



电能质量管理系统产品

PQS

C7 系列低压智能无功补偿装置 (就地安装)

C8 系列低压智能无功补偿系统 (组屏安装)

C8M 智能控制器

安全、优质、高效的电能，将为我们创造更低碳的生活。



SQE-POWER
绿色能源管理系统之一

目 录

PQS 电能质量管理体系相关产品

· 无功补偿装置

C7 系列低压智能无功补偿器（就地安装） 1

概述	1
绪论	2
技术特点	3
工作原理	4
功能特性	5
保护功能	5
性能指标	6
人机界面	7
外形尺寸	8
产品应用	9
应用方式	10
产品选型	11
C1 监视终端	12

Q3 电能质量监测终端 36

概述	36
满足标准	36
主要功能	36
技术参数	37

C8 系列低压智能无功补偿系统（组屏安装） 13

概述	13
绪论	14
技术特点	15
工作原理	16
功能特性	17
保护功能	17
性能指标	18
C8M 智能无功控制器	19
C8-TBM 可控硅开关	21
C8S 同步开关	22
C8 系列外形尺寸	23
应用方式	24
电容柜外形尺寸	24
产品选型	25
产品应用	26
典型接线图	32



C7 系列 低压智能无功补偿器 (就地安装)

概述

致维电气致力于提供专业的电能质量治理方案，为客户创造更加安全、优质、高效的绿色能源。我公司自主研发的新一代 C7 系列抗谐型与普通型两种型号的低压智能无功补偿器，是以二台（ Δ 型）或一台（Y 型）低压电力电容器为主体，采用微电子硬件技术和先进的软件技术、微型传感技术、微型网络技术等最新技术成果，实现低压智能化电力无功补偿的功能。

C7 低压智能无功补偿器工作稳定、使用方便、维护简便，具有零投切、自保护、集测量、状态监视、温度监测、智能网络、联机运行等功能，是低压电力无功自动补偿技术的重大突破，可灵活应用于低压无功补偿的各种场合，改变了传统无功自动补偿设备的模式，具有结构简洁、生产简易、功能多样、维护简便等多项优点。

C7 低压智能无功补偿器分为 C7-C 普通型和 C7-LC 抗谐型。普通型无功补偿器体积小，组装方便，单个体积补偿容量大，适用于一般场合的无功补偿。抗谐型无功补偿器主要应用于电网中谐波较为严重的电气环境，能够有效的保护电容器，提高电容器使用寿命，并在一定程度上有吸收消除谐波的功能。

C7 绪 论

无功补偿的必要性

通常情况下，用电设备不仅需要有功功率，而且还需要无功功率。随着感性负载的不断增长，消耗的无功功率也不断增加，从而使电能损耗增加，电能质量下降，导致某些电气设备无法正常工作。

通过智能化无功功率补偿设备，合理利用低压无功补偿技术，可以提高系统的功率因数，改善电能质量，提高电能使用率，尽可能地降低电能损耗，达到节约电能，降低损耗的目的，以满足用户对无功功率的需要。

传统的无功补偿设备存在的问题

传统电容柜由专用接触器或复合开关、电容电抗等元件组成。其缺点是：

- 专用接触器不能实现过零投切，导致投入时涌流大，易造成电容器容量衰减快；切除时产生电弧，触点易氧化。
- 复合开关由于使用晶闸管，晶闸管对 dv/dt 较为敏感，PN 结有可能击穿，电气寿命短。
- 电容没有完善的过温保护、谐波保护，在异常情况下易造成损坏。
- 控制器输出回路有限、不易实现分相补偿，容易造成过补或欠补。
- 无功补偿控制器是整个设备可靠性的瓶颈，一旦发生故障，则整个电容柜停止工作，可靠性低。
- 柜体内部接线复杂；整柜散热功能差；部件故障率高；产品一旦形成，扩容不方便。

C7 的特点



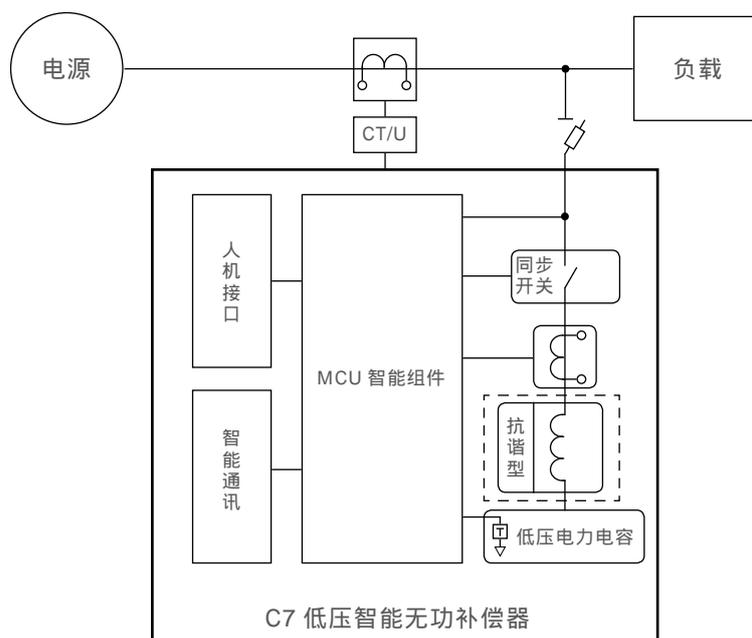
技术特点

- 采用先进的同步开关技术，实现电压过零投入无涌流，电流过零切除无电弧，性能稳定可靠。
- 实时谐波测量，在谐波过大的情况下对电容器进行保护。
- 分相补偿技术，可根据现场需要进行共补及分补，实现三相无功不平衡补偿。
- 故障在线自动诊断，提高可靠性、减小故障处理难度。
- 积木式应用技术，简化设备、容量可调性好、使用方便、应用全面。
- 内加 SH 防暴器及温控装置，能在过压、过谐波、环境过温等情况下保护电容器。
- 模块化结构，组合灵活，扩容方便，安装简单，便于维护。
- 智能网络化，故障主机自动退出并产生新主机，故障从机自动退出，新入设备自动连网。
- 采用分散控制模式，100 万次无故障投切，可靠性高。
- 液晶中文显示，操作简单，维护方便，利于现场故障查找。
- 节能效果显著，有效提高功率因数，降低电能消耗，改善电能质量。
- 采用优质工业型低压自愈干式电力电容器，安全性高，无泄露，整体阻燃、绿色环保。
- 电抗型有效抑制高次谐波和涌流，抑制 3 ~ 13 次及以上谐波效果明显。



工作原理

C7 低压智能动态无功补偿器由 MCU 智能组件、交流采样组件、同步开关组件、低压电力电容器（可选电抗器）人机接口、智能通讯组件等组成。



· MCU 智能组件

智能测控组件中所有电子元件均采用宽温和工业品级产品。能够适应温度变化大、电磁干扰严重的恶劣环境，可以长时间不间断地可靠工作，智能化程度高，控制性能稳定。

· 交流采样组件

外置 CT 采集进线电流、内置 PT 采集进线电压，用于计算功率因数；内置 CT 采集电容器工作电流信号，用于电容器保护功能的实现。

· 智能通讯

上电自动检测通讯网络，并产生主机；故障时自动退出通讯网络；故障排除后自动加入通讯网络。同时还可用于计算机综合管理。

· 人机接口

包括 LED 指示灯、LCD 液晶显示以及键盘，用于设备状态指示，各种电气参量显示以及用户数据设定。

· 滤波电抗器（抗谐波型）

与电容器构成串联电路，以消除电网中的谐波。C7 串接 7% 的电抗器时适用于 5 次以上谐波的电气环境，串接 14% 的电抗器时适用于 3 次以上谐波的电气环境。

· 低压电力电容器

低压电力电容采用自愈式低压并联补偿电容器，使用渐进式加厚锌铝金属化聚丙烯薄膜作为电介质。同时，电容器内置温度保护装置和压力切断保护装置，极大的提高了电容工作的稳定性与可靠性。

· 同步开关

投切低压电力电容器采用基于大功率磁保持继电器为开关元件的“同步开关”，开关的关键是使机械开关的接点准确地过零点闭合或断开，从而实现投入无涌流，切除无电弧，电容器过压、失压、过流、过谐波、过温保护出口。同步开关中没有使用可控硅，安全性及可靠性得到了极大的提高。

功能特性

✓ 滤波功能（抗谐波型）

有效抑制高次谐波和涌流，对高次谐波形成低阻抗通路。对谐波有吸收泄放作用，能消除高次谐波对电容器的影响，保护电路及电容器过载，具有防止电容器过热，缓解绝缘介质的老化，提升自愈性能，提高使用寿命等作用。

✓ 同步投切功能

与专用控制器配合，响应时间快，可实现动态跟踪，并准确在电压电流为零时投切，受谐波影响小。

✓ 分相补偿功能

分相补偿型产品既可共补又可分补，提高无功补偿精确度，主要应用于三相不平衡系统。

✓ 测量功能

配电电压、电流、无功功率、功率因数测量、相位、谐波畸变率及电容器电流测量。

✓ 保护功能

具有电容器过流、过压、欠压、过温、谐波保护功能，提高电容器使用寿命，确保系统安全运行。

✓ LED 指示功能

LED 灯指示电容器投切状态、设备状态、网络状态。

✓ 通信功能

设备之间采用 RS485 通讯连接，用于设备间数据交换以及和监控终端信息交换，构成智能通讯网络。

✓ 智能网络控制

取消功率因数控制器这个环节，构建 RS485 通讯网络，多台 C7 并联使用。主机自动检测功率因数，根据用户设定目标功率因数智能决策。容量相同的电容器按循环投切原则，容量不同的电容器按适补原则。电容器先投先退、先退先投；补偿工况恒定时，电容器每隔一段时间循环投切，避免单只电容器长时间投运。

✓ 故障自诊断功能

电容器智能控制元件能对本体各项运行参数进行自诊断，一旦出现在线故障，整机快速响应，退出运行。

✓ SOE 记录功能

记录 100 次故障发生的年 / 月 / 日 / 时 / 分 / 秒 / 毫秒及相关参数和信息。

✓ 节能降耗功能

有效提高功率因数，同时使成套低压无功自动补偿设备体积缩小 50% 左右，资源（铜材、银材、工程塑料）节省 50% 左右，电损（导线电损、接点线损、器材电损）降低 50% 左右。降低电能消耗，改善电能质量。

保护功能

✓ 过压一级保护

当检测到的电压值大于所设定的过压一级定值（1.05~1.10 倍额定电压）时，过压一级保护元件启动，经过启动延时，发出信号。此保护有效后，控制器只发出切除电容器组指令，而不发出投入电容器组指令，切除延时时间符合控制器的技术要求。

✓ 过压二级保护

当检测到的电压值大于所设定的过压二级定值（1.10~1.15 倍额定电压）时，过压二级保护元件启动，经过启动延时，发出信号。此保护有效后，控制器发出切除电容器组指令，切除延时时间符合控制器的技术要求。

✓ 电容过温

电容器内置温度控制器，当检测到电容的温度过高时，输出控制信号给智能开关，切断投切开关，进入超温保护状态，禁止电容器投入电网，直到降低可接受范围才能转入工作状态。

✓ 失压保护

正常时，电源向设备充电就是额定电压，但电容器不同，如果上次的电没有放尽，存留的电和合闸后充入的电不一定是同相（极性）的，两个“电”方向不同，就不是相减，而是相加，故电压会升高，存留电荷越多，电压升高就会越多，过电压将会伤害电容器；当运行电压降到额定值的 80% 左右时，低电压保护动作于开关跳闸，使电容器切除，可避免事故停电后，再恢复送电时的同时合闸。

✓ 过流谐波保护

电容器的过电流，除了因过电压引起的基频过电流还有高次谐波电压引起的谐波过电流。为了保护电容的使用质量及延长使用寿命，当检测到电容电流超过所设置的定值（1.3 倍额定电流值）时，控制器会启动过电流保护，为了避免合闸涌流引起的保护误动作，躲过涌流的影响。

性能指标

· 最高允许电压

1.1 倍额定电压	每 24h 允许 8h
1.15 倍额定电压	每 24h 允许 30min
1.2 倍额定电压	5min
工频加谐波	电流不超过额定电流的 1.43 倍

· 电源条件

额定电压	~ 220V/ ~ 380V
电压偏差	± 20%
工频频率	48.5 ~ 51.5Hz
功率消耗	普通型 : < 3W (切除电容器时) < 4W (投入两台电容器时) 抗谐波型 : < 7W (切除电容器时) < 8W (投入两台电容器时)

· 无功补偿参数

无功补偿误差	最小电容器容量的 5%
电容器投切周期	0.1S < t 30S
无功容量	单台 (20+20)kVar (三相共偿)、 20kVar(三相分偿)
有控制器	31 台联机工作

· (C7-C) 机械参数

重量	9.5 ± 0.2KG
外形尺寸	255 × 125 × 405 mm (W×L×H)
固定孔间距	180 × 149 mm (W×L)

· (C7-LC) 机械参数

重量	33.0 ± 0.2KG
外形尺寸	317 × 280 × 437 mm (W×L×H)
固定孔间距	320 × 304 mm (W×L)

· 环境条件

环境温度	-40 ~ +65
相对湿度	40 , 20 ~ 90%
海拔高度	4000m

· 测量误差

电压	0.5%
电流	0.5%
功率	1%
功率因数	± 0.01
温度	± 1.5

· 保护误差

电压	3%
电流	3%
温度	± 1
时间	35mS

· 可靠性参数

控制投切准确率	100%
投切容许次数	100 万次以上
电容器容量运行时间衰减率	< 2%/ 年
电容器容量投切衰减率	< 2%/ 年

· 电气安全

电气间隙	符合中华人民共和国电力行业标准 DL/T842-2003《低压并联电容器装置使用技术条件》、GB/T22582-2008《低压电力电容器功率因数补偿装置》中相应条款要求。
爬电距离	
绝缘强度	
安全防护	
短路强度	
采样与控制电路防护	

