

ICS 73.100.20

D 98

备案号:

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1107-2011

煤矿局部通风机自动调速装置

Automatic speed regulator for coal mining auxiliary fan

2011-04-12 发布

2011-09-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 型号、型式及基本参数	2
4 使用环境	2
5 技术要求	2
6 试验方法	8
7 检验规则	11
8 标志、包装、运输和贮存	13

前 言

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会通风技术及设备分会归口。

本标准主要起草单位：煤炭科学研究总院重庆研究院、国家安全生产重庆矿用设备检测检验中心。

本标准起草人：任德伟、肖高雄、刁文庆、周俊、安文斗、刘洪焰、黄英睿、王开云、韩秀英、周伟锋。

本标准为首次发布。

煤矿局部通风机自动调速装置

1 范围

本标准规定了煤矿局部通风机自动调速装置（以下简称调速装置）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于煤矿局部通风机自动调速装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db 交变湿热（12h+12h循环）

GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求

GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分：隔爆型“d”

GB 3836.4 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分：本质安全型“i”

GB 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB/T 12325 电能质量 供电电压允许偏差

GB/T 12668.2 调速电气传动系统 第2部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543 电能质量 三相电压允许不平衡度

GB/T 15945 电能质量 电力系统频率允许偏差

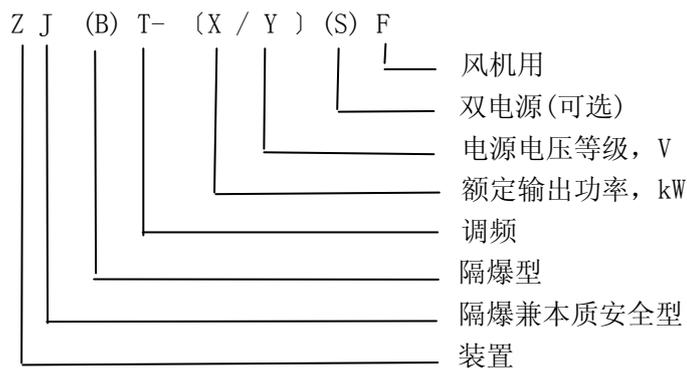
GB/T 18039.3 电磁兼容 环境 公共低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平

GB/T 18039.4 电磁兼容 环境 工厂低频传导骚扰的兼容水平

AQ 1043 矿用产品安全标志标识

3 型号、型式及基本参数

3.1 型号及含义



3.2 型式

防爆型式：矿用隔爆兼本质安全型、矿用隔爆型。

防爆标志：Exd[ib]I、ExdI。

3.3 基本参数

a) 电源输入电压：380 VAC、660 VAC、1140 VAC，50 Hz；电源输入电压允许波动范围：85%~110%；
调速装置输出电压：380 VAC、660 VAC、1140 VAC；

b) 输出频率范围：30.0Hz~50.0Hz；

c) 调速装置外接输入信号：频率型、电流型、电压型；

d) 显示方式：液晶显示屏，显示运行状态，保护类别，故障状态，瓦斯浓度，报警等；

e) 输出触点容量：DC 24V、10A，AC 220V、10A 。

4 使用环境

a) 海拔高度不超过1000；

b) 环境大气压：80kPa~106kPa；

c) 环境温度：0 °C~40°C；

d) 相对湿度不大于95%（25 °C时）；

e) 无剧烈振动、冲击的场所；

f) 适用于有瓦斯和煤尘爆炸性危险的煤矿井下。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 调速装置应符合本标准的要求，并按规定的程序批准的图样和文件制造。

5.1.2 调速装置所用的材料应符合相应标准的规定。自制件、外协件应检验合格后方可进行装配。外购件应有证明质量合格的文件，并经验收合格后方可使用。

5.1.3 调速装置外观应光洁，不应有锈蚀、涂覆层脱落、碰伤、划痕，铭牌及各种标志明显。

- 5.1.4 各零、部件应清洁，无腐蚀现象，紧固件应安装正确、牢固。
- 5.1.5 调速装置在机壳上适当位置设置起吊用的吊耳，在机壳的底部设置底脚。
- 5.1.6 调速装置接线端应完整无损，接线端标记应清晰、正确。
- 5.1.7 调速装置内部采用接线端子，引线标志用不同的颜色表示，并用字母A-Z及阿拉伯数字注明各引线端。
- 5.1.8 调速装置接地连接件应符合GB 3836.1的规定。
- 5.1.9 温升要求

