



# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7115—1993

---

## 低压无功就地补偿装置

Low-voltage local capacitive  
Compensation installaton

1993-10-08 发布

1994-01-01 实施

中华人民共和国机械工业部

发 布



## 低压无功就地补偿装置

Low-voltage local capacitive

Compensation installaton

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了低压无功就地补偿装置的适用范围、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 1 kV 及以下的工频交流配电系统最末端，与电动机并联使用，用以提高功率因数的无功就地补偿装置（以下简称“装置”）。

### 2 引用标准

- GB 2681 电工成套装置中的导线颜色
- GB 2682 电工成套装置中的指示灯和按钮的颜色
- GB 4208 外壳防护等级的分类
- GB 12747 自愈式低电压并联电容器
- JB 7113 低压并联电容器装置

### 3 术语

#### 3.1 无功就地补偿

在工频交流配电系统最末端的电动机上并接容性负载，以提高配电系统功率因数的补偿方式。

#### 3.2 无功就地补偿装置

以并联电容器为主体，并装有保护器件等的用于无功就地补偿的装置。

### 4 产品分类

#### 4.1 环境空气温度类别

安装运行地区的环境空气温度范围为 $-50^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。在此温度范围内按装置所能适应的环境空气温度范围分为若干温度类别，每一温度类别均以一斜线隔开的下限温度值和上限温度的字母代号来表示。

下限温度为装置可以投入运行的最低环境空气温度，其值从 $+5^{\circ}\text{C}$ ， $-5^{\circ}\text{C}$ ， $-25^{\circ}\text{C}$ ， $-40^{\circ}\text{C}$ ， $-50^{\circ}\text{C}$ 中选取。

上限温度为装置可以连续运行的最高环境空气温度，上限温度的字母代号与环境空气温度的关系如表 1 所示。

任何下限温度和上限温度的组合均可选为装置的温度类别。优先选用的温度类别为： $-5/\text{A}$ ， $-5/\text{C}$ ， $-25/\text{C}$ 。

表 1 环境空气温度

上限温度代号	环 境 空 气 温 度 ℃		
	最 高	24 h 平均最高	年平均最高
A	40	30	20
B	45	35	25
C	50	40	30
D	55	45	35

