

品质优秀的以色列 Elspec 动态电容补偿柜

一、Elspec 公司介绍

Elspec 是在国际上领先进行动态无功补偿和滤波的公司，在全球有 4 个工厂（以色列、葡萄牙、美国），总部位于以色列 Caesarea Industrial Park，主要市场在欧洲、亚洲、美洲，具有遍及全球的业绩、全球性的销售网络，Elspec 公司在全世界 70 多个国家有销售，北美的通用电气、施耐德用 Elspec 的产品 OEM 后去销售，西门子每年从 Elspec 采购 1000 万美金的设备，可以看出该产品在国际上的地位。

Elspec 的动态电容柜在同类产品中十分先进，Equalizer 产品在业内能真正做到 5-20ms 投切全部电容器组。Activar 产品以其极佳的性价比应用在泛工业场合，采用无触点电子开关及专利的过零检测、投切技术，克服了浪涌冲击电流、装置使用寿命大大提高，电容器平均统计寿命长达 10 年之久，技术、性能领先于许多“准实时动态补偿柜”，受到了世界各国的青睐。Elspec 还可以提供电容电抗组件产品，提供元器件在国内让盘柜厂进行组装。

Elspec 的动态无功补偿是采用晶闸管作为投切开关，投切电力电容器组实现无功补偿的装置，能有效改善用电负荷的功率因数，稳定电压、消除闪变，具有显著的节能效果；同时在系统中串联特定的电感器，可有效防止谐波放大、吸收大部分谐波电流，达到谐波治理的目的。



Elspec 于 98 年进入中国，在 20 多个省市有非常出色的业绩，在电力、汽车、造船、冶金、铁路、石油、化工、建筑、通信、医院等各个领域广泛应用，形成了良好的口碑，节能效果、运行性能等得到普遍认可，以下是 Elspec 动态补偿的部分用户（排名不分先后）：

上海通用汽车公司、东风汽车公司、一汽海南马自达公司、上海大众汽车公司、陕西重型汽车公司、广州本田汽车公司、沈阳金杯汽车公司、安徽奇瑞汽车公司、福建东南汽车公司、武汉艾帕克汽车配件公司、广州爱机汽车配件公司、北京现代摩比斯配件公司、河北长城汽车公司俄罗斯工厂、外高桥造船基地、长兴岛造船基地、沪东中华造船公司、中船三井柴油机公司、四川攀枝花钢铁公司、河南安阳钢铁公司、上海宝山钢铁股份公司、河北唐山钢铁公司、辽宁本溪钢铁公司、河北华龙钢管公司、河北巨龙钢管公司、镇江市大港铜排厂、河南龙泉铝业公司、中海油渤海油田、中石化胜利油田、中石化江苏油田、中石化克拉玛伊油田、金风科技内蒙古风电场、山东玲珑橡胶有限公司、山东金宇橡胶有限公司、河南神马化工有限公司、河南中原内配有限公司、辽宁锦州石化公司、云南红塔木业公司、江阴模塑集团公司、哈尔滨轻合金有限公司、湖南郴州玉山水泥公司、

湖南交警总队指挥中心、深圳蛇口港集装箱码头、深圳盐田港集装箱码头、浙江慈溪广电中心、江西联通通信有限公司、唐山移动通信有限公司、上海电视台、上海国际会议中心、苏州大学附属第一医院、浙江慈溪人民医院、中核华原钛白股份公司、上海金浦包装材料公司、安徽鑫科新材料公司、镇江金东纸业有限公司、廊坊佳施加德士塑料公司、浙江湖州金绿印染公司、杭州东铁机械集团有限公司、惠州三鑫玻璃有限公司、万科上海南站商业综合体项目等等。

高质量的补偿滤波产品、完善的技术支持体系，长期形成的服务于中国市场的价值理念，Elspec 电容柜是广大工业用户最佳的选择。

二、主要特点

Elspec 的 Equalizer 产品在业内能真正做到 5~20ms 投切全部电容器组。经过国际第三方测试证实，对于电压降落和闪变的补偿，Elspec 是现有产品中最为快速的。Elspec 动态无功补偿装置的响应时间唯一通过中国国家电控配电设备质量监督检验中心测试检验（检验报告编号为 98 电检 116—2）。补偿装置从网络检测、运算（控制器部分）到电子开关触发可控硅模块、直至投切电容器组实现无功补偿，总的响应时间 $\leq 20\text{ms}$ 。