人机界面



C7-C 普通型人机界面



C7-LC 抗谐型人机界面

液晶显示

C7 液晶采用 122 x 32 点阵，高亮背光。

操作按键

C7 共有 4 个功能按键，用于参数设定，信息查看和工作模式选择。

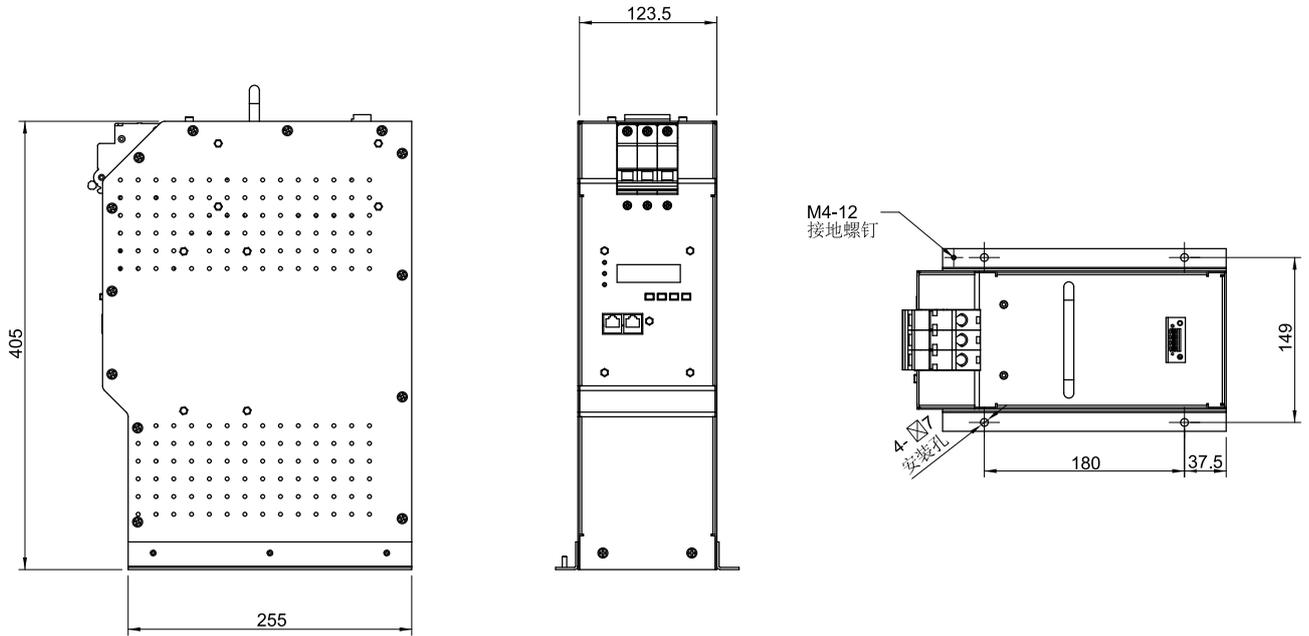
名称	图标	说明
选择键		用于菜单翻页、数字修改
选择键		用于菜单翻页、数字修改
确认键		进入下一级菜单或确定操作
返回 / 取消		取消操作

指示灯

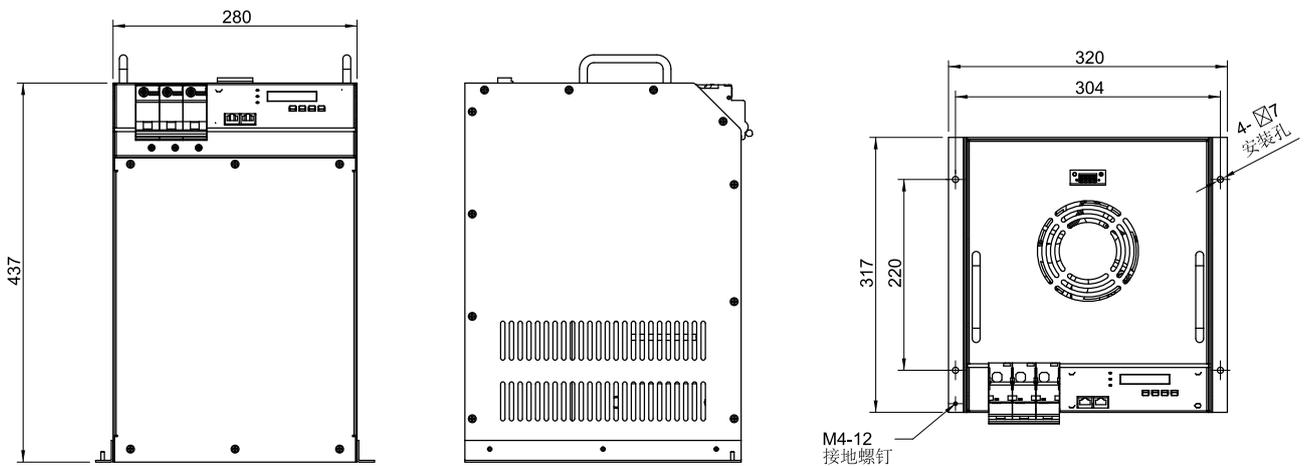
名称	颜色	定义
通讯	红色	组网时闪烁，主机常亮，从机常灭
	绿色	正常，设备正常
模式	红色	手动，强投测试
	绿色	自动，自动投切
状态	红色	故障，设备故障
	绿色	正常，设备正常

外形尺寸

· C7-C 普通型外形尺寸



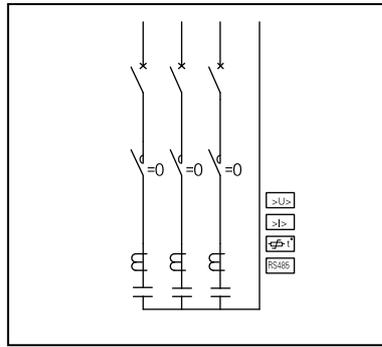
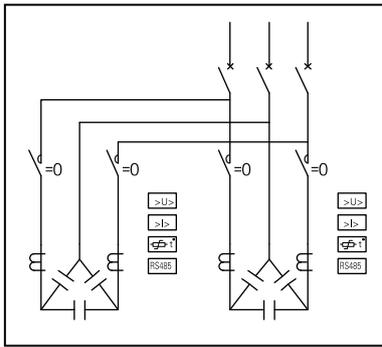
· C7-LC 抗谐型外形尺寸



注：分补装置的外形尺寸及安装参照共补装置

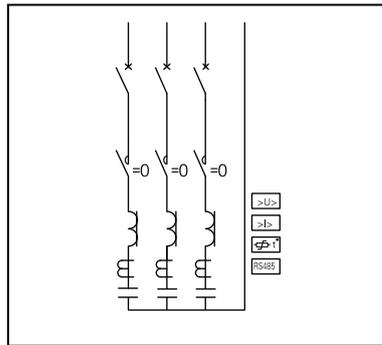
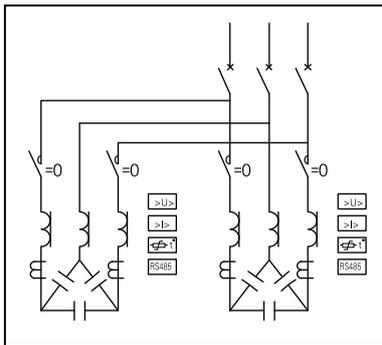
产品应用

· 电气符号 (C7-C)



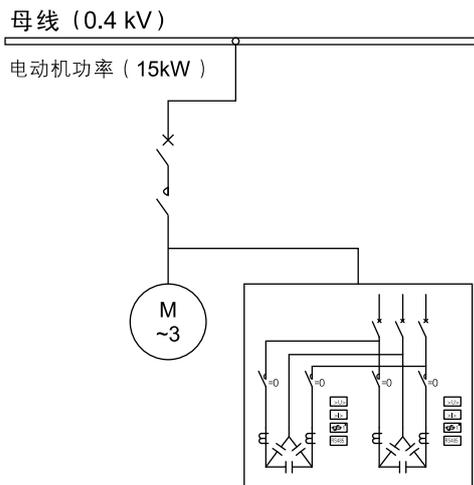
根据 GB5465.1、GB5465.2 和 GB5094、GB7159 确定 C7-C 普通型低压智能无功补偿器在一次系统图中的图形符号如上图所示，文字符号为“CA”。

· 电气符号 (C7-LC)

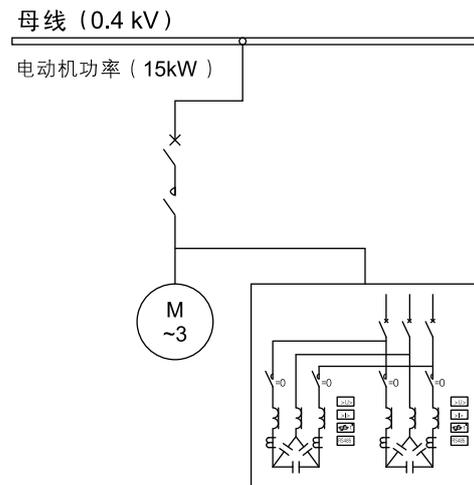


根据 GB5465.1、GB5465.2 和 GB5094、GB7159 确定 C7-LC 抗谐波型低压智能无功补偿器在一次系统图中的图形符号如上图所示，文字符号为“CA”。

· 上图指南



C7-C
低压智能无功补偿器



C7-LC 抗谐波型
低压智能无功补偿器

应用方式

· 低压就地 / 分散补偿方式

工厂内电力系统一般采用集中补偿装置，虽然在计量口达到了很好的功率因数，但不能说明厂内配电的功率因素高，同样也就不是最节能的系统，加强就地补偿，对节能降损和提高电压质量会更好。

C7 系列特别适用于就地 / 分散补偿的场合，产品使用灵活、方便，可以不需要专用箱、柜，实现各种场合的小容量就地无功自动补偿，效果理想，并可在各种小型配电箱、计量柜等补偿箱中应用。

· 低压成套柜中的应用

产品在柜体中积木式组装，构成无功自动补偿装置，打破传统自动补偿装置的结构模式，具有电容器零投切等优异功能以及结构简洁、同样柜体可装更多容量、生产简易、容量可调整性好、运行维护方便等特点。由于每台智能式低压动态无功补偿装置上具有运行工况指示和显示，以及可以手动投退操作，因此在柜上可以不装状态指示灯和手动操作开关。



电气柜尺寸（高度 2200mm）与可装产品数量

· C7 - C 成套柜

W : 800mm 宽无功补偿柜最大补偿容量 : 600Kvar ; 装机台数 : 15 台。
 1000mm 宽无功补偿柜最大补偿容量 : 800Kvar ; 装机台数 : 20 台。
 1200mm 宽无功补偿柜最大补偿容量 : 1000Kvar ; 装机台数 : 25 台。

· C7 - LC 成套柜

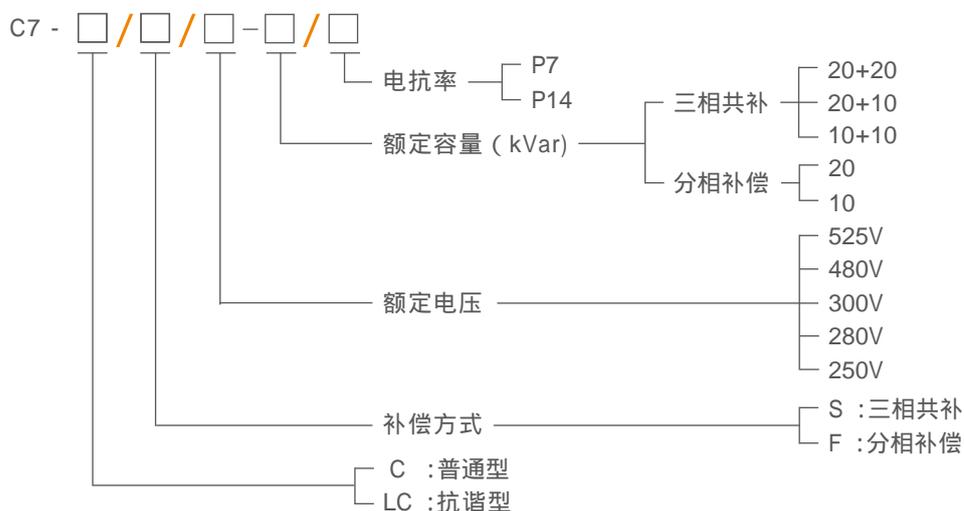
W : 800mm 宽无功补偿柜最大补偿容量 : 400Kvar ; 装机台数 : 10 台。
 1000mm 宽无功补偿柜最大补偿容量 : 400Kvar ; 装机台数 : 10 台。
 1200mm 宽无功补偿柜最大补偿容量 : 600Kvar ; 装机台数 : 15 台。

注 : 产品内有电抗器，工作时有较大热量产生，因此电气柜应装有相应的温控通风风扇。

深度 宽度	内容	800(mm)			1000(mm)		
		产品数量	三相共补 总容量	分相补偿 总容量	产品数量	三相共补 总容量	分相补偿 总容量
800(mm)	C7 - C	9 只	360Kvar	180Kvar	15 只	600Kvar	300Kvar
1000(mm)		12 只	480Kvar	240Kvar	20 只	800Kvar	400Kvar
1200(mm)		15 只	600Kvar	300Kvar	25 只	1000Kvar	500Kvar
800(mm)	C7 - LC	6 只	240Kvar	120Kvar	10 只	400Kvar	200Kvar
1000(mm)		6 只	240Kvar	120Kvar	10 只	400Kvar	200Kvar
1200(mm)		9 只	360Kvar	180Kvar	15 只	600Kvar	300Kvar

产品选型

· C7 低压智能无功补偿器



· 产品选型配置表

产品型号	补偿方式	额定电压	额定容量 (kVar)	规格型号
C7-C	S- 三相共补	480V	40	C7 - C/S/480 - 20+20
			30	C7 - C/S/480 - 20+10
			20	C7 - C/S/480 - 10+10
	F- 分相补偿	250V	20	C7 - C/F/250 - 20
			10	C7 - C/F/250 - 10
C7-LC	S- 三相共补	480V	40	C7 - LC/S/480 - 20+20/P7
			30	C7 - LC/S/480 - 20+10/P7
			20	C7 - LC/S/480 - 10+10/P7
		525V	40	C7 - LC/S/525 - 20+20/P14
			30	C7 - LC/S/525 - 20+10/P14
			20	C7 - LC/S/525 - 10+10/P14
	F- 分相补偿	280V	20	C7 - LC/F/280 - 20/P7
			10	C7 - LC/F/280 - 10/P7
		300V	20	C7 - LC/F/300 - 20/P14
			10	C7 - LC/F/300 - 10/P14

特别注意：

智能无功补偿在选定补偿容量后，考虑到系统可靠性与精度问题，电容器分组容量通常按照“加大分组容量，减少分组数量”的原则来考虑，80%~90% 补偿容量适用 (20+20) kVar 模块，10%~20% 补偿容量依据实际情况合理配置。

附件

- 网络线
- CT/U
- 指示器 C1(选配)

监视终端

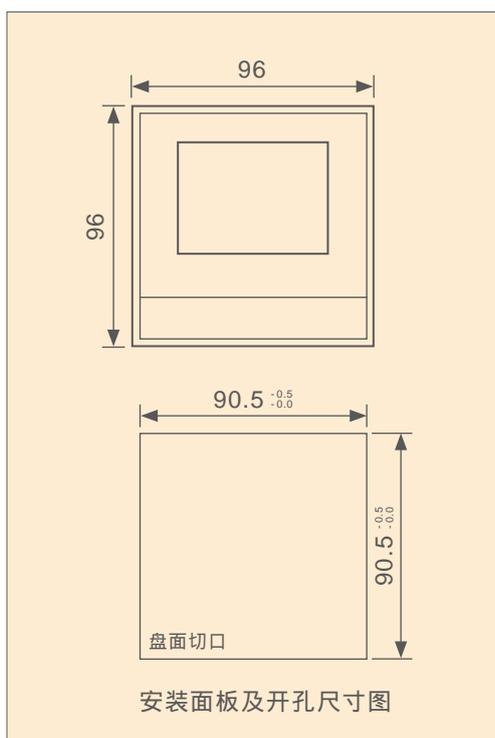
- C1 监视终端



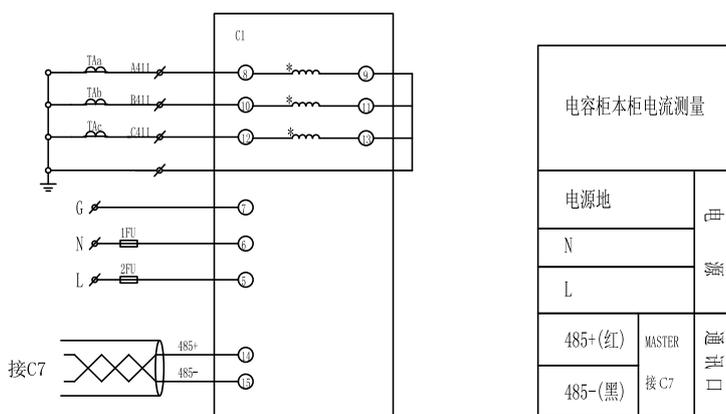
型号 : C1

功能 : 与 C7 互联测量电容本柜三相电流 ,
并从 C7 获取并显示主回路电流、电压、
功率、功率因数、谐波 (可选) 等数据。

· 监视终端尺寸图



· 接线原理图



说明 :

