

高压电气标准汇编

65

技术标准出版社

高压电器标准汇编

*

技术标准出版社出版 (北京复外三里河)

北京印刷七厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/32 印张 $4 \frac{3}{4}$ 字数152,000

1972年12月第一版 1972年12月第一次印刷

印数1—60,000 定价 0.60 元

*

统一书号: 15169 · 2(合)-30

毛主席语录

备战、备荒、为人民。

中国人民有志气，有能力，
一定要在不远的将来，赶上和超
过世界先进水平。

打破洋框框，走自己工业发
展道路。

目 录

GB 156—59	电力设备额定电压及周率·····	1
GB 762—65	高低压电器的额定电流等级·····	3
GB 311—64	高压电气设备绝缘试验电压和试验方法·····	4
GB 763—65	交流高压电器在长期工作时的发热·····	55
JB 518—64	交流高压断路器·····	61
JB 519—64	交流高压断路器的操动机构·····	78
JB 520—64	交流高压隔离开关·····	87
JB 521—64	交流高压隔离开关的操动机构·····	96
JB 618—65	高压开关柜技术条件·····	104
JB 1046—67	变压器、高压电器和套管的接线端子·····	117
JB 1048—67	交流高压负荷开关·····	122
Q/D137—66	高压电器产品型号编制办法和申请办法·····	125
JB 830—66	热带电工产品的使用环境条件·····	132
JB 832—66	湿热带型高压电器（代替电（D）150—60）·····	137
JB/Z102—71	高压电器使用于高海拔地区的技术要求·····	143
SYB1351—62	变压器油规格（代替SYB1209—60）·····	147
SYB1352—62S	油开关用油规格（代替SYB1208—60S）·····	148

电力设备額定电压及周率

1. 本标准所列額定电压及周率，适用于固定式的发电机，变压器及受电设备。

2. 本标准不适用于下列电气设备：

(1) 运输设备，如：电气機車、電車、汽車、拖拉机、船舶、飞机等的电气装置；

(2) 受电设备及电机机组的内部电路；无线电及其他电讯设备；铁路号志及自动闭塞装置；

(3) 各种仪表及继电器等。

3. 本标准所称額定电压，为发电机、变压器或受电设备預定的正常工作电压。送电线路（包括輸送及分配电能的线路）預定的正常工作电压，应与各該线路直接連接的受电设备的預定电压相同。

4. 全国交流电力设备的額定周率为每秒50周波。

5. 額定电压分为三类：

(1) 第一类額定电压 100 伏及以下（見表 1）：

主要用于安全照明、蓄电池、断路装置及开关设备的直流操作电源。

(2) 第二类額定电压超过 100 伏而不滿 1000 伏（見表 2）：

主要用于电力及照明设备。

(3) 第三类額定电压 1000 伏及以上（見表 3）：

主要用于发电、送电及高压受电设备。

第一类 額 定 电 压

表 1

直 流 (V)	交 流 (V)	
	三 相 (綫間电压)	单 相
6	—	—
12	—	12
24	—	—
—	36	36
48	—	—

注：三相36伏电压，只作为潮湿工地、房屋、局部照明及电力負荷之用。

第二类 額 定 电 压

表 2

受 电 設 备			发 电 机		变 压 器			
直 流 (V)	交 流 三 相 (V)		直 流 (V)	交流三相 (V)	交 流 (V)			
	綫間电压	相电压			三 相		单 相	
					一次綫圈	二次綫圈	一次綫圈	二次綫圈
110	—	—	115	—	—	—	—	—
—	(127)	—	—	(133)	(127)	(133)	(127)	(133)
220	220	127	230	230	220	230	220	230
—	380	220	—	400	380	400	380	—
440	—	—	460	—	—	—	—	—

注：本表列入括号内的电压，只用于矿井下或其它保安条件要求較高的处所。

第三类 額 定 电 压

表 3

受电設備額定电压 交流 (KV)	发电机綫間电压 交流 (KV)	变压器綫間电压交流 (KV)	
		一 次 綫 圈	二 次 綫 圈
3	3.15	3 及 3.15	3.15 及 3.3
6	6.3	6 及 6.3	6.3 及 6.6
10	10.5	10 及 10.5	10.5 及 11
—	15.75	15.75	—
35	—	35	38.5
60	—	60	66
110	—	110	121
154	—	154	169
220	—	220	242
330	—	330	363