Elspec 产品使用当今最新的电子开关投切电容器组，电容器的导通和关断在零电流的时候进行，这样避免了传统的接触器投切电容器组带来的浪涌电流，延长了动态补偿系统的寿命。

1. 使用电子开关元件快速投/切电容器组；
2. 对电网的每一周波进行无功功率补偿（总响应时间 5~20ms）；
3. 节能；
4. 防止电压跌落和闪烁；
5. 滤除谐波；
6. 防止灵敏电子设备的损坏；
7. 即使在有谐波场合仍能精确控制功率因数；
8. 独特的扫描功能，显著降低电容器及电抗器的温升；
9. 延长开关器件及电容器的使用寿命；
10. 内设三相网络分析仪，测量包括谐波在内的所有电网参数；
11. 独特的自诊断和综合图文报表功能；
12. 适于实时应用场合，如电焊机、电动机启动、精密电子仪器设备等；
13. 提高区域发电机系统带负荷能力，如柴油发电机、风力发电站等；
14. 模块化结构，由控制器模块、电子开关模块、电容电抗器模块构成，便于安装和维修；
15. 通讯接口 RS485、RS232 可与计算机连接通讯，进行遥测、遥控及打印报表；
16. 柜体外型亦可根据用户需求设计（如 MNS、GCS、GCK、GGD 等）。

三、Elspec 动态无功补偿简介

1、系统概述

Elspec 动态无功补偿装置按响应速度分为 Equalize 型（5~20mS），即在 5~20mS 内完成所有电容段的投入切除过程；Activar 型（1~3S），即在 1S 内（典型使用）完成所有电容段的投入切除过程，Activar 型串 7%电抗的标准产品，以其出色的性价比适用于绝大多数工业场合。

实时检测感性负载的无功功率，及时投切电容器组，提供所需的容性无功功率，而无需配电系统电源供给，因此改善了网络系统的功率因数，提高了输电线路的传输能力和变压器的负载能力以及稳定了负载端的端电压，因此减少了电力线路电力能量损失，节约电能损耗（一般在 25%以上），使用户获得相当的经济效益。动态补偿的电容器组串联一定比例的电抗器，具有抑制高次谐波功能。

综上所述，该设备主要功能优点为：

- 1.1、改善功率因数从而降低总电流；
- 1.2、减少输电线路及变压器的损失；
- 1.3、增加变压器及输电线路的利用率及区域发电机系统的带负荷能力，减少设备投资费用；
- 1.4、减少系统的电压降使末端电压稳定（特别是电焊机、电动机启动），提高焊接质量，解决电源闪变及节能问题；
- 1.5、装置模块化：总体由控制器模块、电子开关模块、电容电抗模块三大部分安装于柜体内构成，安装简捷、维修方便；
- 1.6、响应速度快：因采用电子开关，可实现 5~20ms 内投/切电容器组，特别适用于突变负荷，如电焊机、注塑机、空压机等突变负荷的无功功率快速补偿。

2、 控制器:

Elspec 动态无功补偿装置的控制器是国际上最先进的, 花费了 15 年的时间进行研发。控制模块是以数字信号处理器 DSP 和 VLSI 电路为基础, 在每一个电网周期对所有数据进行分析。

2.1、自诊断功能: 通电后对系统检查, 若不具备运行条件给出报警信号。

2.2、响应速度快: 根据目标参数检测网络参数进行数据处理, 发出触发信号, 投/切电容器组进行补偿。

2.3、无浪涌电流无闪变电压: 控制器通过闭环控制, 致电子开关在电流过零时开断投/切。此时电压梯度为零, 充放电电流很小, 无浪涌电流出现, 因此延长了补偿电容的使用寿命。

2.4、数据显示, 谐波分析功能: 控制器可显示 75 个运行参数。对 1~63 次谐波进行分析, 且显示棒波的百分比值。

2.5、故障警告: 运行中若出现故障, 即时告警, 并能判别故障类型予以显示, 便于快速检修。

2.6、远程操作控制: 利用通讯口 RS485、RS232 可与上位机连接, 实现远程操作控制、测量、显示、打印, 自动化程度高。

3、 装备类型:

3.1、原装进口: 可以根据客户的要求, 由以色列 Elspec 公司生产的原装进口整柜运抵现场。

3.2、考虑到柜体尺寸、颜色与客户单位配电设备配套, 采用以色列进口的四大元器件主件和 Elspec 中国技术中心柔性生产线加工的柜体, 在国内进行组装。

为何要使用 Elspec 动态电容补偿柜

Elspec 的动态无功补偿是采用晶闸管作为投切开关, 投切电力电容器组实现无功补偿的装置, 能有效改善用电负荷的功率因数, 稳定电压、消除闪变, 具有显著的节能效果; 同时在系统中串联特定的电感器, 可有效防止谐波放大、吸收大部分谐波电流, 达到谐波治理的目的。如果使用普通的接触器投切电容器组, 带来的是大的浪涌电流、慢的补偿时间、高的维护费用和短的使用寿命, 我们推荐在以下场合可以使用 Elspec 的动态补偿柜:

1. 不稳定负荷的无功功率补偿

工厂使用大量的非同步电气设备, 无功功率损耗变化大、不稳定, 如塑料工厂使用的挤塑机、注塑机, 以及其他行业的升降机、冲压机、电梯、破碎机、电焊机、矿山传送带等。负载具有快速或极快的无功功率变化, 如汽车制造厂、船舶制造厂等点焊机、缝焊机等的场所。汽车制造厂点焊机负荷变化极为快速, 并且引发大量的无功功率, 总电压值的减少会导致电焊质量差并影响焊接的生产效率, 稳定电流能提高焊接质量、消除闪烁, 充分地利用现有设备、减少基本费用开支。

2. 大量电动机启动电流集中补偿

大功率的电机直接连到电网, 在启动的时候消耗很大的电流 (比稳态的时候高出 6 倍)。高的电流损耗可以在变压器的高压侧和低压侧产生明显的电压降落, 这样会影响同一电网的其他负载, 降低起动力矩、增加启动时间。而 Elspec 系统能够跟随这无功电流, 5-20ms 全部无功补偿, 减少了无功电流的瞬时损耗, 减少了电压跌落, 保护了用电设备。在很多场合由于 Elspec 动态补偿产品的使用, 取代了原有的降压启动、或者是电机软启动器。同时也解决了长距离输送导线线损造成的电压降落, 使得电机没有足够的力矩进行启动的问题。

3. 区域发电站/发电机无功功率补偿

区域发电站（如柴油发电机、风力发电机），发电机没有足够的容量经受住负载的变化，在某场合下负载变化比较大，发电机工作于容性负载而常规无功补偿系统来不及关断，可引起发电机电压瞬时跌落、或者过激励将使发电机电压抬高，这将危及其他负载及电容器。采用 EQ 型动态无功补偿装置，在设备启动、切除的时候稳定电压，在设备工作时明显提高发电机带负载能力。

4. 钢铁厂、港口机械设备

钢厂轧机、港口桥吊、工厂吊车等场合，工作周期内需要大量无功能量，高的无功电流损耗可以在变压器的高压侧和低压侧导致明显的电压降落，特别在轧机轧制、吊车起升下降的过程中闪变、电压波动非常明显。对于功率因数低、大型电感性负载变化而对其它设备的正常运转造成影响的情况，Elspec 的 EQ 产品 5-20ms 完成全部无功补偿，动态稳定电压、提高负荷能力、消除闪变波动、有效滤除谐波，整流变压器温度大幅降低，节电效果非常显著、经济效益极为可观。

5. 电气化铁路的应用

电气化铁路具有很长的变配电系统和快速变化的负载，导致了电网中明显的电压降落和电压闪变。Elspec 的 EQ 系统进行动态无功补偿与滤波技术的综合应用，解决牵引变电所电网功率因数低、谐波含量高、电压波动与闪变，对供电电网干扰、对周边工厂用电设备干扰等问题，减小系统损失和维修费用、提高系统带负载的能力、减少变压器容量。在土耳其全国有 4 条电气化铁路，总计 21 个牵引站都使用 Elspec 的动态无功补偿产品，总容量 36,750Kvar，效果非常明显。

