WSKON
威斯康

使用说明书

BWF/BAM/BFM/BFF/BBF
高电压并联电容器

本说明书适用于供 50 或 60 赫兹 (工频) 交流电力系统
提高功率因数用的并联电容器。



浙江威斯康电气有限公司
ZHEJIANG WISCON ELECTRIC CO., LTD.

全国统一客服热线：400-0707-677

地址：乐清市北白象金炉工业区深圳路 12 号
电话：0577-62055777　传真：0577-62053111
销售热线：0577-62666366　62666068

http://www.wskon.com　E-mail:wskon@126.com

本手册所包含内容，浙江威斯康电气有限公司拥有最终解释权，更多详细资料敬请垂询；
本公司工程技术人员将竭诚为您服务。

© 浙江威斯康电气有限公司版权所有　采用生态纸印刷

浙江威斯康电气有限公司
ZHEJIANG WISCON ELECTRIC CO., LTD.

目录

一、电容器名称及型号含义 02

二、主要技术参数及主要技术性能指标 03

三、主要结构 03

四、吊运、验收、保存及安装 04

五、使用前的试验 05

六、保护 05

七、接通和断开 05

八、电容器的放电 05

九、使用中的维护及故障排除 06

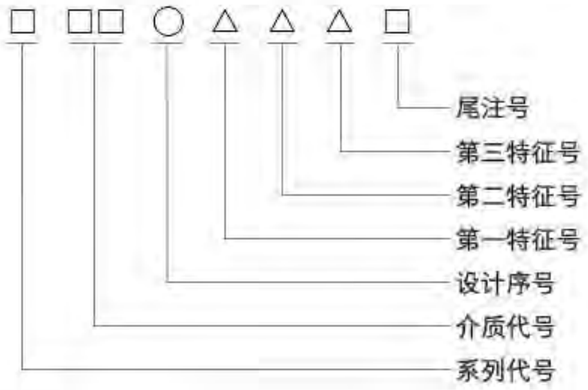
十、电容器安装容量的确定 07

附表 08

BWF/BAM/BFM/BFF/BBF
高电压并联电容器

一、电容器的名称及型号含义

- 电容器的名称—并联电容器
- 电容器的型号的表示方法及含义



注：
□—以大写的汉语拼音字母表示
○—以小写啊拉伯数字表示
△—以啊拉伯数字表示

- 系列代号：
  B- 并联电容器
- 介质代号：
  WF—烷基苯浸膜纸复合介质
  FF—二芳基已烷浸膜纸复合介质
  BF—异丙基联笨浸膜纸复合介质
  FM—二芳基已烷浸全膜介质
  BM—异丙基联苯浸全膜介质
  AM—苄基甲笨浸全膜介质
- 设计序号：
  表示该产品在同系列产品中的型号管理单位登记的先后次序。当设计序号为 1 时可略去不写。
  第一特征号：表示额定电压，以千伏为单位。
  第二特征号：表示额定容量，以千乏为单位。
  第三特征号：表示电容器的相数。
- 尾注号：用于表示同一规格的产品在使用方面的不同。
  W—户外式电容器
  G—高原用电容器
  TH—湿热带用电容器
  H—污秽地区用电容器
- 如 BAM12-334-1W
  表示：并联电容器，苄基甲笨油浸全膜介质，额定电压 12 千伏，额定容量 334 千乏，单相，户外使用。

二、主要技术参数及主要技术性能指标

电容器的技术参数和性能以订货协议为准，主要内容在产品铭牌上给出。以下是通用技术性能。

2.1 电容器一般使用在周围环境空气温度为 -40℃ ~+45℃的场所，安装地区海拔高度不超过 1000 米，对于低电压并联电容器可用在海拔高度 2000 米以下。型号中带尾注“G”的产品可使用在海拔高度 1000 米以上。

2.2 电容器的电容偏差不超过额定值的 $^{+10}_{-5}$%

2.3 电容器损耗角正切值在温度 20℃时，在额定频率和额定电压下测量应符合以下规定：

- 浸渍纸与薄膜复合介质电容器额定电压 1kV 以上者，应不大于 0.0012。1kV 及以下者应不大于 0.0022。
- 浸渍全膜介质电容应不大于 0.0005。