调速装置内各部件应进行温升试验，在额定输出功率下，温升或温度不应超过表1的规定。

表1

测试部位	温升极限 K	温度极限 ℃
主接线柱	65	—
腔体	—	<55
IGBT 散热片	—	<65
整流桥散热片	—	<65
电容器表面	—	<70
控制变压器	85	—

5.2 防爆要求

- 5.2.1 调速装置的防爆性能应符合GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.4的规定。
- 5.2.2 隔爆接合面参数如隔爆面宽度、间隙、表面粗糙度等应符合GB 3836.2的规定。
- 5.2.3 本质安全电路端子设有单独的接线腔，本质安全电路端子与非本质安全电路接线端子之间的距离应符合GB 3836.4的规定。
- 5.2.4 隔爆接线盒内电气间隙、爬电距离应满足表2规定。

表2

额定电压 V	电气间隙 mm	爬电距离 mm		
		I	II	IIIa
36	2.1	2.1	2.6	3.4
127	3.2	3.2	4	5
380	6	8	10	12.5
660	10	12	16	20
1140	30	32	36	40

注：I、II、IIIa系根据绝缘材料相比漏电起痕指数（CTI）划分的组别。

- 5.2.5 调速装置的隔爆外壳应能承受水压1Mpa，或试验压力应为参考压力的1.5倍但至少0.5MPa，历时10s~60s外壳无结构损坏或可能影响隔爆性能的永久变形。

- 5.2.6 引入装置试验应符合GB 3836.1和GB 3836.2的要求。
- 5.2.7 弹性密封圈材料老化试验应符合GB 3836.1的要求。
- 5.2.8 绝缘套管应能符合GB 3836.1的绝缘套管扭转试验。
- 5.2.9 调速装置电源变压器的型式试验应满足GB 3836.4的要求。电源变压器的例行试验应符合表3的要求。

表3

施加部位	试验电压有效值
输入与输出绕组之间	$4U_n$ 或2500V, 两者取最高值
全部绕组与铁芯或屏蔽之间	$2U_n$ 或1000V, 两者取最高值
向本质安全电路供电绕组与其他绕组之间	$2U_n+1000V$ 或1500V, 两者取最高值

在试验期间, 绕组之间的绝缘或任一绕组与铁芯或屏蔽之间的绝缘应不发生击穿。

- 5.2.10 调速装置的防护等级应符合GB 4208的要求。带散热器保护网罩的调速装置, 其保护网罩应能符合20J的冲击而不损坏。
- 5.2.11 防爆外壳最高表面温度应符合GB 3836.1的要求。
- 5.2.12 调速装置应能符合GB 3836.1中耐压试验及内部点燃的不传爆试验的要求。
- 5.2.13 调速装置应符合GB 3836.4中火花点燃试验的要求。
- 5.2.14 调速装置所用元器件须经老化筛选, 元件阻值不超过标称值的 $\pm 5\%$ 。与本安性能有关的元件在正常状态时, 其电流、电压或功率不得大于其额定值的 $2/3$; 故障状态时不大于其额定值。
- 5.2.15 绝缘电阻

调速装置的绝缘电阻及工频耐压试验值应符合表4的规定。

表4

测量部位	绝缘电阻 M Ω		工频耐压试验 V
	常态	湿热试验后	
1140V输入、输出主回路接线柱之间及与地之间	50	≥ 1.5	4200
660V输入、输出主回路接线柱之间及与地之间	50	≥ 1.5	3000
380V输入、输出主回路接线柱之间及与地之间	50	≥ 1.5	2500
电源变压器输入与输出绕组之间	50	≥ 1.5	3000
电源变压器全部绕组与铁芯或屏蔽之间	50	≥ 1.5	3000
本安端子与非本安端子之间	20	≥ 1.0	$2U+1000$, 但不低于 1500
本安电路接线端子之间及对外壳之间	10	≥ 0.5	500
本安电路导线			

5.2.16 交变湿热试验应符合GB/T 2423.4的要求。试验后进行工频耐压试验和绝缘电阻测试，应符合表4和5.2.17的要求。

5.2.17 工频耐压

调速装置应符合表4规定的工频耐压试验，历时1min，试验期间无击穿闪络现象。调速装置各非本质安全电路和电气设备机架或可能接地的部件之间应能承受1500V。本质安全电路介电强度应符合GB 3836.4的要求。

