

VN1-40.5E 户内中压固封式真空断路器
40.5kV...3150A...40kA

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

VN1-40.5E 断路器是库柏精心设计研发的最新一代 40.5kV 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发配电领域。

VN1-40.5E 断路器产品规格系列齐全, 额定电流包括: 1250A, 1600A, 2000A, 2500A, 3150A。额定短路开断电流包括: 25kA, 31.5kA, 40kA。

VN1-40.5E 断路器极柱将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。

VN1-40.5E 断路器极柱配合库柏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, 保证电网的可靠运行。

VN1-40.5E 断路器采用固封极柱与操动机构上下布置结构, 减小了断路器纵深方向尺寸, 从而减小了所配开关柜的深度。

VN1-40.5E 断路器手车采用的专用摇进机构集合了断路器所需要的所有防误操作功能, 且全部采用连杆传动, 避免了采用钢丝绳传动可能引起的误操作。

VN1-40.5E 断路器专用手车采用落地式安装方式, 避免了中置柜结构中由于断路器自重下沉可能造成的一次触头接触不良, 结构变形等问题, 且搬运方便, 运行更加稳定可靠。

VN1-40.5E 已通过整套 GB 标准的产品型式试验及国家级产品鉴定, 其中 3150A, 31.5kA 率先在全国通过型式试验。



VN1-40.5E 户内中压固封断路器

VN1-40.5E 户内中压固封式真空断路器

技术革新

40.5kV 断路器体积最小的结构设计

由于采用固封极柱技术，断路器相间距仅有280mm，上下触头间距328mm。相对较小的体积，使得断路器的重量更轻，因而操作更加轻便，同时使得断路器所配的重量更轻，因而操作更加轻便，同时使得断路器所配的开关柜宽度1200mm，柜高2400mm，柜深2600mm，极大地节省了占地空间。

安全可靠的固封极柱设计

固封极柱的设计采用ANSYS软件对极柱表面的电场强度及局部发热进行严格的分析计算，确保了电场分布的合理性。

可靠的电气联结

与传统组装极柱相比，固封极柱的零部件、导体搭接面、连接用机固件的数量都大大减少，从而简化了主回路的装配环节，降低了回路电阻，提高了主导电路连接的可靠性。

稳定的绝缘性能

真空灭弧室被嵌入环氧树脂固体材料后，极柱的外界环境对真空灭弧室的影响被降到最低，其外绝缘能力可以免受灰尘、潮气、小动物、凝露和污秽的影响，完全满足GB/DL标准规定的二级污秽地区爬距要求。

结构更坚固

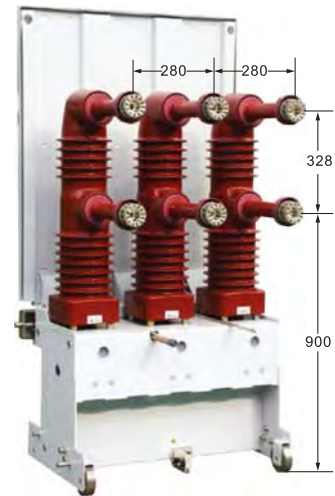
可以为真空灭弧提供更加充分的保护，使其在装配或运输过程中免受意外机械冲撞。

小型化

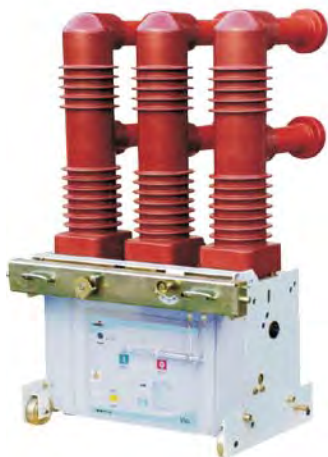
采用环氧树脂作为绝缘介质，相间距可以缩小，减少了真空断路器及其配用的开关设备体积。