1. C1 监视终端是专门配套于 C7 低压智能无功补偿器的全彩色液晶 ,
可以测量本柜三相电流 , 同时接收来自 C7 的系统电压、系统电流、
功率因数、谐波 (可选) 等信号 ;
2. 仪表辅助电源可选用 : 85~264VAC (50 / 60 Hz) / 100~280VDC ;
3. 虚线部分为用户可选功能 ;
4. 开关遥控合分闸操作要求开关带有电操机构 ;
5. 1~2FU 必须配备 , 并保证 1A 的熔断电流 ;



C8系列 低压智能无功补偿系统 (组屏安装)

概述

致维电气致力于提供专业的电能质量治理方案，为客户创造更加安全、优质、高效的绿色能源。我公司自主研发的新一代 C8 低压无功补偿系统，是以 C8M 控制器，C8 系列电容无功补偿模组构成，采用先进的微电子软硬件技术、网络技术和电器制造技术等最新技术成果，实现低压智能化电力无功补偿的功能。

C8 系列低压智能无功补偿系统工作稳定、使用方便、维护简单，具有过零投切、保护、测量、状态监控、温度监测、网络通讯等功能，是低压电力无功自动补偿技术的重大突破，可灵活应用于低压无功补偿的各种场合，改变了传统无功补偿设备的运行模式，具有结构简单、生产简易、功能多样、维护简便等多项优点。

C8 系列电容无功补偿模组是以同步开关 (C8-T) 或接触器 (C8-J) 或可控硅 (C8-K) 以及电容器和电抗器组成。模组产品的出现是低压无功补偿装置的重大变革，是未来市场的主流，是一种服务理念的提升。模组结构由我公司自主研发和生产。抗谐波型无功补偿器主要应用于电网中谐波较为严重的电气环境，能够有效的保护电容器，提高电容器使用寿命，并在一定程度上有吸收消除谐波的功能。

▣ C8 系列低压智能无功补偿系统

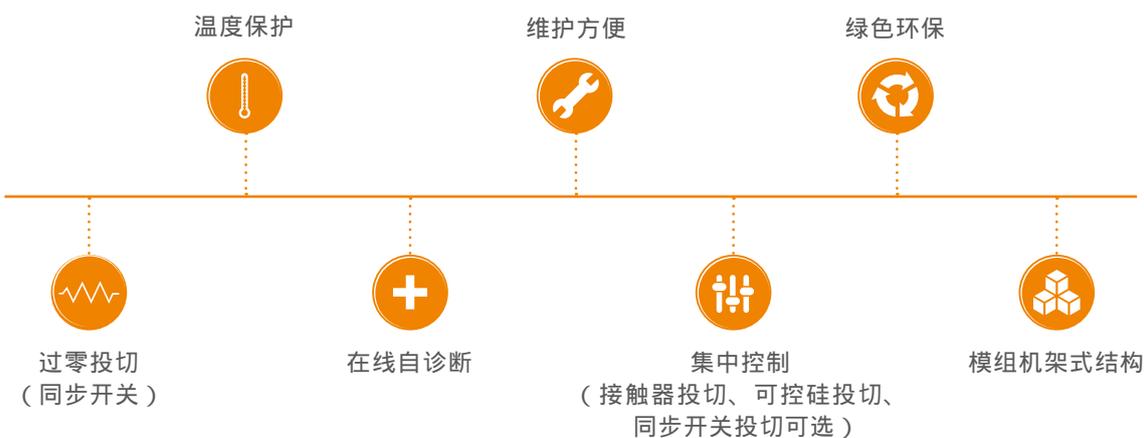
绪论

◆ 传统的无功补偿设备存在的问题

传统电容柜由专用接触器或复合开关、电容电抗等元件组成。其缺点是：

- - - 专用接触器不能实现过零投切，导致投入时涌流大，易造成电容器容量衰减快；切除时产生电弧，触点易氧化。
- - - 电容没有完善的过温保护、谐波保护，在异常情况下易造成损坏。
- - - 柜体内部接线复杂；整柜散热功能差；部件故障率高；产品一旦形成，扩容不方便。

◆ C8 的特点



▣ C8 系列低压智能无功补偿系统

技术特点

- 实时谐波测量，在谐波过大的情况下对电容器进行保护。
- 分相补偿技术，可根据现场需要进行共补及分补，实现三相无功不平衡补偿
- 故障在线自动诊断，提高可靠性，减少故障处理难度。
- 模组机架式安装结构，简化设备、容量可调性好、使用方便、应用全面。
- 内加 SH 防爆器及温控装置，能在过压、过谐波、环境过温等情况下保护电容器。
- 节能效果显著，有效提高功率因数，降低电能消耗，改善电能质量。
- 投切开关兼有可控硅，接触器，同步开关多种类型，满足客户不同场合的应用。
- 模组设计产品质量责任更明确，不会出现传统柜体、问题元器件厂商互相推诿的现象。
- 采用优质工业性低压自愈干式电力电容器，安全性能高，无漏泄，整体阻燃、绿色环保。
- 电抗型有效抑制高次谐波和涌流，抑制 3~13 次及以上谐波效果明显。

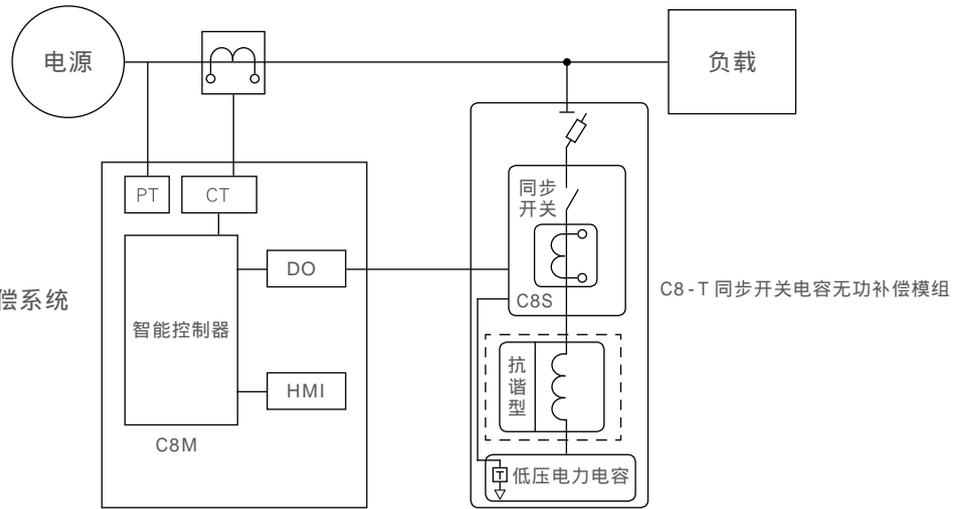


C8 系列低压智能无功补偿系统

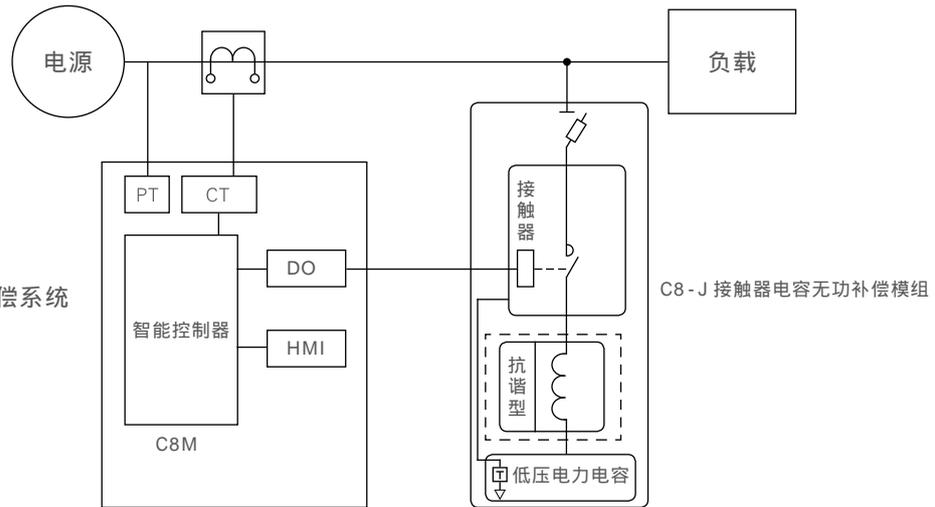
工作原理

C8 系列电容无功补偿模组是以同步开关 (C8-T) 或接触器 (C8-J) 或可控硅 (C8-K) 以及电容器和电抗器组成。

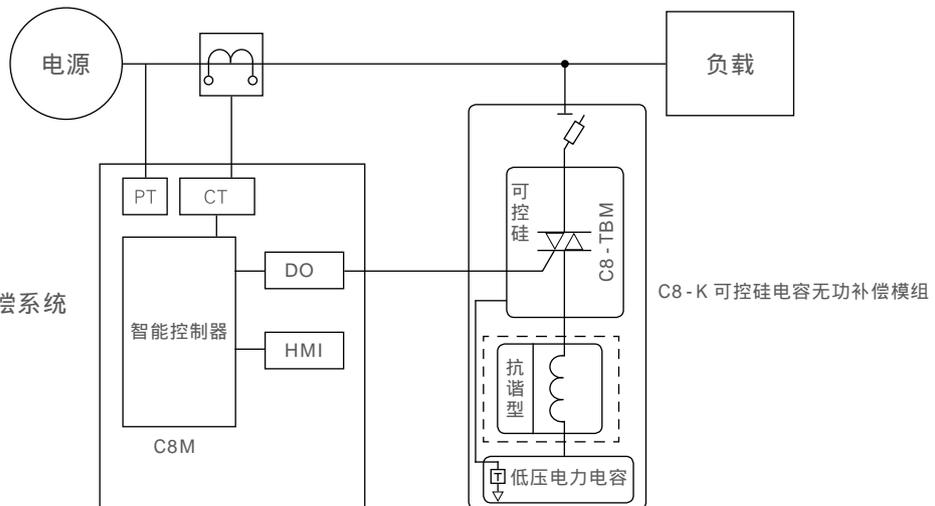
C8 低压智能无功补偿系统 (同步开关) 结构示意图



C8 低压智能无功补偿系统 (接触器) 结构示意图



C8 低压智能无功补偿系统 (可控硅) 结构示意图



C8 系列低压智能无功补偿系统

功能特性

✓ 滤波功能（抗谐型）

有效抑制高次谐波和涌流，对高次谐波形成低阻抗通路。对谐波有吸收泄放作用，能消除高次谐波对电容器的影响，保护电路及电容器过载，具有防止电容器过热，缓解绝缘介质的老化，提升自愈性能，提高使用寿命等作用。

✓ 分相补偿功能

分相补偿型产品既可共补又可分补，提高无功补偿精确度，主要应用于三相不平衡系统。

✓ 节能降耗功能

有效提高功率因数，同时使成套低压无功自动补偿设备体积缩小 50% 左右，资源（铜材、银材、工程塑料）节省 50% 左右，电损（导线电损、接点线损、器材电损）降低 50% 左右。降低电能消耗，改善电能质量。

保护功能

✓ 过压一级保护

当检测到的电压值大于所设定的过压一级定值（1.05~1.10 倍额定电压）时，过压一级保护元件启动，经过启动延时，发出信号。此保护有效后，控制器只发出切除电容器组指令，而不发出投入电容器组指令，切除延时时间符合控制器的技术要求。

✓ 过压二级保护

当检测到的电压值大于所设定的过压二级定值（1.10~1.15 倍额定电压）时，过压二级保护元件启动，经过启动延时，发出信号。此保护有效后，控制器只发出切除电容器组指令，切除延时时间符合控制器的技术要求。

✓ 电容过温

电容器内置温度控制器，当检测到电容的温度过高时，输出控制信号给同步开关，切断投切开关，进入超温保护状态，禁止电容器投入电网，直到降低可接受范围才能转入工作状态。

✓ 测量功能

配电电压、电流、无功功率、功率因数测量、相位、谐波畸变率及电容器电流测量。

✓ 保护功能

具有电容器过流、过压、欠压、过温、谐波保护功能，提高电容器使用寿命，确保系统安全运行。

✓ LED 指示功能

LED 灯指示电容器投切状态、设备状态、网络状态。

✓ 故障自诊断功能

电容器智能控制元件能对本体各项运行参数进行自诊断，一旦出现在线故障，整机快速响应，退出运行。

✓ 失压保护

正常时，电源向设备充电就是额定电压，但电容器不同，如果上次的电没有放尽，存留的电和合闸后充入的电不一定是同相（极性）的，两个“电”方向不同，就不是相减，而是相加，故电压会升高，存留电荷越多，电压升高就会越多，过电压将会伤害电容器；当运行电压降到额定值的 80% 左右时，低电压保护动作于开关跳闸，使电容器切除，可避免事故停电后，再恢复送电时的同时合闸。

✓ 过流谐波保护

电容器的过电流，除了因过电压引起的基频过电流还有高次谐波电压引起的谐波过电流。为了保护电容的使用质量及延长使用寿命，当检测到电容电流超过所设置的定值（1.3 倍额定电流值）时，控制器会启动过电流保护，为了避免合闸涌流引起的保护误动作，躲过涌流的影响，在投入电容器瞬间，会根据投切方式提高过流门槛值，不同的控制开关，其门槛值不同。

C8 系列低压智能无功补偿系统

性能指标

· 最高允许电压

1.1 倍额定电压	每 24h 允许 8h
1.15 倍额定电压	每 24h 允许 30min
1.2 倍额定电压	5min
工频加谐波	电流不超过额定电流的 1.43 倍

· 功率因数控制器电源

额定电压	~ 220V/ ~ 380V
电压偏差	± 20%
工频频率	48.5 ~ 51.5Hz
功率消耗	C8M : < 3W

· 无功补偿参数

无功补偿误差	≤ 最小电容器容量的 5%
电容器投切周期	0.1S < t
系统电压	400V

· C8M 机械参数

重量	1 ± 0.1KG
外形尺寸	144 × 144 × 93 mm (W×L×H)
开孔尺寸	138.5 × 138.5 mm (W×L)