注：① 变压器一次綫圈栏为 3.15、6.3、10.5 及 15.75 千伏电压，适用于直接連于母綫或发电机綫端的升压变压器及降压变压器。

② 变压器二次綫圈栏内 3.3、6.6 及 11 千伏电压，适用于阻抗电压在 7.5% 及以上的降压变压器。

③ 如証明在技术上和经济上有特殊优点时，水輪发电机的額定电压允許采用非标准电压。

高低压电器的额定电流等级

本标准适用于下列以电流为主参数的交流50赫芝和直流高低压电器的额定电流等级：

(1) 高压电器——断路器、隔离开关、负荷开关、熔断器、接触器、限流电抗器、防爆配电装置及电流互感器；

(2) 低压电器——刀开关和转换开关、熔断器、自动开关、接触器、控制继电器、主令电器及电流互感器。

本标准不适用于下列电器：

(1) 特殊用途的专用电器：如汽车电器、航空电器和通讯电器等；

(2) 低压电器中的起动器、控制器、电阻器、变阻器以及热继电器中的热元件和电磁铁的电流线圈。

(3) 电压互感器用的熔断器。

1. 电器的额定电流等级在 1~15000 安培的范围内按下表所列数值选定。

A

1	—	1.5	2	2.5	3	4	5	6	7.5
10	—	15	20	25	30	40	50	60	75(80)
100	120	150	200	250	300	400	500	600	(750)800
1000	1200	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000	8000
10000	12000	15000							

注：① 括号内的数字建议尽量不采用。

② 各种类型的电器可根据其用途、特征及最大经济性选用表中若干数值，对于各种类型电器的额定电流等级应在产品标准或技术条件中规定之。

2. 对于熔断器的熔体、低压电器中的电流线圈，其额定电流等级允许增加 350、450、550、700 和 900 安培及其 10 的倍数。

3. 对于装在特殊外壳内的电器以及派生产品的额定电流在不符合上表的情况下，应尽可能符合 GB321—64 “优先数和优先数系”中 R20 或 R40 优先数系的化整值。

高压电气设备绝缘试验电压和试验方法

本标准适用于额定电压为 3~220 千伏级，频率为 50 赫兹交流电力系统用的户外或户内装置的高压电气设备，包括：

- (1) 电力变压器（包括自耦变压器）；
- (2) 电流互感器和电压互感器；
- (3) 高压电器（断路器、负荷开关、隔离开关、接地开关、熔断器、阀型避雷器、测量杆和操作杆；限流电抗器和分流电抗器；成套配电装置）；
- (4) 用于上列和其他高压电气设备中的结构独立的套管和绝缘子。

本标准不适用于下列电气设备：

- (1) 各种专用设备上使用的变压器、高压电器、套管和绝缘子（例如：试验用、医疗用、爱克斯射线用和无无线电工程用等）；
- (2) 电器的部件（例如：导电杆、拉杆、导杆、绝缘盖）和变压器的部件（例如：分接开关和与分接开关相连接的装置）；
- (3) 正流变压器的低压绕组和所用的电抗器，电压为 3~15 千伏级的电炉变压器（冲击试验部分）、接在变压器中点上的电抗器和中点调压变压器、启动自耦变压器和启动电抗器；
- (4) 经调压变压器接地的电力变压器中性点的绝缘；
- (5) 充有压缩气体的变压器和电器的内部绝缘；
- (6) 安装在严重污秽的或带有对绝缘有害的气体、蒸汽、化学性沉积的场合下的变压器、高压电器、套管和绝缘子，以及运行在特殊条件下相对湿度经常大于 80% 且不通风的室内的户内用电设备；
- (7) 阀型避雷器的内部绝缘试验标准及方法和外部绝缘的试验方法部分：