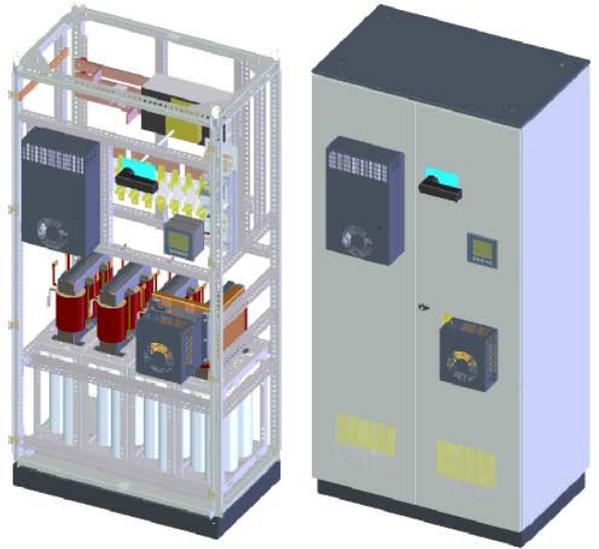
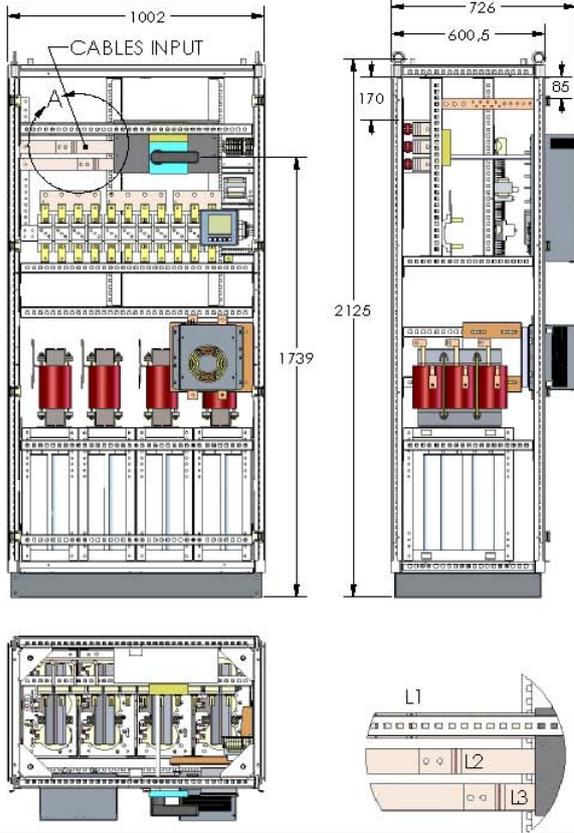
6. 品质优秀的无源滤波特性

Elspec 快速电容滤波柜有多种形式：使用 P7、P14 的调谐系统，串 7%电抗、14%电抗的方式可以防止系统谐振、同时具有滤波功能；使用 P4.5 的滤波系统，电容器/电抗器分支是用来吸收特定次数的谐波，减少系统总的谐波畸变分量（THD），在有些情况下经过仿真使用一个滤波支路就可以解决问题。先进的控制方式结合独特的结构设计，避免电抗器发热、电容器特性漂移，具有低成本的维护费用、长时间的稳定滤波特性。