· C8 系列 -LC 电容无功补偿模组机械参数

重量	48 ± 1KG
外形尺寸	385 × 736 × 282.5 mm (W×L×H)
固定孔间距	250 × 666 mm (W×L) 具体请参照相关内容

· C8 系列 -C 电容无功补偿模组机械参数

重量	8 ± 1KG
外形尺寸	385 × 736 × 144.5 mm (W×L×H)
固定孔间距	250 × 666 mm (W×L) 具体请参照相关内容

· 环境条件

环境温度	-40 ~ +65℃
相对湿度	40℃, 20 ~ 90%
海拔高度	≤ 2000m

· 测量误差

电压	≤ 0.5%
电流	≤ 0.5%
功率	≤ 1%
功率因数	± 0.01
温度	± 1.5℃

· 保护误差

电压	≤ 3%
电流	≤ 3%
温度	± 1℃
时间	35mS

· 可靠性参数

控制投切准确率	100%
投切容许次数	100 万次以上
电容器容量运行时间衰减率	< 2%/ 年
电容器容量投切衰减率	< 2%/ 年

· 电气安全

电气间隙	符合中华人民共和国电力行业标准 DL/T842-2003《低压并联电容器装置使用技术条件》、GB/T22582-2008《低压电力电容器功率因数补偿装置》中相应条款要求。
爬电距离	
绝缘强度	
安全防护	
短路强度	
采样与控制电路防护	

C8M 智能无功控制器



主要特点

- 智能化控制
- 性能可靠稳定
- 抗干扰能力强
- 失压和过压保护
- 手动、自动补偿两种方式
- 谐波测量、事件记录功能

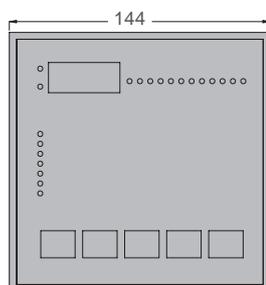
技术参数

名称		C8M	C8M-G
工作电源	额定电压 (Ue)	380 ~ 415VAC	100 ~ 415VAC(单相 110~250V)
	额定频率	50Hz / 60Hz ± 1%	50Hz / 60Hz ± 10%
	功率损耗	5VA	12VA
	失电保持时间	30ms	35ms(110VAC)/80ms(220~415VAC)
输入电流	额定电流 (Ie)	5A(可要求为 1A)	5A(可要求为 1A)
	满量程	120%	120%
	短时耐受电流	10Ie (1s)	50Ie(1S)
	功率损耗	0.3VA	0.6VA
继电器输出	输出回路数	8,12	8(可扩展到 10, 12, 14, 16)
	输出类型	常开 (其中最后一个触点为转换型)	常开 (其中最后一个触点为转换型)
	公共端最大电流	12A	10A
适用环境	环境温度	-20 ~+60	-30 ~+70
	储存温度	-30 ~+80	-30 ~+80
	环境湿度	< 80%	< 90%
	污染等级	3	3
数据监测	功率因数设置	0.8 感性 ~0.8 容性	0.5 感性 ~0.5 容性

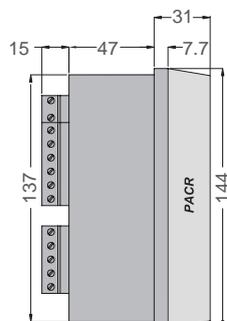
C8M 系列外形及开孔尺寸

单位 :mm

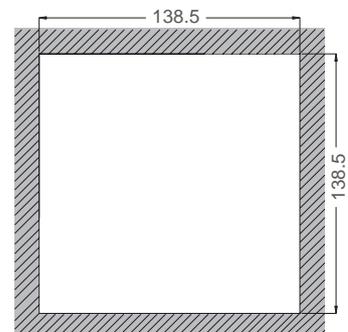
- C8M 智能无功控制器



正视图



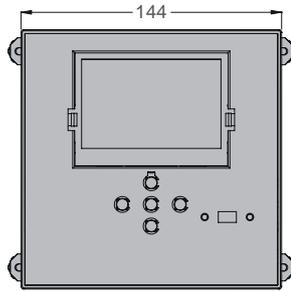
侧视图



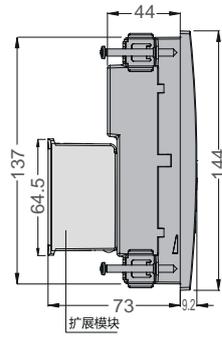
开孔图

C8M 智能无功控制器

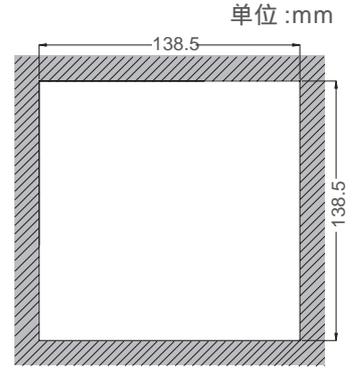
C8M-G 智能无功控制器



正视图



侧视图

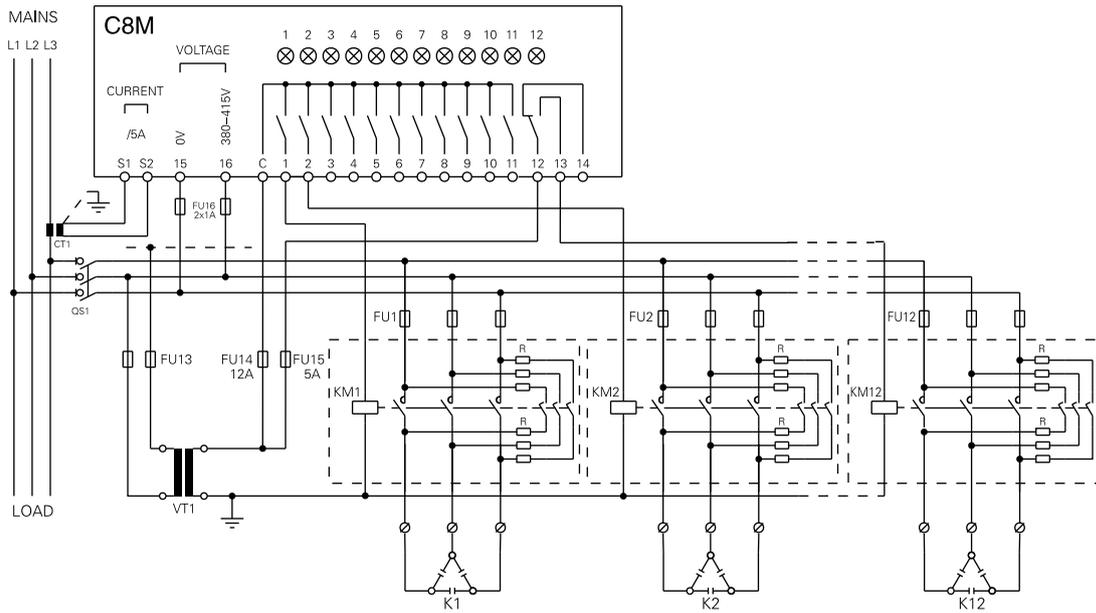


开孔图

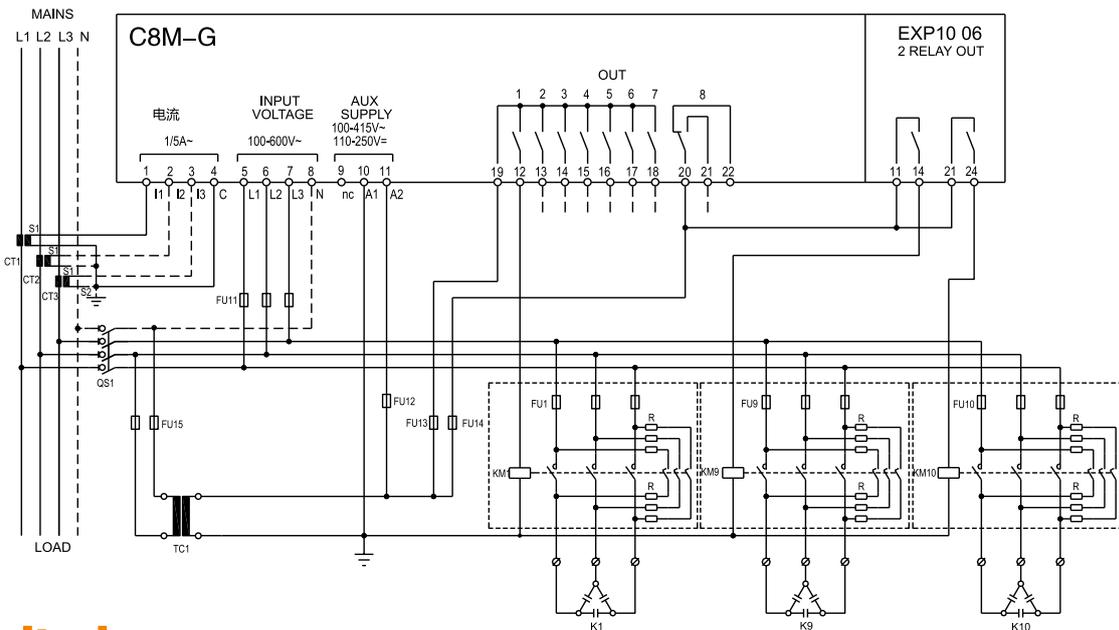
单位:mm

C8M 接线方式

C8M 智能无功控制器



C8M-G 智能无功控制器



▣ C8 - TBM 可控硅投切开关



产品应用

C8-K 模组中 C8-TBM 可控硅投切开关是在三相系统中用来投切电容，与其他投切器相比，该投切开关具有在投切时无涌流，无接触噪声以及很高的开关频率。这些优点是

通过触发电路，晶闸管，二极管，以及一些辅助电路实现。该投切器适用于在负载变化较快的场合。（例如：中频炉、升降机和起重机、以焊机为主的工厂等。）

主要特点

- 过零投切，无涌流，无冲击，不会造成电网电压闪变
- 光电隔离，抗干扰能力强，响应速度快，(50ms)
- 集成一体化，体积小，安装方便
- LED 信号灯显示投切状态
- 内置冷却风扇，自动控制风扇启停
- 内置过温 (80) 保护
- 全浇铸结构，坚固耐用
- 可触式安全连接技术，IP30
- 操作无噪音，无机械磨损，有效延迟使用寿命

技术参数

C8 - TBM		
额定电压	U	400V 50/60Hz
驱动电流		30mA
额定电流	I	60A
投切响应时间	t	20ms
安装位置		室内
防护等级		IP30
控制信号		DC12V
工作环境	温度	-25 ~55
	湿度	40 ~90%
		无剧烈震动和冲击
		无导电尘埃和腐蚀性气体
风机参数	额定电压	AC 220V/50Hz
温度参数	冷却方式	风冷 : 风机启动温度设定值为 40 ± 5
		自冷
	过热保护	80 自动切除电容器组

▣ C8S 同步开关



产品简介

C8S 同步开关是一个通过机械开关实现过零投切的装置。鉴于机械开关动作时间具有离散性，C8S 本身具有自行检测和修正功能，对每次投切动作时间进行校正，从而达到高精度过零投切。实现真正意义的电压为零时投入无涌流，电流为零时切除无拉弧。

同步开关是交流接触器的升级换代产品，它的出现使得无功补偿系统变的更加安全、可靠、稳定。

功能介绍

- 复位功能：系统供电、停电磁保持继电器复位
- 指示功能：自检正常运行指示灯闪烁，电容投切状态指示
- 通讯功能：软件调试，后台通讯
- 保护功能：缺相保护、磁保持继电器故障、装置异常

技术参数

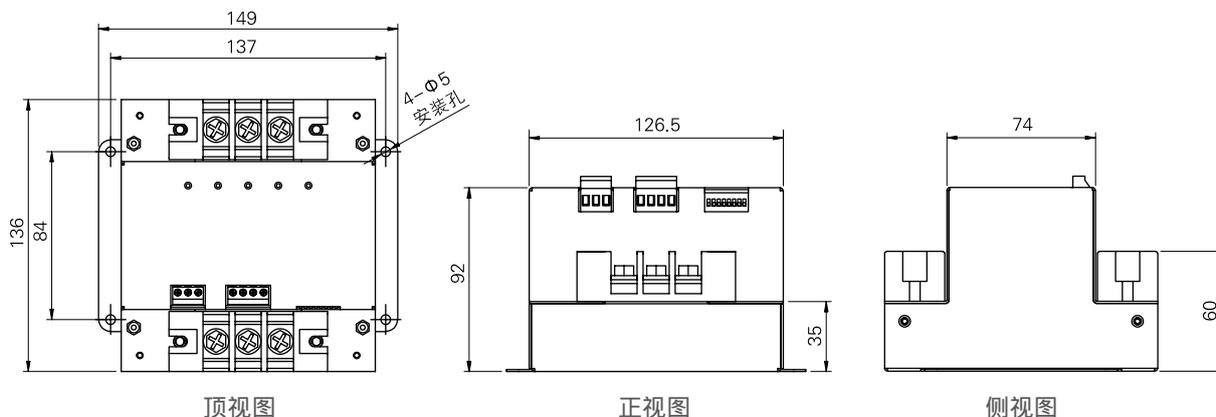
- 额定电压：400V ± 10%
- 接点电流：60A
- 控制容量：40kVar (MAX)
- 控制电源：DC 12V - 24V
- 投入涌流：< 1.5Ie
- 切除电弧：无
- 投切间隔：2S
- 环境温度：-40~60
- 相对湿度：< 95%
- 海拔高度：< 2000 米
- 体积：149x136 x92 (mm)
- 重量：1.35kg

几种电容器件投切的各项功能及价格比较

电容投切器件	投入时涌流	切除时过电压	损坏特点及使用寿命	价格
一般交流接触器	100Ie	高	触点易损、使用寿命短，半年	低
晶闸管模块	2Ie	无	半导体器件发热易坏，约 2 年	较高
同步开关	2Ie	无	电压过零电流过零不易坏，约 5 年	中

✓ 最具性价比

C8S 外形尺寸



接线端子

- 端子组 A：RS485 通讯接口，用于软件调试，后台通讯。
- 端子组 B：开入量端子，外部开入 DC12-24V 信号控制电容投切。B.1, B.2, B.3 接“+”，B.4 接“-”。
- 三相分补：B.1, B.2, B.3 分别控制 A,B,C 三相电容的投切，DC 电源接通表示投入电容器，DC 电源断开表示切除电容器。
- 三相共补：B.1, B.2, B.3 任意一个均控制电容投切，DC 电源接通表示投入电容器，DC 电源断开表示切除电容器。

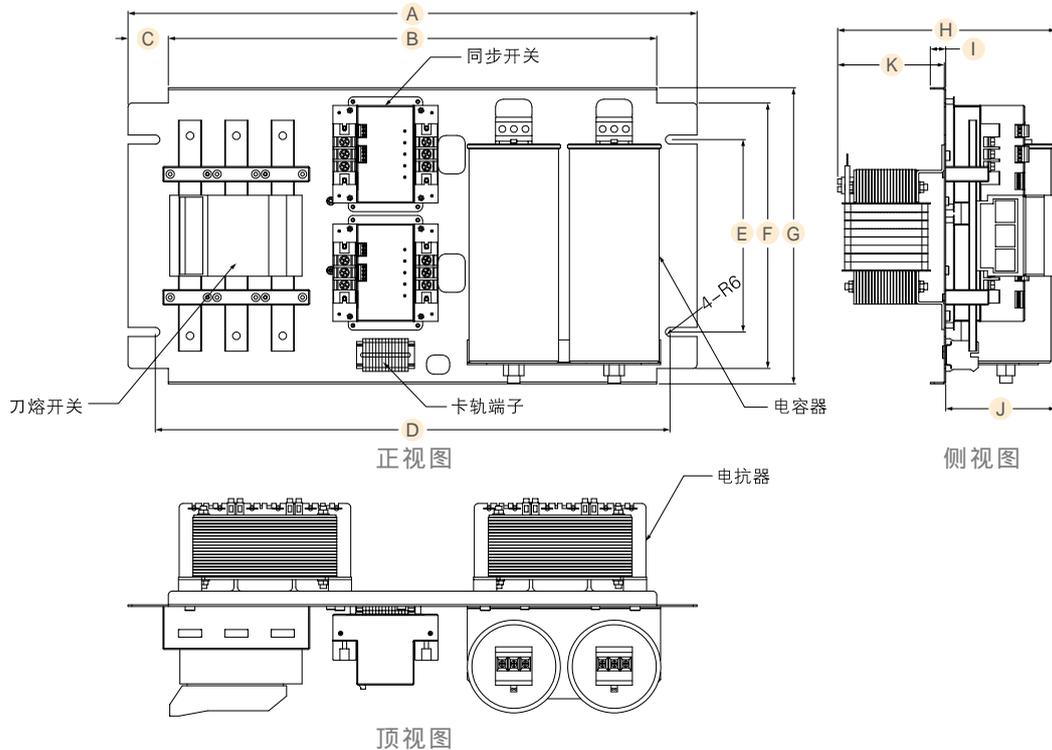
▣ C8 系列低压智能无功补偿系统

· C8 系列 - LC 包含二个同步开关（或接触器或可控硅可选）、一个刀熔开关、两个低压电力电容器和两个滤波电抗器。

· C8 系列 - C 包含二个同步开关（或接触器或可控硅可选）、一个刀熔开关和两个低压电力电容器。



C8 系列外形尺寸



(单位 :mm)

电容器容量	电抗率	电容柜宽度	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
30kVar	7%	800	736	632	52	666	250	345	385	282.5	20	142.5	138
30kVar	14%	1000	936	832	52	866	250	345	385	378.5	20	142.5	234

特别注意：

1. 投切开关（同步开关，接触器，可控硅开关）的不同选择不会影响模组的外形尺寸，以上以同步开关为示意的模组的尺寸，

可以适用多种类型；电抗率分为（5%、7%、14%）三种，电容柜宽度分为 800mm、1000mm 两种。

如有其它尺寸需求，请咨询我公司。

2. C 型不带电抗的模组外形尺寸，不考虑以上图纸中电抗部分即可。

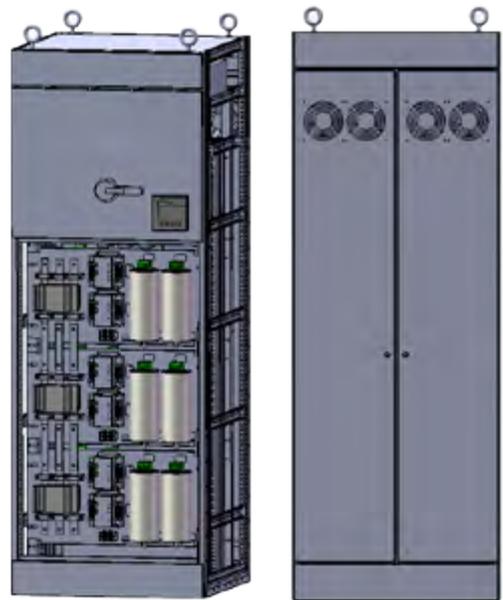
▣ C8 系列低压智能无功补偿系统

应用方式

· 低压成套柜中的应用

C8 所有部件在柜体中组装，构成无功自动补偿系统，打破传统自动补偿装置的结构模式，具有优异功能以及结构简洁、同样柜体可装更多电容量、生产简易、容量可调整性好、运行维护方便等特点。由于每套智能式低压动态无功补偿系统的 C8M 上具有运行工况指示和显示，以及可以手动投退操作，因此在柜上可以不装状态指示灯和手动操作开关。

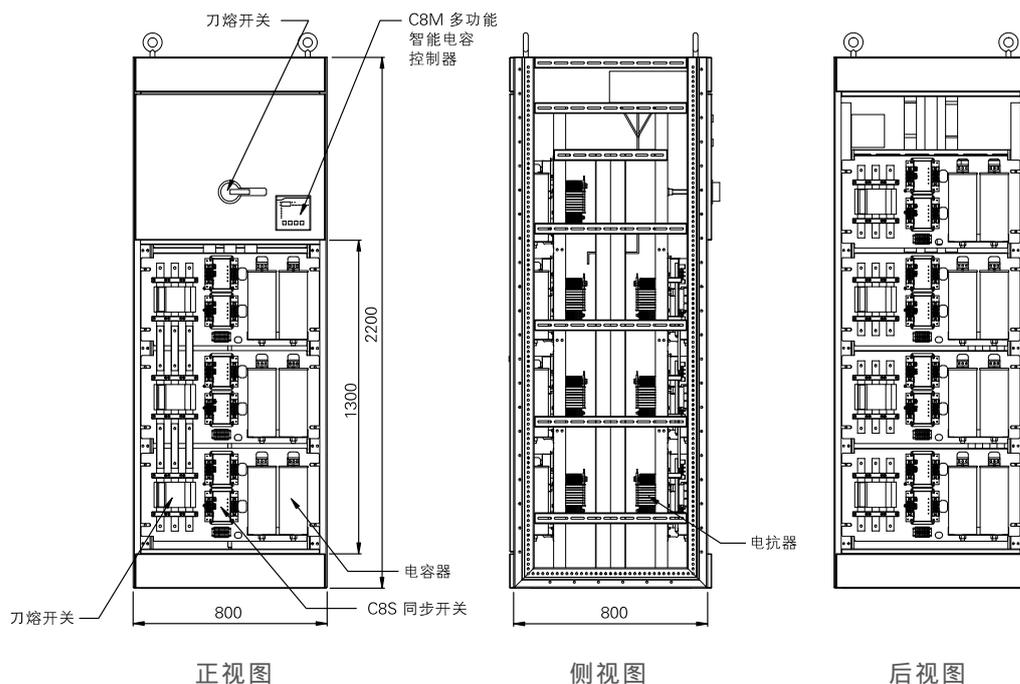
电气柜尺寸按照 800x800x2200(单位:mm) 单柜可安装电容模组最大数量为 6 组, $6 \times 60\text{kVar} = 360\text{kVar}$ 。依据不同柜体尺寸和模组安装尺寸进行计算柜内最大模组配置数量。



正视图

背面图

电容柜外形尺寸



正视图

侧视图

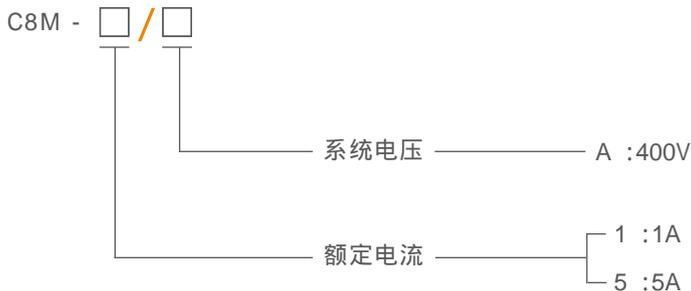
后视图

* 电容柜宽度分为 800mm、1000mm 两种。如有其它尺寸需求，请咨询我公司。

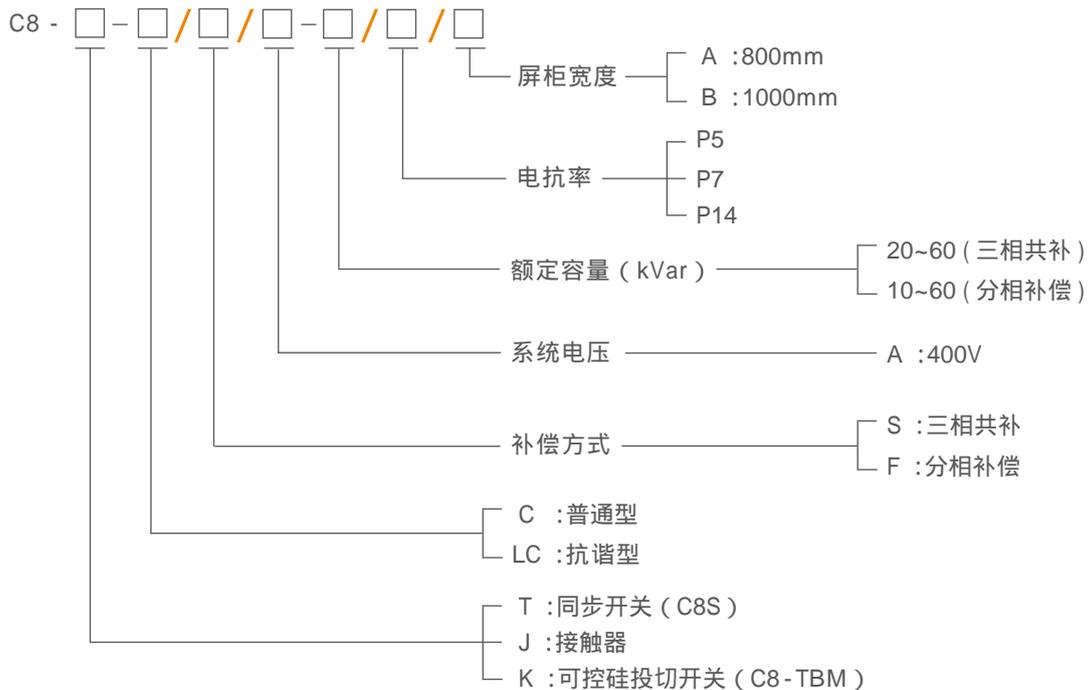
C8 系列低压智能无功补偿系统

产品选项

· C8M 智能无功控制器



· C8 低压智能无功补偿模组



特别注意：

智能无功补偿在选定补偿容量后，考虑到系统可靠性与精度问题，电容器分组容量通常按照“加大分组容量，减少分组数量”的原则来考虑，80%~90% 补偿容量适用 80kVar (共补) 模块，10%~20% 补偿容量依据实际情况合理配置。

· 选型示例

示例 1 : C8M - 5/A

C8M 智能无功控制器适用于额定电流 5A，系统电压 400V 的用电系统。

示例 2 : C8 - T - LC/S/A - 60/P7/A

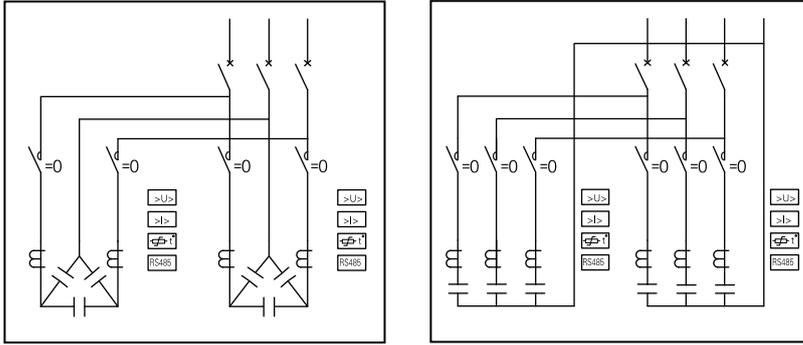
采用同步开关模块，带抗谐波电抗器，补偿方式为三相共补，适用于 400V 的用电系统，模组额定总容量为 60kVar，电抗率为 P7，屏柜宽度为 800 毫米。

C8 系列低压智能无功补偿系统

产品应用

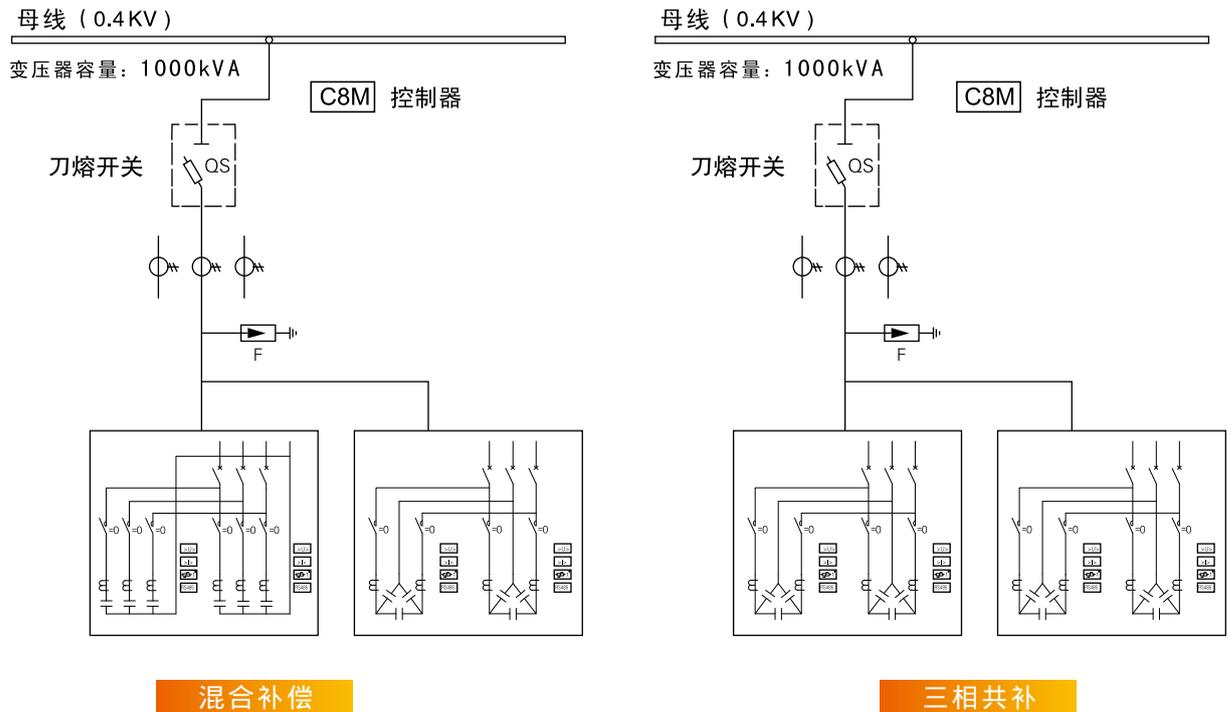
同步开关普通型 (C8-T-C)

- 电气符号



根据 GB5465.1、GB5465.2 和 GB5094、GB7159 确定 C8 系列 -C 普通型低压智能无功补偿模组在一次系统图中的图形符号如上图所示，文字符号为“CA”。

- 上图指南



混合补偿

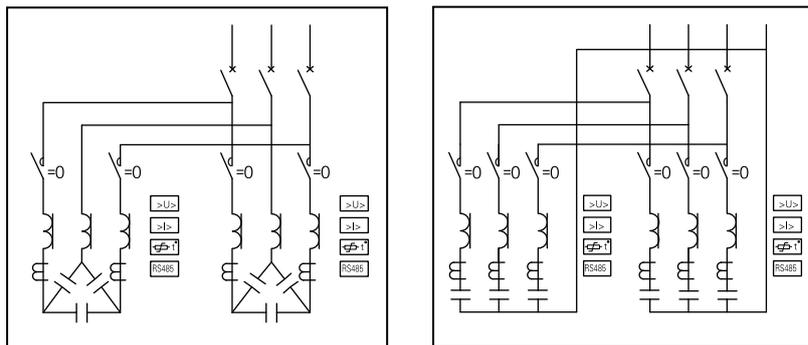
三相共补

▣ C8 系列低压智能无功补偿系统

产品应用

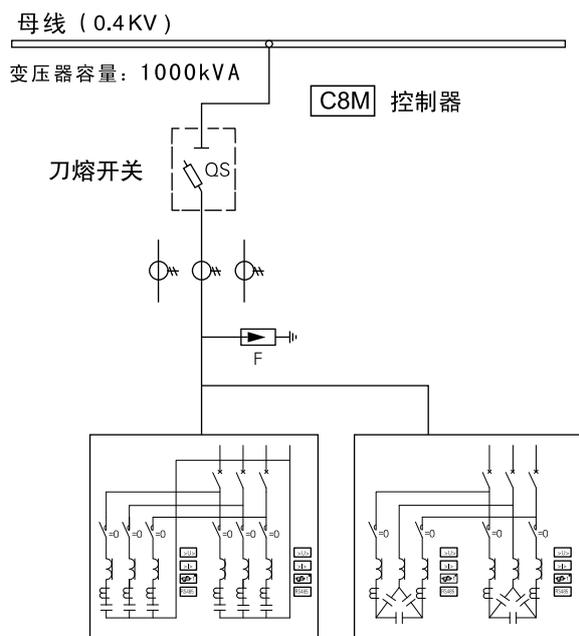
同步开关抗谐型 (C8-T-LC)

· 电气符号

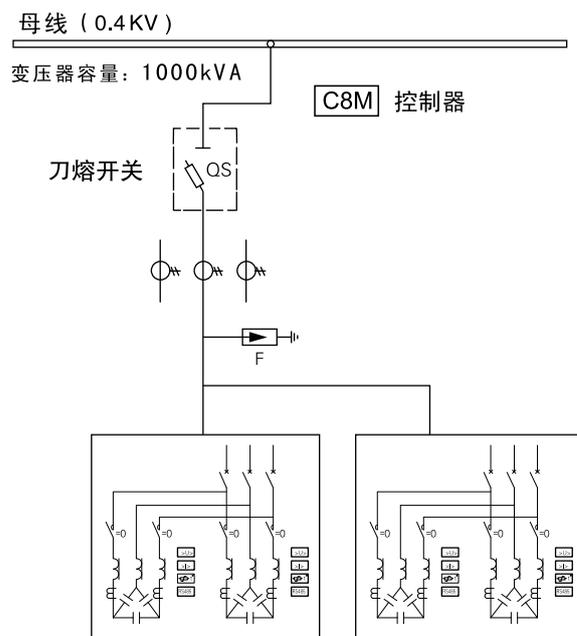


根据 GB5465.1、GB5465.2 和 GB5094、GB7159 确定 C8 系列 -LC 抗谐型低压智能无功补偿模组在一次系统图中的图形符号如上图所示，文字符号为“CA”。

· 上图指南



混合补偿



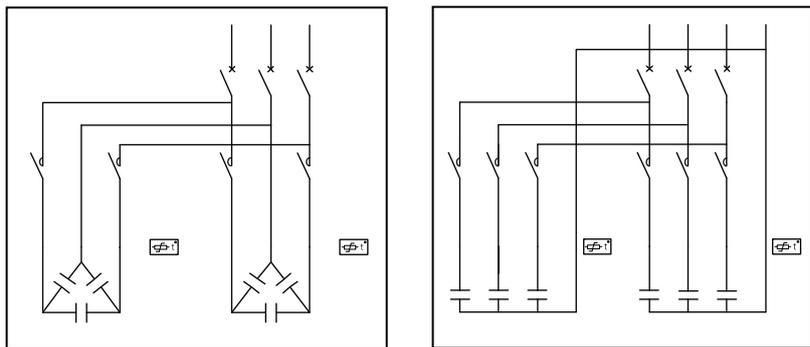
三相共补

▣ C8 系列低压智能无功补偿系统

产品应用

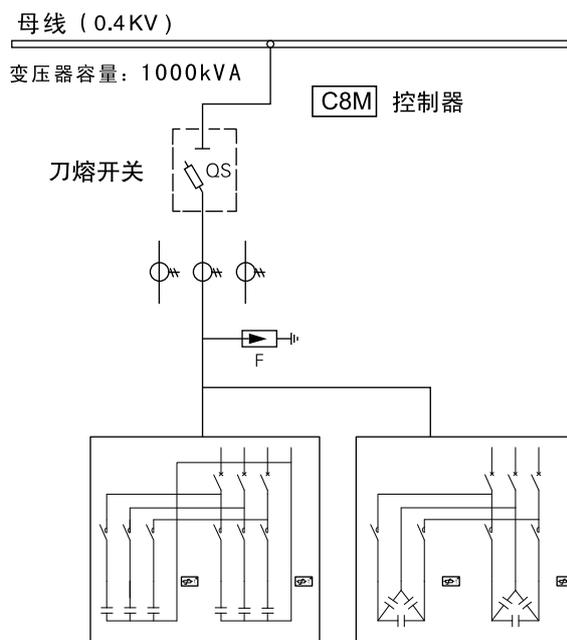
接触器普通型 (C8-J-C)

- 电气符号

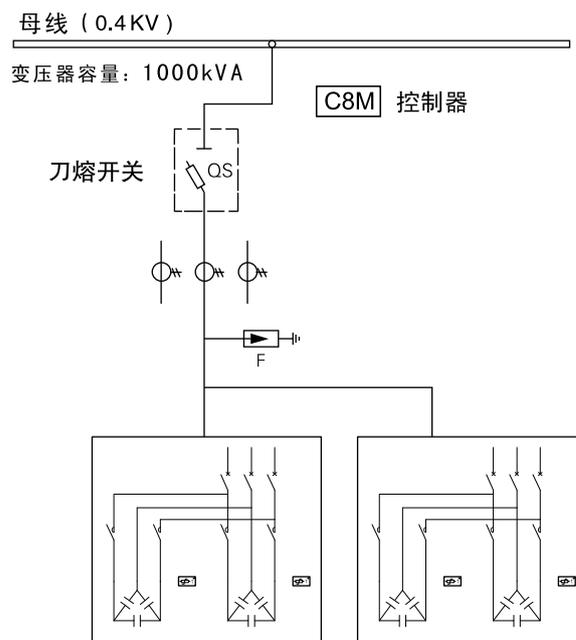


根据 GB5465.1、GB5465.2 和 GB5094、GB7159 确定 C8 系列 -C 普通型低压智能无功补偿模块在一次系统图中的图形符号如上图所示，文字符号为“CA”。

- 上图指南



混合补偿



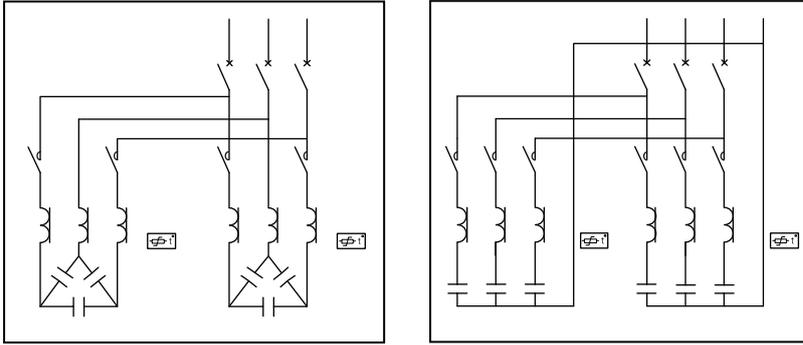
三相共补

▣ C8 系列低压智能无功补偿系统

产品应用

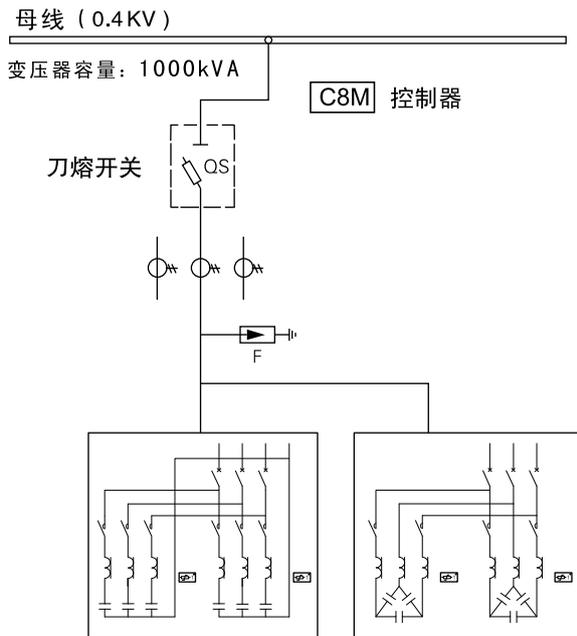
接触器抗谐型 (C8-J-LC)

· 电气符号

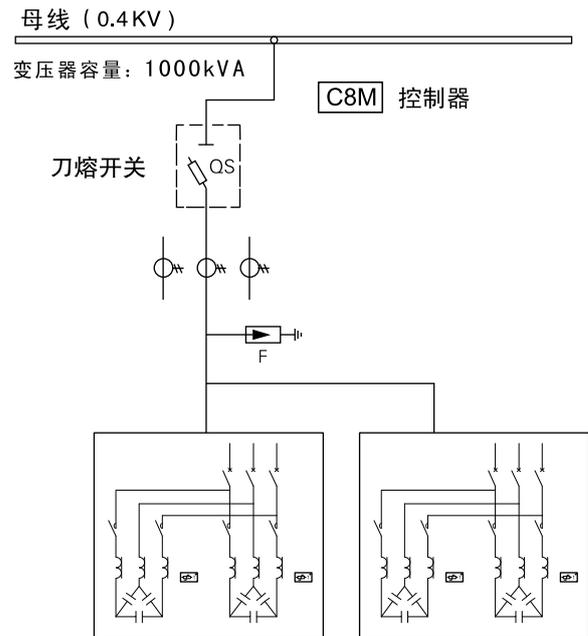


根据 GB5465.1、GB5465.2 和 GB5094、GB7159 确定 C8 系列 -LC 抗谐型低压智能无功补偿模组在一次系统图中的图形符号如上图所示，文字符号为“CA”。

· 上图指南



混合补偿



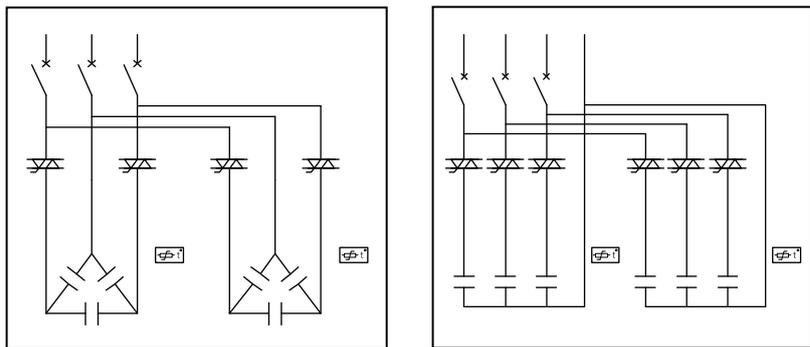
三相共补

C8 系列低压智能无功补偿系统

产品应用

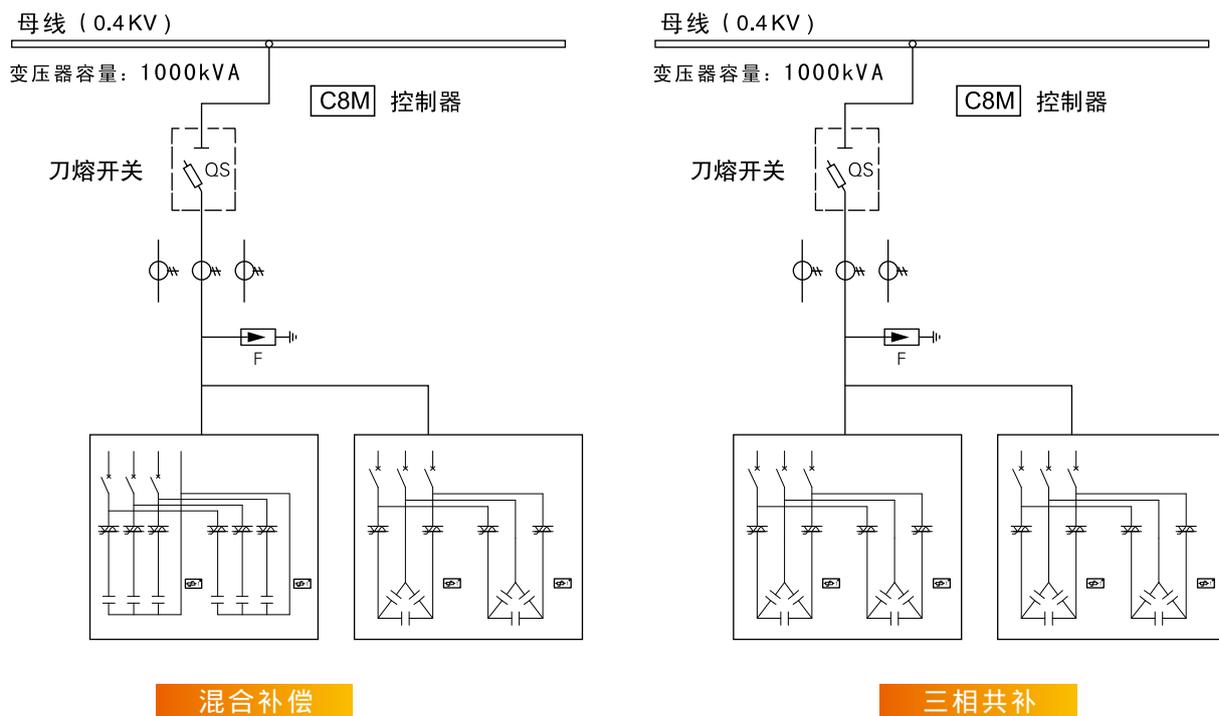
可控硅普通型 (C8-K-C)

· 电气符号



根据 GB5465.1、GB5465.2 和 GB5094、GB7159 确定 C8 系列 -C 普通型低压智能无功补偿模组在一次系统图中的图形符号如上图所示，文字符号为“CA”。