免维护

由于整个极柱浇注成整体部件，真空灭弧室得到了充分保护，真空灭弧室的免维护也为断路器的免维护提供了条件。



紧凑化的结构件



全固封极柱方案

小型化超低阻型真空灭弧室

VN1断路器采用高真空度小型化超低阻型真空灭弧室，所使用的新型材料触头在分断路电流时形成的纵向磁场，具有高分断能力，截流值小，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，其真空度等级技术参数远优于国家和国际标准。



真空灭弧室内部结构

新型无油自润滑轴承

VN1断路器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，从而实现了产品的免维护。



无油自润滑轴承

导电件外表均镀银

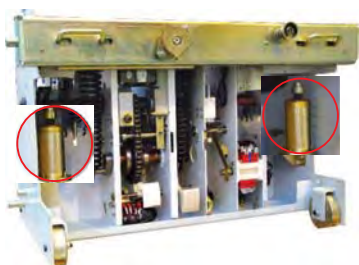
为了增强断路器导体搭接面的导电性，VN1断路器内所有的导电部件的外表面均采用镀银的方式，这样就降低了断路器导电回路的接触电阻，从而降低了断路器运行过程中热量的产生。



镀银导电体

高性能的油缓冲设计

操作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其机械寿命降低。



高性能油缓冲

符合标准

产品制造依据标准

VN1-40.5E 断路器严格按照国家和行业标准设计与制造：

- GB1984-2003 《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
- 单相接地故障试验
- 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。

VN1-40.5E 户内中压固封式真空断路器

质量保证体系

规模化集约化断路器生产流水线

断路器装配流水线是借鉴了当今制造业的成熟经验，由我公司创新国内制造的首条断路器装配流水线，整个流水线是根据断路器产品结构、生产纲领和工艺特点创新设计而成，通过计算机对各道工序实现统一化、信息化的管理，形成规模化、集约化生产。

创新设计的多种工装卡具

根据生产工艺的需求，公司自行创新设计的大量专用工装、夹具，保证了断路器装配尺寸精度，并通过大量的气动和液压工具提高了装配效率和装配的稳定性。

每台断路器出厂前须经 500 次的磨合测试

公司拥有数十套合测试间隔，对于每台断路器进行出厂前磨合，并对断路器的磨合状况自动进行故障诊断，消除机械产品的早期故障率，让用户在稳态中放心使用。



40.5kV 断路器装配流水线

完整的性能测试及检测设备

公司进口数套瑞典保加玛的特性测试设备，对于每台断路器性能参数进行完整的测试。每台断路器在发给用户之前，须经标准测试柜严格的测试，消除断路器配柜可能产生的问题，保证了产品的通用性和相互性。

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



断路器性能参数测试

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



断路器标准检测柜

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

技术参数

电气参数

额定电压	Ur[kV]	40.5
1min 频耐受电压	Ud(1min)[kV]	95/118
雷电冲击耐受电压	Up[kV]	185/215
控制回路工频耐压 (1min)	[V]	2000
控制回路电源电压	[V]	AC220, DC220/110
额定频率	Fr[Hz]	50/60
额定操作顺序	/	O-0.3s-CO-180s-CO
额定电流 ^①	Ir[A]	1250 1600 2000 2500 3150
额定短路开断电流	Ics[kA]	25 31.5 40
额定短时耐受电流 (4s)	Ikt[kA]	25 31.5 40
额定峰值耐受电流	Ipk[kA]	63 80 100
额定电容器组开断电流 ^②	[A]	630

机械特性

机械寿命	次	20000
额定短路电流开断次数	次	30
分闸时间	[ms]	20 ~ 60
燃弧时间	[ms]	≤ 15
全开断时间	[ms]	30 ~ 65
合闸时间	[ms]	35 ~ 70

