

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB 7110-93

电 力 电 容 器 标 准

(1)

1993—10—08发布

1994—01—01实施

中华人民共和国机械工业部 发 布

目 录

JB 7110—93 电热电容器..... (1)

JB/T 7114—93 电力电容器产品型号编制方法..... (49)

电 热 电 容 器

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电热电容器的适用范围、术语、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志等。

本标准适用于在频率为 40~24000 Hz 的感应加热电气系统中用作提高功率因数或改善回路特性的水冷式及空气自冷式电热电容器(以下简称电容器)。

2 引用标准

GB 311.2~311.6 高电压试验技术

GB 11025 并联电容器用内部熔丝和内部过压力隔离器

3 术语

3.1 电容器 capacitor

由一个或多个元件组装于单个外壳中并有端子引出的组装体。

3.2 电容器组 capacitor bank

电气上连接在一起的一组电容器。

3.3 电热电容器 capacitor for electric heating installations

用于感应加热装置中的电容器。

3.4 水冷式电热电容器 water-cooled capacitor for electric heating installations

电容器在运行中主要靠流动的水来散发由于损耗所产生的热量的一种电热电容器。

3.5 空气自冷式电热电容器 air-cooled self-ventilate capacitor for electric heating installations

电容器在运行中主要靠对流和辐射来散发由于损耗所产生的热量的一种电热电容器。

3.6 线路端子 line terminals

用来连接到电力线路或母线上的端子。

3.7 放电器件 discharge device

跨接在电容器的线路端子上或母线之间的、或装在电容器内部的一种器件。当电容器从电源脱开后,它能在规定的时间内把电容器上的剩余电压降低到规定值。

3.8 内部熔丝 internal fuses

在电容器内部,和一元件或元件组相串联的熔丝。

3.9 额定电压(U_n) rated voltage(U_n)

设计电容器时所采用的电压(方均根值)。

3.10 额定电容(C_n) rated capacitance(C_n)

设计电容器时所采用的电容。

3.11 额定频率(f_n) rated frequency(f_n)

设计电容器时所采用的频率。

3.12 额定电流(I_n) rated current(I_n)

设计电容器时所采用的电流(方均根值)。

3.13 额定容量(Q_n) rated output(Q_n)

由额定频率、额定电压(或额定电流)和额定电容计算得出的无功功率。

3.14 损耗 loss

电容器所消耗的有功功率。

注:除另有说明外,电容器的损耗应包括由电介质、内部熔丝、内部放电器件、连接件等产生的损耗。

3.15 损耗角正切($\tan\delta$) tangent of the loss angle($\tan\delta$)

电容器的损耗与无功功率之比。

3.16 进水温度 inlet water temperature

电容器冷却水管进口处冷却水的温度。

3.17 出水温度 outlet water temperature

电容器冷却水管出口处冷却水的温度。

3.18 空气自冷式电容器的冷却空气温度 cooling-air temperature for air-cooled self-ventilated capacitor

在稳定状态下,在电容器组的最热区域中两台电容器箱壳最热点连线中点上测得的空气温度。如果只是一台电容器,则指对应于电容器外壳最热点,距离外壳 0.1 m 处的温度。

4 产品分类

4.1 温度类别

电容器按温度类别分类,每一温度类别均以一斜线隔开的两个温度值来表示,前一个是电容器可以投入运行的最低温度,后一个是冷却媒质温度的上限。

对于水冷式电容器,最低温度不低于+5℃;冷却媒质温度为冷却水进水温度,其值不超过+30℃,故水冷式电容器的温度类别为:+5/+30。

对于空气自冷式电容器,最低温度在+5℃, -5℃, -15℃, -25℃这四个数值中选取;冷却媒质温度为冷却空气温度,其上限值在+45℃, +55℃这二个数值中选取,任何最低温度和上限温度的组合均可选为电容器的温度类别。

4.2 额定电压

电容器的额定电压推荐在下列数值中选取:

375, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000V。

4.3 额定频率

电容器的额定频率推荐在下列数值中选取:

50(60), 150, 400, 1000, 2500, 4000, 8000, 10000, 20000, 24000 Hz。

4.4 额定容量

电容器的额定容量推荐在下列数值中选取:

90, 125, 140, 160, 180, 200, 250, 280, 320, 360, 400, 500, 640, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3200 kvar。

注:根据购买方需要可以制造其它额定值的电容器。

5 技术要求

5.1 使用要求

5.1.1 海拔

安装运行地区的海拔应不超过 1000 m。

注:用于海拔高于 1000 m 地区的电容器,其要求由制造厂与购买方协商确定。

5.1.2 冷却媒质温度及水的流量

对于水冷式电容器,冷却水的进水温度应不超过+30℃;水的流量:对于额定容量 1000 kvar 以下的

电容器应不低于 4 L/min; 对于额定容量 1000 kvar 及以上的电容器应不低于 6 L/min, 电容器运行时在电容器上方 5 cm 处测得的最热点的空气温度应不高于 +50℃。

对于空气自冷式电容器, 冷却空气温度应不超过相应电容器温度类别中的规定值。

5.1.3 安装场所

- a. 电容器应安装在户内使用;
- b. 安装场所应无剧烈的机械振动; 应无有害气体及蒸气; 应无导电性或爆炸性尘埃。

5.1.4 过负载

5.1.4.1 允许过电压

- a. 电容器在额定频率、 $1.1 U_n$ 的电压下, 每 24 h 应能运行 4 h。
- b. 在过渡状态时, 端子之间以及端子与外壳之间的瞬时电压峰值应不超过 $2\sqrt{2} U_n$ 。
- c. 包括谐波在内的电压最大峰值, 对于额定频率 60 Hz 及以下的电容器应不超过 $1.6 U_n$; 对于额定频率 60 Hz 以上的电容器应不超过 $1.65 U_n$ 。

5.1.4.2 允许过电流

电容器应能在下列电流下连续运行:

对于额定频率 60 Hz 及以下的电容器不超过 $1.25 I_n$;

对于额定频率 60 Hz 以上的电容器不超过 $1.35 I_n$ 。

这个电流包括谐波电流, 但不包括过渡过电流。

5.1.4.3 开合

电容器每个工作日应能承受以无重击穿的方法接通和开断操作 100 次。

5.2 性能与结构要求

5.2.1 密封性能

电容器应能保证在其各个部位均达到电介质允许最高运行温度后至少经历 2 h, 而不出现渗漏。

5.2.2 电容偏差

电容器在工频交流电压下的实测总电容与其额定值之差应不超过额定值的 $-10\% \sim +10\%$ 。

电容器各分组电容的实测值与其额定值之差应不超过额定值的 $-10\% \sim +10\%$ 。

电容器各相等分组电容的最大值与最小值之比应不大于 1.10。

5.2.3 损耗角正切($\tan\delta$)

电容器在工频交流额定电压下, 在 20℃ 时的损耗角正切应符合下列规定:

- a. 额定电压 1 kV 及以下的电容器:

对于全纸介质电容器应不大于 0.0040;

对于膜纸复合介质电容器应不大于 0.0022;

对于全膜介质电容器应不大于 0.0015。

- b. 额定电压 1 kV 以上的电容器:

对于膜纸复合介质电容器应不大于 0.0018;

对于全膜介质电容器应不大于 0.0012。

注: 膜纸复合介质的电容器, 对于不同的电介质组合的损耗角正切在不大于相应规定值的条件下, 由制造厂具体规定。

全纸介质电容器在其电介质处于最高运行温度下的工频损耗角正切应不超过上述相应的规定值。

对于额定频率 60 Hz 以上的电容器, 其在额定频率下的损耗角正切应符合制造厂的规定。

5.2.4 电介质的电气强度

电容器线路端子之间的电介质应能承受下列二种试验电压之一, 历时 10 s, 采用电压的种类由制造厂选择:

- a. 工频交流电压: $2.15 U_n$;