· 上图指南

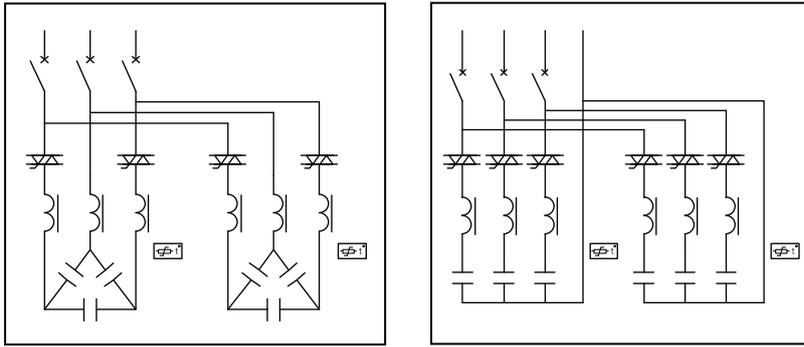


▣ C8 系列低压智能无功补偿系统

产品应用

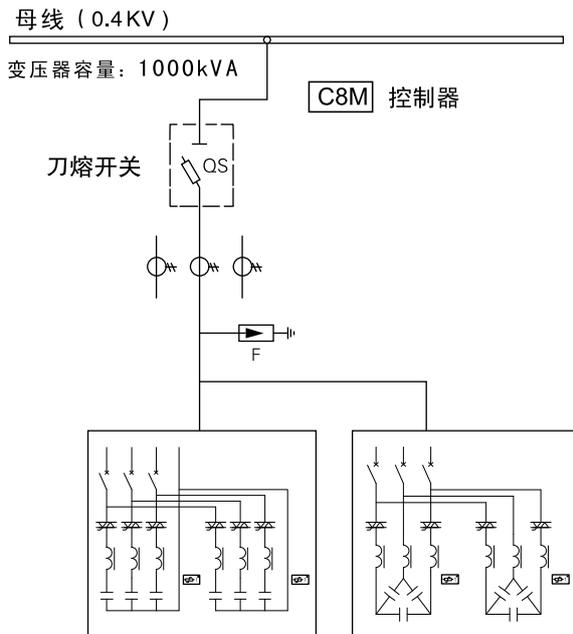
可控硅抗谐型 (C8-K-LC)

· 电气符号

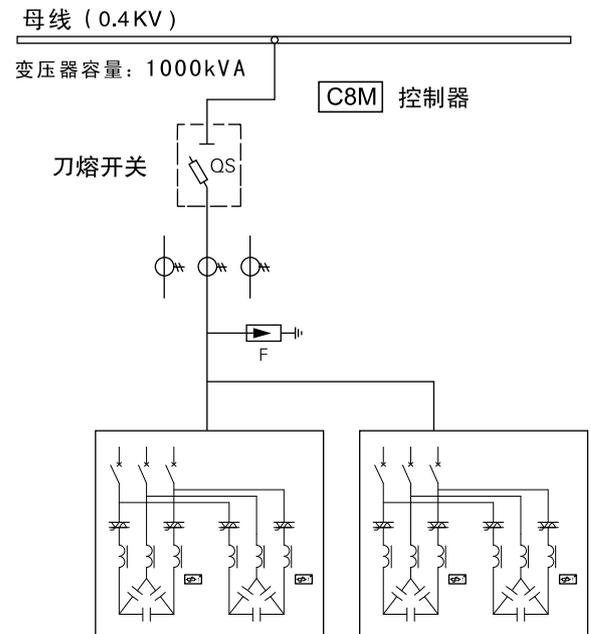


根据 GB5465.1、GB5465.2 和 GB5094、GB7159 确定 C8 系列 -LC 抗谐型低压智能无功补偿模组在一次系统图中的图形符号如上图所示，文字符号为“CA”。

· 上图指南



混合补偿

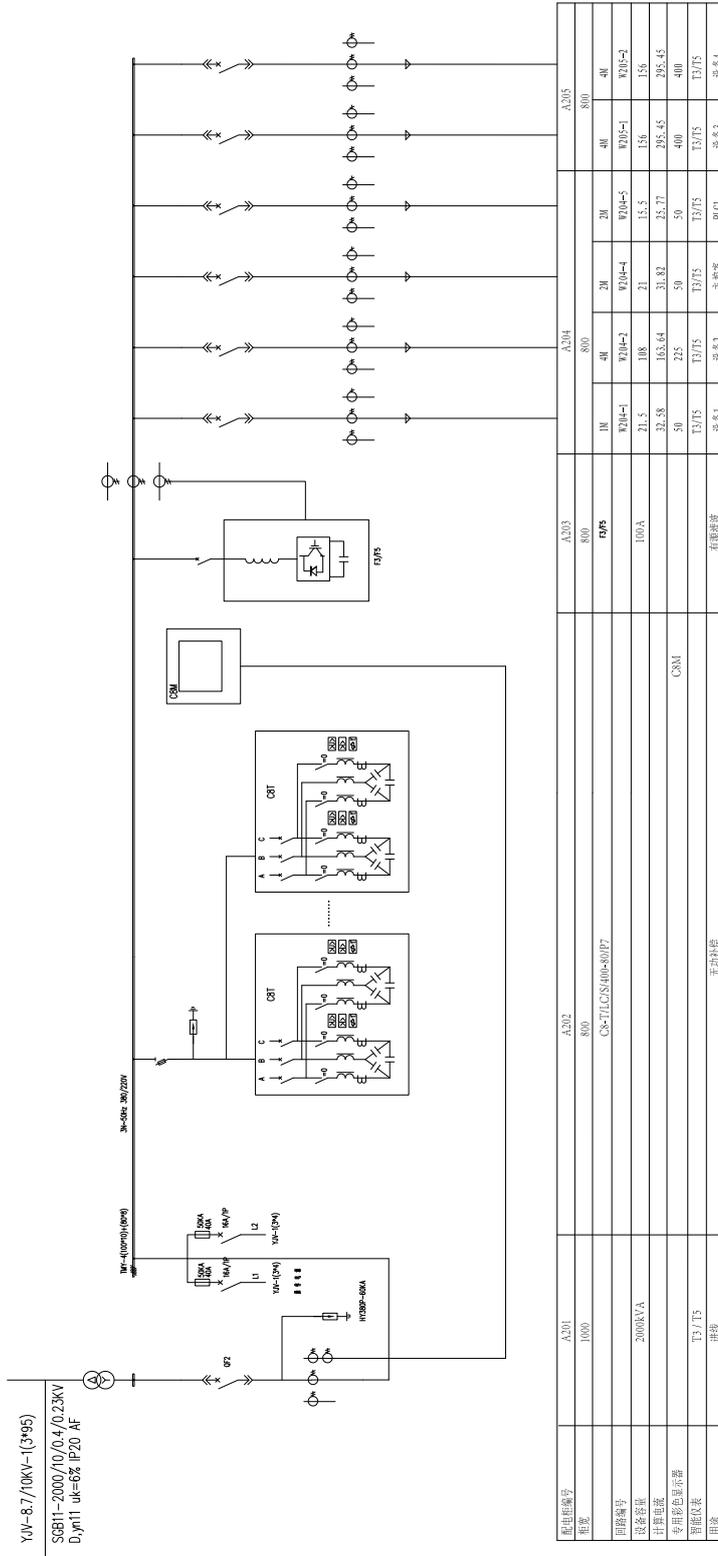


三相共补

C8 系列低压智能无功补偿系统

典型接线图

C8 智能无功单元典型应用一（共补方式、同步开关、单柜）



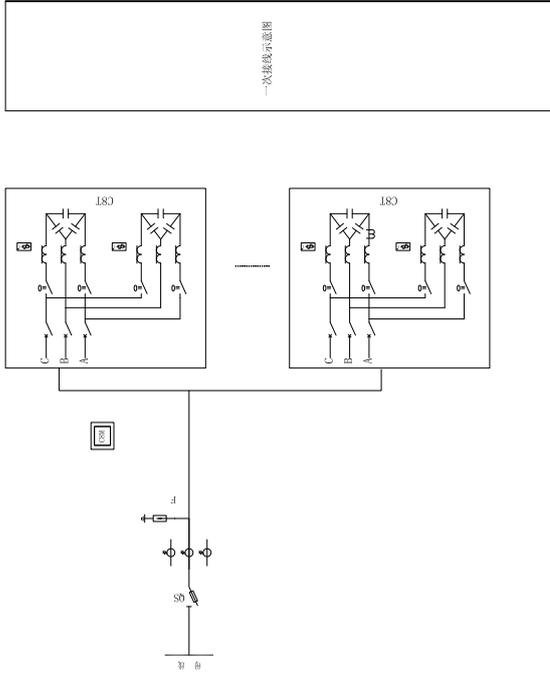
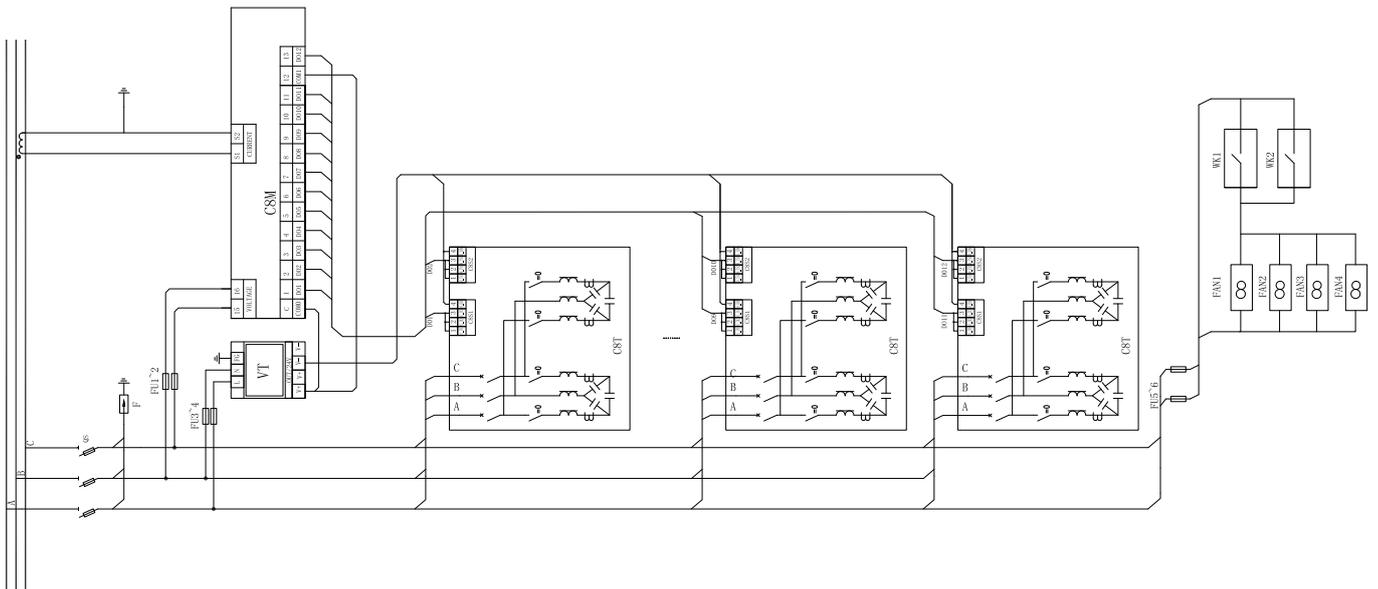
C8T 智能开关型电容无功补偿模组典型应用一（共补方式）

- 说明
- 1 本图系采用C8智能无功补偿器组成智能无功补偿柜，建议配套使用F3F5谐波滤波柜。
 - 2 F3F5独立柜，本容量以主柜柜宽进行补偿，与电压成倍数非容量并列时属特殊柜出系列。
 - 3 电容柜采用单相电容柜，必须为三相柜，由柜厂自行配供，柜配二次侧电流5A。
 - 4 图中无功补偿柜柜主负角是感性角进行无功补偿，提高供电网络功率因数，调整电网的电压，是互锁空性。
 - 5 电容器中串联电容器的引入，能引起对电容的有源谐波滤波作用，这不仅对系统本身起保护作用，也能减少电容器谐波的产生。
 - 6 在补偿柜设计中，一般配置一两个容量较小的回路，这在系统工作时补偿容量更稳定与谐波值，也能使每个回路投入时间更趋于平衡。
 - 7 C8M图系单元采用专用的彩色显示器。

C8 系列低压智能无功补偿系统

C8T 同步开关型电容无功补偿模组接线示意图（共补）

系统母线	主开关	避雷器	C8M智能无功控制器	C8T 电容无功补偿模组	WK 温控器	FAN 风扇
			电流互感器、 电压 电压			
			开闭回路			

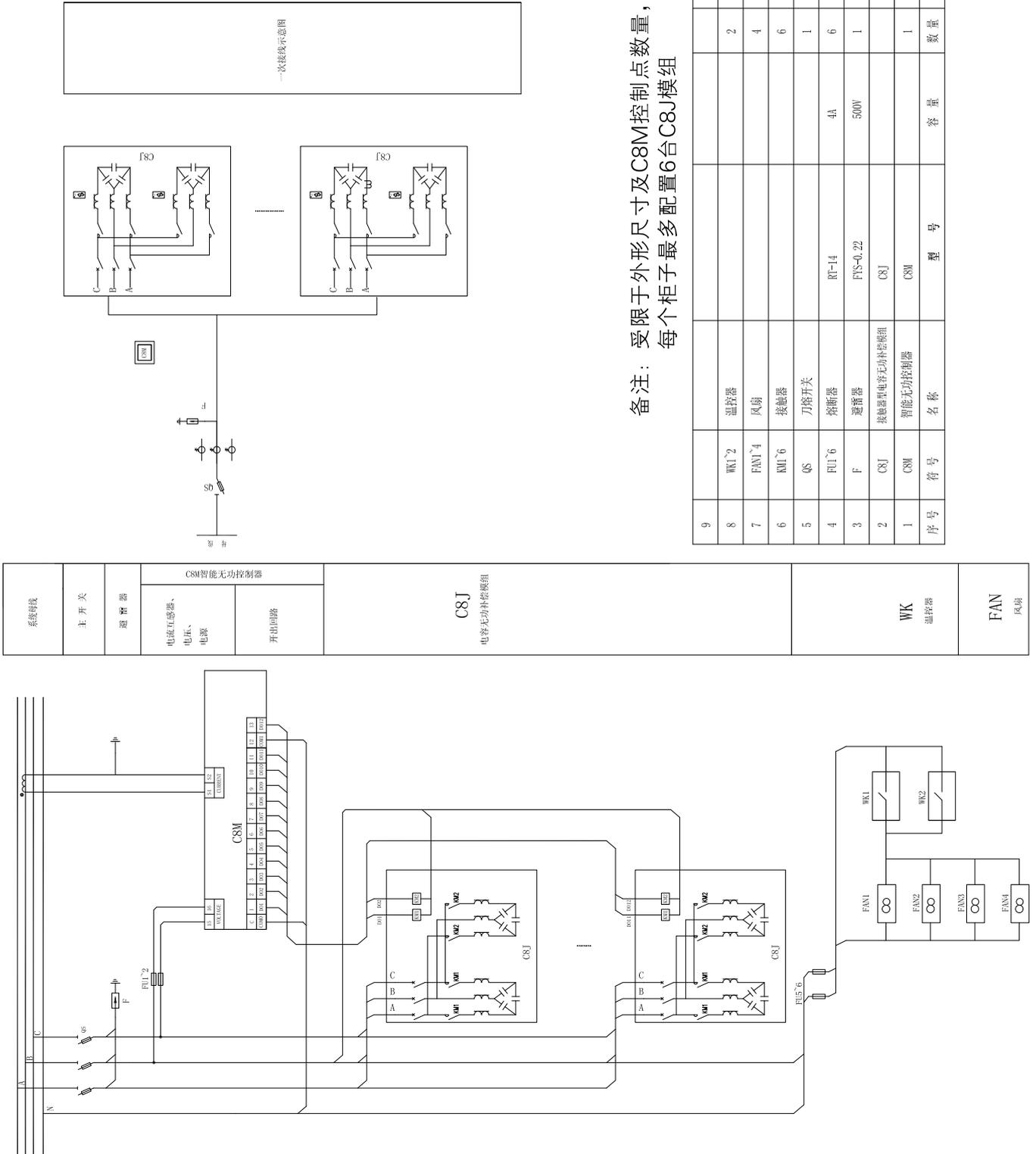


备注：受限于外形尺寸，每个柜子最多配置6台C8T模组

序号	符号	名称	型号	容量	数量	备注
9						
8	VT	AC/DC直流电源	75W		1	
7	WK1~2	温控器			2	
6	FAN1~4	风扇			4	
5	QS	刀熔开关			1	
4	FU1~6	熔断器	RT-14	4A	6	
3	F	避雷器	FYS-0.22	500V	1	
2	C8T	同步开关型电容无功补偿模组	C8T			
1	C8M	智能无功控制器	C8M		1	