2.4 额定电压 0.4、0.525、0.63 和 0.75 千伏的三相电容器内部为三角形接法。

2.5 电容器允许在不超过 1.1 倍额定电压下长期运行，并能在 1.15 倍额定电压 (瞬时过电压除外) 下每昼夜运行不超过 30 分钟。为了延长电容器的使用寿命，电容器应经常维持在不超过额定电压下运行。

2.6 电容器允许在由于电压升高和高次谐波引的不超过 1.3 倍额定电留的电流下长期运行。

注：电容器的额定电流是指额定容量的电容器，在正弦波形，额定频率，额定电压下所通过的电流。

三、主要结构

电容器主要组成部分

- 芯子
  由数个单独的元件和绝缘件叠压而成，在芯子中元件串、并联，元件是由两张铝箔及放在期间的数层电容器纸和数层聚丙烯薄膜烧卷压扁而成，或者是由两张铝箔及放在其间的数层聚丙烯暴膜绕卷压扁而成。

  电压 1.05 千伏及以下的电容器内部每个元件单独串有一个熔丝，当元件击穿时，熔丝熔断，使击穿的元件用线路断开，电容变动不大，电容器仍可继续运行。
- 箱壳
  用薄钢板封焊接制成，盖箱上有出线套管，在箱壁两侧焊有供搬运和安装用的吊攀，在一侧吊攀上装有接地螺栓。(有的在底部两端还有地脚供安装之用)。

四、吊运、验收、保存及安装

4.3 吊运

- 为了免于损坏，在电容器运至较远的地方时必须包装在包装箱内，电容器之间、电容器与木箱内壁间应壁间填以衬垫，谨防电容器直接碰撞。
- 运输时、电容器应直力放置（套管向上），严禁拿电容器套管进行搬运。

4.2 验收

- 用户收到电容器时，应该对外表进行检查，检查外壳、瓷套、出线导杆、接地螺栓和标牌的正确性以及是否漏油。
- 验收时如果检查电容器电容，应用测量相对误差不大于 3% 的任何方法进行。
- 三相电容器电容应按表 1 所示的方法确定。

4.3 保存

- 电容器应该保存在能防雨、雪及无侵蚀性蒸汽和气体的地方，应使用周围空气温度在第 2.1 条规定范围内，应避免灰尘直接落在电容器上，应严防任何热源的损伤。
- 在保存期间，电容器应直立放置，套管向上，不允许不加支撑将一台电容器叠置于另一台电容器上。

4.4 安装

- 各系列电容器除应安装在能够满足第 2.1 条要求的地方外，电容器应装在无侵蚀性蒸汽和气体，不受灰尘等侵袭、且通风良好的地方。（户内产品应不受雨、雪等侵袭）。
- 电容器可装在铁架上，一排或两排，每排上下防止不宜超过三层，层间应有足够的绝缘距离，每层中电容器之间的距离应不小于 50 毫米，安装时电容器应直力（特别设计的也可横放）。为保持通风良好和工作人员巡回检查和维护方便，电容器装置应设置维护通道，其宽度不应小于 1.2 米。
- 不得安装防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方。
- 电容器装在架子上之前需进行电容器搭配，使其相间电容量平衡（准确度为 5%）。
- 电容器的接线，应采用软导线，电容器的布置应使标牌向外，以便于工作人员检查。
- 线路的电压波型和特征应该装置电容器前后进行确定，并采取相应措施，特别是有谐波来源（整流器等）的线路。
- 除上述，还应考虑下列几点：

a. 电容器直接接在感应电动机出线端，当电动机从线路断开时，可能发生自激故电容器上电压可能升高至大于额定值，为了避免这一点，在选择电容器时，必须使电容器的额定电流小于电动机空载电流。

b. 在电流超出第 2.6 条规定数值时，电容器应停止运行，这可能由于下列问题而引起。

(a). 在额定频率下电压增高。

(b). 谐波分量过大等。电弧炉，可控硅装置，水银整流和变压器的铁心饱和是谐波的主要来源，如果电容器之电流超过第 2.6 条规定数值时，应立即采取措施加以改善后，方可继续运行。其改善措施有：