注：由制造厂与购买方协商制订的专门规范，可以高于表 1 中所列最高温度值。其温度类别以最低和最高温度值表示，如－5/70。

4.2 基本参数

4.2.1 额定电压

优先选用的额定电压为：

0.38，0.66，1 kV。

4.2.2 额定容量

额定容量优先从下面所列的及其乘以 10 的优先数中选取（单位为：kvar）。

3.0，3.6，4.8，6.0，7.5，9.0，10，12，15，18，24。

4.3 类别

装置为分户内装置和户外装置。

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 2 000 m。

注：用于海拔高于上述规定值的装置，其要求由制造厂与购买方协商确定。

5.1.2 环境空气温度

应符合与装置相应的温度类别。

5.1.3 理化条件

安装场所应无损坏绝缘和腐蚀金属的有害气体及蒸汽，应无导电性和爆炸性尘埃。装置不应暴露在强电场和强磁场中。

5.1.4 过负载

应符合 JB 7113 中 5.1.4 条、5.1.5 条和 5.1.6 条的规定。

5.2 结构要求

5.2.1 外观

装置及装置内金属部件的外表面应有良好的防腐蚀层，且色泽均匀，无明显的流痕、划痕、凹陷、污垢、防腐蚀层脱落和锈蚀等缺陷。

外壳尺寸、端子及固定装置应符合产品图样要求。

装置不得有裸露的带电部分。

标志清晰，数据正确。

5.2.2 焊接部位

装置的焊接部位应牢固，焊缝应平整，无焊穿、裂纹、咬边、溅渣、气孔、夹渣等现象。

5.2.3 导线和布线

5.2.3.1 绝缘导线（或电缆）应能够安全流过装置最大允许电流，并有足够的机械强度。

5.2.3.2 导线与电器元件端子连接时，应采取防电气腐蚀的措施，所有接线点应牢固，接触良好，每根导线中间不允许有接线点。

导线的颜色应符合 GB 2681 的规定。

5.2.4 操作器件

装置如有操作器件，在操作时应运动灵活，无卡住或操作力过大及损坏现象。

5.3 性能要求

5.3.1 电容偏差

装置的总电容与其额定电容之差：

对每相一台自愈式电容器的应在额定电容的 0~+15% 范围内；

对每相一台非自愈式电容器的应在额定电容的 -5%~+10% 范围内；

对每相两台以上电容器的应在额定电容的 0~+10% 范围内。

装置任何两线路端子之间的电容最大值与最小值之比应不大于 1.08。

5.3.2 绝缘水平

装置的接线端子与外壳之间应能承受住表 2 规定的工频试验电压。型式试验时历时 1 min；出厂试验时历时 10 s。

对多相装置，其相间也应能承受住表 2 规定的试验电压。

试验期间，应不发生击穿或闪络。

表 2 试验电压 kV

额定电压（方均根值）	试验电压（方均根值）
0.38	3
0.66	
1	5

5.3.3 温升

装置外壳表面的温升不得高于 15℃。

绝缘导线与电器元件连接处的温度不得高于绝缘导线的长期允许工作温度。

装置内电容器组的最热区域中两台电容器外壳最热点连线中点上的空气温度或电容器外壳最热点与装置外壳垂直连线中点上（如果只是一台电容器时）的空气温度应不高于电容器相应温度类别的最高温度加 5℃。

装置接线端子的温升应不超过表 3 中所规定的极限值。

表 3 接线端子温升极限 ℃

接线端子材料	接线端子温升
裸铜	60
裸黄铜	65
铜（或黄铜）镀锡	65
铜（或黄铜）镀银或镀镍	70
其他金属	≤65

5.4 安全要求

5.4.1 电气间隙和爬电距离

装置内各电器元件之间、不同极性带电导体裸露部分之间以及它们与装置外壳之间的电气间隙和爬电距离应不小于表 4 给出的最小值。

表 4 最小电气间隙和爬电距离 mm

额定电压 kV	电 气 间 隙	爬 电 距 离
$0.3 < U_N \leq 0.6$	8	10
$0.6 < U_N \leq 1$	14	16

注：① 在计算空气路径长度时，应忽略任何小于 1 mm 的空气隙。

② 爬电距离为两个导电部分之间沿绝缘材料表面的最短距离。

5.4.2 投入时的剩余电压

当装置投入运行时，其端子上的剩余电压应不超过额定电压的 10%。

5.4.3 放电器件

放电器件必须能保证装置从电源上脱开后的 3 min 内，接线端子上的电压从  $\sqrt{2} U_N$  降低到 50 V 或以下。

当电容器本身装有满足上述要求的放电器件时，装置可不另装放电器件。

5.4.4 接地

装置的金属外壳上应有可靠保护接地端子，并有明显、耐久的接地标志。

5.4.5 保护

5.4.5.1 短路保护

装置应设有短路保护。短路保护器件应能有效地隔离短路故障。设计短路保护时，应考虑装置投入时涌流的影响。

5.4.5.2 其它保护

根据装置的结构情况，可设置其它保护，如过电压、过电流保护等。

如设有过电压或过电流保护，则当稳态过电压或过电流超过 5.1.4 条的规定时，保护器件应能将电容器切除，并进行报警。

5.4.6 外壳防护

装置的外壳防护等级应符合 GB 4208 的规定。一般户内用的不低于 IP20，户外用的不低于 IP44。

5.5 电器元件的选择和安装

5.5.1 电器元件应选用符合国家标准和行业标准的产品。

5.5.2 电器元件的额定电压、额定电流、使用寿命、分断能力、短路强度等应满足装置电气参数的要求。

5.5.3 如有指示灯，则指示灯的颜色应符合 GB 2682 的规定。

5.5.4 电器元件应按其使用说明书安装，元件应固定牢固，元件的布置应整齐、端正、易于安装和接线。

5.5.5 发热电器元件的安装应考虑对相邻电器元件的影响。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

