

VN3-12E 户内中压固封式真空断路器
12kV...5000A...50kA

COOPER POWER
SERIES



EATON
Powering Business Worldwide

COOPER



全球商业动力之源

伊顿与库柏工业集团

2012 年底伊顿收购库柏工业集团 (Cooper Industries)。库柏为伊顿公司带来互补的尖端技术和产品, 及其遍及全球的业务, 持续推动伊顿公司成为一家多元化的全球动力管理公司。两家在制造流程和产品设计方面都具有行业突出创新成就的公司现在合二为一。面对日后的关键性电力管理挑战, 我们将更专注、更有能力提供更具针对性的整体解决方案。强强联手的优势令我们看到更多可能性和更好的机会, 可以帮助客户更高效地管理动力, 降低能源消耗, 满足设备长时间运行, 降低成本并保障人员、设备和数据的安全。整合全球久负盛名的品牌, 为客户提供多种解决方案选择, 创造业内无可匹敌的客户价值。

库柏工业集团

原库柏工业集团是一家全球性跨行业的设备制造商, 创立于 1833 年, 有着近 200 年的历史。其总部位于美国德克萨斯州的休斯敦, 全球超过三万多名雇员, 在 23 个国家拥有超过 100 家制造基地。其产品覆盖电力设备、工业设备、自自动化设备、电子产品、工具和五金件等领域。

自上世纪 90 年代初, 库柏就开始在中国发展其多方位的业务, 并在当地设立工厂, 立足扎根中国市场以取得长足发展, 随着其首次引入美式系列配电产品, 库柏为中国电网改造带来了与众不同的解决方案。从设立于上海的库柏亚太总部开始, 十多年的深度发展, 库柏工业已在中国浙江、广东、陕西、河南、台湾等地拥有多家工厂和超过 8000 名员工, 并在北京、广州、成都、香港等处设有办事机构。

库柏 (宁波) 电气有限公司

库柏 (宁波) 电气有限公司成立于 2007 年, 是库柏工业集团下的合资企业, 位于杭州湾跨海大桥的南翼, 毗邻中国最大的工业城市上海。公司为专业研发、生产和销售 40.5kV 及以下电压等级的高低压成套开关设备、高压元件产品的输配变电设备制造企业, 先进的制造模式、完整的生产与产品检测线, 基于库柏全球的研发销售平台, 为中国国内及亚太和国际供配电系统、变电站、工矿业及企事业单位、石油石化、冶金和电气化铁路等领域, 提供最经济、有效、可靠的配电保障, 生产的产品包括开关柜、真空断路器、接触器、电力智能化解决方案等。公司秉承“睿智创新, 可靠稳定”。严格按照国际质量标准进行生产制造, 确保每一个出厂的产品都最优秀、最值得信赖。



产品概述

VN3-12E 断路器是库柏（宁波）精心设计研发的新一代 12kV 真空断路器，可广泛应用于电厂、电网、冶金、石化、城市基础设施建设等配电领域。

VN3-12E 断路器产品规格系列齐全，额定电流最大可达 5000A，额定短路开断电流最大可达 50kA。

VN3-12E 断路器极柱将超低阻型真空灭弧室及一次主导电回路固封在环氧树脂内，形成固封极柱，使断路器绝缘更可靠。

VN3-12E 断路器极柱采用对流通风技术，配合超低阻型真空灭弧室，极大地降低了真空断路器长期工作下的温升，并且减少了电能损耗。

VN3-12E 断路器在进行频繁操作或开断路器电流的场合下具有优异的性能，断路器完全满足自动重合闸的要求并具有极高的操作可靠性。

VN3-12E 断路器采用库柏（宁波）独创的传动模块设计，合闸可靠，冲击力低，因此具有

更长的使用寿命，机械寿命最高可达 30000 次。

VN3-12E 断路器机构上采用了先进的表面处理工艺和润滑技术，提高了产品的防锈蚀能力，保证了产品在预期寿命期间的可靠性，而且适用于湿热地区。

VN3-12E 断路器已通过整套 GB 标准的产品型式试验及国家级产品鉴定。



VN3-12E 正视图



VN3-12E 背视图



VN3-12E/1250A-31.5kA



VN3-12E/3150A-40kA

VN3-12E 户内中压固封式真空断路器

技术革新

高性能的油缓冲设计

操动机构采用新改进的高性能油缓冲及新凸轮曲线设计，大大减小了断路器分闸时动触头过冲和动触头反弹幅值，也因而避免了触头过冲造成的真空灭弧室波纹管局部过疲劳引起的机械寿命降低。

无需专用工具的检修设计

VN3 断路器的设计充分考虑用户现场安装检修的方便性，使零件拆卸无需专用工具，检修更加方便。断路器全部二次开发控制元件位于断路器操动机构的前部，方便用户维修保养。