① 3150A 配柜需强制风冷；

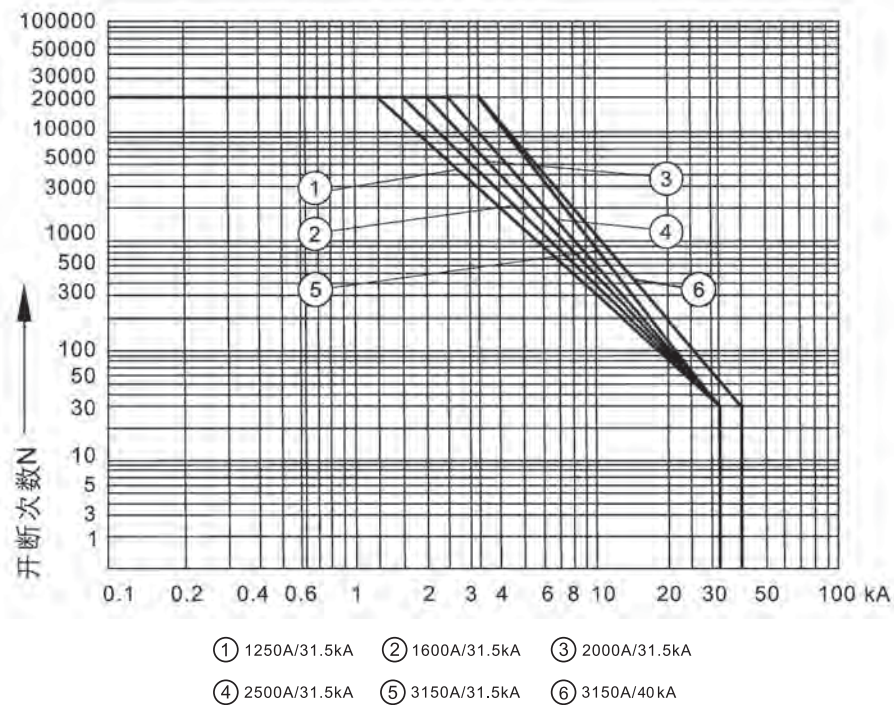
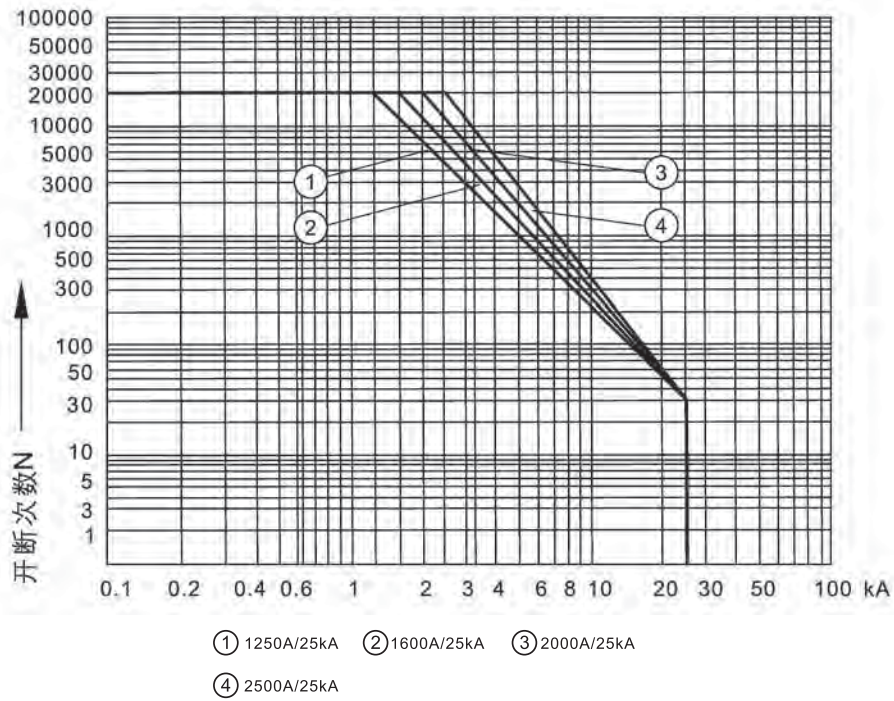
② VN1-40.5/1250-25 产品可达 800A。

型号说明

VN1	40.5E	1250	25	280
V: 真空断路器	额定工作电压: 40.5kV	额定工作电流	额定短路开断电流	相距
N: 库柏 (宁波)	E: 固封极柱	1250A	25kA	280mm
1: 设计序号		1600A	31.5kA	
		2000A	40kA	
		2500A		
		3150A		

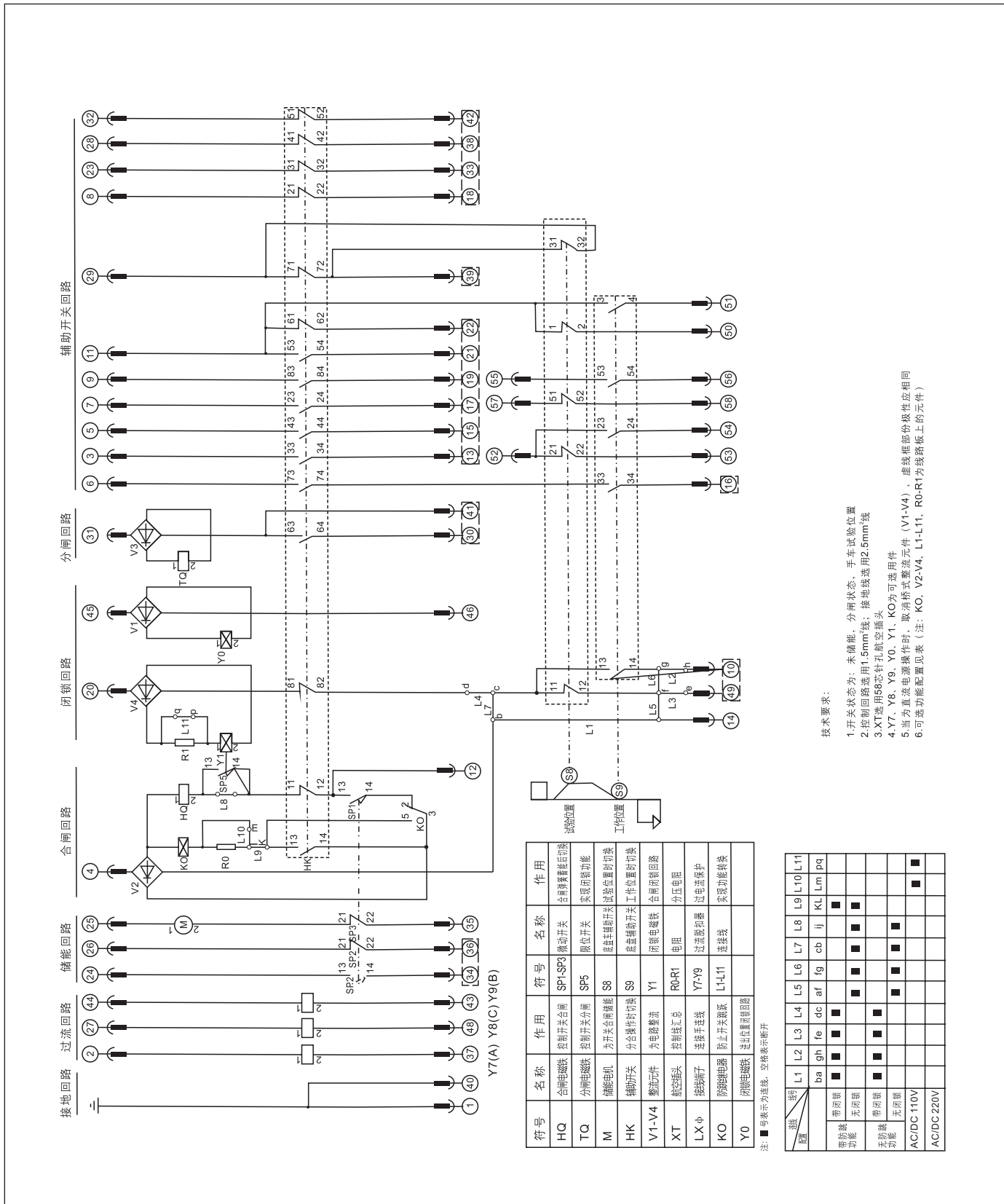
VN1-40.5E 户内中压固封式真空断路器

技术参数



VN1-40.5E 真空灭弧室允许开断电流次数 N 与开断电流的关系

电气原理图



符号	名称	作用	符号	名称	作用
HQ	合闸电磁铁	控制开关合闸	SP1-SP3	微动开关	合闸前复归回路
TQ	分闸电磁铁	控制开关分闸	SP5	限位开关	实现闭锁功能
M	储能电机	为开关合闸储能	S8	储能辅助开关	试验位置时闭锁
HK	辅助开关	为开关合闸储能	S9	储能辅助开关	工作位置时闭锁
V1-V4	整流元件	为电磁铁	Y1	闭锁电磁铁	合闸前闭锁
XT	航空插头	控制线汇总	R0-R1	电阻	分压电阻
LX φ	控制端子	连接手控线	Y7-Y9	过流继电器	过电流保护
KO	防跳继电器	防止开关跳跃	L1-L11	连接线	实现功能转换
Y0	闭锁电磁铁	退出位置闭锁回路			

注: ■号表示为连线, 空格表示断开