- b. 直流电压: $4.3 U_n$ 。

5.2.5 绝缘水平

所有线路端子均与外壳绝缘的电容器，其线路端子与外壳之间的绝缘应能承受如表 1 所列工频试验电压，历时 1 min。

表 1

kV

电容器额定电压	工频试验电压
$U_n \leq 1$	3
$1 < U_n \leq 2$	5
$2 < U_n \leq 3$	7

5.2.6 外观及防腐蚀层

电容器的外观应符合制造厂产品图样的要求。其外露金属件应有可靠的防腐蚀层。

5.2.7 接地端子

所有线路端子均不与外壳连接的电容器应有将外壳接地的或固定电位的端子。

5.2.8 放电器件

如果电容器内部装有放电器件，则该放电器件应能使电容器于电源断开后，在下列时间内将剩余电压自 $\sqrt{2} U_n$ 降至 75 V 以下。

- 对于额定电压 1 kV 及以下的电容器：3 min；
- 对于额定电压 1 kV 以上的电容器：10 min。

5.2.9 内部熔丝

如果电容器装有内部熔丝，则当配有熔丝的元件在电压 u_1 和 u_2 的范围内发生击穿时，熔丝应能将损坏的元件断开，其中 u_1 和 u_2 分别为故障瞬间电容器端子间电压的最低和最高瞬时值， u_1 和 u_2 的推荐值分别为 $0.8 \sqrt{2} U_n$ 和 $2.0 \sqrt{2} U_n$ 。

熔断后的熔丝间隙必须能承受它所隔离的元件上可能出现的稳态电压和正常的短时过渡过电压。

在电容器整个寿命期间，熔丝应能连续承受等于或稍大于电容器电流最大允许值除以并联熔丝通路数的电流；开关操作引起的涌流以及内部其它元件损坏和外部短路时的放电电流；熔丝应能每天连续承受 100 次开关操作。

6 试验方法

6.1 试验条件

电容器的一切试验及测量，除另有规定者外，均应在下列条件下进行：

a. 环境空气温度为 $+5 \sim +35^\circ\text{C}$ ，如需校正，则以 $+20^\circ\text{C}$ 为准。电容器的电介质的温度应与环境空气温度无显著差别。电容器在不通电状态下在恒定的环境空气温度中放置了适当长的时间后，即认为电容器的电介质的温度与环境空气温度相同。

b. 试验和测量所用的交流电压的波形应为近似正弦波形（即两个半波的波形基本一样，且其峰值和方均根值之比在 $\sqrt{2} \pm 0.007$ 的限度内，以及诸谐波的方均根值不大于基波方均根值的 5%）。

6.2 外观检查

按制造厂的图样及有关技术要求进行。

6.3 密封性试验

电容器的密封性试验按 5.2.1 条的要求用加热的方法进行。在出厂试验时也可以采用经过验证证明为有效的等效方法进行。

6.4 电容测量

电容测量应用工频电压进行。测量方法应能排除由于谐波和测量电路内的附件所引起的误差，测量

准确度应不低于2%，测量精度应足以反映出一个元件击穿之量。

为了揭示是否有一只元件击穿或一根内部熔丝熔断所导致的电容变化，应在其他电气试验之前在不高于额定电压的电压下进行电容初测；在耐电压试验之后在 $(0.9 \sim 1.1)U_n$ 的电压下进行电容复测。

