



中华人民共和国国家标准

GB 28525—2012

额定电压 72.5 kV 及以上紧凑型 成套开关设备

Compact switchgear assemblies for rated voltages of 72.5 kV and above

(IEC 62271-205:2008, MOD)



2012-06-29 发布

2013-05-01 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

91

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
额定电压 72.5 kV 及以上紧凑型
成套开关设备
GB 28525—2012

*

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(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 41 千字
2012 年 11 月第一版 2012 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-45594 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

目 次

前言	Ⅲ
1 概述	1
2 正常和特殊使用条件	2
3 术语和定义	3
4 额定值	3
4.1 概述	3
4.2 额定电压(U_r)	4
4.3 额定绝缘水平	4
4.4 额定频率(f_r)	4
4.5 额定电流(I_r)和温升	4
4.6 额定短时耐受电流(I_k)	4
4.7 额定峰值耐受电流(I_p)	4
4.8 额定短路持续时间(t_k)	4
4.9 合、分闸装置和辅助、控制回路的额定电源电压(U_a)	4
4.10 合、分闸装置和辅助回路的额定电源频率	4
5 设计与结构	4
5.1 对开关设备和控制设备中液体的要求	5
5.2 对开关设备和控制设备中气体的要求	5
5.3 开关设备和控制设备的接地	5
5.4 辅助和控制设备	5
5.5 动力操作	5
5.6 储能操作	5
5.7 不依赖人力或动力的操作	5
5.8 脱扣器的操作	5
5.9 低压力和高压力闭锁以及监测装置	5
5.10 铭牌	5
5.11 联锁装置	6
5.12 位置指示	6
5.13 外壳提供的防护等级	6
5.14 爬电距离	6
5.15 气体和真空的密封	6
5.16 液体的密封	6
5.17 易燃性	6
5.18 电磁兼容性(EMC)	6
5.19 X射线发射	6
5.20 腐蚀	6
5.101 维护操作的联锁装置	6

5.102 承压装置的移动	6
5.103 维护的隔离距离	7
5.104 压力释放装置	7
6 型式试验	7
6.1 总则	7
6.2 绝缘试验	8
6.3 无线电干扰电压(<i>r. i. v.</i>)试验	8
6.4 回路电阻的测量	8
6.5 温升试验	9
6.6 短时耐受电流和峰值耐受电流试验	9
6.101 机械和环境试验	10
7 出厂试验	11
7.1 概述	11
7.2 主回路的绝缘试验	11
7.3 辅助和控制回路的试验	11
7.4 主回路电阻的测量	11
7.101 辅助和控制回路的功能试验	11
7.102 机械操作试验	12
8 开关设备和控制设备的选用导则	12
8.101 紧凑型成套开关设备的选用导则	12
9 查询、投标和订货时提供的资料	12
10 运输、储存、安装、运行和维护规则	12
10.1 概述	12
10.2 运输、储存和安装时的条件	12
10.3 安装	13
10.4 运行	13
10.5 维修	13
11 安全	13
12 产品对环境的影响	13
附录 A (资料性附录) 紧凑型成套开关设备的解释	14

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 62271-205:2008《高压开关设备和控制设备 第 205 部分:额定电压 52 kV 以上的紧凑型成套开关设备》。

本标准应与 GB/T 11022—1999 一起使用。为了简化相同要求的表述,本标准的章条号与 GB/T 11022—1999 相同。对于补充在同一引用标题下的新增的条款从 101 开始编号。

本标准与 IEC 62271-205:2008 的主要差别是:

- 根据我国的实际电网情况,适用的额定电压由“52 kV 以上”改为“72.5 kV 及以上”;
- 去掉了 IEC 62271-205:2008 中额定频率 60 Hz 的相关内容;
- 编辑性地将原 1.101 改为 1.1.101;
- 第五章设计与结构,为保持章节连续性,并与 GB/T 11022—1999 保持一致,编辑性增加相关章条;
- 为了与 GB/T 11022—1999 保持一致,编辑性增加“产品对环境的影响”一章;
- 编辑性的将附录中“AA”改为“A”。

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、西安西电开关电气有限公司、金华电力开关有限公司、中国电科院农电及配电所、宁夏力成电气集团有限公司、乐星湖开电气(湖北)有限公司、厦门 ABB 高压开关有限公司、深圳电气科学研究所、北京北开电气股份有限公司、新东北电气(沈阳)高压开关有限公司、上海电气输配电试验中心有限公司、江苏省如高高压电器有限公司、ABB(中国)有限公司、宁波天安集团宁波电工研究院、益和电气集团股份有限公司、浙江开关厂有限公司、河南平高电气股份有限公司、华仪电气股份有限公司、四川电器集团有限公司、天津市三源电力设备制造有限公司。

本标准起草人:张实、张颜珠、田恩文、卢德银、叶树新、王传川、黄志峰、王海斌、陈志彬、吴钊、张宇博、周云祥、乔清博、黄海涛、卢林国、邓永辉、肖敏英、李金玲、郑宇宏、张勐、吴松、王成全、杨勇、朱佩龙、杨坤、苏伟民、张亚辉、祝存春、黄乐精、顾德明。

额定电压 72.5 kV 及以上紧凑型 成套开关设备

1 概述

1.1 范围

本标准适用于至少有一台开关装置直接和一台或多台其他装置连接、或者与其共享元件以使得各分立元件之间的功能相互作用的紧凑型成套开关设备。此类成套设备由 1.1.101 中确定的装置组成并作为单个单元设计、试验以及提供使用。装置间相互靠近、共享元件或者这两种情况的组合都可能引起装置之间的相互作用。该成套设备可能仅包括空气绝缘开关设备(AIS)的元件或者 AIS 和气体绝缘开关设备(GIS)的组合。因此,称作混合技术的开关设备(MTS)并可以整体预装或部分组装进行运输。