装置的一切试验，除另有规定者外，均应在环境空气温度为  $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$  的范围内进行。如需校正，则以  $20^{\circ}\text{C}$  时之值为准。试验时的环境空气温度应作记录。

装置的温度应与环境空气温度一致，装置在不通电状态下在恒定的环境空气温度中放置适当长的时间后，即认为装置的温度与环境空气温度一致。

如无另外的规定，试验电压应是频率为  $45\text{ Hz}\sim 55\text{ Hz}$  的交流电压，其波形为近似正弦波形（即两个半波基本一样，且其峰值和方均根值之比在  $\sqrt{2} \pm 0.07$  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 外观检验

按 5.2 条、5.4.1 条和 5.4.4 条要求采用目测及量具检查，并检查标志。

### 6.3 电器元件检验

电器元件应按 5.5 条的要求进行检验。主要检查装置中的电器元件有无合格证；电器元件的额定电压、额定电流等是否符合要求；电器元件是否安装牢固等。

### 6.4 电容检验

装置的电容应在电压  $(0.9\sim 1.1)U_N$  和频率  $(0.8\sim 1.2)f_N$  下测量，测量准确度不低于 2%，也可以用能保证测量准确度的其它方法进行。

### 6.5 耐压试验

在作极对壳电压试验时，应将装置上与外壳绝缘的接线端子都连接在一起，试验电压加于连接在一起的端子与外壳之间。

在作相间电压试验时，应将电容器接线端子断开后进行。

试验时，应使电压从装置额定电压的一半或更低些开始，在  $10\text{ s}\sim 30\text{ s}$  内均匀地升高到 5.3.2 条所规定的试验电压，并在该电压下保持规定的时间。

### 6.6 温升试验

温升试验时，给装置施加不低于  $U_N$  的电压，并使试验容量在整个温升试验过程中等于  $1.44Q_N$ 。

试验在室温下进行。

装置的放置应同正常使用时一样。

试验时应有足够的时间使温度上升达到稳定。每隔  $1\text{ h}\sim 2\text{ h}$  用温度计或热电偶或其它测温仪测量 1 次装置外壳最热点温度和装置内各导线间以及导线与电器间的连接点处的温度，当  $6\text{ h}$  内的连续 4 次测量温度的变化不超过  $1^{\circ}\text{C}$  时，即认为温度已经稳定。

同时，尚需测量试品周围的空气温度，测量试品周围的空气温度应至少用两个温度计或热电偶均匀布置在试品的周围，布置点的高度约等于试品高度的一半，距试品 1 m 远，应取实测读数的平均值作为试品周围的空气温度。

试验期间，周围空气温度不应有过大的变化，应防止空气流动和热辐射对周围空气温度的影响。

6.7 保护试验

6.7.1 短路保护试验

将装置按正常使用安装，并给装置施加  $1.1 U_N$  的电压，待温度稳定后，在电容器进线端子处短路，观察短路保护器件的动作。

试验时的预期短路电流应为 2 kA。

如果短路保护器件作过开断试验，并有试验报告，则可不进行该项试验。

6.7.2 过电压或过电流保护试验

如果装置设有过电压或过电流保护，则试验时调整输入装置的电压或电流，使其超过 5.1.4 条的规定值，观察过电压或过电流保护器件及执行器件的动作（允许不接入电容器）。

6.8 外壳防护等级检验

外壳防护等级应按 GB 4208 规定的试验方法进行检验。

6.9 放电器件检验

如果装置内装有放电器件，则采用测量其自放电时间的方法检验。如果放电器件为电阻型的，也可采用测量电阻的方法检验。测量后按 GB 12747 附录 B 中给出的公式计算。

6.10 通电操作试验

如有操作器件，则应使其处于正常使用状态进行操作，操作次数应不少于 5 次。

7 检验规则

装置的试验分为：出厂试验、型式试验和验收试验。

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装置进行。

试验项目见表 5。

表 5 试验项目

序 号	试 验 类 别	试 验 项 目	技术要求条号	试验方法条号
1	出厂试验	外观检验	5.2, 5.4.1, 5.4.4	6.2
2		电器元件检验	5.5	6.3
3		电容检验	5.3.1	6.4
4		耐压试验	5.3.2	6.5
5		放电器件检验	5.4.3	6.9
6		通电操作试验（如果有的话）	5.2.4	6.10
7	型式试验	耐压试验	5.3.2	6.5
8		温升试验	5.3.3	6.6
9		保护试验	5.4.5	6.7
10		外壳防护等级检验	5.4.6	6.8