6.5 耐电压试验

电容器的耐电压试验一般按 GB 311.2~311.6 中的有关规定进行。附加说明如下：

a. 施加电压时，应使电压由电容器额定电压的一半或更低些开始，在2~10 s内均匀地升至试验值，并在试验电压下保持要求的时间。

b. 在作线路端子对外壳的耐电压试验时，应将对外壳绝缘的各线路端子都连接在一起，电压加在这个公共接头与外壳之间。

c. 当用直流电压试验时，试验后应通过限制电流不超过 $10 I_n$ 的电阻放电。

d. 试验时，按照仪表的指示，放电声音，观察及复测电容等方法来检验电容器是否损坏。

6.6 损耗角正切($\tan\delta$)测量

6.6.1 出厂试验

出厂试验时，电容器损耗角正切应在耐电压试验后在工频额定电压下测量，测量准确度应不低于20%。

6.6.2 型式试验

6.6.2.1 对于额定频率40~60 Hz的电容器，在电容器按6.7条规定的条件下达到热稳定后，按6.6.1条进行测量。

6.6.2.2 对于额定频率60 Hz以上的水冷式电容器，在电容器按6.7条规定的条件下达到热稳定后，按下式计算电容器在额定频率下的损耗：

$$P = 70q\Delta\theta \quad (1)$$

式中：P——电容器达到热稳定后的损耗，W；

q——冷却水的流量，L/min；

$\Delta\theta$ ——出口和进口水的温差，K。

电容器损耗角正切按下式计算：

$$\tan\delta = P/Q \quad (2)$$

式中：P——按式(1)计算得出的电容器的损耗；

Q——电容器作热稳定试验时的容量。

水冷式电容器也从外壳侧面散发一些热量到空气中，因此，要测量出全部损耗可在试验时用绝热材料将电容器包住，或取一个经验系数对水消散的损耗加以修正。

6.6.2.3 对于额定频率60 Hz以上的空气自冷式电容器，将电容器全部放入加有高效绝热材料保温套的水箱中，水平面要刚好达到出线绝缘之下，将预热到温度较电容器外壳在热稳定试验最后达到的温度低5℃的水以已知速度由箱底部注入。

测量箱顶部出口处水的温度。给电容器加上额定频率的试验电压，使电容器达到并保持 $1.0 Q_n$ ，直到进出口之间水的温度差稳定。同时，调节水的流量使温度差不超过5℃。

电容器的损耗按式(1)计算。

电容器的损耗角正切按式(2)计算。其中 $Q = Q_n$ 。

6.7 热稳定试验

6.7.1 冷却条件

对于水冷式电容器，在整个试验过程中保持进水温度为 $30 \pm 3^\circ\text{C}$ ，水的流量为5.1.2条规定的最低值。

对于空气自冷式电容器，将电容器放入恒温箱中，箱中空气温度保持所试电容器温度类别中规定的上限温度 $\pm 2^\circ\text{C}$ ，温度的测量应使用热时间常数大约为1 h的温度计来进行。

6.7.2 电气条件

当水冷式电容器各部分均达到冷却水的温度,空气自冷式电容器各部分均达到恒温箱中的温度后,对电容器施加额定频率、近似正弦波形的试验电压,其值按下式计算:

$$U = 1.15 U_n \sqrt{(1.1 C_n / C)(f_n / f)} \quad (3)$$

式中: C_n ——电容器的额定电容, μF ;

C ——电容器的实测电容, μF ;

f_n ——电容器的额定频率, Hz ;

f ——试验频率, Hz ;

U_n ——电容器的额定电压, kV 。

在整个试验过程中电压的大小应保持恒定。

6.7.3 试验持续时间和准则

施加试验电压的时间:对于水冷式电容器为 12 h;对于空气自冷式电容器为 48 h。

在试验过程的最后 6 h 内,应测量外壳接近顶部处的温度至少 4 次。在此 6 h 内温度的增加量不得超过 1 K。如果超过,则应连续试验,直到 6 h 内的测量达到上述要求为止。对于水冷式电容器,还应测量冷却水的出水温度,其值应不超过 $+40^\circ C$ 。

用来做热稳定试验的电容器应选择 $\tan \delta$ 最大的电容器。

在试验中,应考虑电压、频率、冷却水的温度、流量及试品周围空气温度等的波动,为此,建议作出这些参数以及电容器温升或损耗对时间的函数曲线。

在购买方有要求时,还应作出电容器电容与温度的关系曲线。

在试验前后,应在标准试验温度范围内测量电容和工频损耗角正切。电容的变化应不超过 2%。损耗角正切的增加应在测量误差范围内。

6.8 放电器件检验

放电器件的放电效能可以用放电法测量。如果放电器件为电阻型的,也可以用测量电阻的办法进行。此时电阻:

$$R \leq \frac{t}{C_n \frac{\sqrt{2} U_n}{U_r}} \quad (4)$$

式中: R ——电阻, $M\Omega$;

t ——放电时间, s ;

C ——电容器的电容, μF ;

U_n ——电容器的额定电压, kV ;