本标准无法确定所有可能的紧凑型成套开关设备的布置。因此,附录 A 中以资料的形式给出了 4 个例子。

这些紧凑型成套开关设备是用于标称电压 66 kV 及以上且运行频率为 50 Hz 的电力系统中的户内和/或户外设施。

本标准包括紧凑型成套开关设备内部装置之间相互作用对性能的影响并确定了这些成套设备的额定值和试验程序。

如果没有其他规定,GB/T 11022—1999 适用。

本标准不适用于仅由 GB 7674 涵盖的成套开关设备(GIS)。

1.1.101 目标

本标准的目标是对实现了大量分立元件及其控制设备功能的紧凑型成套开关设备用量增加的需要。可能存在很多布置方式,本标准给出了可能需要面对的成套设备的基本类型的导则。

由于可能在这类成套设备内部装置之间存在着潜在的相互作用,成套设备作为一个整体,有必要将其要求标准化。

本标准定义的、可以作为紧凑型成套开关设备一部分的装置如下:

开关装置:

- 断路器,GB 1984
- 隔离开关/接地开关,GB 1985
- 负荷开关,GB/T 14810
- 隔离断路器,GB/T 27747

装置:

- 互感器
 - 电流互感器,GB 1208,GB/T 20840.8
 - 电压互感器,GB 1207,GB/T 4703,GB/T 20840.7
 - 组合互感器,GB 17201
- 避雷器,GB 11032
- 套管,GB/T 4109
- 绝缘子,GB/T 21429,GB/T 23752

——电缆连接,GB/T 22381

——变压器连接,GB/T 22382

成为紧凑型成套开关设备的每一台开关设备、装置及其控制设备应满足各自相关的标准。如果紧凑型成套开关设备的一部分是金属封闭开关装置,则 GB 7674 的要求适用。

本标准中定义的紧凑型成套开关设备是一个单一的产品,具有单一的出厂编号(系列号)和一套文件。

1.2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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 1207—2006 电磁式电压互感器(IEC 60044-2:2003,MOD)

GB 1208—2006 电流互感器(IEC 60044-1:2003,MOD)

GB 1984—2003 高压交流断路器(IEC 62271-100:2001,MOD)

GB 1985 高压交流隔离开关和接地开关(GB 1985—2004,IEC 62271-102:2002,MOD)

GB/T 2900.20—1994 电工术语 高压开关设备(neq IEC 60050-441:1984)

GB/T 4109—2008 交流电压高于 1 000 V 的绝缘套管(IEC 60137 Ed. 6.0,MOD)

GB/T 4703—2007 电容式电压互感器(IEC 60044-5:2004,MOD)

GB 7674—2008 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备(IEC 62271-203:2003,MOD)

GB/T 11022—1999 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求(GB/T 11022—1999,eqv IEC 62271-1:2007)

GB 11032—2010 交流无间隙金属氧化物避雷器(IEC 60099-4:2006,MOD)

GB/T 14810—1993 110 kV 及以上交流高压负荷开关(neq IEC 60265-2:1988)

GB 17201—2007 组合互感器(IEC 60044-3:2002,MOD)

GB/T 20840.7—2007 互感器 第 7 部分:电子式电压互感器(IEC 60044-7:2007,MOD)

GB/T 20840.8—2007 互感器 第 8 部分:电子式电流互感器(IEC 60044-8:2002,MOD)

GB/T 21429—2008 户外和户内电气设备用空心复合绝缘子 定义、试验方法、接收准则和设计推荐(IEC 61462:1998,MOD)

GB/T 22381—2008 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备与充流体及挤包绝缘电力电缆的连接 充流体及干式电缆终端(IEC/TS 60859:1999,MOD)

GB/T 22382—2008 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备和电力变压器之间的直接连接(IEC/TR 61639:1996,MOD)

GB/T 23752—2009 额定高压 1 000 V 的电器设备用承压和非承压空心瓷和玻璃绝缘子(IEC 62155:2003,MOD)

GB/T 27747 额定电压 72.5 kV 及以上交流隔离断路器(GB/T 27747—2011,IEC 62271-108:2005,MOD)

IEC 61936-1 交流电压大于 1 kV 的电力装置 第 1 部分:通用规则(Power installations exceeding 1 kV a. c. —Part 1:Common rules)

2 正常和特殊使用条件

按照 GB/T 11022—1999 第 2 章的规定。

3 术语和定义

GB/T 2900.20、GB/T 11022—1999 以及 1.2 中界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了某些术语和定义。

3.1 通用术语

3.1.101

连接位置(可移开部件的) **connected position (of a removable part)**

可移开部件的位置,在此位置,为完成既定的功能而全部连接。

[GB/T 2900.20,定义 5.35]

3.1.102

隔离位置(可抽出部件的) **disconnected position (of a withdrawable part)**

可抽出部件的位置,在此位置,可抽出部件的所有回路中建立起隔离距离或分隔,但和成套设备仍保持机械上的连接。

[GB/T 2900.20,定义 5.38]

注 1: 在此位置,辅助回路可以不隔离。

注 2: 此位置可能不是对可抽出(移开)部件进行工作的一个安全位置。

3.2 紧凑型成套开关设备 **compact switchgear assembly**

GB/T 11022—1999 的 3.2 适用,并作如下补充:

紧凑型成套开关设备至少有一台开关装置直接和一台或多台其他装置连接,或者与其共享元件以使得各分立元件之间的功能相互作用。

注 1: 紧凑型成套开关设备可以安装在一个或多个构架上,但是,只能作为一个单一的、完整的单元安装和运行。

注 2: 相互作用是指分立元件之间的应力(例如,电气的、机械的和热的)传递。

4 额定值

4.1 概述

GB/T 11022—1999 第 4 章中的如下特征参量适用,并增加如下特征参量。

紧凑型成套开关设备及其控制设备的额定值组成如下:

- a) 额定电压(U_r);
- b) 额定绝缘水平;
- c) 额定频率(f_r);
- d) 额定电流(I_r)(主回路的);
- e) 额定短时耐受电流(I_k)(主回路和接地回路的);
- f) 额定峰值耐受电流(I_p)(主回路和接地回路的);
- g) 额定短路持续时间(t_k);
- h) 且适用时,紧凑型成套开关设备的装置包括它们的操动机构(电源电压和频率)以及辅助和控制设备的额定值。

规定紧凑型成套开关设备的额定值以保证成套设备在其规定的额定值范围内运行,使所有的分立元件不在超出其额定能力的条件下运行。

4.2 额定电压(U_r)

GB/T 11022—1999 的 4.2 适用并作如下补充:

应验证紧凑型成套开关设备满足其额定电压的要求。

注 1: 构成紧凑型成套开关设备的装置按照相关的标准可以具有各自的额定电压值。

注 2: 为了本标准的目的, GB/T 11022—1999 中定义的额定电压(U_r)是紧凑型成套开关设备的额定电压(U_r)。

4.3 额定绝缘水平

GB/T 11022—1999 的 4.3 以及与元件相关的标准适用并作如下补充:

应验证紧凑型成套开关设备满足其额定绝缘水平的要求。

4.4 额定频率(f_r)

GB/T 11022—1999 的 4.4 适用并作如下补充:

应验证紧凑型成套开关设备满足其额定频率的要求。

4.5 额定电流(I_r)和温升

GB/T 11022—1999 的 4.5 适用并作如下补充:

应验证紧凑型成套开关设备及其主导电回路中的连接满足其额定电流的要求。

4.6 额定短时耐受电流(I_k)

GB/T 11022—1999 的 4.6 适用并作如下补充:

应验证紧凑型成套开关设备及其主导电回路中的连接和接地开关满足其额定短时耐受电流的要求。

4.7 额定峰值耐受电流(I_p)

GB/T 11022—1999 的 4.7 适用并作如下补充:

应验证紧凑型成套开关设备及其主导电回路中的连接和接地开关满足其额定峰值耐受电流的要求。

4.8 额定短路持续时间(t_k)

GB/T 11022—1999 的 4.8 适用并作如下补充:

应验证紧凑型成套开关设备及其主导电回路中的连接和接地开关满足其额定短路持续时间的要求。

4.9 合、分闸装置和辅助、控制回路的额定电源电压(U_c)

GB/T 11022—1999 的 4.9 以及与装置相关的标准适用。

4.10 合、分闸装置和辅助回路的额定电源频率

GB/T 11022—1999 的 4.10 以及与装置相关的标准适用。

5 设计与结构

除非另有规定, GB/T 11022—1999 的第 5 章适用并作如下补充:

紧凑型成套开关设备的设计应考虑到不同装置的性能之间可能的相互作用(例如,电气的、机械的和热的)。

作为对下述公共条款的补充,构成紧凑型成套开关设备的所有装置应符合它们相关标准中的设计要求。

5.1 对开关设备和控制设备中液体的要求

GB/T 11022—1999 的 5.1 适用。

5.2 对开关设备和控制设备中气体的要求

GB/T 11022—1999 的 5.2 适用。

5.3 开关设备和控制设备的接地

GB/T 11022—1999 的 5.3 适用并作如下补充:

5.3.101 紧凑型成套开关设备及其控制设备的接地

紧凑型成套开关设备应具有一个公共的接地端子或者每一个装置具有自己的接地端子。

5.3.101.1 紧凑型成套开关设备主回路的接地

为了保证维护期间的安全性,对于需要触及或可以触及的主回路的所有部件应能够接地。

接地可以通过:

- a) 接地开关;
 - b) 临时连接
- 来实现。

5.4 辅助和控制设备

GB/T 11022—1999 的 5.4 适用。

5.5 动力操作

GB/T 11022—1999 的 5.5 适用。

5.6 储能操作

GB/T 11022—1999 的 5.6 适用。

5.7 不依赖人力或动力的操作

GB/T 11022—1999 的 5.7 适用。

5.8 脱扣器的操作

GB/T 11022—1999 的 5.8 适用。

5.9 低压力和高压力闭锁以及监测装置

GB/T 11022—1999 的 5.9 适用。

5.10 铭牌

GB/T 11022—1999 的 5.10 适用并作如下补充:

应提供一个公共的铭牌来标识紧凑型成套开关设备。它至少应该详细列出本标准第4章中给出的额定值。公共铭牌应在就地操作位置清晰易读。

对于各个分立元件,需要在其铭牌上按照它们相关的标准给出没有在公共铭牌上给出的额定值。

5.11 联锁装置

GB/T 11022—1999 的 5.11 适用。

5.12 位置指示

GB/T 11022—1999 的 5.12 适用并作如下补充:

每一个位置指示器应该清楚指示它所属的开关装置的位置。

5.13 外壳提供的防护等级

GB/T 11022—1999 的 5.13 适用。

5.14 爬电距离

GB/T 11022—1999 的 5.14 适用。

5.15 气体和真空的密封

GB/T 11022—1999 的 5.15 适用。

5.16 液体的密封

GB/T 11022—1999 的 5.16 适用。

5.17 易燃性

GB/T 11022—1999 的 5.17 适用。

5.18 电磁兼容性(EMC)