5.3 电气性能

5.3.1 转矩特性能力

调速装置在30Hz~50Hz范围内，呈泵类负载转矩特性。

5.3.2 压频比能力

在额定工况条件下，输入额定电压，并且加载至额定负载，调速装置的输出电压应不低于95%的输入电压。

5.3.3 电压波动能力

在额定工况条件下，加载至额定负载时，连续运行30min，调速装置在电压(85~110)% U_e 范围内能输出额定转矩。

5.3.4 频率稳定精度能力

频率稳定度应不大于0.5级。

5.4 保护及显示功能试验

5.4.1 过载保护

系统加载至1.2倍额定负载，1min内控制箱应能保护动作。

5.4.2 瞬时断电保护

系统加载至额定负载，人为中断输入电源，然后再送电，控制箱不得损坏，系统不得自启动。

5.4.3 断相保护试验

调速装置输入端或输出端断相，调速装置应不能工作，且有故障显示。

5.4.4 加、减速时间连续可调试验

加、减速时间应连续可调，且下限值不小于60s。

5.4.5 频率分辨率试验

调速装置输出频率分辨率不大于0.2Hz。

5.4.6 正、反相序功能试验

调速装置应具有改变三相输出相序功能。

5.5 调速装置的EMC电磁兼容的要求

5.5.1 传播的电磁骚扰的极限值应符合表5的规定。

表 5

频带 MHz	电场强度分量 dB (μV/m)
$30 \leq f \leq 230$	30
$230 < f \leq 1000$	37

5.5.2 传导骚扰电压的极限值应符合表 6 的规定。

表 6

频带 MHz	准峰值 dB μV	平均值 dB μV
$0.15 \leq f < 0.50$	79	66
$0.5 \leq f \leq 5.0$	73	60
$5.0 < f < 30.0$	73	60

5.5.3 谐波含量

5.5.3.1 电压谐波含量应符合表 7 的规定。

表 7

电网标称电压 kV	电压总谐波畸变率 %	各谐波电压奇次含有率 %	各谐波电压偶次含有率 %
0.38	5.0	4.0	2.0
6	4.0	3.2	1.6

5.5.3.2 电流谐波含量应符合表 8 的规定。

表 8

电网标称电压 kV	基准短路容量 MVA	谐波次数及谐波电流允许值 A																								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24	11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12	
6	100	43	34	21	34	14	24	11	11	8.5	16	7.1	13	6.1	6.8	5.3	10	4.7	9.0	4.3	4.9	3.9	7.4	3.6	6.8	