模块化操动机构设计

模块化操动机构是 VN3 户内中压固封式真空断路器又一特色，其分为合闸模块、分闸模块、主轴模块和二次线路模块，不仅具有易于标准化生产、生产周期短、维护方便、更换快捷的特点，而且各模块均是标准的，通用于所有 VN3 系列断路器，从而降低了用户的设备管理和维护的成本。

新型无油自润滑轴承

VN3 采用新型无油自润滑轴承，适合高载低速运行，避免了油式润滑轴承长期静置而失去润滑的现象，从而可实现产品的免维护。

导电件外表均镀银

为了增强断路器导体搭接面的导电性，VN3 断路器内所有的导电部件的外表面均采用镀银的方式，这样就降低了断路器回路的接触电阻，从而降低了断路器运行过程中热量的产生。



高性能油缓冲



合闸模块



分闸模块



无油自润滑轴承



镀银导电体

独特的固封极柱设计

VN3-12E 断路器的极柱通过先进的自动压力凝胶工艺 (APG)，将小型化超低阻型真空灭弧室和主回路的导电部分整体浇注在环氧树脂中，实现了一次导电回路与外部的完全隔离。与传统组装极柱相比，固封极柱的零部件、导体搭接面、连接用紧固件的数量都大大减少，这不仅简化了极柱的装配工艺，防止了连接用紧固件由于运输中的震动而导致的松动，提高了可靠性，而且使真空灭弧室外表面不受外部机械力和外部环境（如灰尘、潮气、污秽凝露、小动物）的影响。此外，由于采用环氧树脂作为绝缘介质，相间距可以减小，从而减小了所配开关柜体积。

小型化超低阻型真空灭弧室

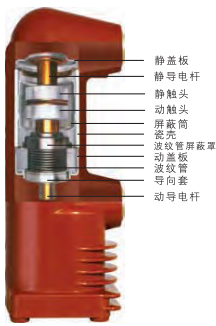
VN3-12E 断路器采用高真空度小型化超低阻值的真空灭弧室，使用铜铬触头，并采用先进的纵向磁场的触头结构，能够在开合电流时形成纵向磁场，具有高短路分断能力，截留值小，重燃率低，绝缘恢复速度快的特点，从而使真空灭弧室具有发热量小、熄弧时间短、寿命长等优点。此外，由于真空灭弧室采用了一次封排工艺，除了具有优异的电性能及机械性能外，其真空度等技术参数远优于国家和国际标准。

环保型极柱

为缓解日益严重的环境问题，库柏（宁波）同时提供了全新的环保型材料极柱（TP），TP 极柱使用热塑性绝缘材料，易降解、生产效率高、性能可靠，可满足差异化客户的需求。



固封极柱



真空灭弧室内部结构



环保型极柱

符合标准

产品制造依据标准

VN3-12E 断路器严格按照国家和行业标准设计与制造：

- GB1984-2014 《高压交流断路器》
- GB/T11022-2011 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
- DL/T402-2007 《高压交流断路器订货技术条件》
- DL/T403-2000 《12kV—40.5kV 高压真空断路器订货技术条件》
- DL/T593-2006 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
- JB/T3855-2008 《高压交流真空断路器》



国家及行业标准

型式试验

- 回路电阻测量
- 温升试验 (1.1 I_r)
- 机械试验和环境试验
- 绝缘试验
- 额定短路电流开断和关合试验
- 异相接地故障试验
- 短时耐受电流和峰值耐受电流试验



型式试验报告

使用环境条件

环境温度 ^①	-15℃ ~+40℃
日平均温度	≤35℃
海拔高度 ^②	≤1000m
相对湿度 ^③	日平均值 ≤95% 月平均值 ≤90%
水蒸气压力值	日平均值 ≤2.2kPa 月平均值 ≤1.8kPa
抗震能力	地震强度不超过 8 度
安装场所	周围空气没有明显地受到尘埃、烟、腐蚀性和 / 或可燃性气体，蒸气或盐雾的污染

①当环境温度超过 +40℃时，断路器额定电流值需降低或者加装风机强制散热；

②当装设地点超过海拔 1000m 时，断路器外绝缘强度将会降低，若有特殊海拔要求，请与工厂联系；

③当装设在高湿度或有较大温度变化的气候条件时，断路器需装设预防装置，如电加热器。

VN3-12E 户内中压固封式真空断路器

质量保证体系

我们始终卓越的品质为基准，建立了一套完善的质量保证体系，在内部确立了内部客户关系，保证不合格项不转序，不扩散，在外部建立了材料、半成品、成品关键参数控制体系，从而保证了我们生产出的每一套产品都符合标准。