GB/T 11022—1999 的 5.18 适用。

5.19 X射线发射

GB/T 11022—1999 的 5.19 适用。

5.20 腐蚀

GB/T 11022—1999 的 5.20 适用。

5.101 维护操作的联锁装置

既定用做接地开关的所有开关装置应该锁定在合闸位置。

注:断路器临时锁定在合闸位置防止短路开断功能,并且只有提供了替代的保护后才能使用。

5.102 承压装置的移动

设计在正常运行期间需要移动的所有承压装置必须保持其固有的功能。

注:这种情况典型地适用于可抽出或旋转断路器等装置。

5.103 维护的隔离距离

由于装置之间紧密靠近,维护时需要触及紧凑型成套开关设备可能不同于触及变电站中一个传统的间隔。设计紧凑型成套开关设备时,应考虑到 IEC 61936-1 中给出的关于人身保护措施方面的导则。

5.104 压力释放装置

所有的压力释放装置的设计应使得对紧凑型成套开关设备进行正常操作的运行人员的危险最小。

6 型式试验

6.1 总则

除非另有规定,GB/T 11022—1999 的第 6 章以及适用于紧凑型成套开关设备的装置各自标准中的相关型式试验条款适用。

6.1.1 概述

GB/T 11022—1999 的 6.1.1 适用并作如下补充:

紧凑型成套开关设备型式试验的目的是为了验证成套设备在其完整性方面的性能。对于由单独进行过型式试验的单个装置组成的紧凑型成套开关设备,成套设备需要进行的试验在表 101 中列出。

表 101 紧凑型成套开关设备的型式试验

型式试验	条款号
绝缘试验	6.2
无线电干扰电压(r. i. v.)试验	6.3
主回路电阻测量	6.4.1
温升试验	6.5
短时耐受和峰值耐受电流试验	6.6
机械和环境试验	6.101

如果分立元件没有单独进行过型式试验,它们可以在紧凑型成套开关设备中按照它们相关的标准进行型式试验。应当注意避免成套设备内其他装置承受过分应力。对于紧凑型成套开关设备中的开关装置,各型式试验之间的维护是允许的。

注:设计变更时,如果制造厂能够证明这些变更不影响在紧凑型成套开关设备上进行的独立型式试验的结果,各型式试验不需要重复。

紧凑型成套开关设备可能由多种布置的各种各样的元件组成,并且不可能对每一种布置确定试验条件。仅作为资料,附录 A 中 A.3 给出了图 A.1、图 A.2、图 A.3 和图 A.4 4 种例子。

如果可行,型式试验应在完整的紧凑型成套开关设备上进行。如果受试验条件的限制,对完整的紧凑型成套开关设备进行试验不可行时,只要所有装置之间潜在的相互作用得到了验证,则可以在装置的局部组合上进行试验。

如果试验是在装置的局部组合上进行的,制造厂应该证明试验期间每个装置上的应力不小于对整个紧凑型成套开关设备进行试验时施加于同一装置上的应力。应考虑到没有参与试验的元件的影响。

6.1.2 试验的分组

GB/T 11022—1999 的 6.1.2 适用于成套设备并作如下补充:

如果紧凑型成套开关设备的各个装置按照本条款中允许单独进行了试验或者已经事先完成了试验,则样品的数量应符合相关单独的标准规定。每个装置一台附加的样品可以用来对完整的紧凑型成套开关设备进行试验,包括任何附加的环境或污秽试验。

6.1.3 确认试品用的资料

GB/T 11022—1999 的 6.1.3 适用。

6.1.4 型式试验报告中包含的信息

GB/T 11022—1999 的 6.1.4 适用并作如下补充:

- 如果紧凑型成套开关设备进行试验时,紧凑型成套开关设备的所有装置的标识(包括出厂编号,如果适用)应与紧凑型成套开关设备自身的标识一起记录;
- 受试的紧凑型成套开关设备与试验回路其他部分的机械和电气连接的细节;
- 所用的安装布置的细节。

6.2 绝缘试验

GB/T 11022—1999 的 6.2 适用并作如下补充。

6.2.101 绝缘试验期间紧凑型成套开关设备的状态

如果紧凑型成套开关设备的设计对于各种不同的应用,其隔离功能可位于不同的位置,必须采用试验条件的次数来覆盖所有不同的结构。

避雷器可以用等效的绝缘模型代替。

绝缘试验期间,电流互感器的二次侧应短路并接地。

试验紧凑型成套开关设备时,电压互感器可用等效的绝缘替代品再现以避免装置的磁回路饱和。

注:如果能够防止电压互感器的饱和,试验期间电压互感器可以保持连接,例如,使用设计用于试验电压的电压互感器或者在不会出现饱和的频率下进行工频试验。

当用提高的电压进行隔离断口的试验时,应避免紧凑型成套开关设备的其他装置上的过应力。

对连接的装置进行绝缘试验时,可能导致比单个装置规定的更多次数的试验。附加的试验不影响这些装置通过试验的判据(见 GB/T 11022—1999 中 6.2.4)。

6.3 无线电干扰电压(*r. i. v.*)试验

GB/T 11022—1999 的 6.3 适用并作如下补充:

紧凑型成套开关设备应在所有的开关装置合闸,且分别在每个开关装置分闸的情况下进行试验。

注:如果主导电回路的所有开关设备处于合闸状态,则接地开关必须分闸。

6.4 回路电阻的测量

GB/T 11022—1999 的 6.4 适用并作如下补充。

6.4.1 主回路

GB/T 11022—1999 的 6.4.1 适用并作如下补充:

紧凑型成套开关设备和主回路一部分的所有分立元件以及安装在紧凑型成套开关设备内具有可触

及的端子的装置的主回路电阻应予以测量。

注：这可以使试验结果被制造厂用来支撑相同类型的紧凑型成套开关设备进行出厂试验时提出的数值和偏差。

测量结果应记录在试验报告中且应包括测量点的详细描述。

6.5 温升试验

GB/T 11022—1999 的 6.5 适用并作如下补充。

6.5.1 受试开关设备和控制设备的状态

GB/T 11022—1999 的 6.5.1 适用。

6.5.2 设备的布置

GB/T 11022—1999 的 6.5.2 适用并作如下补充：

原则上，温升试验应在完整的紧凑型成套开关设备上以保证能够再现所有装置的影响。

如果温升试验事先在分立元件上进行过，只要满足下述条件，在成套设备温升试验期间仅测量装置端子处的温升就足够：

- 试验电流不高于分立元件试验时的数值；
- 分立元件端子处的测量到的温升没有超过分立元件型式试验期间该处测到的最大值。

由于实验室的限制，不可能对完整的紧凑型成套开关设备或一个完整的极进行试验。在这种情况下，试验可以在热效应等效于紧凑型成套开关设备的电流路径的装置的组合上进行。如上所述，解释此类试验的试验结果时应予以注意。

6.6 短时耐受电流和峰值耐受电流试验

GB/T 11022—1999 的 6.6 适用并作如下补充。

6.6.1 开关设备和控制设备以及试验回路的布置

GB/T 11022—1999 的 6.6.1 适用并作如下补充：

短时耐受电流和峰值耐受电流试验应该在完整的紧凑型成套开关设备上。

物理布置以及和完整的紧凑型成套开关设备的连接应和使用的情况一样。

由于实验室的限制，不可能对完整的紧凑型成套开关设备或一个完整的极进行试验。在这种情况下，试验可以在每一侧都具有重叠装置的紧凑型成套开关设备段上进行，以便对相邻装置之间的相互作用进行试验。

如果电流互感器事先按照相关的产品标准完成了试验，对于这些试验，只需要接入一次部分。对于该试验，只要电流和电压互感器承受电动力，则机械支撑必须存在。

6.6.2 试验电流和持续时间

GB/T 11022—1999 的 6.6.2 适用。

6.6.3 在试验过程中开关设备和控制设备的表现

GB/T 11022—1999 的 6.6.3 适用。

6.6.4 试验后成套开关设备的状态

GB/T 11022—1999 的 6.6.4 适用并作如下补充：

6.6.4.101 试验后紧凑型成套开关设备的状态

构成主回路一部分的装置在通过试验的判据方面应该满足它们相关的标准。

试验后,紧凑型成套开关设备应没有表现出显著的劣化,且能够正常操作、连续承载额定电流而温升不超过 GB/T 11022—1999 中表 3 规定的限值以及能够耐受绝缘试验规定的电压。

6.101 机械和环境试验

6.101.1 机械和环境试验的各项规定

机械和环境试验应对构成紧凑型成套开关设备的所有开关装置进行。每个单独的装置试验应按照各自相关的标准进行。原则上,试验应在紧凑型成套开关设备上,以保证再现所有元件的影响,除非证明独立装置之间没有相互作用。

如果每个开关装置规定有相关的等级且铭牌和试验报告记录了这些等级,独立开关装置的试验应按照不同的机械寿命等级来进行。如果紧凑型成套开关设备包含有两个或多个相同的开关装置(例如,两台隔离开关),只要相邻的装置相同、相互作用和与相邻装置分享的公共元件相同且装置在结构、联锁装置、位置、端子连接上相同并采用相同类型的操动装置,则试验可以仅在这些装置的一台上进行。

只要试验应力不比完整的多极成套设备更有利,每一极由一台独立的操动机构驱动且每一极安装在其自身独立的构架上,则试验可以在单极上进行。

如果一台开关装置在机械上与另一台集成在一起,例如,如图 A.3 中给出的断路器在机械上集成了隔离功能,机械和环境试验应在该完整的组合上进行。

如果断路器是可抽出单元,它把静触头和断路器端子之间的距离作为隔离断口(隔离功能),应按照相关的装置标准对断路器及其隔离功能进行独立的机械操作试验。

如果断路器通过自身旋转产生隔离距离(隔离功能),应按照相关的装置标准对断路器及其隔离功能进行单独的机械操作试验。

紧凑型成套开关设备的辅助和控制设备在机械和环境试验中和试验后的状态应符合 GB 1984—2003 的 6.101.1.5。

6.101.2 周围空气温度下的机械操作试验

周围空气温度下的机械操作试验,按照断路器、隔离断路器、负荷开关、隔离开关(或隔离功能)和接地开关的相关标准进行。对每一台开关装置规定的机械验证试验应在所有的机械操作试验完成后进行。其他装置的状态应按照相关的产品标准进行验证,见 1.1.101。

配装有联锁的所有开关装置应进行 50 次操作循环来检查相关联锁的动作。每次操作前,联锁应置于防止开关装置操作的位置,然后对每一台开关装置进行一次试操作。这些试验期间,仅采用正常的操作力且不能对开关装置或联锁进行调节。

6.101.3 低温和高温试验

低温和高温试验,按照断路器、隔离断路器、负荷开关、隔离开关(或隔离功能)和接地开关的相关标准进行。

电流互感器、电压互感器和避雷器不需要进行低温和高温试验,除非将它们装配成开关装置的一部分或触头系统(例如,隔离开关的静触头)。

由于实验室的人工气候室的尺寸限制,不可能对完整的紧凑型成套开关设备或一个完整的极进行试验。在这种情况下,试验可以在装置的典型组合上进行。

6.101.4 严重冰冻条件下的操作

严重冰冻条件下的操作试验适用于用在户外且具有可动外部部件的断路器、隔离断路器、负荷开关、隔离开关(或隔离功能)和接地开关,并规定了10 mm和20 mm两个等级的覆冰厚度。紧凑型成套开关设备应该满足与装置相关的各个标准的要求。