一、总 则

1. 按本标准试验的变压器、高压电器、套管和绝缘子，其使用条件规定如下：

- (1) 最高周围气温不超过 $+40^{\circ}\text{C}$ ；
- (2) 安装地点的海拔高度不超过 1000 米；

注：对干式变压器则不超过 500 米。

- (3) 设备所安装的电力系统中性点在额定电压为 3~60 千伏级时，可以是

非直接接地的或直接接地的（小接地电流系統或大接地电流系統），在額定电压为110~220千伏級时，应为直接接地的（大接地电流系統），其接地系数不超过0.8。

（4）必須运行在周圍气温超过+40℃的设备，其外部絕緣在干燥状态下的試驗电压，应按本标准的規定值，每超过3℃提高1%。

注：对于干式变压器則包括其内部絕緣試驗电压。

3. 安装在海拔高度超过1000米（但未超过3500米）的设备，其外部絕緣的冲击和工頻試驗电压应按本标准的規定值乘以系数X，其計算公式如下：

$$X = \frac{1}{K - \frac{H}{10000}}$$

式中：K=1.1；H为安装地点的海拔高度（米）。

注：对于干式变压器則包括其内部絕緣試驗电压，并且K=1.05。

4. 本标准对电压为3~15千伏級的設備，規定有正常絕緣，和降低絕緣的两組試驗电压；对电压为20~220千伏級的，只規定正常絕緣的試驗电压。

注：① 降低絕緣的試驗电压仅在被試设备的技术条件中已有明确规定时才允許采用。

② 对15和20千伏級所規定的試驗电压仅适用于直接連接到发电机母綫或調相机母綫上的高压电气设备。

二、冲击电压試驗标准内部絕緣

5. 装成的高压电器（不包括分流电抗器）和电流互感器的内部絕緣应能在正负极性下承受下列冲击試驗而无損伤或击穿現象：

（1）1.5/40微秒全波三次，电压幅值按表1第3栏；

（2）截波三次，电压幅值按表1第5栏。

6. 装成的电力变压器、电压互感器和分流电抗器的内部絕緣应在设备本身不带激磁的状况下进行試驗。

允許对电力变压器、电压互感器和分流电抗器在本身激磁到額定工作电压（50赫芝）的状况下，进行全波冲击試驗，此时外加冲击的瞬間应和相反极性的交流电压振幅相符合，時間的偏差不得大于30°电位角。

电力变压器、电压互感器和分流电抗器应能承受下列冲击試驗而无損伤或击穿現象：

(1) 1.5/40微秒全波三次，电压幅值在带激磁时按表 1 第 3 栏，不带激磁时按表 1 第 4 栏；

(2) 截波三次，电压幅值按表 1 第 5 栏。

7. 电力变压器和电压互感器的中性点端的絕緣如果和綫端絕緣属于相同的电压等級，并且装有中性点套管时，其中性点端的內部絕緣应能承受下列冲击試驗而无损伤或击穿現象：

(1) 1.5/40微秒全波三次，电压幅值按表 1 第 3 栏；

(2) 截波三次，电压幅值按表 1 第 5 栏。

注：如果中性点端和綫端的絕緣结构相同，允許不在中性点端进行本試驗。

8. 三相的电力变压器和电压互感器的中性点端，如果和綫端具有相同的电压等級，但未装中性点套管时，应在三个綫端上同时施加全波冲击三次，电压幅值按表 1 第 3 栏，但对 35 千伏級的只取 140 千伏，对 60 千伏級的只取 235 千伏。

9. 当用于大接地电流系統的电力变压器引出中性点端的內部絕緣較綫端絕緣强度为低，并且允許該变压器的中性点在非直接接地的状况下工作时，其中性点端的內部絕緣应能承受全波和截波各三次的冲击試驗，試驗电压幅值按表 2 第 6 栏，試驗时繞組的綫端应接地。

10. 按本标准第 6~9 条試驗时应仅用一种极性，并推荐采用負极性。

11. 中性点直接接地或經由小阻抗接地（例如經過少匝数的电流互感器接地）的电力变压器、电压互感器和分流电抗器，对其中性点絕緣的冲击試驗电压，本标准不予規定。

12. 电力变压器、电流互感器、电压互感器和高压电器的內部絕緣，在按本标准第 5~9 条进行了冲击試驗之后，还应按第 18 条进行工頻試驗；此外，对电流互感器进行冲击試驗的前后，还必须測定其电容和介質損失角正切值。