- 部分或全部电容器转移到另一系统。
- 加装串联电抗器。
- 如果电容器直接接在整流器旁边，听装置滤波器。

五、使用前的试验

5.1 新的电容器和停止使用较长时间的电容器在使用前，可进行 5–10 秒钟的耐压试验，试验电压值见表 2。（在试品端测量电压）。在试验前后测量电容。

5.2 如果电容有显著增加，则不允许将电容器接入使用。

六、保护

6.1 电器容组应采取适当保护措施，如采用不平衡或差动电保护，采用短延时过电流继电保护等，对于电压等级 3.15 千伏及以上的电容器必须在每个电容器上装置专门用来保护电容器的符合有关标准规定的熔断器。熔断器应能承担在电容器寿命期间或定期更换期间的操作时的涌流，涌流峰值应不超过 100In(In 为电容器的额定电流）。熔断器所选熔丝的额定电流一般为保护的电容器额定电流的 1.5 至 1.6 倍，以防止电容器油箱爆炸。

6.2 除第 6.1 条指出的保护形式外，在必要时还可作下面几种保护：

- 如果电压升高是经常及长时间的，需采取措施使电压升高不超过第 2.5 条规定的数值。
- 用合适的电流继电器进行保护使电流升高不超出第 2.6 条规定的数值。
- 如果电容器组同架空线路联接时，用合适壁雷器来进行大气过电压保护。
- 在高压网络中，接地断路器电流超过 20 安时，并且断路电流的保护装置或熔断器不能可地保护对地断路时，则应采取单相接地断路保护装置。

七、接通和断开

7.1 电容器组在接通前兆欧表检查放电网络。

7.2 接通及断开电容器组时必须考虑以下几点：

- 当汇流排上的电压超出第 2.5 条规定的最大允许数值时，禁止将电容器组接入网络。
- 在电容器组自网路店开后不得立即重新接入，若要立即接入，应使其端子上的电压不高于额定电压的 10%。
- 在接通和断开电容器时，要选用不能产生危险过电压的开关，并装设能抑制危险过的电压的设备，并且开关的额定电流不应低于 1.5 倍电容组的额定电流。

八、电容器的放电

8.1 电容器组必须接有放电装置，每次从网络断开后，其放电应该自动进行，并在 10 分钟内将其从额定电压的峰值降到 75 伏或更低。

8.2 为了保护电容器组，自动房电装置与电容器直接并联（中间无断路器，闸刀开关和熔断器等），具有非专用放电装置电容器（例如，对于高压电容器用的电压互感器，对于低压电容器的白炽灯泡），以及于电动机直接联接的电容器组，可以不另装放电装置。为了延长灯泡的使用寿命，应适当地增加灯泡串联数。