按 IEC 标准设计建造的断路器生产流水线

VN 系列断路器生产线是由专业生产线厂家经过论证、设计后投产的断路器自动化生产线，在国内户内中压真空断路器制造业中处于顶尖水平。

区别于传统的倍速链传动，该生产线采用新颖的积放式滚轮输送线，可以根据生产需要进行加长或缩短，整线全配置进口 SEW 驱动马达，西门子 PLC 控制系统及 Omron 传感器及缺料报警系统，充分保证了线体的稳定运转。

线上组装工位辅有机械手和自动提升翻转装置以减轻劳动强度，主要的测度站点实现全

自动化检测，其中包括采用专用隔音材料的自动化磨合房；采用原装进口的公司 SA100 特性测试仪进行测试的机械特性测试工位；严格封闭并绝缘的自动耐压测试站及红外摄像装置进行尺寸检查和校核。整线有三个 PLC 控制单元，可自动调节生产节拍，并可进行远程监控及调看生产记录，实现完全无纸化记录。

完整的性能测试和检测设备

公司拥有数套机械特性测试设备，对每台断路器每相极柱的性能参数进行完整测试，且每台断路器在发给用户前，都经过严格的测试，消除断路器配柜可能产生的问题，保证了产品的互换性。

出厂前的磨合测试

公司拥有数十台（套）磨合测试间隔，对每台断路器都进行出厂前磨合，并对断路器的磨合状况自动进行故障诊断，消除了机械产

品的早期故障率，充分保证了断路器的质量。

出厂检验项目

在生产过程中，每台断路器均采用先进的加工工艺，经受常规的系统试验，以检查其品质的一致性，产品符合 ISO9001:2008 质量保证体系的要求，且每台断路器均由品质控制部门在出厂的试验报告上签字，以保证产品的可追溯性和产品质量。

- 真空断路器断口、相间及对地工频耐压试验
- 断路器欠电压试验
- 辅助和控制回路的绝缘试验
- 机械测试试验
- 回路电阻测试
- 分合闸同期性
- 分合闸时间
- 弹跳时间
- 外观检测



生产线在线安装



断路器耐压测试工位



断路器磨合测试工位



断路器机械特性测试工位

环境管理体系

库柏（宁波）环保目标定位于从开关设备设计到其使用寿命终期都积极参与环境保护。遵照客户和最终用户的环保要求。

库柏（宁波）承诺对产品实施长期的环保措施。鉴于此，公司为清洁环保型企业，VN 系列断路器设计为环保型产品，特别体现在产品材料的使用、回收、处理；产品外观及内在均有标识标注，很容易分开。

VN 系列真空断路器严格遵守 ISO14001:2004 环境体系标准和规定，并经由第三方独立权威机构评估认证



VN 系列产品生产线

技术参数

电气参数

额定电压	Ur[kV]	12							
1min 工频耐受电压 (有效值)	Ud(1min)[kV]	42/48							
雷电冲击耐受电压 (峰值)	Up[kV]	75/85							
控制回路工频耐压 (1min)	[V]	2000							
控制回路电源电压 ^①	[V]	AC220, DC220/110							
额定频率	Fr[Hz]	50/60							
额定操作顺序		Isc < 40kA: O-0.3s-CO-180s-CO Isc=40kA 或 50kA: O-180s-CO-180s-CO							
额定电流 ^②	I _r [A]	630	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
额定短路开断电流	I _{cs} [kA]	20	20	20	-	-	-	-	-
		25	25	25	25	25	-	-	-
		31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	-	-
		-	40	40	40	40	40	40	-
		-	50	50	50	50	50	50	50
额定短时耐受电流 (4s)	I _k [kA]	20	20	20	-	-	-	-	-
		25	25	25	25	25	-	-	-
		31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	-	-
		-	40	40	40	40	40	40	-
		-	50	50	50	50	50	50	50
额定峰值耐受电流	I _p [kA] [A]	50	50	50	-	-	-	-	-
		63	63	63	63	63	-	-	-
		80	80	80	80	80	80	-	-
		-	125	125	125	125	125	125	-
		-	137	137	137	137	137	137	137
额定背对背电容器组开断电流	[A]	800							
额定电容器组关和涌流峰值	[kA](4250Hz)	20							

机械特性

机械寿命 ^③	次	30000/20000							
触头开距	[mm]	9±1							
触头弹簧行程	[mm]	4±1							
分闸时间	[ms]	20 ~ 50							
燃弧时间	[ms]	10 ~ 15							
全开断时间	[ms]	30 ~ 65							
合闸时间	[ms]	35 ~ 70							

