

# 低压无功补偿配套元件

电机保护控制节能事业部

# 应用场合

无功补偿柜广泛应用于工厂配电、小区配电、煤矿、轨道交通等行业。



工厂配电



煤矿



轨道交通

# 无功补偿解决方案

SVC低压无功补偿柜

ARC无功功率自动补偿控制器

CCC



CQC



# 无功补偿解决方案

无功功率补偿柜组成

串联电抗

自愈式电力电容器

投切开关

AFK复合开关、  
同步开关、  
AFK-TSC晶闸管开关

ARC无功功率自动补偿控制器

ARC  
无功补偿控制器

# 产品标准

## ARC无功功率自动补偿控制器标准：

- JB/T 9663-2013 低压无功功率自动补偿控制器

## AFK低压复合开关标准：

- GB 14048.4-2010 低压开关设备和控制设备 第4-1部分：接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器（含电动机保护器）

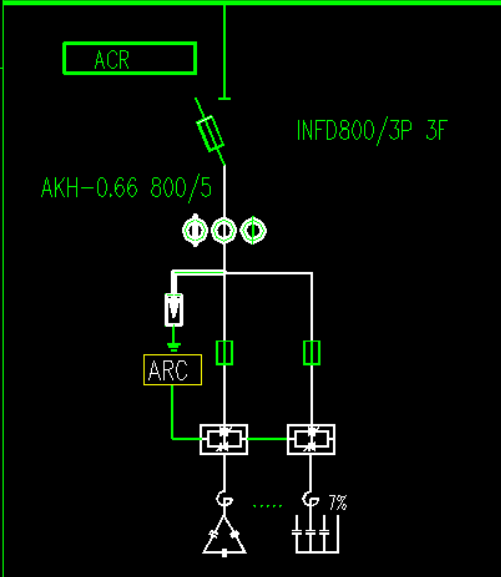
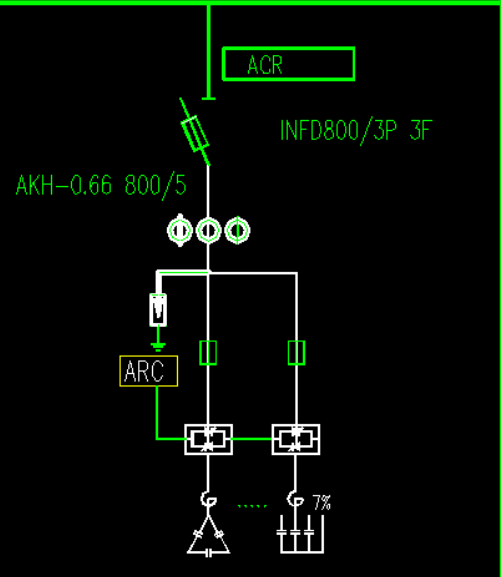
# 产品标准

## ARC和AFK目标客户：

- 生产SVC无功柜的客户。
- 设计院上图。
- 生产APF、SVG的厂家。（仅针对晶闸管开关）

# 实例

## ARC和AFK上图实例：

主母线	0.4kV	
		
柜尺寸/ H*W*D (mm)	2200x1000x1000	2200x1000x1000
补偿容量	补偿300kvar (电容补偿)	补偿300kvar (电容补偿)
无功补偿控制器	ARC	ARC
多功能仪表	ACR	ACR
投切开关	AFK-TSR	AFK-TSR

# 实例

## ARC和AFK上图实例：

图中可用元器件清单：

类型	型号	数量（/柜）	厂家
无功补偿控制器	ARC	1	安科瑞
多功能表	ACR	1	安科瑞
投切开关	AFK-TSR	10	安科瑞
电流互感器	AKH	3	安科瑞
电容器	XXX	10	XXX
电抗器	XXX	10	XXX