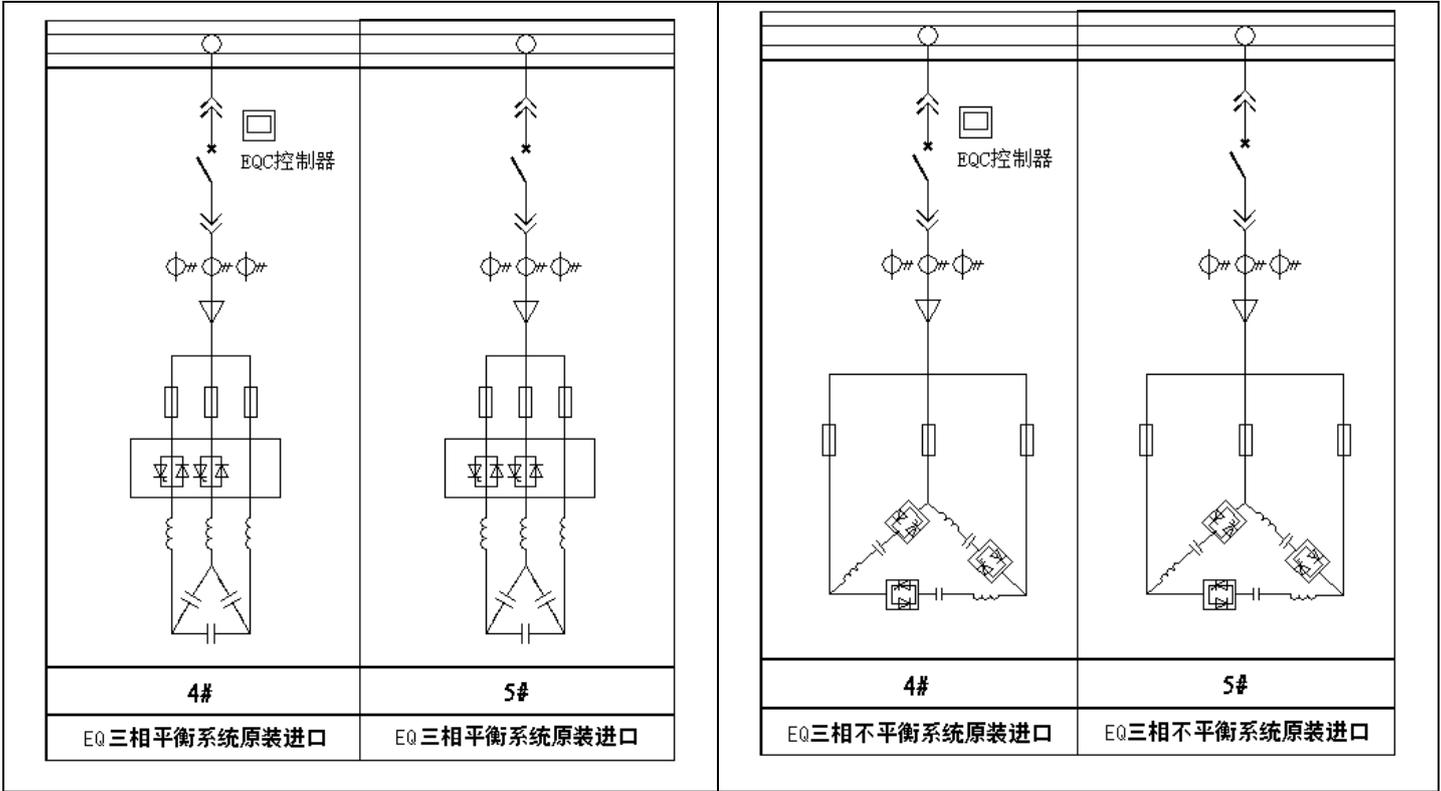
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF ELSPEC. ANY REPRODUCTION IN PART OR WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ELSPEC IS PROHIBITED.

REVISION		
NO.	DESCRIPTION	DATE



TITLE SAM-0641-6701		P.O. Box 3019 Caesarea Industrial Park 38900 Israel Tel: +972-4-6272470 Fax: +972-4-6272465
DESCRIPTION: EQ600kVAr with CB	DIMENSIONS ARE IN MM	
MATERIAL: none	File: SAM0641-6701	
FINISH: none	DRAWN: Barbalat Anatoly	DATE: 14/01/2007
SHEET NAME: 1.1	CHECKED: Eyal Eden	REV: 0

