

LEYSDEN

LEYSDEN
ADVANCED TECHNOLOGY



LDHVC高压电容器 使用手册



莱斯顿(上海)电气有限公司

上海市高技路655号3-712

电话: +86-21-57700070

服务电话: 400-7161-961

传真: +86-21-57700170

<http://www.leysden.com>

基于不断改进产品和服务的要求, 设备如有变更, 恕不另行通知
印刷过程可能令资料与实物有轻微差别, 请以实物为准

国际前沿技术
International advanced
technology

 莱斯顿

目 录

| | |
|---------------|----|
| 一、概述..... | 01 |
| 二、主要性能指标..... | 01 |
| 三、结构特征..... | 02 |
| 四、安装调试..... | 02 |
| 五、使用维护..... | 04 |
| 六、修理..... | 05 |
| 七、运输贮存..... | 05 |

安装使用产品前，请仔细阅读产品手册，并妥善保管，以防备用
BEFORE USING THE PRODUCT, PLEASE READ THE PRODUCT MANUAL CAREFULLY AND KEEP IT IN A SAFE PLACE

一、产品概述

本说明书适用于频率50Hz交流电力系统用并联电容器（以下简称电容器），该种电容器主要用来提高电网功率因数，降低线损，改善电压质量，充分发挥发电、供电设备的效率。

| 代码 | 安装容量 | / | 额定电压 | - | 相数 |
|-------|------------|---|--|---|--------------|
| LDHVC | 34~500KVar | / | 单相：3.81/4.16/6.35/6.93KV 三相：6.6/7.2/11/12KV | - | 1:单相 3:三相 |

二、主要性能指标

2.1 电容器安装运行地区环境温度范围，该型电容器为-25℃~+45℃，BAM型电容器为-40℃~+45℃。

海拔高度不超过1000米。对安装地点海拔高度超过1000米的电容器，订货时应特别加以说明。

2.2 电容器的主要技术数据和外形尺寸见表5和附图。

2.3 电容器极间介质应能承受下列二种试验电压之一，历时10s。

a. 工频交流电压： $U_t(\sim) = 2.15U_n$ b. 直流电压： $U_t(-) = 4.3U_n$

2.4 电容器端子与外壳的绝缘水平应能承受表1所列的试验电压。

| 绝缘等级 (KV) | 电容器额定电压 (KV) | 绝缘水平 (KV) | | |
|--------------|--------------------------|----------------|----|---|
| | | 工频试验电压, $1min$ | | 雷击冲击试验电压 $1.2\sqrt{5}/50\mu s$ 峰值 |
| | | 一般 | 淋雨 | |
| 3 | 3.15 | 25 | 18 | 40 |
| 6 | 6.6/ $\sqrt{3}$, 6.3 | 30 | 23 | 60 |
| 10 | 10.5, 11, 11/ $\sqrt{3}$ | 42 | 30 | 75 |
| 20 | 19, 20 | 65 | 50 | 120 |

表1

2.5 电容器具有表2所示的工频稳态过电压能力

| 工频过电压 | 最大持续时间 | 说明 |
|--------|------------|-----------------------|
| 1.10Un | 每24小时中8小时 | 指长期工作电压的最高值应不超过1.10Un |
| 1.15Un | 每24小时中30分钟 | 系统电压调整与波动 |
| 1.20Un | 5分钟 | 轻负荷时电压升高 |
| 1.30Un | 1分钟 | 轻负荷电压升高时 |

表2

注：表中的1.2 Un、1.3 Un及其对应的运行时间在电容器的寿命期间总共应不超过200次，其中若干次过电压可能是在电容器内部温度低于0℃，但在下限温度以内发生的。为了延长电容器的使用寿命，电容器应经常维持在额定电压下运行。

- 2.6 电容器能承受第一个峰值不超过 $2.2 U_n$ 持续 $1/2$ 周期的过电压。
 2.7 电容器允许在由于电压升高及高次谐波造成的有效值为 $1.31U_n$ 的稳定过电流下运行，对于电容具有最大正偏差的电容器，这个过电流允许达到 $1.431U_n$ 。
 2.8 电容器的实测电容值与额定值之差不得超过额定值的 $-5\% \sim +10\%$ ，三相电容器中任何两线路端子间测得的最大与最小电容值之比应不大于 1.06 。
 2.9 电容器在工频额定电压下，温度为 20°C 时的损耗角正切值 $(\text{tg}\delta) \leq 0.0005$

