



中华人民共和国国家标准

GB/T 3804—2017
代替 GB/T 3804—2004

3.6 kV~40.5 kV 高压交流负荷开关

**High-voltage alternating current switches for rated voltage above 3.6 kV and
less than 40.5 kV**

(IEC 62271-103:2011, High-voltage switchgear and controlgear—
Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and
including 52 kV, MOD)

2017-09-29 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
3.6 kV~40.5 kV 高压交流负荷开关
GB/T 3804—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年9月第一版

*

书号: 155066·1-58649

版权专有 侵权必究

目 次

前言	V
1 概述	1
1.1 范围	1
1.2 规范性引用文件	1
2 正常和特殊使用条件	1
3 术语和定义	1
4 额定值	6
4.1 概述	6
4.2 额定电压(U_r)	6
4.3 额定绝缘水平	6
4.4 额定频率(f_r)	6
4.5 额定电流和温升	6
4.6 额定短时耐受电流(I_k)	6
4.7 额定峰值耐受电流(I_p)	6
4.8 额定短路持续时间(t_k)	6
4.9 合闸和分闸装置以及辅助、控制回路的额定电源电压(U_a)	6
4.10 合闸和分闸装置以及辅助回路的额定电源频率	6
4.11 可控压力系统用压缩气源的额定压力	6
4.12 绝缘和/或操作额定充入水平	7
4.101 额定有功负载开断电流(I_{load})	7
4.102 额定闭环开断电流(I_{loop} 和 I_{pptr})	7
4.103 额定电缆充电开断电流(I_{cc})	7
4.104 额定线路充电开断电流(I_{lc})	7
4.105 特殊用途负荷开关的额定单个电容器组开断电流(I_{sb})	7
4.106 特殊用途负荷开关的额定背对背电容器组开断电流(I_{bb})	7
4.107 特殊用途负荷开关的额定背对背电容器组关合涌流(I_{in})	7
4.108 额定接地故障开断电流(I_{ef1})	7
4.109 接地故障条件下的额定电缆充电和线路充电开断电流(I_{ef2})	8
4.110 特殊用途负荷开关的额定电动机开断电流(I_{mot})	8
4.111 额定短路关合电流(I_{ma})	8
4.112 通用负荷开关的额定开断和关合电流	8
4.113 专用负荷开关的额定值	9
4.114 特殊用途负荷开关的额定值	9
4.115 熔断器保护的负荷开关的额定值	9
4.116 通用、专用和特殊用途负荷开关的类型和分级	9
5 设计与结构	9
5.1 对开关设备和控制设备中液体的要求	9

- 5.2 对开关设备和控制设备中气体的要求 9
- 5.3 开关设备和控制设备的接地 9
- 5.4 辅助和控制设备 9
- 5.5 动力操作 9
- 5.6 储能操作 10
- 5.7 不依赖人力或动力的操作(非锁扣的操作) 10
- 5.8 脱扣器操作 10
- 5.9 低压力和高压力闭锁以及监测装置 10
- 5.10 铭牌 10
- 5.11 联锁装置 12
- 5.12 位置指示 12
- 5.13 外壳的防护等级 12
- 5.14 爬电距离 12
- 5.15 气体和真空的密封 12
- 5.16 液体的密封 12
- 5.17 火灾危险(易燃性) 12
- 5.18 电磁兼容性(EMC) 12
- 5.19 X射线发射 12
- 5.20 腐蚀 12
- 5.101 关合和开断操作 12
- 5.102 隔离负荷开关的要求 12
- 5.103 机械强度 13
- 5.104 可靠位置 13
- 5.105 信号用的辅助触头 13
- 5.106 空载变压器的开断 13
- 6 型式试验 13
- 6.1 总则 13
- 6.2 绝缘试验 14
- 6.3 无线电干扰电压(r.i.v)试验 15
- 6.4 回路电阻的测量 15
- 6.5 温升试验 15
- 6.6 短时耐受电流和峰值耐受电流试验 15
- 6.7 防护等级的检验 15
- 6.8 密封试验 15
- 6.9 电磁兼容性(EMC)试验 15
- 6.10 辅助和控制回路的附加试验 15
- 6.11 真空灭弧室的 X 射线试验程序 16
- 6.101 关合和开断试验 16
- 6.102 机械和环境试验 36
- 7 出厂试验 43
- 7.1 概述 43
- 7.101 机械特性 43