DETAIL A
SCALE 1 : 6



Elspec 动态无功补偿柜三相平衡系统选型

Activar P7 System	Equalizer P7 System	系统描述	外型尺寸 cm
AR75:25:2-400.50-P7-VFMT	EQ75:25:2-400.50-P7-VFMT	75kVar 3步 25kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR90:30:2-400.50-P7-VFMT	EQ90:30:2-400.50-P7-VFMT	90kVar 3步 30kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR125:25:3-400.50-P7-VFMT	EQ125:25:3-400.50-P7-VFMT	125kVar 5步 25kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR150:30:3-400.50-P7-VFMT	EQ150:30:3-400.50-P7-VFMT	150kVar 5步 30kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR175:25:3-400.50-P7-VFMT	EQ175:25:3-400.50-P7-VFMT	175kVar 7步 25kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR200:40:3-400.50-P7-VFMT	EQ200:40:3-400.50-P7-VFMT	200kVar 5步 40kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR210:30:3-400.50-P7-VFMT	EQ210:30:3-400.50-P7-VFMT	210kVar 7步 30kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR250:50:3-400.50-P7-VFMT	EQ250:50:3-400.50-P7-VFMT	250kVar 5步 50kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR300:60:3-400.50-P7-VFMT	EQ300:60:3-400.50-P7-VFMT	300kVar 5步 60kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR350:50:3-400.50-P7-VFMT	EQ350:50:3-400.50-P7-VFMT	350kVar 7步 50kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR360:40:4-400.50-P7-VFMT	EQ360:40:4-400.50-P7-VFMT	360kVar 9步 40kVar, 7% 电抗率	210x100x60
AR360:120:3-400.50-P7-VFMT	EQ360:120:3-400.50-P7-VFMT	360kVar 3步 120kVar, 7% 电抗率	210x80x60
AR400:80:3-400.50-P7-VFMT	EQ400:80:3-400.50-P7-VFMT	400kVar 5步 80kVar, 7% 电抗率	210x100x60
AR420:60:3-400.50-P7-VFMT	EQ420:60:3-400.50-P7-VFMT	420kVar 7步 60kVar, 7% 电抗率	210x100x60
AR450:50:4-400.50-P7-VFMT	EQ450:50:4-400.50-P7-VFMT	450kVar 9步 50kVar, 7% 电抗率	210x100x60
AR480:120:4-400.50-P7-VFMT	EQ480:120:4-400.50-P7-VFMT	480kVar 4步 120kVar, 7% 电抗率	210x100x60
AR540:60:4-400.50-P7-VFMT	EQ540:60:4-400.50-P7-VFMT	540kVar 9步 60kVar, 7% 电抗率	210x100x60
AR600:120:3-400.50-P7-VFMT	EQ600:120:3-400.50-P7-VFMT	600kVar 5步 120kVar, 7% 电抗率	210x100x60
AR660:60:4-400.50-P7-VFMT	EQ660:60:4-400.50-P7-VFMT	660kVar 11步 60kVar, 7% 电抗率	210x160x60
AR700:100:4-400.50-P7-VFMT	EQ700:100:4-400.50-P7-VFMT	700kVar 7步 100kVar, 7% 电抗率	210x160x60
AR720:103:4-400.50-P7-DFST	EQ720:103:4-400.50-P7-DFST	720kVar 7步 103kVar, 7% 电抗率	210x100x60
AR750:50:5-400.50-P7-VFMT	EQ750:50:5-400.50-P7-VFMT	750kVar 15步 50kVar, 7% 电抗率	210x160x60
AR780:60:5-400.50-P7-VFMT	EQ780:60:5-400.50-P7-VFMT	780kVar 13步 60kVar, 7% 电抗率	210x160x60
AR840:120:4-400.50-P7-VFMT	EQ840:120:4-400.50-P7-VFMT	840kVar 7步 120kVar, 7% 电抗率	210x160x60
AR840:40:7-400.50-P7-VFMT	EQ840:40:7-400.50-P7-VFMT	840kVar 21步 40kVar, 7% 电抗率	210x200x60
AR900:100:5-400.50-P7-VFMT	EQ900:100:5-400.50-P7-VFMT	900kVar 9步 100kVar, 7% 电抗率	210x180x60
AR1020:60:6-400.50-P7-VFMT	EQ1020:60:6-400.50-P7-VFMT	1020kVar 17步 60kVar, 7% 电抗率	210x180x60
AR1080:120:5-400.50-P7-VFMT	EQ1080:120:5-400.50-P7-VFMT	1080kVar 9步 120kVar, 7% 电抗率	210x180x60
AR1140:60:6-400.50-P7-VFMT	EQ1140:60:6-400.50-P7-VFMT	1140kVar 19步 60kVar, 7% 电抗率	210x200x60
AR1200:80:8-400.50-P7-VFMT	EQ1200:80:8-400.50-P7-VFMT	1200kVar 15步 80kVar, 7% 电抗率	210x200x60
AR1320:120:6-400.50-P7-VFMT	EQ1320:120:6-400.50-P7-VFMT	1320kVar 11步 120kVar, 7% 电抗率	210x200x60
AR1440:80:9-400.50-P7-VFMT	EQ1440:80:9-400.50-P7-VFMT	1440kVar 18步 80kVar, 7% 电抗率	210x300x60
AR1800:200:9-400.50-P7-VFMT	EQ1800:200:9-400.50-P7-VFMT	1800kVar 9步 200kVar, 7% 电抗率	210x300x80
AR2160:240:9-400.50-P7-VFMT	EQ2160:240:9-400.50-P7-VFMT	2160kVar 9步 240kVar, 7% 电抗率	210x300x80
AR2400:240:10-400.50-P7-VFMT	EQ2400:240:10-400.50-P7-VFMT	2400kVar 10步 240kVar, 7% 电抗率	210x360x80
AR2880:240:12-400.50-P7-VFMT	EQ2880:240:12-400.50-P7-VFMT	2880kVar 12步 240kVar, 7% 电抗率	210x400x80

焊接应用——单相焊机会有三次谐波产生，因此必须使用串 14%的电抗器，如果焊机是跨接在 2 相、而且各相之间的平衡度还可以的话，可以提供平衡的 14%系统：如果焊机是跨接在 2 相上、各相之间的不平衡度达到 20-25%的话，将提供不平衡补偿系统，设计请联系 Elspec 中国代表处。