

高压开关柜技术要求

(3 设备设施---3.3 建筑电气---3.3.3 高低压配电柜)

产品名称：高压开关柜

标准：GB/T 3906-2020 《3.6kV-40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》

序号	检验项目		试验方法	标准技术要求 GB/T 3906-2020
1	强制性的型式试验	绝缘试验	GB/T 3906 GB/T11022	详见标准 GB/T 3906 中 7.2
2		温升试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.5
3		回路电阻的测量		详见标准 GB/T 3906 中 7.4
4		短时耐受电流和峰值耐受电流试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.6
5		开合和开断能力的验证		详见标准 GB/T 3906 中 7.101
6		机械操作试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.102
7		IP 代码的验证		详见标准 GB/T 3906 中 7.7.1
8		辅助和控制回路的附加试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.10
9	适用时，强制的型式试验	IK 代码的验证		详见标准 GB/T 3906 中 7.7.2
10		防止危险电气效应的人员防护的验证试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.104
11		充气隔室的压力耐受试验和气体状态测量		详见标准 GB/T 3906 中 7.103
12		密封实验		详见标准 GB/T 3906 中 7.8
13		内部电弧试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.106
14		电磁兼容性试验（EMC）		详见标准 GB/T 3906 中 7.9
15		真空灭弧室的 X 射线试验程序		详见标准 GB/T 3906 中 7.11
16		气候防护试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.105
17		电缆试验回路的绝缘试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.2.101
18		局部放电试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.2.10
19		主回路中主要元件采用固体绝缘包覆元件的金属封闭开关设备的性能验证试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.107
20		人工污秽试验		详见标准 GB/T 3906 中 7.2.9
21	绿色要求		GB/T 7251.3、	1.小型断路器可再生利用率注 95%；

		T/CEEIA 334	2.带有电子组件的小型断路器和剩余电流动作断路器注 90%。
22	品质属性要求		1.低压配电柜温升限值与产品最高温升值的差值（K）不小于 10K；保护电路最大电阻值不超过 20mΩ；冲击耐受电压不低于 8kV。 2.低压配电板电气间隙≥3.0mm；爬电距离≥3.3mm；温升限值与产品最高温升值的差值（K）不小于 10K。 3.小型断路器、剩余电流动作断路器过载保护成功率等级≥0.98；操作失效率等级≤3×10 ⁻⁴ ；环境试验后剩余电流保护成功率等级（适用于剩余电流动作断路器）≥0.99。
注：仅列出部分参数，请依据产品类别按照 GB/T3906 要求提供型式检验报告。			

低压开关柜技术要求

(3 设备设施---3.3 建筑电气---3.3.3 高低压配电柜)