表 1
正常絕緣电气设备的冲击試驗电压

額定電壓	最高工作電壓	內部絕緣試驗電壓 (千伏, 最大值)				外部絕緣試驗電壓 (千伏, 最大值)													
		高壓電器、試驗中帶激磁的電力變壓器、電壓互感器和分流電抗器	試驗中不帶激磁的電力變壓器、電壓互感器和分流電抗器	高壓電器、電力變壓器和互感器	高壓電器, 電力變壓器和互感器	單獨試驗的套管和絕緣子	負荷開關、隔離開關分閘位置和熔斷器取下熔斷管觸頭之間的間隔												
(千伏, 有效值)										全	波	截	波	全	波	截	波	全	波
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
3	3.5	42	43.5	50	42	50	44	52	50										
6	6.9	57	60	70	57	70	60	73	70										
10	11.5	75	80	90	75	90	80	100	90										
15	17.5	100	108	120	100	120	105	125	120										
(20)	23	120	130	150	120	150	125	158	150										
35	40.5	180	200	225	185	230	195	240	230										
60	69	300	330	390	320	400	335	420	400										
110	126	425	480	550	460	570	480	600	570										
154	177	585	660	760	630	785	660	825	785										
220	252	835	945	1090	900	1130	950	1190	1130										

注: 第6~10 栏中試驗电压值适用于标准大气条件 (气压 760 毫米水銀柱, 溫度 20°C, 絕對溫度 11 克/米³), 如試驗时大气条件和标准条件不符, 应对試驗电压进行校正。

110、154、220千伏級電力變壓器（用于大接地電流系統，允許中性點不接地）中性點端絕緣工頻和冲击試驗電壓。

表 2

電力變壓器 的額定電壓 (千伏, 有效值)	絕緣的一分鐘試驗電壓 (千伏, 有效值)		外部絕緣承受住的試驗電壓(均勻升壓) (千伏, 有效值)			內部絕緣和外部絕緣 的全波和截波冲击試 驗電壓 (千伏, 最大值)
	變壓器的中性點	中性點套管	干燥狀態	淋雨狀態		
1	2	3	4	5	6	
110	85	100	110	85	180	
154	140	165	180	140	285	
220	200	265	280	215	400	

注：第4~6欄中試驗電壓值适用于标准大氣條件（氣壓760毫米水銀柱，溫度20°C，絕對濕度11克/米³），如果試驗時大氣條件和标准條件不符，應對試驗電壓進行校正。

表 3
正常絕緣电气设备的工頻 (50赫芝) 試驗电压

額定电压 (千伏, 有效值)	絕緣的一分钟試驗电压 (千伏, 有效值)		外部絕緣承受住的試驗电压 (均匀升压) (千伏, 有效值)							
	最高工作电压	电力变压器	电压互感器	高压电器和电流互感器	操作杆和测量杆	单独試驗的套管和絕緣子	干燥	状态	状态	淋雨状态
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3.5	18	24	24	36	25	28	26	27	20
6	6.9	25	32	32	48	32	40	34	36	26
10	11.5	35	42	42	63	42	53	45	47	34
15	17.5	45	55	55	82	57	70	60	63	45
(20)	23	55	65	65	100	68	85	70	75	55
35	40.5	85	95	95	150	100	130	105	110	85
60	69	140	140	155	235	165	215	170	180	140
110	126	200	200	250/200	—	265	355	280	295	215
154	177	275	275	320/275	—	340	460	355	375	290
220	252	400	400	470/400	—	490	675	520	550	425

注: ① 第 8~11 栏中試驗电压值适用于标准大气条件 (气压 760 毫米水銀柱, 溫度 20°C, 絕對湿度 11 克/米³), 如果試驗时大气条件和标准条件不符, 应对試驗电压进行校正。