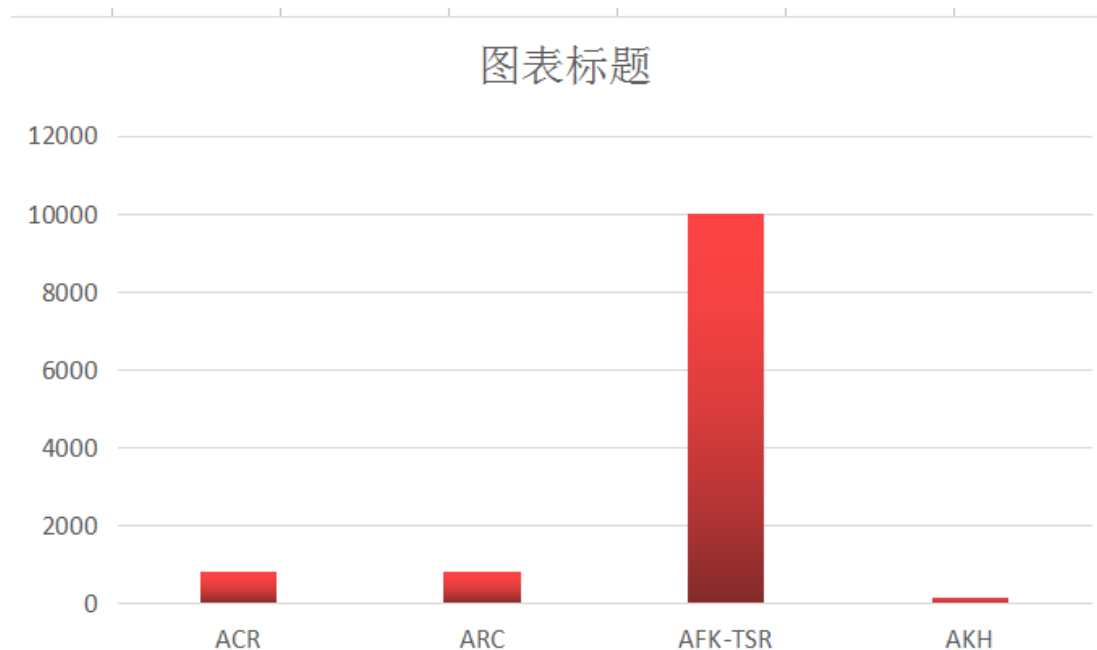
开关数量的确定：总容量300kvar，按照常规设计，共补容量为总容量的60%，分补容量为总容量的40%，选取30kvar为最小补偿容量，共补设计为编码方式，编码比例为1:2:2，选取20Kvar为最小容量，共需要5路共补回路（ $20 \times 1 + 40 \times 4$ ），分补设计为30kvar为最小容量，需要4路分补，每回路加一个晶闸管开关，共需9只。



# 实例

## ARC和AFK上图实例：

订单额 ( /柜 ) =  $800(\text{ACR}) * 1 + 800(\text{ARC-12F}) * 1 + 1000(\text{AFK-TCR}) * 9 + 50(\text{AKH}) * 3 = 10750$ 。



订单额 ( /柜 ) 中每种元件所占比重对比。

# 实例

## ARC和AFK上图实例：

结论：在我司能用在无功柜的产品中，投切开关所占比重最多（数量、价格都是最对）。上图所列实例为晶闸管开关作为投切装置，如果使用复合开关，上述柜子销售额在6250。（复合开关按照 均价500核算）

# 控制器和投切开关应用

控制器型号	负载要求	补偿方式	投切开关	电容器	电抗器	补偿方案
ARC-XX/J (X=6-18)	三相平衡负载；且无功量比较稳定，不需频繁投切电容补偿的用户	单负荷(大功率电机)就地补偿和低压配电柜集中补偿	专用接触器	自愈式电容	电抗率7%主要用于抑制3次以上谐波；电抗率14%主要抑制5次以上谐波	三相共补
ARC-XX/R (X=6-18)	三相平衡负载，或者变动负荷、冲击性负荷。	同上	AFK复合开、同步开关、AFK-TSC晶闸管开关	自愈式电容	同上	三相共补
ARC-XXF/J (X=6-18)	三相平衡负载或不平衡负载；且无功量比较稳定，不需频繁投切电容补偿的用户。	同上	专用接触器	自愈式电容	同上	三相共补，分补
ARC-XXF/R (X=6-18)	三相平衡负载，或者三相不平衡负载，变动负荷、冲击性负荷。	同上	AFK复合开、同步开关、AFK-TSC晶闸管开关	自愈式电容	同上	三相共补，分补