产品名称：低压开关柜

标准：GB/T 7251.12-2013 《低压成套开关设备和控制设备 第 2 部分：成套电力开关和控制设备》

序号	检验项目		试验方法	标准技术要求 GB/T 7251.12-2013
1	布线、操作性能和功能		GB/T 7251.12	应验证第 6 章中规定的信息和标识的完整性。 根据成套设备的复杂程度，可能有必要检查布线，并进行电气功能试验。 试验程序和试验次数取决于成套设备是否包含复杂联锁装置和程序控制装置等。
2	耐腐蚀性		GB/T 2423.4	考虑在正常使用条件下(见 7.1),为确保防腐蚀,成套设备应采用合适的材料或在裸露的表面涂上防护层。依据 10.2.2 的试验进行此要求的验证。
3	绝缘材料性能	热稳定性	GB/T 2423.2	对于绝缘材料的外壳或外壳部件,应按照 10.2.3.1 进行热稳定性的验证。
		绝缘材料的耐热和耐着火性能	GB/T 5169.10 GB/T 5169.11	1.通则： 由于内部电效应而暴露在热应力下且由于部件的老化而使成套设备的安全性受到损害的绝缘材料的部件,不应受到正常(使用)发热,非正常发热或着火的有害影响。 2.绝缘材料耐热性能： 初始制造商应或是参考绝缘温度指标(例如,按 IEC 60216 的方法确定)或是按照 IEC 60085 的规定来选择绝缘材料。 3.绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火的性能： 用于固定及维持载流部件在正常使用位置所必需的部件和由于内部电效应而暴露在热应力下的部件的绝缘材料,由于绝缘部件的损耗可能影响成套设备的安全性,所以不应受到非正常发热和着火的有害影响,并应采用 10.2.3.2 的灼热丝试验进行验证。在进行本试验时,保护导体(PE)不作为载流部件考虑。 对于小的部件(表面积尺寸不超过 14 mm×14 mm),可采用替代的试验方法(例如,按照 GB/T 5169.5 的针焰试验)。同样的步骤可适用于部件的金属材料大于绝缘材料的情况。
4	耐紫外线（UV）辐射验证		ISO 4892-2 GB/T 9341 ISO 179 ISO 2409	对于户外使用的由绝缘材料制成的外壳和外部部件,应按照 10.2.4 进行耐紫外线辐射验证。
5	提升		GB 7251.1	如需要，成套设备应配备合适的提升装置。按照 10.2.5 的试验进行检查。
6	机械碰撞试验		GB/T 20138	特定的成套设备标准要求的机械碰撞试验应依据 GB/T 20138 进行。
7	标志		GB 7251.1	模压、冲压、刻字或类似方法制作的标志，包括带有塑料覆膜的标签，不用经受本试验。 成套设备标志的材质和类型： 试验时先手持一块在水中浸泡过的布，摩擦标志 15s，再用在石油溶剂油中浸泡过的布摩擦标志 15s。试验后，经正常视力或没有附加放大设备的

			矫正视力目测标志，仍容易辨认。
8	成套设备的防护等级		GB 7251.12 详见标准 GB 7251.12 中 8.2
9	电气间隙和爬电距离	通则	详见标准
		电气间隙	<p>电气间隙应足以达到能承受宣称的电路的额定冲击耐受电压(U_{imp})。电气间隙应为表 1 的规定值,但按照 10.9.3 和 11.3 分别进行了设计验证试验和例行冲击耐受电压试验的情况除外。</p> <p>用测量来确定电气间隙的方法见附录 F。</p> <p>对于可抽出式部件,在隔离位置所提供的隔离距离至少应符合隔离器相关规定的要求(见 GB14048.3)。新状态下的设备的这种应用应考虑制造公差以及由于磨损造成的尺寸变化。</p> <p>在可抽出式单元主触头与其相关的在隔离位置静触头间的隔离距离应有承受表 102 中规定的冲击耐受电压的试验电压的能力。</p>
		爬电距离	<p>初始制造商应依据所选择的成套设备电路的额定绝缘电压(U_i)去确定爬电距离。对于任一系列出的</p> <p>电路,其额定绝缘电压应不小于额定工作电压(U_e)。</p> <p>在任何情况下,爬电距离都不应小于相应的最小电气间隙。</p> <p>爬电距离应符合 7.1.3 规定的污染等级和表 2 给出的在额定绝缘电压下相应的材料组别。</p> <p>补充绝缘的爬电距离不应小于基础绝缘的规定值。加强绝缘的爬电距离应为基础绝缘规定值的两倍(见 GB 7251.1——2013 的表 2)。</p> <p>用测量来确定爬电距离的方法见附录 F。</p> <p>注:对于无机绝缘材料,例如玻璃或陶瓷,它们不产生电痕化,其爬电距离不需要大于其相应的电气间隙。但应考虑击穿放电的危险。</p> <p>如果使用最小高度 2mm 的加强筋,在不考虑加强筋数量的情况下,可以减小爬电距离,但应不小于表 2 值的 0.8 倍,而且应不小于相应的最小电气间隙。根据机械要求来确定加强筋的最小底宽(见 F.2)。</p>
10	电击防护和保护电路完整性		GB 7251.12 详见标准 8.4
11	介电性能	通则	<p>成套设备的每条电路都应能承受:</p> <p>——暂时过电压</p> <p>——瞬态过电压</p> <p>用施加工频耐受电压的方法验证成套设备承受暂时过电压的能力及固体绝缘的完整性;用施加冲击耐受电压的方法验证成套设备承受瞬态过电压的能力。</p>
		工频耐受电压	<p>成套设备的电路应能承受表 8 和表 9 给出的相应的工频耐受电压(见 10.9.2.1)。成套设备任何电路的额定绝缘电压应等于或高于其最大工作电压。</p>
		冲击耐受电压	<p>主电路的冲击耐受电压:</p> <p>带电部分与外露可导电部分之间,不同电位的带电部分之间应能承受表 10 给出的对应于额定冲击耐受电压的试验电压值。</p> <p>对给定额定工作电压的相应额定冲击耐受电压应不低于附录 G 中给出的成套设备使用点的电路的电源系统标称电压和相应的过电压类别。</p>

			GB 7251.1	辅助电路的冲击耐受电压： a) 连接在主电路.上,且以额定工作电压(没有任何减少过电压的措施)运行的辅助电路应符合 9.1.3.1 的要求。 b)不与主电路连接的辅助电路,可以有与主电路不同的过电压承受能力。这类交流或直流电路的电气间隙应可以承受附录 G 中给出的相应的冲击耐受电压。
		浪涌保护器件的防护	GB 7251.1	当过压情况要求主电路连接浪涌保护器(SPD)时,按照浪涌保护器制造商的规定,应对此浪涌保护器进行保护以防止不可控的短路情况。
12	温升验证		GB 7251.1	成套设备和它的电路在特定条件下应能够承载其额定电流(见 5.3.1.5.3.2 和 5.3.3),考虑到元件的额定数据,它们的布置和应用,且当按照 10.10 验证时不超过表 6 中给出的限值。表 6 中给出的温升限值适用于周围空气平均温度不超过 35 ℃。 元件或部件的温升是按照 10.10.2.3.3 的要求测得该元件或部件的温度与成套设备外部环境空气温度的差值。如果周围空气平均温度高于 35 ℃ .则温升限值必须符合此特殊工作条件,使得周围温度和温升限值之和仍保持不变。如果周围空气平均温度低于 35℃,则温升限值的相同适配应遵照用户与成套设备制造商间的协议。 温升不应造成成套设备载流部件或相邻部件的损坏。特别对于绝缘材料,初始制造商应通过或是参考绝缘温度指标(例如按 IEC60216 的方法确定)或是按照 IEC60085 的规定来证明符合性。 注:如果改变了温升极限,使其涵盖不同的环境温度.则所有母线.功能单元等的额定电流可能需要做相应改变。初始制造商应说明采取的措施,以确保与温升极限相符合。环境温度不超过 50℃时,则可通过计算完成,即假定每个元件或器件的超温与此元件产生的功率损耗成比例。一些器件的功率损耗与 I'成比例,另外一些器件则具有固定的功率损耗。
13	短路耐受强度		GB 7251.1	详见标准 GB 7251.1 中 9.3
14	电磁兼容性（EMC）		GB 7251.1	与 EMC 相关的性能要求,见 GB 7251.1 附录 J 的 J.9.4。
15	绿色要求			1.小型断路器可再生利用率注 95%； 2.带有电子组件的小型断路器和剩余电流动作断路器注 90%。
16	品质属性要求		GB/T 7251.3、 T/CEEIA 334	1.低压配电柜温升限值与产品最高温升值的差值（K）不小于 10K；保护电路最大电阻值不超过 20mΩ；冲击耐受电压不低于 8kV。 2.低压配电板电气间隙≥3.0mm；爬电距离≥3.3mm；温升限值与产品最高温升值的差值（K）不小于 10K。 3.小型断路器、剩余电流动作断路器过载保护成功率等级≥0.98；操作失效率等级≤3×10 ⁻⁴ ；环境试验后剩余电流保护成功率等级（适用于剩余电流动作断路器）≥0.99。
注：仅列出部分参数，请依据产品类别按照 GB/T 7251.12 要求提供型式检验报告。				

配电板（DBO）技术要求

(3 设备设施---3.3 建筑电气---3.3.3 高低压配电柜)

产品名称：配电板（DBO）

标准：GB/T 7251.3-2017 《低压成套开关设备和控制设备 第 3 部分：由一般人员操作的配电板（DBO）》

序号	检验项目		试验方法	标准技术要求 GB/T 7251.3-2017
1	布线、操作性能和功能		GB/T 7251.3	应验证第 6 章中规定的信息和标识的完整性。 根据成套设备的复杂程度，可能有必要检查布线，并进行电气功能试验。 试验程序和试验次数取决于成套设备是否包含复杂联锁装置和程序控制装置等。
2	耐腐蚀性		GB/T 2423.4	考虑在正常使用条件下(见 7.1),为确保防腐蚀,成套设备应采用合适的材料或在裸露的表面涂上防护层。依据 10.2.2 的试验进行此要求的验证。
3	绝缘材料性能	热稳定性	GB/T 2423.2	对于绝缘材料的外壳或外壳部件,应按照 10.2.3.1 进行热稳定性的验证。
		绝缘材料的耐热和耐着火性能	GB/T 5169.10 GB/T 5169.11	1.通则： 由于内部电效应而暴露在热应力下且由于部件的老化而使成套设备的安全性受到损害的绝缘材料的部件,不应受到正常(使用)发热,非正常发热或着火的有害影响。 2.绝缘材料耐热性能： 初始制造商应或是参考绝缘温度指标(例如,按 IEC 60216 的方法确定)或是按照 IEC 60085 的规定来选择绝缘材料。 3.绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火的性能： 用于固定及维持载流部件在正常使用位置所必需的部件和由于内部电效应而暴露在热应力下的部件的绝缘材料,由于绝缘部件的损耗可能影响成套设备的安全性,所以不应受到非正常发热和着火的有害影响,并应采用 10.2.3.2 的灼热丝试验进行验证。在进行本试验时,保护导体(PE)不作为载流部件考虑。 对于小的部件(表面积尺寸不超过 14 mm×14 mm),可采用替代的试验方法(例如,按照 GB/T 5169.5 的针焰试验)。同样的步骤可适用于部件的金属材料大于绝缘材料的情况。
4	耐紫外线（UV）辐射验证		ISO 4892-2 GB/T 9341 ISO 179 ISO 2409	对于户外使用的由绝缘材料制成的外壳和外部部件,应按照 10.2.4 进行耐紫外线辐射验证。
5	提升		GB 7251.1	如需要，成套设备应配备合适的提升装置。按照 10.2.5 的试验进行检查。
6	机械碰撞试验		GB/T 20138	按正常使用安装时，对可能遭受机械碰撞的 DBO 的裸露部件，应核查是否符合此要求。带有程板或外壳的样品，如果有，应如同正常使用一样固定或倚靠刚性支撑架放置。 试验应通过 IEC 600 68-2-75 中描述的锤击试验仪器进行。
7	标志		GB 7251.1	本试验仅适用于拟安装于户外的 DBO。

			<p>模压、冲压、刻字或类似方法制作的标志，包括带有塑料覆膜的标签，不用经受本试验。</p> <p>成套设备标志的材质和类型：</p> <p>试验时先手持一块在水中浸泡过的布，摩擦标志 15s，再用在石油溶剂油中浸泡过的布摩擦标志 15s。试验后，经正常视力或没有附加放大设备的矫正视力目测标志，仍容易辨认。</p>
8	成套设备的防护等级	GB 7251.3	<p>按照 IEC62262，DBO 应符合下列 IK 代码：</p> <p>户内使用的 DBO 为 IK05；</p> <p>户外使用的 DBO 为 IK07</p> <p>应依据 10.2.6 验证是否符合。</p>
9	电气间隙和爬电距离	通则	详见标准
		电气间隙	<p>电气间隙应足以达到能承受宣称的电路的额定冲击耐受电压(U_{imp})。电气间隙应为表 1 的规定值,但按照 10.9.3 和 11.3 分别进行了设计验证试验和例行冲击耐受电压试验的情况除外。</p> <p>用测量来确定电气间隙的方法见附录 F。</p> <p>补充绝缘的电气间隙应不小于基础绝缘的规定值。额定冲击电压下加强绝缘电气间隙的尺寸应比基础绝缘的规定值高一个等级(见 GB 7251.1~2013 的表 1)。</p>
		爬电距离	<p>初始制造商应依据所选择的成套设备电路的额定绝缘电压(U_i)去确定爬电距离。对于任一列出的电路,其额定绝缘电压应不小于额定工作电压(U_o)。</p> <p>在任何情况下,爬电距离都不应小于相应的最小电气间隙。</p> <p>爬电距离应符合 7.1.3 规定的污染等级和表 2 给出的在额定绝缘电压下相应的材料组别。</p> <p>补充绝缘的爬电距离不应小于基础绝缘的规定值。加强绝缘的爬电距离应为基础绝缘规定值的两倍(见 GB 7251.1——2013 的表 2)。</p> <p>用测量来确定爬电距离的方法见附录 F。</p> <p>注:对于无机绝缘材料,例如玻璃或陶瓷,它们不产生电痕化,其爬电距离不需要大于其相应的电气间隙。但应考虑击穿放电的危险。</p> <p>如果使用最小高度 2mm 的加强筋,在不考虑加强筋数量的情况下,可以减小爬电距离,但应不小于表 2 值的 0.8 倍,而且应不小于相应的最小电气间隙。根据机械要求来确定加强筋的最小底宽(见 F.2)。</p>
10	电击防护和保护电路完整性	GB 7251.1	详见标准 8.4
11	开关器件和元件的组合	GB 7251.1	详见标准 8.5
12	内部电路和连接	GB 7251.1	详见标准 8.6
13	外接导体端子	GB 7251.1	详见标准 8.8
14	介电性能	通则	<p>成套设备的每条电路都应能承受:</p> <p>——暂时过电压</p> <p>——瞬态过电压</p> <p>用施加工频耐受电压的方法验证成套设备承受暂时过电压的能力及固体绝缘的完整性;用施加冲</p>

				击耐受电压的方法验证成套设备承受瞬态过电压的能力。
		工频耐受电压	GB 7251.1	成套设备的电路应能承受表 8 和表 9 给出的相应的工频耐受电压(见 10.9.2.1)。成套设备任何电路的额定绝缘电压应等于或高于其最大工作电压。
		冲击耐受电压	GB 7251.1	主电路的冲击耐受电压： 带电部分与外露可导电部分之间,不同电位的带电部分之间应能承受表 10 给出的对应于额定冲击耐受电压的试验电压值。 对给定额定工作电压的相应额定冲击耐受电压应不低于附录 G 中给出的成套设备使用点的电路的电源系统标称电压和相应的过电压类别。
			GB 7251.1	辅助电路的冲击耐受电压： a) 连接在主电路.上,且以额定工作电压(没有任何减少过电压的措施)运行的辅助电路应符合 9.1.3.1 的要求。 b)不与主电路连接的辅助电路,可以有与主电路不同的过电压承受能力。这类交流或直流电路的电气间隙应可以承受附录 G 中给出的相应的冲击耐受电压。
		浪涌保护器件的防护	GB 7251.1	当过压情况要求主电路连接浪涌保护器(SPD)时,按照浪涌保护器制造商的规定,应对此浪涌保护器进行保护以防止不可控的短路情况。
15	温升验证		GB 7251.3	<p>成套设备和它的电路在特定条件下应能够承载其额定电流(见 5.3.1.5.3.2 和 5.3.3),考虑到元件的额定数据,它们的布置和应用,且当按照 10.10 验证时不超过表 6 中给出的限值。表 6 中给出的温升限值适用于周围空气平均温度不超过 35 ℃。</p> <p>元件或部件的温升是按照 10.10.2.3.3 的要求测得该元件或部件的温度与成套设备外部环境空气温度的差值。如果周围空气平均温度高于 35 ℃ .则温升限值必须符合此特殊工作条件,使得周围温度和温升限值之和仍保持不变。如果周围空气平均温度低于 35℃,则温升限值的相同适配应遵照用户与成套设备制造商间的协议。</p> <p>温升不应造成成套设备载流部件或相邻部件的损坏。特别对于绝缘材料,初始制造商应通过或是参考绝缘温度指标(例如按 IEC60216 的方法确定)或是按照 IEC60085 的规定来证明符合性。</p> <p>注:如果改变了温升极限,使其涵盖不同的环境温度.则所有母线.功能单元等的额定电流可能需要做相应改变。初始制造商应说明采取的措施,以确保与温升极限相符合。环境温度不超过 50℃时,则可通过计算完成,即假定每个元件或器件的超温与此元件产生的功率损耗成比例。一些器件的功率损耗与 I²成比例,另外一些器件则具有固定的功率损耗。</p> <p>注:表 6 脚注有更改: d 除非另有规定,在覆板 and 外壳可接近但正常操作中不需要接触的情况下.允许金属表面的温升极限提高 25 K,绝缘材料表面的温升极限提高 15 K.</p>
16	短路耐受强度		GB 7251.1	详见标准 9.3
17	电磁兼容性 (EMC)		GB 7251.1	与 EMC 相关的性能要求,见附录 J 的 J.9.4。
18	机械操作		GB 7251.1	<p>1.对于依据相关产品标准进行过型式试验的成套设备的这些器件（例如抽出式断路器），只要在安装时机械操作部件无损坏，则不必对这些器件进行此验证试验。</p> <p>2.对需要作此试验的部件，在成套设备安装好之后，应验证机构操作是否</p>

			良好，操作循环的次数为 200 次。 3. 应检查与这些动作相关的机械联锁机构的工作，如果元器件、联锁机构、规定的防护等级等的工作状态未受损伤，而且所要求的操作力与试验前一样，则认为通过了此项试验。
19	防止火焰蔓延	GB/T 18380.31	当火源已移开时,非火焰蔓延母线干线系统不应点燃,或者如果点憋不应继续燃烧， 依据 10.101 中的火焰蔓延试验进行检验，
20	建筑结构中防火（适用于防火型）	ISO 834-1:1999	如果有，火焰挡板母线干线单元应设计为着火条件下,规定时间内防止火焰蔓延.此时建筑中母线干线系统垂直或水平通过建筑物(例如,墙或地面)。 如适用,首选下列时间:60 min,90 min,120 min,180 min 或 240 min. 可通过附加部件实现。 依据 10.102 中的防火试验进行检验。
21	相导体和故障回路特性	GB 7251.1	提供数据
22	绿色要求	GB/T 7251.3、 T/CEEIA 334	1.小型断路器可再生利用率注 95%； 2.带有电子组件的小型断路器和剩余电流动作断路器注 90%。
23	品质属性要求		1.低压配电柜温升限值与产品最高温升值的差值（K）不小于 10K；保护电路最大电阻值不超过 20mΩ；冲击耐受电压不低于 8kV。 2.低压配电板电气间隙≥3.0mm；爬电距离≥3.3mm；温升限值与产品最高温升值的差值（K）不小于 10K。 3.小型断路器、剩余电流动作断路器过载保护成功率等级≥0.98；操作失效率等级≤3×10 ⁻⁴ ；环境试验后剩余电流保护成功率等级（适用于剩余电流动作断路器）≥0.99。
注：仅列出部分参数，请依据产品类别按照 GB/T 7251.3 要求提供型式检验报告。			