注：内部装有放电电阻或熔丝的电容器，其损耗角正切值允许增加 0.0001 。

- 2.10 内部装有放电电阻的电容器，与电源断开后，能在 10 分钟内由额定电压的峰值降到 75 伏以下。

若要在 5 分钟内由额定电压的峰值降到 50 伏以下，则应在订货时特别加以说明。

- 2.11 电容器导杆能承受的扭矩见表3

| 导杆杆螺纹 | 螺母扳手的扭矩N.m | |
|-------|------------|------|
| | 最大值 | 最小值 |
| M12 | 15 | 7.5 |
| M16 | 30 | 15.0 |

表3

三、结构特征

- 3.1 电容器由箱壳和芯子组成，箱壳用薄钢板密封焊接制成，箱壳盖上焊有出线瓷套，箱壁两侧面焊有供安装用的吊攀，一侧装有接地螺栓。
 3.2 电容器芯子由若干个元件和绝缘件组合而成。元件由作为极板的铝箔中间夹全膜介质经卷绕而成。芯子中的元件按一定的串并联方式连接，以满足不同电压和容量的要求。
 3.3 内熔丝电容器内部每个元件均串有一根熔丝，当某个元件击穿时，与其并联的完好元件即对其放电，使熔丝在毫秒级的时间内迅速熔断，将故障元件切除，从而使电容器能继续运行。
 3.4 6kV 、 10kV 三相电容器内部为星形接线，每相均有放电电阻。

四、安装调试

- 4.1 用户在安装电容器前，应对电容器进行外观检查，检查铭牌与所订电容器规格是否相符，箱壳、瓷套、出线导杆等是否有损伤及渗漏油。
 4.2 电容器安装运行地区的环境空气温度应与其温度类别相适应。
 4.3 电容器安装场所应无剧烈的机械振动，无有害气体及蒸汽，无导电性或爆炸性尘埃。
 4.4 电容器可安装在铁架上，分层布置不宜超过三层，每层不应超过两排。为保持通风良好，电容器间距不应小于 100mm ，排距不小于 200mm 。

- 电容器底部距地面户内产品不应小于 200mm ，户外产品不应小于 300mm ，装置顶部至层顶净距不应小于 1000mm 。
 4.5 不得安装妨碍空气流通的水平层间隔板，冷却空气的出风口应安装在每组电容器的上面。
 4.6 当电容器装上架子之前，要分配一次电容，使各串联段的最大与最小电容之比应不超过 1.03 ，相与相之间电容的最大值与最小值之比应不超过 1.06 。
 4.7 电容器的接线，应采用软导线。在接线时，导电杆上承受的扭矩： $M12$ 小于 $15\text{N}\cdot\text{m}$ ， $M16$ 小于 $30\text{N}\cdot\text{m}$ ，电容器的布置应使铭牌向外，以便于工作人员检查。
 4.8 电容器的额定电压与系统电压相同时，可以将电容器外壳直接接地，接地部位应保持良好接触。单相电容器电压等级低于系统电压采用星形接线或串联使用时应将电容外壳对地绝缘，其绝缘水平应不低于系统额定电压。
 4.9 当单相电容器的额定电压为 $6.6/\sqrt{3}\text{ kV}$ 和 $11/\sqrt{3}\text{ kV}$ 采用星形接线用于 6kV 和 10kV 系统时，允许电容器外壳直接接地使用。
 4.10 除上述还应考虑以下几点：
 (1) 当电容器直接与感应电动机并接时，为防止电动机从电源断开时发生自激，引起电容器上的电压升高至大于额定值，必须使用电容器的额定电流小于等于电动机空载电流的 90% 。
 (2) 当电容器安装地点的系统谐波分量超过规程规定时，应考虑加装串联电抗器。
 4.11 无论是三角形连接或者是星形连接的三相电容器，在任意两个线路端子测得的电容用 $C1$ 、 $C2$ 和 $C3$ 来表示，如能满足4.6条所规定的对称性要求，则电容器的容量 Q 可由下列公式算出：

$$Q = (C1+C2+C3) \omega U_n^2 \times 10^{-3} \times 2/3$$
 式中： $C1$ 、 $C2$ 和 $C3$ 均以 μF 计； U_n 以 kV 计， Q 以 kvar 计
 4.12 电容器投运前应进行验收试验，此项试验的目的是检验电容器在运输中有否受到损伤。以确保投运的电容器是良好的，试验按GB/T11024《标称电压 1kV 以上交流电力系统用并联电容器》或SD205《高压并联电容器技术条件》标准进行，推荐进行下列项目的试验。
 a. 测量电容
 b. 耐压试验，试验电压应为出厂试验值的 75% 或更低。
 c. 复测电容。
 测量电容可用数字式电容表，当用电流电压法测量电容，应使用精度较高的电流表和电压表，以免影响读数精度。
 4.13 试验中若有疑问，应及时与制造厂联系。

五、使用维护

5.1 电容器的额定电压应不低于所接入的系统的最高运行电压，并且还要考虑接入电容器后所引起的电压升高。为降低谐波及其它影响而接入串联电抗器时电容器端子上的电压将高于系统运行电压，此时有必要选用额定电压较高的电容器。

5.2 轻载荷时电容器端子上的电压升高较多，在这种情况下应切除部分或全部电容器。

5.3 电容器的允许最高工频电压和相应时间见表3。

5.4 当投入电容器特别是投入已与通电的其他电容器相并联运行时，有可能产生高频和高幅值的过渡过电流。为了将这此过渡过电流降低到电容器和有关设备所能承受的程度，可在电容器组的电源电路中串入电抗器。

5.5 除轻载荷下不长于5min的电压升高（见表2）外，不应使电容器在超过2.7条所允许的过电流下运行。如果电容器电流超过了2.7条的规定，而电压仍在表3允许限度之内，则应测出主要的谐波以便采取最佳的对策。下面的处理办法对降低电流有作用：

(1) 将一些或所有的电容器移到系统别的部位。

(2) 在电容器的电源电路中接入串联电抗器，将电路的谐振频率降低到低于主要的干扰谐波频率之下。

(3) 增加连接在整流器近旁的电容器的电容量。

5.6 用于投切电容器组的高压断路器的额定电流应不小于1.5倍电容器组额定电流，且应选用无重击穿的高压断路器，对于要求切除短路故障的高压断路器，其额定开断电流应大于装置安装地点系统的短路电流。

5.7 电容器组应采取适当保护措施，保护方式有内熔丝保护和外部熔断器保护，继电保护等。内部熔丝和外部熔断器保护为电容器内部故障的第一道保护，继电保护为第二道保护。继电保护有：开口三角电压保护，电压差动保护和桥式电流差动保护，中性点不平衡电压或中性线不平衡电流保护等。

5.8 当选用外熔断器作电容器保护时，熔断器的额定电流应按熔丝的特性和接通时的涌流来选定，一般选电容器额定电流的1.5倍为宜。

5.9 易于受到高的雷电过电压的电容器。应选用合适的避雷器进行大气过电压保护，避雷器应尽量靠近电容器放置。避雷器应承担电容器的、尤其是大电容器组的放电电流。

5.10 当接入电容器组的母线电压超出表3中表规定的长期工作电压最高值时，禁止将电容器投入。

5.11 电容器的电介质的温度降低到温度类别的下限以下时，电介质中有发生局部放电的危险。当电容器在断开电源一段时间以后其内部的电介质的温度可能降低到温度类别的下限温度以下时，应避免进行电容器的投入操作。

5.12 当环境温度超过电容器温度类别的上限值时，应采用人工冷却（安装风扇）或将电容器组退出运行。

5.13 安装地点温度的检查和电容器外壳上最热点的温度检查可以通过水银温度计等进行，并且须做好温度记录（特别是夏季）。

5.14 对运行的电容器的外观检查建议每天都要进行，如发现箱壳膨胀变形应停止使用，以免发生事故。

5.15 电容器套管表面不应积满灰尘和其它脏东西，以防止发生污闪事故。

5.16 电容器组中所有电气连接（通电的汇流排、熔断器、放电线圈、断路器、接地线等）必须紧固可靠，任何接触或连接不良，都可能发生电弧引起高频振荡，使电容器过热和过电压。因此，建议定期检查电容器设备的所有的接触点和连接点。

5.17 电容器在运行过程中，一旦出现报警、跳开关等情况，应查明原因，在未查明原因前，不得重新合上开关。

5.18 电容器组每次从电网断开后，其放电应该自动进行，为了保护电容器组，自动放电装置应与电容器直接并联（中间无断路器、闸刀开关和熔断器等）。具有非专用放电装置的电容器组（例如：对于高压电容器用的电压互感器），以及与电动机直接联接的电容器组，可以不另装放电装置。

5.19 在接触自电网断开的电容器的导电部分前，即使电容器已经自动放电，还必须用绝缘的接地金属棒，短接电容器的出线端，进行单独放电。

六、修理

6.1 在运行或运输过程中如发现电容器外壳渗油，可用锡铅焊料用烙铁修补。

6.2 瓷套管焊缝处渗油，可用锡铅焊料修补，但应注意烙铁温度不能过热以免银层脱落。

6.3 电容器发生对地绝缘损坏，电容器损耗角正切值增大，开路等故障，需在有专用修理设备的工厂中才能修理。

七、运输贮存

7.1 电容器必须装在能防雨水的塑料袋内，然后装入包装木箱内。在搬运木箱时，严禁将木箱倒置及在地上翻滚。

7.2 在搬运电容器时，严禁搬拿电容器套管，以免损伤套管的焊接部位，造成渗漏油。

7.3 在保存期间，电容器应直立放置，套管向上。