# ARC产品介绍

## ARC无功功率补偿控制器外形：



混合补偿型



经济型

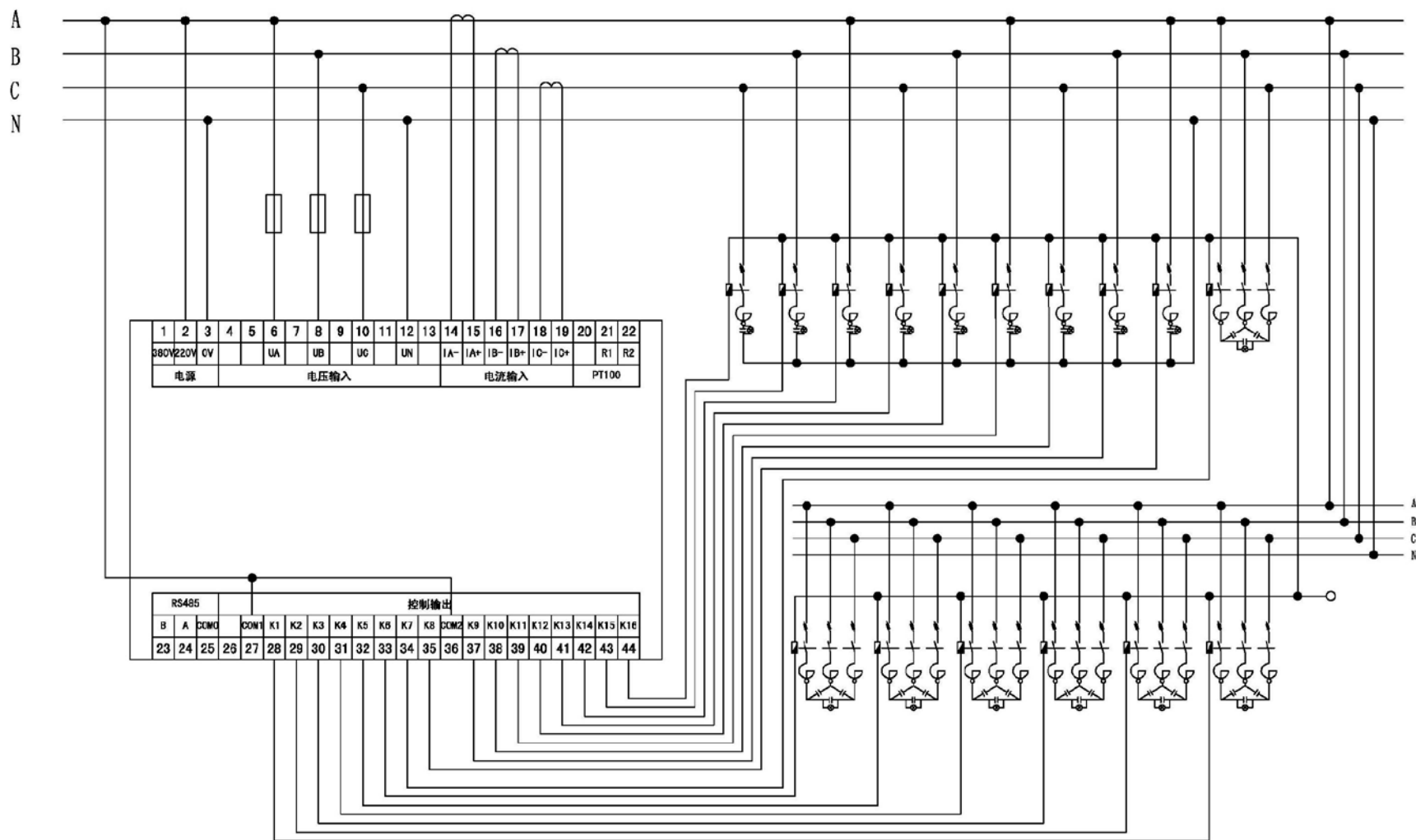
# 混合补偿和共补型产品比较：

功能比较	共补偿型	混合补偿型
电参数测量	单相U,I,P,Q,COS $\phi$ ,THD,T	三相 U,I,P,Q COS $\phi$ ,THD,T
保护功能	过电压、欠电流、谐波	过电压、欠电压、过电流、欠电流、温度、断相、谐波
显示	LED显示，电参数均是二次侧的电参数	LED显示，电参数均是一次侧的电参数
输出路数	6-18	12/16/18
报警输出	2路	1路
编码方式	无	12种
选配功能	温度、6DI	温度

## 混合补偿型与经济型相比有何优势？

- ✓ 适用于多种不同场合的配电系统；
- ✓ 具有多种编码控制投切方式；
- ✓ 提供多种电参数测量值，测量更全面；
- ✓ 控制回路多达18路；

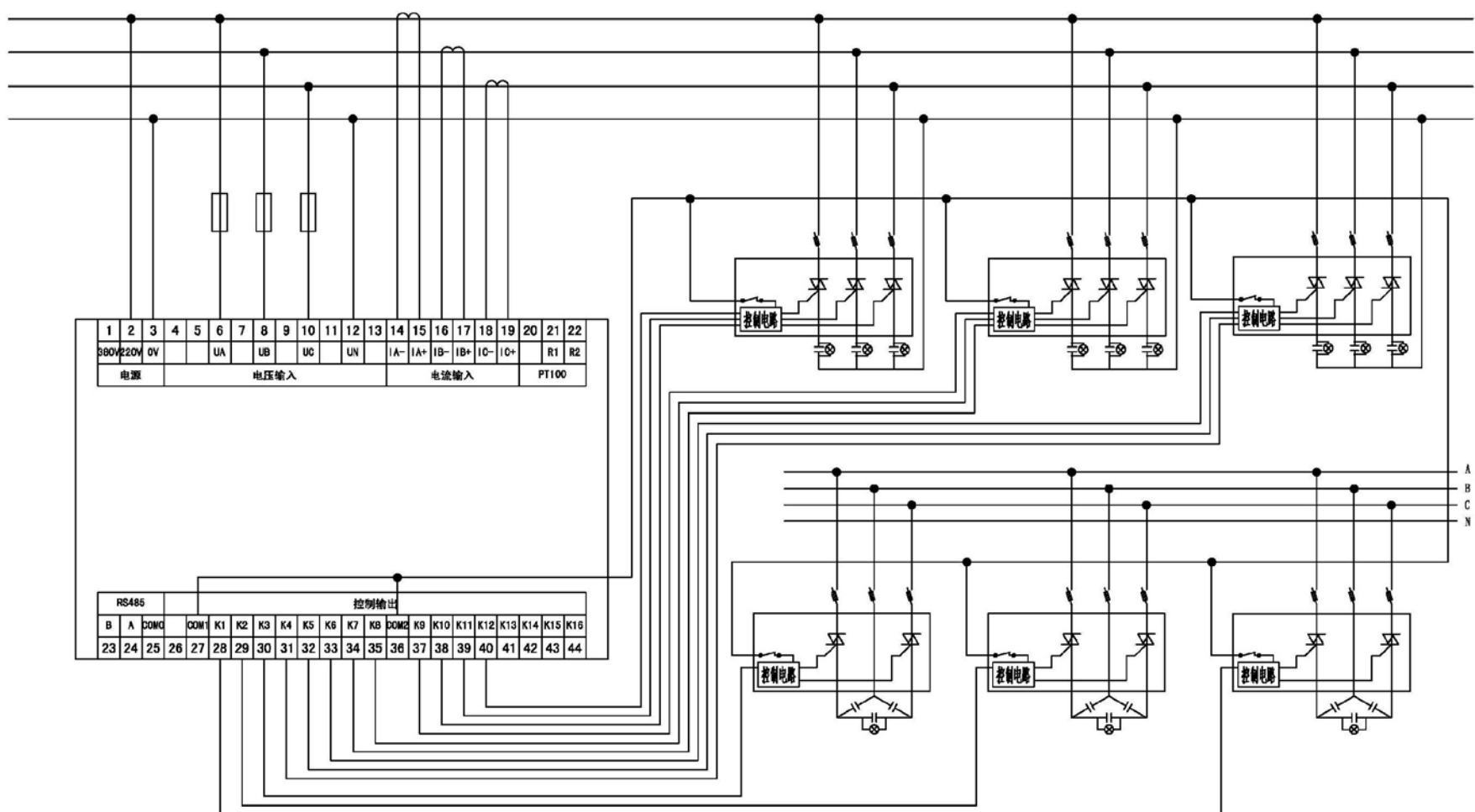
# 应用图例



配合接触器使用

# 应用图例

A  
B  
C  
N



配合复合开关使用

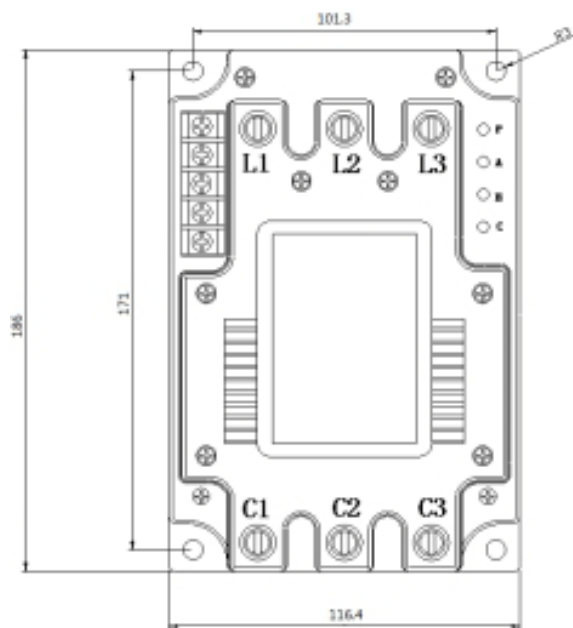


# 投切装置比较

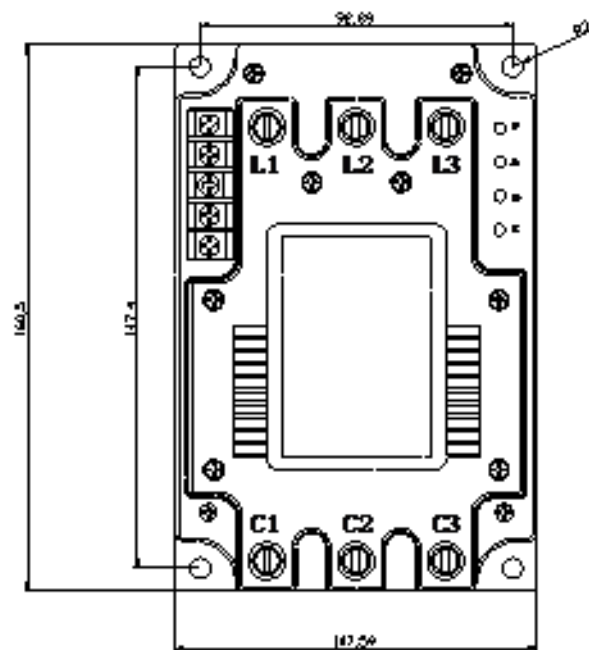
对比项目	接触器	晶闸管开关	复合开关	同步开关
产品成本	最低	高	较高	适中
稳定性	较差	一般	好	好