7.102 机械操作试验	44
8 负荷开关的选用导则	44
8.101 概述	44
8.102 影响使用的工况	44
8.103 绝缘配合	44
8.104 负荷开关等级的选择	45
8.105 特殊用途试验	45
9 随询问单、标书和订单提供的资料	45
9.1 随询问单和订单提供的资料	45
9.2 随标书提供的资料	46
10 运输、储存、安装、运行和维护	47
11 安全性	47
12 产品对环境的影响	47
附录 A (规范性附录) 型式试验试验参量的公差	48
附录 B (资料性附录) 本标准与 IEC 62271-103:2011 的技术性差异及其原因	50
附录 C (资料性附录) 本标准与 IEC 62271-103:2011 的章条编号对照	52
图 1 有功负载电流开合试验(试验方式 TD_{load})的三相试验回路	22
图 2 有功负载电流开合试验(试验方式 TD_{load})的单相试验回路	23
图 3 配电线路闭环和并联变压器电流开合试验(试验方式 TD_{loop} 和 TD_{pptr})的三相试验回路	25
图 4 配电线路闭环和并联变压器电流开合试验(试验方式 TD_{loop} 和 TD_{pptr})的单相试验回路	25
图 5 三相和单相容性开合试验的通用试验回路	29
图 6 电容器组电流开断试验的预期 TRV 参数限值	31
图 7 接地故障开断电流试验(试验方式 TD_{ef1})的三相试验回路	32
图 8 接地故障条件下电缆充电开断电流试验(试验方式 TD_{ef2})的三相试验回路	32
图 9 短路关合电流试验(试验方式 TD_{ma})的三相试验回路	33
图 10 短路关合电流试验(试验方式 TD_{ma})的单相试验回路	33
图 11 低温和高温试验的试验顺序	39
图 12 湿度试验	42
表 1 通用负荷开关的额定线路和电缆充电开断电流的优选值	8
表 2 产品信息	10
表 3 通用负荷开关的试验方式——三极操作的负荷开关的三相试验的试验方式	16
表 4 通用负荷开关的试验方式——用于三相系统的逐极操作的三极负荷开关以及单极负荷开关的 单相试验	17
表 5 特殊用途负荷开关的试验方式——三极操作负荷开关的三相试验	18
表 6 特殊用途负荷开关的试验方式——逐极操作的三极负荷开关和用于三相系统中的单极负荷 开关的单相试验	19
表 7 有功负载电流开断试验中电源回路的 TRV 参数	24
表 8 配电线路闭环开断试验的 TRV 参数	26
表 9 并联电力变压器电流开断试验的 TRV 参数	26

表 10	三相和单相容性开合试验的通用试验回路的参数要求	29
表 11	电容器组电流开断试验的预期恢复电压参数的限值	30
表 A.1	型式试验试验参量的公差	48
表 B.1	本标准与 IEC 62271-103:2011 的技术性差异及其原因	50
表 C.1	本标准与 IEC 62271-103:2011 的章条编号对照情况	52

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 3804—2004《3.6 kV~40.5 kV 高压交流负荷开关》。

本标准与 GB/T 3804—2004 的主要差异有：

- 对全文的章条号进行了重新编排,与 GB/T 11022—2011 保持一致;
- 适用范围,对分闸和合闸操作的特殊要求;
- 在术语和定义中增加了相关内容。例如:中性点有效接地系统、中性点非有效接地系统,根据容性电流开断能力分为 C1 级、C2 级负荷开关,重击穿性能、重燃等;
- 增加了术语 3.7.119 非保持破坏性放电(NSDD);
- 在第 4 章额定值中给出了通用、专用和特殊用途负荷开关的类型和分级的规定;
- 对第 5 章中表 2 的铭牌的内容进行了修订,对开断空载变压器进行了相关说明;
- 删除了 2004 版中的第 6 章,其内容在相关的条款中明示;
- 第 6 章增加了型式试验有效期的相关要求,对用户特殊要求的特殊型式试验进行了修改;
- 增加了在型式试验开始时,应建立负荷开关的机械特性;
- 明确地规定了短路关合试验的相关要求;
- 表 3、表 4、表 5、表 6 的单个电容器组电流试验方式中的试验电流的系数改为(0.1~0.4);
- 表 9 注 2 中的振幅系数改为 1.8;
- 在短路关合试验方式中,对短路关合试验应在已在试验方式 TD_{load2} 要求的有功负载情况下进行;
- 对容性回路的试验电压,在中性点有效接地系统时中性点不接地的电容器组的开合的系数改为 1.4;
- 对电源中性点接地的三相试验,重现三芯铠装电缆的容性回路的正序电容由近似等于二倍的零序电容修改为应近似等于三倍的零序电容;
- 第 7 章增加了机械特性的要求;
- 增加了确定公差的附录 A。

本标准采用重新起草法修改采用 IEC 62271-103:2011《高压开关设备和控制设备 第 103 部分:额定电压 1 kV 以上、52 kV 及以下的负荷开关》。

本标准与 IEC 62271-103:2011 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标识,附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因一览表。

本标准对 IEC 62271-103:2011《高压开关设备和控制设备 第 103 部分:额定电压 1 kV 以上、52 kV 及以下的负荷开关》的全部章条编号作了编辑性修改,附录 C 中给出了本标准与 IEC 62271-103:2011 的章条编号对照情况。

本标准应与 GB/T 11022—2011 一起使用,除非本标准另有规定,本标准执行 GB/T 11022—2011 的规定。为了简化相同要求的重复表述,本标准的章、条号与 GB/T 11022—2011 相同。对于这些章、条内容的补充在同一引用标题下给出,而附加的条款从 101 开始编号。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国高压开关设备标准化技术委员会(SAC/TC 65)归口。