C8 系列低压智能无功补偿系统

C8J 接触器型电容无功补偿模组接线示意图（共补）



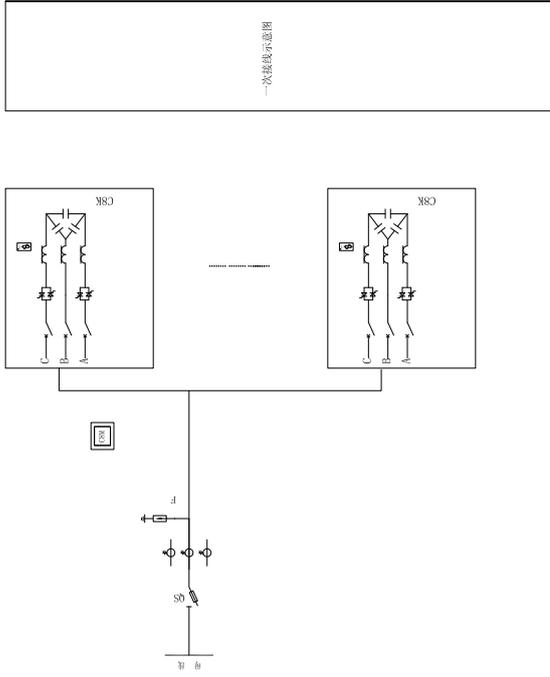
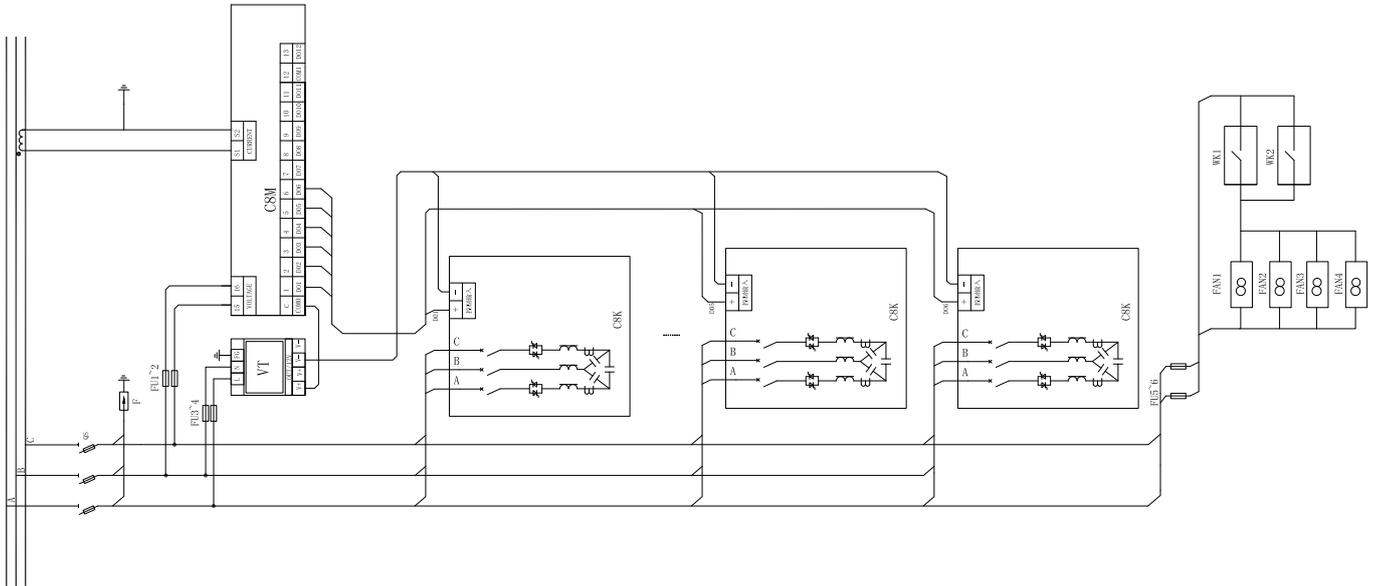
备注：受限于外形尺寸及C8M控制点数量，
每个柜子最多配置6台C8J模组

9	WK1~2	温控器						
8	FAN1~4	风扇					2	
7	MM1~6	接触器					4	
6	QS	刀熔开关					6	
5	RUI~6	熔断器				4A	1	
4	F	避雷器				500V	6	
3	C8J	接触器型电容无功补偿模组				C8J	1	
2	C8M	智能无功控制器				C8M	1	
1	序号	符号	名称	型号	容量	数量	备注	

C8 系列低压智能无功补偿系统

C8K 可控硅投切开关型电容无功补偿模组接线示意图（共补）

系统母线	CSM智能无功控制器		C8K 电容无功补偿模组	WK 温控器	FAN 风机
主开关	电流互感器、电压电源	开闭回路			



备注：受限于外形尺寸，每个柜子最多配置6台C8K模组

序号	符号	名称	型号	容量	数量	备注
9						
8	VT	AC/DC直流电源	75W		1	
7	WK1~2	温控器			2	
6	FAN1~4	风扇			4	
5	QS	刀熔开关			1	
4	FU1~6	熔断器	RT-14	4A	6	
3	F	避雷器	FVS-0.22	500V	1	
2	C8K	可控硅型电容无功补偿模组	C8K			
1	CSM	智能无功控制器	CSM		1	



Q3 电能质量监测终端



概述

Q3 电能质量监测终端是一款功能强大、结构紧凑小巧的装置。它能够监测几乎全部电能质量参数，并且具有电能质量事件触发和自定义事件触发功能。能长期在线监测安装点的电能质量情况，并将数据通过有线网络上传到后台服务器，同时具有大容量存储能力，使得装置在网络长期断开时仍能够完整保存数据。

满足标准

符合 IEC6100-4-30 规范及 GB/T 19862-2005 电能质量检测设备通用要求。

主要功能

- 对各种电能质量参数指标进行长期在线监测，定期（一般为 10 分钟，用户可以自定义间隔）进行数据统计并记录存储，包括系统频率、电压 / 电流幅值、电压 / 电流不平衡、电压 / 电流谐波 / 间谐波、电压闪变、功率及功率因数。
- 可以设定单个限值或通过复合条件来触发报警，捕捉电压暂升 / 暂降 / 中断以及电流涌流事件，并可以通过 Email 或手机短信通知用户，或触发继电器动作来控制设备。
- 大容量存储介质（256M 闪存）保证设备长期离线工作也不会丢失数据。
- 可以灵活安装在用户现场的多个监测地点，通过无线或有线通讯与中心服务器形成透明、无缝连接。用户可以通过 GridVis 分析软件随时随地轻松地全部监测点数据进行浏览和分析，并对监测、采集终端进行参数调整及管理。

技术参数

· 电压模块

通道 : 4 路独立的电压测量通道。
采样 : 连续采样频率 20kHz。
量程 : 直接测量 0 ~ 600Vrms, 波形因数 2。
频率 : 45 ~ 65Hz, 任意 Hz (选件)。
精度 : 0.1% 额定值。
输入阻抗 : 0.2M 每相, 10M 对地。
连接 : 端子连接。

· 测量参数

电力参数 : 电压, 电流。有效值, 基波有效值, 峰值, 不平衡度, 序分量, 频率。
功率参数 : 有功功率, 基波有功功率, 基波无功功率, 算术视在功率, 矢量视在功率, 基波算术视在功率, 基波矢量视在功率。
谐波 / 间谐波 : 电压电流各次谐波, 至 63 次, 电压电流各次间谐波, 至 63 次, 谐波百分比, 畸变率。
闪变 : 短时闪变 (Pst), 长时闪变 (Plt), 滑动长闪变。

· 通讯

以太网 : 10/100Base - T
串行 : RS485

· 应用功能

日志记录 : 循环存储。
看门狗 : 硬件, 软件。
升级 : 固件升级, 本地 / 远程升级。
复位 : 本地按键, 远程命令。
开入 / 开出 : 8 个开入, 5 个开出。

· 电流模块

通道 : 4 路独立的电流测量通道。
采样 : 连续采样频率 20kHz。
量程 : 1Arms 或 5Arms, 波形因数 4。
精度 : 0.2% 额定值。
输入负载 : 0.01VA 每相。
连接 : 端子连接。

· 电能质量事件记录

触发信号 : 电压有效值和电流有效值、暂升、暂降、中断。
记录值 : 电压波形, 电流波形。
前后周波数 : 记录长度 : 在一个测量周期 (200ms) 记录超过 2000 个测量数据 ; 录超过 > 50us 的瞬态事件, 并可同时保存超过 16000 个采样点。

· 用户接口

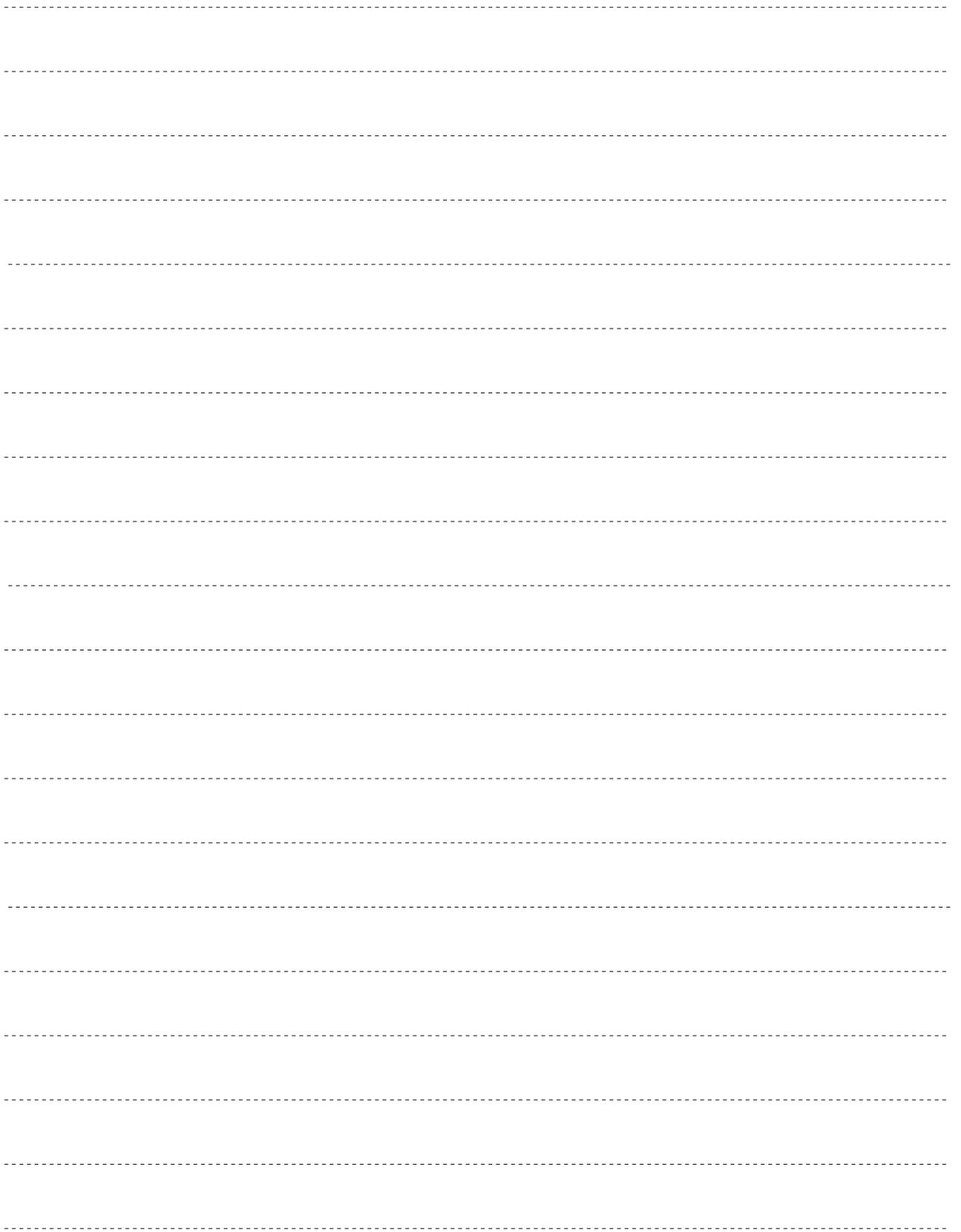
本地 : 通过 HMI 直接设置参数、查看实时数据和生成报告。
远程 : 通过 GridVis 分析软件设置参数、查看趋势图、概率统计图、国标统计图和生成报告。

· 常规规范

体积 : 高 144mm × 宽 144mm × 厚 81mm
重量 : 750g
存储器 : 256M 闪存
电源 : 96 ~ 265VAC, 100 ~ 370VDC
功耗 : 最大 10VA
防护等级 : Ip50
工作温度 : -10 ~ +50
储藏温度 : -40 ~ +85
相对湿度 : <95% (无凝结)

· 其它

安装 : 面板安装。



安全、优质、高效的电能，将为我们创造更低碳的生活。



SQE-POWER
绿色能源管理系统



IMPACS 电力综合自动化系统产品

PQS 电能质量管理体系产品

PES 能源效率管理系统产品



地址：上海市闵行区新骏环路138号3号楼502室

总机：021-58998028

传真：021-50809961

商务中心：021-50270041

邮编：201114



服务热线：4006-151-996

 www.witelec.com

本手册的版权归本公司所有，并保留所有的权利
版本号：V1.2 2016年第一次印刷