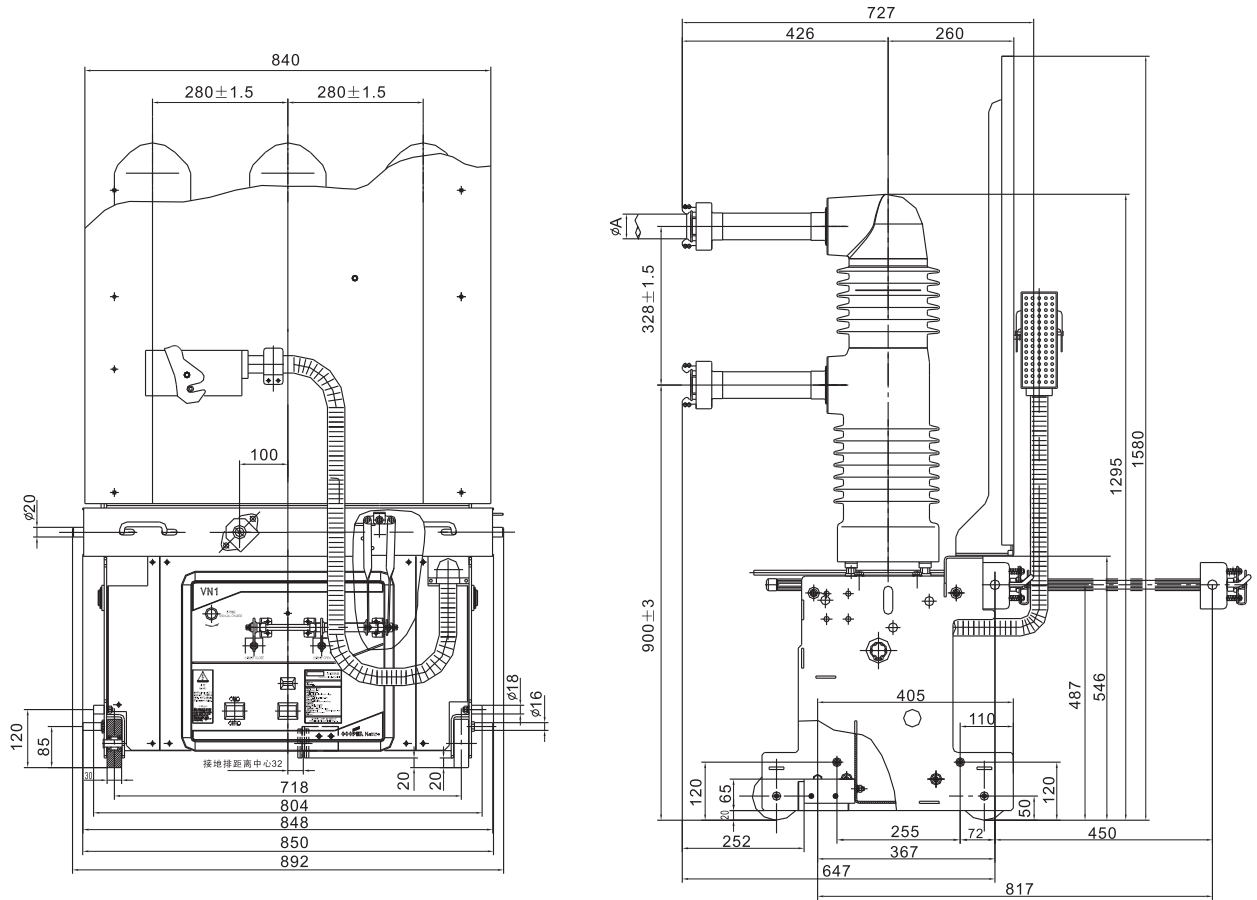
回路	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
带闭锁功能	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
带防跳功能	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
带储能功能	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
无防跳功能	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AC/DC 110V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AC/DC 220V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