8.3 在接触自网络断开的电容器的导电部分前，即使电容器已经自动放电，仍必须用有绝缘的接地金属杆、短接电容器的出线端进行单独的放电。

九、使用中的维护保养及故障排除

9.1 使用中的维护保养

- 应做好设备运行情况记录
- 经常对运行的电容器组进行外观检查，如发现箱壳明显澎胀 (100Kvar 以下每面膨胀量不大于 100mm；100Kvar 及以上每面膨胀量应不大于 20mm) 应停止使用，以免故障发生。
- 检查电容器组每相的负荷可用无功电度表进行。
- 电容器组投入时本身温度不能低于 -40℃，运行时环境上限温度 (A 类：+40℃，B 类：+45℃)，24 小时平均温度不得超过规定值 (A 类：+30℃，B 类：+35℃) 及一年平均温度不得超过规定值 (A 类：+20℃ ,B 类：+25℃)。如超过时，应采用人工冷却 (安装风扇等) 或将电容器与网络断开。
- 安装地点和电容器外壳上最热点的温度检查可以同过水银温度计等进行，并且做好温度记录 (特别是在夏季)。
- 电容器的工作电压和电流在使用时不得超过第 2.5、2.6 条规定。
- 电容器投入运行后将引起网络电压的升高，当电容器端子间电压超过 1.1Un 时，应将部分电容器或全部电容器从魍魉断开。
- 电容器套管表面、电容器外壳、放电容器的铁架子上面不应积满灰尘和其它脏物。
- 必须仔佃地注意接有电容组的电气线路上所有接连处 (通用的汇流排、接地线、断路器、开关等) 接触可靠性，因为在线路上一个连接处出了故障，甚至螺母旋得不紧都可能致使电容器早期损坏，使整个设备发生事故。
- 如果电容器在允许一段时间够，需要进行耐压试验，则其数值见表 2
- 对电容器电容量和熔断器的检查，每个月不得少于一次，在一年内要测电容器的损耗角正切值二、三次，目的是检查电容器的可靠情况，这些测量都在额定电压下或近似电压额定值 的条件下进行。
- 由于继电器动作使电容器组的开关跳开，此时在未找出跳开的原因之前，不得重新合上开关。
- 在运输或运行过程中如发现电容器外壳漏油，可以用锡铅焊料钎焊的方法修理。

9.2 故障排除

下面几种故障，用户可以在安装现场自行修理。

- 箱壳上面的漏油，可用锡铅料修补。
- 套管焊缝处渗油，可用铅焊料修补，但应注意烙铁不能过热以免银层脱焊。

十、电容器安装容量的确定

10.1 已知负荷功率为 P, 补偿前的功率因数 $COS\Phi_1$, 需提高功率因数到 $COS\Phi_2$, 所需电容器的容量 Q, 可按下式计算：$Q=P(\sqrt{COS^2\Phi_1^{-1}}-\sqrt{COS^2\Phi_2^{-1}})$(千乏)

式中：$P=S\times COS\Phi 1$

S—负荷的额定视在功率。

P—当负载功率因数为 $COS\Phi_1$ 时的最大输出有效功率。

也可按 $COS\Phi_1$ 及 $COS\Phi_2$ 之值由表 3 直接查出每千瓦负荷所需补偿用电容器的千乏数，再以值乘以负荷功率 P 即得。例：$COS\Phi_1$=0.6、$COS\Phi_2$=0.9，按查表得每千瓦负荷所需补偿用电容器的容量为 0.85 千乏，如负荷功率 P=100 千瓦，则所需补偿用电容器的总容量为 100×0.85=85 千乏。

注：本说明书为通用使用说明书，故产品型号 (包括产品容量、重量等) 及特殊产品不予列入。个别产品的一些特殊要求应按其专用说明书。

表 1、三相电容器电容量的确定

短路出线头	测量电容出线头	测量电容符号
2–3	1–23	C_{1-23}
1–2	3–12	C_{3-12}
1–3	2–13	C_{2-13}

每相电容量可由下列式予确定：

$C_{12}=\frac{C_{1-23}+C_{2-13}+C_{3-12}}{2}$

$C_{23}=\frac{C_{3-12}+C_{3-13}+C_{1-23}}{2}$

$C_{13}=\frac{C_{1-23}+C_{3-12}+C_{2-13}}{2}$

电容器电容量：$C=\frac{C_{1-23}+C_{3-12}+C_{2-13}}{2}$

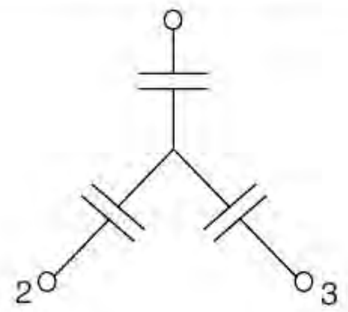


表 2、电容器试验电压 (交流 50 赫)

电容器绝缘等级 (千伏)	< 1	1	3	6	10	20
极对地 (千伏)(1min)	2.25	3.75	13.5	18.75	26.25	41.25
极间 (倍)(10S)		$1.61U_n$				