投入涌流	不检测过零，涌流达到20倍	无涌流	无涌流	无涌流
电弧	电弧强	无电弧	无电弧	无电弧
过载能力	差	较强	强	强
电容寿命	短	长	长	长
使用寿命	短	较长	长	上

# 复合开关介绍

## AFK复合开关外形：



A型

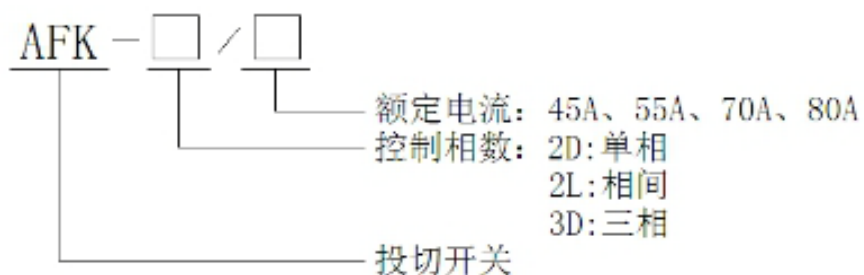


B型

# 产品特点

- 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。
- 过流检测技术：具有硬件过零和软件过零功能，能够准确找出过零点，并且在检测到谐波时不发出投入命令。
- 过零投切无涌流，延长电容器使用寿命。
- 对上电、掉电做专门处理，防止上电时可控硅误触发，或掉电时不能及时切除已投入的电容。