5.5.4 电压允许偏差

应符合 GB/T12325 的规定，三相电压允许偏差为标称系统电压的±7%。

5.5.5 频率允许偏差

应符合 GB/T15945 的规定，正常频率偏差允许值为±0.2Hz。

5.5.6 三相电压允许不平衡度

应符合 GB/T15543 的规定，正常电压不平衡度允许值为2%，短时不得超过4%。

5.6 隔离开关要求

隔离开关应具有不低于表 9 所规定的分断能力。

表 9

I/I _e	U _r /U _e	cos φ ±0.05	试验次数	试验间隔时间 s
1	1	0.35	正反各三次	180

5.7 电容器放电试验

电容放电至 0.02mJ 的时间不能超过 10 分钟。按公式(1)计算。

$$W = 0.5CU^2 \quad (1)$$

式中：

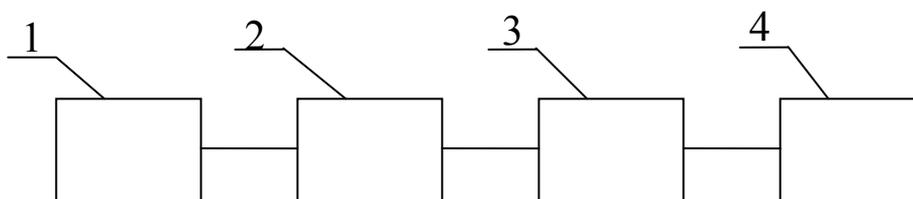
W — 电能，单位焦耳；

C — 电容，单位法拉；

U — 电压，单位伏。

5.8 控制功能

5.8.1 调速装置控制功能的结构见图 1。



1-控制电源； 2-人机界面； 3-控制器； 4-变频器；

图 1 调速装置控制功能的结构图

5.8.2 调速装置的运行模式有以下几种：

- a) 自动通风模式；
- b) 自动排瓦斯模式；
- c) 手动调节频率模式。

5.8.3 自动通风

在 T1、T2、T3 处瓦斯浓度都不超过设定值时，调速装置工作在自控通风状态，根据 T1 瓦斯浓度值调节局部通风机频率，从而改变局部通风机输出风量。

5.8.4 自动排瓦斯

当 T1 或 T2 或 T3 实际浓度大于等于它们相应的设定值时，调速装置会自动进入自控排瓦斯模式，根据 T3 瓦斯浓度自动调节局部通风机转速，从而改变局部通风机输出风量。

5.8.5 手动调节频率

调速装置应具备手调节频率功能。

5.8.6 风电闭锁功能

当调速装置自动运行时，局部通风机供风巷道中的动力电源才能送电。

当调速装置停止运行时，局部通风机供风巷道中的动力电源被切断。

5.8.7 瓦斯电闭锁功能

当调速装置自动运行时，当 T1 瓦斯浓度大于等于 1.5%或 T2 瓦斯浓度大于等于 1.5%或 T3 瓦斯浓度大于等于 1.0%，应自动切断供风巷道中的动力电源。

当调速装置自动运行时，当 T1 瓦斯浓度小于 1.0%或 T2 瓦斯浓度小于 1.0%或 T3 瓦斯浓度小于 0.9%，应能恢复供风巷道中的动力电源。

5.8.8 双风机双电源自动切换功能

调速装置控制两组独立电源供电的局部通风机，具有双风机双电源自动切换功能。

6 试验方法

6.1 调速装置外观质量用目测法检查。

6.2 温升试验

调速装置输出频率为 50Hz 时，输入额定电压，并且加载至额定负载，测量主要元器件温度，在 1h 内温度的变化不超过 1K 时，即视为稳定。

6.3 防爆结构检测

用量具进行测定。

6.4 静压试验

外壳在精加工后进行水压试验，按 GB 3836.2 的规定进行。水压试验为逐件进行。

6.5 引入装置试验

6.5.1 引入装置的夹紧试验按 GB 3836.1 的规定进行。

6.5.2 引入装置的密封试验按 GB 3836.2 的规定进行。

6.6 弹性密封圈老化试验

按 GB 3836.1 的规定进行。

6.7 绝缘套管扭转试验

按 GB 3836.1 的型式试验和例行规定进行。

6.8 变压器试验

按 GB 3836.4 规定的方法进行。

6.9 外壳防护试验

按 GB 4208 的规定进行。

6.10 最高表面温度试验

按 GB 3836.4 的规定进行。

6.11 调速装置耐压和内部点燃的不传爆试验

外壳耐压试验按GB 3836.2的规定进行。内部点燃的不传爆试验按GB 3836.2的规定进行。

6.12 火花点燃试验

按GB 3836.4的规定进行。

6.13 元器件功耗试验

按GB 3836.4的规定进行。

6.14 绝缘性能试验

按GB/T 14048.1的规定进行。

6.15 交变湿热试验

按GB/T 2423.4试验Db: 交变湿热(12h+12h循环), 其中: 严酷等级: 40 °C, 周期12d; 不通电, 不进行中间检测; 试验后在正常条件下恢复0.5h; 在2h内进行工频耐压试验和绝缘电阻的测量。

6.16 工频耐压试验

按GB/T 14048.1的规定进行。

6.17 转矩特性试验

转矩特性试验: 在30Hz~50Hz输出频率范围内, 达到额定转矩后, 呈泵类负载转矩特性。各频率点输出转矩应符合公式(2)。

$$T = 9550 \times P_n \div n_0 \times (F / 50)^2 \quad (2)$$

式中:

T — 输出转矩, 单位牛顿·米;

P_n — 电机额定功率, 单位千瓦;

n_0 — 电机额定转速, 单位转每分;

F — 变频器输出频率, 单位赫兹。

6.18 压频比试验

电源电压为85%~110%额定值, 当输出额定电流时, 调节输出频率30Hz、35 Hz、40 Hz、45 Hz、50 Hz时输出电压, 并作出输出电压与输出频率的特性曲线(U-f), 50Hz时输出电压应不低于95%输入电压。

6.19 电压波动试验

在50Hz时, 加载至额定负载, 调速装置输入电压降压至85%Ue, 正常运行30min, 然后在升压至110% Ue, 正常运行30min。

6.20 频率稳定精度试验

在额定负载下, 以一定的时间间隔对额定输出频率 f_N 测量若干个值(点数 ≥ 5), 取其中最大值 $f_{N\max}$ 和最小值 $f_{N\min}$, 按公式(3)计算。频率稳定精度不大于0.5级。

$$\eta = [(f_{N\max} - f_{N\min}) / (f_{N\max} + f_{N\min})] \times 100\% \quad (3)$$

式中:

η — 频率稳定精度;

$f_{N\max}$ — 最大频率, 单位赫兹;

$f_{N\min}$ — 最小频率, 单位赫兹。

6.21 过载保护试验

加载至 1.2 倍额定负载, 目测变频器是否在 1min 内保护动作。

6.22 瞬时断电保护试验

加载至额定负载, 人为中断输入电源, 然后再送电, 目测变频器是否有损坏。

6.23 断相保护试验

将调速装置的输入端或输出端断相, 目测变频器是否能工作, 有无故障显示。

6.24 加、减速时间连续可调试验

用计量合格的仪表进行测试调速装置的加、减速时间, 时间不小于 60s。

6.25 频率分辨率试验

在环境温度为 15℃~35℃ 条件下, 电源电压在 85%~110% 额定值范围内, 在整个输出频率调节范围内以最小级差改变输出频率, 记录其相邻两个频率之间增量的最小值 Δf_{\min} , 即为频率分辨率。

6.26 正、反相序功能试验

目测变频器是否有改变三相输出相序的功能。

6.27 EMC 电磁兼容试验

6.27.1 电磁辐射骚扰试验按 GB 12668.3 的规定进行。

6.27.2 传导骚扰电压试验按 GB/T 18039.3 及 GB/T 18039.4 的规定进行。

6.27.3 谐波含量试验按 GB/T 14549 的规定进行。

6.27.4 电压允许偏差试验按 GB/T 12325 的规定进行。

6.27.5 频率允许偏差试验按 GB/T 15945 的规定进行。

6.27.6 三相电压允许不平衡度试验按 GB/T 15543 的规定进行。

6.28 隔离开关分断能力试验

隔离开关分断能力试验按照 GB 14048.1 的规定进行。

6.29 电容器放电试验

用计量合格的仪表进行测试, 在断电后测量电容器端对地电压值, 此电压值为放电至规定剩余能量所对应的电压值, 剩余能量值为 0.2mJ。

6.30 控制功能试验

6.30.1 自动通风

在 T1、T2、T3 处瓦斯浓度都不超过设定值时，调速装置工作在自动通风状态，改变 T1 瓦斯浓度值，调速装置输出对应的频率值。

6.30.2 自动排瓦斯

当 T1 或 T2 或 T3 实际浓度大于等于它们相应的设定值时，调速装置会进入自动排瓦斯模式，改变 T3 瓦斯浓度值，调速装置输出对应的频率值。

6.30.3 手控调节频率

在手动调节频率模式下，输出频率应和设定频率一致，误差不超过 $\pm 0.2\text{Hz}$ ，输出频率不受瓦斯浓度传感器 T1、T2、T3 浓度的控制。

6.30.4 风电闭锁功能

当调速装置自动运行和停止运行时，用万用表交流电阻档测量调速装置风电闭锁输出端子通断情况是否有变化。

6.30.5 瓦斯电闭锁功能

调速装置自动运行时，当 T1 瓦斯浓度大于等于 1.5%或 T2 瓦斯浓度大于等于 1.5%或 T3 瓦斯浓度大于等于 1.0%，用万用表交流电阻档测量调速装置瓦斯电闭锁输出端子通断情况是否有变化。

6.30.6 双风机双电源自动切换功能

调速装置的双风机双电源自动切换功能按以下要求进行：

- a) 正常工作的通风机自动起动时，备用通风机处于待机状态；
- b) 正常工作的通风机停止运行或停电时，备用通风机在自动模式下，自动起动；
- c) 正常工作的通风机运行时，如正常工作的通风机发生故障，备用通风机立即自动起动；在正常工作的通风机故障恢复之后，可按正常工作的通风机的起动按钮，正常工作的通风机在备用通风机输出频率降至 0Hz 时，自动启动。