② 第 5 栏中斜綫下的数值适用于外部絕緣能分別試驗的油浸式电气设备的內部絕緣。

降低絕緣电气设备的工頻 (50赫芝) 試驗电压

表 4

額定电压	最高工作电压	絕緣的一分钟試驗电压 (千伏, 有效值)				外部絕緣承受住的試驗电压 (均勻升压) (千伏, 有效值)		
		电 力 变 压 器	高 压 电 器 和 互 感 器	套 管 絕 緣 子	干 燥 状 态	负 荷 开 关 和 隔 离 开 关 分 隔 位 置 同 极 触 头 之 間 和 熔 断 器 取 下 熔 断 管 触 头 之 間 的 間 隔	变 压 器、高 压 电 器、套 管 和 絕 緣 子	淋 雨 状 态
1	2	3	4	5	6	7	8	
3	3.5	10	13	14	18	15	10	
6	6.9	16	21	21	27	23	18	
10	11.5	24	32	32	42	35	28	
15	17.5	37	48	48	62	53	42	

注: 第6~8栏中試驗电压值适用于标准大气条件 (气压 760 毫米水銀柱, 温度 20°C, 绝对湿度 11 克/米³), 如果試驗时大气条件和标准条件不符, 应对試驗电压进行校正。

外 部 絕 緣

13. 装成的电力变压器、电流互感器、电压互感器和高压电器的外部絕緣，应能在正負极性下承受下列冲击电压試驗：

- (1) 1.5/40微秒全波三次，电压幅值按表 1 第 6 栏；
- (2) 截波三次，截断时间为 2 微秒，电压幅值按表 1 第 7 栏。

注：① 本条要求包括变压器中的：高电压部分和接地部分之間、不同相和不同繞組之間、同一繞組的綫端和中性点端套管之間的外部絕緣；高压电器中的：高电压部分和接地部分之間、极間以及在开路状态下断路器的同极触头之間的外部絕緣。

② 对三相分装的单极结构的高压电器，如果制造厂所确定的极間空气間隔，根据計算証明按表 1 的規定尚有足够的裕度时，允許不进行本条所要求的极間絕緣試驗。

14. 分閘位置下的隔离开关和負荷开关的同极触头之間，以及高压熔断器在取下熔断管后触头之間的空气間隔，应能在正負极性下承受 1.5/40 微秒全波冲击三次，电压幅值按表 1 第 10 栏。

本条的規定亦适用于根据用戶要求所制造的，在分閘位置下提高了同极触头間絕緣强度的断路器。

注：本条要求不适用于不起隔离作用的特殊負荷开关。

15. 单独試驗的套管和絕緣子应能在正負极性下承受下列冲击試驗：

- (1) 1.5/40 微秒全波三次，电压幅值按表 1 第 8 栏；
- (2) 截波三次，截断时间为 2 微秒，电压幅值按表 1 第 9 栏。

单独試驗的套管和絕緣子在冲击电压試驗的前后均应按第 18 条进行工頻电压試驗，同时还可以測量其电容和介質損失角正切值以检查其局部絕緣有无損伤（允許用其他方法来检查局部損伤，例如采用局部放电測量法，或在試驗后将絕緣子拆开等方法）。

16. 当用于大接地电流系統的电力变压器引出中性点端的外部絕緣較綫端絕緣强度为低，并且允許中性点在不接地状况下工作时，其中性点端的外部絕緣应能承受正負极性的全波冲击三次，电压幅值按表 2 第 6 栏。

17. 对降低絕緣的电气设备的冲击电压試驗本标准不予規定。

三、工頻（50 赫芝）試驗电压标准內部絕緣

18. 变压器、高压电器、操作杆和測量杆、套管和絕緣子的內部絕緣应能承

受下列工頻試驗电压：

(1) 正常絕緣的，按表 3 第3~7栏；

(2) 降低絕緣的，按表 4 第3~5栏。

电抗器的内部絕緣应能承受表 3 第 3 栏内所規定的試驗电压。

19. 电力变压器低压繞組的額定电压为 400 伏及以下时，其絕緣应能承受 1 分钟的工頻試驗电压如下：

(1) 正常絕緣的变压器，5 千伏；

(2) 降低絕緣的变压器，3 千伏。

試驗电压应加在接成短路的低压繞組和接地的油箱之間，变压器的所有其他繞組均接成短路，并和鉄芯一起連接到接地的油箱上。

20. 电流互感器和电压互感器的次級繞組絕緣应能承受工頻 1 分钟2000伏的試驗电压，試驗时，电压应加在每个接成短路的次級繞組和接地部分之間，所有其他繞組均接成短路并連接到接地部分上。