本标准起草单位:西安高压电器研究院有限责任公司、广东电网公司、华仪电气股份有限公司、中国

电力科学研究院、国网电力科学研究院、西电宝鸡电器有限责任公司、机械工业高压电器设备质量检测中心、上海天灵开关厂有限公司、上海电气输配电试验中心有限公司、平高集团有限公司、西安西电开关电气有限公司、北京科锐配电自动化股份有限公司、库柏(宁波)电气有限公司、ABB(中国)有限公司、上海西门子开关有限公司、施耐德电气(中国)有限公司、西门子中压开关技术(无锡)有限公司、北京北开电气股份有限公司、浙江时通电气制造有限公司、武汉市武昌电控设备有限公司、宁波天安(集团)股份有限公司、锦州锦开电器集团有限责任公司、深圳市光辉电器实业有限公司、益和电气集团股份有限公司、河南森源电气股份有限公司、浙江开关厂有限公司、正泰电气股份有限公司、成都旭光电子股份有限公司、西电宝光宝鸡有限责任公司、日升集团有限公司、江苏华冠电器集团有限公司、福建中能电气股份有限公司、扬州新概念电气有限公司、宁波耀华电气科技有限责任公司、青岛特锐德电气股份有限公司、西电三菱电机开关设备有限公司。

本标准主要起草人：田恩文、李端姣、祝存春、吴鸿雁、张实。

本标准参加起草人：樊楚夫、范广伟、付鲁军、陈剑光、陈曦、汤振鹏、雷一勇、候银顺、吴红波、孔祥军、成俊奇、李玉春、张重乐、寇政理、杨英杰、谭燕、罗时聪、丘伟峰、阎关星、王向克、徐晟、王涛新、胡兆明、刘成学、谢建波、傅明海、王俊庄、雷小强、薛忠、乔众、尹弘彦、叶树新、卢德银、沈祥裕、王富敏、林复明、朱佩龙、王冬梅、孔祥冲、刘洋、吕珍梅、舒国标、田志强、党向东、樊建荣、金泰宏、刘俊峰、汪童志、刘坚钢、吕恩林、屈东明、王克业、刘锋、张学民、晏文曲。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 3804—2004, GB 3804—1990, GB 3804—1983。

3.6 kV~40.5 kV 高压交流负荷开关

1 概述

1.1 范围

本标准适用于额定电压 3.6 kV~40.5 kV,频率为 50 Hz,安装于户内或户外且具有关合和开断电流额定值的三极交流负荷开关和隔离负荷开关。本标准也适用于三相系统用单极负荷开关。

本标准也适用于这些负荷开关的操动机构及其辅助设备。

隔离负荷开关的隔离功能也应满足 GB/T 1985—2014。

本标准不涉及仅依靠人力储能操作的负荷开关。

本标准中的一般原则和规定也适用于单相系统中的单极负荷开关。绝缘试验以及关合和开断试验的要求应满足规定使用场合的要求。

本标准规定了配电系统中使用的通用、专用和特殊用途负荷开关的要求。

假设根据制造商的说明书进行分闸和合闸操作,开断操作后可以立刻进行一个关合操作,但是关合操作后不能立刻进行开断操作,因为开断的电流可能超过负荷开关的额定开断电流。

注 1:除了要求特意区分之外,术语“负荷开关”就代表了本标准范围内所有类型的负荷开关和隔离负荷开关。

注 2:接地开关并未包含在本标准的范围内。作为负荷开关组成部分的接地开关包含在 GB/T 1985—2014 中。

注 3:本标准不适用于以负荷开关作为高压熔断器成套装置或其底座的附件的开关装置,也不适用于由熔断器成套装置分闸和合闸操作的开关装置。

1.2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 311.1—2012 绝缘配合 第 1 部分:定义、原则和规范(IEC 60071-1:2006,IEC 60071-1 am1:2010,MOD)

GB/T 762—2002 标准电流等级(eqv IEC 60059:1999)

GB/T 1984—2014 高压交流断路器(IEC 62271-100:2008,MOD)

GB/T 1985—2014 高压交流隔离开关和接地开关(IEC 62271-102:2001+A1:2011,MOD)

GB/T 2900.20—2016 电工术语 高压开关设备(IEC 60050(441):1984,MOD)

GB/T 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2001,IDT)

GB/T 4585—2004 交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验(IEC 60507:1991,IDT)

GB/T 11022—2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求(IEC 62271-1:2007,MOD)

GB/T 16926—2009 高压交流负荷开关-熔断器组合电器(IEC 62271-105:2002,MOD)

GB/T 29489—2013 高压开关设备和控制设备感性负载开合(IEC 62271-110:2009,MOD)

2 正常和特殊使用条件

GB/T 11022—2011 的第 2 章适用。

3 术语和定义

GB/T 2900.20—2016 和 GB/T 11022—2011 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。