7 检验规则

7.1 调速装置的检验分为出厂检验和型式检验，检验项目见表10。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台调速装置由质量检测部门逐台进行出厂检验，检验合格并附有合格证，方可出厂。

7.2.2 检验项目中任一项不合格时，则返工并重检该项，直至合格方可出厂。

表10

序号	检查项目	要求	试验方法	出厂检验	型式试验
1	外观质量	5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8,	6.1	○ ^a	○
2	温升试验	5.1.9	6.2	— ^b	○
3	防爆结构检测	5.2.2, 5.2.3, 5.2.4	6.3	—	○
4	静压试验	5.2.5	6.4	○	○
5	引入装置试验	5.2.6	6.5	—	○
6	弹性密封圈老化试验	5.2.7	6.6	—	○
7	绝缘套管扭转试验	5.2.8	6.7	—	○
8	变压器试验	5.2.9	6.8	○	○
9	外壳防护试验	5.2.10	6.9	—	○
10	最高表面温度试验	5.2.11	6.10	—	○
11	调速装置耐压及内部点燃的不传爆试验	5.2.12	6.11	—	○
12	火花点燃试验	5.2.13	6.12	—	○
13	元器件功耗试验	5.2.14	6.13	—	○
14	绝缘性能试验	5.2.15	6.14	○	○
15	交变湿热试验	5.2.16	6.15	—	○
16	工频耐压试验	5.2.17	6.16	○	○
17	转矩特性试验	5.3.1	6.17	—	○
18	压频比试验	5.3.2	6.18	—	○
19	电压波动试验	5.3.3	6.19	—	○
20	速度稳定精度试验	5.3.4	6.20	—	○
21	过载保护试验	5.4.1	6.21	—	○
22	瞬时断电保护试验	5.4.2	6.22	—	○
23	断相保护试验	5.4.3	6.23	○	○
24	加、减速时间连续可调试	5.4.4	6.24	○	○
25	频率分辨率试验	5.4.5	6.25	○	○
26	正、反相序功能试验	5.4.6	6.26	○	○
27	EMC电磁兼容试验	5.5	6.27	—	○
28	隔离开关分断能力试验	5.6	6.28	—	○
29	电容器放电试验	5.7	6.29	—	○
30	控制功能	5.8	6.30	—	○

注：a 表示应进行检验的项目； b 为不检验项目。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目见表10。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 设计、结构、材料、工艺有较大改变时；
- b) 停产二年后，恢复生产时；
- c) 连续生产，每三年一次；
- d) 国家有关机构提出要求时。

7.3.2 型式检验应从已出厂检验合格的产品中按GB/T 10111的要求随机抽取一台进行（抽样基数三台）。若任何一项检验不合格时，则加倍抽样对该项进行复检，若仍有不合格时，则判此批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 外壳上应有“Exd[ib]I”或“ExdI”标志、安全标志“MA”、接地装置和警告牌。MA标志应符合AQ 1043要求。

8.1.2 产品外壳明显处应设置铭牌。铭牌材质应符合GB 3836.1的有关要求。铭牌的内容应包括：

- a) 型号、名称；
- b) 防爆标志；
- c) 防爆合格证号；
- d) 安全标志编号；
- e) 主要技术参数；电源输入电压、本安输出、电源输入频率、输出频率范围、额定输出容量；
- f) 产品编号和出厂日期；
- g) 制造厂名称；
- h) 产品重量；
- j) 产品尺寸。

8.2 包装

8.2.1 包装按GB/T 13384的规定进行。

8.2.2 包装储运标志按GB/T 191的规定进行。

8.2.3 随机文件：

- a) 装箱单（含随机附件）；
- b) 产品合格证；
- c) 产品使用说明书（按GB 9969.1的规定编写）。

8.3 运输

运输方式不限，在运输中应避免强烈的振动冲击和日晒雨淋。

8.4 贮存

产品应贮存在-10℃~50℃，相对湿度不大于95%，无腐蚀性物质，空气中不含有腐蚀性有害气体，通风良好的仓库。