电流互感器、电压互感器和避雷器不需要进行严重冰冻条件下的试验,除非将它们装配成开关装置的一部分或触头系统(例如,隔离开关的静触头)。

由于实验室的人工气候室的尺寸限制,不可能对完整的紧凑型成套开关设备或一个完整的极进行试验。在这种情况下,试验可以在装置的典型组合上进行。

6.101.5 端子静负载试验

端子静负载试验应验证所有的开关装置在冰、风和连接导体的作用力产生的负荷条件下能够正确操作。

如果装置受到连接到紧凑型成套开关设备上的导体的端子负载的影响,则要求按照受影响的装置相关的标准或用户和制造厂之间的协议进行试验。

制造厂可以采用计算来证明紧凑型成套开关设备的端子静负载耐受能力。在这种情况下,不需要进行试验。

7 出厂试验

7.1 概述

除非另有规定,紧凑型成套开关设备的每一台装置应该按照GB/T 11022—1999中第7章和装置的相关标准进行试验。这些试验既可以在工厂进行,也可以在现场进行。

7.2 主回路的绝缘试验

GB/T 11022—1999的7.2适用并作如下补充:

某些部件在试验期间可能需要隔离,这是由于它们的限压效应,例如

- 电压互感器;
- 避雷器和保护用火花间隙。

注:如果能够防止电压互感器的饱和,试验期间电压互感器可以保持连接,例如,使用设计用于试验电压的电压互感器或者在不会出现饱和的频率下进行工频试验。

7.3 辅助和控制回路的试验

GB/T 11022—1999的7.3适用。

7.4 主回路电阻的测量

GB/T 11022—1999的7.4适用并作如下补充:

构成主回路的一部分以及允许触及到它们的端子的所有装置的电阻都应测量。测量的结果,包括测量点的描述,应包括在出厂试验报告中。

7.101 辅助和控制回路的功能试验

所有的低压回路应进行功能试验,来验证紧凑型成套开关设备的辅助和控制回路以及紧凑型成套开关设备的开关装置之间的正确功能。

7.102 机械操作试验

机械操作试验是为了保证断路器、隔离开关或接地开关在其操动机构规定的电源电压和气(液)压力限值范围内,具有规定的操作性能所进行的试验。

试验应在主回路上无电压和无电流流过的情况下进行,应验证当其操动机构通电时断路器、隔离开关或接地开关能正确地分闸和合闸。

试验期间,不应进行调整且操作无误。在每次操作循环中,应达到合闸位置和分闸位置,并且有规定的指示和信号。

试验后,断路器、隔离开关或接地开关的部件不应损坏。

8 开关设备和控制设备的选用导则

8.101 紧凑型成套开关设备的选用导则

8.101.1 概述

对于给定用途的紧凑型成套开关设备的选择,最好首先考虑要求的装置功能组合,其次,对于断路器,根据负载和故障条件考虑要求的各个额定值。

本标准的第4章中给出了完整的额定特性清单,在装置的各个标准中给出了装置的额定特性。但是,当选用紧凑型成套开关设备时,这些特性可能需要变更或补充。

需要考虑的其他参数也在分立元件的标准中确定。但是,当选用紧凑型成套开关设备时,这些参数也可能需要变更或补充,例如,使用于高海拔地区。

9 查询、投标和订货时提供的资料

GB/T 11022—1999 的第9章适用并作如下补充:

各个装置标准的要求适用并作如下补充:

询问或订购紧凑型成套开关设备时,询问者应提供下列特征:

- a) 功能的组合以及要求的系列布置,例如,隔离开关在断路器的任一侧且接地开关在断路器的一侧,该侧和馈线回路相连;
- b) 系统连接的特征,包括靠近其他开关设备、变压器等(要求的系统特征,但在其他标准中给出);
- c) 装置标准要求的并对装置的元件和装置邻近的其他开关装置之间的相互作用可能成为特殊运行条件,例如,在污秽累积和自然清扫可能比较显著的场合的排水,喷淋和风向。

在投标书中应提供运行、允许的操作顺序和维护信息。

10 运输、储存、安装、运行和维护规则

10.1 概述

GB/T 11022—1999 的10.1适用。

10.2 运输、储存和安装时的条件

GB/T 11022—1999 的10.2以及装置的相关标准适用。

10.3 安装

GB/T 11022—1999 的 10.3 以及装置的相关标准适用并作如下补充:

如果必要,应进行检查来确认再次总装的正确性。

10.4 运行

GB/T 11022—1999 的 10.4 以及装置的相关标准适用。

10.5 维修

GB/T 11022—1999 的 10.5 以及装置的相关标准适用并作如下补充:

注:紧凑型成套开关设备的维护可能需要一个不同于传统的变电站设计所采用的维护程序。

11 安全

GB/T 11022—1999 的第 11 章以及装置的相关标准适用。

12 产品对环境的影响

GB/T 11022—1999 的第 12 章适用。



附录 A (资料性附录)

紧凑型成套开关设备的解释

A.1 紧凑型成套开关设备范围的解释

紧凑型成套开关设备既可以由空气绝缘开关设备(AIS)的元件也可以由空气绝缘开关设备和气体绝缘开关设备(GIS)组合的元件组成,因此,称为混合技术(工艺)开关设备(MTS)。纯粹的 GIS 见 GB 7674 而不是本标准。所有这些将图解示例如下。

A.2 混合技术开关设备(MTS)的解释

本章描述混合技术开关设备名称时采用了下述特征:

绝缘方面:

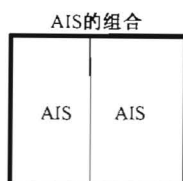
- 空气绝缘开关设备(AIS);
- 气体绝缘开关设备(GIS);
- 空气和气体绝缘开关设备(HIS)。

注 1: 在 GIS 和 AIS 的缩写中,“S”在 CIGRE 中,通常作为“变电站”来理解。在本附录中,采用了 IEC 的定义,“S”应理解为“开关设备”。

注 2: 空气和气体绝缘开关设备由 AIS 和 GIS 的混合组成。

设计(安装)和功能性方面:

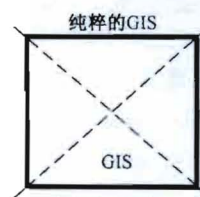
- 传统的;
- 紧凑的;
- 组合功能。



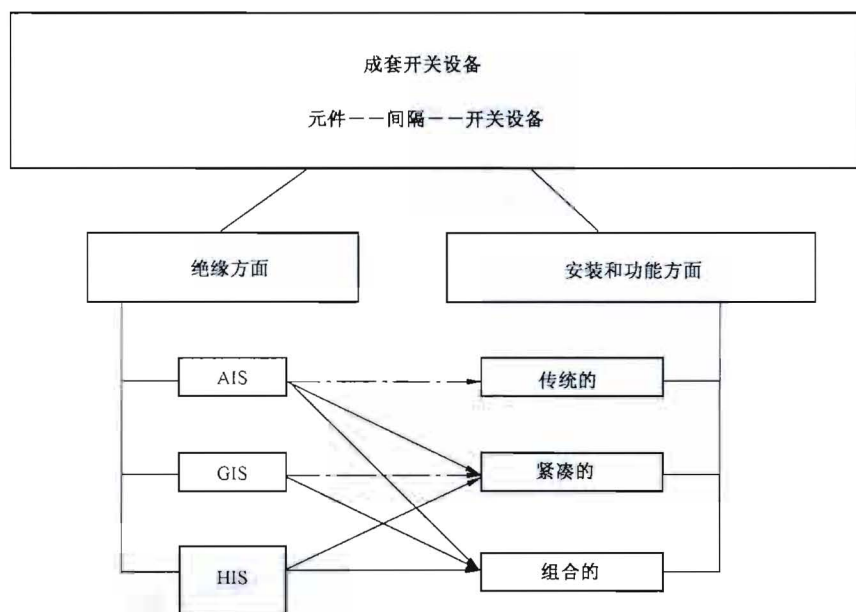
本标准适用



本标准适用



本标准不适用



混合技术开关设备(MTS)涉及下述组合：

- 紧凑型和/或组合设计的 AIS；
- 组合设计的 GIS；
- 紧凑型和/或组合设计的 HIS。

这些组合一起装配并公用一个构架为了使安装时间最短。

混合技术开关设备(MTS)可以描述如下：

采用了 AIS 和 GIS 两者绝缘特征的混合体和/或在紧凑和/或组合设计中实现了传统的固有功能(装置)的成套开关设备,其设计和试验不再需要考虑绝缘方面。

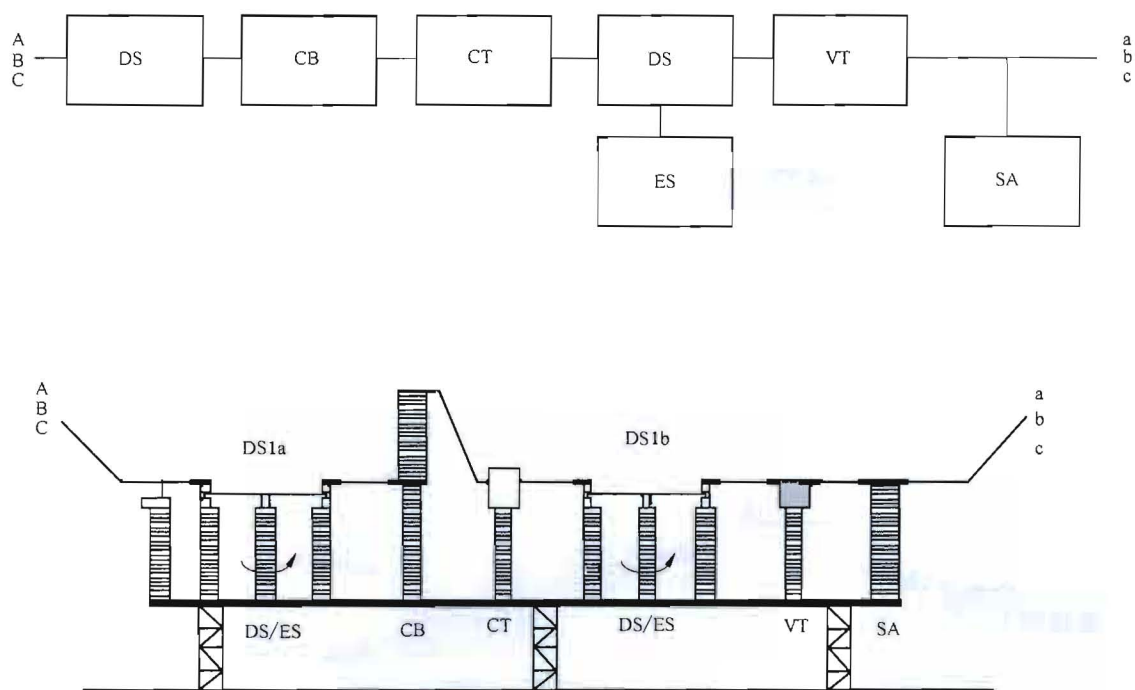
A.3 紧凑型成套开关设备的例子

下述例子图解了一些可能的紧凑型成套开关设备。因为有很多可能的方案,所以,下述类型仅作为提示。紧凑型成套开关设备可以由空气绝缘装置、气体绝缘装置或者两者的组合构成。