技术要求:

1. 开关状态为: 未储能、分闸状态、分闸试验位置
2. 控制回路选用1.5mm²线; 接地线选用2.5mm²线
3. XT选用56芯孔航空插头
4. Y7、Y8、Y9、Y0、Y1、KO为可选元件
5. 当为直流电源操作时, 取消防跳继电器 (V1-V4)、储能回路防跳继电器 (Y1-V4)、储能回路防跳继电器 (Y1-V4)、储能回路防跳继电器 (Y1-V4)
6. 可选功能配置见表 (注: KO、V2-V4、L1-L11、R0-R1为线路板上的元件)

VN1-40.5E 户内中压固封式真空断路器

外形尺寸



额定电流	A(mm)	B(mm)
630A	Ø35	Ø140
1250A	Ø49	Ø140
1600A	Ø55	Ø140
2000A	Ø79	Ø140
2500A	Ø90	/
3150A ^①	Ø109	/

① 3150A 外形尺寸请与厂家联系。

订货须知

订货须知

用户订货时请注明：

- 断路器型号、名称；
- 主要技术参数；
- 操动机构分合闸脱扣器额定电压和储能电机额定电压；
- 是否需要合闸闭锁电磁铁；
- 是否需要机械锁以限制手动合分闸按钮的非正常操作；
- 备品、备件的名称及数量；
- 断路器标准配置中的可选件，用户需要时应在订货中说明；
- 用户有其它特殊要求，应在订货前予以说明。

随机文件

- 产品合格证
- 随机备品备件及附件清单
- 安装使用说明书
- 产品出厂检验报告
- 装箱单
- 其它相关资料

订货表

客户名称： _____

订货数量： _____

一次参数：

断路器型号：

额定电流： 1250A 1600A 2000A 2500A 3150A

额定开断电流： 25kA 31.5kA 40kA

标配附件技术参数：

储能电机 M： DC—V AC—V

合闸线圈 HO： DC—V AC—V

分闸线圈 TQ： DC—V AC—V

可选附件技术参数：

过流脱扣器： 2.5A 3.5A 5A

合闸位置闭锁电磁铁 Y1： DC—V AC—V

注：

- ①断路器价格已包含标配附件，可选附件价格另计；
- ②标配手车移动手柄和储能手柄；
- ③ 3150A 配柜需强制风冷；
- ④ 固定式结构或其他特殊要求请具体咨询生产厂家。

伊顿是一家全球领先的动力管理公司，致力于提供各种节能高效的解决方案，以帮助客户更有效、更安全、更具可持续性地管理电力、流体动力和机械动力。伊顿在全球拥有约9.9万名员工，产品销往超过175个国家和地区。如需更多信息，敬请访问公司中文网站 www.eaton.com.cn。

库柏（宁波）电气有限公司
浙江宁波杭州湾新区滨海二路439号
电话: 0574-63099260
传真: 0574-63486919
www.cooperingbo.com

© 2017伊顿公司
本公司保留对样本资料的解释权和
修改权，并毋需另行通知。
VN1-CHN (12-2017)



手机微站



微信公众平台