注：表 5 的顺序为推荐顺序，制造厂可以按照自己的特点选择最佳顺序。

7.2 型式试验

型式试验的目的在于考核装置的设计、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，当产品结构、材料或工艺等有改变，且其改变有可能影响装置的性能时，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。在没有上述改变时，型式试验亦应每五年进行一次。

用来作型式试验的装置应为经出厂试验合格的装置，各项型式试验不一定都要在同一台装置上进行。

每一型式试验项目至少应有两台装置的试验数据，试验结果的证明书。在购买方有要求时，应予以提供。

试验项目见表 5。

### 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装置在运输中有否受到损伤，以确保所安装的装置是良好的。

在有条件时，推荐进行的试验项目如下：

- a. 外观检验；
- b. 电器元件检验；
- c. 电容检验；
- d. 耐压试验。

## 8 标志

装置应具有标明下列内容的铭牌：

- a. 名称和型号；
- b. 额定电压，kV；
- c. 额定电流，A；
- d. 额定频率，Hz；
- e. 额定容量，kvar；
- f. 温度类别；
- g. 重量，kg；
- h. 标准代号；
- i. 制造日期；
- j. 编号；
- k. 制造厂名称或商标。

注：① 标志中的部分内容可在使用说明书中说明。

② 标志中内容应能在装置的寿命期间保持清晰。

## 9 贮存、运输和包装

9.1 贮存和运输时，应能保证不影响装置的性能和质量。

9.2 装置的包装应能保证在正常运输条件下，装置及装置内的电器元件不受损伤。

## 10 安装运行说明

本章对装置在安装和运行中应注意的主要之点加以说明,详细的导则和说明可参看有关的规程和制造厂的说明书。

### 10.1 就地补偿适用的场合

电动机主要应为连续工作制,且无大的冲击性负载。

电动机不得承受反转或反接制动。

电动机采用调速控制的不宜装无功就地补偿装置。

### 10.2 注意事项

当电动机断电后,装置的剩余电压大于其额定电压的 10%时,不应再次投入。

当电动机使用减压起动器时,不应开路转换。

为了防止自激过电压,装置的补偿容量在装置和电动机直接并联时一般不得超过电动机的空载容量。

### 10.3 装置的接线

根据电动机容量的大小和负载性质的不同装置在电动机供电线路上常用的连接有如下方式:

a. 装置装于起动器的电源一侧(图 1a)。此时装置的容量不受电动机空载激磁容量的限制,起动器的工作电流与不接装置时相同,电动机的过载保护整定值不变;

b. 装置装于起动器和过载保护器之间(图 1b)。此时装置的容量受电动机空载激磁容量的限制,起动器的工作电流减小,电动机的过载保护整定值不变;

c. 装置装于起动器和过载保护器的负载一侧(图 1c)。此时装置的容量受电动机空载激磁容量的限制,起动器的工作电流减小,电动机的过载保护整定值减小;