U_r ——允许剩余电压, kV 。

6.9 内部熔丝试验

内部熔丝试验分为:放电试验和隔离试验。这两个试验可以对一台电容器,也可以对两台电容器进行;隔离试验也可以在两台电容器上进行,由制造厂选择。用两台做隔离试验时,一台在上限电压,一台在下限电压下试验。

6.9.1 放电试验

以直流电将电容器充电到 $2.5 U_n$,然后通过尽可能靠近电容器的回路中不带任何外加阻抗的间隙放电。这样的放电应在 10 min 内作完 5 次。

为证明熔丝在试验过程中没有动作,应在试验前后测量电容。

6.9.2 隔离试验

6.9.2.1 试验步骤

试验前应首先测量电容,然后对电容器施加 $0.8 U_n$ 的下限电压,在一根熔丝熔断后尽快转换到 2.2

U。的上限电压直到另一根熔丝熔断为止。

这一试验所施加的试验电压可以是交流或直流，由制造厂选择。

如果采用交流电压，则在试验中应记录电流的波形，以确定击穿是否在交流试验电压的峰值或接近峰值的瞬间发生。

如果采用直流电压，则应将电容器充电至相应的交流试验电压的 $\sqrt{2}$ 倍。

为了使和熔丝串联的元件易于击穿，应采用 GB 11025 附录 A 中 A1~A5 条所述的方法之一。

注：① 在作上限电压试验过程中，接在完好元件上的熔丝的损坏数不应超过一根（或故障段并联元件数的十分之一）。

② 在击穿之后，要将试验电压保持几秒钟，以保证熔丝确已起到隔离作用。

③ 在特殊场合可能需要将试验延长到两个或更多的电容器元件击穿，在每一个电压限度下的击穿数由购买方与制造厂商定。

④ 为了校验熔丝的限流性能，在上限电压下试验时，除了过电压之外，断开的熔丝间隙两端的电压降落不得超过 30%。

⑤ 如果熔丝不能满足注④的要求，就要确定并联储存能量和得自系统的工频故障电流是否能代表运行条件，然后再进行试验以证实熔丝的熔断是否满意。

⑥ 应注意，进行这个试验时，电容器单元可能爆炸以及钉子可能猛烈地射出。

6.9.2.2 测量电容

试验以后应测量电容，以证实熔丝已熔断，所采用的测量方法应能足以检测出由一根熔丝熔断所引起的电容变化。

6.9.2.3 对电容器的观察

打开外壳前观察外壳，应无显著变形；然后打开电容器外壳进行检查应看到：

a. 完好的熔丝无显著变形；

b. 接在完好元件上的熔丝的损坏数不超过一根（或故障段并联元件数的十分之一）。隔离试验在两台电容器上进行时，合并计算。

注：① 浸渍剂少量的污黑不影响电容器的质量。

② 由于熔丝熔断或由于他们的连接损坏而断开的元件上可能具有危险的剩余电荷，故所有元件均应彻底地放电。

6.9.2.4 耐电压试验

耐电压试验是在外壳打开后对断开的熔丝间隙施加 3.5 倍于元件额定电压的直流电压，历时 10 s。

在试验中，间隙应处于浸渍剂中，间隙应不击穿。

对于全部元件并联的电容器，这个试验可以在外壳打开以前用交流电压试验，试验电压值为上述试验电压的 $1/\sqrt{2}$ 倍。

7 检验规则

电容器的试验分为：出厂试验、型式试验和验收试验。试验项目见表 2。

7.1 出厂试验

出厂试验的目的在于检验制造中的缺陷。这一试验由制造厂对制出的每一台电容器进行。

7.2 型式试验

型式试验的目的在于考核电容器的设计、材料和制造等方面是否满足本标准所规定的性能和使用要求。

型式试验在新产品制出时进行。在生产中，当材料、工艺或产品结构等有改变且其改变可能影响电容器的性能时，也应进行型式试验，此时允许只进行与这些改变有关的试验项目。

用来作型式试验的电容器应为经出厂试验合格的电容器。各项型式试验不一定都要在同一台电容器上进行。

除热稳定试验可只取一台电容器的数据之外,其余的型式试验项目至少应有两台电容器的试验数据。在正常生产中,型式试验每五年应至少进行一次。

型式试验由制造厂进行,这些试验结果的证明书,在购买方有要求时,应予以提供。

7.3 验收试验

验收试验主要是购买方在安装前进行的试验。这项试验的目的是为了检验电容器在运输中有否受到损伤,以确保所安装的电容器是良好的。在有条件时,推荐进行的试验项目见表 2。

表 2

项 号	试验 类别	试 验 项 目	技术要求 条 号	试验方法 条 号	说 明
1	出 厂 试 验	外观检验	5.2.6	6.2	—
2		密封性试验	5.2.7	6.3	
3		电容测量	5.2.2	6.4	
4		耐电压试验	5.2.4	6.5	
5		工频损耗角正切测量	5.2.5	6.6.1	
6		放电器件检验	5.2.3	6.6.1	对于全纸介质电容器应抽取部分电容器作电介 质允许最高运行温度下工频损耗角正切测量
7	型 式 试 验	热稳定试验	5.2.8	6.8	—
8		额定频率下损耗角正切测量	5.1.2	6.7	
9		内部熔丝试验	5.1.4	6.6.2	
10	验 收 试 验	电容测量	5.2.3	6.9	—
11		耐电压试验	5.2.2	6.4	
12		工频损耗角正切测量	5.2.4	6.5	
			5.2.5		所施加的试验电压为出厂试验电压的 75%或更 低
			5.2.3	6.6.1	—

8 标志

每一电容器应具有标明下列内容的铭牌:

- a. 名称;
- b. 型号;
- c. 额定频率, kHz;
- d. 额定电压, kV;
- e. 额定容量, kvar;
- f. 实测电容, μF ;
- g. 冷却型式;
- h. 温度类别;

对于水冷式电容器还应标明水的流量。

- i. 如有内部放电器件, 以符号“—□—”表示;
- j. 如有内部熔丝, 以符号“—⊓—”表示;
- k. 电容器的编号;
- l. 制造年、月;
- m. 本标准的代号;

n. 制造厂的名称。

标志中的部分内容可在说明书中表明。

9 安全要求

9.1 放电器件

每一电容器应备有放电器件。当电容器与其它可提供放电通路的电气设备直接连接,且其电路性能足以满足放电要求时,则应认为已具有适当的放电能力,可不装置放电器件。装有放电器件的电容器,在放电器件与电容器之间不得有开关、熔断器或其它隔离器件。

当电容器可能在很短的时间间隔中进行投切时,应采取适当措施,以保证在重新施加电压时,电容器端子上的电压不大于额定电压的 10%。

当电容器成串联连接时,由于剩余电压的累积效应,装于每一电容器的放电器件可能不足以满足放电要求,则需附加外部放电装置,并且应直接跨接于每一电容器或电容器组上。

虽然已有放电器件,在人接触前仍应将电容器的端子短路并接地。当电容器成串联连接时,还需将串接电容器的相互连接处短路并接地。

9.2 外壳连接

为了固定电容器金属外壳的电位并能承受对外壳击穿时的故障电流,外壳必须备有一个能够承受故障电流的端子。

对于有一个线路端子固定与外壳相连接的电容器,该端子应有足够的截面,以保证运行的可靠性和防止过热。

9.3 冷却管

制造厂应保证水冷式电容器的冷却管能够承受在正常运行条件下可能遇到的任何流体静压力。冷却管应在装配前以 0.5 MPa 压力进行 1 min 试验。

附录 A
安装运行说明
(补充件)

A1 概述

与其它电力电容器相比,电热电容器由于功率集中,额定电压低,要负担强大的电流和散发大量的热而出现了一些特殊问题。

下面仅阐述有关安装和运行应注意的几点,此外,还必须遵守制造厂的说明。

A2 获得适当冷却的措施**A2.1 空气自冷式电容器**

安装时应使电容器与地之间有一个较大的空隙,电容器之间的距离至少要有 5 cm,以利于以对流和辐射来散发由电容器损耗所产生的热量。

如果几排电容器是一排布置在另一排的上边,重要的是检验最上层电容器的冷却空气温度,它应不超过规定值。

A2.2 水冷式电容器

冷却水进水温度必须不超过 $+30^{\circ}\text{C}$;水的流量对于额定容量 1000 kvar 以下的电容器必须不低于 4 L/min;对于额定容量 1000 kvar 及以上的电容器必须不低于 6 L/min。