# 产品选型



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 <sup>1)</sup>
分补型	45A	≤20	AFK-2D/45A
	55A	≤30	AFK-2D/55A
	70A	≤40	AFK-2D/70A
	80A	≤50	AFK-2D/80A <sup>1)</sup>
相间型	45A	≤20	AFK-2L/45A
	55A	≤30	AFK-2L/55A
	70A	≤40	AFK-2L/70A

注:

1) AFK系列低压复合开关分为A型和B型, 二者尺寸不同, A型才能做AFK-3D/80A和AFK-2D/80A产品, 选型需注明A型、B型, 不标注则默认为A型。

# 订货范例：

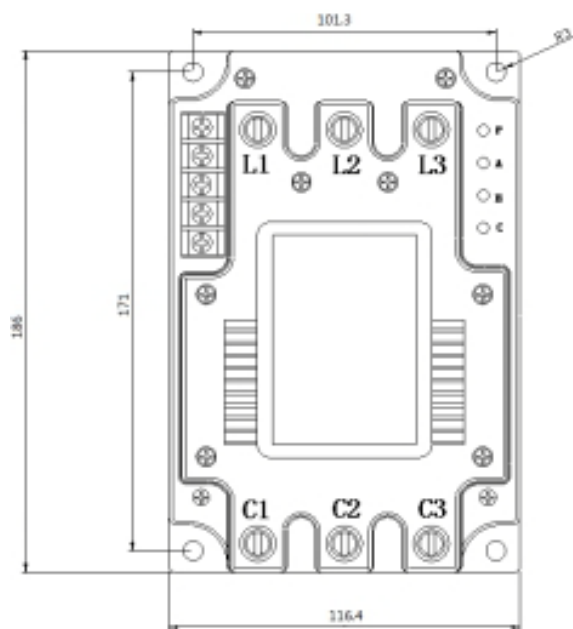
- 请写明产品型号名称、额定电流、数量以及产品为A型还是B型，不标注时按A型处理。

例：额定电流55A，需要接25Kvar共补电容器5组，B型，所选型号为“AFK-3D/55A B型”复合开关。注：不标注则默认发货A型产品。

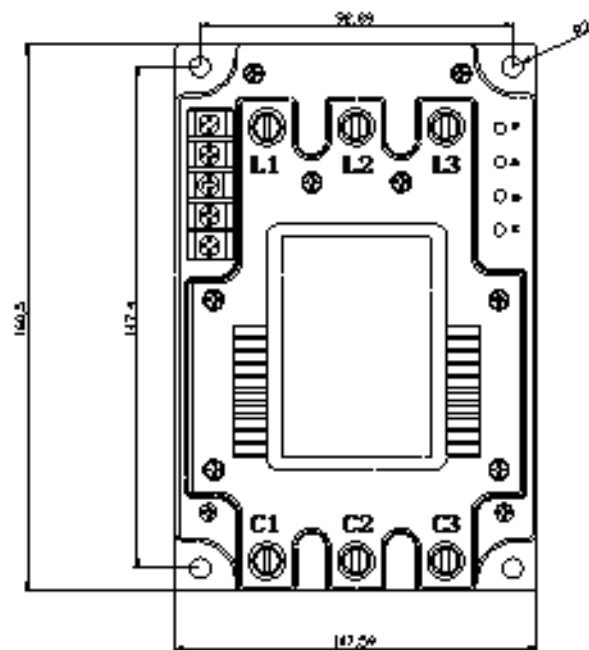
- 供货地址及时间。
- 特殊要求，请提前说明。

# 同步开关介绍

AFK同步开关外形：



A型

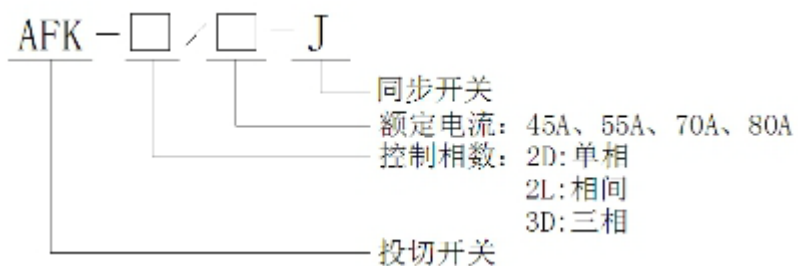


B型

# 产品特点

- 放电技术：电容能在2S内完成对残压的放电。
- 过流检测技术：具有硬件过零和软件过零功能，能够准确找出过零点，并且在检测到谐波时不发出投入命令。
- 过零投切无涌流，延长电容器使用寿命。

# 产品选型



补偿方式	额定电流	配电电容器容量 ( 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

注: AFK系列低压同步开关分为A型和B型, 二者尺寸不同, 电性能均一致, 选型需注明A型、B型, 不标注则默认为A型。



# 订货范例：

- 请写明产品型号名称、额定电流、数量以及产品为A型还是B型，不标注时按A型处理。

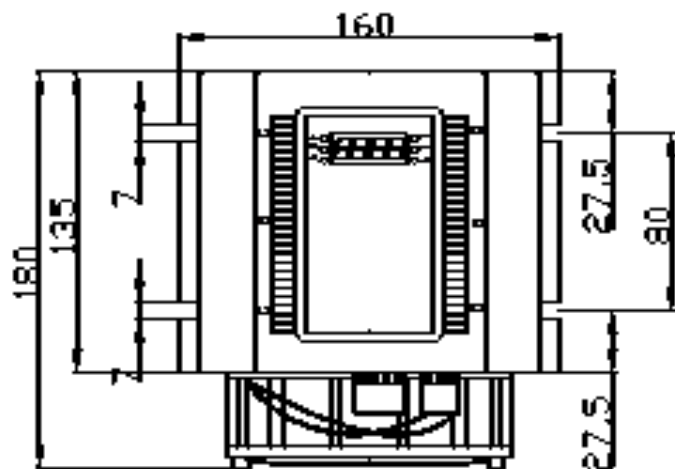
例：额定电流55A，需要接25Kvar共补电容器5组，B型，所选型号为“AFK-3D/55A（J） B型”同步开关。

注：不标注则默认发货A型产品。

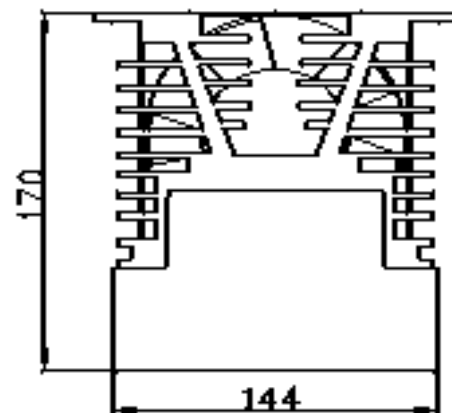
- 供货地址及时间。
- 特殊要求，请提前说明。

# 晶闸管开关介绍

AFK-TSR晶闸管开关外形：



主视图



俯视图

# 产品选型

AFK - XXX - XX / XX - X

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

补偿方式		配电电容器容量 ( 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
	增强型	≤60	AFK-TSC-3D/60-3
		≤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

# 产品特点

- 过流检测技术：具有硬件过零和软件过零功能，能够准确找出过零点，并且在检测到谐波时不发出投入命令。
- 过零投切无涌流，延长电容器使用寿命。
- 对上电、掉电做专门处理，防止上电时可控硅误触发，或掉电时不能及时切除已投入的电容。

# 订货范例：

- 请写明产品型号名称、额定电流、数量以及产品为A型还是B型，不标注时按A型处理。

例：需要接25Kvar三相共补电容器5组，选5台AFK-3D/30-3晶闸管投切开关。

- 供货地址及时间。
- 特殊要求，请提前说明。

谢 谢