第1种类型:独立操作的开关装置和/或处于公共构架上的通过短的连接件连接的装置(类似传统的变电站设计)的成套设备,见图 A.1。

第2种类型:独立操作的开关装置和/或与相邻的开关装置或装置共享部件的装置的成套设备,见图 A.2。

第3种类型:独立操作的开关装置和/或集成于另一台开关装置内的装置的成套设备,见图 A.3 和图 A.4。



说明：

DS —— 隔离开关；

DS1a —— 1# 隔离开关的 a 部分；

DS1b —— 1# 隔离开关的 b 部分；

CB —— 瓷柱式断路器或罐式断路器；

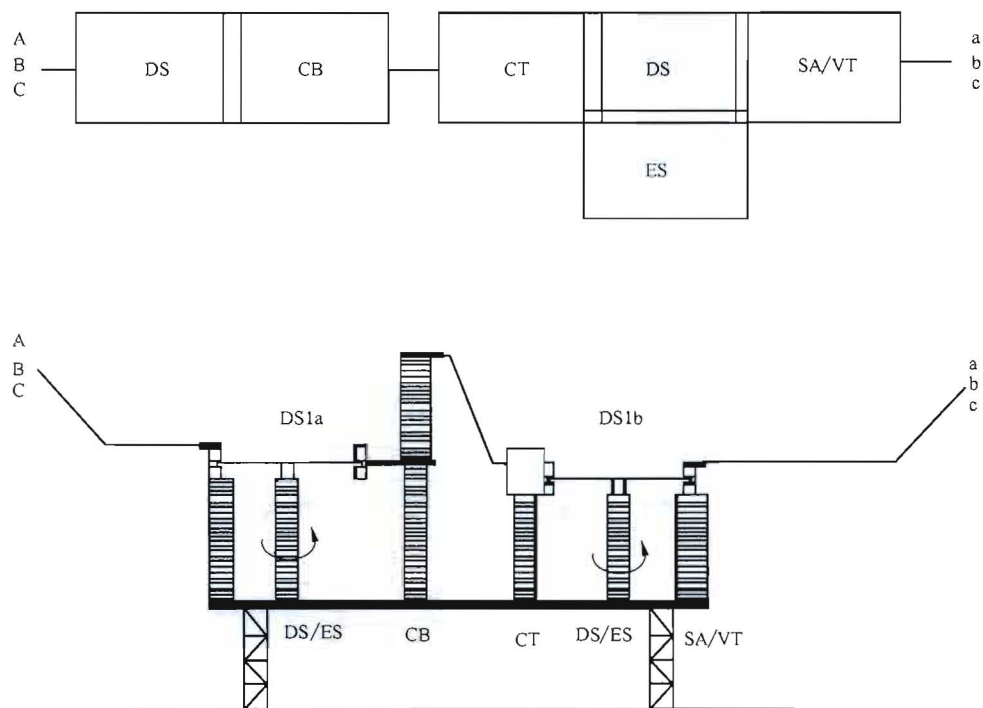
ES —— 接地开关；

CT —— 电流互感器；

VT —— 电压互感器；

SA —— 避雷器。

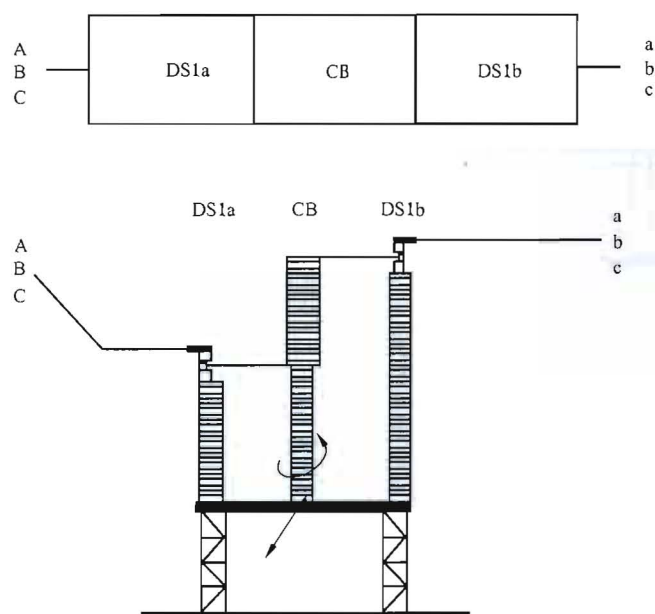
图 A.1 第 1 种类型的例子



说明：

- DS —— 隔离开关；
- DS1a —— 1# 隔离开关的 a 部分；
- DS1b —— 1# 隔离开关的 b 部分；
- CB —— 瓷柱式断路器或罐式断路器；
- ES —— 接地开关；
- CT —— 电流互感器；
- VT —— 电压互感器；
- SA —— 避雷器。

图 A.2 第 2 种类型的例子



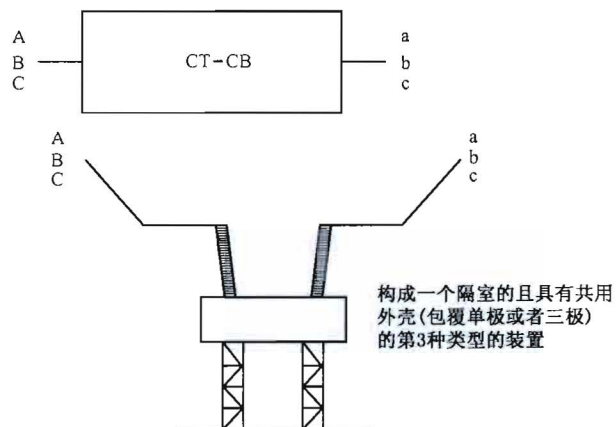
说明：

DS1a ——1# 隔离开关的 a 部分；

DS1b ——1# 隔离开关的 b 部分；

CB ——瓷柱式断路器或罐式断路器。

图 A.3 第 3 种类型的例子



说明：

CB——罐式断路器。

图 A.4 第 3 种类型的例子



GB 28525—2012

版权专有 侵权必究

*

书号：155066 · 1-45594

定价：24.00 元