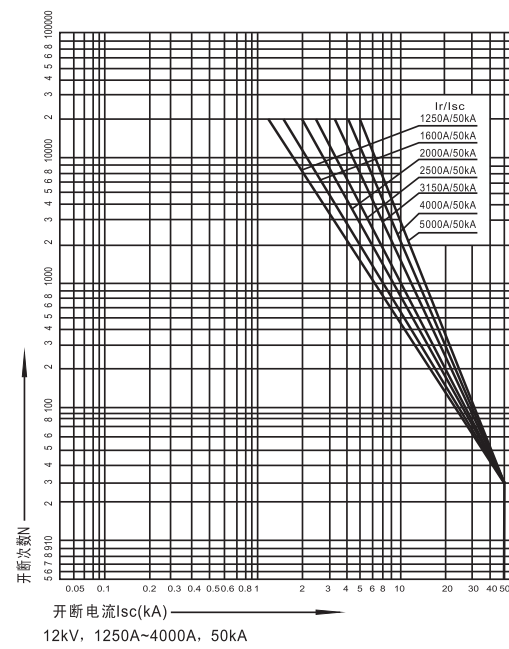
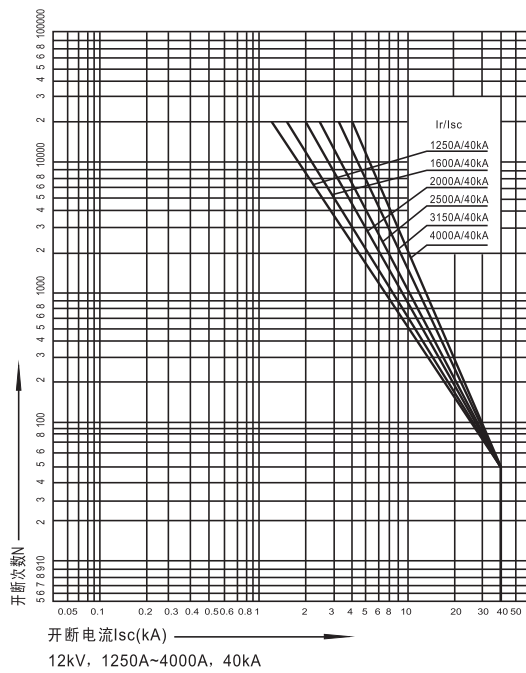
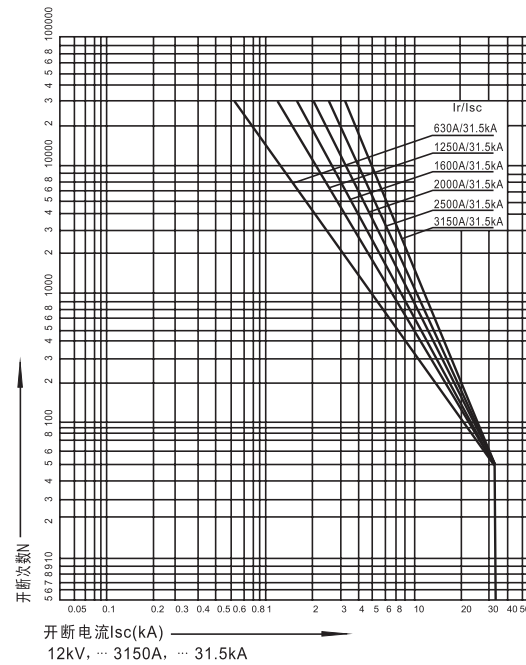
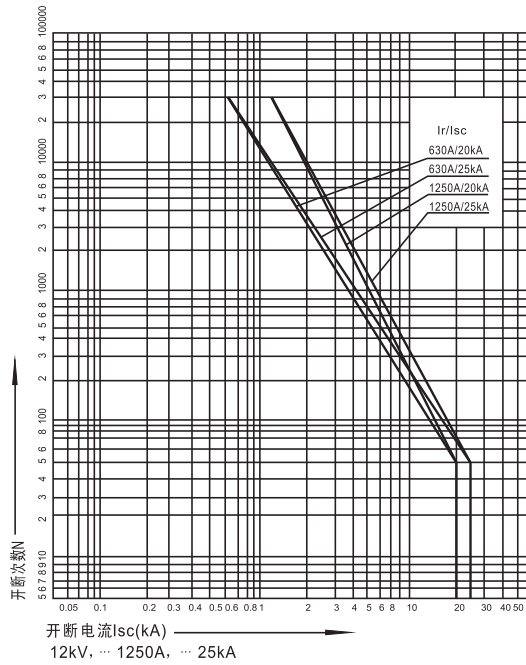
① 特殊电压等级请咨询生产厂家；

② 4000A 及以上需要强制风冷，或依据开关设备的具体情况而定；

③ 额定短路开断电流 40kA 或 50kA 时机械寿命为 20000 次。

VN3-12E 户内中压固封式真空断路器

技术参数



VN3-12E 真空灭弧室允许开断次数 N 与开断电流的关系