冷却水应满足以下要求:水的硬度不大于 10 度(1 度为 1 L 水中含 10 mg 氧化钙),pH 值为 6~9,总固体含量不超过 250 mg/L。

如果几台电容器的冷却水管是串联的,则应检验最后一台电容器的进水温度,其应不超过 $+30^{\circ}\text{C}$ 。如果超过,则应采取降低冷却水进水温度或加大流量等措施来保证。

A3 额定电压、额定电流和额定容量的选择

选择电容器时,应使电容器在预计的谐波条件下运行时,其上所受到的负载不超过这些电容器的额定电压、额定电流和额定容量。

A4 开合

5.1.4.3 条中规定了每天开合操作的最高允许次数。如果要超过这个数字,购买方应与制造厂协商。对具有熔丝的电容器,必须保证在开关操作时产生的过渡过电流不超过熔丝所能承受的电流。

A5 过电压

串联在发电机和电炉之间的输电线中的电容器,当输电线或电炉发生故障时要受到过电压,故应装备适当保护装置以使过电压不超过允许值。

当与设备并联的电容器组中有电容器成串联连接时,为使每一电容器上的电压不超过额定电压,应注意选用电容接近的电容器配接。

A6 开关装置和开合负载方法的选择

开合电容器应采用不重击穿的开关装置,且对开关应经常维护。因为即使在使用前仔细地选择了开关并正确地进行了调整,如果对开关不进行正常维护,操作若干次后可能出现重击穿,那时将产生很高的操作过电压,就可能引起电容器击穿。

开关与保护装置以及它们的连接线应按照使用条件下可能产生的最大电流设计。如果这些装置是按

50 Hz 或 60 Hz 设计的, 则应考虑一个适当的降低因数。

如果电容器投入与另外一些已经在运行中的电容器并联运行, 则开关与保护设备以及它们的连接线应能承受关合时可能产生的瞬时过电流所引起的电动力。如果电动力有可能超过, 则应加装电阻关合或在电源到每一电容器分组之间插入电抗器来降低过渡效应。

A7 在非额定频率下运行

如果电容器将在非额定频率下运行, 而电容器又不是根据这种特殊用途设计的, 这时应注意不要超过 5.1.4 条中规定的允许过负载。

A8 连接导线

从汇流母线到电容器套管的连接导线应使用软连接线, 以使其不受到机械过应力。

A9 漏电

对于水冷式电容器, 由于电容器的连接方式不同, 电容器的水管可能是带电的。因此外接的绝缘水管应有足够的长度, 避免危险电压通过水柱传导至其他不应带电的金属部件上, 以保证安全。

A10 支柱绝缘子

当电容器外壳的电位不等于地电位时, 用来支撑电容器的支柱绝缘子应该按照在它们上面可能出现的最高电压来设计, 或应与接入电容器的变电站的全绝缘电压一致。

A11 冷却管保护

水冷式电容器安装时应加装水压继电器。以保证电容器投入运行时先通水后通电, 且在使用过程中万一断水或水压不符合要求时, 能立即自动切断电源。为防止冷却管因水冻结而损坏, 在冬天停止运行时要注意防止冷却水管路中水冻结。电容器在贮存或运输前应将水完全排干。并将管口堵住。

为防止冷却管中结水垢, 除冷却水应符合上述 A2.2 条规定外, 每次使用结束时应先断开电容器电源, 冷却水要延迟 10 min 以上再行关闭, 以免贮留水受高温结水垢, 降低冷却效果甚至堵塞水管。

附加说明。

本标准由全国电力电容器标准化技术委员会提出

本标准由机械工业部西安电力电容器研究所归口

本标准由西安电力电容器研究所负责起草

本标准主要起草人申秀珠

www.bzxz.net

免费标准下载网