注：U_n– 电容器额定电压。

附表

$Tg_{\varphi 1}$	补偿前 $\cos\varphi_1$	为获得所需 $\cos\varphi_2$ 每千瓦负荷所需电容器千乏数												
		0.70	0.75	0.80	0.82	0.84	0.86	0.88	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00
3.18	0.30	2.16	2.30	2.42	2.48	2.53	2.59	2.65	2.70	2.76	2.82	2.89	2.98	3.18
2.68	0.35	1.66	1.80	1.93	1.98	2.03	2.08	2.14	2.19	2.25	2.31	2.38	2.47	2.38
2.29	0.40	1.27	1.47	1.54	1.60	1.65	1.70	1.76	1.81	1.87	1.93	2.00	2.09	2.29
1.99	0.45	0.97	1.11	1.24	1.29	1.34	1.40	1.45	1.51	1.56	1.62	1.69	1.78	1.99
1.73	0.50	0.71	0.85	0.98	1.04	1.19	1.14	1.20	1.25	1.31	1.37	1.44	1.53	1.73
1.64	0.52	0.62	0.76	0.89	0.95	1.00	1.05	1.11	1.16	1.22	1.28	1.35	1.44	1.64
1.56	0.54	0.54	0.68	0.81	0.86	0.92	0.97	1.02	1.08	1.14	1.20	1.27	1.36	1.56
1.48	0.56	0.46	0.60	0.73	0.78	0.84	0.89	0.94	1.00	1.05	1.12	1.19	1.28	1.48
1.41	0.58	0.39	0.52	0.66	0.71	0.76	0.81	0.87	1.92	0.98	1.04	1.11	1.20	1.41
1.33	0.60	0.31	0.45	0.58	0.64	0.68	0.74	0.80	0.85	0.91	0.97	1.04	1.13	1.33
1.27	0.62	0.25	0.39	0.52	0.57	0.32	0.67	0.73	0.78	0.84	0.90	0.97	1.03	1.27
1.20	0.64	0.18	0.32	0.45	0.51	0.56	0.61	0.67	0.72	0.78	0.84	0.91	1.00	1.20
1.14	0.66	0.12	0.26	0.39	0.45	0.49	0.55	0.60	0.68	0.71	0.78	0.85	0.94	1.14
1.08	0.68	0.06	0.20	0.33	0.38	0.43	0.49	0.54	0.60	0.65	0.72	0.79	0.88	1.08
1.02	0.70		0.14	0.27	0.33	0.38	0.43	0.49	0.54	0.60	0.66	0.73	0.82	1.02
0.97	0.72		0.08	0.22	0.27	0.32	0.37	0.43	0.48	0.54	0.60	0.67	0.76	0.97
0.91	0.74		0.03	0.16	0.21	0.26	0.32	0.37	0.43	0.48	0.55	0.62	0.71	0.91
0.86	0.76			0.11	0.16	0.21	0.26	0.32	0.37	0.43	0.50	0.56	0.65	0.86
0.80	0.78			0.05	0.11	0.16	0.21	0.27	0.32	0.38	0.44	0.51	0.60	0.80
0.75	0.80				0.05	0.10	0.16	0.21	0.27	0.33	0.39	0.46	0.55	0.75
0.70	0.82					0.05	0.10	0.16	0.22	0.27	0.33	0.40	0.49	0.70
0.65	0.84						0.05	0.11	0.16	0.22	0.28	0.35	0.44	0.65
0.59	0.86							0.06	0.11	0.17	0.23	0.30	0.39	0.59
0.54	0.88								0.06	0.11	0.17	0.25	0.33	0.54
0.48	0.90									0.06	0.12	0.19	0.28	0.48
0.43	.0.92										0.06	0.13	0.22	0.43
0.36	0.94											0.07	0.16	0.36



尊敬的客户：

保护环境。人人有责！
请妥善做好产品的回收工作。
非常感谢您的合作和支持。

浙江威斯康电气有限公司
ZHEJIANG WISCON ELECTRIC CO., LTD.