

编号：ABGZ-MA-ABD-2017-01

# 矿用产品安全标志审核发放实施规则

## 低压变频调速类

2017-03-15 发布

2017-05-01 实施

---

安标国家矿用产品安全标志中心

# 目录

0 引言.....	1
1 适用范围.....	1
2 基本模式.....	1
3 主要依据标准.....	1
4 申请人应具备的条件.....	2
5 首次申办.....	2
5.1 申请与受理.....	2
5.2 技术评估.....	4
5.3 产品检验.....	4
5.4 工厂评审.....	5
5.5 综合评定与证书发放.....	6
6 持证后的监督.....	6
6.1 监督频次与方式.....	7
6.2 监督内容.....	7
6.3 监督结果的处理.....	7
7 延续申办.....	8
8 变更申办.....	9
8.1 持证人变更.....	9
8.2 产品变更.....	10
8.3 实施规则变更.....	10
9 扩展申办.....	10
10 批次申办.....	11
10.1 审核发放模式.....	11
10.2 申请与受理.....	11
10.3 技术评估.....	11
10.4 抽样检验.....	12
10.5 证书发放.....	12
11 附则.....	12

## 0 引言

本规则规定了矿用低压变频调速类产品安全标志审核发放的基本原则和要求。

本规则与矿用产品安全标志审核发放通用规则配套使用。

## 1 适用范围

本规则适用于矿用防爆交流变频器、矿用防爆变频调速装置、矿用防爆整流器、矿用防爆逆变器、矿用防爆机车逆变器、矿用一般型机车逆变器、矿用防爆机车调速器、矿用一般型机车调速器等产品安全标志审核发放工作的实施。

其它类型的低压变频器也可参照本规则实施。

## 2 基本模式

技术评估+产品检验+工厂评审+持证后监督

## 3 主要依据标准

主要依据标准见下表。

序号	产品名称	依据标准	备注
1	矿用隔爆（兼本质安全）型交流变频器、矿用隔爆（兼本质安全）型变频调速装置、矿用隔爆（兼本质安全）型整流器、矿用隔爆（兼本质安全）型逆变器	GB 3836 系列标准 MT 1099-2009	/
2	矿用隔爆（兼本质安全）型机车逆变器	GB 3836 系列标准	矿用防爆机车逆变器安全技术要求
3	矿用隔爆（兼本质安全）型机车调速器	GB 3836 系列标准	矿用防爆机车调速器安全技术要求
4	矿用一般型机车逆变器	/	矿用一般型机车逆变器安全技术要求
5	矿用一般型机车调速器		矿用一般型机车调速器安全技术要求

## 4 申请人应具备的条件

申请人应为法人单位，并满足以下要求：

- (1) 营业执照在有效期内，所申请的产品在经营范围内；
- (2) 具备与申请产品相适应的专业技术人员；
- (3) 具备申请产品生产所需的固定场所；
- (4) 具有质量管理机构和质量管理体系文件；
- (5) 具备申请产品成品总装调试能力；
- (6) 具备申请产品的出厂检验能力。

OEM 方式申请人应具备的条件见《OEM 方式补充规定》（ABGZ-MK-05-2017-01）通用规则。

## 5 首次申办

产品首次申办安全标志时，主要流程包括：申请、初审与受理、技术评估、产品检验、工厂评审、综合评定与证书发放等环节。

### 5.1 申请与受理

#### 5.1.1 网上申报

申请人通过安标国家中心网站（[www.aqbz.org](http://www.aqbz.org)）申办平台提交申请书和申请材料。

#### 5.1.2 申请材料

申请人对所提供资料的真实性负责。安标国家中心和相关检验机构对申请人提供的申请资料进行备案存档，并负有保密的义务。

##### 5.1.2.1 矿用产品安全标志申请书

包括企业基本情况登记表、承诺书、申请产品登记表。

##### 5.1.2.2 申请人的营业执照。

##### 5.1.2.3 自评估报告

应包括 2 个方面内容及证明材料:

(1) 申请产品满足本规则主要依据标准要求的自检或第三方检验报告;

(2) 申请人工厂质量保证能力满足本规则要求的自评估情况。

#### 5.1.2.4 产品技术文件

申请人应提交以下产品技术文件:产品技术说明书、图纸、主要零(元)部件及原材料明细表。

(1) 技术说明书

明确产品执行国家标准、行业标准的情况。

(2) 图纸

除按《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)的要求提供产品图纸外,还需提供电气原理图。

(3) 主要零(元)部件及原材料明细表。

(4) 产品使用说明书

包括产品执行标准、主要用途和适用范围(必要时包括不适用范围)、使用环境条件、工作条件以及安全警示语句等。

上述产品技术文件的基本要求见附件 1。

#### 5.1.3 初审与受理

安标国家中心接到申请人提交材料后,在 2 个工作日内完成对申请材料的初审,初审合格的,向申请人发出受理通知书、制定本次申办具体实施方案,同时征求申请人所在省安监局(煤监局)意见;初审不合格的,发出整改告知书,申请人整改后重新提交申请。

#### 5.1.4 实施方案制定

安标国家中心在受理后 5 个工作日内,依据产品审核发放实施规则、申办产品历史信息、申请人分类管理类别制定本次申办产品具体实施方案,并通

知申请人。双方对实施方案达成一致的，安标国家中心与申请人签订合同。  
实施方案一般包括以下内容：

- (1) 安全标志审核发放依据的实施规则；
- (2) 工作流程及时限；
- (3) 审核发放预计费用；
- (4) 其它事项。

## 5.2 技术评估

签订合同后，安标国家中心结合本次申办实施方案，在 10 个工作日内对申请产品进行评估，确认产品检验机构。符合要求的，向检验机构发出检验委托书，同时向申请人发出通知书；不符合要求的，通知申请人进行整改。

## 5.3 产品检验

产品检验由安标国家中心委托相关检验机构进行。检验机构收到委托书后，应在 5 个工作日内对产品技术文件进行初步审核，经审核基本符合附件 1 要求的，通知申请人准备检验样品。

### 5.3.1 检验样品

申请人应按照《低压变频调速类产品安全标志抽送样规范》(附件 2) 要求准备检验样品，样品必须由本次申请的工厂生产，不得借用、租用、购买样品用于检验。

申请人在接到检验机构通知后，应在 15 日内向检验机构寄(送)样品，因特殊原因不能按时寄(送)样品的，申请人应向安标国家中心提出延期申请，延期时间不得超过 6 个月，逾期终止本次申办。

### 5.3.2 检验实施

检验机构收到检验样品后，按《低压变频调速类产品安全标志检验规范》(见附件 3) 规定检验项目进行检验。特殊情况下需增补检验项目时应报

告安标国家中心。

检验机构在检验过程中应结合样品实物、测试结果对产品技术文件进行审核，确保产品技术文件中的技术参数与检验样品的性能参数一致。

### 5.3.3 工作时限

35 个工作日，从检验机构收到样品起计算，不含申请人整改时间。

### 5.3.4 检验报告

产品检验完成后 5 个工作日内，检验机构向安标国家中心提交检验报告、经审核确认的产品技术文件。安标国家中心在 5 个工作日内完成复核，对符合要求的，予以备案并通知检验机构向申请人提供检验报告；对不符合要求的，申请人应在 90 日内完成整改，逾期未完成整改的，终止本次申办。

产品检验不合格的，申请人应在 90 日内完成整改并向安标国家中心申请复检。逾期未完成整改或整改后复检仍不合格的，终止本次申办。

安标国家中心、检验机构、申请人对检验报告、经审核确认的技术文件分别进行备案、存档。

### 5.3.5 样品处置

自检验报告发出之日起，检验样品在检验机构保留时间不少于 30 日。

## 5.4 工厂评审

工厂评审范围包括与申请产品质量和安全性能相关的部门、场所、人员、活动，必要时对产品重要零部件供应商进行延伸评审。

### 5.4.1 评审依据

- (1) 《低压变频调速类产品工厂评审专用要求》（见附件 4）；
- (2) 《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）；
- (3) 《工厂质量保证能力要求》（ABGZ-MK-01-2017-01）。

### 5.4.2 完成时限

工厂评审工作由安标国家中心组织实施，原则上自产品检验报告复核

合格之日起 25 个工作日内完成。申请人可以在安标国家中心网站会员区查询工厂评审通知书及评审时间。

申请人不能按期接受工厂评审时，可申请延期，延期申请至少应在计划评审时间之前 5 个工作日提出，延期申请原则上只能提出 1 次。

#### 5.4.3 评审报告

工厂评审结束后 5 日内，工厂评审组向安标国家中心提交工厂评审报告，安标国家中心在 3 个工作日内完成复核。

#### 5.4.4 评审结论

工厂评审结论为 A 级的，评审合格。

工厂评审结论为 B 或 C 级的，申请人应对不符合项进行整改，整改工作须在 90 日内完成，并向评审组长提交整改报告，经复核整改符合要求的，评审合格；逾期未完成整改或整改不合格的，终止本次申办。

工厂评审结论为 D 级或否决项不合格的，申请人应 90 日内按要求完成整改，并向评审组长提交整改报告。经复核整改符合要求的，安标国家中心原则上对整改情况需要安排一次复评审。逾期未完成整改、整改不合格或复评审不合格的，终止本次申办。

### 5.5 综合评定与证书发放

对完成技术评估、产品检验和工厂评审的产品，安标国家中心在 3 个工作日内完成综合评定。综合评定符合要求的，发放有效期为 5 年的安全标志证书，准许使用安全标志标识，并上网公告；不符合要求的，通知申请人进行整改。

## 6 持证后的监督

证书的有效性通过监督保证。安标国家中心依据本规则对持证人及持证产品进行监督，以督促持证人遵守矿用产品安全标志管理有关规定，按



备案的技术文件和安全标志审核发放要求组织生产。

## 6.1 监督频次与方式

持证人及持证产品监督检查的频次与方式结合生产单位类别确定, 详见下表:

生产单位类别	监督评审	监督检验
1类	每18个月进行1次, 预先通知	无
2类	每12个月进行1次, 预先通知	一个持证周期进行1次检验, 预先通知
3类	每12个月进行1次, 不预先通知	一个持证周期进行1次检验, 不预先通知

## 6.2 监督内容

### 6.2.1 监督评审

首次申办工厂评审的内容均可作为监督评审的内容, 重点对持证人生产和库存的产品进行一致性检查。

### 6.2.2 监督检验

采取抽样检验方式, 样品数量按《低压变频调速类产品安全标志抽送样规范》(附件2)执行, 检验项目按《低压变频调速类产品安全标志检验规范》(附件3)执行, 其它要求同5.3的规定。

## 6.3 监督结果的处理

### 6.3.1 监督评审

监督评审结论为A级的, 评审合格。

监督评审结论为B或C级的, 持证人应对不符合项进行整改, 整改工作须在30日内完成, 并向评审组长提交整改报告, 经复核整改符合要求的, 评审合格; 逾期未完成整改或整改不合格的, 暂停其安全标志。

监督评审结论为D级或否决项不合格的, 暂停其安全标志, 持证人

应 90 日内按要求完成整改，并向评审组长提交整改报告。经复核整改符合要求的，安标国家中心原则上对整改情况安排一次复评审。暂停时间超过 12 个月，仍未完成整改或未提出恢复申请的，注销其安全标志；整改不合格或复评审仍不合格的，撤销其安全标志。

### 6.3.2 监督检验

产品监督检验不合格的，暂停其安全标志。持证人应 90 日内按要求完成整改，提出抽样复检申请。复检合格的，恢复被暂停的安全标志；逾期未完成整改，注销其安全标志；复检后仍不合格的，撤销其安全标志。

6.3.3 因持证人原因未能进行监督检查的，持证人应在 180 日内接受监督检查，逾期暂停相关产品安全标志。

## 7 延续申办

产品安全标志有效期届满，持证人需延续产品安全标志的，应在证书有效期届满前 180 日提出延续申请。主要流程包括：申请、初审与受理、技术评估、工厂评审、抽样检验、综合评定与证书发放等环节，具体流程可结合持证人该类产品最近一次监督检查结果确定。

延续申办原则上不再对产品技术文件进行审核，产品实施规则发生变化时，应进行差异性审查。

延续评审的内容为首次申办工厂评审全部或部分內容，重点对持证人生产和库存的产品进行一致性检查。

从申请延续的产品中按《低压变频调速类产品安全标志抽送样规范》（附件 2）要求，抽样进行检验。延续检验项目按《低压变频调速类产品安全标志检验规范》（附件 3）执行，其它要求同 5.3 的规定。

经履行相关程序合格的，换发一个周期的安全标志。

## 8 变更申办

产品安全标志有效期内，持证人及持证产品、产品依据审核发放实施规则等发生变更时应履行变更申办程序。

### 8.1 持证人变更

在产品安全标志有效期内，持证人工商注册信息、生产地址发生变更时，应通过安全标志网上申办平台提交变更申请及相关材料。安标国家中心对变更情况进行评估，确定变更程序及要求。基本处理模式见下表：

持证人变更处理表

序号	变更情况		需提交变更材料	处理模式	备注
	持证产品生产地址	工商注册信息			
1	无变更	企业名称或注册地址变化	1.变更申请书 2.变更后营业执照 3.工厂实际生产地址未发生变更的承诺函 4.企业名称变更情况核准通知书（适用于企业名称变更） 5.企业重组或拆分的协议或上级主管部门的行政性文件（适用于企业发生重组或拆分） 6.第三方关于工厂地址名称变化，实际场地未变化的说明（适用于工厂行政区命名变化情况）	原则上持证人所提交资料审核合格后，直接换发安全标志证书。 对因企业重组或拆分致使产品实际生产条件发生变更的，还需进行工厂评审。	变更后提交申请
2		持证人发生重组或拆分			
3	有变更	企业名称和注册地址无变化，工厂搬迁或新增生产工厂	1.变更申请书 2.变更后营业执照 3.变更后的工厂场地权属证明，土地证、房产证或租赁合同 4.工厂搬迁或新增所涉及产品的明细 5.企业名称变更情况核准通知书（适用于企业名称变更）	原则上仅对新的生产地进行工厂评审。	在新场地投入使用前提交申请
4		企业名称或注册地址有变化，同时工厂搬迁或新增生产工厂			

序号	变更情况		需提交变更材料	处理模式	备注
	持证产品生产地址	工商注册信息			
5		企业发生重组或拆分，同时工厂搬迁或新增生产工厂的		变更后的产品生产单位按首次申办程序提交申请	

## 8.2 产品变更

在安全标志有效期内，产品发生变更，符合以下条件之一的，持证人应通过安全标志网上申办平台提出变更申请，同时提交变更前后差异对照表及相关技术文件。

(1) 备案主要零（元）部件明细表中标注“★”项目发生变更、B 类受控件变更不符合备注要求的；

(2) 产品主要技术参数发生变更；

(3) 产品防爆结构发生变更。

经差异性的审核和检验合格的，换发安全标志，有效期不变。

同时申请延续安全标志的，安标国家中心对变更情况进行评估，确定具体的实施方案和流程。

## 8.3 实施规则变更

在安全标志有效期内，本实施规则发生变更新版时，持证人应根据换版方案要求，履行变更程序。

## 9 扩展申办

持证人在已持证（申请）产品基础上，通过局部变更扩展产品规格型号范围时履行扩展申办程序。持证人通过安全标志网上申办平台提出扩展申请，提交扩展产品与原持证（申请）产品的差异对照表、扩展产品的技术文件等。

申请扩展申办的产品，按《低压变频调速类产品安全标志抽送样规范》（附件2）对产品电压等级的分段进行划分，在同一分段范围内，且属以下情况之一的，执行扩展申办程序：

- （1）采用同一外壳的；
- （2）额定电压、额定频率相同，额定功率不同的。

安标国家中心对扩展申办产品进行评估，确认原持证（申请）产品审核发放工作成果对扩展产品的有效性，原持证产品可完全覆盖新申请产品的，可直接发放安全标志；经评估，需补充进行差异性检验的，经履行程序合格后，发放安全标志。

扩展申办产品的安全标志有效截止日期与原持证产品一致。

## 10 批次申办

申请人仅对生产的某一批产品申请安全标志时，履行批次申办程序。

### 10.1 审核发放模式

技术评估+抽样检验

### 10.2 申请与受理

同本规则“5.1”。

### 10.3 技术评估

签订合同后，安标国家中心结合本次申办实施方案，在10个工作日内对申请产品进行评估，确定产品检验机构。符合要求的，向检验机构发出抽样检验委托书，同时向申请人发出通知书；不符合要求的，通知申请人进行整改。

## 10.4 抽样检验

检验机构对本批次申请产品逐一进行一致性核查后,随机抽取样品进行检验,采用 GB/T 2828.1-2012/ISO 2859-1:1999 一次抽样方案,正常检验,一般检验水平III, AQL 值取 0.65。

检验结果仅对本批次申办产品有效。产品检验不合格的,终止本批次申办。

## 10.5 证书发放

经履行程序合格的,发放安全标志,并在证书中注明本批次产品数量及编号。

证书仅对本批次申办产品有效。

## 11 附则

证书注销、暂停、撤销以及申投诉等本规则未尽事宜,按相关通用实施规则执行。

附件

1. 低压变频调速类产品技术文件基本要求
2. 低压变频调速类产品安全标志抽送样规范
3. 低压变频调速类产品安全标志检验规范
4. 低压变频调速类产品工厂评审专用要求
5. 矿用防爆型机车逆变器等产品安全技术要求

## 附件 1

### 低压变频调速类产品技术文件基本要求

#### 一、矿用隔爆（兼本质安全）型交流变频器（变频调速装置）

##### （一）产品技术说明

申请人应参照 MT 1099-2009 编制产品技术说明书，明确相关技术参数及要求，产品技术说明书应满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)及以下要求：

##### 1. 产品名称

（1）矿用隔爆（兼本质安全）型交流变频器

（2）矿用隔爆（兼本质安全）型变频调速装置，包含矿用隔爆（兼本质安全）型整流器、矿用隔爆（兼本质安全）型逆变器、矿用隔爆型滤波电抗器、矿用隔爆型滤波器、矿用隔爆型电抗器等产品。

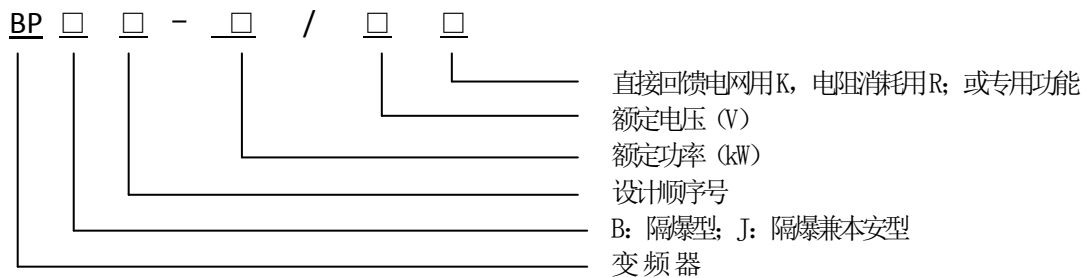
##### 2. 用途和使用范围

##### 3. 执行标准

应包括 GB3836.1-2010、GB3836.2-2010、GB3836.4-2010、MT 1099-2009、GB/T12668.2 - 2002、GB/T12668.3-2012。

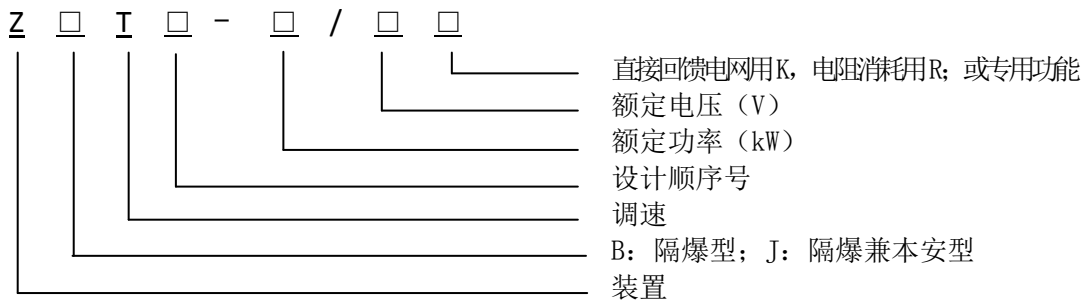
##### 4. 产品型号

4.1 低压交流变频器产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



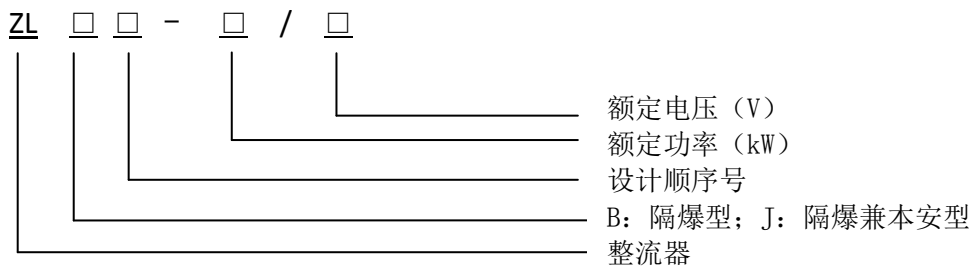
注：这种型号的产品整流单元与逆变单元为一整体。

4.2 变频调速装置产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下

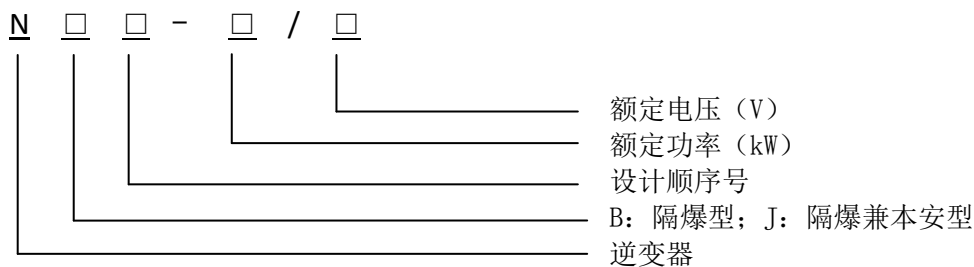


注：这种型号的产品整流单元与逆变单元为分体式。

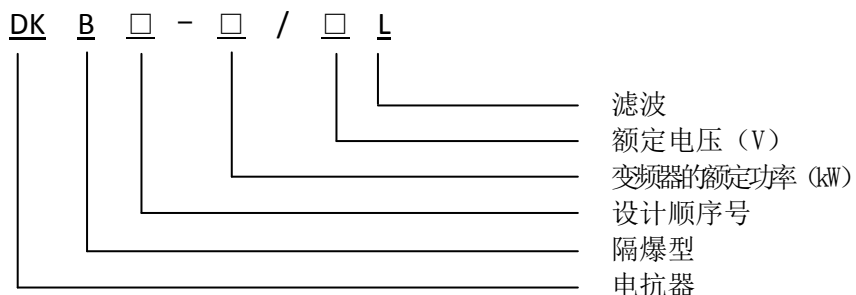
4.2.1 整流器产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



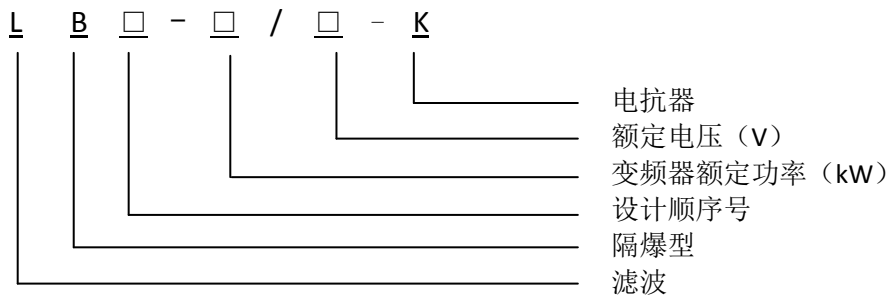
4.2.2 逆变器产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



4.3 滤波电抗器产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



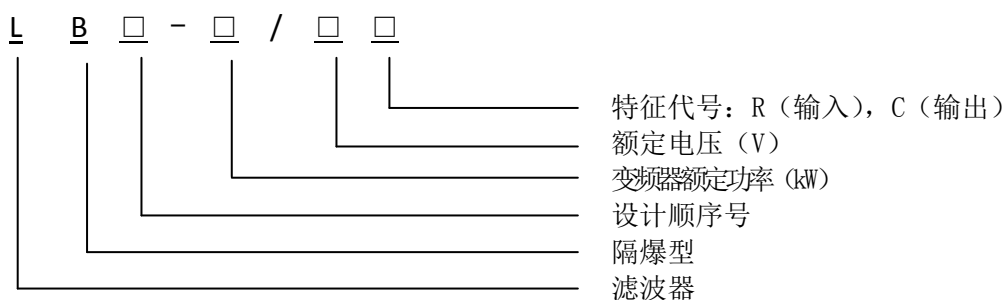
或者是



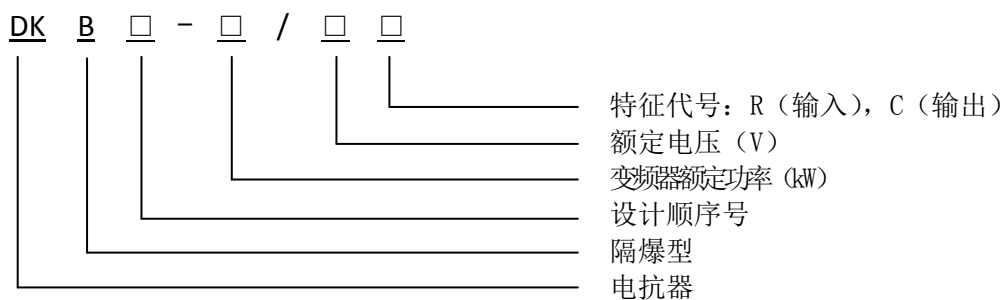
注：这种型号的产品滤波器与电抗器在同一箱体中。



4.4 滤波器产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



4.5 电抗器产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



5.工作（环境）条件

6.技术参数

6.1 变频器产品应明确以下内容：

- （1）额定功率；
- （2）额定输入电压；
- （3）额定输入电流；
- （4）输出电压范围；
- （5）输出电流范围；
- （6）额定工作频率；
- （7）输出频率范围；
- （8）本安参数（本安型产品填写）。

6.2 整流器产品应明确以下内容：

- （1）额定功率；
- （2）额定输入电压；
- （3）额定输入电流；
- （4）额定输入频率；
- （5）本安参数（本安型产品填写）。

6.3 逆变器产品应明确以下内容：

- (1) 额定功率;
- (2) 输出电压范围;
- (3) 输出电流范围;
- (4) 额定工作频率;
- (5) 输出频率范围;
- (6) 本安参数 (本安型产品填写)。

6.4 滤波电抗器、滤波器、电抗器等产品应明确以下内容:

- (1) 配接功率;
- (2) 额定电压;
- (3) 额定电流。

## 7.技术要求

至少应明确以下内容:

- (1) 工频耐压试验;
- (2) 绝缘电阻;
- (3) 温升试验;
- (4) 压频比试验;
- (5) 恒转矩、恒功率特性试验 (无恒功率段的则恒功率调速性能不适用);
- (6) 过压、欠压保护;
- (7) 速度稳定精度试验;
- (8) 电容器放电试验;
- (9) 漏电闭锁。

## 8.试验方法

执行 MT 1099-2009、GB/T12668.3-2012 相关规定。如有性能超出以上标准的规定,应明确具体试验方法。

9、本技术说明书中未列出的技术条款,均按 MT 1099-2009 的相关要求执行。

## (二) 产品图纸

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)中的图纸要求外,电气原理图还应满足以下要求:

- (1) 须遵循相关国家标准绘制元器件和连接线;
- (2) 在原理图中各个电器元器件应分别绘在它们完成作用的地方;

(3) 区别主电路与控制电路，主电路放在原理图的左边(或上部)，控制电路放在原理图的右边(或下部)；

(4) 应明确主电路与控制电路的电压值；

(5) 应明确工频回路或辅助回路所接设备的名称，以及该回路的功率值或电流值；

(6) 电器元器件的触点应表示正常位置，即在线圈没有通电或机械尚未动作时的位置；

(7) 以明细栏等方式列出真空接触器、隔离开关、控制变压器、变频器、IGBT模块、整流二极管、电抗器、滤波器和保护器等规格、型号等；

(8) 应有正确的产品型号、名称；

(9) 应有编制、审核、批准等人员签字。

### (三) 主要零（元）部件及重要原材料明细表

生产单位应对组成产品的全部零（元）部件及原材料实施受控管理，确保产品整体的安全性能。安标国家中心在生产单位受控管理的基础上，对产品的主要零（元）部件及重要原材料实施受控管理。

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）中的《主要零（元）部件及重要原材料明细表》要求外，申请人应按申请产品实际组成填写并提交《产品主要零（元）部件及重要原材料明细表》。

表 1 为常规矿用隔爆（兼本质安全）型交流变频器产品的受控主要零（元）部件，除表 1 所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

表 1 主要零（元）部件及重要原材料明细表

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	变频器	√★	√★			C	
2	IGBT 模块	√★	√★			C	
3	整流二极管	√★	√★			C	
4	电容	√★	√★			C	
5	真空接触器	√★	√★			C	

6	真空管	√/★	√/★			C	
7	隔离换向开关	√/★	√/★			C	
8	滤波器	√/★	√/★			C	
9	电抗器	√/★	√/★			C	
10	保护器	√/★	√/★			C	
11	塑料风叶	√/★	√/★			C	
12	隔爆型三相异步电动机	√	√		√	B	
13	外置隔爆型散热风机	√	√		√	B	
14	矿用隔爆型滤波电抗器	√/★	√/★		√	A	
15	矿用隔爆型滤波器	√/★	√/★		√	A	
16	矿用隔爆型电抗器	√/★	√/★		√	A	
注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；							

表 2 为常规矿用隔爆（兼本质安全）型变频调速装置产品的受控主要零（元）部件，除表 2 所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

**表 2 主要零（元）部件及重要原材料明细表**

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	矿用隔爆（兼本质安全）型整流器	√/★	√/★		√	A	
2	矿用隔爆（兼本质安全）型逆变器	√/★	√/★		√	A	
3	矿用隔爆型滤波电抗器	√/★	√/★		√	A	
4	矿用隔爆型滤波器	√/★	√/★		√	A	
5	矿用隔爆型电抗器	√/★	√/★		√	A	
注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；							

表 3 为常规矿用隔爆（兼本质安全）型整流器产品的受控主要零（元）部件，除表 3 所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

表 3 主要零（元）部件及重要原材料明细表

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	整流器	√/★	√/★			C	
2	IGBT 模块	√/★	√/★			C	
3	整流二极管	√/★	√/★			C	
4	电容	√/★	√/★			C	
5	真空接触器	√/★	√/★			C	
6	真空管	√/★	√/★			C	
7	隔离换向开关	√/★	√/★			C	
8	滤波器	√/★	√/★			C	
9	电抗器	√/★	√/★			C	
10	保护器	√/★	√/★			C	
11	塑料风叶	√/★	√/★			C	
12	隔爆型三相异步电动机	√	√			B	
13	外置隔爆型散热风机	√	√			B	

注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；

表 4 为常规矿用隔爆（兼本质安全）型逆变器产品的受控主要零（元）部件，除表 4 所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

表 4 主要零（元）部件及重要原材料明细表

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	逆变器	√/★	√/★			C	
2	IGBT 模块	√/★	√/★			C	
3	整流二极管	√/★	√/★			C	
4	电容	√/★	√/★			C	
5	真空接触器	√/★	√/★			C	

6	真空管	√/★	√/★			C	
7	滤波器	√/★	√/★			C	
8	电抗器	√/★	√/★			C	
9	保护器	√/★	√/★			C	
10	塑料风叶	√/★	√/★			C	
11	隔爆型三相异步电动机	√	√		√	B	
12	外置隔爆型散热风机	√	√		√	B	

注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；

表 5 为常规矿用隔爆型滤波电抗器产品的受控主要零（元）部件，除表 5 所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

**表 5 主要零（元）部件及重要原材料明细表**

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	滤波器	√/★	√/★			C	
2	电抗器	√/★	√/★			C	

注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；

表 6 为常规矿用隔爆型滤波器产品的受控主要零（元）部件，除表 6 所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

**表 6 主要零（元）部件及重要原材料明细表**

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	滤波器	√/★	√/★			C	

注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；

表 7 为常规矿用隔爆型电抗器产品的受控主要零（元）部件，除表 7 所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。



- (3) 额定输入电流;
- (4) 输出电压范围;
- (5) 输出电流范围;
- (6) 额定工作频率;
- (7) 输出频率范围;
- (8) 本安参数(本安型产品填写)。

#### 7.技术要求

至少应明确以下内容:

- (1) 工频耐压试验;
- (2) 绝缘电阻;
- (3) 温升试验;
- (4) 过热保护。

#### 8.试验方法

执行 JB/T10774-2007 相关规定。如有性能超出以上标准的规定,应明确具体试验方法。

9、本技术说明书中未列出的技术条款,均按《矿用防爆型机车逆变器安全技术要求》的相关要求执行。

### (二) 产品图纸

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)中的图纸要求外,电气原理图还应满足以下要求:

- (1) 须遵循相关国家标准绘制元器件和连接线;
- (2) 在原理图中各个电器元器件应分别绘在它们完成作用的地方;
- (3) 区别主电路与控制电路,主电路放在原理图的左边(或上部),控制电路放在原理图的右边(或下部);
- (4) 应明确主电路与控制电路的电压值;
- (5) 电器元器件的触点应表示正常位置,即在线圈没有通电或机械尚未动作时的位置;
- (6) 以明细栏等方式列出直流接触器、开关电源、逆变器、IGBT 模块、整流二极管、电抗器和滤波器等的规格、型号等;
- (7) 应有正确的产品型号、名称;



(8) 应有编制、审核、批准等人员签字。

### (三) 主要零(元)部件及重要原材料明细表

生产单位应对组成产品的全部零(元)部件及原材料实施受控管理,确保产品整体的安全性能。安标国家中心在生产单位受控管理的基础上,对产品的主要零(元)部件及重要原材料实施受控管理。

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)中的《主要零(元)部件及重要原材料明细表》要求外,申请人应按申请产品实际组成填写并提交《产品主要零(元)部件及重要原材料明细表》(格式见表8)。

表8为常规矿用隔爆(兼本质安全)型机车逆变器产品的受控主要零(元)部件,除表8所列主要零(元)部件外,申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零(元)部件也应在表中填写。

表8 主要零(元)部件及重要原材料明细表

序号	零部件(材料)名称	规格型号(材料)	生产单位	安标编号(或其它认证编号)	有效期	受控类别	备注
1	逆变器	√★	√★			C	
2	IGBT 模块	√★	√★			C	
3	整流二极管	√★	√★			C	
4	电容	√★	√★			C	
5	直流接触器	√★	√★			C	
6	开关电源	√★	√★			C	

注:√为该栏目需填写对应信息;标★对应项目发生变化时,应向安标国家中心提交变更申请;

### (四) 产品使用说明书

执行《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)的要求。

## 三、矿用隔爆(兼本质安全)型机车调速器

### (一) 产品技术说明

申请人应参照安全技术要求编制产品技术说明书,明确相关技术参数及要求,产品技术说明书应满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)及以下要求:

#### 1. 产品名称

矿用隔爆(兼本质安全)型机车调速器

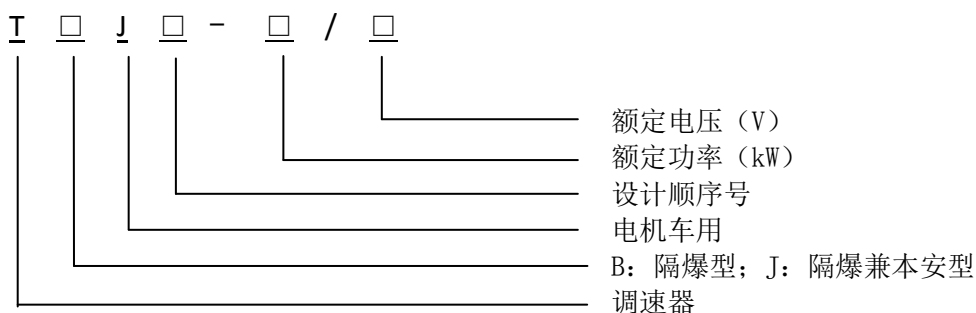
## 2.用途和使用范围

## 3.执行标准

应包括 GB3836.1-2010、GB3836.2-2010、GB3836.4-2010、JB/T10774-2007。

## 4.产品型号

产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



## 5.工作（环境）条件

## 6.技术参数

应明确以下内容：

- (1) 额定功率；
- (2) 额定输入电压；
- (3) 额定输入电流；
- (4) 输出电压范围；
- (5) 输出电流范围；
- (6) 额定工作转速；
- (7) 输出转速范围；
- (8) 本安参数（本安型产品填写）。

## 7.技术要求

至少应明确以下内容：

- (1) 工频耐压试验；
- (2) 绝缘电阻；
- (3) 温升试验；
- (4) 过热保护。

## 8.试验方法

执行 JB/T10774-2007 相关规定。如有性能超出以上标准的规定，应明确具体试验

方法。

9、本技术说明书中未列出的技术条款，均按《矿用防爆型机车调速器安全技术要求》的相关要求执行。

## （二）产品图纸

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）中的图纸要求外，电气原理图还应满足以下要求：

- （1）须遵循相关国家标准绘制元器件和连接线；
- （2）在原理图中各个电器元器件应分别绘在它们完成作用的地方；
- （3）区别主电路与控制电路，主电路放在原理图的左边(或上部)，控制电路放在原理图的右边(或下部)；
- （4）应明确主电路与控制电路的电压值；
- （5）电器元器件的触点应表示正常位置，即在线圈没有通电或机械尚未动作时的位置；
- （6）以明细栏等方式列出直流接触器、开关电源、控制模块、IGBT 模块、整流二极管、电抗器和滤波器等规格、型号等；
- （7）应有正确的产品型号、名称；
- （8）应有编制、审核、批准等人员签字。

## （三）主要零（元）部件及重要原材料明细表

生产单位应对组成产品的全部零（元）部件及原材料实施受控管理，确保产品整体的安全性能。安标国家中心在生产单位受控管理的基础上，对产品的主要零（元）部件及重要原材料实施受控管理。

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）中的《主要零（元）部件及重要原材料明细表》要求外，申请人应按申请产品实际组成填写并提交《产品主要零（元）部件及重要原材料明细表》（格式见表9）。

表9为常规矿用防爆型机车调速器产品的受控主要零（元）部件，除表9所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

表 9 主要零（元）部件及重要原材料明细表

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	控制模块	√/★	√/★			C	
2	IGBT 模块	√/★	√/★			C	
3	整流二极管	√/★	√/★			C	
4	电容	√/★	√/★			C	
5	直流接触器	√/★	√/★			C	
6	开关电源	√/★	√/★			C	

注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；

#### （四）产品使用说明书

执行《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）的要求。

### 四、矿用一般型机车逆变器

#### （一）产品技术说明

申请人应参照《矿用一般型机车逆变器安全技术要求》编制产品技术说明书，明确相关技术参数及要求，产品技术说明书应满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》

（ABGZ-MK-07-2017-01）及以下要求：

##### 1. 产品名称

矿用一般型机车逆变器

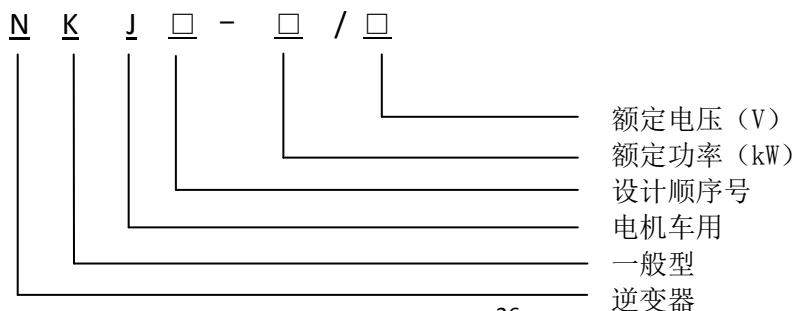
##### 2. 用途和使用范围

##### 3. 执行标准

应包括 GB/T12173-2008、JB/T10774-2007。

##### 4. 产品型号

产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



## 5.工作（环境）条件

## 6.技术参数

应明确以下内容:

- (1) 额定功率;
- (2) 额定输入电压;
- (3) 额定输入电流;
- (4) 输出电压范围;
- (5) 输出电流范围;
- (6) 额定工作频率;
- (7) 输出频率范围。

## 7.技术要求

至少应明确以下内容:

- (1) 工频耐压试验;
- (2) 绝缘电阻;
- (3) 温升试验;
- (4) 过热保护。

## 8.试验方法

执行 GB/T12173-2008、JB/T10774-2007 相关规定。如有性能超出以上标准的规定，应明确具体试验方法。

9、本技术说明书中未列出的技术条款，均按《矿用一般型机车逆变器安全技术要求》的相关要求执行。

## (二) 产品图纸

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)中的图纸要求外，电气原理图还应满足以下要求:

- (1) 须遵循相关国家标准绘制元器件和连接线;
- (2) 在原理图中各个电器元器件应分别绘在它们完成作用的地方;
- (3) 区别主电路与控制电路，主电路放在原理图的左边(或上部)，控制电路放在原理图的右边(或下部);
- (4) 应明确主电路与控制电路的电压值;
- (5) 电器元器件的触点应表示正常位置，即在线圈没有通电或机械尚未动作时

的位置；

(6) 以明细栏等方式列出直流接触器、开关电源、逆变器、IGBT 模块、整流二极管、电抗器和滤波器等规格、型号等；

(7) 应有正确的产品型号、名称；

(8) 应有编制、审核、批准等人员签字。

### (三) 主要零（元）部件及重要原材料明细表

生产单位应对组成产品的全部零（元）部件及原材料实施受控管理，确保产品整体的安全性能。安标国家中心在生产单位受控管理的基础上，对产品的主要零（元）部件及重要原材料实施受控管理。

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）中的《主要零（元）部件及重要原材料明细表》要求外，申请人应按申请产品实际组成填写并提交《产品主要零（元）部件及重要原材料明细表》（格式见表 10）。

表 10 为常规矿用一般型机车逆变器产品的受控主要零（元）部件，除表 10 所列主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

表 10 主要零（元）部件及重要原材料明细表

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	逆变器	√/★	√/★			C	
2	IGBT 模块	√/★	√/★			C	
3	整流二极管	√/★	√/★			C	
4	电容	√/★	√/★			C	
5	直流接触器	√/★	√/★			C	
6	开关电源	√/★	√/★			C	

注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；

### (四) 产品使用说明书

执行《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）的要求。

## 五、矿用一般型机车调速器

### (一) 产品技术说明

申请人应参照《矿用一般型机车调速器安全技术要求》编制产品技术说明书，明确相关技术参数及要求，产品技术说明书应满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）及以下要求：

#### 1.产品名称

矿用一般型机车调速器

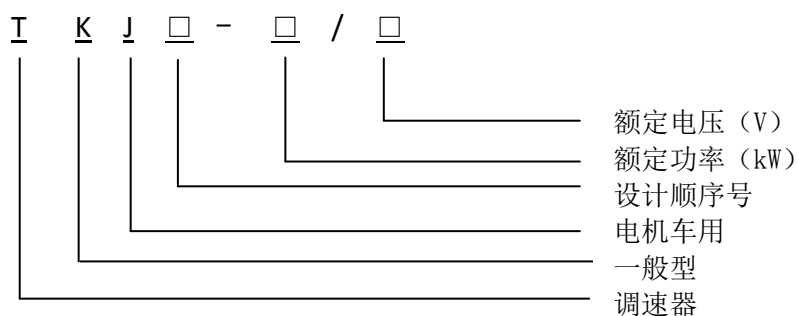
#### 2.用途和使用范围

#### 3.执行标准

应包括 GB/T12173-2008、JB/T10774-2007。

#### 4.产品型号

产品型号：可参照 MT/T 154.2 规定，具体如下



#### 5.工作（环境）条件

#### 6.技术参数

应明确以下内容：

- (1) 额定功率；
- (2) 额定输入电压；
- (3) 额定输入电流；
- (4) 输出电压范围；
- (5) 输出电流范围；
- (6) 额定工作转速；
- (7) 输出转速范围。

#### 7.技术要求

至少应明确以下内容：

- (1) 工频耐压试验；
- (2) 绝缘电阻；

(3) 温升试验;

(4) 过热保护。

## 8. 试验方法

执行 GB/T12173-2008、JB/T10774-2007 相关规定。如有性能超出以上标准的规定，应明确具体试验方法。

9、本技术说明书中未列出的技术条款，均按《矿用一般型机车调速器安全技术要求》的相关要求执行。

## (二) 产品图纸

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)中的图纸要求外，电气原理图还应满足以下要求：

(1) 须遵循相关国家标准绘制元器件和连接线；

(2) 在原理图中各个电器元器件应分别绘在它们完成作用的地方；

(3) 区别主电路与控制电路，主电路放在原理图的左边(或上部)，控制电路放在原理图的右边(或下部)；

(4) 应明确主电路与控制电路的电压值；

(5) 电器元器件的触点应表示正常位置，即在线圈没有通电或机械尚未动作时的位置；

(6) 以明细栏等方式列出直流接触器、开关电源、控制模块、IGBT 模块、整流二极管、电抗器和滤波器等规格、型号等；

(7) 应有正确的产品型号、名称；

(8) 应有编制、审核、批准等人员签字。

## (三) 主要零(元)部件及重要原材料明细表

生产单位应对组成产品的全部零(元)部件及原材料实施受控管理，确保产品整体的安全性能。安标国家中心在生产单位受控管理的基础上，对产品的主要零(元)部件及重要原材料实施受控管理。

除满足《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-07-2017-01)中的《主要零(元)部件及重要原材料明细表》要求外，申请人应按申请产品实际组成填写并提交《产品主要零(元)部件及重要原材料明细表》(格式见表 11)。

表 11 为常规矿用一般型机车调速器产品的受控主要零(元)部件，除表 11 所列



主要零（元）部件外，申请产品如装配其他涉及产品安全性能的零（元）部件也应在表中填写。

**表 11 主要零（元）部件及重要原材料明细表**

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材料）	生产单位	安标编号（或其它认证编号）	有效期	受控类别	备注
1	控制模块	√/★	√/★			C	
2	IGBT 模块	√/★	√/★			C	
3	整流二极管	√/★	√/★			C	
4	电容	√/★	√/★			C	
5	直流接触器	√/★	√/★			C	
6	开关电源	√/★	√/★			C	
注：√为该栏目需填写对应信息；标★对应项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请；							

#### （四）产品使用说明书

执行《防爆及矿用一般型产品通用要求》（ABGZ-MK-07-2017-01）的要求。

## 附件 2

## 低压变频调速类产品安全标志抽送样规范

序号	产品名称	抽样基数（套）	抽样数量（套）	类型划分原则
1	矿用隔爆（兼本质安全）型交流变频器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
2	矿用隔爆（兼本质安全）型变频调速装置	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
3	矿用隔爆（兼本质安全）型整流器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
4	矿用隔爆（兼本质安全）型逆变器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
5	矿用隔爆型滤波电抗器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
6	矿用隔爆型滤波器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
7	矿用隔爆型电抗器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
8	矿用隔爆（兼本质安全）型机车逆变器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
9	矿用隔爆（兼本质安全）型机车调速器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
10	矿用一般型机车逆变器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。
11	矿用一般型机车调速器	$\geq 1$	1	每个规格型号分别进行检验。

### 附件 3

## 低压变频调速类产品安全标志检验规范

### 一、矿用隔爆（兼本质安全）型交流变频器、矿用隔爆（兼本质安全）型变频调速装置等产品

矿用隔爆（兼本质安全）型交流变频器、矿用隔爆（兼本质安全）型变频调速装置等，包括了矿用隔爆（兼本质安全）型整流器、矿用隔爆（兼本质安全）型逆变器，和配套使用的矿用隔爆型滤波电抗器、矿用隔爆型滤波器、矿用隔爆型电抗器等产品，出厂检验及安标检验项目见表 1，如果产品具备新性能、新功能且涉及安全的应增加相应的检验项目。

表 1 产品检验项目、要求

序号	首次检验项目	依据标准条款（技术要求）	延续（监督） 检验项目	出厂检 验项目	备注
1	工频耐压试验	MT 1099-2009 第 4.5.2.4 条	√	√	
2	绝缘电阻	MT 1099-2009 第 4.5.2.5、 4.5.2.6 条	√	√	
3	温升试验	MT 1099-2009 第 4.5.2.1、 4.5.2.2 条	√ <sup>1</sup>	—	
4	压频比试验	MT 1099-2009 第 3.3.4 条	√ <sup>1</sup>	—	
5	恒转矩、恒功率特 性试验	MT 1099-2009 第 4.5.1 条	√ <sup>1</sup>	—	
6	过载保护试验	MT 1099-2009 第 4.8.1 条	√	√	
7	瞬时断电保护	MT 1099-2009 第 4.8.2 条	√	√	
8	断相保护	MT 1099-2009 第 4.8.3 条	√	√	
9	短路保护	MT 1099-2009 第 4.8.4 条	√	√	
10	过压、欠压保护	MT 1099-2009 第 4.8.5 条	√	√	
11	频率分辨率	MT 1099-2009 第 4.9 条	√	√	
12	正反相序功能	MT 1099-2009 第 4.10 条	√	√	
13	加、减速时间连续 可调试	MT 1099-2009 第 4.11 条	√	√	
14	轻载试验	MT 1099-2009 第 4.12 条	—	√	
15	电压波动试验	MT 1099-2009 第 4.13 条	√ <sup>1</sup>	—	

16	电磁辐射骚扰	GB 12668.3-2012 第 6.4.2.4 条、MT1099-2009 第 4.14.1 条	√ <sup>1</sup>	—	
17	传导骚扰电压试验	GB 12668.3-2012 第 6.4.2.2 条、MT 1099-2009 第 4.14.2 条	√ <sup>1</sup>	—	
18	谐波含量试验	GB/T 14549-1993 第 4 条、第 5 条及 MT 1099-2009 第 4.15.1 条、第 4.15.2 条	√ <sup>1</sup>	—	
19	电压允许偏差试验	GB/T 12325-2008 第 4 条及 MT 1099-2009 第 4.15.3 条	√ <sup>1</sup>	—	
20	频率允许偏差试验	GB/T 15945-2008 第 3 条及 MT 1099-2009 第 4.15.4 条	√ <sup>1</sup>	—	
21	三相电压允许不平衡度试验	GB/T 15543-2008 第 6 条及 MT 1099-2009 第 4.15.5 条	√ <sup>1</sup>	—	
22	速度稳定精度试验	速度稳定度应不大于 0.1% 或 0.5%	√ <sup>1</sup>	—	
23	电容器放电试验	变频器断电后, 电容器放电至剩余能量 0.2mJ 所需要的时间不能大于 10min 或 15min	√	√	
24	漏电闭锁保护试验	MT/T661-2011 第 5.3.7.2 条	√	√	
25	结构及防爆性能要求	参照《防爆及矿用一般型产品通用要求》执行			
注: √ <sup>1</sup> 仅延续检验进行该项目试验。					

## 二、矿用隔爆（兼本质安全）型机车逆变器产品

矿用隔爆（兼本质安全）型机车逆变器产品出厂检验及安标检验项目见表 2，如果产品具备新性能、新功能且涉及安全的应增加相应的检验项目。

表 2 矿用隔爆（兼本质安全）型机车逆变器产品检验项目、要求

序号	首次检验项目	依据标准条款（技术要求）	延续(监督)检验项目	出厂检验项目	备注
1	工频耐压试验	安全技术要求第 4.4.14.2 条	√	√	
2	绝缘电阻	安全技术要求第 4.4.14.1 条	√	√	
3	温升试验	安全技术要求第 4.4.12 条	√ <sup>1</sup>	—	
4	额定输出电压试验	安全技术要求第 4.4.1 条	√ <sup>1</sup>	—	
5	轻载试验	安全技术要求第 4.4.2 条	—	√	
6	过载能力试验	安全技术要求第 4.4.3 条	√ <sup>1</sup>	—	

7	电压波动试验	安全技术要求第 4.4.4 条	√ <sup>1</sup>	—	
8	电压不对称度试验	安全技术要求第 4.4.5 条	√ <sup>1</sup>	—	
9	电压精度试验	安全技术要求第 4.4.6 条	√ <sup>1</sup>	—	
10	频率稳定度试验	安全技术要求第 4.4.7 条	√	—	
11	频率分辨率	安全技术要求第 4.4.8 条	√	√	
12	负载特性试验	安全技术要求第 4.4.9 条	√ <sup>1</sup>	—	
13	加、减速时间连续可调	安全技术要求第 4.4.10 条	√	√	
14	正反相序功能	安全技术要求第 4.4.11 条	√	√	
15	过载保护	安全技术要求第 4.4.13.1 条	√	√	
16	过热保护试验	安全技术要求第 4.4.13.2 条	√	√	
17	瞬时断电保护	安全技术要求第 4.4.13.3 条	√	√	
18	输出缺相保护	安全技术要求第 4.4.13.4 条	√	√	
19	过压、欠压保护	安全技术要求第 4.4.13.5 条	√	√	
20	短路保护	安全技术要求第 4.4.13.6 条	√	√	
21	电容器放电试验	安全技术要求第 4.3.12 条	√	√	
22	振动试验	安全技术要求第 4.4.15 条	√ <sup>1</sup>	—	
23	冲击试验	安全技术要求第 4.4.15 条	√ <sup>1</sup>	—	
24	结构及防爆性能要求	参照《防爆及矿用一般型产品通用要求》执行			
注：√ <sup>1</sup> 仅延续检验进行该项目试验。					

### 三、矿用隔爆（兼本质安全）型机车调速器产品

矿用隔爆（兼本质安全）型机车调速器产品出厂检验及安标检验项目见表 3，如果产品具备新性能、新功能且涉及安全的应增加相应的检验项目。

表 3 矿用隔爆（兼本质安全）型机车调速器产品检验项目、要求

序号	首次检验项目	依据标准条款（技术要求）	延续(监督)检验项目	出厂检验项目	备注
----	--------	--------------	------------	--------	----

1	工频耐压试验	安全技术要求第 4.4.14.2 条	√	√	
2	绝缘电阻	安全技术要求第 4.4.14.1 条	√	√	
3	温升试验	安全技术要求第 4.4.12 条	√ <sup>1</sup>	—	
4	系统效率	安全技术要求第 4.4.1 条	√ <sup>1</sup>	—	
5	轻载试验	安全技术要求第 4.4.2 条	—	√	
6	过载能力试验	安全技术要求第 4.4.3 条	√ <sup>1</sup>	—	
7	电压波动试验	安全技术要求第 4.4.4 条	√ <sup>1</sup>	—	
8	电压不对称度试验	安全技术要求第 4.4.5 条	√ <sup>1</sup>	—	
9	电压精度试验	安全技术要求第 4.4.6 条	√ <sup>1</sup>	—	
10	频率稳定度试验	安全技术要求第 4.4.7 条	√	—	
11	频率分辨率	安全技术要求第 4.4.8 条	√	√	
12	负载特性试验	安全技术要求第 4.4.9 条	√ <sup>1</sup>	—	
13	加、减速时间连续可调	安全技术要求第 4.4.10 条	√	√	
14	正反相序功能	安全技术要求第 4.4.11 条	√	√	
15	过载保护	安全技术要求第 4.4.13.1 条	√	√	
16	过热保护试验	安全技术要求第 4.4.13.2 条	√	√	
17	瞬时断电保护	安全技术要求第 4.4.13.3 条	√	√	
18	输出缺相保护	安全技术要求第 4.4.13.4 条	√	√	
19	过压、欠压保护	安全技术要求第 4.4.13.5 条	√	√	
20	短路保护	安全技术要求第 4.4.13.6 条	√	√	
21	电容器放电试验	安全技术要求第 4.3.12 条	√	√	
22	振动试验	安全技术要求第 4.4.15 条	√ <sup>1</sup>	—	
23	冲击试验	安全技术要求第 4.4.15 条	√ <sup>1</sup>	—	
24	结构及防爆性能要求	参照《防爆及矿用一般型产品通用要求》执行			

注：√<sup>1</sup> 仅延续检验进行该项目试验。

#### 四、矿用一般型机车逆变器产品

矿用一般型机车逆变器产品出厂检验及安标检验项目见表 4，如果产品具备新性能、新功能且涉及安全的应增加相应的检验项目。

表 4 矿用一般型机车逆变器产品检验项目、要求

序号	首次检验项目	依据标准条款（技术要求）	延续(监督)检验项目	出厂检验项目	备注
1	工频耐压试验	安全技术要求第 4.4.14.2 条	√	√	
2	绝缘电阻	安全技术要求第 4.4.14.1 条	√	√	
3	温升试验	安全技术要求第 4.4.12 条	√ <sup>1</sup>	—	
4	额定输出电压试验	安全技术要求第 4.4.1 条	√ <sup>1</sup>	—	
5	轻载试验	安全技术要求第 4.4.2 条	—	√	
6	过载能力试验	安全技术要求第 4.4.3 条	√ <sup>1</sup>	—	
7	电压波动试验	安全技术要求第 4.4.4 条	√ <sup>1</sup>	—	
8	电压不对称度试验	安全技术要求第 4.4.5 条	√ <sup>1</sup>	—	
9	电压精度试验	安全技术要求第 4.4.6 条	√ <sup>1</sup>	—	
10	频率稳定度试验	安全技术要求第 4.4.7 条	√	—	
11	频率分辨率	安全技术要求第 4.4.8 条	√	√	
12	负载特性试验	安全技术要求第 4.4.9 条	√ <sup>1</sup>	—	
13	加、减速时间连续可调	安全技术要求第 4.4.10 条	√	√	
14	正反相序功能	安全技术要求第 4.4.11 条	√	√	
15	过载保护	安全技术要求第 4.4.13.1 条	√	√	
16	过热保护试验	安全技术要求第 4.4.13.2 条	√	√	
17	瞬时断电保护	安全技术要求第 4.4.13.3 条	√	√	
18	输出缺相保护	安全技术要求第 4.4.13.4 条	√	√	

19	过压、欠压保护	安全技术要求第 4.4.13.5 条	√	√	
20	短路保护	安全技术要求第 4.4.13.6 条	√	√	
21	振动试验	安全技术要求第 4.4.15 条	√ <sup>1</sup>	—	
22	冲击试验	安全技术要求第 4.4.15 条	√ <sup>1</sup>	—	
23	结构及防爆性能要求	参照《防爆及矿用一般型产品通用要求》执行			
注：√ <sup>1</sup> 仅延续检验进行该项目试验。					

### 五、矿用一般型机车调速器产品

矿用一般型机车调速器，产品出厂检验及安标检验项目见表 5，如果产品具备新性能新功能且涉及安全的应增加相应的检验项目。

表 5 产品检验项目、要求

序号	首次检验项目	依据标准条款（技术要求）	延续（监督） 检验项目	出厂检 验项目	备注
1	工频耐压试验	安全技术要求第 4.4.14.2 条	√	√	
2	绝缘电阻	安全技术要求第 4.4.14.1 条	√	√	
3	温升试验	安全技术要求第 4.4.12 条	√ <sup>1</sup>	—	
4	系统效率	安全技术要求第 4.4.1 条	√ <sup>1</sup>	—	
5	轻载试验	安全技术要求第 4.4.2 条	—	√	
6	过载能力试验	安全技术要求第 4.4.3 条	√ <sup>1</sup>	—	
7	电压波动试验	安全技术要求第 4.4.4 条	√ <sup>1</sup>	—	
8	电压不对称度试验	安全技术要求第 4.4.5 条	√ <sup>1</sup>	—	
9	电压精度试验	安全技术要求第 4.4.6 条	√ <sup>1</sup>	—	
10	频率稳定度试验	安全技术要求第 4.4.7 条	√	—	
11	频率分辨率	安全技术要求第 4.4.8 条	√	√	
12	负载特性试验	安全技术要求第 4.4.9 条	√ <sup>1</sup>	—	
13	加、减速时间连续可调	安全技术要求第 4.4.10 条	√	√	



14	正反相序功能	安全技术要求第 4.4.11 条	√	√	
15	过载保护	安全技术要求第 4.4.13.1 条	√	√	
16	过热保护试验	安全技术要求第 4.4.13.2 条	√	√	
17	瞬时断电保护	安全技术要求第 4.4.13.3 条	√	√	
18	输出缺相保护	安全技术要求第 4.4.13.4 条	√	√	
19	过压、欠压保护	安全技术要求第 4.4.13.5 条	√	√	
20	短路保护	安全技术要求第 4.4.13.6 条	√	√	
21	振动试验	安全技术要求第 4.4.15 条	√ <sup>1</sup>	—	
22	冲击试验	安全技术要求第 4.4.15 条	√ <sup>1</sup>	—	
23	结构及防爆性能要求	参照《防爆及矿用一般型产品通用要求》执行			
注：√ <sup>1</sup> 仅延续检验进行该项目试验。					

附件 4

低压变频调速类产品工厂检查专用要求

低压变频调速类产品工厂评审时，除满足本要求外，还需满足《工厂质量保证能力要求》(ABGZ-MK-01-2017-01)、《防爆及矿用一般型产品通用要求》(ABGZ-MK-10-2017-01)相关要求。

一、矿用隔爆（兼本质安全）型交流变频器、矿用隔爆（兼本质安全）型变频调速装置、矿用隔爆（兼本质安全）型整流器、矿用隔爆（兼本质安全）型逆变器、矿用隔爆型滤波电抗器、矿用隔爆型滤波器、矿用隔爆型电抗器

必须具备的引用标准	GB3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求 GB3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备 GB3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备 GB/T2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db：交变湿热试验方法 GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则 GB/T12668.2 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/T12668.3 调速电气传动系统 第3部分：产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法 GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波 MT1099-2009 矿用变频调速装置 MT/T 111 矿用防爆型低压交流真空电磁起动器 MT/T 661 煤矿井下用电器设备通用技术条件			
产品一致性检查要求	标识	产品铭牌、产品技术文件和包装上标明的产品名称、型号、规格、技术参数等应与产品备案技术文件、检验报告一致。		
	结构	产品外壳、本体及其它涉及安全性能的结构应与产品备案技术文件、检验报告一致。		
	主要零部件	(1) 安标受控的 A、C 类零部件与备案技术文件、检验报告一致。 (2) 安标受控的 B 类零部件与备案技术文件、检验报告一致；发生变更的，变更后的规格不低于原规格。 (3) 非安标受控零部件的变更符合申请人质量管理体系要求。		
进厂检验				
序号	零（元）部件	检验项目	检验设备	备注
1	变频器	变频器性能	功率计等	
2	IGBT 模块	外观、合格证		目测
3	整流二极管	外观、合格证		目测
4	电容	容量、外观、合格证	LCR 测试仪	目测

5	真空接触器	动作性能	万用表等	
6	隔离开关	外观、耐压、合分闸操作	兆欧表、耐压试验台、万用表等	
7	保护器	外观、合格证		目测
8	滤波器	外观、合格证		目测
9	电抗器	外观、合格证		目测
10	散热风机	外观、合格证		目测
出厂检验				
序号	检验项目	检验设备		备注
1	工频耐压试验	耐压试验台		
2	绝缘电阻	兆欧表		
3	动作特性试验	万用表等		
4	过载保护试验	变频器出厂试验台等		
5	瞬时断电保护	变频器出厂试验台等		
6	断相保护			目测
7	短路保护			目测
8	过压、欠压保护	变频器出厂试验台等		
9	频率分辨率			目测
10	正反相序功能			目测
11	加、减速时间连续可调试验	秒表		
12	轻载试验	变频器出厂试验台等		
13	漏电闭锁保护试验	电阻箱		
14	工频回路保护与显示功能试验	大电流发生器		
15	乳化液泵站控制功能试验	函数信号发生器		
16	张紧装置工作性能试验	函数信号发生器		
17	风机控制和闭锁功能试验	函数信号发生器		
18	起动特性试验	变频器出厂试验台等		
19	结构及防爆性能要求	参照《防爆及矿用一般型产品通用要求》 (ABGZ-MK-07-2017-01) 执行		

## 二、矿用隔爆（兼本质安全）型机车逆变器、矿用隔爆（兼本质安全）型机车调速器

必须具备的引用标准	GB3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求 GB3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备 GB3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备 GB/T2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db：交变湿热试验方法 GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则 JB/T10774 牵引电器通用技术条件 MT/T 661 煤矿井下用电器设备通用技术条件			
产品一致性检查要求	标识	产品铭牌、产品技术文件和包装上标明的产品名称、型号、规格、技术参数等应与产品备案技术文件、检验报告一致。		
	结构	产品外壳、本体及其它涉及安全性能的结构应与产品备案技术文件、检验报告一致。		
	主要零部件	(1) 安标受控的 A、C 类零部件与备案技术文件、检验报告一致。 (2) 安标受控的 B 类零部件与备案技术文件、检验报告一致；发生变更的，变更后的规格不低于原规格。 (3) 非安标受控零部件的变更符合申请人质量管理体系要求。		
进厂检验				
序号	零（元）部件	检验项目	检验设备	备注
1	逆变器	逆变器性能	功率计等	
2	控制器	控制器性能	功率计等	
3	IGBT 模块	外观、合格证		目测
4	整流二极管	外观、合格证		目测
5	电容	容量、外观、合格证	LCR 测试仪	目测
6	直流接触器	动作性能	万用表等	
7	保护器	外观、合格证		目测
8	滤波器	外观、合格证		目测
9	电抗器	外观、合格证		目测
出厂检验				
序号	检验项目	检验设备		备注
1	工频耐压试验	耐压试验台		
2	绝缘电阻	兆欧表		
3	动作特性试验	万用表等		

4	过载保护	出厂试验台等	
5	过压、欠压保护	出厂试验台等	
6	短路保护		目测
7	缺相保护		目测
8	加、减速时间连续可调	秒表	
9	正反相序功能		目测
10	轻载试验	出厂试验台等	
11	结构及防爆性能要求	参照《防爆及矿用一般型产品通用要求》 (ABGZ-MK-07-2017-01) 执行	

### 三、矿用一般型机车逆变器、矿用一般型机车调速器

必须具备的引用标准	GB4208 外壳防护等级(IP 代码) GB/T2423.4 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法 GB/T 12173 矿用一般型电气设备 GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第 1 部分:总则 JB/T10774 牵引电器通用技术条件 MT/T 661 煤矿井下用电器设备通用技术条件			
产品一致性检查要求	标识	产品铭牌、产品技术文件和包装上标明的产品名称、型号、规格、技术参数等应与产品备案技术文件、检验报告一致。		
	结构	产品外壳、本体及其它涉及安全性能的结构应与产品备案技术文件、检验报告一致。		
	主要零部件	(1) 安标受控的 C 类零部件与备案技术文件、检验报告一致。 (2) 安标受控的 B 类零部件与备案技术文件、检验报告一致;发生变更的,变更后的规格不低于原规格。 (3) 非安标受控零部件的变更符合申请人质量管理体系要求。		
进厂检验				
序号	零(元) 部件	检验项目	检验设备	备注
1	逆变器	逆变器性能	功率计等	
2	控制器	控制器性能	功率计等	
3	IGBT 模块	外观、合格证		目测
4	整流二极管	外观、合格证		目测
5	电容	容量、外观、合格证	LCR 测试仪	目测
6	直流接触器	动作性能	万用表等	
7	保护器	外观、合格证		目测
8	滤波器	外观、合格证		目测
9	电抗器	外观、合格证		目测
出厂检验				
序号	检验项目	检验设备		备注
1	工频耐压试验	耐压试验台		
2	绝缘电阻	兆欧表		
3	动作特性试验	万用表等		
4	过载保护	出厂试验台等		
5	过压、欠压保护	出厂试验台等		

6	短路保护		目测
7	缺相保护		目测
8	失压保护	万用表	
9	加、减速时间连续可调	秒表	
10	正反相序功能		目测
11	轻载试验	出厂试验台等	
12	结构及防爆性能要求	参照《防爆及矿用一般型产品通用要求》 (ABGZ-MK-07-2017-01) 执行	

附件 5

## 矿用防爆型机车逆变器等产品安全技术要求



## 附件 5-1

# 矿用防爆型机车逆变器安全技术要求

## 1 范围

本标准规定了矿用防爆型机车逆变器的型式、型号、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于矿用蓄电池电机车牵引部分的机车逆变器及其配置(以下简称逆变器)。逆变器包括逆变器件组件、调速控制器、保护电路、速度传感器等。其他类型电机车用逆变器可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 10111-2008 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 14048.1-2006 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db: 交变热 (12h+12h 循环)

GB/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击

GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc: 振动(正弦)

GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB 3836.2-2010 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设备

GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的设备

GB 4208-2008 外壳防护等级(IP代码)

MT/T 154.2 煤矿用电器设备产品型号编制方法和管理办法

MT/T 661-2011 煤矿井下用电器设备通用技术条件

AQ 1043-2007 矿用产品安全标志标识

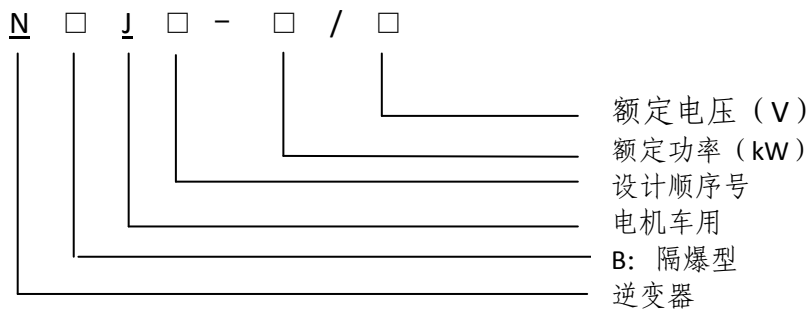
## 3 型式、型号、基本参数

### 3.1 型式

产品的型式为矿用防爆型,防爆标志为Ex d I Mb或Ex d [ib]I Mb。

### 3.2 型号

型号和编制应符合MT/T 154.2的规定。



### 3.3 基本参数

3.3.1 额定输入电压  $U_e$ : 直流 24V、48V、90V、140V、192V 等, 允许波动范围为  $0.85U_e \sim 1.2U_e$ 。  
额定输出电压  $U$ : 17V、34V、64V、99V、136V 等。

3.3.2 工作频率范围: 0Hz~最高频率, 最高频率由生产企业确定。

3.3.3 产品为短时工作制。

## 4 技术要求

### 4.1 使用环境

在下列条件下逆变器应能额定运行:

- a) 海拔不超过 1000m;
- b) 环境空气温度为  $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ;
- c) 空气相对湿度不大于 95% (在  $25^{\circ}\text{C}$  时);
- d) 在具有甲烷和煤尘爆炸性混合物环境中使用;
- e) 在无破坏绝缘的气体或蒸汽的环境中;
- f) 振动的强度严酷等级为 1Hz~50Hz。

### 4.2 外观

4.2.1 标志、铭牌应清晰、端正, 安装牢固。

4.2.2 外壳涂漆表面应光滑平整、厚度均匀、无裂纹、气泡及皱痕脱皮现象。

### 4.3 防爆性能要求

#### 4.3.1 防爆结构与参数

防爆结构应符合 GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010、GB 3836.3-2010 及 GB 3836.4-2010 的要求, 隔爆外壳接合面配合间隙、宽度和表面粗糙度应符合 GB 3836.2-2010 的规定。。

#### 4.3.2 电气间隙与爬电距离

裸露带电体之间及与不同电位体之间的电气间隙与爬电距离应符合 GB 3836.3-2010 中 4.3 和 4.4 的规定。

#### 4.3.3 外壳抗冲击试验

隔爆外壳材质应符合 GB 3836.2-2010 中附录 F 的规定, 并能承受 GB 3836.1-2010 中 26.4.2 规定的冲击试验。

#### 4.3.4 外壳静压试验

隔爆外壳应能承受 GB 3836.2-2010 中 15.1.3.1 规定的静压试验, 试验中不应有渗漏, 试后不能产生影响防爆性能的永久性变形或损坏。

#### 4.3.5 外壳耐压试验和内部点燃不传爆试验

隔爆外壳应能承受 GB 3836.2-2010 中 15.1 和 15.2 规定的外壳耐压试验和内部点燃的不传爆试验。

#### 4.3.6 电缆引入装置的夹紧、密封及机械强度试验

电缆引入装置应按 GB 3836.1-2010 中附录 A 的规定进行夹紧和机械强度试验, 并按 GB 3836.2-2010 中附录 C 的规定进行密封试验。

#### 4.3.7 观察窗透明件

观察窗的结构应符合 GB 3836.1-2010 和 GB 3836.2-2010 中的相关要求, 透明件应能承受 GB 3836.1-2010 中 26.4.2 和 26.5.2 规定的抗冲击试验和热剧变要求。

#### 4.3.8 电缆引入装置密封圈的热稳定性试验

电缆引入装置密封圈的热稳定性应符合GB 3836.1-2010中7.2.1的规定。

#### 4.3.9 接地要求

内外保护接地端子应符合GB 3836.1-2010中第15章的规定，并在附近设接地标志，此标志应在整个使用期间不易磨灭。

#### 4.3.10 绝缘套管的扭转试验

作为连接件使用的绝缘套管，在接线和拆线过程中应安装牢固，保证所有部件不转动，并能承受GB 3836.1-2010中第11章规定的扭转试验。

#### 4.3.11 警示标志

外壳门、盖上应设有“严禁带电开盖”和“断电后，应放电××分钟方可开盖”等相关警示标志，并在警示语句下标注隔爆面紧固件的抗拉强度。

#### 4.3.12 储能元件的放电

变频器部分内装有储能元件，打开（门）盖时应具有强制放电功能，开（门）盖时储能元件的残余能量应不大于GB 3836.1-2010中6.3的规定，允许开盖时间不低于2倍实际放电时间。

#### 4.3.13 本质安全电路

本质安全电路应符合GB 3836.1-2010和GB 3836.4-2010的规定。4.3 结构要求。

### 4.4 电气性能

#### 4.4.1 额定输出电压

额定输入电压下，输出100%的额定电流时，逆变器输出电压基波值应不低于95%U。

#### 4.4.2 轻载

逆变器额定电压下空载运行，控制和显示功能应能正常工作。

#### 4.4.3 过载能力

逆变器热态下，应具有在150%的额定输出电流下运行1min的过载能力。

#### 4.4.4 电压波动

逆变器输入电源在3.3.1的允许波动范围内，应能可靠起动并能正常工作。

#### 4.4.5 输出电压不对称度

输出三相线电压的不对称度应不大于5%。

#### 4.4.6 输出电压精度

输出三相线电压精度应不大于2%。

#### 4.4.7 频率稳定精度

输出频率稳定精度应不大于0.5%。

#### 4.4.8 频率分辨率

逆变器输出频率应具有连续可调功能，其频率分辨率应不大于0.1Hz。

#### 4.4.9 负载特性

逆变器在工作频率范围内的恒转矩调速段，其输出转矩应达到额定转矩（允许误差为+8%额定值及-3%额定值），当超过额定转矩时转速应自动下降；在恒功率调速段，其输出功率应达到额

定功率（允许误差为+8%额定值及-3%额定值），当超过额定功率时转速应自动下降。

#### 4.4.10 加减速时间

逆变器的起动和停止时间应连续可调，且上限时间不小于 60 s。

#### 4.4.11 正反相序功能

逆变器应具有正、反相序功能。

#### 4.4.12 温升

逆变器输出50Hz以额定工况运行，电力电子部件的温升限值应符合自身标准要求，其他各零部件允许的温升极限见表1。

表1

序号	零部件名称	材质和型式	温升极限 K
1	工作温度不影响接触压力的触头	紫铜或铜基合金触头	75
		银或银基合金触头	100
2	工作温度影响接触压力的触头	弹簧片	30
		黄铜青铜弹性触头	65
		紫铜弹性触头	35
3	用螺钉或铆钉连接的电接触面	铝制	40
		黄铜或紫铜	55
		黄铜或紫铜（接触处镀锡）	60
		黄铜或紫铜（接触处镀银）	80
4	单层电流线圈	紫铜或铝	105
5	软连接	紫铜（接触处有镀层）	90
6	绝缘线圈及绝缘材料接触的导电金属零部件	A级绝缘	80
		E级绝缘	95
		B级绝缘	105
		F级绝缘	130
		H级绝缘	155

#### 4.4.13 保护功能

##### 4.4.13.1 过流保护

逆变器过电流保护在输出电流大于 150%额定电流时 1min 内应可靠动作，自动停机。

##### 4.4.13.2 过热保护

逆变器应具有电力电子器件过热保护功能，应能接受过热保护传感器的信号，实行过热保护即报警和停止运行。

##### 4.4.13.3 瞬时断电保护

逆变器应具有瞬时断电保护功能，电源瞬间断电后，逆变器在恢复后应能正常工作。

##### 4.4.13.4 输出缺相保护

逆变器应具有输出主电路缺相保护功能，当输出主电路发生缺相故障时应能停止运行。

##### 4.4.13.5 过压、欠压保护

逆变器当输入电压大于 1.2Ue 或低于 0.7Ue 时，逆变器应保护动作。

##### 4.4.13.6 短路保护

当逆变器的输出侧有短路故障时，应能自动切断输出。

#### 4.4.14 绝缘电阻和工频耐压

##### 4.4.14.1 绝缘电阻

逆变器内带电回路与地之间，各带电回路之间（半导体元件除外）的绝缘电阻应符合 MT/T661-2011 中 5.3.3.3 的要求。

##### 4.4.14.2 工频耐压

逆变器应能承受表 2 中的工频试验电压的要求，历时 1min 无击穿或闪络现象

表 2

单位为伏特

额定电压	施加部位	试验电压（交流有效值）
$U_e \leq 36$	相互绝缘的带电部分之间及对地	750
$36 < U_e \leq 60$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 000
$36 < U_e \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 500
$300 < U_e \leq 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	$2.5U_e + 2\ 000$
	带灭弧罩的断开的触头之间	$2U_e + 1\ 500$
	并联有电阻的断开的触头之间（电阻断开后）	$1.5U_e + 1\ 125$
$60 < U \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	2 000
$300 < U < 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	2 500

表中  $U_e$  指电器或部件的额定直流电压，对触头而言，指触头工作电压， $U$  指电器或部件的额定交流电压。

##### 4.4.15 振动、冲击

逆变器应能承受下列条件下的振动、冲击试验，不应产生机械损伤、紧固件松脱及工作异常等现象：

振动频率  $f$  为 1 Hz ~ 10 Hz 时，振幅  $A = 25/f$  mm

振动频率  $f$  为 10 Hz ~ 50 Hz 时，振幅  $A = 250/f^2$  mm

振动方向为 x、y、z 三个方向；

相对于机车的纵向、横向和垂向，逆变器应能承受最大加速度分别为  $30\text{m/s}^2$ 、 $20\text{m/s}^2$ 、 $10\text{m/s}^2$  的冲击试验各 3 次。

##### 4.4.16 交变湿热

逆变器进行交变湿热试验，严酷等级为  $40^\circ\text{C}$ ，试验周期为 12 d。在试验结束后 30 min 对各回路进行介电性能试验，应能承受表 2 规定的工频耐压，历时 1 min，无绝缘击穿或闪络现象。其绝缘性能满足表 3 中规定值。

表 3

序号	额定电压 V	绝缘电阻 $\text{M}\Omega$
1	$U \leq 110$	1
2	$110 < U \leq 380$	1.5
3	$380 < U \leq 660$	2.0

## 5 试验方法

### 5.1 外观及结构

目测逆变器外壳及箱体各个部件并旋转操作手柄，按 4.2 的要求，依照技术文件进行检查。

## 5.2 防爆性能要求

### 5.2.1 防爆结构与参数

外壳隔爆接合面配合间隙、宽度和表面粗糙度，采用游标卡尺、千分尺、塞尺、表面粗糙度比较样块等量具，依据审查合格图纸进行检查。

### 5.2.2 电气间隙与爬电距离

用适合的量具测量。

### 5.2.3 外壳抗冲击试验

按GB 3836.1-2010中26.4.2的规定进行。

### 5.2.4 外壳静压试验

外壳静压试验按GB 3836.2-2010第16章的要求进行。

### 5.2.5 外壳耐压试验和内部点燃不传爆试验

耐压试验和内部点燃不传爆试验按照GB 3836.2-2010第15章的要求进行。

### 5.2.6 电缆引入装置的夹紧、密封及机械强度试验

电缆引入装置的夹紧试验和机械强度试验，按GB 3836.1-2010中附录A的规定进行，密封试验按GB 3836.2-2010中附录C的规定进行。

### 5.2.7 观察窗透明件

透明件的冲击试验，按GB 3836.1-2010中24.6.2的规定进行，热剧变试验按GB 3836.1-2010中26.5.2的规定进行。

### 5.2.8 电缆引入装置密封圈的热稳定性试验

电缆引入装置密封圈的热稳定性试验，按照GB 3836.1-2010中26.8和26.9的规定进行。

### 5.2.9 接地要求

接地保护标志及防蚀、防松、辅助接地要求，用目测检查。

### 5.2.10 绝缘套管的扭转试验

绝缘套管的扭转试验按GB 3836.1-2010中26.6的规定进行。

### 5.2.11 警示标志

目测方式检查。

### 5.2.12 储能元件的放电

电容在充满电荷后断开输入电压，开始计时直至降到电容总能量低于0.2mJ对应的电压为止的时间即为电容器的放电时间。

## 5.3 本质安全电路

按照GB 3836.1-2010和GB 3836.4-2010的规定检验。

## 5.4 额定输出电压试验

额定输入电压下，加载至额定负载，测量额定输出频率下的输出电压值。

## 5.5 轻载试验

逆变器在额定输入电压下空载运行，检查逆变器调速及显示功能是否正常。

## 5.6 过载能力试验

额定输入电压下，输出150%的额定电流，运行1min后检测逆变器各部分是否正常。

### 5.7 电压波动试验

逆变器输入电源在70%额定电压和120%额定电压两种情况下进行试验，检查逆变器运行情况。

### 5.8 输出电压不对称度试验

在所规定的电源和负载条件下，测量逆变器三相输出电压并按图1计算不对称度。

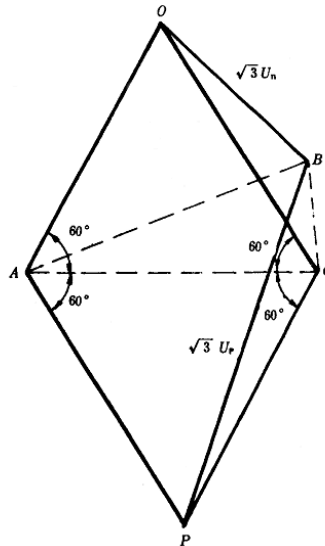


图1

图1中AB、BC和CA为所测量的三相电压，O和P是以CA为公共边所作的两个等边三角形的两个顶点。电压不对称度为：

$$K = \frac{OB}{PB} = \frac{U_n}{U_p} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- K — 输出电压不对称度；
- $U_n$  — 输出电压的负序分量，单位为伏特（V）；
- $U_p$  — 输出电压的正序分量，单位为伏特（V）。

### 5.9 输出电压精度试验

逆变器输入电源电压为额定值，输出频率在基本频率下，输出转矩为额定转矩，运行0.5h内，每5min记录输出电压的基波值，按式(2)计算：

$$\delta 1 = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $\delta 1$  — 电压精度；
- $U_{\max}$  — 逆变器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个电压中的最大值；
- $U_{\min}$  — 逆变器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个电压中的最小值。

### 5.10 频率稳定精度试验

0.5h内每5min对基本输出频率 $f_N$ 进行采样测量一次，取其中的最大值 $f_{N\max}$ 和最小值 $f_{N\min}$ ，按式(3)计算：

$$\delta 2 = \frac{f_{N \max} - f_{N \min}}{f_{N \max} + f_{N \min}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\delta 2$  — 频率稳定精度；

$f_{N \max}$  — 逆变器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个频率中的最大值；

$f_{N \min}$  — 逆变器在 0.5h 内以 5min 的间隔周期连续测量若干个频率中的最小值。

### 5. 11 频率分辨率试验

额定输入电压下，在整个输出频率调节范围内改变输出频率，记录其相邻两个频率之间增量的最小值 $\Delta f_{N \min}$ ，即为频率分辨率。

### 5. 12 负载特性试验

#### 5. 12. 1 恒转矩调速特性试验

逆变器输入电源为额定值时，设定逆变器输出频率，从空载开始加载直至达到额定扭矩，再增加负载，转速自动降低。

#### 5. 12. 2 恒功率调速特性试验

对具有恒功率调速特性的逆变器，输入电源为额定值，设定逆变器输出频率，从空载开始加载直至达到额定功率，再增加负载，转速自动降低。

### 5. 13 加减速时间试验

将逆变器按照要求设定起动和停止的时间，然后按下逆变器起动按钮，记录拖动电动机从静止状态到达额定转速的时间，然后在转速稳定后按下逆变器停止按钮，记录从按下按钮到拖动电动机停止的时间。

### 5. 14 正反相序功能试验

空载状态下改变逆变器输出相序，观察电动机转动方向。

### 5. 15 温升试验

温升试验应按GB 14048.1-2006中8.3.3.3的规定进行，最高表面温度按照GB 3836.1-2010中26.5.1.3的规定进行。

### 5. 16 逆变器保护试验

#### 5. 16. 1 过流保护

在额定输入电压情况下以基本频率轻载运行，稳定后逐渐增加负载，使其输出电流逐渐增大直至超过其过电流保护动作值，检查其过电流保护动作情况。

#### 5. 16. 2 过热保护

模拟电力电子器件过热保护传感器的输出信号，给逆变器过热保护信号，检查其过热保护动作情况。

#### 5. 16. 3 瞬时断电保护

额定工况下，切断正在运行的逆变器的输入电源，在装置停止后重新送电，检查其操作、显示功能和运行情况。

#### 5. 16. 4 输出缺相保护

逆变器以任一频率下轻载运行，然后断开输出电路的任一相，检查其缺相保护动作情况。

#### 5. 16. 5 过压、欠压保护



逆变器在输入电源电压为额定电压情况下以任一频率轻载运行，然后逐渐升高输入电源电压直至超过逆变器的供电电压范围上限值，检查其过电压保护动作情况。

逆变器在输入电源电压为额定电压情况下以任一频率轻载运行，然后逐渐降低输入电源电压直至低于逆变器的供电电压范围下限值，检查其欠电压保护动作情况。

#### 5.16.6 短路保护

通电前先短接逆变器输出端，然后接入合适的输入电压，观察逆变器是否能停止输出。

#### 5.17 绝缘电阻和工频耐压试验

绝缘电阻和工频耐压试验应按GB 14048.1-2006中的8.3.3.4的规定进行。

#### 5.18 振动、冲击试验

振动、冲击试验应按GB/T 2423.10-2008和GB/T 2423.5-1995的规定进行。

#### 5.19 交变湿热试验

交变湿热试验按GB/T 2423.4-2008的规定进行。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

#### 6.2 出厂检验

6.2.1 每台逆变器经出厂检验合格后才能出厂，并应附有产品合格证。

6.2.2 逆变器出厂检验项目见表4。所有出厂检验项目都合格则判定该产品出厂检验合格。

#### 6.3 型式检验

6.3.1 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 经鉴定定型后第一次试制或小批量生产时；
- b) 已定型的产品当设计、结构、工艺或关键材料更改可能影响到产品性能时；
- c) 正常生产时每5年应进行的周期性检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 国家有关部门提出要求时。

6.3.2 型式试验项目见表4。型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中采用GB/T 10111-2008规定的简单随机抽样方法抽取。样品数为一台。所有型式检验项目都合格则判定产品型式检验合格。有不合格项目者则加倍抽样检验，如仍有不合格项目则判定该产品型式检验为不合格。

表4

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观及结构	4.2	5.1	√	√
2	防爆性能要求	4.3	5.2、5.3	√	—
3	额定输出电压试验	4.4.1	5.4	√	—
4	轻载试验	4.4.2	5.5	√	√
5	过载能力试验	4.4.3	5.6	√	—
6	电压波动试验	4.4.4	5.7	√	—
7	输出电压不对称度试验	4.4.5	5.8	√	—
8	输出电压精度试验	4.4.6	5.9	√	—

9	频率稳定精度试验	4.4.7	5.10	√	—
10	频率分辨率试验	4.4.8	5.11	√	√
11	负载特性试验	4.4.9	5.12	√	—
12	加减速时间试验	4.4.10	5.13	√	√
13	正反相序功能试验	4.4.11	5.14	√	√
14	温升试验	4.4.12	5.15	√	—
15	过流保护	4.4.13.1	5.16.1	√	√
16	过热保护	4.4.13.2	5.16.2	√	√
17	瞬时断电保护	4.4.13.3	5.16.3	√	√
18	输出缺相保护	4.4.13.4	5.16.4	√	√
19	过压、欠压保护	4.4.13.5	5.16.5	√	√
20	短路保护	4.4.13.6	5.16.6	√	√
21	绝缘电阻和工频耐压试验	4.4.14	5.17	√	√
22	振动、冲击试验	4.4.15	5.18	√	—
23	交变湿热试验	4.4.16	5.19	√	—
<p>注1：“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示不需要进行检验的项目。</p> <p>注2：过流保护试验按模拟进行。</p>					

## 附件 5-2

# 矿用防爆型机车调速器安全技术要求

## 1 范围

本标准规定了矿用防爆型机车调速器的型式、型号、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于矿用蓄电池电机车牵引部分的机车调速器及其配置（以下简称调速器）。调速器包括调速器组件、调速控制器、保护电路、速度传感器等。其他类型电机车用调速器可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 10111-2008 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 14048.1-2006 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：交变热（12h+12h 循环）

GB/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击

GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）

GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB 3836.2-2010 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备

GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的设备

GB 4208-2008 外壳防护等级（IP 代码）

MT/T 154.2 煤矿用电器设备产品型号编制方法和管理办法

MT/T 661-2011 煤矿井下用电器设备通用技术条件

AQ 1043-2007 矿用产品安全标志标识

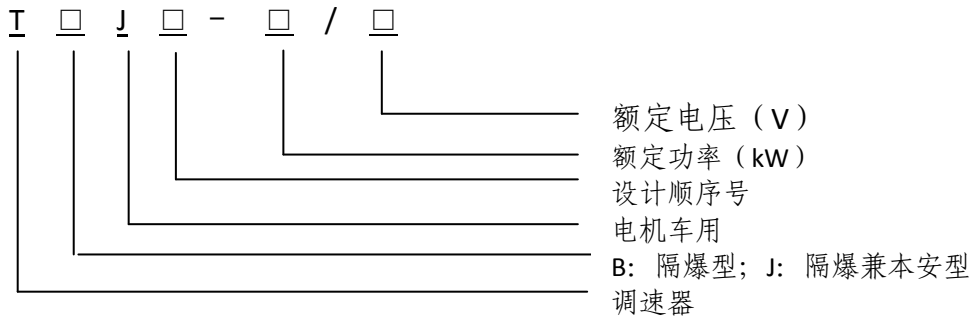
## 3 型式、型号、基本参数

### 3.1 型式

产品的型式为矿用防爆型，防爆标志为Ex d I Mb或Ex d [ib]I Mb。

### 3.2 型号

型号和编制应符合MT/T 154.2的规定。



### 3.3 基本参数

3.3.1 额定输入电压  $U_e$ : 直流 24V、48V、90V、140V、192V 等, 允许波动范围为  $0.85U_e \sim 1.2U_e$ 。  
额定输出电压  $U$ : 17V、34V、64V、99V、136V 等。

3.3.2 工作频率范围: 0Hz~最高频率, 最高频率由生产企业确定。

3.3.3 产品为短时工作制。

## 4 技术要求

### 4.1 使用环境

在下列条件下调速器应能额定运行:

- a) 海拔不超过1000m;
- b) 环境空气温度为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ;
- c) 空气相对湿度不大于95% (在 $25^{\circ}\text{C}$ 时);
- d) 在具有甲烷和煤尘爆炸性混合物环境中使用;
- e) 在无破坏绝缘的气体或蒸汽的环境中;
- f) 振动的强度严酷等级为1Hz~50Hz。

### 4.2 外观

4.2.1 标志、铭牌应清晰、端正, 安装牢固。

4.2.2 外壳涂漆表面应光滑平整、厚度均匀、无裂纹、气泡及皱痕脱皮现象。

### 4.3 防爆性能要求

#### 4.3.1 防爆结构与参数

防爆结构应符合GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010、GB 3836.3-2010及GB 3836.4-2010的要求, 隔爆外壳接合面配合间隙、宽度和表面粗糙度应符合GB 3836.2-2010的规定。。

#### 4.3.2 电气间隙与爬电距离

裸露带电体之间及与不同电位体之间的电气间隙与爬电距离应符合GB 3836.3-2010中4.3和4.4的规定。

#### 4.3.3 外壳抗冲击试验

隔爆外壳材质应符合GB 3836.2-2010中附录F的规定, 并能承受GB 3836.1-2010中26.4.2规定的冲击试验。

#### 4.3.4 外壳静压试验

隔爆外壳应能承受GB 3836.2-2010中15.1.3.1规定的静压试验, 试验中不应有渗漏, 试后不能产生影响防爆性能的永久性变形或损坏。

#### 4.3.5 外壳耐压试验和内部点燃不传爆试验

隔爆外壳应能承受GB 3836.2-2010中15.1和15.2规定的外壳耐压试验和内部点燃的不传爆试验。

#### 4.3.6 电缆引入装置的夹紧、密封及机械强度试验

电缆引入装置应按GB 3836.1-2010中附录A的规定进行夹紧和机械强度试验, 并按GB 3836.2-2010中附录C的规定进行密封试验。

#### 4.3.7 观察窗透明件

观察窗的结构应符合GB 3836.1-2010和GB 3836.2-2010中的相关要求, 透明件应能承受GB 3836.1-2010中26.4.2和26.5.2规定的抗冲击试验和热剧变要求。

#### 4.3.8 电缆引入装置密封圈的热稳定性试验

电缆引入装置密封圈的热稳定性应符合GB 3836.1-2010中7.2.1的规定。

#### 4.3.9 接地要求

内外保护接地端子应符合GB 3836.1-2010中第15章的规定，并在附近设接地标志，此标志应在整个使用期间不易磨灭。

#### 4.3.10 绝缘套管的扭转试验

作为连接件使用的绝缘套管，在接线和拆线过程中应安装牢固，保证所有部件不转动，并能承受GB 3836.1-2010中第11章规定的扭转试验。

#### 4.3.11 警示标志

外壳门、盖上应设有“严禁带电开盖”和“断电后，应放电××分钟方可开盖”等相关警示标志，并在警示语句下标注隔爆面紧固件的抗拉强度。

#### 4.3.12 储能元件的放电

变频器部分内装有储能元件，打开（门）盖时应具有强制放电功能，开（门）盖时储能元件的残余能量应不大于GB 3836.1-2010中6.3的规定，允许开盖时间不低于2倍实际放电时间。

#### 4.3.13 本质安全电路

本质安全电路应符合GB 3836.1-2010和GB 3836.4-2010的规定。4.3 结构要求。

### 4.4 电气性能

#### 4.4.1 系统效率

在额定条件下，调速器的系统效率应不小于90%。

#### 4.4.2 轻载

调速器额定电压下空载运行，控制和显示功能应能正常工作。

#### 4.4.3 过载能力

调速器热态下，应具有在150%的额定输出电流下运行1min的过载能力。

#### 4.4.4 电压波动

调速器输入电源在3.3.1的允许波动范围内，应能可靠起动并能正常工作。

#### 4.4.5 输出电压不对称度

输出三相线电压的不对称度应不大于5%。

#### 4.4.6 输出电压精度

输出三相线电压精度应不大于2%。

#### 4.4.7 频率稳定精度

输出频率稳定精度应不大于0.5%。

#### 4.4.8 频率分辨率

调速器输出频率应具有连续可调功能，其频率分辨率应不大于0.1Hz。

#### 4.4.9 负载特性

调速器在工作频率范围内的恒转矩调速段，其输出转矩应达到额定转矩（允许误差为+8%额定值及-3%额定值），当超过额定转矩时转速应自动下降；在恒功率调速段，其输出功率应达到额定功率（允许误差为+8%额定值及-3%额定值），当超过额定功率时转速应自动下降。

#### 4.4.10 加减速时间

调速器的起动和停止时间应连续可调，且上限时间不小于 60 s。

#### 4.4.11 正反相序功能

调速器应具有正、反相序功能。

#### 4.4.12 温升

调速器输出50Hz以额定工况运行，电力电子部件的温升限值应符合自身标准要求，其他各零部件允许的温升极限见表1。

表1

序号	零部件名称	材质和型式	温升极限 K
1	工作温度不影响接触压力的触头	紫铜或铜基合金触头	75
		银或银基合金触头	100
2	工作温度影响接触压力的触头	弹簧片	30
		黄铜青铜弹性触头	65
		紫铜弹性触头	35
3	用螺钉或铆钉连接的电接触面	铝制	40
		黄铜或紫铜	55
		黄铜或紫铜（接触处镀锡）	60
		黄铜或紫铜（接触处镀银）	80
4	单层电流线圈	紫铜或铝	105
5	软连接	紫铜（接触处有镀层）	90
6	绝缘线圈及绝缘材料接触的导电金属零部件	A级绝缘	80
		E级绝缘	95
		B级绝缘	105
		F级绝缘	130
		H级绝缘	155

#### 4.4.13 保护功能

##### 4.4.13.1 过流保护

调速器过电流保护在输出电流大于150%额定电流时1min内应可靠动作，自动停机。

##### 4.4.13.2 过热保护

调速器应具有电力电子器件过热保护功能，应能接受过热保护传感器的信号，实行过热保护即报警和停止运行。

##### 4.4.13.3 瞬时断电保护

调速器应具有瞬时断电保护功能，电源瞬间断电后，调速器在恢复后应能正常工作。

##### 4.4.13.4 输出缺相保护

调速器应具有输出主电路缺相保护功能，当输出主电路发生缺相故障时应能停止运行。

##### 4.4.13.5 过压、欠压保护

调速器当输入电压大于1.2U<sub>e</sub>或低于0.7U<sub>e</sub>时，调速器应保护动作。

##### 4.4.13.6 短路保护

当调速器的输出侧有短路故障时，应能自动切断输出。

#### 4.4.14 绝缘电阻和工频耐压

##### 4.4.14.1 绝缘电阻

调速器内带电回路与地之间，各带电回路之间（半导体元件除外）的绝缘电阻应符合 MT/T661-2011中5.3.3.3的要求。

##### 4.4.14.2 工频耐压

调速器应能承受表2中的工频试验电压的要求，历时1min无击穿或闪络现象

表2

单位为伏特

额定电压	施加部位	试验电压（交流有效值）
$U_e \leq 36$	相互绝缘的带电部分之间及对地	750
$36 < U_e \leq 60$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 000
$36 < U_e \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 500
$300 < U_e \leq 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	$2.5U_e + 2 000$
	带灭弧罩的断开的触头之间	$2U_e + 1 500$
	并联有电阻的断开的触头之间（电阻断开后）	$1.5U_e + 1 125$
$60 < U \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	2 000
$300 < U < 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	2 500

表中 $U_e$ 指电器或部件的额定直流电压，对触头而言，指触头工作电压， $U$ 指电器或部件的额定交流电压。

##### 4.4.15 振动、冲击

调速器应能承受下列条件下的振动、冲击试验，不应产生机械损伤、紧固件松脱及工作异常等现象：

振动频率 $f$ 为1 Hz~10 Hz时，振幅 $A=25/f$  mm

振动频率 $f$ 为10 Hz~50 Hz时，振幅 $A=250/f^2$  mm

振动方向为 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 三个方向；

相对于机车的纵向、横向和垂向，调速器应能承受最大加速度分别为 $30m/s^2$ 、 $20m/s^2$ 、 $10m/s^2$ 的冲击试验各3次。

##### 4.4.16 交变湿热

调速器进行交变湿热试验，严酷等级为 $40^\circ\text{C}$ ，试验周期为12 d。在试验结束后30 min对各回路进行介电性能试验，应能承受表2规定的工频耐压，历时1 min，无绝缘击穿或闪络现象。其绝缘性能满足表3中规定值。

表3

序号	额定电压 V	绝缘电阻 $M\Omega$
1	$U \leq 110$	1
2	$110 < U \leq 380$	1.5
3	$380 < U \leq 660$	2.0

## 5 试验方法

### 5.1 外观及结构

目测调速器外壳及箱体各个部件并旋转操作手柄，按 4.2 的要求，依照技术文件进行检查。

### 5.2 防爆性能要求

### 5.2.1 防爆结构与参数

外壳隔爆接合面配合间隙、宽度和表面粗糙度，采用游标卡尺、千分尺、塞尺、表面粗糙度比较样块等量具，依据审查合格图纸进行检查。

### 5.2.2 电气间隙与爬电距离

用适合的量具测量。

### 5.2.3 外壳抗冲击试验

按GB 3836.1-2010中26.4.2的规定进行。

### 5.2.4 外壳静压试验

外壳静压试验按GB 3836.2-2010第16章的要求进行。

### 5.2.5 外壳耐压试验和内部点燃不传爆试验

耐压试验和内部点燃不传爆试验按照GB 3836.2-2010第15章的要求进行。

### 5.2.6 电缆引入装置的夹紧、密封及机械强度试验

电缆引入装置的夹紧试验和机械强度试验，按GB 3836.1-2010中附录A的规定进行，密封试验按GB 3836.2-2010中附录C的规定进行。

### 5.2.7 观察窗透明件

透明件的冲击试验，按GB 3836.1-2010中24.6.2的规定进行，热剧变试验按GB 3836.1-2010中26.5.2的规定进行。

### 5.2.8 电缆引入装置密封圈的热稳定性试验

电缆引入装置密封圈的热稳定性试验，按照GB 3836.1-2010中26.8和26.9的规定进行。

### 5.2.9 接地要求

接地保护标志及防蚀、防松、辅助接地要求，用目测检查。

### 5.2.10 绝缘套管的扭转试验

绝缘套管的扭转试验按GB 3836.1-2010中26.6的规定进行。

### 5.2.11 警示标志

目测方式检查。

### 5.2.12 储能元件的放电

电容在充满电荷后断开输入电压，开始计时直至降到电容总能量低于0.2mJ对应的电压为止的时间即为电容器的放电时间。

## 5.3 本质安全电路

按照GB 3836.1-2010和GB 3836.4-2010的规定检验。

## 5.4 系统效率试验

在额定电压、额定转速、额定功率下，测试调速器的系统效率。

## 5.5 轻载试验

调速器在额定输入电压下空载运行，检查调速器调速及显示功能是否正常。

## 5.6 过载能力试验

额定输入电压下，输出150%的额定电流，运行1min后检测调速器各部分是否正常。



### 5.7 电压波动试验

调速器输入电源在70%额定电压和120%额定电压两种情况下进行试验，检查调速器运行情况。

### 5.8 输出电压不对称度试验

在所规定的电源和负载条件下，测量调速器三相输出电压并按图1计算不对称度。

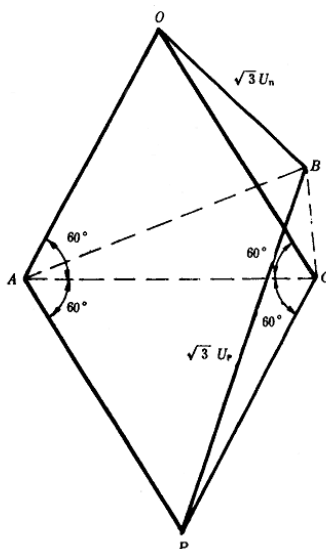


图2

图1中AB、BC和CA为所测量的三相电压，O和P是以CA为公共边所作的两个等边三角形的两个顶点。电压不对称度为：

$$K = \frac{OB}{PB} = \frac{U_n}{U_p} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- K — 输出电压不对称度；
- $U_n$  — 输出电压的负序分量，单位为伏特（V）；
- $U_p$  — 输出电压的正序分量，单位为伏特（V）。

### 5.9 输出电压精度试验

调速器输入电源电压为额定值，输出频率在基本频率下，输出转矩为额定转矩，运行0.5h内，每5min记录输出电压的基波值，按式(2)计算：

$$\delta 1 = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $\delta 1$  — 电压精度；
- $U_{\max}$  — 调速器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个电压中的最大值；
- $U_{\min}$  — 调速器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个电压中的最小值。

### 5.10 频率稳定精度试验

0.5h内每5min对基本输出频率 $f_N$ 进行采样测量一次，取其中的最大值 $f_{N\max}$ 和最小值 $f_{N\min}$ ，按式(3)计算：

$$\delta 2 = \frac{f_{N\max} - f_{N\min}}{f_{N\max} + f_{N\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$\delta_2$  — 频率稳定精度；

$f_{Nmax}$  — 调速器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个频率中的最大值；

$f_{Nmin}$  — 调速器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个频率中的最小值。

### 5.11 频率分辨率试验

额定输入电压下，在整个输出频率调节范围内改变输出频率，记录其相邻两个频率之间增量的最小值 $\Delta f_{Nmin}$ ，即为频率分辨率。

### 5.12 负载特性试验

#### 5.12.1 恒转矩调速特性试验

调速器输入电源为额定值时，设定调速器输出频率，从空载开始加载直至达到额定扭矩，再增加负载，转速自动降低。

#### 5.12.2 恒功率调速特性试验

对具有恒功率调速特性的调速器，输入电源为额定值，设定调速器输出频率，从空载开始加载直至达到额定功率，再增加负载，转速自动降低。

### 5.13 加减速时间试验

将调速器按照要求设定起动和停止的时间，然后按下调速器起动按钮，记录拖动电动机从静止状态到达额定转速的时间，然后在转速稳定后按下调速器停止按钮，记录从按下按钮到拖动电动机停止的时间。

### 5.14 正反相序功能试验

空载状态下改变调速器输出相序，观察电动机转动方向。

### 5.15 温升试验

温升试验应按GB 14048.1-2006中8.3.3.3的规定进行，最高表面温度按照GB 3836.1-2010中26.5.1.3的规定进行。

### 5.16 调速器保护试验

#### 5.16.1 过流保护

在额定输入电压情况下以基本频率轻载运行，稳定后逐渐增加负载，使其输出电流逐渐增大直至超过其过电流保护动作值，检查其过电流保护动作情况。

#### 5.16.2 过热保护

模拟电力电子器件过热保护传感器的输出信号，给调速器过热保护信号，检查其过热保护动作情况。

#### 5.16.3 瞬时断电保护

额定工况下，切断正在运行的调速器的输入电源，在装置停止后重新送电，检查其操作、显示功能和运行情况。

#### 5.16.4 输出缺相保护

调速器以任一频率下轻载运行，然后断开输出电路的任一相，检查其缺相保护动作情况。

#### 5.16.5 过压、欠压保护

调速器在输入电源电压为额定电压情况下以任一频率轻载运行，然后逐渐升高输入电源电压直至超过调速器的供电电压范围上限值，检查其过电压保护动作情况。

调速器在输入电源电压为额定电压情况下以任一频率轻载运行，然后逐渐降低输入电源电压直至低于调速器的供电电压范围下限值，检查其欠电压保护动作情况。

#### 5.16.5 短路保护

通电前先短接调速器输出端，然后接入合适的输入电压，观察调速器是否能停止输出。

#### 5.17 绝缘电阻和工频耐压试验

绝缘电阻和工频耐压试验应按GB 14048.1-2006中的8.3.3.4的规定进行。

#### 5.18 振动、冲击试验

振动、冲击试验应按GB/T 2423.10-2008和GB/T 2423.5-1995的规定进行。

#### 5.19 交变湿热试验

交变湿热试验按GB/T 2423.4-2008的规定进行。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

#### 6.2 出厂检验

6.2.1 每台调速器经出厂检验合格后才能出厂，并应附有产品合格证。

6.2.2 调速器出厂检验项目见表4。所有出厂检验项目都合格则判定该产品出厂检验合格。

#### 6.3 型式检验

6.3.1 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 经鉴定定型后第一次试制或小批量生产时；
- b) 已定型的产品当设计、结构、工艺或关键材料更改可能影响到产品性能时；
- c) 正常生产时每5年应进行的周期性检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 国家有关部门提出要求时。

6.3.2 型式试验项目见表4。型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中采用GB/T 10111-2008规定的简单随机抽样方法抽取。样品数为一台。所有型式检验项目都合格则判定产品型式检验合格。有不合格项目者则加倍抽样检验，如仍有不合格项目则判定该产品型式检验为不合格。

表4

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观及结构	4.2	5.1	√	√
2	防爆性能要求	4.3	5.2、5.3	√	—
3	系统效率试验	4.4.1	5.4	√	—
4	轻载试验	4.4.2	5.5	√	√
5	过载能力试验	4.4.3	5.6	√	—
6	电压波动试验	4.4.4	5.7	√	—
7	输出电压不对称度试验	4.4.5	5.8	√	—
8	输出电压精度试验	4.4.6	5.9	√	—
9	频率稳定精度试验	4.4.7	5.10	√	—
10	频率分辨率试验	4.4.8	5.11	√	√

11	负载特性试验	4.4.9	5.12	√	—
12	加减速时间试验	4.4.10	5.13	√	√
13	正反相序功能试验	4.4.11	5.14	√	√
14	温升试验	4.4.12	5.15	√	—
15	过流保护	4.4.13.1	5.16.1	√	√
16	过热保护	4.4.13.2	5.16.2	√	√
17	瞬时断电保护	4.4.13.3	5.16.3	√	√
18	输出缺相保护	4.4.13.4	5.16.4	√	√
19	过压、欠压保护	4.4.13.5	5.16.5	√	√
20	短路保护	4.4.13.6	5.16.6	√	√
21	绝缘电阻和工频耐压试验	4.4.14	5.17	√	√
22	振动、冲击试验	4.4.15	5.18	√	—
23	交变湿热试验	4.4.16	5.19	√	—
注3：“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示不需要进行检验的项目。					
注4：过流保护试验按模拟进行。					

## 附件 5-3

# 矿用一般型机车逆变器安全技术要求

## 1 范围

本标准规定了矿用一般型机车逆变器的型式、型号、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于矿用直流架线式电机车牵引部分的机车逆变器及其配置(以下简称逆变器)。逆变器包括逆变器件组件、调速控制器、保护电路、速度传感器等。其他类型电机车用逆变器可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 10111-2008 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 12173-2008 矿用一般型电气设备

GB/T 14048.1-2006 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.4-2008 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/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击

GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc: 振动(正弦)

GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的的设备

GB 4208-2008 外壳防护等级(IP代码)

MT/T 154.2 煤矿用电器设备产品型号编制方法和管理办法

MT/T 661-2011 煤矿井下用电器设备通用技术条件

AQ 1043-2007 矿用产品安全标志标识

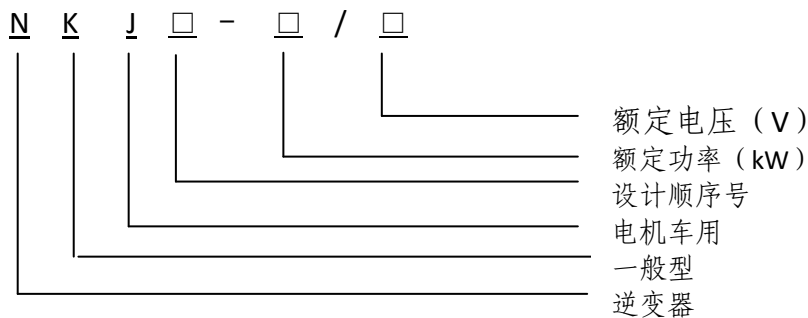
## 3 型式、型号、基本参数

### 3.1 型式

产品的型式为矿用一般型,标志为“KY”。

### 3.2 型号

型号和编制应符合MT/T 154.2的规定。



### 3.3 基本参数

3.3.1 额定输入电压  $U_e$ : 直流 250V、550V, 允许波动范围为  $0.7U_e \sim 1.2U_e$ 。额定输出电压  $U$ : 180V、380V。

3.3.2 工作频率范围：0Hz~最高频率，最高频率由生产企业确定。

3.3.3 产品为短时工作制。

## 4 技术要求

### 4.1 使用环境

在下列条件下逆变器应能额定运行：

a) 海拔不超过 1 000m。

b) 空气相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度不大于 90%（且该月月平均最低温度不高于 +25℃）。

c) 环境温度：-20℃~+40℃。

d) 振动的强度严酷等级为 1Hz~50Hz。

e) 无瓦斯煤尘爆炸危险的场所。

### 4.2 外观

4.2.1 标志、铭牌应清晰、端正，安装牢固。

4.2.2 外壳涂漆表面应光滑平整、厚度均匀、无裂纹、气泡及皱痕脱皮现象。

### 4.3 结构要求

4.3.1 逆变器应按照 GB/T12173-2008 及检验单位确认的图样和文件规定制造。

4.3.2 逆变器的原材料加工、处理、装配等工艺均应符合相应标准的要求。所有电气元件除应符合本标准的规定外，还应符合各自产品标准的要求。

4.3.3 逆变器操作手把应操作灵活、位置准确、闭锁装置可靠。

4.3.4 外壳应符合 GB/T 12173-2008 中 4.2.1 的规定。

4.3.5 外壳防护等级应符合 GB/T 12173-2008 中 4.2.3.2 b) 的规定。

4.3.6 最高表面温度应符合 GB/T 12173-2008 中 4.2.4 的规定。

4.3.7 紧固件应符合 GB/T 12173-2008 中 4.2.5 的规定。

4.3.8 电缆引入装置应符合 GB/T 12173-2008 中 4.3 的规定。

4.3.9 连接件应符合 GB/T 12173-2008 中 4.4 的规定。

4.3.10 接地连接件应符合 GB/T 12173-2008 中 4.6 的规定。

4.3.11 联锁应符合 GB/T 12173-2008 中 4.7 的规定。

4.3.12 电气间隙和爬电距离应符合 GB/T 12173-2008 中 4.5 的规定。

### 4.4 电气性能

#### 4.4.1 额定输出电压

额定输入电压下，输出100%的额定电流时，逆变器输出电压基波值应不低于95%U。

#### 4.4.2 轻载

逆变器额定电压下空载运行，控制和显示功能应能正常工作。

#### 4.4.3 过载能力

逆变器热态下，应具有在150%的额定输出电流下运行1min的过载能力。

#### 4.4.4 电压波动

逆变器输入电源在3.3.1的允许波动范围内，应能可靠起动并能正常工作。

#### 4.4.5 输出电压不对称度

输出三相线电压的不对称度应不大于5%。

#### 4.4.6 输出电压精度

输出三相线电压精度应不大于 2% 。

#### 4.4.7 频率稳定精度

输出频率稳定精度应不大于0.5%。

#### 4.4.8 频率分辨率

逆变器输出频率应具有连续可调功能，其频率分辨率应不大于0.1Hz。

#### 4.4.9 负载特性

逆变器在工作频率范围内的恒转矩调速段，其输出转矩应达到额定转矩（允许误差为+8%额定值及-3%额定值），当超过额定转矩时转速应自动下降；在恒功率调速段，其输出功率应达到额定功率（允许误差为+8%额定值及-3%额定值），当超过额定功率时转速应自动下降。

#### 4.4.10 加减速时间

逆变器的起动和停止时间应连续可调，且上限时间不小于 60 s。

#### 4.4.11 正反相序功能

逆变器应具有正、反相序功能。

#### 4.4.12 温升

逆变器输出50Hz以额定工况运行，电力电子部件的温升限值应符合自身标准要求，其他各零部件允许的温升极限见表1。

表1

序号	零部件名称	材质和型式	温升极限 K
1	工作温度不影响接触压力的触头	紫铜或铜基合金触头	75
		银或银基合金触头	100
2	工作温度影响接触压力的触头	弹簧片	30
		黄铜青铜弹性触头	65
		紫铜弹性触头	35
3	用螺钉或铆钉连接的电接触面	铝制	40
		黄铜或紫铜	55
		黄铜或紫铜（接触处镀锡）	60
		黄铜或紫铜（接触处镀银）	80
4	单层电流线圈	紫铜或铝	105
5	软连接	紫铜（接触处有镀层）	90
6	绝缘线圈及绝缘材料接触的导电金属零部件	A 级绝缘	80
		E 级绝缘	95
		B 级绝缘	105
		F 级绝缘	130
		H 级绝缘	155

#### 4.4.13 保护功能

##### 4.4.13.1 过流保护

逆变器过电流保护在输出电流大于 150%额定电流时 1min 内应可靠动作，自动停机。

#### 4.4.13.2 过热保护

逆变器应具有电力电子器件过热保护功能，应能接受过热保护传感器的信号，实行过热保护即报警和停止运行。

#### 4.4.13.3 瞬时断电保护

逆变器应具有瞬时断电保护功能，电源瞬间断电后，逆变器在恢复后应能正常工作。

#### 4.4.13.4 输出缺相保护

逆变器应具有输出主电路缺相保护功能，当输出主电路发生缺相故障时应能停止运行。

#### 4.4.13.5 过压、欠压保护

逆变器当输入电压大于  $1.2U_e$  或低于  $0.7U_e$  时，逆变器应保护动作。

#### 4.4.13.6 短路保护

当逆变器的输出侧有短路故障时，应能自动切断输出。

#### 4.4.14 绝缘电阻和工频耐压

##### 4.4.14.1 绝缘电阻

逆变器内带电回路与地之间，各带电回路之间（半导体元件除外）的绝缘电阻应符合 MT/T661-2011中5.3.3.3的要求。

##### 4.4.14.2 工频耐压

逆变器应能承受表2中的工频试验电压的要求，历时1min无击穿或闪络现象

表2

额定电压	施加部位	试验电压,V（交流有效值）
$U_e \leq 36$	相互绝缘的带电部分之间及对地	750
$36 < U_e \leq 60$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 000
$36 < U_e \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 500
$300 < U_e \leq 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	$2.5U_e + 2\ 000$
	带灭弧罩的断开的触头之间	$2U_e + 1\ 500$
	并联有电阻的断开的触头之间（电阻断开后）	$1.5U_e + 1\ 125$
$60 < U \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	2 000
$300 < U < 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	2 500

表中 $U_e$ 指电器或部件的额定直流电压，对触头而言，指触头工作电压， $U$ 指电器或部件的额定交流电压。

#### 4.4.15 振动、冲击

逆变器应能承受下列条件下的振动、冲击试验，不应产生机械损伤、紧固件松脱及工作异常等现象：

振动频率 $f$ 为1 Hz~10 Hz时，振幅 $A=25/f$  mm

振动频率 $f$ 为10 Hz~50 Hz时，振幅 $A=250/f^2$  mm

振动方向为x、y、z三个方向；

相对于机车的纵向、横向和垂向，逆变器应能承受最大加速度分别为 $30m/s^2$ 、 $20m/s^2$ 、 $10m/s^2$ 的冲击试验各3次。

#### 4.4.16 交变湿热



逆变器进行交变湿热试验，严酷等级为40℃，试验周期为12 d。在试验结束后30 min对各回路进行介电性能试验，应能承受表2规定的工频耐压，历时1 min，无绝缘击穿或闪络现象。其绝缘性能满足表3中规定值。

表3

序号	额定电压 V	绝缘电阻 MΩ
1	$U \leq 110$	1
2	$110 < U \leq 380$	1.5
3	$380 < U \leq 660$	2.0

## 5 试验方法

### 5.1 外观及结构

目测逆变器外壳及箱体各个部件并旋转操作手柄，按 4.2、4.3.3、4.3.4、4.3.7、4.3.8、4.3.9、4.3.10、4.3.11 的要求，依照技术文件进行检查。

### 5.2 外壳防护性能试验

按照GB 4208-2008的规定进行。

### 5.3 电气间隙、爬电距离

按照GB 3836.3-2010中4.3、4.4的规定进行检查。

### 5.4 额定输出电压试验

额定输入电压下，加载至额定负载，测量额定输出频率下的输出电压值。

### 5.5 轻载试验

逆变器在额定输入电压下空载运行，检查逆变器调速及显示功能是否正常。

### 5.6 过载能力试验

额定输入电压下，输出150%的额定电流，运行1min后检测逆变器各部分是否正常。

### 5.7 电压波动试验

逆变器输入电源在70%额定电压和120%额定电压两种情况下进行试验，检查逆变器运行情况。

### 5.8 输出电压不对称度试验

在所规定的电源和负载条件下，测量逆变器三相输出电压并按图1计算不对称度。

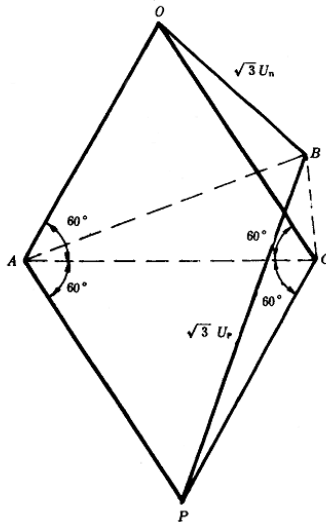


图3

图1中AB、BC和CA为所测量的三相电压，O和P是以CA为公共边所作的两个等边三角形的两个顶点。电压不对称度为：

$$K = \frac{OB}{PB} = \frac{U_n}{U_p} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

K — 输出电压不对称度；

$U_n$  — 输出电压的负序分量，单位为伏特（V）；

$U_p$  — 输出电压的正序分量，单位为伏特（V）。

### 5.9 输出电压精度试验

逆变器输入电源电压为额定值，输出频率在基本频率下，输出转矩为额定转矩，运行0.5h内，每5min记录输出电压的基波值，按式(2)计算：

$$\delta 1 = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$\delta 1$  — 电压精度；

$U_{\max}$  — 逆变器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个电压中的最大值；

$U_{\min}$  — 逆变器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个电压中的最小值。

### 5.10 频率稳定精度试验

0.5h内每5min对基本输出频率 $f_N$ 进行采样测量一次，取其中的最大值 $f_{N\max}$ 和最小值 $f_{N\min}$ ，按式(3)计算：

$$\delta 2 = \frac{f_{N\max} - f_{N\min}}{f_{N\max} + f_{N\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$\delta 2$  — 频率稳定精度；

$f_{N\max}$  — 逆变器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个频率中的最大值；

$f_{N\min}$  — 逆变器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个频率中的最小值。

### 5.11 频率分辨率试验

额定输入电压下，在整个输出频率调节范围内改变输出频率，记录其相邻两个频率之间增量的最小值 $\Delta f_{N\min}$ ，即为频率分辨率。

## 5.12 负载特性试验

### 5.12.1 恒转矩调速特性试验

逆变器输入电源为额定值时,设定逆变器输出频率,从空载开始加载直至达到额定扭矩,再增加负载,转速自动降低。

### 5.12.2 恒功率调速特性试验

对具有恒功率调速特性的逆变器,输入电源为额定值,设定逆变器输出频率,从空载开始加载直至达到额定功率,再增加负载,转速自动降低。

## 5.13 加减速时间试验

将逆变器按照要求设定起动和停止的时间,然后按下逆变器起动按钮,记录拖动电动机从静止状态到达额定转速的时间,然后在转速稳定后按下逆变器停止按钮,记录从按下按钮到拖动电动机停止的时间。

## 5.14 正反相序功能试验

空载状态下改变逆变器输出相序,观察电动机转动方向。

## 5.15 温升试验

温升试验应按GB 14048.1-2006中8.3.3.3的规定进行,最高表面温度按照GB 3836.1-2010中26.5.1.3的规定进行。

## 5.16 逆变器保护试验

### 5.16.1 过流保护

在额定输入电压情况下以基本频率轻载运行,稳定后逐渐增加负载,使其输出电流逐渐增大直至超过其过电流保护动作值,检查其过电流保护动作情况。

### 5.16.2 过热保护

模拟电力电子器件过热保护传感器的输出信号,给逆变器过热保护信号,检查其过热保护动作情况。

### 5.16.3 瞬时断电保护

额定工况下,切断正在运行的逆变器的输入电源,在装置停止后重新送电,检查其操作、显示功能和运行情况。

### 5.16.4 输出缺相保护

逆变器以任一频率下轻载运行,然后断开输出电路的任一相,检查其缺相保护动作情况。

### 5.16.5 过压、欠压保护

逆变器在输入电源电压为额定电压情况下以任一频率轻载运行,然后逐渐升高输入电源电压直至超过逆变器的供电电压范围上限值,检查其过电压保护动作情况。

逆变器在输入电源电压为额定电压情况下以任一频率轻载运行,然后逐渐降低输入电源电压直至低于逆变器的供电电压范围下限值,检查其欠电压保护动作情况。

### 5.16.6 短路保护

通电前先短接逆变器输出端,然后接入合适的输入电压,观察逆变器是否能停止输出。

## 5.17 绝缘电阻和工频耐压试验

绝缘电阻和工频耐压试验应按GB 14048.1-2006中的8.3.3.4的规定进行。

## 5.18 振动、冲击试验

振动、冲击试验应按GB/T 2423.10-2008和GB/T 2423.5-1995的规定进行。

## 5.19 交变湿热试验

交变湿热试验按GB/T 2423.4-2008的规定进行。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验

6.2.1 每台逆变器经出厂检验合格后才能出厂，并应附有产品合格证。

6.2.2 逆变器出厂检验项目见表4。所有出厂检验项目都合格则判定该产品出厂检验合格。

### 6.3 型式检验

6.3.1 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 经鉴定定型后第一次试制或小批量生产时；
- b) 已定型的产品当设计、结构、工艺或关键材料更改可能影响到产品性能时；
- c) 正常生产时每5年应进行的周期性检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 国家有关部门提出要求时。

6.3.2 型式试验项目见表4。型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中采用GB/T 10111-2008规定的简单随机抽样方法抽取。样品数为一台。所有型式检验项目都合格则判定产品型式检验合格。有不合格项目者则加倍抽样检验，如仍有不合格项目则判定该产品型式检验为不合格。

表4

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观及结构	4.2、4.3.1、4.3.3	5.1	√	√
2	外壳防护	4.3.5	5.2	√	—
3	最高表面温度试验	4.3.6	5.15	√	—
4	电气间隙、爬电距离	4.3.12	5.3	√	√
5	额定输出电压试验	4.4.1	5.4	√	—
6	轻载试验	4.4.2	5.5	√	√
7	过载能力试验	4.4.3	5.6	√	—
8	电压波动试验	4.4.4	5.7	√	—
9	输出电压不对称度试验	4.4.5	5.8	√	—
10	输出电压精度试验	4.4.6	5.9	√	—
11	频率稳定精度试验	4.4.7	5.10	√	—
12	频率分辨率试验	4.4.8	5.11	√	√
13	负载特性试验	4.4.9	5.12	√	—
14	加减速时间试验	4.4.10	5.13	√	√
15	正反相序功能试验	4.4.11	5.14	√	√
16	温升试验	4.4.12	5.15	√	—
17	过流保护	4.4.13.1	5.16.1	√	√
18	过热保护	4.4.13.2	5.16.2	√	√

19	瞬时断电保护	4.4.13.3	5.16.3	√	√
20	输出缺相保护	4.4.13.4	5.16.4	√	√
21	过压、欠压保护	4.4.13.5	5.16.5	√	√
22	短路保护	4.4.13.6	5.16.6	√	√
23	绝缘电阻和工频耐压试验	4.4.14	5.17	√	√
24	振动、冲击试验	4.4.15	5.18	√	—
25	交变湿热试验	4.4.16	5.19	√	—
<p>注5：“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示不需要进行检验的项目。</p> <p>注6：过流保护试验按模拟进行。</p>					

## 附件 5-4

# 矿用一般型机车调速器安全技术要求

## 1 范围

本标准规定了矿用一般型机车调速器的型式、型号、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于矿用直流架线式电机车牵引部分的机车调速器及其配置(以下简称调速器)。调速器包括调速器组件、调速控制器、保护电路、速度传感器等。其他类型电机车用调速器可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 10111-2008 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 12173-2008 矿用一般型电气设备

GB/T 14048.1-2006 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.4-2008 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/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击

GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc: 振动(正弦)

GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的设备

GB 4208-2008 外壳防护等级(IP代码)

MT/T 154.2 煤矿用电器设备产品型号编制方法和管理办法

MT/T 661-2011 煤矿井下用电器设备通用技术条件

AQ 1043-2007 矿用产品安全标志标识

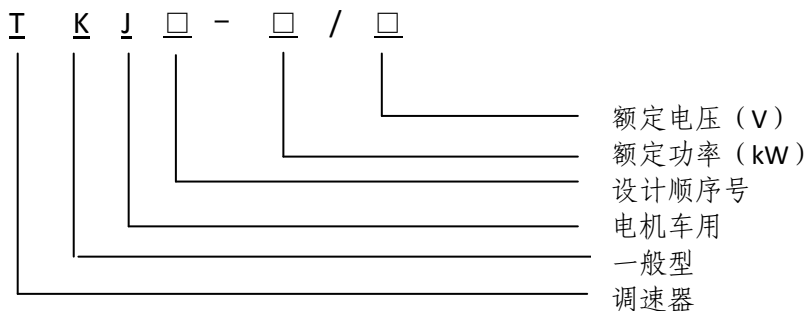
## 3 型式、型号、基本参数

### 3.1 型式

产品的型式为矿用一般型,标志为“KY”。

### 3.2 型号

型号和编制应符合MT/T 154.2的规定。



### 3.3 基本参数

3.3.1 额定输入电压  $U_e$ : 直流 250V、550V, 允许波动范围为  $0.7U_e \sim 1.2U_e$ 。额定输出电压  $U$ : 180V、380V。

3.3.2 工作频率范围：0Hz~最高频率，最高频率由生产企业确定。

3.3.3 产品为短时工作制。

## 4 技术要求

### 4.1 使用环境

在下列条件下调速器应能额定运行：

a) 海拔不超过 1 000m。

b) 空气相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度不大于 90%（且该月月平均最低温度不高于 +25℃）。

c) 环境温度：-20℃~+40℃。

d) 振动的强度严酷等级为 1Hz~50Hz。

e) 无瓦斯煤尘爆炸危险的场所。

### 4.2 外观

4.2.1 标志、铭牌应清晰、端正，安装牢固。

4.2.2 外壳涂漆表面应光滑平整、厚度均匀、无裂纹、气泡及皱痕脱皮现象。

### 4.3 结构要求

4.3.1 调速器应按照 GB/T12173-2008 及检验单位确认的图样和文件规定制造。

4.3.2 调速器的原材料加工、处理、装配等工艺均应符合相应标准的要求。所有电气元件除应符合本标准的规定外，还应符合各自产品标准的要求。

4.3.3 调速器操作手把应操作灵活、位置准确、闭锁装置可靠。

4.3.4 外壳应符合 GB/T 12173-2008 中 4.2.1 的规定。

4.3.5 外壳防护等级应符合 GB/T 12173-2008 中 4.2.3.2 b) 的规定。

4.3.6 最高表面温度应符合 GB/T 12173-2008 中 4.2.4 的规定。

4.3.7 紧固件应符合 GB/T 12173-2008 中 4.2.5 的规定。

4.3.8 电缆引入装置应符合 GB/T 12173-2008 中 4.3 的规定。

4.3.9 连接件应符合 GB/T 12173-2008 中 4.4 的规定。

4.3.10 接地连接件应符合 GB/T 12173-2008 中 4.6 的规定。

4.3.11 联锁应符合 GB/T 12173-2008 中 4.7 的规定。

4.3.12 电气间隙和爬电距离应符合 GB/T 12173-2008 中 4.5 的规定。

### 4.4 电气性能

#### 4.4.1 系统效率

在额定条件下，调速器的系统效率应不小于90%。

#### 4.4.2 轻载

调速器额定电压下空载运行，控制和显示功能应能正常工作。

#### 4.4.3 过载能力

调速器热态下，应具有在150%的额定输出电流下运行1min的过载能力。

#### 4.4.4 电压波动

调速器输入电源在3.3.1的允许波动范围内，应能可靠起动并能正常工作。

#### 4.4.5 输出电压不对称度

输出三相线电压的不对称度应不大于5%。

#### 4.4.6 输出电压精度

输出三相线电压精度应不大于2%。

#### 4.4.7 频率稳定精度

输出频率稳定精度应不大于0.5%。

#### 4.4.8 频率分辨率

调速器输出频率应具有连续可调功能，其频率分辨率应不大于0.1Hz。

#### 4.4.9 负载特性

调速器在工作频率范围内的恒转矩调速段，其输出转矩应达到额定转矩（允许误差为+8%额定值及-3%额定值），当超过额定转矩时转速应自动下降；在恒功率调速段，其输出功率应达到额定功率（允许误差为+8%额定值及-3%额定值），当超过额定功率时转速应自动下降。

#### 4.4.10 加减速时间

调速器的起动和停止时间应连续可调，且上限时间不小于60s。

#### 4.4.11 正反相序功能

调速器应具有正、反相序功能。

#### 4.4.12 温升

调速器输出50Hz以额定工况运行，电力电子部件的温升限值应符合自身标准要求，其他各零部件允许的温升极限见表1。

表1

序号	零部件名称	材质和型式	温升极限 K
1	工作温度不影响接触压力的触头	紫铜或铜基合金触头	75
		银或银基合金触头	100
2	工作温度影响接触压力的触头	弹簧片	30
		黄铜青铜弹性触头	65
		紫铜弹性触头	35
3	用螺钉或铆钉连接的电接触面	铝制	40
		黄铜或紫铜	55
		黄铜或紫铜（接触处镀锡）	60
		黄铜或紫铜（接触处镀银）	80
4	单层电流线圈	紫铜或铝	105
5	软连接	紫铜（接触处有镀层）	90
6	绝缘线圈及绝缘材料接触的导电金属零部件	A级绝缘	80
		E级绝缘	95
		B级绝缘	105
		F级绝缘	130
		H级绝缘	155

#### 4.4.13 保护功能

##### 4.4.13.1 过流保护



调速器过电流保护在输出电流大于 150%额定电流时 1min 内应可靠动作，自动停机。

#### 4.4.13.2 过热保护

调速器应具有电力电子器件过热保护功能，应能接受过热保护传感器的信号，实行过热保护即报警和停止运行。

#### 4.4.13.3 瞬时断电保护

调速器应具有瞬时断电保护功能，电源瞬间断电后，调速器在恢复后应能正常工作。

#### 4.4.13.4 输出缺相保护

调速器应具有输出主电路缺相保护功能，当输出主电路发生缺相故障时应能停止运行。

#### 4.4.13.5 过压、欠压保护

调速器当输入电压大于  $1.2U_e$  或低于  $0.7U_e$  时，调速器应保护动作。

#### 4.4.13.6 短路保护

当调速器的输出侧有短路故障时，应能自动切断输出。

#### 4.4.14 绝缘电阻和工频耐压

##### 4.4.14.1 绝缘电阻

调速器内带电回路与地之间，各带电回路之间（半导体元件除外）的绝缘电阻应符合 MT/T661-2011中5.3.3.3的要求。

##### 4.4.14.2 工频耐压

调速器应能承受表2中的工频试验电压的要求，历时1min无击穿或闪络现象

表2

额定电压	施加部位	试验电压,V（交流有效值）
$U_e \leq 36$	相互绝缘的带电部分之间及对地	750
$36 < U_e \leq 60$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 000
$36 < U_e \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1 500
$300 < U_e \leq 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	$2.5U_e + 2\ 000$
	带灭弧罩的断开的触头之间	$2U_e + 1\ 500$
	并联有电阻的断开的触头之间（电阻断开后）	$1.5U_e + 1\ 125$
$60 < U \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	2 000
$300 < U < 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	2 500

表中 $U_e$ 指电器或部件的额定直流电压，对触头而言，指触头工作电压， $U$ 指电器或部件的额定交流电压。

##### 4.4.15 振动、冲击

调速器应能承受下列条件下的振动、冲击试验，不应产生机械损伤、紧固件松脱及工作异常等现象：

振动频率 $f$ 为1 Hz~10 Hz时，振幅 $A=25/f$  mm；

振动频率 $f$ 为10 Hz~50 Hz时，振幅 $A=250/f^2$  mm；

振动方向为x、y、z三个方向；

相对于机车的纵向、横向和垂向，调速器应能承受最大加速度分别为 $30m/s^2$ 、 $20m/s^2$ 、 $10m/s^2$ 的冲击试验各3次。

##### 4.4.16 交变湿热

调速器进行交变湿热试验，严酷等级为40℃，试验周期为12 d。在试验结束后30 min对各回路进行介电性能试验，应能承受表2规定的工频耐压，历时1 min，无绝缘击穿或闪络现象。其绝缘性能满足表3中规定值。

表3

序号	额定电压 V	绝缘电阻 MΩ
1	$U \leq 110$	1
2	$110 < U \leq 380$	1.5
3	$380 < U \leq 660$	2.0

## 5 试验方法

### 5.1 外观及结构

目测调速器外壳及箱体各个部件并旋转操作手柄，按4.2、4.3.3、4.3.4、4.3.7、4.3.8、4.3.9、4.3.10、4.3.11的要求，依照技术文件进行检查。

### 5.2 外壳防护性能试验

按照GB 4208-2008的规定进行。

### 5.3 电气间隙、爬电距离

按照GB 3836.3-2010中4.3、4.4的规定进行检查。

### 5.4 系统效率试验

在额定电压、额定转速、额定功率下，测试调速器的系统效率。

### 5.5 轻载试验

调速器在额定输入电压下空载运行，检查调速器调速及显示功能是否正常。

### 5.6 过载能力试验

额定输入电压下，输出150%的额定电流，运行1min后检测调速器各部分是否正常。

### 5.7 电压波动试验

调速器输入电源在70%额定电压和120%额定电压两种情况下进行试验，检查调速器运行情况。

### 5.8 输出电压不对称度试验

在所规定的电源和负载条件下，测量调速器三相输出电压并按图1计算不对称度。

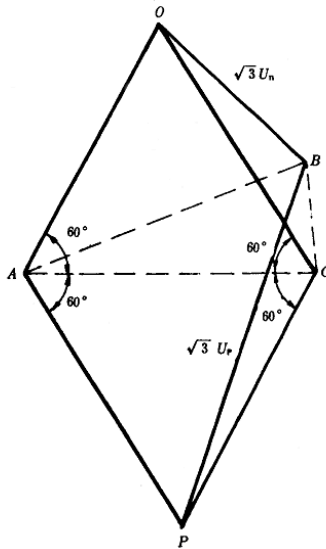


图4

图1中AB、BC和CA为所测量的三相电压，O和P是以CA为公共边所作的两个等边三角形的两个顶点。电压不对称度为：

$$K = \frac{OB}{PB} = \frac{U_n}{U_p} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

K — 输出电压不对称度；

$U_n$  — 输出电压的负序分量，单位为伏特（V）；

$U_p$  — 输出电压的正序分量，单位为伏特（V）。

### 5.9 输出电压精度试验

调速器输入电源电压为额定值，输出频率在基本频率下，输出转矩为额定转矩，运行0.5h内，每5min记录输出电压的基波值，按式(2)计算：

$$\delta 1 = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$\delta 1$  — 电压精度；

$U_{\max}$  — 调速器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个电压中的最大值；

$U_{\min}$  — 调速器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个电压中的最小值。

### 5.10 频率稳定精度试验

0.5h内每5min对基本输出频率 $f_N$ 进行采样测量一次，取其中的最大值 $f_{N\max}$ 和最小值 $f_{N\min}$ ，按式(3)计算：

$$\delta 2 = \frac{f_{N\max} - f_{N\min}}{f_{N\max} + f_{N\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

式中：

$\delta 2$  — 频率稳定精度；

$f_{N\max}$  — 调速器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个频率中的最大值；

$f_{N\min}$  — 调速器在0.5h内以5min的间隔周期连续测量若干个频率中的最小值。

### 5.11 频率分辨率试验

额定输入电压下，在整个输出频率调节范围内改变输出频率，记录其相邻两个频率之间增量的最小值 $\Delta f_{N\min}$ ，即为频率分辨率。

## 5.12 负载特性试验

### 5.12.1 恒转矩调速特性试验

调速器输入电源为额定值时,设定调速器输出频率,从空载开始加载直至达到额定扭矩,再增加负载,转速自动降低。

### 5.12.2 恒功率调速特性试验

对具有恒功率调速特性的调速器,输入电源为额定值,设定调速器输出频率,从空载开始加载直至达到额定功率,再增加负载,转速自动降低。

## 5.13 加减速时间试验

将调速器按照要求设定起动和停止的时间,然后按下调速器起动按钮,记录拖动电动机从静止状态到达额定转速的时间,然后在转速稳定后按下调速器停止按钮,记录从按下按钮到拖动电动机停止的时间。

## 5.14 正反相序功能试验

空载状态下改变调速器输出相序,观察电动机转动方向。

## 5.15 温升试验

温升试验应按GB 14048.1-2006中8.3.3.3的规定进行,最高表面温度按照GB 3836.1-2010中26.5.1.3的规定进行。

## 5.16 调速器保护试验

### 5.16.1 过流保护

在额定输入电压情况下以基本频率轻载运行,稳定后逐渐增加负载,使其输出电流逐渐增大直至超过其过电流保护动作值,检查其过电流保护动作情况。

### 5.16.2 过热保护

模拟电力电子器件过热保护传感器的输出信号,给调速器过热保护信号,检查其过热保护动作情况。

### 5.16.3 瞬时断电保护

额定工况下,切断正在运行的调速器的输入电源,在装置停止后重新送电,检查其操作、显示功能和运行情况。

### 5.16.4 输出缺相保护

调速器以任一频率下轻载运行,然后断开输出电路的任一相,检查其缺相保护动作情况。

### 5.16.5 过压、欠压保护

调速器在输入电源电压为额定电压情况下以任一频率轻载运行,然后逐渐升高输入电源电压直至超过调速器的供电电压范围上限值,检查其过电压保护动作情况。

调速器在输入电源电压为额定电压情况下以任一频率轻载运行,然后逐渐降低输入电源电压直至低于调速器的供电电压范围下限值,检查其欠电压保护动作情况。

### 5.16.6 短路保护

通电前先短接调速器输出端,然后接入合适的输入电压,观察调速器是否能停止输出。

## 5.17 绝缘电阻和工频耐压试验

绝缘电阻和工频耐压试验应按GB 14048.1-2006中的8.3.3.4的规定进行。

## 5.18 振动、冲击试验

振动、冲击试验应按GB/T 2423.10-2008和GB/T 2423.5-1995的规定进行。

## 5.19 交变湿热试验

交变湿热试验按GB/T 2423.4-2008的规定进行。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验

6.2.1 每台调速器经出厂检验合格后才能出厂，并应附有产品合格证。

6.2.2 调速器出厂检验项目见表4。所有出厂检验项目都合格则判定该产品出厂检验合格。

### 6.3 型式检验

6.3.1 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 经鉴定定型后第一次试制或小批量生产时；
- b) 已定型的产品当设计、结构、工艺或关键材料更改可能影响到产品性能时；
- c) 正常生产时每5年应进行的周期性检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 国家有关部门提出要求时。

6.3.2 型式试验项目见表4。型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中采用GB/T 10111-2008规定的简单随机抽样方法抽取。样品数为一台。所有型式检验项目都合格则判定产品型式检验合格。有不合格项目者则加倍抽样检验，如仍有不合格项目则判定该产品型式检验为不合格。

表4

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观及结构	4.2、4.3.1、4.3.3	5.1	√	√
2	外壳防护	4.3.5	5.2	√	—
3	最高表面温度试验	4.3.6	5.15	√	—
4	电气间隙、爬电距离	4.3.12	5.3	√	√
5	系统效率试验	4.4.1	5.4	√	—
6	轻载试验	4.4.2	5.5	√	√
7	过载能力试验	4.4.3	5.6	√	—
8	电压波动试验	4.4.4	5.7	√	—
9	输出电压不对称度试验	4.4.5	5.8	√	—
10	输出电压精度试验	4.4.6	5.9	√	—
11	频率稳定精度试验	4.4.7	5.10	√	—
12	频率分辨率试验	4.4.8	5.11	√	√
13	负载特性试验	4.4.9	5.12	√	—
14	加减速时间试验	4.4.10	5.13	√	√
15	正反转序功能试验	4.4.11	5.14	√	√
16	温升试验	4.4.12	5.15	√	—
17	过流保护	4.4.13.1	5.16.1	√	√
18	过热保护	4.4.13.2	5.16.2	√	√

19	瞬时断电保护	4.4.13.3	5.16.3	√	√
20	输出缺相保护	4.4.13.4	5.16.4	√	√
21	过压、欠压保护	4.4.13.5	5.16.5	√	√
22	绝缘电阻和工频耐压试验	4.4.14	5.17	√	√
23	振动、冲击试验	4.4.15	5.18	√	—
24	交变湿热试验	4.4.16	5.19	√	—
<p>注7：“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示不需要进行检验的项目。</p> <p>注8：过流保护试验按模拟进行。</p>					