d. 装置通过接触器连接(图 1d)。启动电动机时要求先将装置并接于电动机,切断电动机时要求同时切除装置。

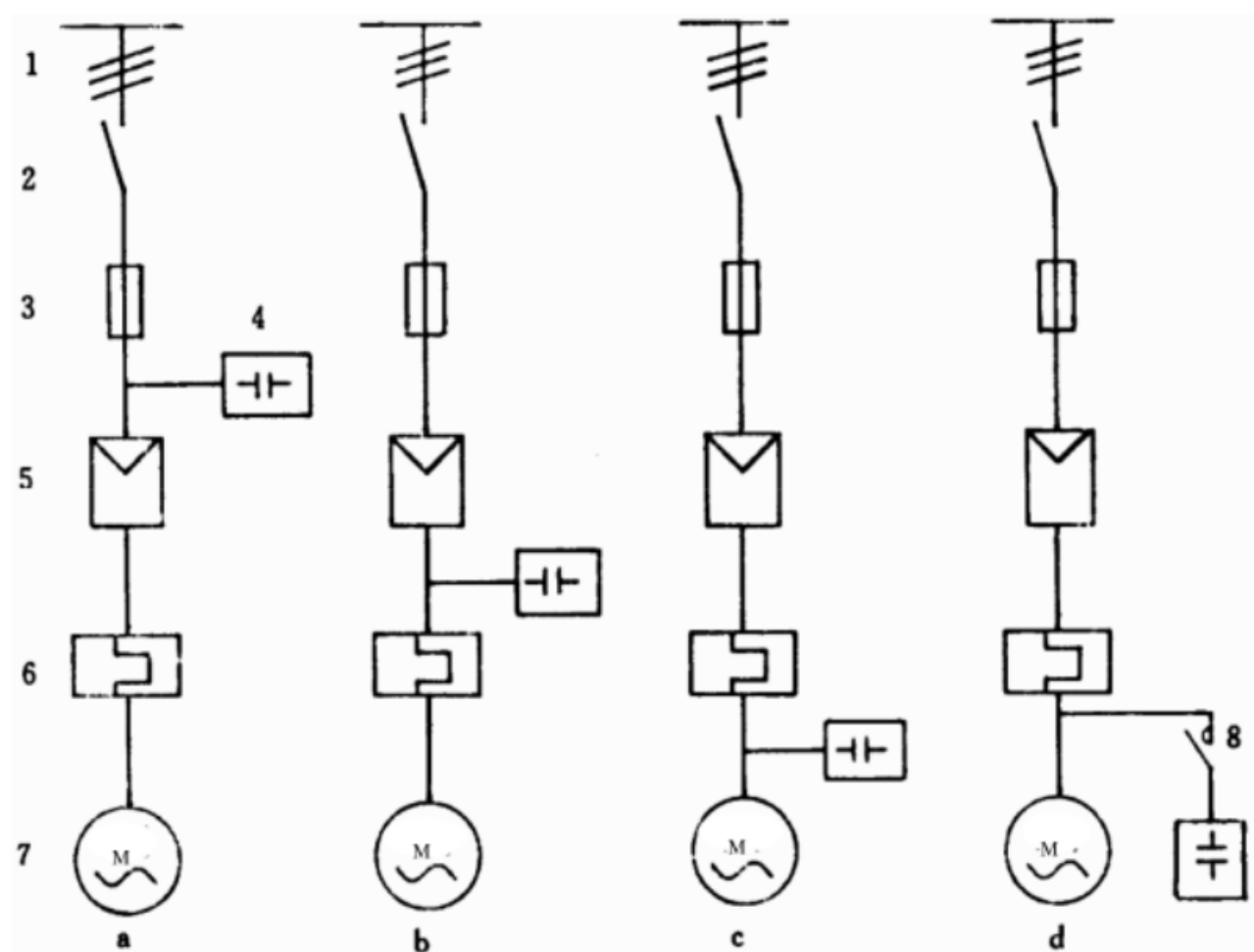


图1 装置在电动机供电线路上的接线

1—馈电线；2—开关；3—熔断器；4—就地补偿装置；5—起动器；

6—过载保护器（热继电器）；7—交流电动机；8—接触器。

#### 10.4 装置的运行与维护

装置运行时应监视实际运行电压或电流不超过 5.1.4 条的规定。

装置应保持干净整洁，防止有害灰尘污染。

装置外壳应可靠接地。在打开外壳维修时，应先使电容器放电完毕，并用绝缘棒将接地导线与各电容器端子相连接后，方可接触电容器的接线端子及引线。

#### 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。

本标准主要起草人王京。

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
低压无功就地补偿装置  
JB/T 7115—1993

\*

机械科学研究院出版发行  
机械科学研究院印刷  
(北京首体南路2号 邮编 100044)

\*

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX  
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷  
印数 1—XXX 定价 XXX.XX 元  
编号 XX—XXX

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>