21. 当用于大接地电流的电力变压器的引出中性点端内部絕緣較綫端絕緣强度为低，并且允許中性点在不接地状况下工作时，应以外施工頻电压对中性点进行 1 分钟的絕緣試驗，数值按表 2 第 2 栏，本試驗可以和綫端的絕緣試驗同时或单独地进行，单独試驗时应將綫端和中性点端短接。

中性点套管内部絕緣的試驗电压数值应按表 2 第 3 栏。

22. 中性点直接接地的或經過小阻抗接地的电力变压器、电压互感器和分流电抗器，对其中性点端内部絕緣試驗电压本标准不予規定。

23. 高压电器、电流互感器、套管和絕緣子的絕緣，如果主要是瓷或液体的，則进行 1 分钟的工頻电压試驗；如果主要是由固体有机材料或电纜胶构成的。則須进行 5 分钟的工頻电压試驗。

具有混合絕緣的电器（例如断路器，它有木制的、布质胶木的或紙质胶木的零件），而且是长期运行在全部工作电压之下的（例如操作杆），如果在总装之前对这些固体有机材料制成的零件已經进行过 5 分钟的工頻电压試驗，則可以只作 1 分钟的試驗。

注：如果經過研究确定，將零件分成若干部件来試驗也可以滿足本标准的要求时，允許分部件进行試驗。

24. 对高压电器进行絕緣試驗时，电压应加在：

(1) 載流部分和接地部分之間（对开关类电器应各在合閘和分閘的位置）；

(2) 相邻各级的载流部分之間 (对开关类电器应各在合閘和分閘的位置);

(3) 开关类电器, 在分閘位置下同极的各分离触头之間。

注: ① 开关类电器, 当带有絕緣材料制成并在空气中工作的灭弧室, 而且在工作过程中灭弧室的內表面成为导电的, 則应在灭弧室的弧隙短接下, 并且在灭弧室的金属紧固件和相应的载流部分間有电气連接的情况下, 按本条規定进行試驗。

② 如果极間的絕緣和分閘位置下同极各触头之間的絕緣是純空气間隙或純油間隙, 并且經检查确定各有关絕緣距离符合图样規定时, 允許在出厂試驗中不进行本条第 (2)、(3) 两项試驗。

③ 按本条 (1)、(2) 两项的規定进行型式試驗时, 还应对电器的载流部分在任意的中間位置 (在合閘和分閘过程中可能发生的位置) 施加試驗电压, 此时同极的电极之間須有电气連接。

25. 高压电器、电流互感器、套管和絕緣子当有热击穿的可能时 (例如当其絕緣主要是有机纖維时, 在型式試驗中, 为了检查絕緣的热击穿强度, 其絕緣試驗应进行到稳定热状态 (例如介质損失角正切值已稳定时)。此时, 对 3~60 千伏級的設備, 試驗电压应取最高工作綫电压的 110%, 对 110 千伏級及以上的設備, 应取最高工作相电压的 110%。試驗中所选取的等效热状态, 应相当于設備在周围气温为 40°C 时額定电流下的热状态。

对电力变压器和分流电抗器的套管 (其一端是浸沒在热油之中的) 的試驗, 允許以周围气温为 15~20°C, 并且浸在套管周围任意高度处的热油温度为 90±2°C 的状态为等效热状态。

上述試驗应在装成的制品上进行, 当技术上不可能时, 允許在各个部件上 (例如套管、操作杆、拉杆等) 或制品的組件上进行試驗。

如果經計算証明沒有热击穿的危險, 并且这样的計算已經在絕緣結構上相似的制品或組件的試驗中得到証实, 可以不进行热击穿試驗。

26. 3~60 千伏級的戶內或戶外装置用的測量杆和单极及三极隔离开关的操作杆須經 5 分钟的試驗。此时, 电压应加在操作杆的端头和握柄或护圈的限制长度之間。

27. 管型熔断器应在装有带熔断片的熔断管这一状态下进行外壳的和极間的絕緣試驗。

28. 对控制回路、联鎖回路和信号回路中各元件的絕緣以及回路本身的絕緣, 应以 2000 伏的工頻电压試驗 1 分钟, 电压应加在: