZC-SI
		10	AZCL-FP1/280-10-P7		
		15	AZCL-FP1/280-15-P7		
		20	AZCL-FP1/280-20-P7		
		25	AZCL-FP1/280-25-P7		
		30	AZCL-FP1/280-30-P7		
	串14%电抗率电抗器	5	AZCL-FP1/300-5-P14	480*185*380	
		10	AZCL-FP1/300-10-P14		
		15	AZCL-FP1/300-15-P14		
		20	AZCL-FP1/300-20-P14		
		25	AZCL-FP1/300-25-P14		
		30	AZCL-FP1/300-30-P14		

复合开关选型表

补偿方式	额定电流	配电容器容量（kvar）	规格型号	外形尺寸(mm)（长×宽×高）	配套产品
共补型	45A	≤20	AFK-3D/45A	A型：186*116.4 B型：160.5*107.6	ARC-**/J(R) ARC-**F/J(R) ANBSMJ电容器 ANCK电抗器
	55A	≤30	AFK-3D/55A		
	70A	≤40	AFK-3D/70A		
	80A	≤50	AFK-3D/80A		
	110A	≤60	AFK-3D/110A		
分补型	45A	≤20	AFK-2D/45A		
	55A	≤30	AFK-2D/55A		
	70A	≤40	AFK-2D/70A		

补偿方式	额定电流	配电容器容量（kvar）	规格型号	外形尺寸(mm)（长×宽×高）	配套产品
	80A	≤50	AFK-2D/80A	A型：186*116.4 B型：160.5*107.6	ARC-**/J(R) ARC-**F/J(R) ANBSMJ电容器 ANCK电抗器
	110A	≤60	AFK-2D/110A		
相间型	45A	≤20	AFK-2L/45A		
	55A	≤30	AFK-2L/55A		
	70A	≤40	AFK-2L/70A		

AFK晶闸管动态投切开关选型表

补偿方式		配电容器容量（kvar）	规格型号	外形尺寸(mm)（长×宽×高）	配套产品
三相共补	普通型 三相二控	≤20	AFK-TSC-3D/20-2	160*180*170	ARC-**/R ARC-**F/R ANBSMJ电容器 ANCK电抗器
		≤30	AFK-TSC-3D/30-2		
		≤40	AFK-TSC-3D/40-2		
		≤50	AFK-TSC-3D/50-2		
		≤60	AFK-TSC-3D/60-2		
	普通型 三相三控	≤20	AFK-TSC-3D/20-3		
		≤30	AFK-TSC-3D/30-3		
		≤40	AFK-TSC-3D/40-3		
		≤50	AFK-TSC-3D/50-3		
		≤60	AFK-TSC-3D/60-3		
	增强型 三相二控	≤20	AFK-ZTSC-3D/20-2		
		≤30	AFK-ZTSC-3D/30-2		
		≤40	AFK-ZTSC-3D/40-2		
		≤50	AFK-ZTSC-3D/50-2		
		≤60	AFK-ZTSC-3D/60-2		
分相补偿	普通型	≤20	AFK-TSC-2D/20		
		≤30	AFK-TSC-2D/30		
		≤40	AFK-TSC-2D/40		
		≤50	AFK-TSC-2D/50		
	增强型	≤20	AFK-ZTSC-2D/20		
		≤30	AFK-ZTSC-2D/30		
		≤40	AFK-ZTSC-2D/40		
		≤50	AFK-ZTSC-2D/50		

自愈式电容选型表（分补、圆柱形）

序号	型号规格	额定电压（KV）	额定容量（kvar）	额定电流（A）	外形尺寸 ϕ×H(mm)	安装底脚 M×L(mm)
1	ANBSMJ-0.25-3.33*3	0.25	3.33*3	13.3*3	Φ86×235	M12×16
2	ANBSMJ-0.25-5*3		5*3	20*3	Φ106×235	
3	ANBSMJ-0.25-6.67*3		6.67*3	26.7*3	Φ116×235	M16×24
4	ANBSMJ-0.25-8.33*3		8.33*3	33.3*3	Φ116×280	
5	ANBSMJ-0.25-10*3		10*3	40*3	Φ136×235	
6	ANBSMJ-0.28-3.33*3	0.28	3.33*3	11.9*3	Φ86×235	M12×16
7	ANBSMJ-0.28-5*3		5*3	17.9*3	Φ96×235	
8	ANBSMJ-0.28-6.67*3		6.67*3	23.8*3	Φ106×235	
9	ANBSMJ-0.28-8.33*3		8.33*3	29.8*3	Φ116×235	M16×24
10	ANBSMJ-0.28-10*3		10*3	35.7*3	Φ116×280	
11	ANBSMJ-0.3-3.33*3	0.3	3.33*3	11.1*3	Φ86×235	M12×16
12	ANBSMJ-0.3-5*3		5*3	16.7*3	Φ96×235	
13	ANBSMJ-0.3-6.67*3		6.67*3	22.2*3	Φ106×235	
14	ANBSMJ-0.3-8.33*3		8.33*3	27.8*3	Φ116×235	M16×24
15	ANBSMJ-0.3-10*3		10*3	33.3*3	Φ116×280	

自愈式并联电容器选型表（共补、圆柱形）

序号	规格	额定电压（KV）	额定容量（kvar）	额定电流（A）	外形尺寸 ϕ×H(mm)	安装底脚 M×L(mm)
1	ANBSMJ-0.45-10-3	0.45	10	12.8	Φ76×160	M12×16
2	ANBSMJ-0.45-15-3		15	19.2	Φ86×235	
3	ANBSMJ-0.45-20-3		20	25.7	Φ96×235	
4	ANBSMJ-0.45-25-3		25	32.1	Φ106×235	
5	ANBSMJ-0.45-30-3		30	38.5	Φ106×280	
6	ANBSMJ-0.45-35-3		35	44.9	Φ116×235	M16×24
7	ANBSMJ-0.45-40-3		40	51.3	Φ116×280	
8	ANBSMJ-0.48-10-3	0.48	10	12.0	Φ76×235	M12×16
9	ANBSMJ-0.48-15-3		15	18.0	Φ86×235	
10	ANBSMJ-0.48-20-3		20	24.1	Φ96×235	
11	ANBSMJ-0.48-25-3		25	30.1	Φ106×235	
12	ANBSMJ-0.48-30-3		30	36.1	Φ106×280	
13	ANBSMJ-0.48-35-3		35	42.1	Φ116×280	M16×24
14	ANBSMJ-0.48-40-3		40	48.1	Φ116×280	
15	ANBSMJ-0.525-10-3	0.525	10	11.0	Φ76×235	M12×16
16	ANBSMJ-0.525-15-3		15	16.5	Φ96×235	
17	ANBSMJ-0.525-20-3		20	22.0	Φ106×235	
18	ANBSMJ-0.525-25-3		25	27.5	Φ116×235	M16×24
19	ANBSMJ-0.525-30-3		30	33.0	Φ116×280	
20	ANBSMJ-0.525-40-3		40	44.0	Φ136×235	

自愈式并联电容器选型表（分补、方形）

序号	规格	额定电压（KV）	额定容量（kvar）	额定电流（A）	高度H(mm)
1	ANBSMJ-0.25-1.67*3	0.25	1.67*3	6.7*3	95
2	ANBSMJ-0.25-2.5*3		2.5*3	10*3	160
3	ANBSMJ-0.25-3.33*3		3.33*3	13.3*3	160
4	ANBSMJ-0.25-5*3		5*3	20*3	223
5	ANBSMJ-0.25-6.67*3		6.67*3	26.7*3	223
6	ANBSMJ-0.25-8.33*3		8.33*3	33.3*3	165
7	ANBSMJ-0.25-10*3		10*3	40*3	230
8	ANBSMJ-0.25-13.34*3		13.34*3	53.4*3	230
9	ANBSMJ-0.28-1.67*3	0.28	1.67*3	6*3	95
10	ANBSMJ-0.28-2.5*3		2.5*3	8.9*3	160
11	ANBSMJ-0.28-3.33*3		3.33*3	11.9*3	160
12	ANBSMJ-0.28-5*3		5*3	17.9*3	223
13	ANBSMJ-0.28-6.67*3		6.67*3	23.8*3	165
14	ANBSMJ-0.28-8.33*3		8.33*3	29.8*3	165
15	ANBSMJ-0.28-10*3		10*3	35.7*3	230
16	ANBSMJ-0.28-13.34*3		13.34*3	47.6*3	230
17	ANBSMJ-0.3-1.67*3	0.3	1.67*3	5.6*3	95
18	ANBSMJ-0.3-2.5*3		2.5*3	8.3*3	95
19	ANBSMJ-0.3-3.33*3		3.33*3	11.1*3	160
20	ANBSMJ-0.3-5*3		5*3	16.7*3	223
21	ANBSMJ-0.3-6.67*3		6.67*3	22.2*3	223
22	ANBSMJ-0.3-8.33*3		8.33*3	27.8*3	165
23	ANBSMJ-0.3-10*3		10*3	33.3*3	230
24	ANBSMJ-0.3-13.34*3		13.34*3	44.5*3	230

自愈式并联电容器选型表（共补、方形）

序号	规格	额定电压（KV）	额定容量（kvar）	额定电流（A）	高度H(mm)
1	ANBSMJ-0.45-5-3	0.45	5	6.4	95
2	ANBSMJ-0.45-7.5-3		7.5	9.6	95
3	ANBSMJ-0.45-10-3		10	12.8	95
4	ANBSMJ-0.45-15-3		15	19.2	160
5	ANBSMJ-0.45-20-3		20	25.7	160
6	ANBSMJ-0.45-25-3		25	32.1	223
7	ANBSMJ-0.45-30-3		30	38.5	223
8	ANBSMJ-0.45-40-3		40	51.3	165
9	ANBSMJ-0.45-50-3		50	64.2	230
10	ANBSMJ-0.48-5-3	0.48	5	6.0	95
11	ANBSMJ-0.48-7.5-3		7.5	9.0	95
12	ANBSMJ-0.48-10-3	0.48	10	12.0	160
13	ANBSMJ-0.48-15-3		15	18.0	160
14	ANBSMJ-0.48-20-3		20	24.1	223
15	ANBSMJ-0.48-25-3		25	30.1	165
16	ANBSMJ-0.48-30-3		30	36.1	165
17	ANBSMJ-0.48-40-3		40	48.1	230
18	ANBSMJ-0.48-50-3		50	60.1	230
19	ANBSMJ-0.525-5-3	0.525	5	5.5	95
20	ANBSMJ-0.525-7.5-3		7.5	8.25	160
21	ANBSMJ-0.525-10-3		10	11.0	160
22	ANBSMJ-0.525-15-3		15	16.5	223
23	ANBSMJ-0.525-20-3		20	22.0	223
24	ANBSMJ-0.525-25-3		25	27.5	165
25	ANBSMJ-0.525-30-3		30	33.0	230
26	ANBSMJ-0.525-40-3		40	44.0	230

ANCK串联电抗器选型表

三相型号	适用电容器	三相型号	适用电容器
ANCKSG-0.48-0.35-7	5kvar/480V	ANCKSG-0.48-4.2-7	60kvar/480V
ANCKSG-0.48-0.7-7	10kvar/480V	ANCKSG-0.525-0.7-14	5kvar/525V
ANCKSG-0.48-1.05-7	15kvar/480V	ANCKSG-0.525-1.4-14	10kvar/525V
ANCKSG-0.48-1.4-7	20kvar/480V	ANCKSG-0.525-2.1-14	15kvar/525V
ANCKSG-0.48-1.75-7	25kvar/480V	ANCKSG-0.525-2.8-14	20kvar/525V
ANCKSG-0.48-2.1-7	30kvar/480V	ANCKSG-0.525-3.5-14	25kvar/525V
ANCKSG-0.48-2.45-7	35kvar/480V	ANCKSG-0.525-4.2-14	30kvar/525V
ANCKSG-0.48-2.8-7	40kvar/480V	ANCKSG-0.525-5.6-14	40kvar/525V
ANCKSG-0.48-3.5-7	50kvar/480V	ANCKSG-0.525-7.0-14	50kvar/525V

单相型号	适用电容器	单相型号	适用电容器
ANCKDG-0.28-0.35-7	15kvar/280V	ANCKDG-0.3-0.7-14	15kvar/300V
ANCKDG-0.28-0.47-7	20kvar/280V	ANCKDG-0.3-0.93-14	20kvar/300V
ANCKDG-0.28-0.58-7	25kvar/280V	ANCKDG-0.3-1.17-14	25kvar/300V
ANCKDG-0.28-0.7-7	30kvar/280V	ANCKDG-0.3-1.4-14	30kvar/300V
ANCKDG-0.28-0.93-7	40kvar/280V	ANCKDG-0.3-1.87-14	40kvar/300V
ANCKDG-0.28-1.05-7	45kvar/280V	ANCKDG-0.3-2.1-14	45kvar/300V
ANCKDG-0.28-1.17-7	50kvar/280V	ANCKDG-0.3-2.34-14	50kvar/300V
ANCKDG-0.28-1.4-7	60kvar/280V	ANCKDG-0.3-2.8-14	60kvar/300V

二、ANAPF有源电力滤波器

1、概述

1.1 谐波的定义

任何一种周期性非正弦波形都可以看成是由若干种频率不同的正弦波合成的，其中频率为工频的波形我们称为基波，大于1整数倍基波频率的正弦波分量称为谐波。

总谐波畸变由不同频率的分次谐波合成，各次谐波频率与基波频次的比值（n=fn/f1）称为谐波次数。例如在工频为50Hz的系统中，频率为150Hz的谐波分量即为3次谐波；频率为250Hz的谐波分量即为5次谐波。

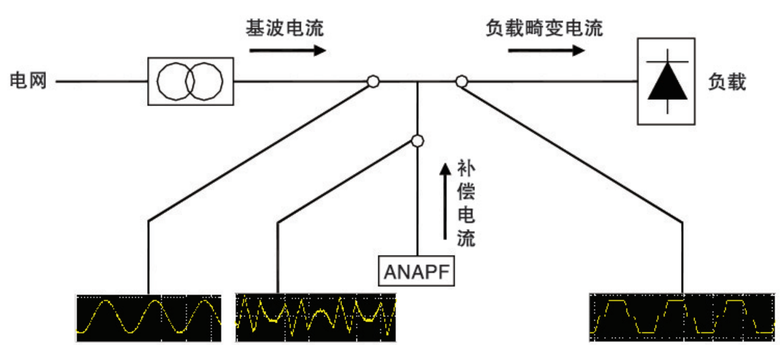
1.2 谐波的危害

- 使公用电网中的设备产生附加谐波损耗，降低电网、输电及用电设备的使用效率。
- 在三相四线制系统中，由于零线流过大量的3n次谐波电流，造成零线过热。
- 谐波会产生额外的热效应，引起用电设备发热、加速老化，从而降低设备的使用寿命。
- 谐波容易使电网与补偿电容器之间发生并联谐振或者串联谐振，使谐波电流放大几倍甚至数十倍，造成过电流，引起用电设备损坏，谐振严重时还会引起跳闸事故。
- 谐波会引起一些保护设备误动作，同时也会导致电气测量仪表计量不准确。
- 谐波会对附近的通信系统产生干扰，轻者产生噪声，降低信号传输质量；重者导致信号丢失，使通信系统无法正常工作。

2、产品介绍

2.1 工作原理

ANAPF系列有源电力滤波器并联在电网上，负载电流通过电流互感器采集到ANAPF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控制IGBT的触发。通过由大容量IGBT管组成的三相变流器向系统注入补偿电流，该补偿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，实现滤除谐波的功能，保证最终流入电网电流是正弦波。



ANAPF有源电力滤波器原理图

2.2 产品特点

- DSP+FPGA控制方式，响应时间短，全数字控制算法，运行稳定；
- 一机多能，既可补谐波，又可兼补无功，可对2～51次谐波进行全补偿或指定特定次谐波进行补偿；
- 具有完善的桥臂过流保护、直流过压保护、装置过温保护功能；
- 模块化设计，体积小，安装便利，方便扩容；
- 采用7英寸大屏幕彩色触摸屏以实现参数设置和控制，使用方便，易于操作和维护；
- 输出端加装滤波装置，降低高频纹波对电力系统的影响；
- 多机并联，达到较高的电流输出等级；
- 拥有自主专利技术；

2.3 型号说明

AN APF □ – □ / □ □ □

- 互感器接线方式：C–电网侧　L–负载侧
- 安装方式：G–立柜式　B–壁挂式　C –抽屉式
- 接线方式：A–三相三线　B–三相四线
- 电压等级（V）：380
- 谐波补偿电流等级（A）：30~600
- 并联型有源电力滤波器
- 企业代号：安科瑞电气股份有限公司

2.4 尺寸说明

立柜式	型号	补偿电流	柜体尺寸 W×D×H (mm)	进出线方式
	AN APF□ –380 /□ G □	50A~600A	800×1000×2200 （其他尺寸可定制）	穿铜排 下进下出 （其他方式可定制）

壁挂式APF	型号	补偿电流	柜体尺寸 W×D×H (mm)	进出线方式
	AN APF □-380 /□ B □	75A	450*227*622	上进上出
		100A	450*227*622	

抽屉式	型号	补偿电流	柜体尺寸 W×D×H (mm)	进出线方式
	AN APF □-380 /□ C □	75A	450*622*201	后进后出
		100A	450*622*201	

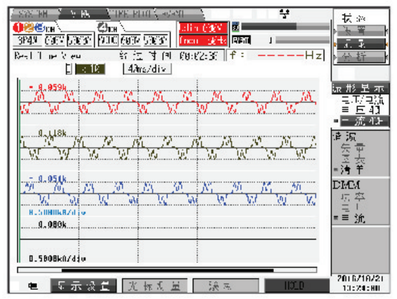
2.5 主要技术参数

ANAPF有源电力滤波器技术参数

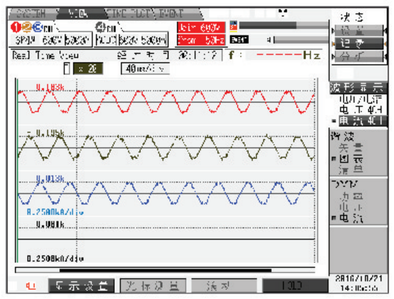
接线方式	三相三线或三相四线
接入电压	380V ±15%
接入频率	50Hz ±2%
响应时间	完全响应时间≤5ms，瞬时响应时间≤100μs
开关频率	20kHz
功能设置	只补偿谐波、只补偿无功、既补偿谐波又补偿无功
谐波补偿次数	2-51次（全部补偿或指定次数补偿）
损耗	≤2%
效率	≥98%
总谐波补偿率	≥97%
保护类型	直流过压保护、IGBT过流保护、装置过温保护、输出限幅保护等
冷却方式	强制风冷
噪音	≤65dB
工作环境温度	-10℃～+45℃（环境温度超过工作温度范围降容使用）
工作环境湿度	<85%RH 不凝结
安装场合	室内安装
海拔高度	≤1000m（更高海拔需降容使用）
防护等级	IP20
智能通信接口	外加模块
远程监控	可选
安装方式	立柜式、壁挂式、抽屉式

2.6 现场谐波治理效果

下面是某现场负载的产品应用效果图，其谐波含量高达60%左右，通过电能质量分析仪PW3198的分析可以帮助我们很直观的看到补偿效果。

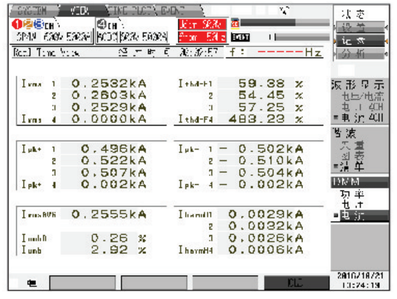


补偿前电流波形

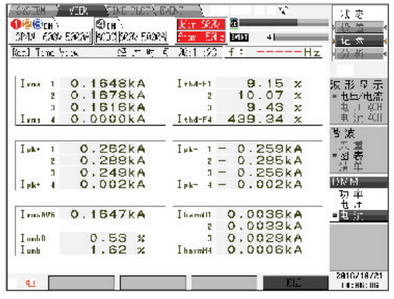


补偿后电流波形

补偿前电流波形呈现M形，补偿后电流波形趋向正弦波，效果良好。

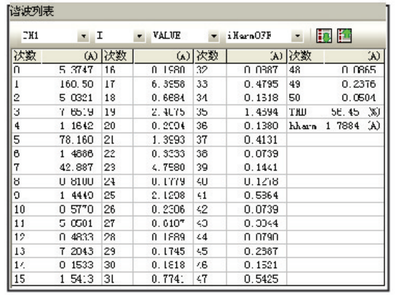


补偿前电流畸变率



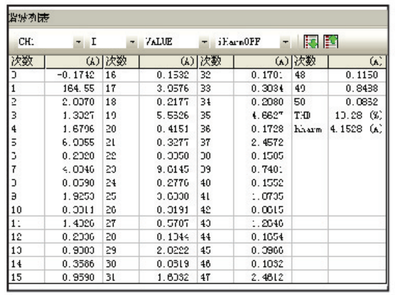
补偿后电流畸变率

补偿前电流畸变率高达59%，补偿后电流畸变率降至9%，谐波得到大大抑制。



次数	(A)	次数	(A)	次数	(A)	次数	(A)
0	5.3747	16	0.1580	32	0.0987	48	0.0865
1	160.50	17	6.3958	33	0.4795	49	0.2376
2	5.0321	18	0.6884	34	0.1318	50	0.0504
3	7.8579	19	2.4075	35	1.4594	THD	58.45 (%)
4	1.1642	20	0.2204	36	0.1380	iharm	1.7884 (A)
5	78.160	21	1.3993	37	0.4131		
6	1.4886	22	0.3333	38	0.0739		
7	42.887	23	4.7580	39	0.1441		
8	0.8100	24	0.1779	40	0.1278		
9	1.4440	25	2.1208	41	0.5364		
10	0.5770	26	0.2306	42	0.0739		
11	5.0501	27	0.6107	43	0.0344		
12	0.4833	28	0.1889	44	0.0790		
13	7.2043	29	0.1745	45	0.2587		
14	0.1533	30	0.1818	46	0.1521		
15	1.5413	31	0.7741	47	0.5425		

补偿前A相各次谐波含量



次数	(A)	次数	(A)	次数	(A)	次数	(A)
0	-0.1742	16	0.1532	32	0.1701	48	0.1150
1	164.55	17	3.0576	33	0.3084	49	0.8438
2	2.0070	18	0.2177	34	0.2080	50	0.0832
3	1.3327	19	5.5326	35	4.6627	THD	10.28 (%)
4	1.6796	20	0.4151	36	0.1728	iharm	4.1528 (A)
5	6.0055	21	0.3277	37	2.4572		
6	0.2320	22	0.3050	38	0.1505		
7	4.0046	23	9.0145	39	0.7401		
8	0.0590	24	0.2776	40	0.1592		
9	1.9250	25	3.0300	41	1.0735		
10	0.3011	26	0.3191	42	0.0015		
11	1.4326	27	0.5707	43	1.2046		
12	0.2336	28	0.1344	44	0.1054		
13	0.9303	29	2.0222	45	0.3966		
14	0.3586	30	0.0519	46	0.1032		
15	0.9590	31	1.6332	47	2.4612		

补偿后A相各次谐波含量

补偿前A相3次谐波7.6A，5次谐波78.2A，7次谐波42.6A；

补偿后A相3次谐波1.3A，5次谐波6.9A，7次谐波4.0A；各次谐波也均得到明显抑制。

2.7 模块配件选型

2.7.1 安装线缆

ANAPF安装线缆需参照下表进行配置，避免由于线缆选择不当造成安全事故！

安装线缆规格表

ANAPF型号	相线	CT采样线(mm2)	CT接地线(mm2)	机柜接地线(mm2)
AN APF 50-380 /□ □ □	≥25	2.5	2.5	16
AN APF 100-380/□ □ □	≥35	2.5	2.5	16
AN APF 150-380/□ □ □	≥50	2.5	2.5	25
AN APF 200-380/□ □ □	≥70	2.5	2.5	35
AN APF 250-380/□ □ □	≥95	2.5	2.5	50
AN APF 300-380/□ □ □	≥120	2.5	2.5	70
AN APF 350-380/□ □ □	≥150	2.5	2.5	70
AN APF 400-380/□ □ □	≥185	2.5	2.5	95
AN APF 450-380/□ □ □	≥240	2.5	2.5	120
AN APF 500-380/□ □ □	≥240	2.5	2.5	120
AN APF 550-380/□ □ □	≥300	2.5	2.5	150
AN APF 600-380/□ □ □	≥400	2.5	2.5	185

注意：相线安装线缆根据以上表格选型；N线线缆选型分为两种情况：

一、补偿点负荷N线小于相线电流时，N线选用相线同规格线缆；

二、补偿点负荷N线接近相线或大于相线电流时，N线选用双拼相线同规格线缆。

2.7.2 互感器采样

选择互感器变比时，首先需要知道实际被测负载电流的最大值，在留有一定裕量的基础上，选择相应量程的互感器，这样配置后ANAPF可以更高精度进行谐波补偿，达到更佳补偿效果；另外，互感器外形尺寸、安装方式、测量精度、测量频带等参数都是选择互感器的参考依据。

互感器在三相四线制ANAPF中选择三个，分别装在A相、B相和C相上，在三相三线制ANAPF中至少选择两个，分别装在A相和C相上。

注意：ANAPF的采样互感器推荐安装在负载侧，即ANAPF并线点与负载之间。

2.7.3 断路器

选择在每个ANAPF模块系统外部交流电源输入处安装微型断路器或并机总进线电源处安装框架断路器，起保护、分和作用，便于后期检修。

2.8 实物整柜示意

整柜方案适用于MNS、GGD等柜型。

整柜安装示意（以六台为例）

（1）母线室：用于穿过低压配电柜的总母线，内部母线夹用来固定总母线。

（2）开关室：用于安装每台模块对应的微型断路器，方便模块切合。

（3）模块室：模块通过前面板上的的挂耳实现固定。

（4）地排室：用于安装接地排。

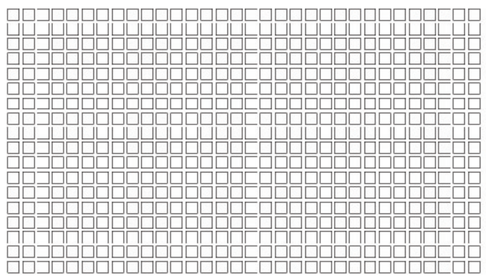
注意：我公司不提供母线框、母线框支架及地排支架。

整柜正视图

整柜后视图

注：由于模块采用强制风冷，自带风扇，模块前后面板已经做开孔散热处理，为保证所产生的热量在柜体内能够散出，建议柜体前后门尽量多开孔，保证散热效果，所开孔可采用10*10mm的方孔，每个APF模块对应开孔示意如下，同时满足IP20的防护等级。

另如有条件允许，建议在柜体顶部安装风扇，提高散热效果。



前后门板开孔示意

2.9 订货规范

订货时请提供以下信息：

- 每台ANAPF的容量及对应的台数；
- ANAPF安装方式（拼柜或独立安装）和进线方式；
- 配电系统低压侧一次系统图；
- 若采购整柜式ANAPF还需提供柜体图纸（若无特殊要求则按我司常规配置尺寸的柜体生产）。

配电系统低压侧一次系统图(须注明谐波负载的进线方式：如果为母排注明尺寸、排列方式及相间距；如果为线缆注明线缆规格)。

2.10 选型方法

配电系统中谐波电流的计算涉及很多因素。对于改造项目，可使用专业电能质量分析仪测得所需谐波数据；对于新建项目，设计人员并不能直接获得供电系统的的谐波数据，因此，我司研发人员通过众多不同行业、不同类型的项目，总结整理出如下计算选型方法，供电气设计人员做选型参考。

2.10.1集中治理选型方法

一般，推荐设计人员在变压器二次侧进行谐波集中治理，可根据变压器容量和行业类型参照以下公式（1）进行谐波计算。

$$I_H = \frac{S_T \times K_1 \times THDi}{\sqrt{3} \times U_S \times \sqrt{1+(THDi)^2}} \quad \cdots\cdots \quad 公式（1）$$

其中 K_1 为变压器负荷率，即负荷占变压器额定容量的比例，通常取0.6~0.8；

THD_i 为电流总谐波畸变率；

S_T 为变压器额定容量，单位kVA；

U_S 为低压系统电压，一般取0.38~0.4。

由以上公式可看出，只有THDi是其中唯一的变量，它的取值根据不同的行业和负载来选择，具体可参照表1不同行业推荐THDi。

◆ 集中治理选型步骤

步骤1：确定变压器容量和变压器负载率（一般在0.6~0.8）；

步骤2：根据变压器负载率确定表3、表4或表5；

步骤3： 根据行业类型确定电流总谐波畸变率（THDi）（其中表1中THDi值为参考值，仅在估算谐波电流时使用）；

步骤4：根据变压器容量及THDi参考值确定相应的谐波电流值；

步骤5：考虑到一定的裕量，选择相应容量的ANAPF有源电力滤波器。

◆ 集中治理选型示例

上海某工厂办公大楼变压器容量为1000KVA，变压器负载率为0.8，主要负载为节能灯、变频空调和电梯等，属于办公楼宇。

变压器容量为1000KVA；

变压器负载率为0.8；

负载类型属于办公楼宇，根据表1估算THDi为15%；

查表5可得估算谐波电流值为171A；

如果根据公式（1）计算，结果是一样的；

$$I_{THD} = \frac{1000 \times 0.8 \times 15\%}{\sqrt{3} \times 0.4 \times \sqrt{1+(15\%)^2}} = 171A$$

最后考虑到一定的裕量，选择200A的ANAPF有源电力滤波器。

2.10.2 就地治理选型方案

若配电系统中存在较大功率的谐波源负载时，避免其产生的谐波对其他电网中的设备产生危害，亦可在此谐波源端进行就地治理，参照公式（2），根据负载额定电流和谐波源推荐THDi进行选型。

$$I_H = I_L \times THDi \quad \cdots\cdots \quad 公式（2）$$

其中 I_H 为谐波电流；

I_L 为负载额定电流；

THD_i 为电流总谐波畸变率，此值选取可参照第七页表6典型谐波源推荐THDi。

◆ 就地治理选型示例

某工业项目，使用315KW变频器，额定电流454A，使用过程中电流畸变严重，导致其他用电负载受到影响，此时建议对变频器进行就地治理，从谐波源处消除谐波，保证其他负载用电质量。

负载额定电流为454A；

负载类型为变频器，根据表2推荐THDi为40%；

如果根据公式（2）计算，计算结果如下：

$$I_H = I_L \times THDi = 454 \times 40\% = 182A$$

最后考虑到一定的裕量，选择200A的ANAPF有源电力滤波器。

2.10.3 ANAPF选型速查表

表1 不同行业THDi参考值

行业类型	办公楼宇	纺织	自来水	烟草	通信	轨道交通	钢铁	医药	煤炭	塑料	火力发电	ICU病房
THDi	15%	25%	25%	20%	25%	20%	25%	20%	20%	25%	25%	20%

注：以上数据为具体现场测试结果，相同行业负载情况不同，电流谐波总畸变率（THDi）也有所不同，具体谐波源THDi值含量参考表3，以上THDi值仅作参考。

表2 典型谐波源推荐THDi

谐波源	照明	变频器	直流电源	UPS（六脉）	加热炉	医疗设备	电梯	开关电源	空调
THDi	15%	40%	40%	35%	30%	35%	40%	40%	15%

注意：每类设备推荐THDi实际工况会有所差异，数据仅提供估算。

表3 变压器负载率为0.6时的谐波电流值

变压器容量(KVA) \ THD	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
20	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	12
30	1	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	17	18	18
50	2	4	6	8	11	12	14	16	18	19	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31
63	3	5	8	11	13	16	18	20	22	24	26	28	30	31	33	34	35	36	38	39
80	3	7	10	14	17	20	23	26	28	31	33	36	38	40	42	43	45	46	48	49
100	4	9	13	17	21	25	29	32	36	39	42	45	47	50	52	54	56	58	60	61
125	5	11	16	21	26	31	36	40	44	48	52	56	59	62	65	68	70	72	75	77
160	7	14	21	27	34	40	46	51	57	62	67	71	76	79	83	87	90	93	95	98
200	9	17	26	34	42	50	57	64	71	77	83	89	94	99	104	108	112	116	119	122
250	11	22	32	42	53	62	72	80	89	97	104	111	118	124	130	135	140	145	149	153
315	14	27	40	54	66	78	90	101	112	122	131	140	149	156	164	170	177	182	188	193
400	17	34	51	68	84	100	114	129	142	155	167	178	189	199	208	216	224	232	239	245
500	22	43	64	85	105	124	143	161	178	194	209	223	236	248	260	271	280	290	298	306
630	27	54	81	107	132	157	180	203	224	244	263	281	297	313	327	341	353	365	376	386
800	35	69	103	136	168	199	229	257	284	310	334	356	378	397	416	433	449	463	477	490
1000	43	86	128	170	210	249	286	322	355	387	417	446	472	497	520	541	561	579	596	612
1250	54	108	161	212	263	311	358	402	444	484	522	557	590	621	650	676	701	724	746	765
1600	69	138	206	272	336	398	458	515	569	620	668	713	755	795	831	866	897	927	954	980
2000	86	172	257	340	420	498	572	643	711	775	835	891	944	993	1039	1082	1122	1159	1193	1225
2500	108	215	321	425	525	622	715	804	888	968	1043	1114	1180	1242	1299	1353	1402	1448	1491	1531

注意：以上表中的谐波电流值数据为估算值仅供参考，实际设计时应以现场测量数据为准。

表4 变压器负载率为0.7时的谐波电流值

变压器容量(KVA) \ THD	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
20	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	14
30	2	3	4	6	7	9	10	11	12	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	21
50	3	4	7	10	12	15	17	19	21	23	24	26	28	29	30	32	33	34	35	36
63	3	5	9	12	15	18	21	24	26	28	31	33	35	37	38	40	41	43	44	45
80	4	7	12	16	20	23	27	30	33	36	39	42	44	46	48	50	52	54	56	57
100	5	9	15	20	25	29	33	38	41	45	49	52	55	58	61	63	65	68	70	71
125	6	11	19	25	31	36	42	47	52	56	61	65	69	72	76	79	82	84	87	89
160	8	14	24	32	39	46	53	60	66	72	78	83	88	93	97	101	105	108	111	114
200	10	17	30	40	49	58	67	75	83	90	97	104	110	116	121	126	131	135	139	143
250	13	22	37	50	61	73	83	94	104	113	122	130	138	145	152	158	164	169	174	179
315	16	27	47	62	77	91	105	118	131	142	153	164	173	183	191	199	206	213	219	225
400	20	34	60	79	98	116	134	150	166	181	195	208	220	232	242	252	262	270	278	286
500	25	43	75	99	123	145	167	188	207	226	243	260	275	290	303	316	327	338	348	357
630	32	54	94	125	154	183	210	236	262	285	307	327	347	365	382	398	412	426	438	450
800	40	69	120	159	196	232	267	300	332	361	390	416	441	464	485	505	523	541	557	572
1000	50	86	150	198	245	290	334	375	415	452	487	520	551	579	606	631	654	676	696	714
1250	63	108	187	248	306	363	417	469	518	565	609	650	688	724	758	789	818	845	870	893
1600	81	138	240	317	392	465	534	600	663	723	779	832	881	927	970	1010	1047	1081	1113	1143
2000	101	172	300	396	490	581	668	750	829	904	974	1040	1101	1159	1212	1262	1309	1352	1392	1429
2500	126	215	375	495	613	726	834	938	1037	1130	1217	1300	1377	1449	1516	1578	1636	1690	1740	1786

注意：上表中谐波电流值数据为估算值仅供参考，实际设计时应以现场测量数据为准。

表5 变压器负载率为0.8时的谐波电流值

变压器容量(KVA) \ THD	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
20	1	2	3	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16
30	2	3	5	7	8	10	11	13	14	15	17	18	19	20	21	22	22	23	24	24
50	3	6	9	11	14	17	19	21	24	26	28	30	31	33	35	36	37	39	40	41
63	4	7	11	14	18	21	24	27	30	33	35	37	40	42	44	45	47	49	50	51
80	5	9	14	18	22	27	31	34	38	41	45	48	50	53	55	58	60	62	64	65
100	6	11	17	23	28	33	38	43	47	52	56	59	63	66	69	72	75	77	80	82
125	7	14	21	28	35	41	48	54	59	65	70	74	79	83	87	90	93	97	99	102
160	9	18	27	36	45	53	61	69	76	83	89	95	101	106	111	115	120	124	127	131
200	12	23	34	45	56	66	76	86	95	103	111	119	126	132	139	144	150	154	159	163
250	14	29	43	57	70	83	95	107	118	129	139	149	157	166	173	180	187	193	199	204
315	18	36	54	71	88	105	120	135	149	163	175	187	198	209	218	227	236	243	251	257
400	23	46	69	91	112	133	153	172	190	207	223	238	252	265	277	289	299	309	318	327
500	29	57	86	113	140	166	191	214	237	258	278	297	315	331	346	361	374	386	398	408
630	36	72	108	143	176	209	240	270	299	325	351	374	396	417	436	454	471	487	501	514
800	46	92	137	181	224	265	305	343	379	413	445	475	503	530	554	577	598	618	636	653
1000	58	115	171	226	280	332	381	429	474	516	556	594	629	662	693	721	748	772	795	816
1250	72	144	214	283	350	415	477	536	592	645	696	743	787	828	866	902	935	966	994	1021
1600	92	184	274	362	448	531	610	686	758	826	890	951	1007	1059	1109	1154	1197	1236	1272	1306
2000	115	230	343	453	560	664	763	858	948	1033	1113	1188	1259	1324	1386	1443	1496	1545	1591	1633
2500	144	287	428	566	799	830	954	1072	1185	1291	1391	1485	1573	1655	1732	1803	1870	1931	1988	2041

注意：上表中谐波电流值数据为估算值仅供参考，实际设计时应以现场测量数据为准。

三、ANHPD系列谐波保护器

1、概述

大量非线性负载的广泛应用，会给电网带来谐波污染，对电网的安全可靠运行极为不利，尤其是高次谐波。一些对电能质量要求高的设备，例如电子计算机、精密医疗仪器、微处理器以及其它数字化电子设备等，当它们的供电电源中有高次谐波时，经常会出现程序运行错误、数据错误、时间错误、死机、无故重启等现象，甚至会永久性损坏。

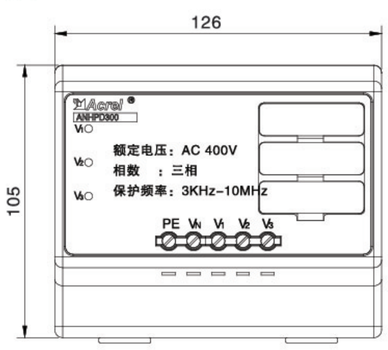
ANHPD300系列谐波保护器对用电设备产生的随机高次谐波、脉冲尖峰、电涌等具有抑制和吸收作用，能有效滤除电压尖峰杂波、矫正畸变的电压波形、对谐波噪声进行消化和吸收、防止保护装置误跳闸、保证用电设备正常运行。ANHPD谐波保护器可与ANAPF系列有源电力滤波器同时使用，提供完美电能质量。

2、型号说明

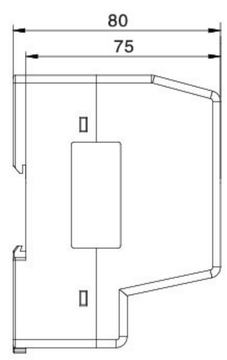
AN HPD –□ □ □

- 产品版本号，例00
- 3–三相　1–单相
- 谐波保护器
- 企业产品代号：安科瑞电气股份有限公司

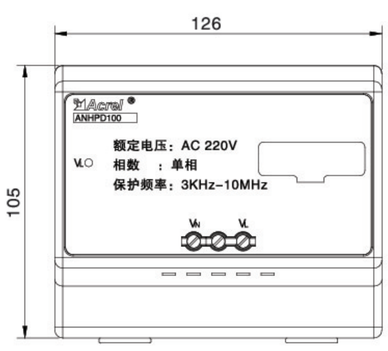
3、产品外形尺寸



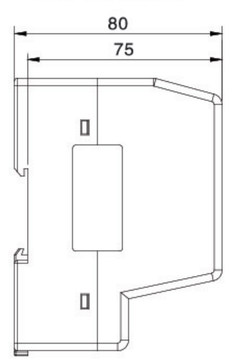
ANHPD300上视图



ANHPD300 侧视图



ANHPD100上视图



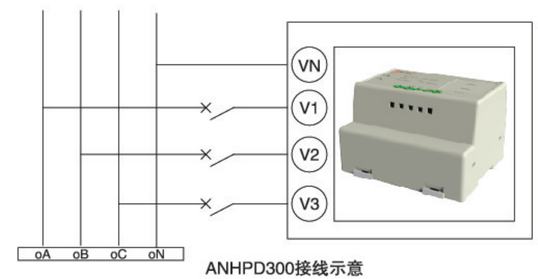
ANHPD100侧视图

4、主要技术参数

额定电压/额定频率	AC 400V（三相） AC 220V（单相）/50Hz±15%	
最大脉冲电流值	6.5KA	
滤波性能	吸收频率	3KHz~10MHz
	泄漏电流	≤1.2mA
安装方式	35mm导轨安装	
安装尺寸	126*105*80mm（长*深*高）	
抗浪涌电流	对于300V的脉冲电压，脉冲电流不超过1000A	
电路连接方式	星型（三相） 并联（单相）	
绝缘电阻	＞100MΩ	
耐压	导电部分与外壳间承受2000VAC，时间1min，无击穿和闪络现象	
电源	功率	小于1.0w
	温升	小于10℃
电磁兼容性测试	震荡波抗扰度	IEC60225-22 4级
	静电放电抗扰度	
	射频电磁辐射抗扰度	
	电快速瞬变脉冲群抗扰度	
外部接口	端子	耐高温100℃
外壳类型	阻燃塑料	
维护方式	免维护	
使用寿命	15年以上	
接线方式	接线孔连接	
重量	约1.0kg	
外部环境	工作温度	-25℃-70℃
	存贮温度	-40℃-80℃
	相对湿度	＜95%（在15℃~25℃间）
	大气压力	52-110Kpa
	工作环境	无爆炸无腐蚀性气体导电尘埃，无剧烈振动，无冲击源，海拔1500m以下

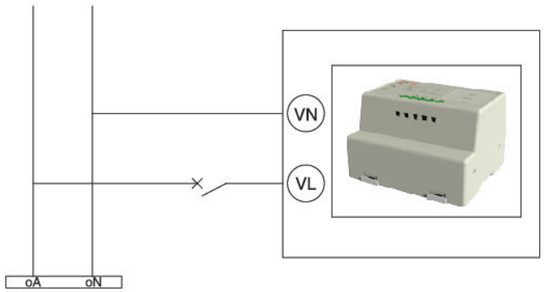
5、安装说明

ANHPD采取并联接线的方式，其中ANHPD300接线示意如下：A相接V1、B相接V2、C相接V3、N相接VN，其中A相、B相、C相和谐波保护器之间均需加一个16A的断路器。（断路器必须加）



ANHPD300接线示意

ANHPD100接线示意如下：A相接VL、N相接VN，同样A相和谐波保护器之间需加一个16A的断路器。（断路器必须加）



ANHPD100接线示意

6、产品特点

- 采用超微晶体的特殊电路；
- 吸收3KHz~10MHz频率各种能量的谐波干扰，消除高次谐波、高频噪声、脉冲尖峰、浪涌等干扰，矫正电压、电流波形；
- 减少了用电设备的故障率和机器误操作，全面克服了由于高频谐波污染引起的干扰，保障了设备的安全运行；
- 设备本身几乎不耗电，具有超高的经济性；
- 结构设计合理，接线简单，安装方便。

7、应用领域

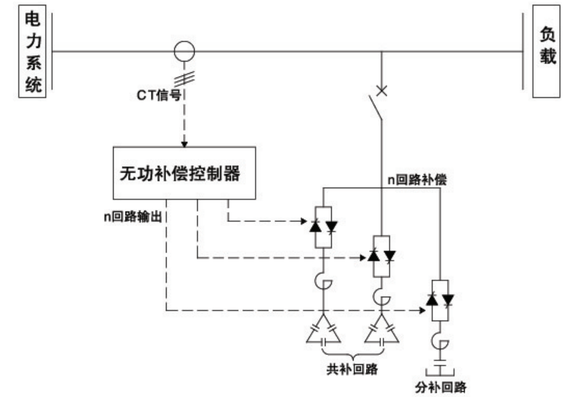
- 机场/体育场：EIB调光系统、主控室、广播系统。
- 医院：ICU(重症加强护理病房)、MRI（磁共振成像）、手术室IT隔离电源、医学成像室、放疗科。
- 学校/研究所：精密仪器实验室、机房、网络中心。
- 电信机房/银行：大型数据中心、安防系统。
- 工厂：生产线的PLC、计算机设备控制、高精度数控中心、DCS系统。
- 剧场/电视台：舞台调光设备、计算机控制系统、LED大屏幕等。

四、ANSVC低压无功功率补偿装置

1、产品介绍

1.1 概述

ANSVC低压无功功率补偿装置并联在整个供电系统中，能根据电网中负载功率因数的变化控制电力电容器投切进行补偿。



1.2 型号说明

AN SVC – □ – 380 / □

- 接线方式：A–三相三线
  B–三相四线
- 电压等级
- 补偿容量（kvar）
- 低压无功功率补偿装置
- 企业代号：安科瑞电气股份有限公司

1.3 技术参数

电气参数	额定电压	AC400V
	补偿容量	40kvar ~ 400kvar
	工作频率	50Hz
	过载能力	电压过载1.1倍，电流过载1.3倍
	目标功率因数	0.9 ~ 1.0（可设定）
控制特性	补偿方式	共补、分补及混合补可选
	控制路数	2至8回路
	控制方式	具有手动、自动两种投切模式
	投切算法	循环投切
	保护功能	过压、欠压、缺相、短路保护功能
结构特征	防护等级	IP30
	颜色	RAL7035(可按客户要求定制)
	安装方式	室内安装，固定方式与进线方式可选
环境条件	环境温度	-25℃ 至+50℃
	相对湿度	40℃ 时，≤50%,20℃ 时，≤90%
	海拔	海拔2000米以下

1.4 产品特点

- 装置柜体采用框架拼装式结构，表面喷塑或钝化处理，外观整洁美观、耐老化、抗腐蚀、高寿命。
- 结构设计紧凑合理，布线整齐大方，维护方便。
- 多种补偿形式：三相共补、三相分补、共补+分补三种形式。根据电网的实际情况，兼顾补偿效果和成本，合理选用补偿形式。
- 使用串联电抗器保护电容器，可根据用户现场具体电网背景定制方案。
- 控制器具有多回路循环或编码投切运行方式，能有效地避免分组投切时个别电容投切过于频繁的问题，实现最优控制。
- 具有数据采集功能和标准的通信接口，可实现远程实时监测和计算机联网管理。

1.5 结构与尺寸

型号	无功容量（kvar）	柜体尺寸（mm）		
		宽	高	深
ANSVC-60-380/B	40	800或1000	2200	800或1000
ANSVC-100-380/B	100			
ANSVC-150-380/B	150			
ANSVC-200-380/B	200			
ANSVC-250-380/B	250			
ANSVC-300-380/B	300			
ANSVC-350-380/B	350	1000		1000
ANSVC-400-380/B	400			

2、产品应用

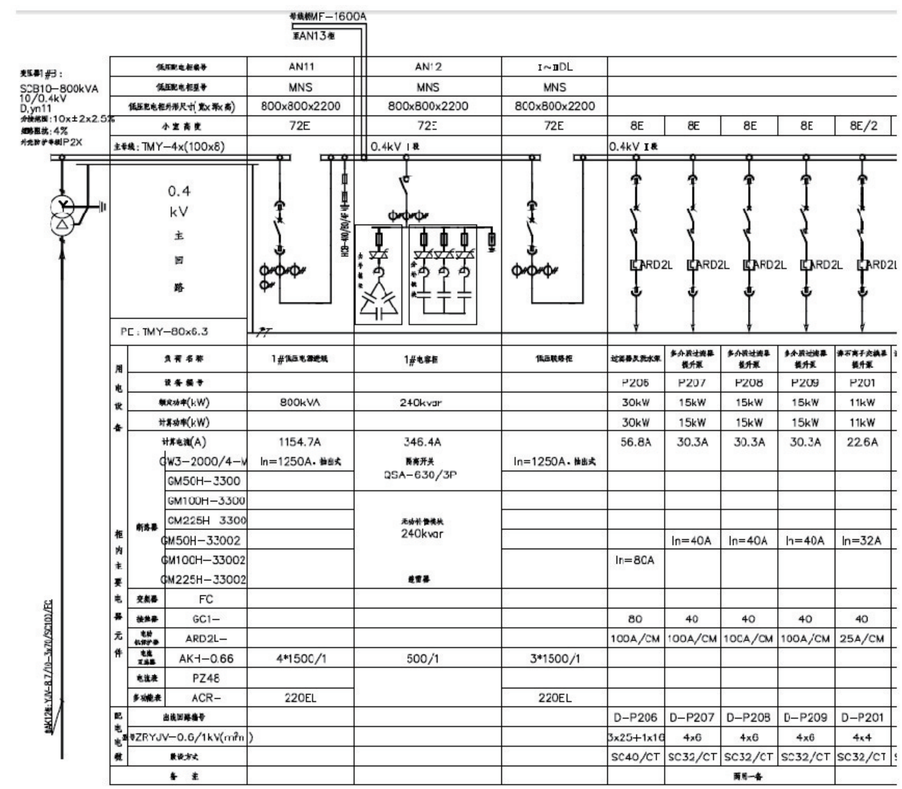
2.1 应用领域分析

在交流电力系统中，绝大多数负载都是感性负载，常见负载功率因数如下表：

常见负载功率因数表

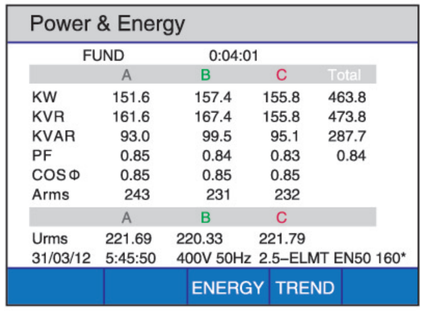
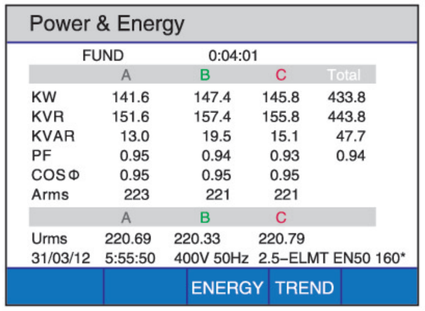
负载类型	功率因数	企业类别	功率因数
白炽灯	1	造纸工业	0.5～0.8
荧光灯	0.5～0.6	塑胶工业	0.6～0.72
泵气灯	0.5	柴油机改造	0.74～0.84
钠蒸汽灯	0.5～0.6	电线电缆	0.65～0.80
感应电机	0.15～0.85	石油化工	0.6～0.75
电阻焊接	0.6	橡胶轮胎	0.5～0.6
电弧焊接	0.5	水泥制造	0.75～0.85
感应炉	0.6～0.8	金属冶炼	0.7～0.8
电弧炉	0.7～0.8	轧钢轧机	0.5～0.6

2.2 上图示例



2.3 应用案例

某大型金属加工企业主要以熔炼碳钢、特种钢为主要业务。厂内使用了较大规模的中频感应加热炉。经过现场测量，为客户配置了ANSVC-600-380/B的无功补偿装置，其补偿效果如下：

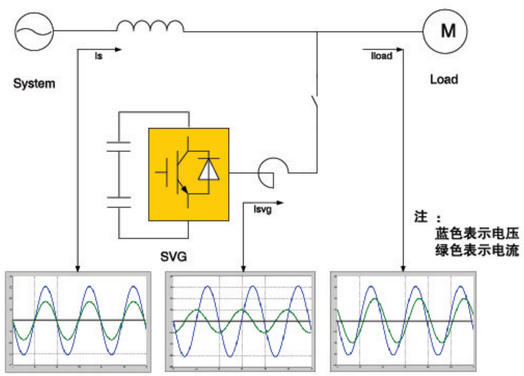
投入前	投入后
	

五、ANSVG静止无功发生器

1、模块工作原理

静止无功发生器是一种用于补偿无功、谐波治理以及不平衡调节的新型电力电子装置。

静止无功发生器的基本原理如图2-18所示：检测补偿对象的电压和电流，经指令电流运算电路计算得出补偿电流的指令信号，该信号经补偿电流发生电路放大，得出补偿电流，补偿电流与负载电流中要补偿的无功电流抵消，最终得到期望的电源电流，其应用可克服LC补偿器等传统的无功补偿器响应速度慢、补偿效果不能精确控制、容易与电网发生并联谐振和投切震荡等缺点。其基本原理是指将三相桥式电路通过电抗器直接并联在电网上，适当地调节桥式电路交流侧输出电压的相位和幅值或者直接控制其交流侧电流，就可以使该电路吸收或者发出满足要求的无功电流，实现动态无功补偿的目的。



ANSVG 原理图

2、整机工作原理

静止无功发生器是一种用于补偿无功、谐波治理以及不平衡调节的新型电力电子装置；智能控制系统主动根据系统的线性动态需求，自动调节模块的输出；ANSVG整机主要是由ANSVG模块组成；能完成更大容量的无功功率的补偿，整机通过一个7寸触摸屏实现人机交互。触摸屏通过RS485与ANSVG模块进行通信。

3、产品执行标准

- DL/T 1216-2013配网静止同步补偿装置技术规范
- NB/T 41006-2014 低压有源无功综合补偿装置
- NB/T 42057—2015 低压静止无功发生器

4、产品型号及尺寸

4.1 产品型号

AN SVG - □ - □ / □ □

- 产品类型：G-整柜、B-壁挂式、C -模块式
- 接线方式：A-三相三线、B-三相四线
- 电压等级（V）：400
- 补偿容量（kvar）
- 静止无功发生器
- 企业代号：安科瑞电气股份有限公司

4.2 立柜式外形尺寸

	型号(立柜式)	补偿容量 Kvar	柜体尺寸 W×D×H (mm)	进出线方式
	ANSVG-xx-400/xx-G	≤500（5个100kvar模块）	800×800×2200 800×1000×2200	下进下出 或 上进上出 （其他方式可定制）
		≤500	1000×800×2200	
		≤600	1000×1000×2200	
		≤800（8个100kvar模块）	1200×800×2200 1200×1000×2200 （其他方式可定制）	

注：以上为柜体容量最大值，具体要以项目报价为准。

4.3 壁挂式容量

	型号(壁挂式)	补偿容量 Kvar	进出线方式
	ANSVG 50-400/BB	50	上进上出
	ANSVG 75-400/BB	75	
	ANSVG 100-400/BB	100	

注：以上为柜体容量最大值，具体要以项目报价为准。

4.4 模块容量

	型号(模块式)	补偿容量 Kvar	进出线方式
	ANSVG 30-400/BC	30	后进后出
	ANSVG 50-400/BC	50	
	ANSVG 75-400/BC	75	
	ANSVG100-400/BC	100	

注：以上为柜体容量最大值，具体要以项目报价为准。

5、技术指标

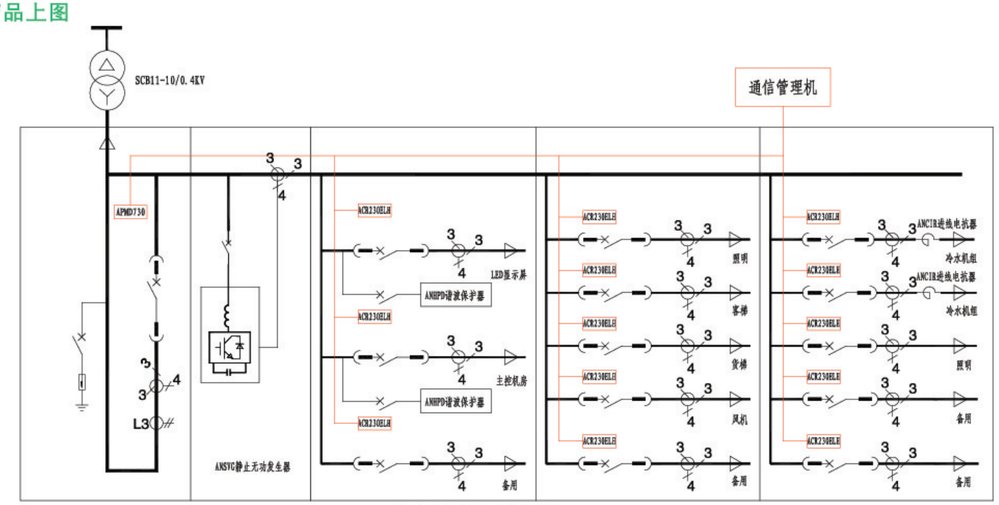
名称		技术指标
交流输入额定电压	额定电压	380V±15%
	额定频率	50Hz±2%
	接线方式	三相三线、三相四线
无功补偿及谐波补偿	谐波补偿次数	5、7、11、13次
	目标功率因数	在容量范围内达到设定要求
	补偿方式	以无功补偿为主，谐波补偿功能为辅
	补偿效果	功率因数可达0.99，可补偿感性无功、容性无功
	补偿率	无功：98%
	响应时间	5ms以内
	过载保护	自动限制到额定电流输出
	有功功率损耗	<2%额定功率模块
防护等级		IP20，更高防护等级需定制
模块容量		400V模块：30kvar、50kvar、75kvar、100kvar
整机容量		400V整机：100kvar、200kvar、300kvar、400kvar、500kvar
模块重量		20kg(30kvar)、35kg(50-75kvar)、50kg(100kvar)
工作模式		自动或手动
通讯接口		远程RS485/以太网/通讯功能可选；上位机监控软件(选配)
扩展能力		同型号直接并机，数量可达10台
单机尺寸		单模块:参见3.3 整机:参见3.2
工作温度		-10℃~+45℃
存储温度		-25℃~+60℃
海拔高度		≤1000m，超过1000m，每升高100m降容1%
相对湿度		5%~95%无凝露
冷却方式		强制风冷

6、产品特点

- 补偿方式灵活：补偿负载无功，滤除5、7、11、13次以内的谐波。
- 可治理三相不平衡。
- 线性补偿，响应时间≤5ms。
- 具有人性化的人机交互界面，可通过该界面看到系统的实时电能质量信息（电压/电流波形、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、谐波等），操作简单，可以远控，也可以本控。
- 采用进口IGBT，功率密度大，可靠性高。
- 采用DSP高速检测和运算的数字控制系统。
- 监控以及显示具备远程通讯接口，可以通过PC机实时监控。
- 标准模块化设计，缩短交付周期，同时提高了使用的可靠性和可维护性。

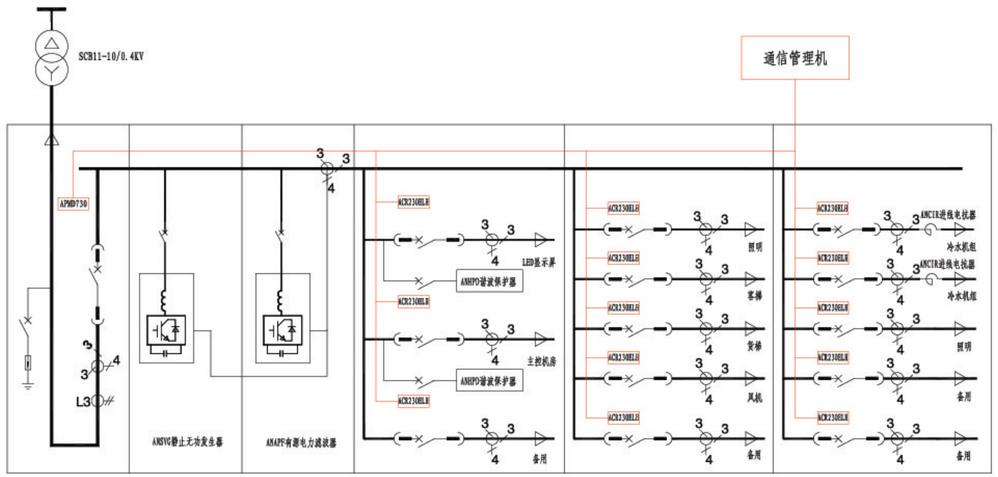
7、产品应用

7.1 产品上图



集中补偿上图示例一

本案例是在变电所低压电容柜中设置ANSVG静止无功发生器作为无功补偿，同时ANSVG静止无功发生器可以治理13次以下的谐波。集中治理适用于无功量大，且负载频繁变化的场所。如电焊机、气锤、注塑机、密炼机、电梯、行车等领域。



集中补偿上图示例二

7.2 快速选型表

变压器容量 (kVA)	cos φ ≤0.5	0.5≤cos φ ≤0.6	0.6≤cos φ ≤0.7	0.7≤cos φ ≤0.8	0.8≤cos φ ≤0.9
	型号及数量				
200	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG
250	ANSVG150-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG
315	ANSVG200-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG	ANSVG100-400/AG
400	ANSVG200-400/AG	ANSVG200-400/AG	ANSVG200-400/AG	ANSVG150-400/AG	ANSVG100-400/AG
500	ANSVG300-400/AG	ANSVG300-400/AG	ANSVG300-400/AG	ANSVG150-400/AG	ANSVG100-400/AG
630	ANSVG300-400/AG	ANSVG300-400/AG	ANSVG300-400/AG	ANSVG200-400/AG	ANSVG150-400/AG
800	ANSVG500-400/AG	ANSVG500-400/AG	ANSVG300-400/AG	ANSVG300-400/AG	ANSVG150-400/AG
1000	ANSVG300-400/AG两台	ANSVG500-400/AG	ANSVG500-400/AG	ANSVG300-400/AG	ANSVG200-400/AG
1250	ANSVG500-400/AG一台 ANSVG200-400/AG一台	ANSVG300-400/AG两台	ANSVG300-400/AG两台	ANSVG500-400/AG	ANSVG300-400/AG
1600	ANSVG500-400/AG一台 ANSVG300-400/AG一台	ANSVG500-400/AG一台 ANSVG300-400/AG一台	ANSVG500-400/AG一台 ANSVG300-400/AG一台	ANSVG500-400/AG	ANSVG300-400/AG
2000	ANSVG500-400/AG两台	ANSVG500-400/AG两台	ANSVG500-400/AG 一台 ANSVG300-400/AG 一台	ANSVG300-400/AG两台	ANSVG300-400/AG
2500	ANSVG500-400/AG三台	ANSVG500-400/AG两台 ANSVG300-400/AG一台	ANSVG500-400/AG两台	ANSVG500-400/AG一台 ANSVG300-400/AG一台	ANSVG500-400/AG

注：表格中为理论值，仅供参考，与实际测量值可能存在偏差。

六、ANSVG-S-A系列混合动态消谐补偿装置

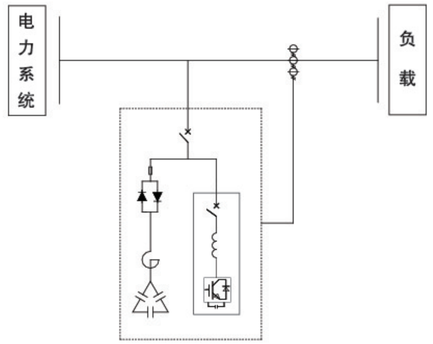
1、概述

目前，根据行业的发展情况以及市场的需求，ANSVG-S-A系列混合动态消谐补偿装置应用新技术，以SVC的经济性和APF滤波的有效性等特点为基础，将两者技术相结合，突破传统无功补偿技术，在有效降低成本的同时，实现谐波治理与无功补偿。

ANSVG-S-A系列混合动态消谐补偿装置主要用于补偿电网中的无功电流，谐波电流以及不平衡电流等，以此达到提高用电效率、节能以及改善电能质量的目标。

2、工作原理

ANSVG-S-A系列混合动态消谐补偿装置并联在整个供电系统中，通过互感器采集信号，根据电网中负载功率因数及谐波含量的变化控制内部的无功补偿模块与有源滤波模块对系统进行无功补偿及有源滤波。其原理为：ANSVG装置通过CT采集电流、电压信号，通过控制器计算，计算出无功补偿与有源滤波的方案，对系统进行有效的电能质量管理。如下图所示：



ANSVG-S-A系列混合动态消谐补偿装置原理图

3、产品特点

- 控制方式灵活，采用先进的主电路拓扑和控制算法，快速响应、达到较高补偿精度，运行稳定；
- 一机多能，既可补偿谐波，又可兼补无功，高性价比；
- 模块化设计；
- 采用可靠的电容电抗器组合，防止出现谐振，完善的自身保护功能。
- 采用7英寸大屏幕彩色触摸屏以实现参数设置和控制，使用方便，易于操作和维护。

4、型号说明

AN SVG -S-A - □ - □ / 380

- 380：电压等级：380V
- □：谐波补偿电流（A）
- □：无功补偿容量（Kvar）
- SVG：混合动态消谐补偿装置
- AN：企业代号：安科瑞电气股份有限公司

5、技术参数

ANSVG-S-A系列混合动态消谐补偿装置

CT的要求	至少需要3个CT（精度：0.5%）
工作电压及频率	380V±15%/50Hz±2%
可滤除谐波范围	第2-51次谐波
滤波程度设定	可对每次谐波进行单独选择
功率因数	在额定容量范围内，补偿后功率因数≥0.95
通讯	采用Modbus远程通讯协议、通信接口可选RS485
环境温度	-10℃-+45℃（最高可达55℃，超过45℃，设备需要降容使用）
相对湿度	最大95%，无凝露
海拔高度	安装海拔＜1000米（其他特殊要求可定制）
无功补偿	可任意设置目标功率因数
防护等级	IP20（可按客户要求定制）
颜色	RAL7035（可按客户要求定制）
安装方式	室内安装，固定方式与进线方式可选

6、容量选型

为了方便进行快速选型，首先将行业进行分类，各行业所属类别如下表（$I_h = S_L \times a_h$，$Q = S_L \times \eta$，I_h 指APF容量，Q 是指无功补偿容量，S_L 是指变压容量，a_h是谐波补偿行业系数，η是指无功补偿行业系数）：

行业、场合	所属类别	行业、场合	所属类别	行业、场合	所属类别
LED屏	Ⅱ	煤矿	Ⅲ	医院办公类	Ⅰ
办公楼	Ⅰ	汽车充电站	Ⅲ	银行证券	Ⅰ
玻璃厂	Ⅲ	汽车制造	Ⅲ	印刷	Ⅲ
大型超市	Ⅱ	商业广场	Ⅱ	影院	Ⅱ
电镀厂	Ⅲ	石油化工	Ⅲ	娱乐场所	Ⅱ
电视演播室	Ⅱ	食品加工	Ⅲ	造纸	Ⅲ
电子加工	Ⅲ	塑料加工	Ⅲ	展览中心	Ⅱ
发电厂	Ⅲ	隧道类照明	Ⅱ	住宅楼	Ⅰ
纺织	Ⅲ	体育馆	Ⅱ	酒店	Ⅰ
风电厂	Ⅲ	图书馆	Ⅱ	雷达基站	Ⅲ
钢铁	Ⅲ	污水处理	Ⅲ	冶金	Ⅲ
港口	Ⅲ	舞台广场	Ⅱ	医技楼	Ⅱ
轨道交通	Ⅲ	写字楼	Ⅰ	烟草	Ⅲ
焊接	Ⅲ	学校	Ⅰ	机械加工	Ⅲ
交通类照明	Ⅱ	药业	Ⅲ		

注：Ⅰ：系数a_h约为0.12，系数 η约为0.3，适用于写字楼、住宅等谐波、无功需求相对较小的场合；

Ⅱ：系数a_h约为0.20，系数 η约为0.4，适用于商业、轨道交通等谐波、无功需求相对中等的场合；

Ⅲ：系数a_h约为0.25，系数 η约为0.55，适用于重工业、制造业等谐波、无功需求相对较大的场合。

根据变压器容量与行业类别快速选型如下：

行业、场所类别	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
变压器容量（kVA）	ANSVG型号	ANSVG型号	ANSVG型号
200	ANSVG-S-A-60-30/380	ANSVG-S-A-80-50/380	ANSVG-S-A-110-50/380
250	ANSVG-S-A -80-50/380	ANSVG-S-A-100-50/380	ANSVG-S-A-140-50/380
315	ANSVG -S-A-100-50/380	ANSVG-S-A-130-50/380	ANSVG-S-A-180-75/380
400	ANSVG-S-A -120-50/380	ANSVG-S-A-160-75/380	ANSVG-S-A-220-100/380
500	ANSVG-S-A -150-75/380	ANSVG-S-A-200-100/380	ANSVG-S-A-280-120/380
630	ANSVG-S-A-200-100/380	ANSVG-S-A-260-120/380	ANSVG-S-A-350-150/380
800	ANSVG-S-A-120-100/380	ANSVG-S-A-320-150/380	ANSVG-S-A-410-150/380
1000	ANSVG-S-A-120-150/380	ANSVG-S-A-400-200/380	ANSVG-S-A-550-250/380

注：表格中为理论值，与实际测量值可能存在偏差。

七、ANSVG-S-G智慧型动态无功补偿装置

1、概述

智慧型动态无功补偿装置是一种用于补偿无功，提高功率因数，实现无极补偿效果的新型电力电子装置；智能控制系统主动根据系统的线性动态需求，自动调节有源及无源模块的输出配比；ANSVG-S-G整机主要是由ANSVG-S-G模块、无源补偿电容器（TSC）、液晶显示器组成。

2、产品型号及尺寸

2.1 产品型号

AN SVG-S-G - □ - □ / □

- 产品类型：G-整柜、C -模块式
- 电容补偿容量（kvar），模块式为空
- 补偿容量（kvar）
- 智慧型动态无功补偿装置
- 企业代号：安科瑞电气股份有限公司

2.2 立柜式外形尺寸

	型号(立柜式)	补偿容量 Kvar	柜体尺寸 W×D×H (mm)	进出线方式
	ANSVG-S-Gxx-xx/G	≤300	800×800×2200	下进下出 或 上进上出 （其他方式可定制）
		≤500	800×1000×2200 （其他方式可定制）	

注：以上为柜体容量最大值，具体要以项目报价为准。

2.3 模块容量

	型号(模块式)	补偿容量 Kvar	进出线方式
	ANSVG-S-G 50/C	50	后进后出
	ANSVG-S-G 100/C	100	

注：以上为模块容量最大值，具体要以项目报价为准。

3、产品特点

- 功能最多：无功补偿，谐波治理，解决三相不平衡问题；
- 维护快：全模块设计，自由组合，随意拆装，插拔设计，有效降低设备的停机率；
- 7寸触摸屏，可以监控每一路TSC工作状态，包括温度、剩余容值，自动调节模块容量的输出及电容的投切，保障功率因数可以达到0.99以上，保护电容提高使用寿命。
- 省去传统的电容补偿控制器；

与传统动态补偿对比

功能特性	SVC	ANSVG-S-G	ANSVG
控制方式	独立控制器，控制分组投切	模块+智能型控制系统，稳定、快速	智慧型控制系统，更快，更稳定
输出无功	分组输出，有盲区	线性输出，稳定平滑，无盲区	全线性输出，无盲区
补偿效果	0.95左右	0.99左右，部分感性到全容性	0.99以上，全感性到容性，补偿范围最大
全响应时间	≥100ms	≤5ms	≤5ms
滤波能力	无滤波特力	滤除特定次谐波	滤除特定次谐波
三相不平衡	需要特殊设计	效果明显，可以全功率输出，解决三相不平衡问题	全功率输出，解决三相不平衡问题
市场售价	价格一般	适中偏上	价格较贵
补偿容量以及相应时间	图1	图2	

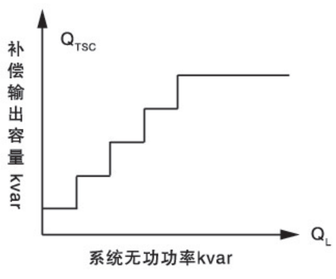


图1 传统动态无功补偿

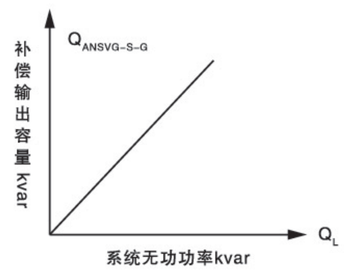


图2 ANSVG-S-G补偿

4、产品参数

单柜补偿容量		100kvar~400kvar
交流输入	额定电压	380V±15%
	额定频率	50Hz±2%
	接线方式	三相三线、三相四线
技术指标	谐波补偿次数	特定次谐波
	目标功率因数	0.99
	响应时间	5ms以内
	过载保护	可自动设置调节
	分相补偿能力	40%~100%
保护功能		过欠压、缺相、设备过流、设备过热、直流母线过欠压、过载自动限流保护
工作模式		自动或手动
通讯接口		RS485/以太网可选
防护等级		IP20，更高防护等级可定制
海拔要求		≤1000m，超过1000m，每升高100m降容1%
冷却方式		强制风冷
噪音		<65dB(A)
TSC模块		电容标称电压：450V~600V可选 电容器容量：50kvar 电抗器：电抗率7%、14%可选

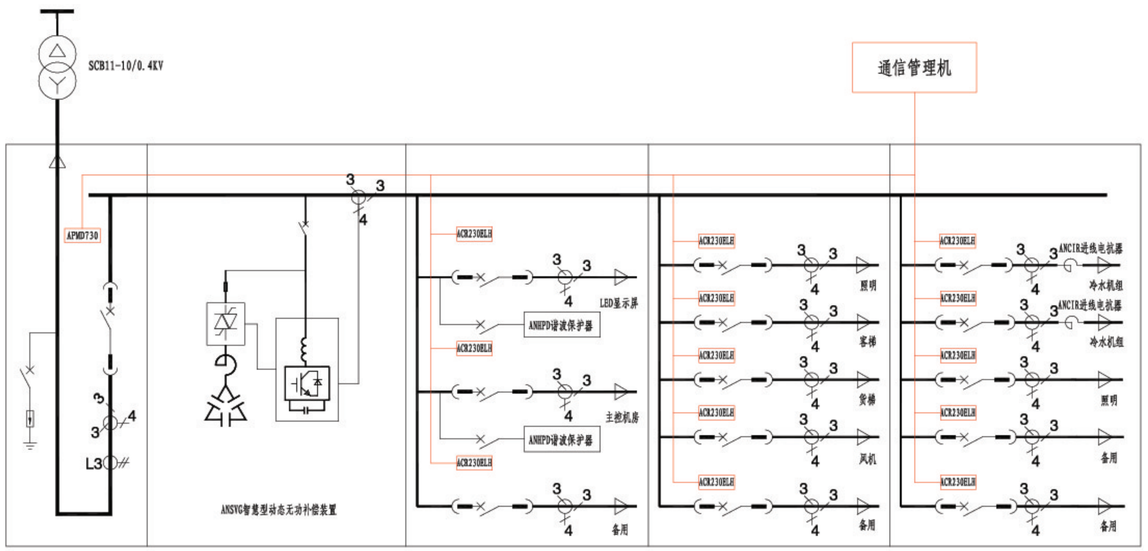
5、产品选型表

变压器容量 (kVA)	适用于商业中心、办公楼、数据中心、医院、酒店、剧场等谐波含量较小的场合 型号及补偿容量
200	ANSVG-S-G 100/G 分补100kvar+共补0kvar
250	ANSVG-S-G 100/G 分补100kvar+共补0kvar
315	ANSVG-S-G 100/G 分补100kvar+共补0kvar
400	ANSVG-S-G 100-50/G 分补100kvar+共补50kvar
500	ANSVG-S-G 100-100/G 分补100kvar+共补100kvar
630	ANSVG-S-G 100-100/G 分补100kvar+共补100kvar
800	ANSVG-S-G 100-150/G 分补100kvar+共补150kvar
1000	ANSVG-S-G 120-180/G 分补120kvar+共补180kvar
1250	ANSVG-S-G 160-240/G 分补160kvar+共补240kvar
1600	ANSVG-S-G 75-175/G（2台并机） 分补150kvar+共补350kvar
2000	ANSVG-S-G 90-210/G（2台并机） 分补180kvar+共补420kvar
2500	ANSVG-S-G 120-280/G（2台并机） 分补240kvar+共补560kvar

注：表格中为理论值，仅供参考，与实际测量值可能存在偏差。

6、产品应用

6.1 ANSVG-S-G集中补偿



ANSVG-S-G集中补偿

八、ANSVG-G-A混合动态滤波补偿装置

1、概述

混合动态滤波补偿装置在补偿无功的同时可兼治理系统的谐波，该设备以并联方式接入配电系统，实时监测系统的电流分量，通过控制计算及逻辑变化，计算出系统所需的无功分量及谐波分量，然后通过三相全桥换流电路实时产生系统所需要的无功与谐波电流注入到配电系统中，实现智能补偿，兼谐波治理。

2、产品型号及尺寸

2.1 产品型号

AN SVG-G-A - □ - □/□ □

- 接线方式：A-三相三线、B-三相四线
- 产品类型：G-整柜、C -模块式
- 滤波电流（A）
- 补偿容量（kvar）
- 混合动态滤波补偿装置
- 企业代号：安科瑞电气股份有限公司

2.2 立柜式外形尺寸

型号(立柜式)	补偿容量 Kvar	柜体尺寸 W×D×H (mm)	进出线方式
ANSVG-G-Axx-xx/Gxx	≤500（5个100kvar模块）	800×800×2200 800×1000×2200	下进下出 或 上进上出 （其他方式可定制）
	≤500	1000×800×2200	
	≤600	1000×1000×2200	
	≤800（8个100kvar模块）	1200×800×2200 1200×1000×2200 （其他方式可定制）	

注：以上为柜体容量最大值，具体要以项目报价为准。

2.3 模块容量

型号(模块式)	补偿容量 Kvar	进出线方式
ANSVG-G-A-50-25/C	50	后进后出
ANSVG-G-A-75-37.5/C	75	
ANSVG-G-A-100-50/C	100	

注：以上为模块容量最大值，具体要以项目报价为准。

3、功能特点

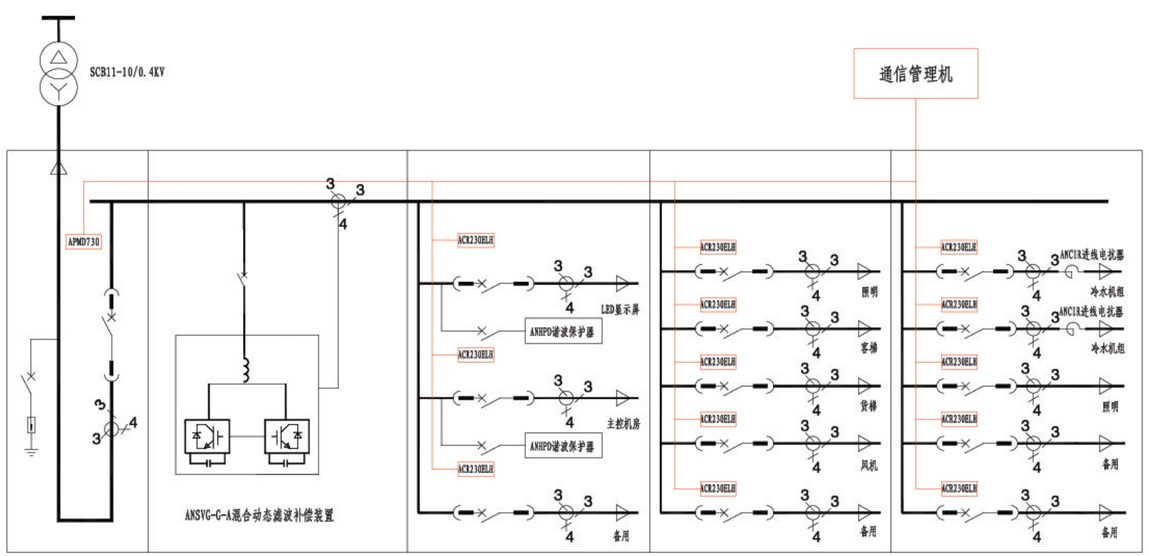
- 线性输出，无功功率全容性-全感性输出的同时，可滤除特定次谐波。
- 具备三相不平衡治理及稳压功能，提高0.4kV配电安全性。
- 补偿后系统功率因数≥0.99。
- 具有有源滤波功能，单模块有三种规格：50kvar无功+25A滤波，75kvar无功+37.5A滤波，100kvar无功+50A滤波。
- 响应时间<5ms。
- 模块化并联设计，故障模块不影响正常模块的运行，可靠性高。

4、技术指标

额定电压	380V±15%
额定频率	50Hz±2%
全响应时间	<5ms
控制方法	瞬时无功理论、FFT
功率因数	≥0.99
补偿率	无功：98%
分相补偿能力	100%具备分相补偿能力
安装方式	并联安装
模块效率	97%
噪声	<65dB
冷却方式	风冷
工作温度	-10℃~+45℃
储藏温度	-20℃~+65℃
环境要求	室内安装，建议安装海拔高度不超过1500米，更高海拔等级可降容使用
工作模式	自动或手动
接线方式	三相四线
过载能力	自动限定到额定电流运行
通讯接口	远程RS485/RS232/以太网通讯功能可选，上位机通讯软件可选
操作显示	液晶监控面板；运行参数设置；触摸按键操作；基本电能参数显示。
保护	过欠压、缺相、过流、过热、直流母线过欠压、过载限流保护

5、产品应用

5.1 上图案列



集中补偿上图示例

5.2 快速选型表

变压器容量 (kVA)	适用于汽车行业，钢铁冶金行业，光伏行业，单（多）晶炉等有谐波含量的场合 型号及数量
800	ANSVG-G-A 250-125/GB
1000	ANSVG-G-A 300-150/GB
1250	ANSVG-G-A 400-200/GB
1600	ANSVG-G-A 500-250/GB
2000	ANSVG-G-A 300-150/GB(两台)
2500	ANSVG-G-A 400-200/GB(两台)

注：表格中为理论值，仅供参考，与实际测量值可能存在偏差。

九、AZC系列智能电力电容补偿装置

1、概述

AZC系列智能电力电容补偿装置是应用于0.4kV、50Hz低压配电中用于节省能源、降低线损、提高功率因数和电能质量的新一代无功补偿设备。它由智能测控单元，投切开关，线路保护单元，低压电力电容器等构成。改变了传统无功补偿装置体积庞大和笨重的结构模式。具有补偿效果更好，体积更小，功耗更低，价格更廉，节约成本更多，使用更加灵活，维护更方便，使用寿命更长，可靠性更高等特点。

AZC系列智能电力电容补偿装置采用LCD液晶显示器，可实时显示三相母线电压、三相母线电流、三相功率因数、频率、电容器路数及投切状态、有功功率、无功功率、谐波电压总畸变率、电容器温度。

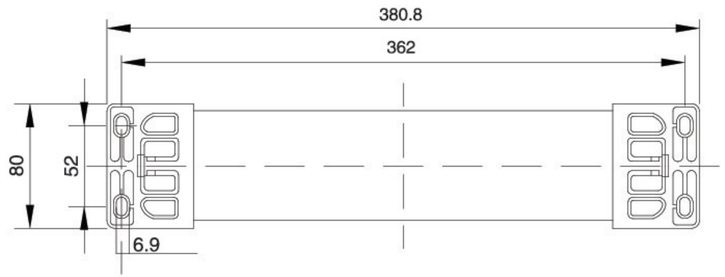
2、执行标准

- GB/T 15576-2008 低压成套无功功率补偿装置
- GB/T 7251.8-2005 低压成套开关设备和控制设备智能型成套设备通用技术要求

3、型号及尺寸说明

A ZC - □ / □ - □ (□)

- 空：复合开关　J：同步开关
- 电容器额定容量（Kvar）
- 电容器额定电压（V）
- 补偿方式 FP1：分补　SP1：共补
- 智能电力电容补偿装置
- 企业代号：安科瑞电气股份有限公司



4、主要技术参数

电源	额定电压	（AC220V 或AC380V）
	允许偏差	±20%
	额定频率	48.5Hz～51.5Hz
	功率	<0.5W（切除电容器时），<1W（投入电容器时）
	电压波形	正弦波，总畸变率不大于5%
外部环境	工作温度	-25℃～55℃
	相对湿度	40℃，20～90%
	大气压力	79.5Kpa～106.0Kpa
	工作环境	周围环境无导电尘埃及腐蚀性气体，无易燃易爆的介质，海拔2000m及以下
安全要求	满足《DL/T842-2003》低压并联电容器装置使用技术条件中对应条款要求	
测量误差	电　压	±0.2%
	电　流	±0.2%
	有功功率	±0.5 %
	无功功率	±0.5 %
	频　率	±0.2%
	功率因数	±0.5 %
保护误差	电压	≤0.5%
	电流	≤1.0%
	温度	±1℃
	时间	±0.01s
无功补偿参数	无功补偿误差	≤最小电容器容量的75%
	电容器投切时隔	>10s
	无功容量	单台≤（20+20）kvar
可靠性参数	控制准确率	100%
	电容器容量运行时间衰减率	≤1%/年
	电容器容量投切衰减率	≤0.1%/万次
	年故障率	0.1%

5、功能特点

5.1 过零投切

实现电压过零投入、电流过零切除、投切涌流小、微功耗、无拉弧、无谐波注入，大大提高了设备的耐电压，电流冲击的能力，减少了常规电容器柜内能耗。

5.2 分相补偿

实现单相分别补偿，解决三相负荷不平衡状况；对无功缺额较大的任一相进行单独补偿，优化了补偿效果。

5.3 保护功能

AZC系列智能电力电容补偿装置具有温度超限保护、缺相保护、过欠压保护、谐波超限保护。

5.4 积木结构

产品标准化、模块化，取代了传统的空气开关、交流接触器、可控硅、热继电器、电容器，将其功能合为一个整体，发热量小，组屏安装的时候采用积木堆积方式，电容器损坏时只需单体快速更换。

5.5 接线简单

多台电容器组屏安装，减少了生产工时，减少连接线工作量，柜内简洁，在使用现场快速组装，降低生产成本，提高了成套厂的生产效率。

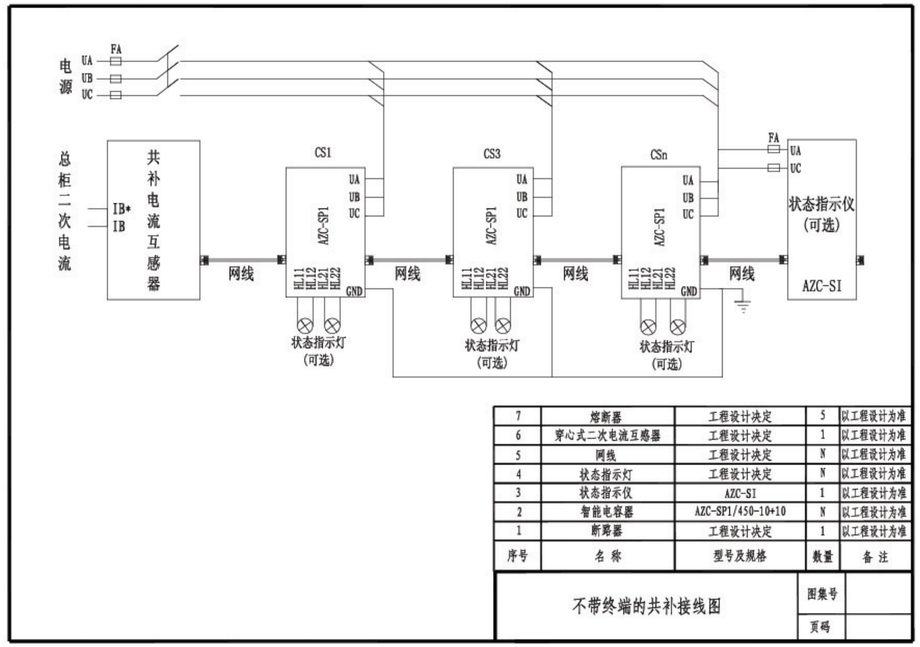
5.6 扩容方便

产品体积小、接线简单，随着用电用户电力负荷的增加，可以随时增加电容器的数量，改变了常规模式因接线复杂，一成不变的局限性，适应企业发展的需要，可以分期投资。

5.7 维护方便

液晶屏中文显示保护动作类型，如缺相、过流、过温、三相不平衡、谐波等；具有自诊断功能，可以在液晶屏上反映电子开关、电容器、智能模块、网络通讯等故障，有利于现场故障查找，更换简单。

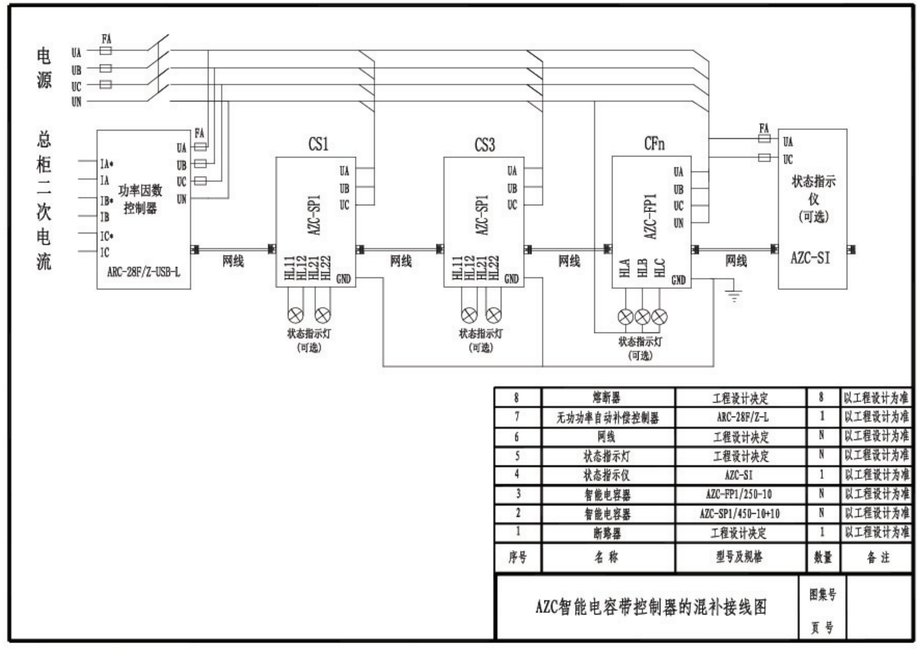
6、产品应用



序号	名称	型号及规格	数量	备注
7	熔断器	工程设计决定	5	以工程设计为准
6	穿心式二次电流互感器	工程设计决定	1	以工程设计为准
5	网线	工程设计决定	N	以工程设计为准
4	状态指示灯	工程设计决定	N	以工程设计为准
3	状态指示仪	AZC-SI	1	以工程设计为准
2	智能电容器	AZC-SP1/450-10+10	N	以工程设计为准
1	断路器	工程设计决定	1	以工程设计为准

不带终端的共补接线图　图集号　页码

不带终端的共补接线图



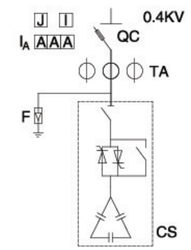
序号	名称	型号及规格	数量	备注
8	熔断器	工程设计决定	8	以工程设计为准
7	无功功率自动补偿控制器	ARC-28F/Z-L	1	以工程设计为准
6	网线	工程设计决定	N	以工程设计为准
5	状态指示灯	工程设计决定	N	以工程设计为准
4	状态指示仪	AZC-SI	1	以工程设计为准
3	智能电容器	AZC-FP1/250-10	N	以工程设计为准
2	智能电容器	AZC-SP1/450-10+10	N	以工程设计为准
1	断路器	工程设计决定	1	以工程设计为准

AZC智能电容带控制器的混补接线图　图集号　页号

带终端的混补接线图

7、应用方案

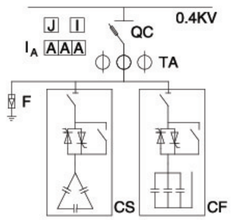
变压器容量为400/800/1000/1250/1600/2000KVA的三相补偿应用方案。

设计方案	三相补偿、电压过零投入、电流过零切除	
一次接线图		补偿容量按变压器总容量的50%进行配置，若补偿容量不够则可以适当增加电容的个数； 补偿容量配置时尽量配成梯形补偿方式，可提高补偿精度； 控制器与指示仪可以选用也可二选一，如不选用指示仪也可接传统的指示灯； 主要应用：住宅小区、城网、农网改造等工程项目，且谐波不超标的三相平衡的用电场合。

变压器容量	400KVA		800KVA		1000KVA	
补偿容量	200Kvar		400Kvar		500Kvar	
名称	规格型号	数量	规格型号	数量	规格型号	数量
刀熔开关	400A	1	800A	1	1000A	1
电流互感器TA	400/5	3	800/5	3	1000/5	3
电流表	400/5	3	800/5	3	1000/5	3
避雷针F	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3
共补智能电容	AZC-SP1/450-20+20	4	AZC-SP1/450-20+20	9	AZC-SP1/450-20+20	12
	AZC-SP1/450-10+10	2	AZC-SP1/450-10+10	2	AZC-SP1/450-10+10	1
无功补偿器或智能电容	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1
状态指示仪（J或I）	AZC-SI	1	AZC-SI	1	AZC-SI	1

变压器容量	1250KVA		1600KVA		2000KVA	
补偿容量	620Kvar		800Kvar		1000Kvar	
名称	规格型号	数量	规格型号	数量	规格型号	数量
刀熔开关	1200A	1	1500A	1	1200A	2
电流互感器TA	1200/5	3	1500/5	3	1200/5	6
电流表	1200/5	3	1500/5	3	1200/5	6
避雷针F	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	6
共补智能电容	AZC-SP1/450-20+20	15	AZC-SP1/450-20+20	20	AZC-SP1/450-20+20	25
	AZC-SP1/450-10+10	1				
无功补偿器或智能电容	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1
状态指示仪（J或I）	AZC-SI	1	AZC-SI	1	AZC-SI	1

变压器容量为400/800/1000/1250/1600/2000KVA的单相、三相混合补偿应用方案

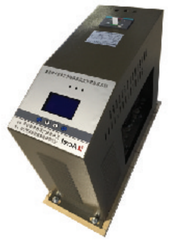
设计方案	三相补偿、电压过零投入、电流过零切除	
一次接线图		补偿容量按变压器总容量的50%进行配置，若补偿容量不够则可以适当增加电容的个数； 补偿容量配置时尽量配成梯形补偿方式，可提高补偿精度； 控制器与指示仪可以选用也可二选一，如不选用指示仪也可接传统的指示灯； 主要应用：住宅小区、城网、农网改造等工程项目，且谐波不超标的三相平衡的用电场合。

变压器容量	400KVA		800KVA		1000KVA	
补偿容量	200Kvar（共补160Kvar+分补40Kvar）		400Kvar（共补320Kvar+分补80Kvar）		500Kvar（共补400Kvar+分补100Kvar）	
名称	规格型号	数量	规格型号	数量	规格型号	数量
刀熔开关	400A	1	800A	1	1000A	1
电流互感器TA	400/5	3	800/5	3	1000/5	3
电流表	400/5	3	800/5	3	1000/5	3
避雷针F	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3
共补智能电容	AZC-SP1/450-20+20	4	AZC-SP1/450-20+20	8	AZC-SP1/450-20+20	10
	AZC-FP1/250-20	2	AZC-FP1/250-20	4	AZC-FP1/250-20	5
无功补偿器或智能电容状态指示仪（J或I）	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1
	AZC-SI	1	AZC-SI	1	AZC-SI	1

变压器容量	1250KVA		1600KVA		2000KVA	
补偿容量	620Kvar（共补480Kvar+分补140Kvar）		800Kvar（共补600Kvar+分补200Kvar）		1000Kvar（共补800Kvar+分补200Kvar）	
名称	规格型号	数量	规格型号	数量	规格型号	数量
刀熔开关	1200A	1	1500A	2	1200A	2
电流互感器TA	1200/5	3	1500/5	6	1200/5	6
电流表	1200/5	3	1500/5	6	1200/5	6
避雷针F	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	6	Y1.5W-0.28/1.3	6
共补智能电容	AZC-SP1/450-20+20	12	AZC-SP1/450-20+20	15	AZC-SP1/450-20+20	20
	AZC-FP1/250-20	7	AZC-FP1/250-20	10	AZC-FP1/250-20	10
无功补偿器或智能电容状态指示仪（J或I）	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1
	AZC-SI	1	AZC-SI	1	AZC-SI	1

十、AZCL系列智能集成式谐波抑制电力电容补偿装置

1、概述



AZCL系列智能集成式谐波抑制电力电容补偿装置是应用于0.4kV、50Hz低压配电中用于节省能源、降低线损、提高功率因数和电能质量的新一代无功补偿设备。其中串接7%电抗器的产品使用于主要谐波为5次、7次及以上的电气环境，串接14%电抗器的产品使用于主要谐波为3次、5次及以上的电气环境。

2、执行标准

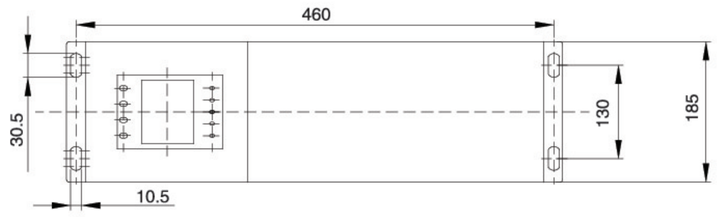
- GB/T 15576-2008 低压成套无功功率补偿装置
- GB/T 7251.8-2005 低压成套开关设备和控制设备智能型成套设备通用技术要求

3、型号及尺寸说明

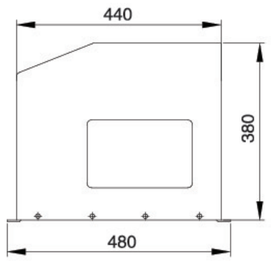
A ZCL - □ / □ - □ - PX

- PX：电抗率，如P7表示7%电抗率
- 电容器额定容量（Kvar）
- 电容器额定电压（V）
- 补偿方式 FP1：分补 SP1：共补
- 智能电容
- 企业代码

安装尺寸图如下：



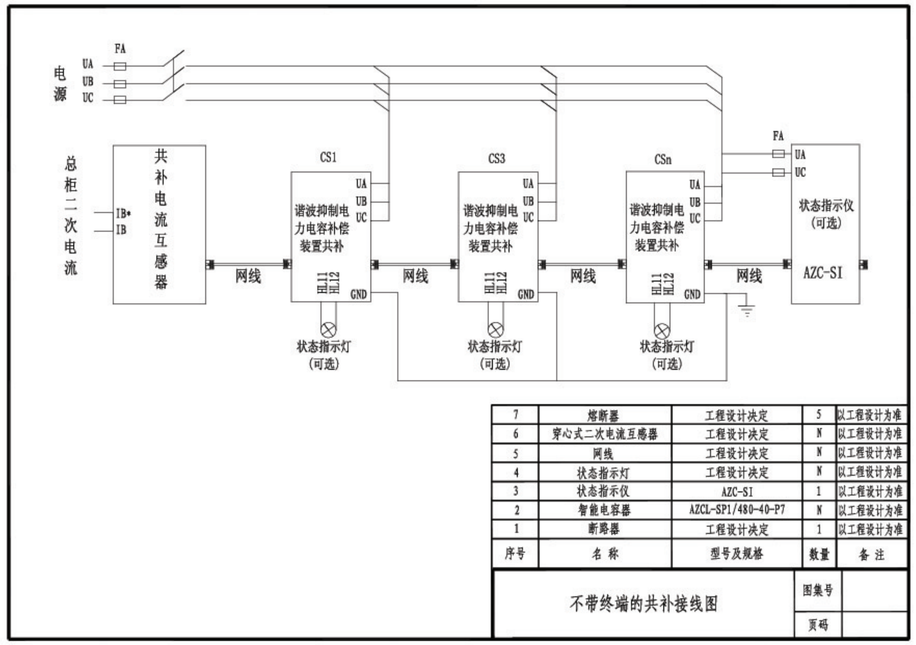
外形尺寸图如下：



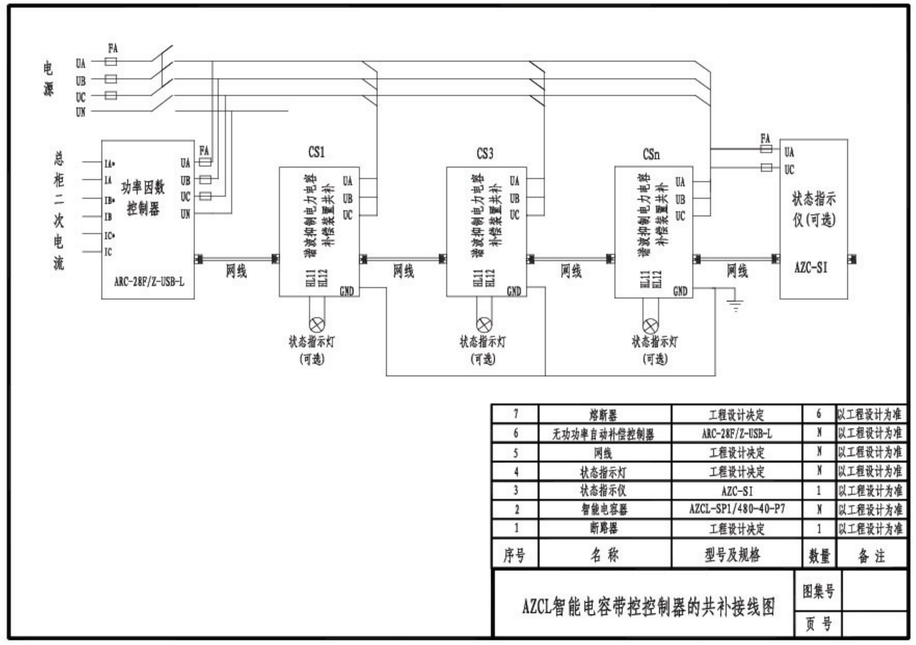
4、主要技术参数

电源	额定电压	（AC220V 或AC380V）
	允许偏差	±20%
	额定频率	48.5～51.5Hz
	功率	<0.5W（切除电容器时），<1W（投入电容器时）
	电压波形	正弦波，总畸变率不大于5%
外部环境	工作温度	-25～55℃
	相对湿度	40℃，20～90%
	大气压力	79.5～106.0Kpa
	工作环境	周围环境无导电尘埃及腐蚀性气体，无易燃易爆的介质，海拔2000m及以下
安全要求	满足《DL/T842-2003》低压并联电容器装置使用技术条件中对应条款要求。	
测量误差	电　压	±0.2%
	电　流	±0.2%
	有功功率	±0.5 %
	无功功率	±0.5 %
	频　率	±0.2%
	功率因数	±0.5 %
保护误差	电压	≤0.5%
	电流	≤1.0%
	温度	±1℃
	时间	±0.01s
无功补偿参数	无功补偿误差	≤最小电容器容量的75%
	电容器投切时隔	>10s
	无功容量	单台≤40kvar
可靠性参数	控制准确率	100%
	电容器容量运行时间衰减率	≤1%/年
	电容器容量投切衰减率	≤0.1%/万次
	年故障率	0.1%

5、产品应用



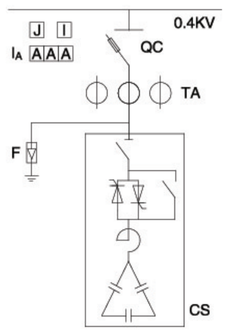
不带终端的共补接线图



带控制器的共补接线图

6、应用方案

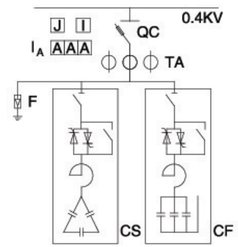
变压器容量为400/800/1000/1250/1600/2000KVA的三相补偿应用方案（串接7%电抗器）

设计方案	三相补偿、电压过零投入、电流过零切除	
一次接线图		补偿容量按变压器总容量的50%进行配置，若补偿容量不够则可以适当增加电容的个数； 补偿容量配置时尽量配成梯形补偿方式，可提高补偿精度； 控制器与指示仪可以选用也可二选一，如不选用指示仪也可接传统的指示灯； 7%系列抗谐电力电容器主要应用于5、7次谐波超标，负荷相对稳定的住宅小区、城网、企业等行业的无功补偿，14%系列抗谐电力电容器主要应用于3、5、7次谐波超标，负荷相对稳定的冶金铸造、机械加工、大型钢厂等行业的无功补偿。

变压器容量	400KVA		800KVA		1000KVA	
补偿容量	200Kvar		400Kvar		500Kvar	
名称	规格型号	数量	规格型号	数量	规格型号	数量
刀熔开关	400A	1	800A	1	1000A	1
电流互感器TA	400/5	3	800/5	3	1000/5	3
电流表	400/5	3	800/5	3	1000/5	3
避雷针F	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3
共补智能电容	AZCL-SP1/480-40-P7	4	AZCL-SP1/480-40-P7	8	AZCL-SP1/480-40-P7	11
	AZCL-SP1/480-20-P7	2	AZCL-SP1/480-20-P7	4	AZCL-SP1/480-20-P7	3
无功补偿器或智能电容状态指示仪（J或I）	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1
	AZC-SI	1	AZC-SI	1	AZC-SI	1

变压器容量	1250KVA		1600KVA		2000KVA	
补偿容量	620Kvar		800Kvar		1000Kvar	
名称	规格型号	数量	规格型号	数量	规格型号	数量
刀熔开关	1200A	1	1500A	1	1200A	2
电流互感器TA	1200/5	3	1500/5	3	1200/5	6
电流表	1200/5	3	1500/5	3	1200/5	6
避雷针F	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	6
共补智能电容	AZCL-SP1/480-40-P7	14	AZCL-SP1/480-40-P7	20	AZCL-SP1/480-40-P7	25
	AZCL-SP1/480-20-P7	3				
无功补偿器或智能电容状态指示仪（J或I）	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1
	AZC-SI	1	AZC-SI	1	AZC-SI	1

变压器容量为400/800/1000/1250/1600/2000KVA的单相、三相混合补偿应用方案（串接7%电抗器）

设计方案	三相补偿、电压过零投入、电流过零切除	
一次接线图		补偿容量按变压器总容量的50%进行配置，若补偿容量不够则可以适当增加电容的个数； 补偿容量配置时尽量配成梯形补偿方式，可提高补偿精度； 控制器与指示仪可以选用也可二选一，如不选用指示仪也可接传统的指示灯； 主要应用：住宅小区、城网、农网改造等工程项目，且谐波不超标的三相平衡的用电场合。

变压器容量	400KVA		800KVA		1000KVA	
补偿容量	200Kvar（共补160Kvar+分补40Kvar）		400Kvar（共补320Kvar+分补80Kvar）		500Kvar（共补400Kvar+分补100Kvar）	
名称	规格型号	数量	规格型号	数量	规格型号	数量
刀熔开关	400A	1	800A	1	1000A	1
电流互感器TA	400/5	3	800/5	3	1000/5	3
电流表	400/5	3	800/5	3	1000/5	3
避雷针F	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	3
共补智能电容	AZCL-SP1/480-40-P7	4	AZCL-SP1/480-40-P7	8	AZCL-SP1/480-40-P7	10
	AZCL-FP1/280-20-P7	2	AZCL-FP1/280-20-P7	4	AZCL-FP1/280-20-P7	5
无功补偿器或智能电容状态指示仪（J或I）	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1
	AZC-SI	1	AZC-SI	1	AZC-SI	1

变压器容量	1250KVA		1600KVA		2000KVA	
补偿容量	620Kvar（共补480Kvar+分补140Kvar）		800Kvar（共补600Kvar+分补200Kvar）		1000Kvar（共补800Kvar+分补200Kvar）	
名称	规格型号	数量	规格型号	数量	规格型号	数量
刀熔开关	1200A	1	1500A	2	1200A	2
电流互感器TA	1200/5	3	1500/5	6	1200/5	6
电流表	1200/5	3	1500/5	6	1200/5	6
避雷针F	Y1.5W-0.28/1.3	3	Y1.5W-0.28/1.3	6	Y1.5W-0.28/1.3	6
共补智能电容	AZCL-SP1/480-40-P7	12	AZCL-SP1/480-40-P7	15	AZCL-SP1/480-40-P7	20
	AZCL-FP1/280-20-P7	7	AZCL-FP1/280-20-P7	10	AZCL-FP1/280-20-P7	10
无功补偿器或智能电容状态指示仪（J或I）	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1	ARC-28F/Z-USB-L	1
	AZC-SI	1	AZC-SI	1	AZC-SI	1

十一、ANBSMJ自愈式低压并联电容器

1、概述

自愈式低压并联电容器主要使用在工频系统中，用于提高电力系统的功率因数，改善电力系统的电能质量，提高供电系统的可靠性。

2、执行标准

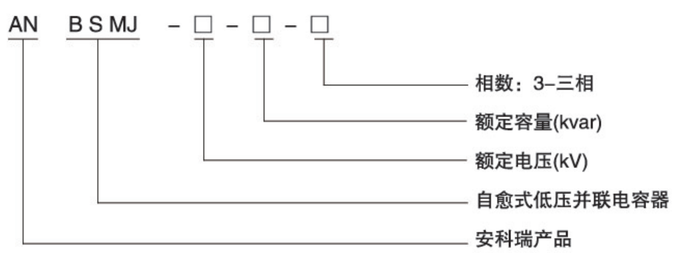
- GB/T 12747-2017《标称电压1000V及以下交流电力系统用自愈式并联电容器》

3、产品特点

- 自愈性：产品具有良好的自愈性能，即在电介质局部击穿后，能自动迅速恢复其绝缘性能；
- 额定电压：三相450V、480V、525V；分补：250V、280V、300V；
- 容量偏差：不超过额定值的-5%～10%；
- 损耗：在工频额定电压下20℃时，损耗角正切值不大于0.0015；
- 过压能力：允许在1.1Un下长期运行；
- 过流能力：允许在1.3In下长期运行；
- 耐压：极对极施加2.15Un，2s不击穿；极对壳施加AC3kV，10s不击穿；
- 内置放电电阻：在断电后3分钟内可将端子上的电压降低至75V以下；
- 内设过压隔离装置：一旦电容器出现故障，内部产生的过压力将使隔离装置动作，从而自动切断电源。

4、型号命名及尺寸

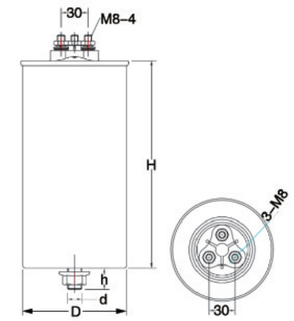
4.1 产品型号



4.2 外形尺寸

4.2.1 圆柱形

1）共补



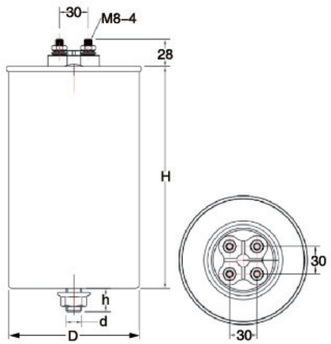
ANBSMJ系列自愈式低压并联电容器（圆柱形、共补）外形尺寸图

ANBSMJ系列（圆柱形、共补、额定电压0.45kV）						
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形尺寸D×H(mm)	安装底脚d×h(mm)	出线方式
1	ANBSMJ-0.45-10-3	10	12.8	Φ76×160	M12×16	螺柱式
2	ANBSMJ-0.45-15-3	15	19.2	Φ86×235	M12×16	
3	ANBSMJ-0.45-20-3	20	25.7	Φ96×235	M12×16	
4	ANBSMJ-0.45-25-3	25	32.1	Φ106×235	M12×16	
5	ANBSMJ-0.45-30-3	30	38.5	Φ106×280	M12×16	
6	ANBSMJ-0.45-35-3	35	44.9	Φ116×235	M16×24	
7	ANBSMJ-0.45-40-3	40	51.3	Φ116×280	M16×24	

ANBSMJ系列（圆柱形、共补、额定电压0.48kV）						
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形尺寸D×H(mm)	安装底脚d×h(mm)	出线方式
1	ANBSMJ-0.48-10-3	10	12.0	Φ76×235	M12×16	螺柱式
2	ANBSMJ-0.48-15-3	15	18.0	Φ86×235	M12×16	
3	ANBSMJ-0.48-20-3	20	24.1	Φ96×235	M12×16	
4	ANBSMJ-0.48-25-3	25	30.1	Φ106×235	M12×16	
5	ANBSMJ-0.48-30-3	30	36.1	Φ106×280	M12×16	
6	ANBSMJ-0.48-35-3	35	42.1	Φ116×280	M16×24	
7	ANBSMJ-0.48-40-3	40	48.1	Φ116×280	M16×24	

ANBSMJ系列（圆柱形、共补、额定电压0.525kV）						
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形尺寸D×H(mm)	安装底脚d×h(mm)	出线方式
1	ANBSMJ-0.525-10-3	10	11.0	Φ76×235	M12×16	螺柱式
2	ANBSMJ-0.525-15-3	15	16.5	Φ96×235	M12×16	
3	ANBSMJ-0.525-20-3	20	22.0	Φ106×235	M12×16	
4	ANBSMJ-0.525-25-3	25	27.5	Φ116×235	M16×24	
5	ANBSMJ-0.525-30-3	30	33.0	Φ116×280	M16×24	
6	ANBSMJ-0.525-40-3	40	44.0	Φ136×235	M16×24	

2）分补



ANBSMJ系列自愈式低压并联电容器（圆柱形、分补）外形尺寸图

ANBSMJ系列（圆柱形、分补、额定电压0.25kV）						
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形尺寸D×H(mm)	安装底脚d×h(mm)	出线方式
1	ANBSMJ-0.25-3.33*3	3.33*3	13.3*3	Φ86×235	M12×16	螺柱式
2	ANBSMJ-0.25-5*3	5*3	20.0*3	Φ106×235	M12×16	
3	ANBSMJ-0.25-6.67*3	6.67*3	26.7*3	Φ116×235	M16×24	
4	ANBSMJ-0.25-8.33*3	8.33*3	33.3*3	Φ116×280	M16×24	
5	ANBSMJ-0.25-10*3	10*3	40.0*3	Φ136×235	M16×24	

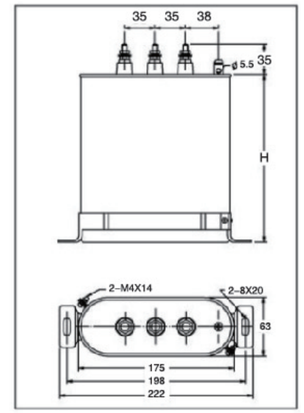
ANBSMJ系列（圆柱形、分补、额定电压0.28kV）						
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形尺寸D×H(mm)	安装底脚d×h(mm)	出线方式
1	ANBSMJ-0.28-3.33*3	3.33*3	11.9*3	Φ86×235	M12×16	螺柱式
2	ANBSMJ-0.28-5*3	5*3	17.9*3	Φ96×235	M12×16	
3	ANBSMJ-0.28-6.67*3	6.67*3	23.8*3	Φ106×235	M12×16	
4	ANBSMJ-0.28-8.33*3	8.33*3	29.8*3	Φ116×235	M16×24	
5	ANBSMJ-0.28-10*3	10*3	35.7*3	Φ116×280	M16×24	

ANBSMJ系列（圆柱形、分补、额定电压0.3kV）						
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形尺寸D×H(mm)	安装底脚d×h(mm)	出线方式
1	ANBSMJ-0.3-3.33*3	3.33*3	11.1*3	Φ86×235	M12×16	螺柱式
2	ANBSMJ-0.3-5*3	5*3	16.7*3	Φ96×235	M12×16	
3	ANBSMJ-0.3-6.67*3	6.67*3	22.2*3	Φ106×235	M12×16	
4	ANBSMJ-0.3-8.33*3	8.33*3	27.8*3	Φ116×235	M16×24	
5	ANBSMJ-0.3-10*3	10*3	33.3*3	Φ116×280	M16×24	

注：外形尺寸若有变动，以实物尺寸为准（包括针对特殊项目需求）。

4.2.2 方形

1）共补



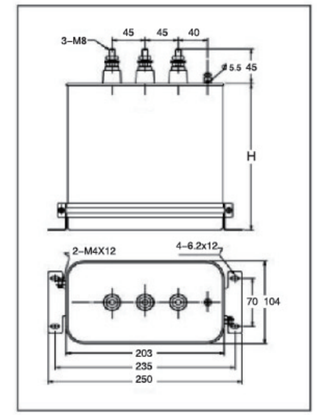


图1　　图2

ANBSMJ系列自愈式低压并联电容器（方形，共补）外形尺寸

ANBSMJ系列（方形、共补、额定电压0.45kV）					
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形图(mm)	高H(mm)
1	ANBSMJ-0.45-5-3	5	6.4	图1	95
2	ANBSMJ-0.45-7.5-3	7.5	9.6		95
3	ANBSMJ-0.45-10-3	10	12.8		95
4	ANBSMJ-0.45-15-3	15	19.2		160
5	ANBSMJ-0.45-20-3	20	25.7		160
6	ANBSMJ-0.45-25-3	25	32.1		223
7	ANBSMJ-0.45-30-3	30	38.5		223
8	ANBSMJ-0.45-40-3	40	51.3	图2	165
9	ANBSMJ-0.45-50-3	50	64.2		230

ANBSMJ系列（方形、共补、额定电压0.48kV）					
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形图(mm)	高H(mm)
1	ANBSMJ-0.48-5-3	5	6.0	图1	95
2	ANBSMJ-0.48-7.5-3	7.5	9.0		95
3	ANBSMJ-0.48-10-3	10	12.0		160
4	ANBSMJ-0.48-15-3	15	18.0		160
5	ANBSMJ-0.48-20-3	20	24.1		223
6	ANBSMJ-0.48-25-3	25	30.1	图2	165
7	ANBSMJ-0.48-30-3	30	36.1		165
8	ANBSMJ-0.48-40-3	40	48.1		230
9	ANBSMJ-0.48-50-3	50	60.1		230

ANBSMJ系列（方形、共补、额定电压0.48kV）					
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形图(mm)	高H(mm)
1	ANBSMJ-0.525-5-3	5	5.5	图1	95
2	ANBSMJ-0.525-7.5-3	7.5	8.25		160
3	ANBSMJ-0.525-10-3	10	11.0		160
4	ANBSMJ-0.525-15-3	15	16.5		223
5	ANBSMJ-0.525-20-3	20	22.0		223
6	ANBSMJ-0.525-25-3	25	27.5	图2	165
7	ANBSMJ-0.525-30-3	30	33.0		230
8	ANBSMJ-0.525-40-3	40	44.0		230

2）分补

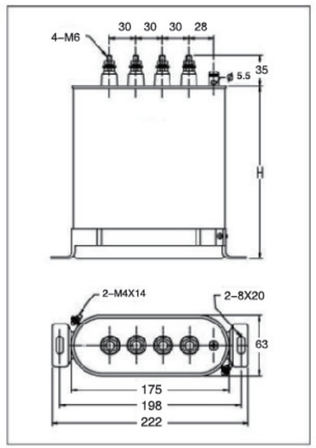


图3

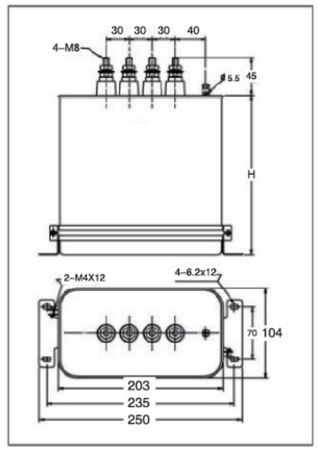


图4

ANBSMJ系列自愈式低压并联电容器（方形，分补）外形尺寸

ANBSMJ系列（方形、分补、额定电压0.25kV）					
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形图(mm)	高H(mm)
1	ANBSMJ-0.25-1.67*3	1.67*3	6.7*3	图3	95
2	ANBSMJ-0.25-2.5*3	2.5*3	10*3		160
3	ANBSMJ-0.25-3.33*3	3.33*3	13.3*3		160
4	ANBSMJ-0.25-5*3	5*3	20*3		223
5	ANBSMJ-0.25-6.67*3	6.67*3	26.7*3		223
6	ANBSMJ-0.25-8.33*3	8.33*3	33.3*3	图4	165
7	ANBSMJ-0.25-10*3	10*3	40*3		230
8	ANBSMJ-0.25-13.34*3	13.34*3	53.4*3		230

ANBSMJ系列（方形、分补、额定电压0.28kV）					
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形图(mm)	高H(mm)
1	ANBSMJ-0.28-1.67*3	1.67*3	6*3	图3	95
2	ANBSMJ-0.28-2.5*3	2.5*3	8.9*3		160
3	ANBSMJ-0.28-3.33*3	3.33*3	11.9*3		160
4	ANBSMJ-0.28-5*3	5*3	17.9*3		223
5	ANBSMJ-0.28-6.67*3	6.67*3	23.8*3	图4	165
6	ANBSMJ-0.28-8.33*3	8.33*3	29.8*3		165
7	ANBSMJ-0.28-10*3	10*3	35.7*3		230
8	ANBSMJ-0.28-13.34*3	13.34*3	47.6*3		230

ANBSMJ系列（方形、分补、额定电压0.3kV）					
序号	型号规格	额定容量(kvar)	额定电流(A)	外形图(mm)	高H(mm)
1	ANBSMJ-0.3-1.67*3	1.67*3	5.6*3	图3	95
2	ANBSMJ-0.3-2.5*3	2.5*3	8.3*3		95
3	ANBSMJ-0.3-3.33*3	3.33*3	11.1*3		160
4	ANBSMJ-0.3-5*3	5*3	16.7*3		223
5	ANBSMJ-0.3-6.67*3	6.67*3	22.2*3		223
6	ANBSMJ-0.3-8.33*3	8.33*3	27.8*3	图4	165
7	ANBSMJ-0.3-10*3	10*3	33.3*3		230
8	ANBSMJ-0.3-13.34*3	13.34*3	44.5*3		230

注：外形尺寸若有变动，以实物尺寸为准（包括针对特殊项目需求）。

5、正常工作条件

- 安装海拔高度：≦2000m；
- 运行环境温度：-25℃～+50℃；
- 安装运行场所应无有害气体和蒸汽，应无导电性和爆炸性尘埃；
- 安装运行场所应无强烈机械震动；
- 电容器投入运行时，必须抑制合闸时涌流大小，应采用具有限流装置的电容器专用接触器或在电压过零时投入的无触点开关，也可以在电容器上串联接入限流电抗器，以避免电容器的早期损坏，涌流的大小应限制在100倍额定电流以内。

十二、ANCK串联电抗器

1、概述

ANCK系列串联电抗器与ANBSMJ系列自愈式低压并联电容器配套使用，主要用于提高0.4kV电力系统的功率因数，有效抑制电网的高次谐波，减轻电容器由谐波引起的过载，防止谐波放大，对电容器的安全运行，改善网络电压波形，提高供电质量和电网安全经济运行起良好作用，适用于3、5、7、9次谐波负载的无功补偿。

2、执行标准

- GB/T 1094.6-2011《电力变压器 第6部分：电抗器》

3、产品特点

- 本系列电抗器由优质矽钢片及高强度电磁线等精心加工而成，具有体积小、噪音低、损耗小、耐湿、阻燃等性能；
- 附有一组常闭温控开关，串联于本回路的控制回路中，当电抗器超温时，断开回路，具有保护回路的过载功能；
- 电抗器芯柱部分紧固件采用无磁性材料，确保电抗器较高的品质因数和较小的温升，并具有较好的抗谐波效果。

4、型号命名

AN CKS(D)G □-□/□

- 额定电抗率XL/Xc(%)
- 电抗器容量（kvar）
- 匹配电容器额定线电压（kV）
- 串联电抗器（S-三相，D-单相）
- 安科瑞产品

三相型号	适用电容器	三相型号	适用电容器
ANCKSG-0.48-0.35-7	5kvar/480V	ANCKSG-0.48-4.2-7	60kvar/480V
ANCKSG-0.48-0.7-7	10kvar/480V	ANCKSG-0.525-0.7-14	5kvar/525V
ANCKSG-0.48-1.05-7	15kvar/480V	ANCKSG-0.525-1.4-14	10kvar/525V
ANCKSG-0.48-1.4-7	20kvar/480V	ANCKSG-0.525-2.1-14	15kvar/525V
ANCKSG-0.48-1.75-7	25kvar/480V	ANCKSG-0.525-2.8-14	20kvar/525V
ANCKSG-0.48-2.1-7	30kvar/480V	ANCKSG-0.525-3.5-14	25kvar/525V
ANCKSG-0.48-2.45-7	35kvar/480V	ANCKSG-0.525-4.2-14	30kvar/525V
ANCKSG-0.48-2.8-7	40kvar/480V	ANCKSG-0.525-5.6-14	40kvar/525V
ANCKSG-0.48-3.5-7	50kvar/480V	ANCKSG-0.525-7.0-14	50kvar/525V

单相型号	适用电容器	单相型号	适用电容器
ANCKDG-0.28-0.35-7	15kvar/280V	ANCKDG-0.3-0.7-14	15kvar/300V
ANCKDG-0.28-0.47-7	20kvar/280V	ANCKDG-0.3-0.93-14	20kvar/300V
ANCKDG-0.28-0.58-7	25kvar/280V	ANCKDG-0.3-1.17-14	25kvar/300V
ANCKDG-0.28-0.7-7	30kvar/280V	ANCKDG-0.3-1.4-14	30kvar/300V
ANCKDG-0.28-0.93-7	40kvar/280V	ANCKDG-0.3-1.87-14	40kvar/300V
ANCKDG-0.28-1.05-7	45kvar/280V	ANCKDG-0.3-2.1-14	45kvar/300V
ANCKDG-0.28-1.17-7	50kvar/280V	ANCKDG-0.3-2.34-14	50kvar/300V
ANCKDG-0.28-1.4-7	60kvar/280V	ANCKDG-0.3-2.8-14	60kvar/300V

5、技术参数

额定电压	三相：450V、480V、525V；单相：250V、280V、300V
电抗率	7%、14%
电抗器温升	工频额定电流下，铁芯温升≤85K、线圈温升≤95K
噪音	≤45dB
绝缘耐热等级	H级（180℃）
耐压	相对相、相对地施加AC3kV，1min不击穿
线性度	1.8In下，电感值不低于0.95倍的额定电感值
防护等级	IP00
安装海拔高度	≤2000m
运行环境温度	-25℃～+45℃
相对湿度	≤90%，周围环境应有良好通风条件，若柜内安装，应加装通风设备

十三、AFK低压复合开关及同步开关

1、概述

低压复合开关是新一代低压无功补偿装置中的电容器投切装置，基本工作原理：将可控硅和磁保持继电器并联，由内部单片机控制，在投入和切除的瞬间由可控硅承担过零投切，之后由磁保持继电器接通运行。因此，复合开关既有过零投切无涌流的优点，又有交流接触器运行无功耗的长处，可避免可控硅运行发热和接触器切除时有火花等缺点。

2、执行标准

- GB/T 14048.4-2010 低压开关设备和控制设备

3、型号及尺寸说明

3.1 产品型号

3.1.1 低压复合开关

AFK – □ / □

- 额定电流：45A、55A、70A、80A、110A
- 控制相数：2D：单相　2L：相间　3D：三相
- 投切开关

表1 选型表

补偿方式	额定电流	配电容器容量（kvar）	规格型号
共补型	45A	≤20	AFK-3D/45A
	55A	≤30	AFK-3D/55A
	70A	≤40	AFK-3D-70A
	80A	≤50	AFK-3D/80A
	110A	≤60	AFK-3D/110A
分补型	45A	≤20	AFK-2D/45A
	55A	≤30	AFK-2D/55A
	70A	≤40	AFK-2D-70A
	80A	≤50	AFK-2D/80A
	110A	≤60	AFK-2D/110A
相间型	45A	≤20	AFK-2L/45A
	55A	≤30	AFK-2L/55A
	70A	≤40	AFK-2L-70A

3.1.2 同步开关

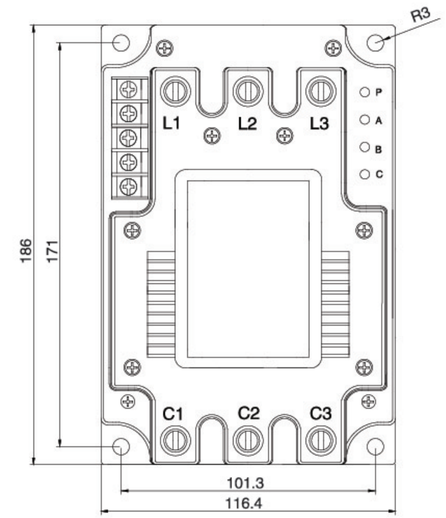
AFK – □ / □ – J

- 同步开关
- 额定电流：45A、55A、70A
- 控制相数：2D：单相　2L：相间　3D：三相
- 投切开关

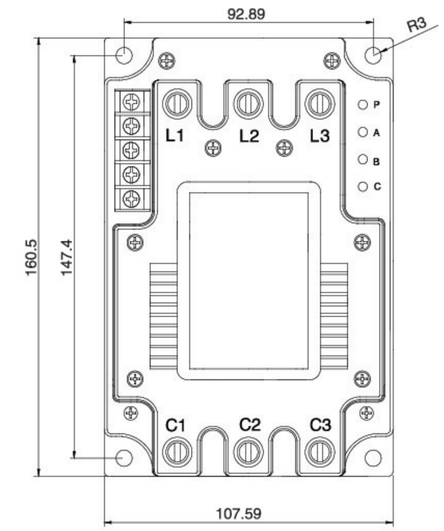
表2 选型表

补偿方式	额定电流	配电容器容量（kvar）	规格型号
共补型	45A	≤20	AFK-3D/45A-J
	55A	≤30	AFK-3D/55A-J
	70A	≤40	AFK-3D/70A-J
分补型	45A	≤20	AFK-2D/45A-J
	55A	≤30	AFK-2D/55A-J
	70A	≤40	AFK-2D/70A-J
相间型	45A	≤20	AFK-2L/45A-J
	55A	≤30	AFK-2L/55A-J
	70A	≤40	AFK-2L/70A-J

3.2 外形尺寸



A型尺寸图



B型尺寸图

注：B型同步开关与A型同步开关只是尺寸不同，B型尺寸最大额定电流70A，其他电性能均一致，选型需标明尺寸，不标注则默认A型尺寸。

4、主要技术参数

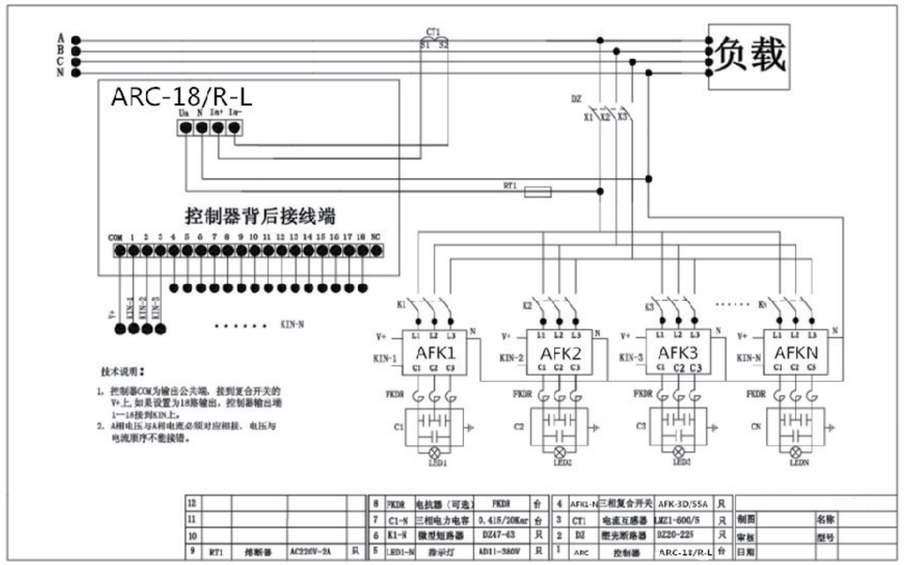
- 额定电压（三相型）：AC380V±20%，50Hz±10%
- 额定电压（分相型）：AC220V±20%，50Hz±10%
- 电流规格：45A、55A、70A、80A、110A(B型尺寸最大额定电流70A)
- 工作电源：AC380V/220V±20%，50Hz±10%
- 电源电压谐波畸变率：≤5%
- 控制电压：可接受控制输出的直流5V-12V/10mA控制信号
- 本机功耗：≤3VA
- 动态响应时间：控制发出投入或切除信号后，1s内完成投入或切除动作
- 重复投切时间：自前一次切除完成后，经过2s延时，即可再次进行投入动作
- 磁保持继电器机械寿命：100万次
- 环境温度：-25℃～70℃
- 相对湿度：40℃，≤90%
- 海拔高度：≤2000m
- 大气压力：79.5Kpa～106.0Kpa
- 周围环境无导电尘埃及腐蚀性气体，无易燃易爆的介质

5、功能特点

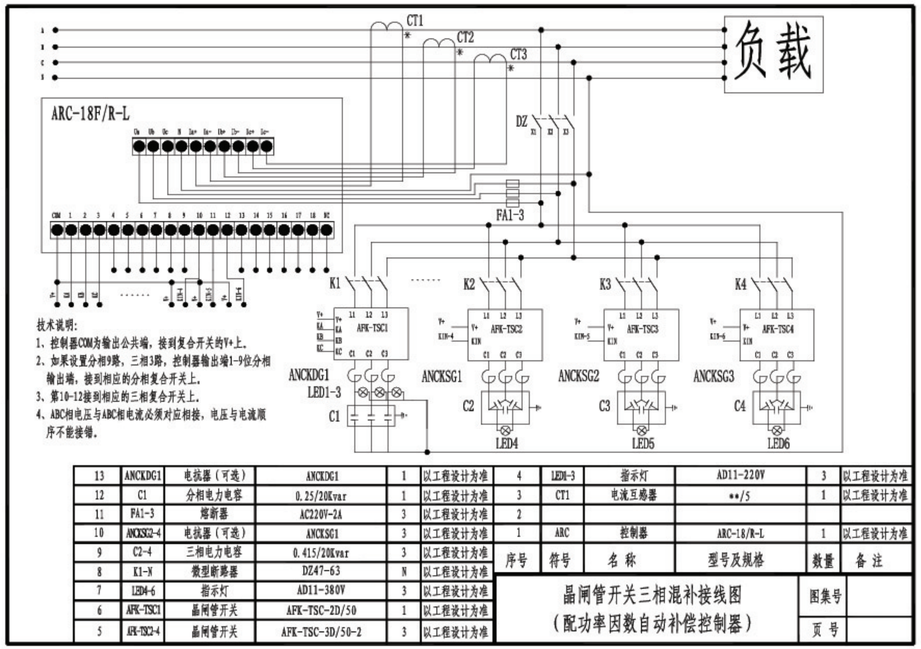
- 可控硅耐压：可控硅耐压不低于2000V，具有过压、过流及电流瞬变保护措施。
- 放电技术：电容能在2s内完成对残压的放电。
- 软件过流检测技术：能够准确找出过零点，检测到谐波时不发出投入命令。

6、应用方案

6.1 三相共补接线图（配液晶显示功率因数自动补偿控制器）



6.2 三相混补接线图（配液晶显示功率因数自动补偿控制器）



十四、AFK晶闸管动态投切开关

1、概述

AFK晶闸管投切开关是无机械触点的电子开关，可跟踪负载无功电流变化，采用过零投切，投切过程无过压、电弧等现象，响应时间块可频繁投切无噪音，使用时间长，并具有缺相保护、自动识别相序、过温保护报警输出等功能。

2、执行标准

- GB/T 29312-2012 低压无功功率补偿投切装置

3、型号及尺寸说明

3.1 产品型号

AFK－□－□／□－□

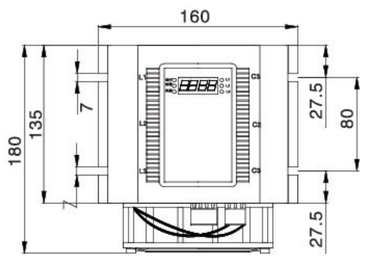
- 2：三相二控　3：三相三控
- 控制电容器容量
- 控制相数：2D：单相　3D：三相
- TSC：普通型晶闸管无触点　ZTSC：增强型晶闸管无触点
- 安科瑞投切开关

表1 选型表

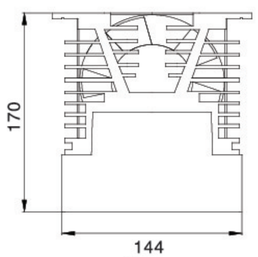
补偿方式		配电容器容量（kvar）	规格型号
三相共补	普通型	≤20	AFK-TSC-3D/20-2
		≤30	AFK-TSC-3D/30-2
		≤40	AFK-TSC-3D/40-2
		≤50	AFK-TSC-3D/50-2
		≤20	AFK-TSC-3D/20-3
		≤30	AFK-TSC-3D/30-3
		≤40	AFK-TSC-3D/40-3
		≤50	AFK-TSC-3D/50-3
		≤60	AFK-TSC-3D/60-3
	增强型	≤20	AFK-ZTSC-3D/20-2
		≤30	AFK-ZTSC-3D/30-2
		≤40	AFK-ZTSC-3D/40-2
		≤50	AFK-ZTSC-3D/50-2
		≤60	AFK-ZTSC-3D/60-2

补偿方式		配电容器容量（kvar）	规格型号
分相补偿	普通型	≤20	AFK-TSC-2D/20
		≤30	AFK-TSC-2D/30
		≤40	AFK-TSC-2D/40
		≤50	AFK-TSC-2D/50
	增强型	≤20	AFK-ZTSC-2D/20
		≤30	AFK-ZTSC-2D/30
		≤40	AFK-ZTSC-2D/40
		≤50	AFK-ZTSC-2D/50

3.2 外形尺寸



主视图



俯视图

共补接线端子图定义

序号	△型定义	说明
1	V+	+12V公共输出端
2	KIN	投入信号端

4、主要技术参数

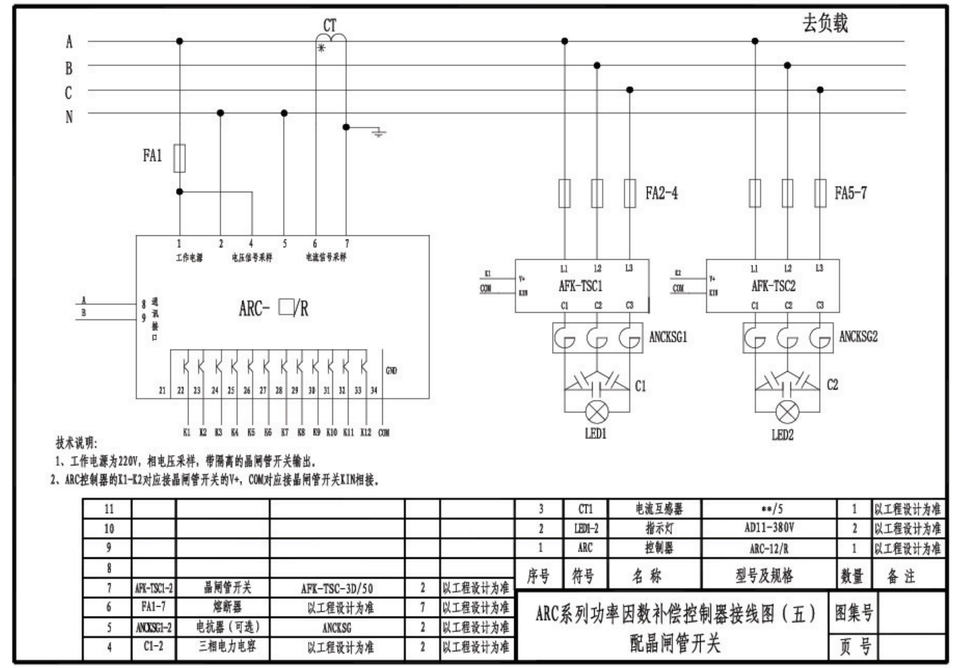
- 三相型：AC380V±20%，50Hz±10%
- 分相型：AC220V±20%，50Hz±10%
- 容量规格：三相共补≤60kvar，单相分补≤50kvar
- 电源电压谐波畸变率：≤5%
- 控制电压：可接受控制输出的直流5V-12V，10mA/路控制信号
- 本机功耗：≤3VA
- 动态响应时间：控制发出投入或切除信号后，10ms内完成投入或切除动作
- 重复投切时间：自前一次切除完成后，经过2s延时，即可再次进行投入动作
- 磁保持继电器机械寿命：100万次

5、功能特点

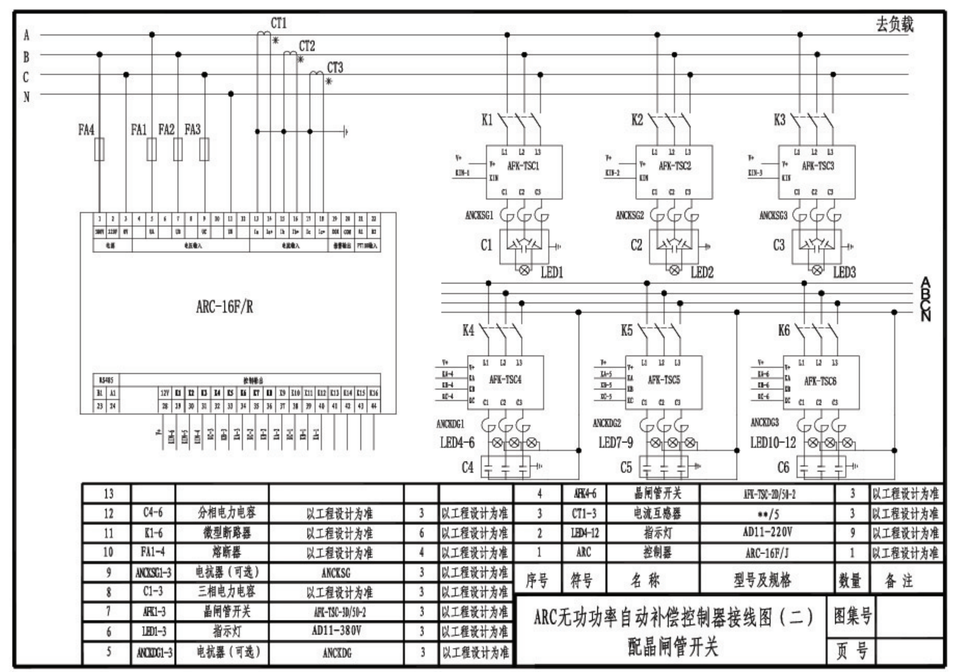
- 可控硅耐压：可控硅耐压不低于2000V，具有过压、过流及电流瞬变保护措施。
- 上电、掉电无误触发：上电时不会误投入电容，掉电时能及时切除已投入电容。
- 过零投切：过零投切、涌流小。

6、应用方案

6.1 三相共补接线图（配功率因数自动补偿控制器）



6.2 三相混补接线图（配功率因数自动补偿控制器）

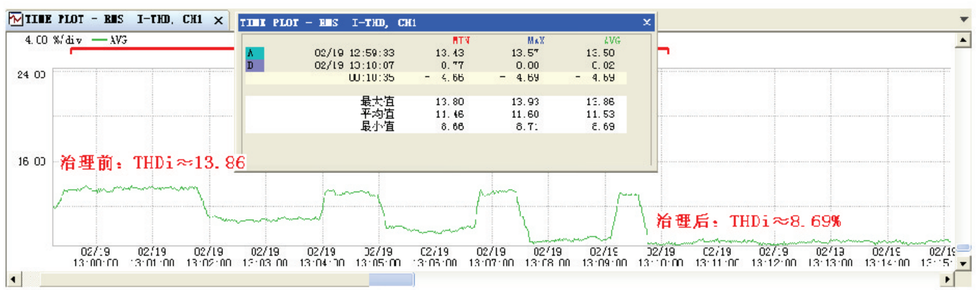


附录

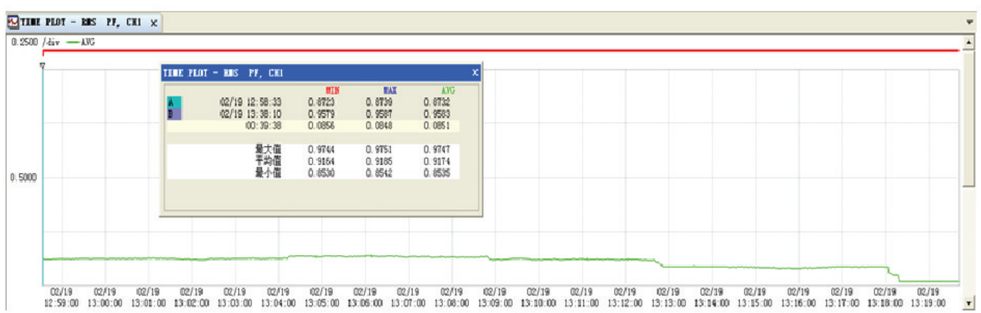
治理案例简介

1.ANSVG-S-A混合补偿装置在纺织厂的应用

目前纺织制造厂家会引进先进生产设备，变频器在改善工艺和节能传动上发挥很大作用，但是，使用会产生谐波电流，导致现场无功柜中电容频繁损坏，无功补偿不达标造成用电罚款、控制系统受到干扰等，给公司生产经营带来很大的困扰，经过实地测量分析，推荐采用我司ANSVG系列产品，拥有ANSVC的补偿无功经济性和ANAPF治理谐波的高效性，更换现场已经损坏的无功柜（串抗，抑制谐波），在此基础上ANAPF治理负载谐波电流，保证无功补偿和谐波治理效果，给生产经营带来保障。



电流畸变率变化趋势



功率因数变化趋势

ANSVG-S-A混合补偿装置投入运行后，系统中谐波得到治理，由上图电流畸变率变化趋势来看，电流畸变率由13.86%降至8.69%（补充：若增加APF补偿容量，效果更佳），同时无功补偿部分得到保障后可良好运行，将功率因数控制在0.9左右，可见功率因数变化趋势图，避免了用电罚款，也保证了其他电气设备安全稳定运行。

现场安装效果

2.ANSVG-S-A在VSD测试平台的应用

客户主要谐波源为VSD测试平台，原供电系统采用纯容无功补偿装置补偿变频器无功，且无谐波治理措施，导致现场无功柜电容器损坏，功率因数低，经测量发现，纯容无功柜对谐波电流放大十分严重，无功柜已经无法正常工作，对电网电能质量影响甚大。我司推荐使用ANSVG-S-A方案，用串抗无功补偿装置加适量的有源电力滤波器，替换原有的纯容补偿装置，不仅抑制了谐波电流灌入电容器而损坏电容器，同时消除负载侧谐波电流，降低系统的电压谐波畸变率，从而满足了客户的现场生产需求。

治理之前

治理之后

电流畸变率趋势图

在未治理时候谐波电流畸变率约为30%，治理之后谐波电流畸变率约为4%。如电流畸变率趋势图，可以看到，在APF开启之后，谐波电流迅速下降，在APF关闭之后，谐波电流畸变率又迅速上升。该趋势图反应了我司APF治理谐波的速度和效果，受到客户极大肯定。

类似案例：苏州协鑫光伏有限公司

3.ANAPF在数据机房的应用

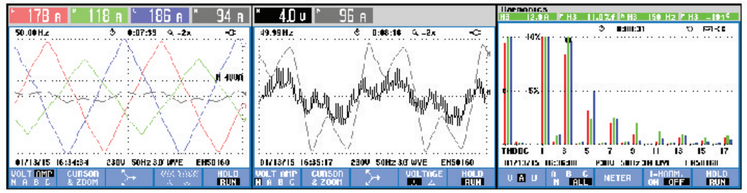
● 项目背景

某市智慧城市项目是一个市民卡信息中心，其中包括大型数据机房，对电能质量要求非常高；为了提高供电可靠度，采用大量的UPS作为设备电源，机房内还包含空调设备、照明设备等。此类电力电子设备皆属于非线性负载，在使用过程中会产生大量谐波并注入系统中，主要以5次、7次为主；如果不进行谐波治理，对电网造成严重的污染，也影响机房中其他敏感设备，比如导致通信数据传输错误，甚至瘫痪、中断，降低了配电系统的安全性、可靠性。

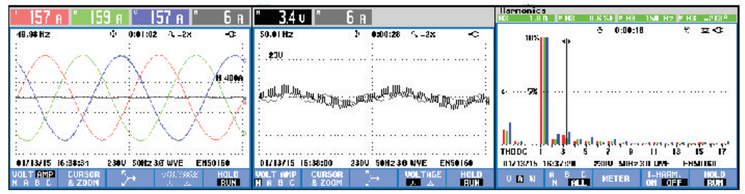
● 治理方案

根据以往测量经验进行谐波分析与估算，谐波主要由UPS和一些非线性直流电源产生，供电系统由2台800kVA变压器及其一台800kW发电机组成，采用集中治理方案，在每台变压器下加装300A有源电力滤波器，由两台150A并机实现，型号为ANAPF150-380/BGL，自动跟踪补偿负载产生的谐波电流，保证供电系统安全可靠运行。

● 治理效果



治理之前A、B、C、N相电流波形和电流频谱



治理之后A、B、C、N相电流波形和电流频谱

● 安装现场

类似案例：中国移动水土数据中心、怀化智慧云计算中心等

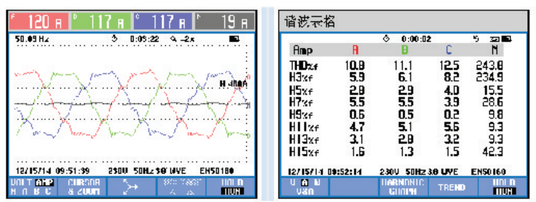
4.ANAPF在办公楼宇的应用

某市口岸项目是临时边检大楼的新建项目，为边检部门电气设备提供可靠电力支持，对电能质量要求较高；用电设备主要是大功率UPS、LED显示屏、空调、照明和报检大厅动力设备等，会产生大量谐波，其谐波主要包括3、5、7、9次；不进行合理治理，将对其他电气设备产生危害，如：大量的3次谐波造成中线过热甚至发生火灾；大量谐波造成变压器局部严重过热；继电保护发生误动作等。

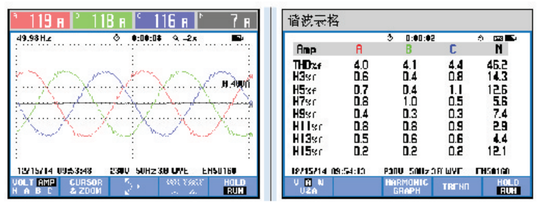
● 治理方案

根据以往测量经验进行谐波分析与估算，谐波主要由UPS和一些非线性直流电源产生，该项目有1#、2#两个配电站，1#配电站有2台800kVA的变压器，2#配电站有2台1000KVA的变压器，分别采用集中治理方案，在每台变压器下加装ANAPF系列有源电力滤波器，由于安装空间有限，选择我司壁挂式有源电力滤波器进行嵌入式安装，1#配电站中#1和#2变压器下安装型号均为ANAPF75-380/BBL，2#配电站中#1和#2变压器下安装均为2台型号为ANAPF60-380/BBL的有源电力滤波器并机使用，保障了整个供电系统的稳定性。

● 治理效果



治理之前电流波形和各次谐波电流畸变率



治理之后电流波形和各次谐波电流畸变率

治理前电流波形发生畸变，三相电流畸变率分别为10.8%、11.1%、12.5%；在加装ANAPF系列有源电力滤波器后电流波形趋向正弦波，各次谐波得到有效抑制，电流畸变率明显降低，三相电流畸变率降至4.0%、4.1%、4.4%。

● 安装现场

5.ANAPF在港口码头的应用

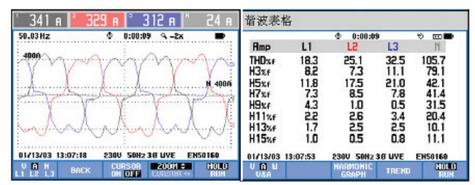
● 项目背景

某市港口的主要谐波源是门机、行车和一些办公设备，门机在运行时需要大量无功，且电流冲击大，波动很快，产生大量的谐波电流，功率因数很低，造成无功罚款；传统的纯容无功补偿装置已经不能解决这些电能质量问题，不及时治理，甚至会对无功柜产生危害，使得电容寿命降低，更换频繁。

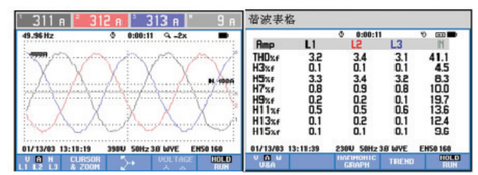
● 治理方案

因现场非线性负载（经检测，主要为起重机回路）多，且具有地域分散，冲击电流大的特点，易采用集中治理方式，在每个变电站进行谐波治理。采用无功功率补偿和谐波治理综合方案可兼顾无功补偿和谐波治理功能，该方案利用现有无功补偿控制柜，减少用户改造投入成本，将ANAPF系列有源电力滤波装置并联到配电系统中，一方面可有效抑制谐波放大，保护电容器，而装置的检修与日常维护只需从电网中切除，不影响现场的正常运营。

● 治理效果



治理前电流波形和电流畸变率



治理后电流波形和电流畸变率

由图可以看出，治理前，电流波形失真十分严重，呈现典型的M型，三相电流畸变率分别为18.3%、25.1%、32.5%，主要以5次、7次谐波为主；加装ANAPF系列有源电力滤波器后，电流波形已经趋向正弦波，三相电流畸变率分别为2.6%、2.6%、2.6%，主要频次谐波得到有效抑制，电网质量得到明显改善，有效地保护了其他电气设备。

● 安装现场

业绩表

ANSVC低压无功补偿柜

包头青山宾馆5号楼改造
苏州特雷卡电缆有限公司
正上置业豪布斯卡
焦作市博爱县人民医院
夏普变电所电容柜改造
江苏安科瑞电器制造有限公司新厂房
宁夏银川医学城
江阴长发耐指纹钢板有限公司
江苏红柳床单有限公司
河北兴安爆破器材有限公司
崇明新城商务中心
青岛安普泰科电子科技
扬州市科光汽车电子电气有限公司
江苏斯佳贝酒庄
金塔县金鑫工业园污水处理厂工程
湖南朗腾医疗设备有限公司
莒县为民服务中心项目
泗阳县运河人家二期
天台县人民医院
北京环境特性研究所光学实验
南京奶业集团项目
长春国际金融中心
中原金融产业园
重庆容融大厦
翡翠城五期
聊城市传染病医院
中国建筑第二工程局西斯文里办公楼
北京航天一院物流园综合实验楼项目
德阳枕水小镇三期
包头青山宾馆5号楼改造
连云港天明机械厂新建厂区
苏州特雷卡电缆有限公司
平谷区琴湖公园箱变
东江湖数据中心项目
天津甘泉集团

ANSVG 静止无功发生器

通化钢铁集团板石矿业
雅克拉末站至牙哈装车站
塔河油田西区注水系统
青岛国际机场
长兴钛源置业有限公司-东湖金悦10kV配电
常州太科复睿二期
上海青创长江源科技园
潮惠高速
利时广场
常州太科复睿电力科技有限公司
分布式光伏发电项目
盛富金属
棋山隧道配电
棋山隧道配电
长兴温德姆酒店项目

ANAPF有源滤波器

中山北一路1111号外立面改造工程
威海市立医院
中关村集成电路设计园
瑞声光电（沭阳）有限公司售后项目
静安文化馆改建项目
青岛万达影视产业园2#3#
丹阳市工商行政管理局
江阴农商行顾山支行
山东女子学院
唐河电力公交站
东北亚烧烫伤医院
新乡人民医院
嘉定云翔大型居住社区供水外配套陈翔泵站扩建工程
上海浦东新区（万达信息）云计算软件和
整体解决方案研发及产业化项目
成飞636项目
核工业202
南阳市第一人民医院
上海电工技术交流中心改造
西安铁路信号有限公司轨道交通安全控制系统
技术装备能力提升技术改造设计项目
苏州协鑫光伏谐波治理改造
陕西神木新闻中心
西南区广播电视台
张家港城南大厦
聊城鲁西骨科医院病房楼
中电投兰州新区热电联产项目长飞及华腾电力站
襄阳东风置业S2商业地铁
成都成美广场
江阴港口集团门机负载有源滤波治理项目
武汉教育电视台演播厅
南京万达广场
邓州市中医院
兴义市人民医院门急诊综合楼
10kV牡大润发商业广场
上海中化世博改造
华润悦府10KV变电所
吉林站西广场交通枢纽项目
嘉兴职业技术学院高配增容项目100A有源滤波

相关标准

1.国家标准

GB/T14549-1993《电能质量 公用电网谐波》

规定公共电网谐波电压（相电压）限值见表1

表1：公共电网谐波电压（相电压）

电网标称电压（kV）	电压总谐波畸变率（%）	各次谐波电压含有率（%）	
		奇次	偶次
0.38	5.0	4.0	2.0
6	4.0	3.2	1.6
10			
35	3.0	2.4	1.2
66			
110	2.0	1.6	0.8

规定公共联接点的全部用户向该点注入的谐波电流分量（方均根值）不应超过表2种规定的允许值。

表2：注入公共联接点的谐波电流允许值（第1部分）

标称电压（kV）	基准短路容量（MVA）	谐波次数及谐波电流允许值（A）											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24
6	100	43	34	21	34	14	24	11	11	8.5	16	7.1	13
10	100	26	20	13	20	8.5	15	6.4	6.8	5.1	9.3	4.3	7.9
35	250	15	12	7.7	12	5.1	8.8	3.8	4.1	3.1	5.6	2.6	4.7
66	500	16	13	8.1	13	5.4	9.3	4.1	4.3	3.3	5.9	2.7	5.0
110	750	12	9.6	6.0	9.6	4.0	6.8	3.0	3.2	2.4	4.3	2.0	3.7

表2：注入公共联接点的谐波电流允许值（第2部分）

标称电压（kV）	基准短路容量（MVA）	谐波次数及谐波电流允许值（A）											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0.38	10	11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12
6	100	6.1	6.8	5.3	10	4.7	9.0	4.3	4.9	3.9	7.4	3.6	6.8
10	100	3.7	4.1	3.2	6.0	2.8	5.4	2.6	2.9	2.3	4.5	2.1	4.1
35	250	2.2	2.5	1.9	3.6	1.7	3.2	1.5	1.8	1.4	2.7	1.3	2.5
66	500	2.3	2.6	2.0	3.8	1.8	3.4	1.6	1.9	1.5	2.8	1.4	2.6
110	750	1.7	1.9	1.5	2.8	1.3	2.5	1.2	1.4	1.1	2.1	1.0	1.9

注：当电网公共连接点的最小短路容量不同于表2 基准短路容量时，按下式修正表2 中的谐波电流允许值：

$$I_h = \frac{S_{k1}}{S_{k2}} I_{hp}$$

式中 SK1—公共连接点的最小短路容量，MVA；
SK2—基准短路容量，MVA；
Ihp—表2 中的第h 次谐波电流允许值，A；
Ih—短路容量为Sk1 时的第h 次谐波电流允许值。

2. 行业标准

2.1 YD/T5040-2005《通信电源设备安装工程设计规范》

节选

9.补偿设备

补偿电容器柜的容量应按近期负荷配置并考虑一定发展，应配置自动补偿装置。补偿柜电容器柜应配置一定比例的电抗器。

10.滤波设备

当交流供电系统内总谐波电流含量（THD）大于10%时应配置滤波器。

2.2 JGJ312-2013《医疗建筑电气设计规范》

节选

9.6.6 UPS不间断电源装置的输出功率因数应大于或等于0.8，谐波电压畸变率及输入谐波电流（3~39次THDi）畸变率应小于5%。

2.3 JGJ16-2008《民用建筑电气设计规范》

节选

22.3.3供配电系统的谐波治理

当建筑物中所有电气与电子设备不符合22.3.2之规定时，应对供配电系统进行谐波治理，并应符合下列规定：

1）省级及以上政府机关、银行总行、分行及同等金融机构的办公大楼、省级及以上医院医技楼、大型计算机中心建筑物，应在办公设施、医疗设备、计算机网络电源等电力干线上设置有源滤波装置。

2）其他重要的公共建筑物，宜在其办公设施、计算机网络电源等电力干线上设有有源滤波装置。

2.4《江苏省电力保护条例》

节选

第二十八条规定，对有下列情节之一，严重影响电力安全的用户，供电企业可以中断供电：“（一）用户的非线性阻抗特性的用电设备接入电网运行所注入电网的谐波电流或者引起公共连接点电压畸变率超过国家规定标准时，在供电企业通知后，用户不予改正的；”

2.5《上海轨道交通无功补偿及谐波支路指导意见》

明确指出，设计方案中“取消传统的无功补偿设计方案”，“新建线路的设计应统一采用：串联电抗器的无功补偿装置（失谐无功补偿装置）与有源滤波器并联使用的设计方案”。

备忘录
Memorandum

公司联络卡

http://www.acrel.cn
E-mail:ACREL001@vip.163.com

董事长 / 总经理

周　中　　联络方式：ZHOUZ@ACREL.CN

副总经理

朱　芳　　联络方式：13361923097

营销总监

张士全　　联络方式：18701996616

技术支持

王君伟（仪表元件）021-59106392　18701808561
刘建春　　18701809720

质量投诉

投诉电话：021-69158332 / 69158334
宗寿松　　联络方式：18860995151